



T.C.
İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ASENDAN AORT ANEVİRİZMA ONARIMLARINDA AKSİLLER
ARTER VE İNNOMİNATE ARTER KANÜLASYONUNUN
NÖROLOJİK FONKSİYONLAR ÜZERİNE ETKİSİ**

HAKAN AYTAR

PERFÜZYON ANA BİLİM DALI

Danışman

Prof. Dr. HALİL TÜRKOĞLU

İSTANBUL – 2021

TEZ ONAY FORMU

Kurum : İstanbul Medipol Üniversitesi
Programın Seviyesi : Yüksek Lisans (X) Doktora ()
Anabilim Dalı : Perfüzyon
Tez Sahibi : Hakan AY TAR
Tez Başlığı : Asendan Aort Anevrizma Onarımlarında Aksiller Arter ve
İnnominate Arter Kanülasyonunun Nörolojik Fonsiyonları Üzerine
Etkisi
Sınav Yeri : İstanbul Medipol Üniversitesi Mega Hastanesi
Sınav Tarihi : 17.05.2021

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. Murat UĞURLUCAN

İstanbul Medipol Üniversitesi

Prof.Dr. Atıf AKÇEVİN

Koç Üniversitesi

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

Prof.Dr. Neslin EMEKLİ

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdür V.

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

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

Hakan Aytar

TEŞEKKÜR

Lisansüstü eğitimim boyunca zengin, bilgi, birikim ve tecrübelerinden yararlanmamıza olanak sağlayan kıymetli hocalarım, İstanbul Medipol Hastanesi Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı Başkanı değerli danışmanım Sayın Prof.Dr. Halil TÜRKOĞLU, Sayın Prof. Dr. Korhan ERKANLI, İstanbulMedipol Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü Sayın Prof. Dr. Neslin EMEKLİ'ye,

Tez çalışmam boyunca desteklerini esirgemeyen Bağcılar Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı Başkanı Sayın Prof. Dr.Adil POLAT ve Başasistan Sayın Doç.Dr. Kamil BOYACIOĞLU'na, her daim yanımda olan sevgili çalışma arkadaşlarıma canıgönülden teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI	i
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANI	ii
TEŞEKKÜR	iii
KISALTMALAR LİSTESİ.....	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	viii
RESİMLER LİSTESİ.....	viii
TABLolar LİSTESİ.....	ix
1.ÖZET.....	1
2.ABSTRACT.....	2
3.GİRİŞ VE AMAÇ.....	3
4.GENEL BİLGİLER.....	5
4.1. Tarihçe.....	5
4.2. Kardiyopulmoner Baypassın Ekipmanları	6
4.2.1.Pompa.....	6
4.2.2. Oksijenatör	8
4.2.3. Gaz Sistemi	9
4.2.4. Rezervuar	9
4.2.5. Isı Dönüştürücü	10
4.2.6. Hemokonsantatörler	11
4.2.7. Suckerler ve Ventler.....	11
4.2.8. Kardiyopleji Sistemleri	11
4.2.9 Venöz Kanül.....	12
4.2.10 Arteriyel Kanül.....	12
4.3. Kalbin Anatomisi	13

4.3.1. Genel Anatomi	14
4.3.2. Kalbin Atardamarları	14
4.3.3. Kalbin Kapakları	15
4.4. Açık Kalp Cerrahisinde Kullanılan Kanülasyon Yöntemleri.....	15
4.4.1. Arteriyel kanülasyon	16
4.4.2. Venöz kanülasyon	16
4.4.3. Santral kanülasyon	16
4.4.3.1. Asendan aort kanülasyonu	17
4.4.3.2. Doğrudan kaval kanülasyon.....	17
4.4.4. Periferik kanülasyon.....	17
4.4.4.1. Femoral arter kanülasyonu	18
4.4.4.2. Aksiller arter kanülasyon	18
4.4.4.3. Brakial arter kanülasyonu	18
4.4.4.4. Femoral ven kanülasyonu	18
4.4.4.5. Juguler ven kanülasyonu	19
5. MATERYAL VE METOD.....	20
6.BULGULAR	22
7.TARTIŞMA	27
8.SONUÇ.....	31
9.KAYNAKLAR	32
10.ETİK KURUL ONAYI.....	43
11.ÖZGEÇMİŞ.....	46

KISALTMALAR VE SİMGELER

AHA: American Heart Association

ABY: Akut Böbrek Yetmezliği

ACC: American Collage of Cardiology

AV: Atriyoventriküler

AVR: Aort Valve Replasmanı

AY: Aort Yetmezliği

DM: DiabetesMellitus

ECMO: Ekstrakorporeal membran oksijenasyonu

EKG: Elektrokardiyografi

İKH: İskemik Kalp Hastalığı

KAH:Koroner Arter Hastalığı

KABG: Koroner Arter Bypass Greftleme

KPB:Kardiyopulmoner Bypass

LV: Sol Ventrikül

LVH: Sol Ventrikül Hipertrofisi

MY: Mitral Yetmezlik

MRI: Manyetik Rezonans Görüntüleme(Magnetic Resonance I magination)

MVR: Mitral Valve Replasmanı

SL: Semilunar

VYA: Vücut Yüzey Alanı

YBÜ: Yoğun Bakım Ünitesi

RESİMLER LİSTESİ

Sayfa

Resim 4.1. Kalp-Akciğer Makinesi.....	6
Resim 4.2. Santrifugal Pompa.....	7
Resim 4.3. Oksijenatörler ve İç Yapısı.....	8
Resim 4.4. Venöz Rezervuar.....	10
Resim 4.5. Oksijenatör ve Isıtıcı/Soğutucu için Re-usable Sıcaklık Probu.....	10
Resim 4.6. Koroner sucker.....	11
Resim 4.7. Kardiyopleji seti.....	12

ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 4.1. Roller pompa.....	7
Şekil 4.2.Kardiyopulmoner bypass sistemi.....	8
Şekil 4.3. Kalbin torakstaki yeri.....	13
Şekil 4.4. Kalbin anatomi.....	13
Şekil 4.5. Kalp kapak yerleşimleri	14
Şekil 4.6.Kanülasyon için anatomik bölgeler.	15
Şekil 6.1. Cinsiyet dağılımı.....	23



TABLÖLAR LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 6.1. Demografik Özelliklerin Dağılımları.....	22
Tablo 6.2. Üre-Kreatinin Ölçümlerinin Değerlendirmesi.....	23
Tablo6.3. Klinik Özelliklerin Dağılımı.....	24
Tablo6.4. Hastaların Ameliyatlarına Ait Özellikler.....	25
Tablo 6.5. Postoperatif ölüm sayısı.....	26



1.ÖZET

ASENDAN AORT ANEVİZMA ONARIMLARINDA AKSİLLER ARTER VE İNNOMİNATE ARTER KANÜLASYONUNUN NÖROLOJİK FONKSİYONLAR ÜZERİNE ETKİSİ

Innominate arter kanülasyonu, diğer arterlere erişim sağlamak için ikinci bir kesi ihtiyacını ortadan kaldırır. Innominate arter, aksiller arterden her zaman daha büyüktür, bu nedenle kanülyondan önce damarın yan tarafına sık sık 8 mm'lik bir greft ekleme ihtiyacını ortadan kaldırır. Aksiller arter kanülasyonu ile ilişkili brakiyalpleksus yaralanmaları innominate arter ile önlenir. İstanbul Bağcılar Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kalp Damar Cerrahisi bölümünde aksiller arter ve innominate arter kanülasyonu yapılan 40-90 yaşları arasında 40 hastanın dosyaları geriye dönük olarak taranmıştır. Innominate arter kanülasyonu yapılan hastalara Grup 1, aksiller arter kanülasyonu yapılan hastalar Grup 2 olarak değerlendirilmiştir. Hastaların demografik, klinik özellikleri, kardiyak iskemik zamanları, anterograd serebral perfüzyon süreleri, ameliyat süreleri ve postoperatif komplikasyonları not edilmiştir. Araştırmamızda sonuçlara göre Grup 1 ve 2'de 20'ser hasta vardı. Gruplar arasında yaş, cinsiyet, hipertansiyon, hiperlipidemi, diyabet, sigara kullanımı, KOAH, biküspit aorta, pulmoner arter hastalığı, koroner arter hastalığı varlığı açısından anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Grup 1'de kardiyak iskemik zamanı ortalama $117,30 \pm 49,30$ dakika iken Grup 2'de $103,60 \pm 51,525$ dakika olup, iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ($p=0,53$). Grup 1'de total perfüzyon zamanı ortalama $167,15 \pm 23,94$ dakika iken Grup 2'de $163,45 \pm 71,861$ dakika olup, iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ($p=0,06$). Grup 1'de ameliyat süresi ortalama $285,00 \pm 82,36$ dakika iken Grup 2'de $337,00 \pm 57,836$ dakika olup, iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ($p=0,056$). Nörolojik komplikasyonlar açısından Grup 1'de 1 hastada inme, 2 hasta da geçici iskemik atak görülürken, Grup 2'de 1 hastada deliryum görülmüştür. Grup 1'de nörolojik komplikasyonlar daha sık tespit edilmesine rağmen istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir ($p=0,21$).

Anahtar sözcükler: aort cerrahisi, aksiller arter, innominate arter kanülasyonu

2.ABSTRACT

THE EFFECT OF AXILLARY AND INNOMINATE ARTERIAL CANNULATION ON NEUROLOGICAL FUNCTIONS IN AORTIC ANEURISM REPAIR

Innominate artery cannulation eliminates the need for a second incision to gain access to other arteries. The innominate artery is always larger than the axillary artery, thus eliminating the need to frequently add an 8 mm graft to the side of the vein prior to cannulation. The files of 40 patients between the ages of 40-90 who underwent axillary artery and innominate artery cannulation in the Cardiovascular Surgery Department of Istanbul Bağcılar Training and Research Hospital and who did not have any health problems in the preoperative period were scanned retrospectively. Patients who underwent innominate artery cannulation were evaluated as Group 1, and patients who underwent axillary artery cannulation as Group 2. Demographic information, clinical characteristics, cardiac ischemic times, antegrade cerebral perfusion times, total perfusion times, operation times and postoperative complications of the patients were noted. According to the results obtained in our study, there were 20 patients in Groups 1 and 2. There was no significant difference between the groups in terms of age, gender, hypertension, hyperlipidemia, diabetes, smoking, COPD, bicuspid aorta, pulmonary artery disease, coronary artery disease. While the total perfusion time in Group 1 was 167.15 ± 23.94 minutes on average, it was 163.45 ± 71.86 minutes in Group 2, and no statistically significant difference was found between the two groups ($p = 0.06$). While the mean operation time in Group 1 was 285.00 ± 82.36 minutes, it was 337.00 ± 57.83 minutes in Group 2, and no statistically significant difference was found between the two groups ($p = 0.056$). In terms of neurological complications, 1 patient had a stroke and 2 patients had a transient ischemic attack in Group 1, and delirium was observed in 1 patient in Group 2. Although neurological complications were detected more frequently in group 1, no statistically significant difference was found ($p = 0.21$).

Keywords: aortic surgery, axillary artery, innominate artery cannulation

3.GİRİŞ VE AMAÇ

Arteriyel dönüş için uygun kanülasyon bölgesini seçme sırasında önemli bir noktadır.Kardiyopulmoner bypass (CPB) için olağan arteriyel kanülasyon bölgesi çıkan aorttur. Ne zaman hastalık çıkan aorta ve arkını içerirse veya daha öncesinde o bölge kullanılmışsa aort kanülasyonu yapılamayabilir.Femoral arter kanülasyonu bir alternatif olabilir fakat tip A diseksiyon anevrizması için femoral arter kanülasyonunun birçok dezavantajı vardır.Femoral arter kanülasyonu özellikle kadınlarda ateroskleroz aort ve iliak arter serebral embolizasyona neden olabilir.

Bu dezavantajların arasında hipoperfüzyon da önemli bir sorundur. Bu sebeplerden dolayı aksiller arter kanülasyonu yapılmaya başlandı (1,2).

Serebral koruma açısından aksiller arter kanülasyonu sıklıkla tercih edilmektedir.Antegrad serebral perfüzyon için innominate arter kanülasyonu kolaylıkla yapılabilir. Ancak brakial pleksus hasarı ve ekstremité iskemisi açısından potansiyel bir tehlike vardır(3).Açık kalp cerrahisinde serebrovasküler hasar önemli bir morbidite ve mortalite nedenidir.

Açık kalp cerrahisinde kardiyopulmoner bypass için çıkan aort standart kanülasyon yeri nörolojik komplikasyonlarla ilişkili olabilir. Alternatif olarak, arkus aorta, inen aort, iliyak ve femoral arterler de arteriyel kanülasyon yeri olarak kullanılmaktadır.Aksiller arter kanülasyonu 1976 yılında Villard ve ark (4) tarafından tanımlanmasına rağmen,1995 yılında Sabik ve ark.nın (5) yaptığı çalışmaya kadar nadir olarak kullanılmıştır. Aksiller arter kanülasyonu son yıllarda tip A diseksiyonlarda, kalsifik aortta ve tekrarlayan kardiyak ameliyatlarında daha sık kullanılmaya başlanmıştır.

Geçtiğimiz yıllarda perfüzyon tekniklerindeki ilerlemelere rağmen, nörolojik komplikasyonlar işlem için en kötü kabus olmaya devam etmektedir(6). Şu anda, aksiller arter yoluyla antegrad serebral perfüzyonlu orta derecede hipotermi, nörolojik advers olayları en aza indirmek için tercih edilen tekniktir(7).Bununla birlikte, aksiller arter kanülasyonunun, ameliyat süresinin uzaması ve komorbiditelerin eklenmesi gibi dezavantajları vardır ve potansiyel komplikasyonlardır (8).

Innominate arter kanülasyonu, diğer arterlere erişim sağlamak için ikinci bir kesi ihtiyacını ortadan kaldırır. Innominate arter, aksiller arterden her zaman daha büyüktür, bu nedenle kanülasyondan önce damarın yan tarafına sık sık 8 mm'lik bir

greft ekleme ihtiyacını ortadan kaldırır. Aksiller arter kanülasyonu ile ilişkili brakiyal plexus yaralanmaları innominate arter ile önlenir. Banbury ve arkadaşları 2000 yılında ameliyat süresini kısaltmak ve komplikasyonları en aza indirmek için innominate arter kanülasyonunu tanıttı (9).

Kardiyopulmoner bypass aynı zamanda ekstrakorporal dolaşım olarak adlandırılmaktadır(10).İlerleyen yaşlarda nörolojik bozuklukların görülme olasılığı postop ekstrakorporal dolaşım ile artmaktadır.Nörolojik bozukluk görülme sıklığı %1-5 arasında değişmektedir.Emboli,organ hasarı,enfeksiyon gibi hayatı tehdit eden hastalıklar görülebilmektedir (11). Öncelikli olarak böbrek , beyin ve akciğer gibi organ hasarları meydana gelmektedir. KPB çoğunlukla kalp ameliyatlarında kullanılmaktadır.

Operasyon sonrası vücut sıcaklığında dengesizlik ,hemotolojik problemler ve klinik anormallik çıkabilmektedir.Ekstrakorporal dolaşımda beyin,kalp,böbrek ve akciğer dolaylı yoldan işlevleri bozulabilmektedir(12).

Kalp operasyonlarında, karbondioksit-oksijen değişimi olan kanın, fizyolojik ihtiyaçlarını karşılamak ve düzenlemek birinci hedeftir. Frey ve Gruber 1883 yılında kalp-akciğer makinasını tasarlamıştır.Gibbon ve John ise 1953 yılında uygulamalarının başarılı olduğunu bildirmişlerdir (13).

Bu çalışmanın amacı, innominate arter kanülasyonunu aksiller arter kanülasyonu ile karşılaştırmaktır. Bu çalışmanın birincil son noktası nörolojik komplikasyonları araştırmaktır.

4.GENEL BİLGİLER

4.1. Tarihçe

Kan dolaşımının vücut dışında gerçekleşebilmesi için 19.yüzyılda çalışmalar yapılmıştır. Günümüzdeki çalışmalar gelecekte kardiyopulmoner bypass sisteminin gelişebilmesi için olanaklar sağlamıştır. Le Gallois ilk kez vücut dışı dolaşım kavramını ortaya atmıştır(14). Kay,kasların kasılmasının kanla perfüze edilerek gelişebilmesini sağlamıştır(15). Brown-Séguard, perfüze çözeltisine oksijenlenmiş kanı hava ile temas ettirerek sadece memeli kafalarda nörolojik aktivite yaratabilmek için çalışmalar yapmıştır(16). Ludwig ve Schmidt, yeterli basınç altında aktarmış ve izole edilen organların daha iyi korunabilmesi için çeşitli uygulamalar denemiştir(17,18). Von Schroeder, ilk oksijenatörü geliştirmiş ve bu cihazla venöz kan olan kısma hava baloncuklarını ileterek kanı arteriyel kana çevirmiştir (19). İlk kalp akciğer makinasını geliştiren Von Frey ve Gruber perfüze çözeltisini başarılı bir şekilde oksijenlendirmiştir.1937'den beri birçok çalışmalar yapılmış ve bu çalışmalar araştırmacıların ilgi odağı olmuştur (20,21). Crafoord ilk kez başarılı bir atrial miksoma çıkarma ameliyatı yaptı ve yapay dolaşımı sağlamak onun için bir zorunluluktu çünkü organ perfüzyonunu sağlamalı ve korumalıydı (22). 6 Mayıs 1953'te Gibbon uzun araştırmalarının sonucunda kalp akciğer makinasını tasarlamış ve atrial septal defekt onarımını başarıyla gerçekleştirmiştir.

Minnesto Üniversitesi kardiyovasküler cerrahisin en popüler kliniğiydi. Geliştirilen teknikler ve cihazlar açısından çoğu cerrah bu kliniği tercih etmekteydi. Çapraz dolaşım,hipotermi uygulaması ve oksijenatör gibi teknikler bu üniversitede yapılmıştır. Bu uygulamalar kalbi doğrudan etkilediği için tedavisi imkansız olan hastalıkları tedavi etme konusunda başarılı olmuş ve tarihte önemli bir yer edinmişti (23,24). SãoPaulo'daki Hospital das Clínicas'taki cerrahlar, kalp damar cerrahisindeki tecrübelerini meslektaşlarıyla paylaşmışlardır ve bu süreç Brezilyadaki en büyük kardiyovasküler cerrahi merkezi olmuştur(23). İlk kalp naklini gerçekleştiren Christiaan Barnard bir süre sonra Zerbini'ye nakildeki prosedürleri uygulamada yardımcı olmuş ve kalp nakillerine öncülük etmiştir(25). Bu süreçte çeşitli zorluklar da yaşanmıştır. Ameliyat ekipmanları yüksek maliyetlerle alınıyordu bu nedenle Adib Jatene,Domingos de Moraes ve Otoni M. Gomes protez kapak,kalp pili ve kalp-akciğer

makinelerini geliştirmişlerdir.Kalp-akciğer makinesinin genel görünümü Resim 4.1.'de gösterilmiştir. Ekstrakorporal dolaşım ekipmanları ve cihazları , yapay kalp kapakçıkları üretmek için kendi fabrikasını kuran ünlü Domingo M Braille başarılarına imza atmışlar. Bu süreçler kardiyopulmoner bypass sistemini geliştirmenin yanında karmaşıklıkmıştı. Bu evrim aynı zamanda kardiyopulmoner bypass açısından ilerleme sağlayarak prosedürünü daha da karmaşık hale getirmiştir.Bu süreçlerde tüm ekibin doğru ve güvenilir bilgilere ihtiyaçları vardı. Maria Helena,kardiyovasküler cerrah Décio O ve Elias L. Souza kalp hastalığı olan hastaların güvenilir ve sorunsuz ameliyatlar için 7 teknik geliştirmiş ve güncel bilgilerle kitap yazmaya başlamışlardır.(24).



Resim 4.1 Kalp-akciğer makinası

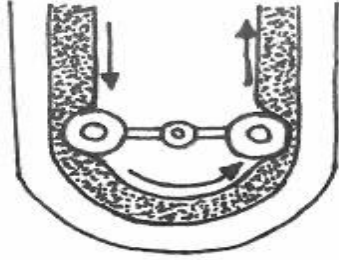
4.2. Kardiyopulmoner Baypassın Ekipmanları

4.2.1.Pompa

Açık kalp ameliyatlarında kalp ve akciğerin görevini sağlayan aynı zamanda vena kavalardan yer çekimi kuvvetile boşalan kanın belirli basınç ve akımla birlikte oksijenatöre giden ve oradan da gaz mikseriyle arteriyel olan kanın arteriyel sisteme ulaşmasıdır. Kullanılan yöntemle birlikte kalp boşluklarında veya toraksta olan kanın ziyan edilmemesi açısından kalp akciğer makinası dolaşımına katılmıştır.Ekstrakorporeal iki çeşit pompa kullanılmaktadır. Bunlardan bir tanesi roller pompalar diğeri ise santrifügal pompalardır.

4.2.1.1. Roller pompalar

Kanın peristaltik hareket yaratarak hatlarla yer değiştirmesini sağlar (şekil 4.1.). İki silindir karşılıklı olarak sıkıştırılarak kanı hatlara iletir. Bu sayede pozitif ve negatif basınç oluşturularak sistem çalışır.



(şekil 4.1.). Roller pompa

4.2.1.2. Santrifügal Pompalar

Metal yataklı bir koniden oluşan Biomedicus kafa, kanın akacağı bir sistem oluşturur. Bu kafa manyetik bir güçle enerji üretir. Başlık aktive edildiği zaman manyetik gücün etkisiyle pompa dönmeye başlar(şekil 4.2.). Santrifügal pompa dönmeye başladığı zaman kan içeri girer ve negatif basıncı oluşturur. Bu akım pompa dışındaki direnci ve basıncı oluşturur. Bu sistemin dönebilmesi için akım ölçerlere ihtiyaç vardır. Ultrasonik ve elektromanyetik prensipleriyle çalışmaktadır.



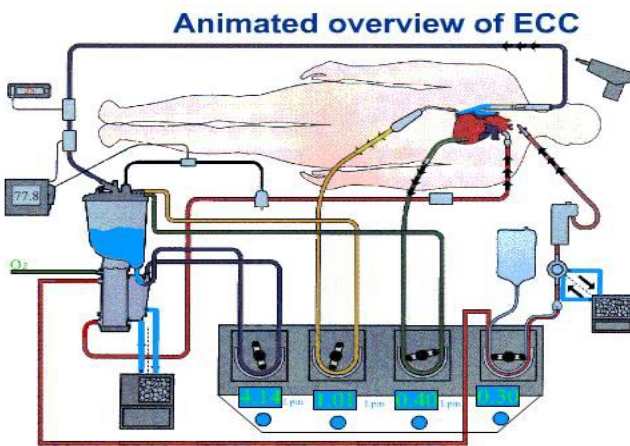
Resim 4.2. Santrifugal pompa

4.2.2. Oksijenatör

19. yüzyılda fizyologlar hayvanlarda vücut dışı dolaşım üzerine birçok çalışma yapmıştır. Yapay olarak gerçekleştirilen bu sistem dakikada beş litrelik kanı oksijenlendirmekte ve karbondioksiti alabilmektedir. Hatlar, kanüller, polivinil klorürden yapılır. Oksijenaratör kasası ve konnektörler ise daha sert bir malzeme olan polikarbonattan oluşur. Bu sistemin haznesi ve filtresi vardır ve pompadan hazneye kan geçişi olmaktadır(Şekil 4.3). Bu kan geçişi arteriyel filtreye geçer ve içinde porları olan yapıdan geçer,sonrasında kan oksijenlenmiş olarak oksijenatörden çıkar.Cerrahi işlemler bittikten sonra kardiyopulmoner bypasstan çıkılır (Şekil 4.4.) (26).



Resim 4.3. Oksijenatörler ve iç yapısı



Şekil 4.2. Kardiyopulmoner bypass sistemi

4.2.2.1. Bubble Oksijenatör

Venöz kan direk difüzyon alanına geçer.Kan oksijen kabarcığına temas ederek gaz alışverişini sağlar. Karbondioksit ise oksijen kabarcığı içine diffüze olur.

4.2.2.2. Membran Oksijenatör

Kapalı bir sistemi oluşturan plastik torba şeklinde katlanılabilir bu sistem içinde ısı eşanjörü bulundurulur.Eski bubble oksijenatör sistemine benzemektedir. Membran oksijenatörler günümüzde çok tercih edilmekle birlikte güvenilir bir sistemdir. Yeni nesil oksijenatörlerin içinde ısıtıcı sistemler ve filtreler de dahil edilmektedir..Bu sisteme Entegre oksijenatör denmektedir. Hastanın venöz kanı ısıtıcı rezervuarda toplanarak roller pompaya iletilir ve oradan istenilen akım miktarıyla venöz kan oksijenatöre geçer,son olarak gaz değişiminin gerçekleşmesiyle birlikte arteriyel hattan hastanın aortuna oradan da bütün arteriyel sisteme kan ulaştırılmış olur (27).

4.2.3. Gaz Sistemi

Oksijenatöre gelen venöz kanın oksijen ve karbondioksit alışverişini yapar. Gaz mikseri hastanın parsiyel karbondioksit ve oksijen miktarına bakarak ayarlanır. Bunun için sistemde bulunan akım ölçerler dijital veya mekanik olarak ayarlanmaktadır.

4.2.4. Rezervuar

Rezervuarlar katı ve yumuşak torba olmak üzere ikiye ayrılır. Genellikle katı rezervuarlar polikarbonattan üretilir ve sıklıkla sert rezervuarlar kullanılır.Kardiyotomi rezervuarları katı veya katlanabilir olabilmektedir. Katı rezervuarlar yetişkin kalp cerrahisinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Katı rezervuarların içinde filtre ve poliüretan bulunmaktadır (28). Venöz rezervuarlar venöz hattan gelen kanı toplamaktadır. Masa yüksekliği veya kanülasyondan dolayı bazen hastalar tam boşaltılamamaktadır bu durumu önlemek adına vakum uygulaması yapılabilir. Rezervuardaki kan miktarı bir perfüzyonist için çok önemlidir çünkü rezervuarda toplanan kanın azalması veya bitmesi durumunda arteriyel sisteme hava girebilmektedir. Günümüzde masif hava embolilerini engellemek adına çeşitli güvenlik komponentleri kullanılmaktadır. Arteriyel hatta hava girmemesi için seviye sensörü kullanılmalı ve perfüzyonist venöz rezervuarı dikkatli bir şekilde takip

etmelidir (28). Rezervuarların kısıtlı hacme sahip olduklarından yapay yüzeylere kan teması daha az olabilmektedir. Bu durum daha az enflamatuvar aktivasyon sağlar ve transfüzyon ihtiyacını azaltır (28).



Resim 4.4. Venöz rezervuar

4.2.5. Isı Dönüştürücü

Kalp cerrahisinde yapılan ameliyata göre istenilen vücut sıcaklığı değişebilmektedir. Bunun için kardiyopulmoner bypass esnasında kullanılan ısı dönüştürücüler hastanın vücut sıcaklığını değiştirmekte ve istenilen ısıya getirilmesini sağlar. Kardiyopulmoner bypass esnasında vücut ısını kontrol edebilmek ısı dönüştürücü kullanılmaktadır. Vücut sıcaklığı 42 °C'nin üzerinde olması durumunda proteinler zarar görmektedir. Isı dönüştürücülerde soğuma, ısınmadan daha hızlı gerçekleşmektedir (29,30).



Resim 4.5 Oksijenatör ve ısıtıcı için re-usable ısı probu

4.2.6. Hemokonsantatörler

Hemokonsantörler,ekstrakorporeal dolaşım esnasında enflamatuvar mediatörleri ve fazla ısıyı atmaktadır. Günümüzde kullanılan ultrafiltrasyonlar kardiyopulmoner bypass devresine takılmaktadır.Modifiye ultrafiltrasyonlar ise kardiyopulmoner bypass sonlandırıldıktan sonra yapılmaktadır. Kardiyopulmoner bypasstan çıkıldıktan sonra protomin yapılmadan MUF kullanılmalıdır. Arteriyel sistemden kan alınarak filtrasyondan geçirilir ve venöz hattan hastaya gönderilir.1991 yılında Naik birçok kontrollü çalışma yapmış ve pediatrik hastalarda transfüzyon ihtiyacını ve kan kaybını azalttığı görülmektedir (29,30).

4.2.7. Suckerler ve Ventler

Cerrahi alandaki kan vakumlanarak kardiyopulmoner bypass sistemine tekrar girer. Ventler ise kalbin içinde olan ve koroner suckerın erişemediği kanların tekrar dolaşıma girmesini sağlar. Ventlerin en çok kullanılan bölgeleri ise; Sol ventrikül , aortik kök , sol ventrikül apeksi, sol atriyum , pulmoner arterdir (31).



Resim 4.6.Koroner sucker

4.2.8. Kardiyopleji Sistemleri

Kardiyopulmoner bypass sırasında kalbin korunmasını sağlayabilmek için kardiyopleji verilmektedir. Kros klemp konulduktan sonra miyokardiyal hücreler metabolik reaksiyonları devam ettirmek için yüksek enerjili fosfatları (ATP,trifosfat,adenozin) tüketmeye anaerobik olarak devam eder. Bu sebeple enerji rezervleri tüketilir ve laktik asit gibi anaerobik metabolizma ürünleri oluşur(31,32).

Aortik kros klemp konulduktan sonra kalbi korumak için çeşitli kardiyoplejik solüsyonlar verilir. Kardiyopleji diyastolik arrest sağlar. Cerrahi işlemler sırasında durmuş bir kalp cerraha rahatlık sağlar ve miyokardiyal metabolizmayı en aza indirir. Bu süreçlerde vücut ısısının düşüklüğü kalbin daha iyi korunmasını sağlar. Potasyumdan zengin olan bu kardiyopleji solüsyonlarının veriliş teknikleri vardır. Bunlar antegrad ve retrograd kardiyoplejidir. Kardiyopleji aort kökü ,safen ven grefti, koroner ostiumlar,koroner sinüslerden verilebilir.Kardiyopleji verilen bölgeye göre akım hızı ve basıncı değişmektedir.Yüksek basınçla kardiyopleji verilmesi durumunda damarlarda ve koroner sinüslerde hasar gelişebilmektedir.



Resim 4.7. Kardiyopleji seti

4.2.9 Venöz Kanül

Venöz kanın kardiyopulmoner bypass sistemine aktarılmasını sağlamaktadır. Yer çekimi kuvvetiyle sağ atriumdan venöz kanül aracılığıyla venöz hattın rezervuara aktarılmaktadır.Hastanın vücut yüzey alanına göre kanül çapları belirlenmektedir(31). Kanülde kink oluşmaması için içi tek sarmallarla üretilmektedir. Cerrahın tercihinine göre kıvrık veya düz kanül tercih edilmektedir(32).Venöz kanülasyon sağ atriyum,süperior vena kava , inferior vena kava ,femoral ven ve internal juguler venden yapılabilmektedir(33).

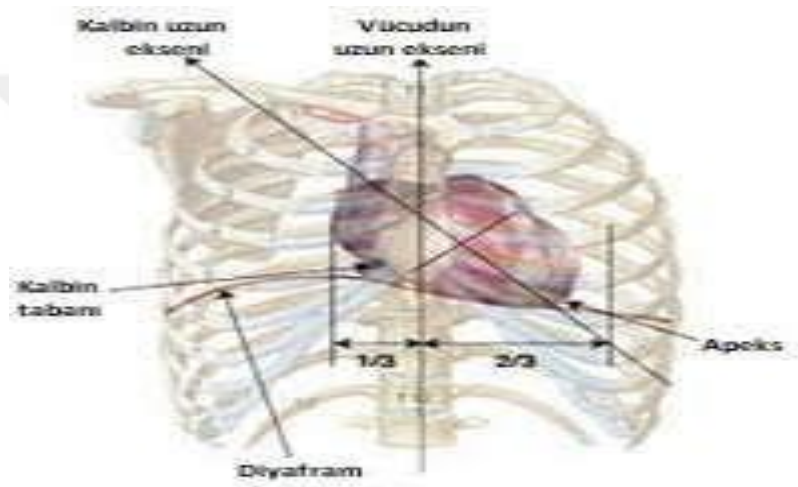
4.2.10 Arteriyel Kanül

Arter kanülasyonu aort,femoral,aksiler,karotisten yapılabilmektedir.Kanüller hastanın vücut yüzey alanına göre seçilmektedir. Kanülasyon bölgesinde kanülün çapından dolayı yüksek basınç oluşabilmektedir.Bu durum diseksiyon,emboli,hemoliz gibi komplikasyonlara neden olabilmektedir.İdeal arteriyel basınç 150-180 mmHg

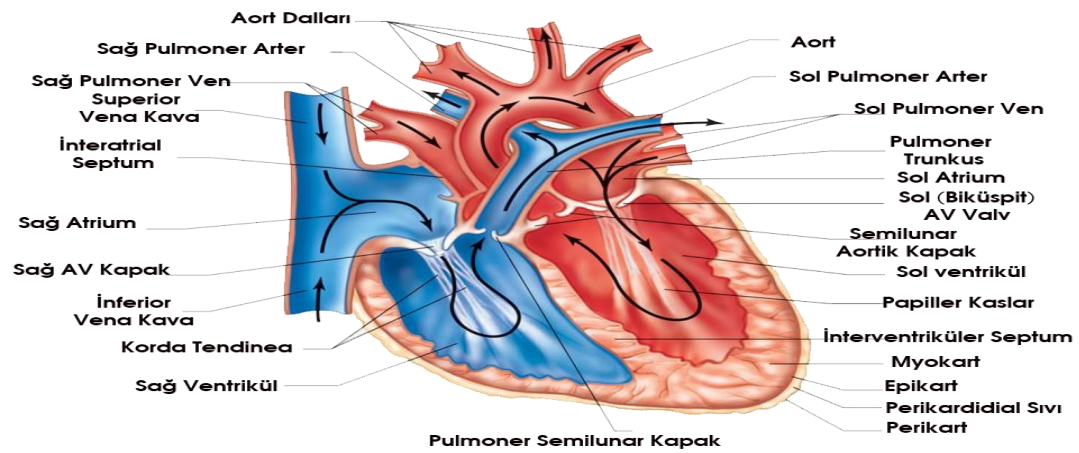
arasında olmalıdır. Basınç yüksekliği kanül hattında kink , kanülün ters veya yanlış yerleştirilmesinden kaynaklanabilir(31,32).

4.3. Kalbin Anatomisi

Kalp sternumun arkasında, diyaframın yukarısında ve akciğerlerin arasında bulunur. Perikard kalbin etrafını saran zar tabakasıyla çevrilidir. Yaklaşık 250-300 gram ağırlığındadır. Aort, pulmoner ven, pulmoner arter, inferior ve superior vena kava kalpte bulunan büyük damarlardır(34).



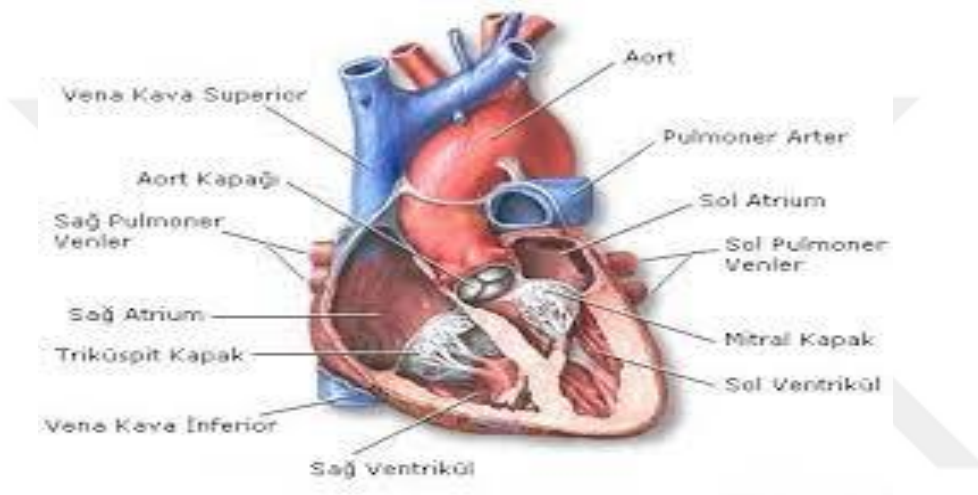
Şekil 4.3. Kalbin torakstaki yeri



Şekil 4.4. Kalbin anatomisi

4.3.1. Genel Anatomi

Besin ve oksijen ihtiyacını tüm vücuda gönderen kardiyovasküler sistemlerdir. Pompa görevi gören kalp kanı akciğerlere göndererek tekrar kalbe ulaşır ve arter kan vücudun tümüne gönderilir. Bir döngü halinde kalp görevini yerine getirir. Kalbin içinde yer alan atriyum ve ventriküller dört odacıktan oluşmaktadır. Atriyumların işlevi dolaşımdan gelen kanı kalbe getirir ve ventriküllere ulaşmasını sağlar. Ventriküller ise atriyumdan kanı alarak arteriyel sisteme arter kanının ulaşmasını sağlar(35). Üst odacıklar atriyumu ,alt odacıklar ise ventrikülü içermektedir.



Şekil 4.5. Kalp kapak yerleşimleri

4.3.2. Kalbin Atardamarları

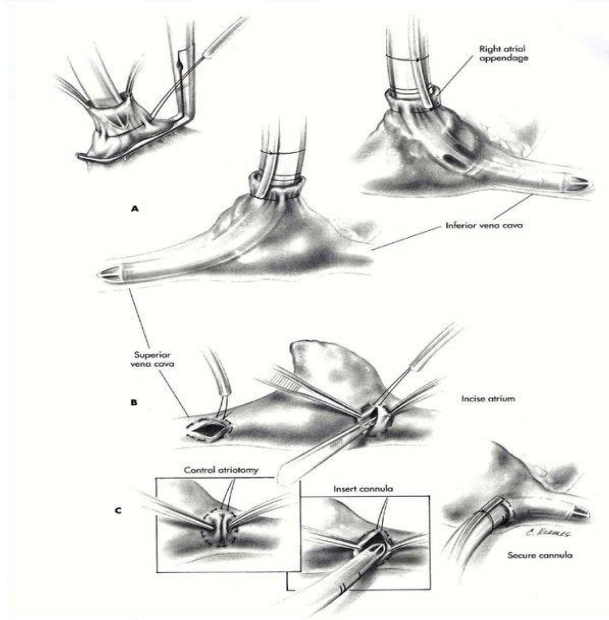
Miyokardiyuma kan gönderilmesini sağlayan koroner arterlerdir. Sol ana koroner ve sağ ana koroner arter olmak üzere ikiye ayrılır. Bu arterler aort kökünden çıkmaktadır. Anterior RCA aortun anteriyumundan çıkar ve sağ atriyovenriküler oluktan geçer, sinoatriyal ve atriyovenriküler düğüme dal vererek koroner arterlere kan geçişi sağlar. Sağ posterior inen arter daha küçük dallara ayrılmasını sağlar. Sol koroner arter ise iki daldan oluşmaktadır; Sol anteriordan inen ve sol ventriküle kan ileten sol sirkumfleks koroner arterler. Diğer küçük dallar ise obtus marjinal arter, septal ve diyagenal arterlerdir (36,37).

4.3.3. Kalbin Kapakları

Kalbin içinde tek yönlü bir akım sağlayabilmek için kapakçıklar vardır. Kapakçıklar sadece bir yöne giden sert ve esnek dokulardan oluşmaktadır. Kalp kapakçıklarındaki bozukluklar basınç farkları yaratmaktadır ve kapaklarla alakalı tedaviler gerekebilmektedir (35). Kan vücutta akarken bir basınç gradyanı gelişir ve yüksek basınçtan düşük basınca doğru akmaktadır. Triküspit kapak kalbin sağ tarafında mitral kapak ise sol tarafında bulunur. Her atriyum ve ventrikül arasında bir atriyovenriküler kapakçık bulunmaktadır. Atriyal basınç, ventriküler basınçtan büyük ise kapak açılmaktadır. Ventriküler basınç atriyal basınçtan yüksek olduğunda kapak tekrar kapanır (38). Böylece kanın atriya geri kaışı engellenir. Semilunar kapaklar aort ve pulmoner kapaktır. Atriyovenriküler kapaklar ise triküspit ve mitral kapaklardır.

4.4. Açık Kalp Cerrahisinde Kullanılan Kanülasyon Yöntemleri

Açık kalp ameliyatlarında dolaşımın devam ettirilmesi gerekmektedir. Sternumun açılmasıyla birlikte vakanın türüne göre venöz ve arter kanülasyonu gerçekleşir.



Şekil 4.6. Kanülasyon için anatomik bölgeler

4.4.1. Arteriyel kanülasyon

Güvenli, rahat, komplikasyonları en düşük olan ve en sık kullanılan kanülasyon asendan aort kanülasyonudur (39,40). Kanülasyon yapılacak bölge cerrahın ve aortun yapısına göre değişebilmektedir. Genelde kısa ve kıvrık kanül tercih edilmektedir. Kanülasyon sırasında sistolik kan basıncı 120 mmHg civarında olmalıdır. Kanülasyon sırasında hava kabarcıklarına karşı dikkatli olunmalıdır. Aort plak yönünden değerlendirilmelidir. Reoperasyon, aortta anevrizması, diseksiyon ve kanama gibi durumlarda asendan aort kanülasyonu yapılamayabilir bu sebeple femoral arter kanülasyonu tercih edilmektedir(41,42). Femoral arterin kanüle edilemediği durumlarda ise aksiller arter kanülasyonu tercih edilebilir(43). Brakial arter kanülasyonu da bir seçenek olarak kullanılabilir (44).

4.4.2. Venöz kanülasyon

Sağ atriya bir kanül yerleştirilerek kardiyopulmoner bypass dolaşımına boşaltılması sağlanır. Ameliyatın türüne göre superior ve inferior vena kava kanülasyonu da tercih edilmektedir. Direk olarak sağ atriya kanüle edilecekse two-stage yani iki aşamalı venöz kanül tercih edilir. uygulamaktadır. Kanüllerin çapı hastanın vücut yüzey alanına göre tercih edilir ve optimum akım sağlanır.

4.4.3. Santral kanülasyon

Kardiyojenik şokta santral kanülasyon sıklıkla tercih edilmektedir(45). Venöz drenaj ve periferik kanülasyondan daha fazla kalp dekompresyonu sağlamaktadır. Oksijenden zengin olan kan aortaya geri döner ve hipoksemisi için daha az kaygı duyulmaktadır. Kardiyopulmoner bypassın başlatılması ve durulması için göğüs içinde cerrahi girişim gerekmektedir. Bu sebeple santral kanülasyon artmış kanama ve cerrahi olarak kanülasyon bölgesinin yeniden seçilmesine neden olabilmektedir(46,47). Santral kanülasyon ekstübasyon ve mobilizasyonda sorun yaratabilmektedir(48).

4.4.3.1. Asendan aort kanülasyonu

Sternotomi sonrası asendan aort ortaya çıkar ve kanülasyondan önce cerrah aortayı değerlendirmelidir. Yanlış kanülasyon veya plaklı aort bölgesi komplikasyonları açısından bu değerlendirme önemlidir. Transözofageal ekokardiyografi ve bilgisayarlı tomografi anatomik olarak tanı sağlamaktadır(49,50). Seldinger tekniği uygulanarak da kanülasyon yapılabilir (51,52,53). Frederick çevresel diseksiyonu olan hastalarda trasözefageal ekokardiyografi eşliğinde doğru lümen kanülasyonun gerçekleşebileceğini söylemişlerdir (49). Bu uygulamanın avantajları ise antegrad perfüzyon gerçekleştirilmesini ve ekstrakorporal dolaşım hazırlıklarını hızlandırmaktadır.

4.4.3.2. Doğrudan kaval kanülasyon

Kardiyopulmoner bypassın hızlı bir şekilde gerçekleştirilemediği durumlarda uygulanabilmektedir. Bu teknik zor olmasına rağmen gerçekleştirme aşamalarına çok dikkat edilmelidir. Kanülasyon mümkün olduğunca karın bölgesinden küçük tutulmalıdır çünkü gereksiz retroperitoneal diseksiyon gibi komplikasyonlar oluşabilmektedir. Kanama riski ve ekstrakorporal dolaşım yetmezliğini önlemek için venöz kanül kontrollü bir şekilde sabitlenmelidir (54).

4.4.4. Periferik kanülasyon

En yaygın kullanılan ve dünya sağlık hizmetleri tarafından sıklıkla kullanılan kanülasyon çeşitidir. Sıklıkla kullanılmasına rağmen kanülün yerinden çıkması ,tıkanıklık,infiltrasyon,yerleştirme zorunluğu gibi komplikasyonlar da oluşabilmektedir. Kateterlerden dolayı gelişen enfeksiyon mortalite ve morbiditeyi artırmaktadır (55,56). Periferik kanüllerin yaklaşık % 90 kadarı, planlanmış olan replasmandan önce veya intravenöz tedavinin tamamlanmasından önce başarısızlıkla sonuçlandığında erken çıkarılabilmektedir(57,58). Damar perforasyonu,arteriyotominin torasik veya abdominal boşluğu dışında uygulanan bir kanülasyon yöntemidir. Periferik kanülasyon damar perforasyonu, venotomi veya arteriyotominin torasik veya abdominal boşluğu dışındaki vasküler yapılara uygulanan bir kanülasyon olarak da tanımlanır (59).

4.4.4.1. Femoral arter kanülasyonu

Veno-arteriyel ekstrakorporeal membran oksijenasyon(ECMO) için en sık kullanılan kanülasyon yöntemidir. Perkütan teknik kanama ve enfeksiyonu azaltmak için sıklıkla tercih edilmektedir. Her kanülasyon yönteminde olduğu gibi femoral kanülasyonunda, her iki kanülün tünellenmiş bir şekilde sokulması, kasıkların katmanlar halinde kapanmasına izin vermektedir (60).

4.4.4.2. Aksiller arter kanülasyon

Kardiyopulmoner bypass için kullanılan güvenli bir kanülasyon yöntemidir. Teknik olarak zor olmasına rağmen genellikle aterosklerotik hastalık bulunmayan bir damardan antegrad akışı sağlamaktadır (61). Güvenli bir teknik olması açısından sıklıkla kullanılmaktadır. Aort anevrizması , diseksiyon ve dolaşım destek cihazlarına ihtiyaç duyan hastalarda aksiller arter kanülasyonu tercih edilmektedir (62,63,64,65,66). Ekstrakorporeal dolaşımda kanülasyon ile ilgili olası problemleri araştırmak önemlidir.

4.4.4.3. Brakial arter kanülasyonu

Arteriyel kanülasyon düşük komplikasyona sahip bir kanülasyon yöntemidir. (67,68). Brakial arter ise kollateral dolaşım eksikliği, proksimal yerleşimli ve kateterle alakalı nörolojik, vasküler ve enfeksiyon gibi komplikasyonlar oluşturduğundan daha az tercih edilmektedir (61,62,63,64). Anjiyografik araştırmalar brakial arter kanülasyonu için farklı sonuçlar bildirmişlerdir (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

Ultrason ve yüzey işaretleriyle kolayca uygulanan bir kanülasyon yöntemidir. Başarılı bir şekilde yerleştirilmesi için ultrason ve deneyim önemlidir. Dezavantajlarından bir tanesi kasıklara yakın olduğundan dolayı çok fazla enfeksiyon riski içermektedir (68).

4.4.4.5. Juguler ven kanülasyonu

Santral venöz kanül yerleştirmek için sıklıkla tercih edilmektedir. Sol internal jugular vene göre sağ internal jugular ven daha sağlam ve büyük olmasından dolayı ve sağ elini kullanan ilgili uzmanların daha rahat çalışması açısından avantajlıdır. Eksternal juguler ven derin ven komplikasyonlarını engellemek açısından daha sık kullanılmaktadır ve aynı zamanda kolay palpe edilebilir. Bu teknik için genellikle kısa kanüller tercih edilmektedir. Damar çapları değişebilmekle beraber kılavuz tel ve kanülün geri kaçışını engelleyen kapaklar içermektedir. Hastanın fizyolojik, hastalık durumuna göre ven büyüklüğü değişebilmektedir (69).



5. MATERYAL VE METOD

5.1. Araştırma Örneklemi

Retrospektif olarak Bağcılar Eğitim ve Araştırma Hastanesin’de açık kalp ameliyatı geçiren aksiller arter ve innominate arter kanülasyon yapılan hastalar alındı..

Hastalar innominate arter kanülasyonu yapılan (Grup 1) ve aksiller arter kanülasyonu yapılan (Grup 2) olmak üzere iki gruba ayrıldı. Çalışmamızın 22.10.2020 tarihinde yerel etik kurul onayı alınmıştır. (İstanbul Medipol Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanlığı; Sayı: 10840098-772.02.-E.58632)

5.2. Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri

- 40-90 yaşları arasında olan hastalar
- Aksiller arter ve İnnominate arter kanülasyonu yapılan hastalar
- Kardiyopulmoner bypass uygulanmış olan hastalar
- Ameliyat öncesi dönemde herhangi sağlık problemi olmayan hastalar

5.3. Verilerin Toplanması

Çalışmaya dahil edilen hastaların epidemiyolojik dataları, operasyon öncesi ve sonrası ilk 24 saatte ki kreatinin değerleri, üre, laktat, post-op ilk 24 saat drenaj, postop komplikasyonlar, iskemik sorunlar, hipotermi, hemodiyaliz ihtiyacı, yoğun bakım ünitesi çıkış zamanı, deliryum, konfüzyon, kardiyopulmoner bypass süreçleri geriye dönük olarak not edilmiştir.

5.4. Araştırmanın Amacı

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

5.5. İstatistiksel Analiz

İstatistiksel değerlendirme için SPSS v 20,0 (Statistical Package for IBM, version 20,0) programı kullanıldı. Veriler ortalama, standart sapma, medyan, frekans, yüzde, minimum, maksimum olarak değerlendirildi. Sayısal verilerin normallik analizi Shapiro-Wilk testi kullanılarak test edildi. Bu test sonucuna göre eğer veriler normal dağılım gösteriyorsa iki grup arası karşılaştırmada Student t Test, normal dağılım göstermiyorsa iki grup arası karşılaştırmada ise Mann Whitney U testi kullanıldı. Normal dağılım gösteren verilerin ameliyat öncesi ve sonrası karşılaştırmalarında Paired Sample t test, normal dağılım göstermeyen verilerin ameliyat öncesi ve sonrası karşılaştırmalarında ise Wilcoxon Signed Ranks testi uygulandı. Niteliksel dataların (cinsiyet, ölüm sayısı gibi) karşılaştırılmasında ise Fisher's Exact test kullanıldı. Test sonucunda $p < 0,05$ düzeyinde ise elde edilen sonuç anlamlı olarak değerlendirildi.

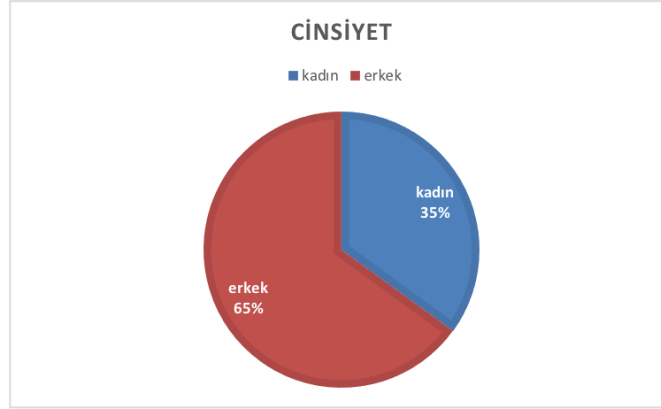
6.BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen 40 hastanın 26 tanesi (% 65) erkek, 14 tanesi (% 35) kadındı. Hastaların yaş ortalaması $54,58 \pm 14,30$ (19-75) olarak tespit edildi. İnnominate arter kanülasyonu yapılan hastalar grup 1, aksiller arter kanülasyonu yapılan hastalar grup 2 olarak değerlendirilmiştir. Her 2 grupta da 20 hasta yer almıştır.

Hastaların demografik verileri Tablo 6.1’de verilmiştir.

Tablo 6.1: Demografik Özelliklerin Dağılımları

	İnnominate (n=20) Grup 1	Aksillar (n=20) Grup 2	p
Yaş	56,20±14,30	53,40±14,29	0,12
Cinsiyet	7 kadın (% 35) 13 erkek (%65)	7 kadın (% 35) 13 erkek (%65)	0,98
Hipertansiyon	19 (%95)	18 (%90)	0,84
Diyabet	4 (%20)	3 (%15)	0,77
Hiperlipidemi	10 (%50)	9 (%45)	0,65
Sigara	5 (%25)	5 (%25)	0,99
Koah	4 (%20)	4 (%20)	0,99
Biküspit aorta	4 (%20)	3 (%15)	0,21
Pulmoner arter hastalığı	1 (%5)	1 (%5)	0,97
Koroner arter hastalığı	5 (%25)	4 (%20)	0,33
Ejeksiyon fraksiyonu	58,50±2,85	59,10±3,22	0,84
Reoperasyon	0	2 (%10)	<0,05



Şekil 6.1 : Cinsiyet dağılımı

Hastaların demografik verilerine bakıldığında Grup 1 ve 2 arasında sadece reoperasyon açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmıştır ($p < 0,05$). Yaş, cinsiyet, hipertansiyon, hiperlipidemi, diyabet, sigara kullanımı, KOAH, biküspit aorta, pulmoner arter hastalığı, koroner arter hastalığı varlığı açısından gruplar arasında anlamlı bir farklılık saptanmamıştır.

Tablo 6.2: Üre-Kreatinin Ölçümlerinin Değerlendirmesi

	İnnominate (n=20) Grup 1			Aksillar (n=20) Grup 2			p
	Ort±SS	Min	Mak	Ort±SS	Min	Mak	0,72
Üre Preoperatif (mg/dl)	44,61±20,92	22	120	48,70±21,35	20	162	
Üre Postoperatif (mg/dl)	49,98±11,97	21	126	58,65±32,63	21	177	0,42
p	0,06			< 0,005			
Kreatinin Preoperatif (mg/dl)	0,88±0,21	0,51	2,25	1,03±0,74	0,50	5,15	0,99
Kreatinin Postoperatif (mg/dl)	1,1±1,07	0,43	6,56	1,47±0,28	0,59	5,32	0,18
p	< 0,005			<0,005			

Grup 1’de preoperatif $44,61 \pm 20,92 \text{mg/dl}$ olan üre değeri postoperatif $49,98 \pm 11,97 \text{mg/dl}$ olup bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($P=0,06$). Grup 2’de ise preoperatif $48,70 \pm 21,35 \text{mg/dl}$ olan üre değeri postoperatif $58,65 \pm 32,63 \text{mg/dl}$ olup bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($P< 0,005$). Grup 1’de preoperatif $0,88 \pm 0,21$ olan kreatinin değeri ameliyat sonrası $1,1 \pm 1,07$ olup bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($P< 0,005$). Grup 2’de de preoperatif $1,03 \pm 0,74$ olan kreatinin değeri postoperatif $1,47 \pm 0,28$ olup bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($P< 0,005$).

Her 2 grup birbirleri ile preoperatif ve postoperatif üre değerleri açısından kıyaslandığında anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ($P=0,72$; $P=0,42$). Her 2 grup birbirleri ile ameliyat öncesi ve sonrası kreatinin değeri açısından kıyaslandığında anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ($P=0,99$; $P=0,18$).

Tablo 6.3 : Klinik Özelliklerin Dağılımı

Özellik	İnnominate (n=20)	Aksillar (n=20)	p
Ejeksiyon fraksiyonu	$58,50 \pm 2,85$	$59,10 \pm 3,22$	0,84
Reoperasyon	0	2 (%10)	<0,05
Geçirilmiş SVO	1 (%5)	1 (%5)	0,92
Ek kardiyak hastalık	7 (%35)	7 (%35)	0,95

Hastaların klinik özelliklerine bakıldığında Grup 1’de preoperatif ejeksiyon fraksiyonu ortalama $58,50 \pm 2,85$ iken, Grup 2’de $59,10 \pm 3,22$ tespit edilmiş olup, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ($p= 0,84$). Ayrıca Grup 1’de reoperasyon bulunmuyorken, Grup 2’de AVR ve CABG nedeniyle reoperasyon yapılmıştır. Her 2 grupta da 1 hastada geçirilmiş SVO (serebrovasküler olay) mevcuttu. Ek kardiyak hastalık açısından da gruplar arasında herhangi bir anlamlı farklılık tespit edilmemiştir.

Hastaların etiyolojilerine bakıldığında Grup 1’de 12 hastada anevrizma ve 8 hastada diseksiyon tespit edilirken, Grup 2’de 11 anevrizma, 1 psödoanevrizma ve 1 Anevrizma+KR TİP3 DİSS tespit edilmiştir.

Tablo 6.4: Hastaların Ameliyatlarına Ait Özellikler

	Kanulasyon yeri	n	Ortalama	Standart Sapma	p
CIT (dakika)	İnnominate Grup 1	20	117,10	49,305	0,53
	Aksillar Grup 2	20	103,60	51,525	
ACP (dakika)	İnnominate Grup 1	20	25,85	23,944	0,01
	Aksillar Grup 2	20	18,65	12,058	
TPZ (dakika)	İnnominate Grup 1	20	167,15	51,698	0,06
	Aksillar Grup 2	20	163,45	71,861	
Hipotermi (derece)	İnnominate Grup 1	20	24,50	3,220	0,33
	Aksillar Grup 2	20	24,70	2,430	
Ameliyat süresi (dakika)	İnnominate Grup 1	20	285,00	82,361	0,56
	Aksillar Grup 2	20	337,00	57,836	

CIT: kardiyak iskemik zamanı ACP: anterograd serebral perfüzyon

TPZ: total perfüzyon zamanı

Grup 1’de kardiyak iskemik zamanı ortalama $117,30 \pm 49,30$ dakika iken Grup 2’de $103,60 \pm 51,525$ dakika olup, iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ($p=0,53$).

Grup 1’de anterograd serebral perfüzyon süresi ortalama $25,85 \pm 23,94$ dakika iken Grup 2’de $18,65 \pm 12,058$ dakika olup, iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmıştır ($p=0,01$).

Grup 1’de total perfüzyon zamanı ortalama $167,15 \pm 23,94$ dakika iken Grup 2’de $163,45 \pm 71,861$ dakika olup, iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ($p=0,06$).

Grup 1’de ameliyat süresi ortalama $285,00 \pm 82,36$ dakika iken Grup 2’de $337,00 \pm 57,836$ dakika olup, iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ($p=0,056$).

Grup 1’de hipotermi süresi ortalama $24,50 \pm 3,22$ derece iken, Grup 2’de $24,70 \pm 2,43$ derece olup, iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ($p=0,33$).

Nörolojik komplikasyonlar açısından Grup 1’de 1 hastada inme, 2 hasta da geçici iskemik atak görülürken, Grup 2’de 1 hastada deliryum görülmüştür. Grup 1’de nörolojik komplikasyonlar daha sık tespit edilmesine rağmen istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir ($p=0,21$).

Grup 1’de hiçbir hastada sternal enfeksiyon görülmezken, bu durum Grup 2’de 2 hastada tespit edilmiş olup, istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p=0,43$).

Tablo 6.5:Postoperatif ölüm sayısı

		ölüm		Total
		hayır	evet	
Kanülasyon yeri	Innominate (n=20) Grup 1	19 (%95)	1 (%5)	20
	Aksillar (n=20) Grup 2	18 (%90)	2(%10)	20
P=0,26		37	3	40

Postoperatif meydana gelen ölümlere bakıldığında grup 1’de 1, grup 2’de 2 hasta ex olup, bu farklılık istatistiksel olarak anlamlı değildir (P=0,26).

7.TARTIŞMA

Kalp hastalıkları en önemli sağlık sorunlarından biridir. Bu alandaki cerrahi tekniklerin gelişmesi ve KPB kullanımı kalp hastalıklarının tedavi başarısını arttırmıştır (69-70).

KBP için innominate arterin kanülasyonu ilk olarak 2000 yılında Banbury ve Cosgrove tarafından tanımlanmıştır (71). Direkt kanülasyon ve yan greft kullanımı dahil olmak üzere çeşitli modifikasyonlar o zamandan beri bildirilmiştir (72,73).

Beyin koruması, proksimal aort cerrahisinin temel taşıdır. Son veriler, ACP'nin karmaşık aort rekonstrüksiyonu sırasında beyni korumaya yardımcı olduğunu ve femoral arteri yalnızca derin hipotermik dolaşım durması ile kanüle etmekten daha iyi nörolojik sonuçlara neden olduğunu göstermektedir (74,75). Çeşitli seviyelerde hipotermi, serebral koruma için çoğu stratejinin bir bileşenidir. Yale'deki araştırmacılar tarafından derin hipoterminin tek başına etkili olduğu gösterilmiştir (76). Yaygın olarak kullanılan kanülasyon bölgeleri arasında, innominate arter diğerlerinden daha az seçilir ve optimal kanülasyon bölgesi hala tartışma konusudur (77,78).

Aksiller kanülasyonun femoral kanülasyonla karşılaştırıldığında ana avantajı, teknik olarak zorlu aort onarımlarında ACP'yi ilk kanülasyon bölgesinden iletebilmeyi mümkün kılmasıdır. Aksiller kanülasyon iyi tolere edilse de, ek bir insizyon yapma ihtiyacı, brakiyal plexus hasarı, kol iskemisi, lokalize diseksiyon ve malperfüzyon dahil olmak üzere potansiyel olumsuz sonuçlara yol açmaz (79-81).Femoral ve aksiler kanülasyon ile karşılaştırıldığında, innominate kanülasyon aşağıdaki faydaları sağlar: brakiyal plexus yaralanması ve kol iskemisi riski yoktur ve ek bir kesiye gerek yoktur (innominate kanülasyon bölgesine median sternotomi ile kolayca erişilebilir). Serebral ateroembolizm en aza indirilir çünkü femoral arteriyel kanülasyonun aksine, innominate kanülasyon, potansiyel olarak aterosklerotik torako-abdominal aorttan retrograd akışla sonuçlanmaz.Ayrıca akut veya kronik aort diseksiyonu durumlarında perfüzyon zaman zaman femoral arteriyel kanülasyonu takip eden bir durumla önlenir.

Aksiller arter kanülasyonunun kullanımının yaklaşık 20 yıl önce KBP ve serebral perfüzyon için basit ve güvenli olduğu gösterilmiştir, ancak tuzaklardan uzak değildir (82,83).Mount Sinai hastanesindeki 869 hastadan oluşan bir çalışmada çıkan

aortun değiştirilmesi veya aort kökünün onarımı veya değiştirilmesi, femoral veya direkt aort kanülasyonu yerine aksiller kanülasyonun kullanılması mortaliteyi ve inme riskini azaltmıştır (75).Svensson ve arkadaşları Cleveland'ta aksiller, direkt aortik ve direkt innominate kanülasyonla ilişkili inme oranlarının sırasıyla% 4,% 7,8 ve% 4,2 olduğunu bildirdi. Avrupa kalp cerrahisi merkezlerinde yakın zamanda yapılan bir araştırmada, aksiller arter hem akut (% 54) hem de kronik (% 48) aortik patoloji için en sık kullanılan kanülasyon bölgesiydi. Akut aortik patoloji vakalarında, aksiller arter en çok tercih edilen ikinci yerdi (% 40), onu femoral (% 33) ve innominat arterler (% 11) izlemiştir (84).

Bu araştırma, proksimal aort cerrahisinde innominate arter kanülasyonun etkinliğini destekleyen kanıtlara katkıda bulunmaktadır. Hemiark rekonstrüksiyonu sırasında innominate arterin doğrudan kanülasyonunun, ACP'nin iletimi için bir aksiller arter yan grefti olarak benzer şekilde mükemmel nöroproteksiyon ve erken postoperatif sonuçlar sağladığını gösterdik. Banbury ve Cosgrove tarafından tekniğin en eski raporlarından bu yana, literatürde düşük oranda cerrahi mortalite, nörolojik yaralanmalar ve innominate kanülasyonla ilişkili lokal komplikasyonlar gösteren bir dizi başka rapor ortaya çıkmıştır (85-90). Preventza ve arkadaşları daha önce elektif ve acil proksimal aort cerrahisi geçiren 68 hastada yan greft ile innominate kanülasyon sonuçlarını bildirmiştir (86). Araştırmalarında 1 hastada (% 1.5) cerrahi mortalite ve 3 hastada (% 4.4) inme olduğu tespit edilmiştir. Geçici postoperatif konfüzyon 7 (% 10) hastada oluşmuştur.

Benzer şekilde, DiEusanio grubu, torasik aorttan elektif ve acil cerrahi uygulanan 55 hastada, yan greft ile innominate arter kanülasyonu erken deneyimlerini bildirmiştir (86). Düşük cerrahi mortalite (% 3.6) ve teknikleriyle mükemmel nörolojik sonuçlar bildirdiler. Hiçbir hasta kalıcı nörolojik işlev bozukluğu yaşamadı ve sadece 1 hasta (% 1.8) geçici nörolojik işlev bozukluğu yaşamıştır. Erken çalışmalarını genişleterek, bu grup yakın zamanda sağ aksiller arter (N=27) ve innominate arter (N=44) arasında aort cerrahisinde KPB arteriyel akış için bir kanülasyon yeri olarak karşılaştırmalı bir analiz yayınlanmıştır. Hastane içi mortalite sağ aksiller arter ve innominate arter hastalarında sırasıyla % 11.1 ve % 6.8 idi ($P = 0.243$). Genel olarak, 4 hasta inme geçirmiş, hepsi sol hemisferik (sağ aksiller arter :% 3.7 ve innominate arter:% 6.8; $P = 0.508$). Sağ aksiller arter grubunda 1 brakiyal plexus yaralanması ve

1 arteriyel diseksiyon meydana gelmiştir. İnnominate arter hastalarında kanülasyonla ilişkili morbidite gözlenmiştir. Aksiller arter kanülasyonuna benzer nörolojik koruma sağlamaya ek olarak, innominate kanülasyonun potansiyel olarak bir takım ek avantajları vardır. Tarif edilen teknik basit ve tekrarlanabilir olup, koltuk altı kanülasyonunun tersine obez hastalarda kolaylıkla gerçekleştirilebilir. Brakiyal pleksus ve kol hipo veya hiperperfüzyonuna yönelik riskleri en aza indirir. Ayrıca ve belki de en önemlisi, tüm prosedürün medyan sternotomi ile yapılmasına izin vererek, ek koltuk altı kesisinden kaçınarak ve toplam cerrahi süreyi kısaltmaktadır. Bizim de çalışmamızda innominate arter grubunda (Grup 1) ortalama cerrahi süresi aksiller arter grubuna göre daha düşük bulunmasına rağmen, bu fark istatistiksel olarak anlamlı çıkmamıştır ($P=0,56$).

ACP için innominate arter kanülasyonunun kolaylığına ve basitliğine rağmen, aksiller arter ile karşılaştırıldığında, daha doğrudan antegrad kan akışının bir sonucu olarak beyinde artmış embolik yük riski vardır. Ancak, bu teoriyi destekleyecek yayınlanmış bir kanıt yoktur. İnnominate grupta postoperatif nörolojik komplikasyonlar biraz daha fazla olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir ($p=0,21$). Deliryum ve geçici iskemik atak vakaları hafifti, normal bilişsel işleve hızlı geri dönüş sağlandı ve geç hastalık etkileri görülmedi.

İnnominate arter kanülasyonu, çoğu hasta için sınırlı hemiark rekonstrüksiyonu için ideal görünmektedir; bununla birlikte, ateroskleroz, kalsifikasyon, diseksiyon veya innominatın aşırı kıvrımlılığı olan küçük hasta alt grubunda muhtemelen kaçınılmalıdır. Deneyimlerimize göre, yaşlı hastalarda görülen innominate arter tabanının yaygın olarak mevcut kalsifikasyonunun aksine, anevrizmal hastalıkta innominate arterin (normalde kanüle edeceğimiz yer) kalsifikasyonunu nadiren görürüz. Ek olarak, ayrı kafa damar rekonstrüksiyonu sırasında innominate arterin tam hareketliliğine izin vermek için toplam aortik ark replasmanında innominate kanülasyondan kaçınmayı tercih ediyoruz. Bilgisayarlı tomografi kullanılarak hastanın anatomisinin ameliyat öncesi dikkatli bir şekilde değerlendirilmesi, uygun aksiller veya innominate kanülasyon seçimi konusunda bilgi sağlamaya yardımcı olmalıdır. Akut tip A aort diseksiyonu durumunda innominate arteri kanüle etmek teknik olarak mümkün olsa da, intimal flep dinamiklerinde değişiklik hızlı bir şekilde meydana gelebilir ve innominate arterin tabanını etkileyebilir; bu nedenle koltuk altı, gerekirse

genişletilmiş aortik ark rekonstrüksiyonuna izin vermek için daha iyi bir güvenlik marjı sağlayabilir (91).



8.SONUÇ

Asendan aort anevrizma onarımları sırasında anterograd serebral perfüzyon için aksiller ve innominate arter kanülasyonu benzer şekilde nörolojik komplikasyonlarla sonuçlanır. İnnominate arter kanülasyonu, asendan aort anevrizma onarımları yapılan hastalarda toplam cerrahi süreleri azaltabilir. Nörolojik ve solunum komplikasyonlarındaki olası klinik açıdan önemli farklılıklar, daha fazla hasta sayısı içeren randomize kontrollü çalışmalarda değerlendirmeyi gerektirir.



9.KAYNAKLAR

- 1-Matrda H, Ino Y, Matsukawa R, et al. Mid-term results of the surgery for aortic arch aneurysm. Kyobu Geka 55:340–6.2002.
- 2- Swain JA, Mcdonald TJ, Griffth PK, et al. Low-flow hypothermic cardiopulmonary bypass protectes the brain. J Thorac Cardiovasc Surg;102:76–83 1991.
- 3- Bachel J, Guilmel D. Brain protection during surgery of the aortic arch. J Card Surg 17:115–24 2002.
- 4- Villard J, Froment JC, Milleret R, Dureau G, Amouroux C, Boivin J, et al. Type I, complete, acute aortic dissection. Value of arterial perfusion by the axillary route. Ann Chir Thorac Cardiovasc 15:133-5 1976.
- 5- 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 109:885-9 1995.
- 6- J.R. Mault, S. Ohtake, M.E. Klingensmith Cerebral metabolism and circulatory arrest: effects of duration and strategies for protection Ann Thorac Surg, 77 pp. 72-79 2004.
- 7- D.L. Reich, S. Usyal, M. Slwinski, et al.Neuropsychologic outcome after deep hypothermic circulatory arrest in adults J Thorac Cardiovasc Surg, 117 pp. 156-163 1999.
- 8- E. Apostolakis, E.N. Koletsis, P. Dedeilias, et al.Antegrade versus retrograde cerebral perfusion in relation to postoperative complications folloowing aortic arch surgery for acute dissection type AJ Card Surg, 23 pp. 480-487 2008.

- 9- E. Apostolakis, E.N. Koletsis, P. Dedeilias, et al. Antegrade versus retrograde cerebral perfusion in relation to postoperative complications following aortic arch surgery for acute dissection type A. *Card Surg*, 23 pp. 480-487 2008.
- 10- Bilgili B., H. M. Sepsis ve Akut Böbrek Hasarı *Anaesth Reanim* 42:294-301 2014.
- 11- TA. Kalp cerrahisi sonrasında organ hasarının erken belirteçleri olarak biyobelirteçler. *Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, (1), 65-74. 2015.
- 12- Kumsar A., Yılmaz F., Kardiyovasküler Hastalıklar Risk Faktörlerinden Korunmada Hemşirenin Rolü. *Online Türk Sağlık Bilimleri Dergisi*, Cilt 2, Sayı 4, 18-27, 2017.
- 13- 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.
- 14- 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.
- 15- Utley JR. Early development of cardiopulmonary bypass. *Perfusion*. 1(1); 1– 14, 1986.
- 16- Rodewald G. History of extracorporeal circulation. In: Hagl S, Klövekorn WP, Mayr N, Sebenius F, editors. *Thirty years of extracorporeal circulation*. Munich: Carl Gerber; pp. 25–43, 1984.
17. Gomes OMC, Conceição DS. Histórico. *Circulação extracorpórea*. 2nd ed. Belo Horizonte: Ed. UFMAG, *Circulação extracorpórea*; 1985.

18. The growth of cardiac surgery: historical notes. Litwak RS. *Cardiovasc Clin.* 3(2); 5-50, 1971.
19. Johnson SL. *The history of cardiac surgery, 1896-1955.* Baltimore: Johns Hopkins Press. 1970.
20. Stokes TL, Flick JB., Jr An improved vertical cylinder oxygenator. *Proc Soc Exp Biol Med.* 73; 528–531, 1950.
21. Kurusz M. Cardiopulmonary bypass during intracardiac repair of congenital defects. *Proc Am Acad Cardiovasc Perf.* 3; 73–78, 1982.
22. 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.
- 23- . 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.
- 24- Souza MH, Elias DO. *Fundamentos da circulação extracorporeal.* Rio de Janeiro: Alfa Rio. 809-809, 2006.
- 25- Costa IA. História da cirurgia cardíaca brasileira. *Rev Bras Cir Cardiovasc.* 13(1); 1–7, 1998.
- 26- Principles of cardiopulmonary bypass. Machin D, Allsager C. *Critical Care & Pain.* 6(5); 176-181, 2006.
- 27-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.

- 28- Zangrillo A, Garozzo FA, Biondi-Zoccai G, Pappalardo F, Monaco F, Crivellari M, et al. Miniaturized cardiopulmonary bypass improves shortterm outcome in cardiac surgery: a meta-analysis of randomized controlled studies. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 139(5); 1162-9, 2010.
- 29-Naik SK, Knight A, Elliott MJ. Perfusion. A successful modification of ultrafiltration for cardiopulmonary bypass in children. 6(1); 41-50, 1991.
- 30-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.
- 31-Koray A. Kardiyopulmoner Bypass ve Optimal Koşullar s. 121-140. İçinde: Dönmez A, editör. *Kalp ve Anestezi*. Ankara: İntertıp yayınevi; 2015.
- 32-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.
- 33-Stephenson LW. History of cardiac surgery. *Surgery: Springer.* 1471-9, 2008.
- 34-Williams PL, Warwick R (eds.), *Gray's Anatomy*, 37th ed., 1598 pp. Churchill Livingstone, Edinburgh, 1989.
- 35-Marieb, Elaine, *Human Anatomy and Physiology*. San Francisco, CA: Pearson Education, 1994.
- 36-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

37-Gobuiro I, Tuma F. Anatomy, Thorax, Heart Coronary Arteries. (Updated 2018 Dec 9). In: StatPearls (Internet). Treasure Island (FL); StatPearls Publishing; 2019

38-Berne, Robert M. and Levy, Matthew N., Cardiovascular Physiology: Seventh Edition. St. Louis, MO: Mosby-Year Book, Inc., 1997.

39-Khonsari S, Sintek CF. Cardiac Surgery: Safeguards and pitfalls in Operative Technique. 3rd edition. Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 2003.

40-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.

41-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.

42-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.

43-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.

44-Küçüker 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.

45-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.

46-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

47-Sangalli F, Patroniti N, Pesenti A, editors. *ECMO-Extracorporeal Life Support in Adults*. Milan: Springer-Verlag Mailand; 2014.

48-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.

49-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.

50-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.

51-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.

52-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.

53-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.

54-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.

55-Zingg W, Pittet D. Peripheral venous catheters: an under-evaluated problem. *Int J Antimicrob Agents.* 34(suppl 4); 38-42, 2009.

56-Trinh TT, Chan PA, Edwards O, et al. Peripheral venous catheter-related *Staphylococcus aureus* bacteremia. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 32(6); 579-583, 2011.

57-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.

58-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.

59-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.

60-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.

61-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.

62-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.

63-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.

64-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.

65-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.

66-Blythe D. Percutaneous axillary artery insertion of an intra-aortic balloon pump. *Anaesth Intensive Care.* 23(3); 406-7, 1995.

67-Balaji NR, Shah PB. Cardiology patient page. Radial artery catheterization. *Circulation.* 124; e407–8, 2011.

68-Schindler E, Kowald B, Niehaus-Borquez B,T,Brecher A. Catheterization of the radial or brachial artery in neonates and infants. *Paediatr Anaesth.* 15; 677–82, 2005.

69-Off-Pump Bypass Surgery; [Http://My.Clevelandclinic.Org/Health/Articles/Off-Pump-Bypass-Surgery](http://My.Clevelandclinic.Org/Health/Articles/Off-Pump-Bypass-Surgery).

70-Slater Jp, Guarino T, Stack J, Vinod K, Bustami Rt, Brown Jm Et Al. Cerebral Oxygen Desaturation Predicts Cognitive Decline And Longer Hospital Stay After Cardiac Surgery. *The Annals Of Thoracic Surgery*; 87(1):36-45, 2009.

71- Banbury MK, Cosgrove DM III. Arterial cannulation of the innominate artery. *Ann Thorac Surg* 69:957 2000.

72- Di Eusanio M, Ciano M, Labriola G, Lionetti G, Di Eusanio G. Cannulation of the innominate artery during surgery of the thoracic aorta: our experience in 55 patients. *Eur J Cardiothorac Surg* 32:270–3 2007

73-Huang FJ, Wu Q, Ren CW, Lai YQ, Yang S, Rui QJ et al. Cannulation of the innominate artery with a side graft in arch surgery. *Ann Thorac Surg* 89:800–3 2010.

74-Svensson LG, Blackstone EH, Rajeswaran J, Sabik JF III, Lytle BW, Gonzalez-Stawinski G et al. Does the arterial cannulation site for circulatory arrest influence stroke risk? *Ann Thorac Surg* 78:1274–84 2004.

75-Etz CD, Plestis KA, Kari FA, Silovitz D, Bodian CA, Spielvogel D et al. Axillary cannulation significantly improves survival and neurologic outcome after atherosclerotic aneurysm repair of the aortic root and ascending aorta. *Ann Thorac Surg*;86:441–6 discussion 6–7 2008.

76-Ziganshin BA, Rajbanshi BG, Tranquilli M, Fang H, Rizzo JA, Elefteriades JA. Straight deep hypothermic circulatory arrest for cerebral protection during aortic arch surgery: safe and effective. *J Thorac Cardiovasc Surg* 148:888–900 2014.

77-LeMaire SA, Price MD, Parenti JL, Johnson ML, Lay AD, Preventza O et al. Early outcomes after aortic arch replacement by using the Y-graft technique. *Ann Thorac Surg* 91:700–8 2011.

78-Sabik JF, Nemeh H, Lytle BW, Blackstone EH, Gillinov AM, Rajeswaran J et al. Cannulation of the axillary artery with a side graft reduces morbidity. *Ann Thorac Surg* 77:1315–20. 2004.

79-Rescigno G, Aratari C, Matteucci ML. Axillary artery cannulation pitfalls. *J Thorac Cardiovasc Surg* 138:251; author reply 2 2009.

80-Schachner T, Nagiller J, Zimmer A, Laufer G, Bonatti J. Technical problems and complications of axillary artery cannulation. *Eur J Cardiothorac Surg*;27:634–7 2005.

81-Wong DR, Coselli JS, Palmero L, Bozinovski J, Carter SA, Murariu D et al. Axillary artery cannulation in surgery for acute or subacute ascending aortic dissections. *Ann Thorac Surg* 90:731–7 2010.

82-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* 109:885–90; discussion 90–1 1995.

83-Sinclair MC, Singer RL, Manley NJ, Montesano RM. Cannulation of the axillary artery for cardiopulmonary bypass: safeguards and pitfalls. *Ann Thorac Surg* 75:931–4 2003.

84-De Paulis R, Czerny M, Weltert L, Bavaria J, Borger MA, Carrel TP et al. Current trends in cannulation and neuroprotection during surgery of the aortic arch in Europe. *Eur J Cardiothorac Surg* 47:917–23 2015.

85- Garg V, Tsirigotis DN, Dickson J, et al. Direct innominate artery cannulation for selective antegrade cerebral perfusion during deep hypothermic circulatory arrest in aortic surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg* 148:2920-4 2014.

86- Preventza O, Bakaeen FG, Stephens EH, et al. Innominate artery cannulation: an alternative to femoral or axillary cannulation for arterial inflow in proximal aortic surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg* 145: S191-6 2013.

87-Di Eusanio M, Ciano M, Labriola G, Lionetti G, Di Eusanio G. Cannulation of the innominate artery during surgery of the thoracic aorta: our experience in 55 patients. *Eur J Cardiothorac Surg* 32: 270-3 2007.

89-Di Eusanio M, Dimitri Petridis F, Folesani G, et al. Axillary and innominate artery cannulation during surgery of the thoracic aorta: a comparative study. *J Cardiovasc Surg* 55:841-7 2014.

90-Ji S, Yang J, Ye X, Wang X. Brain protection by using innominate artery cannulation during aortic arch surgery. *Ann Thorac Surg* 86:1030-2 2008.

91- Augoustides JG, Harris H, Pochettino A. Direct innominate artery cannulation in acute type A dissection and severe thoracic aortic atheroma. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 21:727-9 2006.



10. ETİK KURUL ONAYI



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

E-İmzalıdır

Sayı : 10840098-772.02-E.58632
Konu : Etik Kurulu Kararı

27/10/2020

Sayın Hakan AYTAZ

Üniversitemiz Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kuruluna yapmış olduğunuz "Asendan Aort Anevrizma Onarımlarında Aksiller Arter ve İnnominate Arter Kanülasyonunun Nörolojik Fonksiyonları Üzerine Etkisi" isimli başvurunuz incelenmiş olup etik kurul kararı ekte sunulmuştur.

Bilgilerinize rica ederim.

Dr. Öğr. Üyesi Mahmut TOKAÇ
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar
Etik Kurulu Başkanı

Ek:
-Karar Formu (2 sayfa)

Bu belge 5070 sayılı e-İmza Kanununa göre Dr. Öğr. Uye. Mahmut TOKAÇ tarafından 27.10.2020 tarihinde e-imzalanmıştır. Evrakınızı <https://chys.medipol.edu.tr/e-imza> linkinden 0E3DD592X4 kodu ile doğrulayabilirsiniz.

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU KARAR FORMU

Değerlendirilen Belgeler	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
	ARAŞTIRMA PROTOKÖLÜ/PLANI			Türkçe ☐ İngilizce ☐
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe ☐ İngilizce ☐
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe ☐ İngilizce ☐
Karar Bilgileri	Karar No:797		Tarih: 22/10/2020	
	Yukarıda bilgileri verilen Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu başvuru dosyası belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve ar etik ve bilimsel yönden uygun olduğuna "oybirliği" ile karar verilmiştir.			

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI Dr. Öğr. Üyesi Mahmut TOKAÇ

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım *	
Dr. Öğr. Üyesi Mahmut TOKAÇ	Tıp Tarihi ve Etik	İstanbul Medipol Üniversitesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐
Prof. Dr. Mete ÜNGÖR	Endodonti	İstanbul Medipol Üniversitesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐
Doç. Dr. Mehmet Kemal ÖZDEMİR	Elektrik ve Elektronik	İstanbul Medipol Üniversitesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐
Doç. Dr. İlknur KESKİN	Histoloji ve Embriyoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐
Doç. Dr. Devrim TARAKCI	Fizyoterapi ve Rehabilitasyon	İstanbul Medipol Üniversitesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐
Dr. Öğr. Üyesi Neziha HACIHASANOĞLU ÇAKMAK	Biyokimya	İstanbul Medipol Üniversitesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐
Dr. Öğr. Üyesi Neriman İpek KIRMIZI	Tıbbi Farmakoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐

* :Toplantıda Bulunma

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU KARAR FORMU

BAŞVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Asendan Aort Anevrizma Onarımlarında Aksiller Arter ve İnnominate Arter Kanülasyonunun Nörolojik Fonksiyonları Üzerine Etkisi			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Hakan AY TAR			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Perfüzyon / Yüksek lisans			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	İstanbul			
	DESTEKLEYİCİ	-			
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒	ÇOK MERKEZLİ ☐	ULUSAL ☒	ULUSLARARASI ☐