



T.C.  
İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**BİKAVAL KANÜLASYON YAPILAN HASTALARDA, KROS  
KLEMP SÜRESİNİN KARACİĞER FONKSİYONLARINA  
ETKİSİ**

HÖRÜ VATANSEVER

PERFÜZYONİST TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

DANIŞMAN  
Doç. Dr. MUSTAFA ÖZER ULUKAN

İSTANBUL-2022

## TEZ ONAY FORMU

Kurum : İstanbul Medipol Üniversitesi  
Programın Seviyesi : Yüksek Lisans (X) Doktora ( )  
Anabilim Dalı : Perfüzyon  
Tez Sahibi : Hörü VATANSEVER  
Tez Başlığı : Bikaval Kanülasyon Yapılan Hastalarda, Kros Klemp Süresinin  
Karaciğer Fonksiyonlarına Etkisi  
Sınav Yeri : Medipol Mega Üniversite Hastanesi  
Sınav Tarihi : 20.04.2022

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

### Danışman

### Kurumu

### İmza

Doç.Dr. Mustafa Özer ULUKAN

İstanbul Medipol Üniversitesi

### Sınav Jüri Üyeleri

Prof.Dr. Halil TÜRKOĞLU

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 kurallar 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.

Hörü VATANSEVER



## TEŞEKKÜR

Lisansüstü eğitimim boyunca bilgi, birikim ve tecrübelerinden yararlanmamıza olanak sağlayan aynı zamanda danışman hocam olan Sayın Doç. Dr. Mustafa Özer ULUKAN'na, İstanbul Medipol Hastanesi Kalp ve Damar Cerrahisi ABD başkanı sayın Prof. Dr. Halil TÜRKOĞLU'na, İstanbul Medipol Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü sayın Prof. Dr. Nesrin EMEKLİ'ye,

Bu meslekte ilerleyebilmemi sağlayan, bilgisi, tecrübesi, sabrıyla bana destek olan ve bu mesleği öğreten değerli eğitimcim Perfüzyonist Tülay CANDAN'a, İstanbul Mehmet Akif Ersoy Kalp ve Damar Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi perfüzyon ekibine teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Yüksek lisansa başladığımdan beri her zaman bana destek olan değerli arkadaşlarım Gamze YAMAN'a ve İlayda TAZICI'ya teşekkürlerimi sunarım.

Hayatımın her döneminde yanımda olan ve hep arkamda olduklarını hissettiğim, desteklerini benden hiç esirgemeyen, evlatları olmaktan gurur duyduğum canım babam Kerim VATANSEVER'e, annem Sevim VATANSEVER'e, halam Mümine VATANSEVER'e ve kardeşim Mehmet Cihat VATANSEVER'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

# İÇİNDEKİLER

TEZ ONAY FORMU .....	i
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANI.....	ii
TEŞEKKÜR .....	iii
İÇİNDEKİLER .....	iv
KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ .....	vi
RESİMLER LİSTESİ .....	vii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	viii
TABLolar LİSTESİ.....	ix
1.ÖZET.....	1
2. ABSTRACT .....	2
3.GİRİŞ VE AMAÇ .....	3
4.GENEL BİLGİLER.....	5
4.1.Kardiyopulmoner Bypass Tarihçesi .....	5
4.2. Kalp Akciğer Makinesi ve Temel Elemanları .....	6
4.2.1. Pompa .....	8
4.2.1.1.Roller pompa.....	8
4.2.1.2. Sentrifugal pompa .....	9
4.2.2. Oksijenatör.....	9
4.2.2.1. Bubble oksijenatörler .....	10
4.2.2.2. Membran oksijenatörler .....	11
4.2.3. Isı değiştirici .....	12
4.2.4. Venöz Rezervuar.....	12
4.2.5. Kanüller .....	13
4.2.5.1. Venöz kanüller .....	13
4.2.5.2. Arteriyel kanüller .....	13
4.2.6. Tubing set .....	14
4.3. Antikoagölasyon.....	15

4.4. Hemodilüsyon ve Prime Solüsyonları .....	15
4.5. Kardiyopulmoner Bypass' a Giriş .....	16
4.6. Kardiyopleji Solüsyonu .....	16
4.7. Hipotermi.....	17
4.8. Kardiyopulmoner bypass' tan Çıkış .....	17
4.9. Kalbin Anatomisi .....	17
4.10. Kanülasyon .....	19
4.10.1. Arteriyel kanülasyon.....	19
4.10.2. Venöz kanülasyon.....	19
4.11. Karaciğer Anatomisi.....	20
4.11.1. Aspartat aminotransferaz (AST).....	21
4.11.2. Alanin aminotransferaz (ALT) .....	21
<b>5.METOD VE MATERYAL.....</b>	<b>22</b>
5.1. Hastaların Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri .....	22
5.2. Kardiyopulmoner Bypass Protokolü .....	22
5.3. İstatiksel Değerlendirme.....	23
<b>6. BULGULAR .....</b>	<b>24</b>
<b>7. TARTIŞMA .....</b>	<b>29</b>
<b>8. SONUÇ.....</b>	<b>33</b>
<b>9.KAYNAKLAR .....</b>	<b>34</b>
<b>10. EKLER.....</b>	<b>42</b>
<b>11. ETİK KURUL ONAYI.....</b>	<b>43</b>
<b>12. ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>46</b>

## KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ

**ACT:** Activated Clotting Time

**ALT:** Alanin Transaminaz

**AMI:** Akut Miyokard İnfaktüsü

**ASD:** Atrial Septal Defekt

**AST:** Aspartat Transaminaz

**BKİ:** Beden Kitle İndeksi

**BSA:** Vücut Yüzey Alanı

**CVP:** Santral Venöz Basınç

**HIV:** Human Immuno Deficiency Virus

**KAM:** Kalp Akciğer Makinesi

**KPB:** Kardiyopulmoner Bypass

**KFT:** Karaciğer Fonksiyon Testleri

**LAD:** Sol İnen Koroner Arter

**LCx:** Sol Sirkumfleks Koroner Arter

**LMCA:** Sol Koroner Arter

**NSTEMI:** ST Segment Yükselmesiz Miyokard İnfarktüsü

**PDA:** Sağ Posterior İnen Arter

**RCA:** Sağ Koroner Arter

## RESİMLER LİSTESİ

	<b>Sayfa</b>
<b>Resim 4.1.</b> Kalp-Akciğer Makinesi.....	7
<b>Resim 4.2.</b> Roller Pompa.....	8
<b>Resim 4.3</b> Tubing Set.....	14





## ŞEKİLLER LİSTESİ

	<b>Sayfa</b>
Şekil 4.1.Ektrakorporeal Dolaşım.....	7
Şekil 4.2. Santrifüjlü Pompa.....	9
Şekil 4.3. Oksijenatör'ün Kalp Akciğer Makinesi ile olan İlişkisi.....	10
Şekil 4.4. Bubble (Kabarcık) Tip Oksijenatör .....	11
Şekil 4.5. Membran Oksijenatör ve Rezervuar Sistemi.....	11
Şekil 4.6. Isı Değiştiriciler.....	12
Şekil 4.7. Açık(sert) Rezervuar-kombine Venöz Kardiyotomi Rezervuarı .....	13
Şekil 4.8. Kanül Çeşitleri.....	14
Şekil 4.9. Kalbin anatomisi.....	18
Şekil 4.10. Karaciğer Anatomisinin Posterior Görüntüsü.....	20
Şekil 6.1. Kros Süresi Sınıflarına göre AST Bulgularının Dağılımı.....	28
Şekil 6.2. Kros Süresi Sınıflarına göre ALT Bulgularının Dağılımı .....	29

## TABLolar LİSTESİ

	Sayfa
<b>Tablo 6.1.</b> Hastalara İlişkin Genel Bulguların Dağılımı .....	25
<b>Tablo 6.2.</b> Hastaların Cinsiyet ve BKİ Verilerinin Gruplara göre Dağılımı.....	26
<b>Tablo6.3.</b> Gruplar Arası Hastaların Demografik Verilerinin Karşılaştırılması.....	26
<b>Tablo6.4.</b> Gruplar Arası Hastaların AST Değerlerinin Karşılaştırılması.....	27
<b>Tablo 6.5.</b> Gruplar Arası Hastaların ALT Değerlerinin Karşılaştırılması.....	28



## 1.ÖZET

### **BİKAVAL KANÜLASYON YAPILAN HASTALARDA, KROS KLEMP SÜRESİNİN KARACİĞER FONKSİYONLARINA ETKİSİ**

Kalp damar cerrahisi uzun yıllar gelişmemiştir. Fakat kardiyopulmoner bypass ve kalp akciğer makinesinin bulunması gelişmeye olanak sağlamıştır. Ekstrakorporeal dolaşım kalp ve akciğerin görevini üstlenir. Atan kalpte ameliyat yapmak zor olduğu için ve cerrahi sahayı kansız hale getirmek için kros klemp kullanılır. Kros klemp organ kan akımını azaltarak hipoperfüzyona sebep olabilir. Kanülasyon çeşitleri arasında bikaval kanülasyon da bulunur. Çalışmamızda bikaval kanülasyon yapılan hastalarda kros klemp süresinin karaciğer fonksiyonlarına etkisi araştırılmıştır. Çalışmada 60 hastanın verileri kullanılmıştır. Çalışma Medipol Mega Üniversite Hastanesi'nde açık kalp ameliyatı yapılan hastalar dahil edilmiştir. Hastaların yaş, cinsiyet, boy, kilo, kros süresi, preoperatif dönem AST ve ALT değerleri, postoperatif ALT ve AST değerleri randomize ve retrospektif bir şekilde kayıt edilmiştir. Araştırmamızda elde edilen verilerde ALT değeri kros süresi ile ilişkili bulunmuş olup kros süresi 80 dakika altında anlamlı bir farklılık bulunmazken ( $p=0,165$ ,  $p>0,05$ ) 80 dakika üzerinde anlamlı farklılık bulunmuştur ( $p=0,000$ ,  $p<0,05$ ). ALT değerinin anlamlı farklılığı 80 dakika olarak bulunduğu için kros süresi 80 dakika altı ve üstü olarak olarak 2 grup karşılaştırılmıştır. AST değeri ise kros süresi 80 dakika altındaki hastalarda ve 80 dakika üzerindeki hastalarda da yükselmiştir ( $p=0,000$ ,  $p<0,05$ ). Fakat 80 dakika üzerindeki hastaların postoperatif AST değeri daha yüksektir.

**Anahtar Kelimeler:** ALT, AST, Bikaval kanülasyon, Kardiyopulmoner bypass, Kros klemp

## **2. ABSTRACT**

### **THE EFFECT OF CROSS CLAMP TIME ON LIVER FUNCTIONS IN PATIENTS UNDERTAKING BICAVAL CANNULATION**

Cardiovascular surgery could not develop for many years. However, the invention of cardiopulmonary bypass and heart-lung machine allowed development.

Extracorporeal circulation takes over the duties of the heart and lungs. Because it is difficult to operate on a beating heart and to make the surgical field bloodless, a cross clamp is used. Cross clamp may cause hypoperfusion by reducing organ blood flow. Types of cannulation include bicaval cannulation. In our study, the effect of cross-clamp duration on liver functions was investigated in patients who underwent bicaval cannulation. Data from 60 patients were used in the study. Patients who underwent open heart surgery at Medipol Mega University Hospital were included in the study. Age, gender, height, weight, cross-country time, preoperative AST and ALT values, postoperative ALT and AST values of the patients were recorded in a randomized and retrospective manner. In the data obtained in our study, the ALT value was found to be associated with the cross-country time, and there was no significant difference in the cross-country time under 80 minutes ( $p=0.165$ ,  $p>0.05$ ), while a significant difference was found over 80 minutes ( $p=0.000$ ,  $p<0.05$ ). Since the significant difference in ALT value was found to be 80 minutes, 2 groups were compared with cross-country time below and above 80 minutes. The AST value was also increased in patients with a cross-country time less than 80 minutes and patients over 80 minutes ( $p=0.000$ ,  $p<0.05$ ). However, patients over 80 minutes have higher postoperative AST values.

**Keywords:** ALT, AST, Bicaval cannulation, Cardiopulmonary bypass, Cross clamp

### 3.GİRİŞ VE AMAÇ

Kalp hastalıkları dünyada ve Türkiye’de çok önemli sağlık sorunlarındadır. Kalp damar cerrahisi; koroner arter sorunları, kalp kapak tamiri ve replasmanı, kalp ve kalp-akciğer transplantasyonu için yaygın bir şekilde uygulanmaktadır (1,2). Kalp hastalıklarının cerrahi işlemleri yenidoğan, bebekler, çocuklarda ve yetişkinlerde düzeltici cerrahi olarak kullanılmaktadır (1,3,4).

Kalbe uzun yıllar müdahale edilememiştir. Fakat kalp akciğer makinesinin bulunması ile kalp damar cerrahisinde büyük gelişme yaşanmıştır. Kalbin pompalama işlevinin, kandaki gaz değişiminin dış ortamda geçici bir süre kalp akciğer makinesi adı verilen mekanizmayla gerçekleşmesine Kardiyopulmoner Bypass (KPB) veya Ekstrakorporeal Dolaşım denmektedir. Açık kalp cerrahisinde, oksijenlenmiş olan kanın, fizyolojik gereksinimleri karşılayabilecek biçimde düzenlenmesi amaçlanır. İlk yapay kalp-akciğer makinesi 1885’te Frey ve Gruber tarafından yapılmıştır. Kalp akciğer makinesinin kullanılabilmesi için pıhtılaşma sorununun çözülmesi gerekmektedir. Bu sorun ise 1915 yılında tıp öğrencisi Jay McLean tarafından çözülmüştür. İlk başarılı uygulama ise 1953’te John Gibbon tarafından gerçekleştirilmiştir (5).

Kalp akciğer makinesi hatların yer aldığı set ve temel elemanlardan oluşmaktadır. Bunlar pompa kanın hatlarda ilerlemesi için bir güç oluşturur, oksijenatör oksijen ve karbondioksit değişimini sağlar, ısı değiştiricisi hastanın ısıtılıp soğutulmasına olanak verir, venöz rezervuar hasta kanının toplandığı yerdir, kanüller ise venöz kanül ve arteriyal kanül olmak üzere ikiye ayrılır. Venöz kanüller hastanın kanının rezervuara toplanmasına, arteriyal kanüller ise hastaya geri gönderilmesini olanak sağlar. Kanüller her hastanın vücut yüzey alanına göre farklı boyutlarda seçilmelidir. Tubing set kalp akciğer makinesi ile hasta arasında bağlantı sağlar ayrıca bu sistemlere ek basınç, ısı sıcaklık, seviye sensörü, bubble sensörü gibi koruyucu ekipmanları da bulunur.

Kalp ameliyatları arasında kalp kapağı tamiri ve replasmanı da önemli yer tutmaktadır. Kapak ameliyatlarında miyokard fonksiyon kaybına uğramadan ve geri dönüşümsüz hale gelmeden öncelikli olarak tamir edilmeli, tamiri mümkün değilse protez kapak ile değiştirilmelidir (6). Kalp damar cerrahisinde venöz kanülasyon için

farklı seçenekler mevcuttur. Bikaval kanülasyon kapak cerrahisinde kullanılan tekniklerden bir tanesidir. Süperior ve inferior vena kavalara kanülasyon yapılır. Birçok vakada tercih edilir. Özellikle kapak vakalarında kullanılır. Ayrıca pediatri ve diğer intrakardiyak girişimlerde de sıkça kullanılır.

Kansız ve hareketsiz cerrahi saha oluşturmak için aortaya kros klemp konulur. Kalp arest olup durur. Bu uygulama ameliyat süresin kısaltılmasına ve komplikasyonların daha az ortaya çıkmasına olanak sağlar (7,8,9,10,11). Fakat kros klempinde oluşturacağı komplikasyonlar da mevcuttur. En önemli komplikasyon miyokard iskemidir. Miyokard iskemisini önlemek için hipotermi ve kardiyopleji yöntemleri mevcuttur. Hipotermi metabolizmayı yavaşlatarak oksijen ihtiyacını azaltır ve organları korur. Ayrıca düşük sıcaklıkta daha az hemoglobin ile çalışma fırsatı verir. Kardiyoplejinin ise temel amacı reperfüzyon hasarını azaltmaktır. Yapılan çalışmalarda büyük ölçüde başarılı olduğu kanıtlanmıştır (10,11,12,13,14).

Karaciğer vücudumuzdaki organların arasında büyük olarak nitelendirilen organlar arasındadır. Karaciğer kendini yenileyebilen bir organdır. Karaciğerin birçok farklı görevi vardır. Kardiyopulmoner bypasın riskleri arasında hastaların daha sonraki iyileşme sürecini etkileyebilecek organ disfonksiyonu gösterilebilir. Kardiyopulmoner bypasın da karaciğer üzerine etkisi glukagon sorununa karşı oluşan hipoglisemik yanıt olup karaciğer fonksiyonlarını bozduğunun kanıtı olarak yorumlanır (15). Splanknik laktat klirensi normotermik kardiyopulmoner bypass'ta arttığı kanıtlanmıştır (16). Kardiyopulmoner bypass'a karşı oluşan inflamatuvar yanıtın kaynağı karaciğerdir (17).

Aspartat aminotransferaz (AST) vücutta tüm hücrelerde bulunur. En fazla bulunduğu organlar kalp ve karaciğerdir. Alanin aminotransferaz (ALT) ise karaciğer tarafından üretilir. Karaciğerde bir bozulma olduğunda bu kan testleri normal aralıkların dışına çıkar. Bu yüzden ALT ve AST karaciğer fonksiyon testlerinin değerlendirilmesinde kullanılan kan parametrelerinden bazılarıdır.

Bu çalışmada bikaval kanülasyon yapılan hastalarda kros klemp süresinin karaciğer fonksiyonlarına etkisi araştırılmıştır. Karaciğer fonksiyon testlerinden alanintransaminaz (ALT), aspartattransaminaz (AST) değerlerinin postoperatif dönemde anlamlı bir farklılık olup olmadığının saptanması amaçlanmaktadır.

## 4.GENEL BİLGİLER

### 4.1.Kardiyopulmoner Bypass Tarihçesi

Kalp genel kanı ve düşünce olarak müdahalesi son organ olarak düşünülmektedir. Bu düşünce sebebiyle kalp yaralanmaları da dahil kalbe müdahale edilmemiştir. Bu yüzden kalp ve damar cerrahisi 20. yüzyıla kadar fazla gelişmemiştir (18).

Kalp damar cerrahisinin asıl gelişimi 70 yıllık sürece dayanmaktadır. Bu gelişmeye olanak sağlayan kardiyopulmoner bypass tekniği kalp akciğer makinesi (KAM)'ın bulunmasıyla gerçekleşmiştir. Kalp damar cerrahisinin en büyük sorunu kalbin çalışmasıdır. Kalbin durdurulması halinde ise akciğerlerde görevini yerine getirememektedir (19). Bütün bu sorunların çözümü ise kalp akciğer makinesinin bulunmasıdır.

Kalbin dokunulmazlığı 16. ve 17. yüzyılda gerçekliğini yitirmeye başlamıştır. Bu doğrultuda kalp üzerine çalışmalara başlanmıştır. 1761'de Morgagni bir ceset üzerinde otopsi yaparken kalp tamponadı bulmuştur. 1882 tarihinde Block tavşan üzerinde miyokardı dikmiştir.1891 tarihinde ise Dalton perikardı dikmiştir. Ludwig Rehn tarafından yapılan ameliyat ile miyokard dikilmiştir ve yaşatılan ilk hasta olarak tarihe geçmiştir (20).

Von Frey ve Gruber'in birlikte yaptıkları çalışmalarda 1885 yılında dönen silindir içindeki film tabakasının gaz alışverişi yapabildiği tarif edilmiştir (21).

İlk organ dolaşımı ve vücut perfüzyonu ise 1895 yılında Jacobi ve 1926 yılında 'SS Brunkhonenko ve S Tchetchuline katkılarıyla gerçekleşmiştir (22).

Kalp akciğer makinesinin kullanılması ve gelişmesindeki en önemli adımlardan biri heparinin bulunmasıdır. 1915 yılında tıp öğrencisi Jay McLean tarafından bulunmuştur (23). Heparinin yapılan hayvan deneylerinde 1920 yılında etkili bir antikoagülan olduğu gözlenmiştir (24).

Kalp akciğer makinesinin ortaya çıkmasında John Gibbon'un emeği büyüktür. John Gibbon tarafından 1931 yılında yapımına başlanmıştır. Makinenin çalışma prensibi kirli kanın venlerden alınıp oksijenden zengin bir hale getirilip tekrar atardamarlara verilmesi işlemidir (25). Fakat 2. Dünya Savaşı nedeniyle çalışmaları sekteye uğramıştır. 2. Dünya Savaşının bitmesi ve bilgisayar şirketinden gelen destek

ile daha da geliştirilen KAM ile John Gibbon 1953'te ilk ameliyatını yapmıştır. Atriyal Septal Defekt (ASD) kapatılması ameliyatında pompa süresi 26 dakika sürmüş ve başarılı olmuştur fakat devamındaki 4 vakanın başarısız olması tartışmalara sebep olmuştur (26,27,28).

C. Walton ile arkadaşları 1954 de kros sirkülasyon tekniği geliştirmiştir. Fakat sonuçları ümit kırıcı olmuştur (28).

Nihayet 1955 yılında Dr. John Kirklin ile arkadaşları Mayo klinikte kardiyopulmoner seriyi başarılı olarak müjdelemiştir (29).

Türkiye'de ise ilk olarak kalp akciğer makinesi ASD tamiri için Hacettepe Hastanesi'nde genç bir kadın hastaya Dr. Mehmet Tekdoğan ve ekibi tarafından kullanılmıştır. İlk seri kalp ameliyatları ise Aydın Aytaç ve Mehmet Tekdoğan tarafından 1962'de gerçekleştirilmiştir. Daha sonra KAM kapak ameliyatlarında kullanılmaya da başlanmıştır. Modern olarak ülkemizde kullanılmaya başlanması 1980-1990 yıllarına kadar sürmüştür (30).

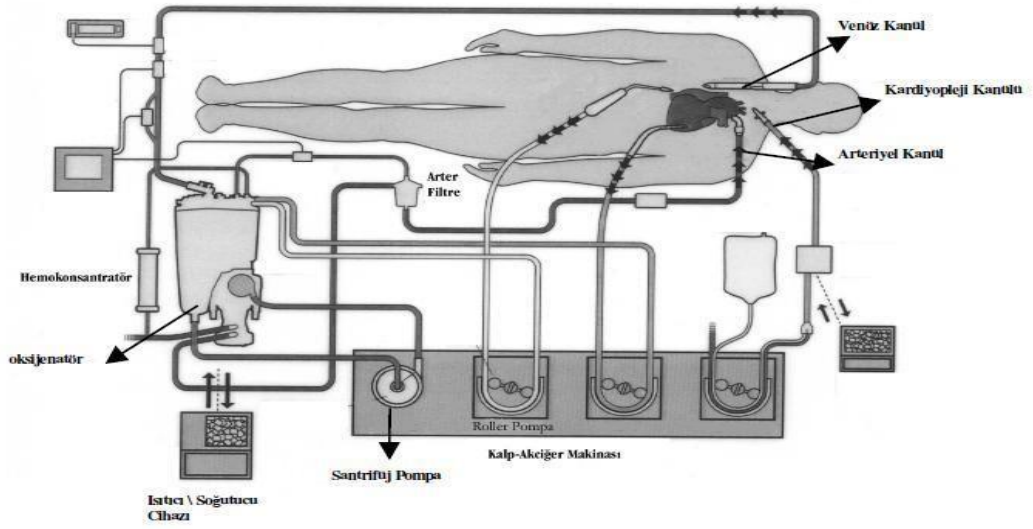
#### **4.2. Kalp Akciğer Makinesi ve Temel Elemanları**

Kalp-akciğer makinesi hatların yer aldığı set ve temel elemanlardan oluşmaktadır. Kalp akciğer makinesinin çalışma prensibi deoksijenize kanın santral veya periferik kanülasyon ile rezervuara alınması daha sonra oksijeneratörde oksijenden zengin hale gelip arter hattıyla kanın vücuda gönderilmesi prensibine dayanır. Bu işlemler sırasında basınç, ısı sıcaklık, seviye sensörü, bubble sensörü gibi koruyucu ekipmanlarda kullanılır.





**Resim 4.1.** Kalp Akciğer Makinesi



**Şekil 4.1.** Ektrakorporeal Dolaşım (31)

#### 4.2.1. Pompa

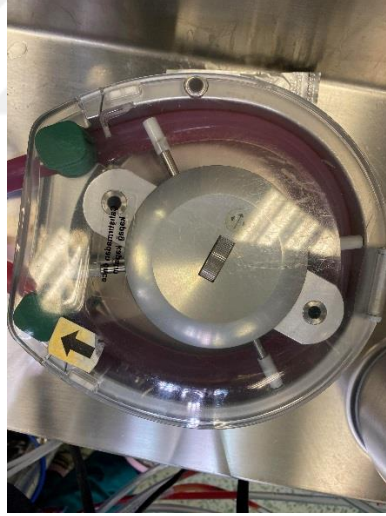
Pompa kalp görevi gören temel ekipmanlardan bir tanesidir. Venöz kanın rezervuarda toplanıp vücuda gönderilmesi için hatlarda ilerleyişi sağlayan ekipmandır. Ayrıca ameliyat sahasındaki kanı aspire etmek, vent işlemi için ve kardiyopleji vermek için birden fazla pompa kullanılabilir (32, 33).

Üç tip pompa vardır;

1. Roller pompa
2. Sentrifugal pompa
3. İmpeller Pompa

##### 4.2.1.1. Roller pompa

Kalp ameliyatlarında en sık kullanılan pompa çeşididir. Çift ve döner bir başlık olup tubing setin içindeki kanı sıkıştırarak ve itme kuvveti ile hareket etmesini sağlar. Bu pompa çeşidi ucuz, güvenli ve kullanılması kolaydır. Akım kesintisizdir. Herhangi basınç olmadığı sürece akım devam eder (29,34).



**Resim 4.2.** Roller Pompa

Roller pompaların en sık komplikasyonlarından biri hemolizdir. Oktüzyon ayarının sıkı olmasından kaynaklı hemoliz artar (32). Oktüzyon ayarının dikkatli bir şekilde yapılması gerekmektedir. Ayrıca oluşabilecek diğer komplikasyonlar gevşek oktüzyon ve tubing setin yırtılmasıdır (35). Oluşabilecek en büyük komplikasyonlardan biri de hava embolisidir. Akım kesintisiz olduğu için seviyeye

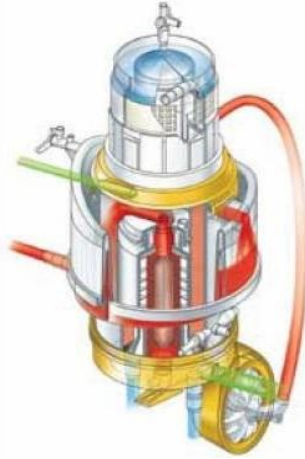
dikkat edilmemesi durumunda hastaya hava verilebilir (32,33). Bu gibi durumlar için seviye sensörü ve bubble sensörü gibi koruyucu ekipmanlar vardır (33).

#### 4.2.1.2. Sentrifugal pompa

Bu pompa türünün çalışma prensibi roller pompadan oldukça farklıdır. Merkezkaç kuvveti yardımıyla çalışır (32). Sentrifugal pompada pervaneler yüksek hızda dönerek santrifüj kuvveti oluşturur. Bu kuvvet dolaşım için gerekli kuvveti sağlamış olur (33). Ayrıca bu pompa tipinde akımı ölçmek ve görmek için flowmetre kullanılmalıdır.

Sentrifugal pompanın en büyük avantajlarından biri mikroemboli riskinin az olmasıdır. Sisteme 50 ml'den fazla hava girmesi durumunda pompa durur ve hava embolisi riski azalır. Ayrıca tubing sete herhangi bir kuvvet uygulamadığı için hemoliz riski daha azdır (33).

Sentrifugal pompaların pahalı olması, pulsatil modunun olmaması ve daha fazla prime solüsyonuna ihtiyaçlarının olması zayıf yönleri arasında kabul edilir.



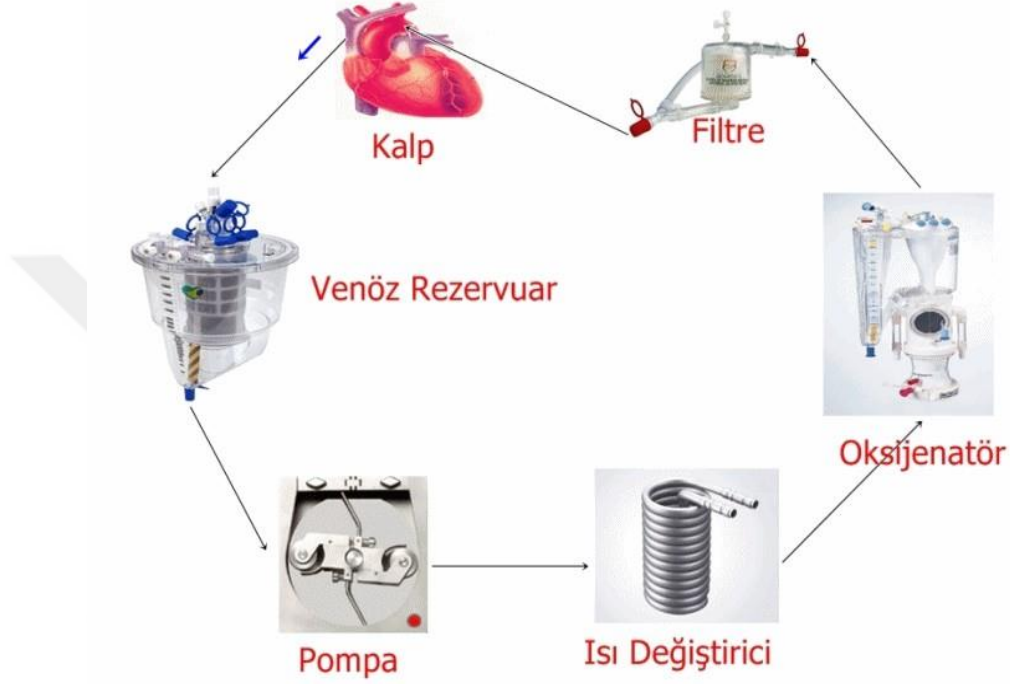
Şekil 4.2. Santrifüjlü Pompa (36)

#### 4.2.2. Oksijenatör

Oksijenatörler kalp akciğer makine bileşenleri içinde akciğer olarak çalışan ekipmandır. Makinenin esas görevi bütün vücuttaki kanı mümkün olduğunca geniş bir yüzeyde tutarak en yüksek miktarda karbondioksit ve oksijen değişimini sağlamaktır (33). Uzayan KBP sırasın da en fazla kanın temas ettiği bileşendir.

Kanı maksimum düzeyde oksijenlendirip solunumsal asidoz ve alkalozu neden olmayacak şekilde karbondioksit eliminasyonunu sağlayan ayrıca daha az kan elemanı hasarı oluşturan, daha az maliyetli, güvenilir ve daha az volüm ile prime yapılabilen oksijenatör iyi oksijenatör olarak kabul edilir (33).

İki tip oksijenatör vardır.



Şekil 4.3. Oksijenatör'ün kalp akciğer makinesi ile olan ilişkisi (37)

#### 4.2.2.1. Bubble oksijenatörler

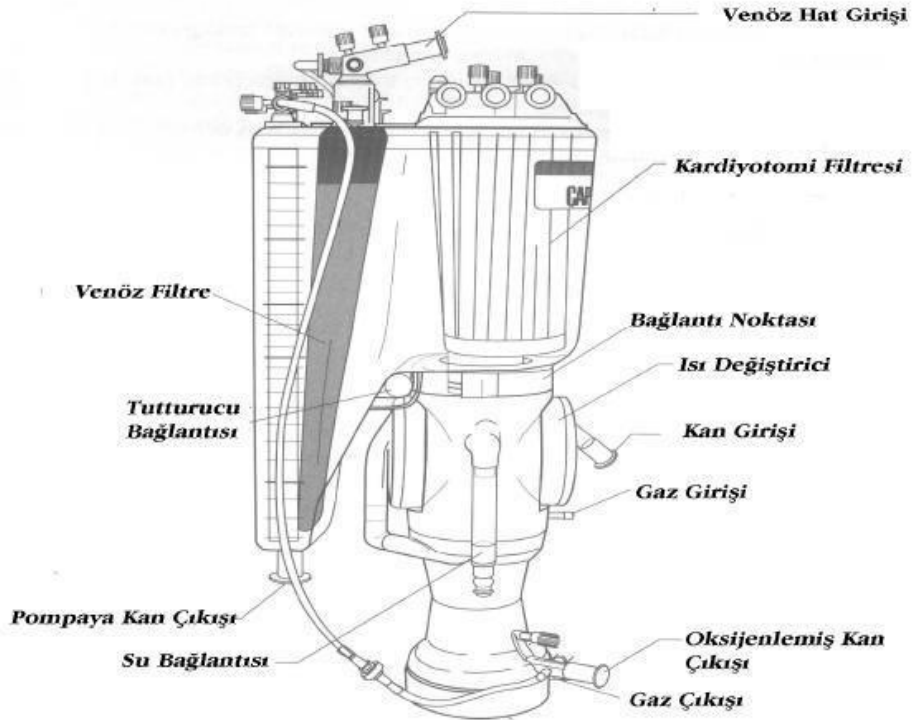
Bu oksijenatörün çalışma prensibi kandaki oksijen değişimini hava kabarcıkları üzerinde yapmasıdır. Karbondioksit ve oksijen değişiminin kaliteli olması için hava kabarcıklarının fazla miktarda ve küçük olması esasına dayanır. Dezavantajı ise yüzey sürtünmesine bağlı tahriptir (38).



Şekil 4.4. Bubble (Kabarcık) Tip Oksijenatör (39)

#### 4.2.2.2. Membran oksijenatörler

Bu oksijenatör çeşidinde kan ve gaz birbirine temas etmeden gaz değişimi yapar (40). Perfüzyonistler tarafından en çok tercih edilen Hollow fiber membran oksijenatördür. Kan travması en azdır. Polipropilen liflerden oluşur bu liflerde oksijenin dışında kan da hareket eder. Bu sebeple daha kaliteli oksijenasyon sağlanmış olur (33).



Şekil 4.5. Membranoksijenatör ve rezervuar sistemi (41)

### 4.2.3. Isı değiştirici

KPB sırasında hastanın vücut ısısını istenen derecede tutulması için kullanılan cihazlardır. Hipotermi sayesinde oksijen ihtiyacı azalır. Bu sayede daha güvenli ameliyatlara gerçekleştirilir. Isı değiştiricisi 1-42°C arasında değişen su sayesinde hastaları ısıtıp soğutur. Bu ısıtma ve soğutma sırasında dikkat edilmesi gereken durumlar vardır. Bubble oluşumunun engellenmesi için ısınma 0,2-0,5°C dk olmalı soğuma ise 0,7-1,5°C dk olmalıdır. Ayrıca hasta ile ısı değiştiricisi arasında ısı gradienti 8-10 °C geçmemelidir. Isı rektal veya özafagus ısı problemleri ile takip edilebilir (42).



Şekil 4.6. Isı Değiştiriciler (43)

### 4.2.4. Venöz Rezervuar

Venöz kanülasyon vasıtasıyla ve yerçekiminin etkisi ile hastanın kanının KPB sırasında toplandığı yerdir. Ayrıca hastaya ilaç yapma, cerrahi alandaki aspire edilen mayinin toplanmasına ve ihtiyaç olduğunda volüm alma imkanı sağlar (44). Masanın yüksekliği ile arasında 60-75 cm bulunması önerilir (42). İki tip rezervuar vardır. Açık rezervuar sert polikarbonattan yapılmıştır. İçinde kardiyotomi rezervuarı ve filtre mevcuttur (33). Kapalı venöz rezervuar kollebe olma özelliğine sahiptir ve kardiyotomi rezervuarı yoktur. Günümüzde açık sert plastik olan venöz rezervuar tercih edilmektedir (44).



**Şekil 4.7.** Açık (sert) rezervuar-kombine venöz kardiyotomi rezervuarı (45)

#### **4.2.5. Kanüller**

Hastanın tubing setler vasıtasıyla kalp akciğer makinesine bağlanmasını sağlar. Ayrıca bunlara ek sump, root kanülleride mevcuttur.

##### **4.2.5.1. Venöz kanüller**

Venöz kanüller hastanın deoksijenize kanını venöz rezervuara drene etmeye yarar. Kanülün çapları kişiden kişiye göre değişiklik gösterir. Vücut yüzey alanına (BSA) göre kanül çapına karar verilir. Ayrıca yapılacak ameliyat çeşidine göre de kanülasyon yöntemi değişir. KPB sırasında santral venöz basınç 5-15 mmHg arasında olmalı ayrıca negatif basınç oluşturulmamalıdır. Kanüller kıvrılma bükülmeye karşı dirençli içten sarmal tel ile desteklidir. Uçları plastik veya metalden olabilir (42).

##### **4.2.5.2. Arteriyel kanüller**

Arteriyel kanüller vasıtası ile oksijenatörde karbondioksit oksijen değişimi tamamlanmış oksijenden zengin kan hastaya gönderilir. Ameliyat çeşidi ve hastanın BSA'sına göre venöz kanüllerde olduğu gibi değişiklik göstermektedir. Komplikasyon olarak kanülün doğru boyutta verilmediği durumlarda basınç olabilir. O yüzden doğru kanül seçimi oldukça önemlidir (42).



**Şekil 4.8.** Kanül Çeşitleri (46)

#### **4.2.6. Tubing set**

KPB sırasında pompa ile hasta arasındaki bağlantıyı sağlayan linelar bütünüdür. Hastaya özel olmalıdır. Tubing seti polikarbonat konektörlerden ve polivinil tüpler oluşturur. Tubing setin içerisinde arter hattı, venöz hattı, gaz hattı, kardiyopleji hattı, kalbin içinde kalan kanı aspire etmek için vent hattı, aspirasyon hattı, prime ve resürkilasyon hattı bulunur. Hemodilüsyon açısından mümkün olduğunca kısa tutulmalıdır (47).



**Resim 4.3.** Tubing Set



### 4.3. Antikoagülasyon

Kardiyopulmaner bypass öncesinde heparinizasyon uygulamalıdır. Fakat bu heparinizasyon kanülasyondan önce yapılmalıdır. Heparinizasyon anestezi tarafından sistemik olarak yapılabileceği gibi aynı zamanda kalp damar cerrahı tarafından sağ atriuma direk olarak yapıldığı da görülmüştür. Protamin heparini nötralize etmek için kullanılır. Yan etki olarak sistemik hipotansiyon görülebilir (48).

Heparin uygulanmasının ardından pıhtılaşma zamanı kontrolü için Activated Clotting Time (ACT) bakılmalıdır. Arteriyel kanülasyon için ACT değeri 300 sn olmalıdır. Ayrıca koroner aspiratörün açılması içinde ACT değeri 300 sn olması gerekmektedir. KBP başlayabilmek için ACT değeri ise 400-450 sn olmalıdır. Heparinin yarılanma ömrü olduğu her hastada ve sıcaklıktan farklı olduğundan her 30-40 dk bir kontrolü gerekmektedir. ACT'nin 400'ün altında olması pompaya pıhtı oturmasına neden olabileceğinden ölümcül sonuçlara yol açabilir. Kontrol ACT değerinden sonra kanda istenilen düzeyde bulunmaması halinde ek doz yapılmalıdır (49).

Protamin KP'B'nin bitmesinden sonra anestezi tarafından cerrahın bilgisi ve isteği dahilinde verilmeye başlanır. Protamin dozu uygulandıktan 3-4 dakika sonra tekrar ACT kontrolü ile beklenen düzeye gelmelidir.

### 4.4. Hemodilüsyon ve Prime Solüsyonları

Pompaya girmeden önce tubing setin ve oksijenatörün prime'ını yani hava dolu boşlukları başlangıç sıvıları ile doldurmak gerekir. Primen'in yapılma amacı hava embolisini engellemektir. Solüsyonlar kristalloid ve kollaid olmak üzere iki çeşittir. Geçmişte prime sıvısı olarak kan ve kan ürünleri kullanılmaktaydı. Fakat tubing setin ve oksijenatörün prime volümü şuan ki oksijenatör ve tubing setin prime'ından fazla olduğu için 8-10 ünite kan ve kan ürünü kullanılmaktaydı. Bu durum ise hem maliyeti hem de yan etkiyi arttırdığı görülmüştür. Peditride hala daha pime volümü olarak kan ve kan ürünlerin kullanımı gözlenmektedir.

Geçmişten günümüze yapılan çalışmalarda kanı dilüe etmek yani hemodilüsyon doku oksijenasyonunu arttırdığı ve dilüe kanın vizkozitesinin azalmasından dolayı kardiyopulmoner bypassın yan etkilerini azalttığı gözlenmiştir. Prime yapılan bir pompanın 8 saat içinde kullanılması gerekmektedir. Prime volümü

yetişkin bir hasta için 1,5-2 lt olduğu görülmektedir (50).

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

Hastanın bilgilenin alınması, oklüzyon ayarının yapılması, kanüllerin ayarlanması, pompanın prime'ının yapılması, hastanın boyanması ve sternotomi ile perikard açıldıktan sonra cerrahın isteği ile heparinin yapılması ve ACT değerinin uygun koşullarda olmasından sonra kanülasyon yapılabilir ve kanülasyon sonrası kardiyopulmer bypass'a cerrahın isteği ile başlanabilir. Hatlar verilmeden önce hatların ısıtılması gerekmektedir.

Roller pompa ile KPB başlanıyorsa venöz hattaki klempin kaldırılması ile KPB başlamış olur. Sentrifugal başlık ile pompaya girilmesi durumunda ise arter ve venözdeki her iki klemp kaldırılır. Rezervuardaki seviyeye göre yavaş yavaş akım arttırılır. Perfüzyonist bu arada basınca, dönüşe, arter ve venöz arasındaki kan rengine yani oksijenlenmeye, tansiyona dikkat etmesi gerekmektedir (51).

Full flow olması durumunda anesteziye full flow denir ve akciğerler kapanır (51). Hekimin isteği ile soğumaya başlanır ve kansız bir ortam oluşturmak için aortaya kros klemp konur. Kros klemp sonrasında miyokardı korumak amaçlı kardiyopleji solüsyonu verilir (52).

#### **4.6. Kardiyopleji Solüsyonu**

Kardiyoplejinin amacı reperfüzyon hasarını azaltmaktır. Bunu yaparken de miyokardı korumak, kansız bir cerrahi sahası oluşturmak aynı zamanda kalbi durdurmak temel amaçtır (48).

Kardiyopleji tekniği ilk olarak Melrose tarafından kullanılmıştır (53). İki çeşit kardiyopleji vardır. Kan kardiyoplejisi hastanın kanı alınıp içine magnezyum ve potasyum katılarak elde edilir. Daha sonra root kanülünden veya diseksiyon veya aort kapak ameliyatlarında koroner ostallerden hastaya verilir. Kalbi diastolde durdurur (54,55).

İkiye ayrılır. Hücre dışı kardiyopleji solüsyonları; sodyum, potasyum ve magnezyum oranları yüksektir. Hücre içi kardiyopleji solüsyonları ise; kalsiyumsuz ve az miktarda sodyum içerirler.

#### **4.7. Hipotermi**

Hipotermi vakalarda kullanılan bir teknik olmasının en önemli nedeni metabolizmayı yavaşlatarak oksijen ihtiyacını azaltmak ve organları korumaktır. Bu sayede miyokardiyal ve serebral oksijen ihtiyacı azalır (56).

Hipotermi aynı zamanda organ korumasının yanı sıra düşük hematokrit ve akım ile çalışma fırsatı vermektedir (54). Hipotermi bazı organ, enzim ve sistemlere etkisi vardır. Kanın viskozitesini arttırması sayesinde hemoglobinin oksijen taşıma kapasitesi artar (55).

Sistemik hipotermi;

Hafif 35-32 °C,

Orta 32-28 °C,

Derin 28-18 °C,

Çok derin 18-14°C şeklinde sınıflandırılır (57).

#### **4.8. Kardiyopulmoner bypass' tan Çıkış**

KPB'nin sonlanması için hastanın ısısının 36 °C olması gerekir. Isınma işlemine ise cerrahın ısın talimatından sonra başlanır. Cerrah ameliyattan emin olduktan sonra kanama kontrolü yaptıktan sonra anestezi hekimine akciğerin açılmasını söyler (51).

Her şey yolunda ise rezervardaki volüm tansiyon ve kalbin doluluk oranı göz önüne alınarak anestezi doktorunun isteği ile yavaş yavaş hastaya geçilir. Anestezi hekiminin isteği ile pompadan çıkıldıktan sonra venöz kanül çıkarılır. Venöz hattaki mayi de gene anestezi doktorunun bilgisi ile yavaş yavaş verilir (52). Bu sırada cerrahın onayı ile protamin anestezi tarafından başlanır (51). Protamin yarı olunca suctionlar kapatılır. Rezervuarda mayi kalmadığında arter çekilir.

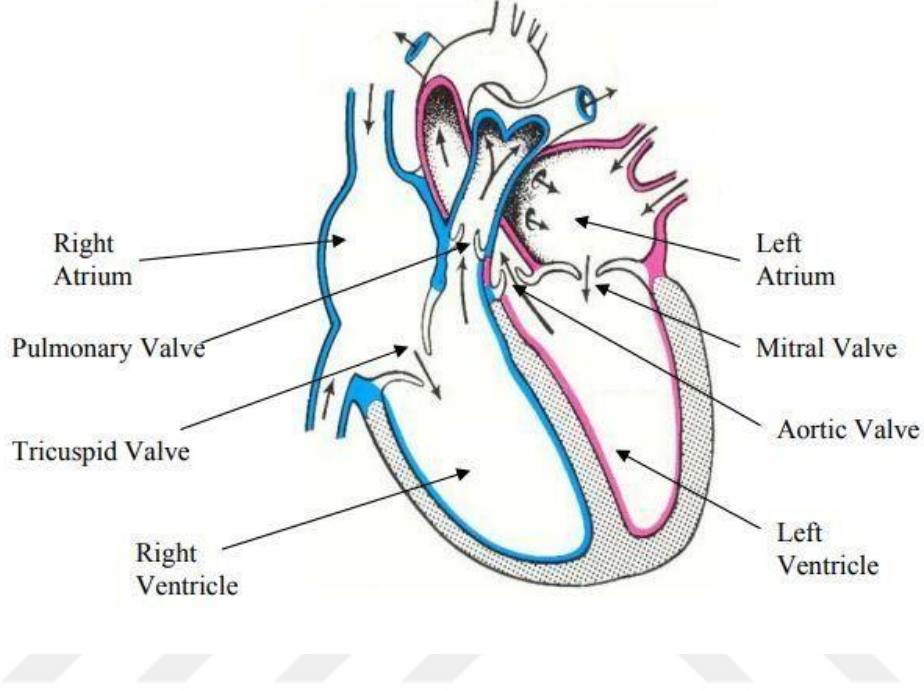
Pompa acil bir durumda tekrar KPB başlaması olasılığı olabileceğinden hasta kapatılana kadar toplanmaz (51).

#### **4.9. Kalbin Anatomisi**

Kalp konum olarak sternumun arkasında, diyaframın yukarısında ve akciğerlerin arasında bulunur. Kalbin etrafını perikard denen bir zar sarar. Ağırlığı ise 250-300 gramdır. Kalpten çıkan büyük damarlar vardır. Bunlar aort, pulmoner arter,

venler ise vena cava süperior, vena cava inferior, pulmoner venlerdir (58).

Kalbin görevi oksijen ve besinleri vücuda taşımaktır. Kalpte atriumlar ve ventriküller dört odacıktan oluşur. Atriumların görevi kanı vücuttaki deoksijenize kanı toplamak ve kanı ventriküle göndermektir. Ventriküller ise kanı vücuda pompalar (59).



Şekil 4.9 Kalbin anatomisi (59)

Koroner arterler miyokarda kan göndermekle görevlidir. İki adet koroner arter vardır. Sağ ve sol olmak üzere bu koroner arterler aort kökünden çıkar. Sağ koroner arter (RCA) anterior yükselen aorttan çıkar ve sağ atriyuma, sağ ventriküle, sinoatriyal düğüm ve atriyoventriküler düğüme kan iletimi yapmaktadır. Sağ posterior inen arter (PDA) ve akut marjinal arter daha küçük dallara ayrılmaktadırlar. Sol koroner (LMCA), kendi içinde ikiye ayrılır. Sol anterior inen (LAD) ve sol atriyuma, sol ventriküle kan sağlayan sol sirkumfleks (LCx) koroner arter. LAD, kalbin önüne ve soluna kan iletimi yapmaktadır. Sirkumfleks arter, sol atriyuma kan iletiminden ve sol ventrikülün posterio lateraline kan iletiminden sorumludur (60,61).

Kalbin içindeki kapakların görevi kan akımını tek yönlü sağlamaktır (59). Kalpte kan yüksek basınçtan düşük basınca doğru gider. Kalbin içinde dört kapak vardır. Sağda triküspit solda mitral kapak, sol ventrikül ile aort arasında aort kapağı, sağ ventrikül ile pulmoner arter arasında pulmoner kapak vardır (62).

#### **4.10. Kanülasyon**

Açık kalp ameliyatlarında vakanın çeşidine ve hastaya özgü kanülasyon yöntemleri cerrah tarafından perfüzyonist ile karar verilir. Arter ve venöz kanülasyonu yapılır.

##### **4.10.1. Arteriyel kanülasyon**

Sternotomi yapıldıktan sonra ilk olarak arter kanülasyonu ile başlanır. Kanülasyon alanı ameliyata ve hastaya göre seçilir (63,64). Genel olarak en çok tercih edilen kanülasyon asendan aort kanülasyonudur (65,66). Kanülasyon sırasında kan basıncıda önemlidir. Sistolik basınç  $\leq 90$  mmHg olmalıdır. Kanülasyon yapıldıktan sonra arter line ile birleştirirken hava olmamasına dikkat edilmelidir. Kanülasyon sırasında veya öncesinde plak ve kalsifikasyon olma olasılığına dikkat edilmeli ve kontrol edilmelidir (63,64). Asendan aort kanülasyonu yapılmadığında ise femoral arter, aksiller arter ve brakial arter kullanılabilir.

Arteriyel kanülasyondan sonra dikkat edilmesi gereken bir noktada basınçtır. Arter basıncım yetişkinler için 150-180 mmHg olmalıdır.  $\geq 300$  mmHg olması durumunda cerrah uyarılmalı ve kanül kontrol edilmelidir. King olma durumu, kanülün doğru pozisyonda olmaması ve diseksiyon yönünden dikkatli olunmalıdır (67,68).

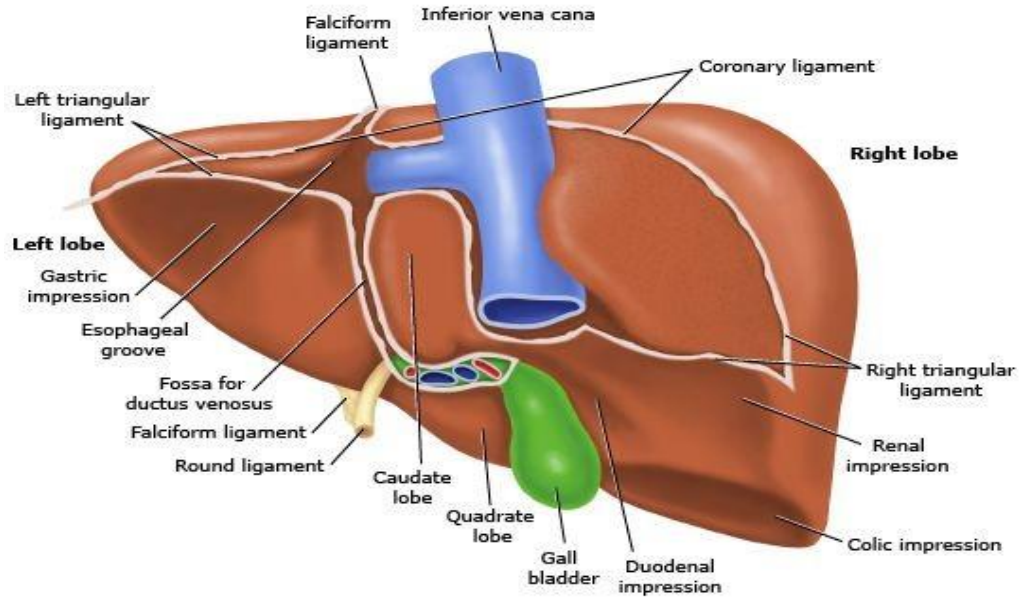
##### **4.10.2. Venöz kanülasyon**

Venöz kanülasyon vücuttaki kanın pompaya yerçekimi etkisi ile aktarılmasını sağlar. Kanül boyutu hastadan hastaya göre değişiklik göstermektedir (67). Ameliyatın çeşidine göre sağ atriumdan two stage kanül de kullanılabilir. Ayrıca venöz kanülasyonda femoral ve juguler vende kullanılabilir (69).

Bir diğer seçenek ise vena kava inferior ve vena cava superiorundan da kanülasyon yapılabilir bu kanülasyona bikaval kanülasyon denir. Zor bir teknik ve kanülasyon şeklidir. Karın bölgesinden minimal derece de olmalıdır nedeni ise fazla zorlama diseksiyona neden olabilir. Venöz kanüller masa da düzgün bir şekilde sabitlenmelidir (70). Bikaval kanülasyonda venözde hava olma ihtimali daha fazla olduğu için dikkat edilmelidir.

#### 4.11. Karaciğer Anatomisi

Karaciğer vücudumuzdaki organların arasında büyük olarak nitelendirilen organlar arasındadır. Vücutta bir sürü fonksiyonu vardır. Besin maddeleri karaciğer sayesinde depolanır, dönüştürülür. Ayrıca zehirli maddeleri etkisiz hale getirme özelliği de mevcuttur. Glisson kapsülü denilen fibröz doku ile çevrilidir. İki ayrı lobdan oluşur. Sağ lob sol loba göre daha büyüktür. Doku olarak ise loblardan denilen bir sürü karaciğer hücresinden meydana gelir (71).



Şekil 4.10. Karaciğer Anatomisinin Posterior Görüntüsü (71)

Kan ve safra taşıyan kanallar karaciğer hücreleri arasındadır. Karaciğere ilaç, besin ve toksik maddeler portal damar boyunca taşınmaktadır. Karaciğere gelen bu maddeler karaciğer enzimleri tarafından işlenir, depolanır, zehrinden arındırılır ve bu işlemlerin sonucuna göre ya kana geri gönderilir ya da vücuttan atılmak veya yok edilmek için bağırsağa gönderilir.

Antikolagülen maddelerin yani pıhtılaşma faktörlerinin vücutta oluşabilmesi için K vitamini gereklidir. K vitaminin emiliminden karaciğerin rolü büyüktür.

Emilimin gerçekleşmesi için safra temel faktördür. Safrayı üreten karaciğerdir ve safra miktarı yeterli olmadığında pıhtılaşma faktörleri vücut tarafından üretilemez. Safranın yapısında ise kolesterol, su, elektrolit, safra tuzları ve bilirubin bulunur. Karbonhidrat ve protein metabolizmasında da rolü büyüktür. Aminoasitlerin kullanıma hazır hale getirir ayrıca karbonhidrat ve lipit oluşumunda görev alabilecek forma dönüştürür. Anjiyotensin adı verilen hormonun sentezinde burada gerçekleşir. Bu hormonun görevi tansiyonu yükseltmektir. Karaciğerin görevi bununla kalmayıp işlevini yitirmiş kan hücrelerinin yıkımı da burada gerçekleşir (72).

Karaciğer fonksiyonlarının kanda değerlendirilmesi ise alanintransaminaz (ALT), aspartattransaminaz (AST) yapılır.

#### **4.11.1. Aspartat aminotransferaz (AST)**

Aspartat aminotransferaz (AST) vücutta tüm hücrelerde bulunur. En fazla bulunduğu organlar kalp ve karaciğerdir. Kas ve böbrek dokusunda da bulunur. Normal insanlarda bu değer düşüktür. Bu değer 15-43 U/L 'dir. Karaciğer veya kas yaralanması olduğunda kanda AST değeri yükselir. Bu da karaciğer sağlığını değerlendirmek için bize fırsat verir.

Karaciğeri bozan hastalıkların başında viral enfeksiyonlar ve akut hepatitler vardır. Bu hastalıkların oluşması durumunda AST değeri normal değerinin on katından fazla bir şekilde yükselir. Akut hepatit kaynaklı AST yüksekliği genel olarak 1-2 ay bazı durumlarda ise 3-6 ayda normale döner. Karaciğer iskemisi, toksik ilaçların kullanılması durumunda ise AST değeri gene yükselir.

Ayrıca AST akut miyokard infarktüsünde (AMI) ve ST segment yükselmesiz miyokard infarktüsü (NSTEMI) belirlenmesinde kullanılır (73). AMI başlangıcında 6-8 saatte yükselmeye başlayıp 18-24 saatte pik noktasına ulaşır. 4-5 gün içinde ise normal değer aralığına döner (74).

#### **4.11.2. Alanin aminotransferaz (ALT)**

Alanin aminotransferaz (ALT) karaciğer tarafından üretilir. Karaciğerdeki hasar durumunda değer aralığının dışına çıkar. Normal bir insanda 7-40 U/L 'dir. ALT değeri karaciğer hasarının ne boyutta olduğunu gösterememektedir.

## 5.METOD VE MATERYAL

Çalışmamıza Medipol Üniversitesi Kalp Damar Cerrahisi Kliniğinde açık kalp ameliyatı tekniği ile bikaval kanülasyon uygulanan 18-79 yaşları arasındaki kişiler ve 16.01.20 - 30.11.21 tarihleri arasında ameliyat olan 60 hasta retrospektif ve randomize olarak seçildi ve sonuçları incelendi. Araştırmamızda bikaval kanülasyon yapılan hastalarda kros klemp süresinin karaciğer fonksiyonlarına etkisi araştırılmıştır. Elde edilen veriler de ALT değerinin anlamlı farklılığı 80 dakika olarak bulunduğu için kros süresi 80 dakika olarak alınmıştır.

Kros klemp süresi 80 dakikanın altında olanlar Grup 1 (n=30), 80 dakika üzerinde olanlar ise Grup 2 (n=30) olarak tanımlandı.

Çalışmaya dahil edilen hastaların preoperatif ALT ve AST değerleri ile post operatif dönemdeki ALT ve AST değerleri incelendi. AST'nin normal değer aralığı 15-43 U/L 'dir ALT değeri ise 7-40 U/L 'dir.

### 5.1. Hastaların Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri

- Bikaval kanülasyon yapılan hastalar
- Elektif olarak ameliyat edilen hastalar
- Diabetes Mellitus hastalığı olmayan hastalar
- Karaciğer rahatsızlığı olmayan hastalar
- Kan yolu ile bulaşan hastalığı olmayan hastalar
- Preoperatif ALT ve AST değeri normal olan hastalar
- Daha önce ameliyat olmamış hastalar
- EF değeri %30'un üzerinde olan hastalar
- Sadece kapak ameliyatı geçiren hastalar

çalışmaya dahil edildi.

### 5.2. Kardiyopulmoner Bypass Protokolü

Bu çalışmada hastalar retrospektif ve randomize olarak seçilmiş olup, hastalara median sternotomi yapıldı.

Antikoagülasyon için 300 İU/ kg heparin uygulanmış olup, ACT> 400 saniye olması sağlandı. Kanülasyon olarak vena cava inferior ve vena cava süperiora bikaval



kanülasyon yapılmış olup, arteriyel kanülasyon için ise asendan aortaya kanülasyon yapıldı. Hasta ekstrakorporeal dolaşıma alındı. Roller pompa ile vaka boyunca non-pulsatil akım tercih edildi. Kanülasyon sonrası pompanın debisi ısıya göre ayarlanmış olup normotermi de 2,4 ml/dk/m<sup>2</sup> çalışıldı. Ortalama arteriyel basıncın 60-80 mmHg arasında tutuldu. Hastalar cerrahın isteğine göre 28-34 °C arasında hipotermi uygulandı.

Vaka boyunca ACT, kan gazı, idrar, mean arter basıncı takip edilip kayıt edilen veriler hasta perfüzyon kartından alınarak incelendi. Cerrahi müdahalenin bitmesi sonrası, KPB sonlanmasına karar verilip protamin uygulandıktan sonra succerlar ise protamin yarı doza gelince kapatıldı ve sistolik tansiyon <90 olması durumunda dekanülasyon yapıldı. Daha sonra kanama kontrolü yapılan hastada katlar usulüne uygun kapatılıp entübe olarak kardiyovasküler cerrahi yoğun bakım ünitesine teslim edilip postoperatif takibi yoğun bakımda yapıldı.

### 5.3. İstatiksel Değerlendirme

İstatistiksel analizler SPSS (IBM SPSS Statistics 24) adlı paket program kullanılarak yapılmıştır. Bulguların yorumlanmasında frekans tabloları ve tanımlayıcı istatistikler kullanılmıştır.

Normal dağılıma uygun ölçüm değerleri için parametrik yöntemler kullanılmıştır. Parametrik yöntemlere uygun şekilde, iki bağımsız grubun ölçüm değerleriyle karşılaştırılmasında “IndependentSample-t” test (t-tablo değeri), bağımlı iki grubun ölçüm değerleriyle karşılaştırılmasında “PairedSample” test (t-tablo değeri) yöntemi kullanılmıştır.

Normal dağılıma uygun olmayan ölçüm değerleri için parametrik olmayan yöntemler kullanılmıştır. Parametrik olmayan yöntemlere uygun şekilde, iki bağımsız grubun ölçüm değerleriyle karşılaştırılmasında “Mann-Whitney U” test (Z-tablo değeri), bağımlı iki grubun ölçüm değerleriyle karşılaştırılmasında “Wilcoxon” test (Z-tablo değeri) yöntemi kullanılmıştır.

İki nitel değişkenin birbiriyle ilişkilerinin incelenmesinde beklenen değer düzeylerine göre “süreklilik düzeltmesi” veya “Pearson- $\chi^2$ ” çapraz tabloları kullanılmıştır.

## 6. BULGULAR

**Tablo 6.1.** Hastalara İlişkin Genel Bulguların Dağılımı

Değişken (N=60)	n	%
<b>Cinsiyet</b>		
Kadın	36	60,0
Erkek	24	40,0
<b>BKİ sınıfları</b>		
Zayıf (<18,5 kg/m <sup>2</sup> )	2	3,3
Normal (18,5-24,9 kg/m <sup>2</sup> )	16	26,7
Fazla kilolu (25,0-29,9 kg/m <sup>2</sup> )	17	28,3
Obez (≥30 kg/m <sup>2</sup> )	25	41,7
<b><math>\bar{X} \pm S. S.</math></b>		
Yaş (yıl)	54,51±14,93	
Boy (cm)	165,68±10,10	
Kilo (kg)	77,21±15,36	
BKİ (kg/m <sup>2</sup> )	28,25±5,72	
Kros klemp süresi	84,65±37,82	
Preoperatif AST	19,25±5,60	
Postoperatif AST	57,52±48,94	
Preoperatif ALT	18,44±7,34	
Postoperatif ALT	33,15±30,40	

Toplamda 60 hastanın 36'sı (%60,0) kadın ve 25 hasta (%41,7) obez (BKİ≥30 kg/m<sup>2</sup>) olduğu belirlendi. Hastalara ilişkin genel tanımlayıcı bulguların dağılımı Tablo 1'de verildi. 60 hastanın preoperatif dönem AST değeri 19 U/L, postoperatif dönem AST değeri ise 57 U/L olarak bulundu. Ayrıca preoperatif ALT değeri 18 U/L, postoperatif ALT değeri 33 U/L olarak görüldü (Tablo 1).

**Tablo 6. 2.** Hastaların Cinsiyet ve BKİ Verilerinin Gruplara Göre Dağılımı

Kros süresi Değişken	Grup 1		Grup 2		İstatistiksel analiz* Olasılık
	N	%	n	%	
<b>Cinsiyet</b>					
Kadın	20	66,7	16	53,3	p=0,429
Erkek	10	33,3	14	46,7	
<b>BKİ sınıfları</b>					
Zayıf	1	3,3	1	3,3	p=0,881
Normal	7	23,3	9	30,0	
Fazla kilolu	8	26,7	9	30,0	
Obez	14	46,7	11	36,7	

\*İki nitel değişkenin birbiriyle ilişkilerinin incelenmesinde beklenen değer düzeylerine göre “süreklilik düzeltmesi” veya “Pearson- $\chi^2$ ” çapraz tabloları kullanılmıştır.

Gruplar arasında cinsiyet ve beden kitle indeksi (BKİ) açısından fark saptanmamış olup, bağımsız ve homojendir ( $p>0,05$ ) (Tablo 2).

**Tablo 6.3.** Gruplar Arası Hastaların Demografik Verilerinin Karşılaştırılması

Kros süresi Değişken	Grup1	Grup 2	İstatistiksel analiz* Olasılık
	$\bar{X} \pm S. S.$	$\bar{X} \pm S. S.$	
Yaş (yıl)	52,73±13,09	56,30±16,61	p=0,359
Boy (cm)	161,57±7,27	169,80±10,93	<b>p=0,006</b>
Kilo (kg)	74,27±13,64	80,17±16,62	p=0,138
BKİ (kg/m <sup>2</sup> )	27,61±5,77	27,88±5,73	p=0,387
Kros klemp süresi	55,80±12,84	113,50±31,97	<b>p=0,000</b>

\*Normal dağılıma sahip olan iki bağımsız grubun ölçüm değerleriyle karşılaştırılmasında “Independent Sample-t” test (t-tablo değeri) istatistikleri kullanılmıştır. Normal dağılıma sahip olmayan iki bağımsız grubun ölçüm değerleriyle karşılaştırılmasında “Mann-Whitney U” test (Z-tablo değeri) istatistikleri kullanılmıştır.

Her iki grup arasında yaş (yıl), kilo (kg) ve BKİ (kg/m<sup>2</sup>) açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur (p>0,05). Gruplar belirtilen özellikler açısından benzerdir. Boy (cm) açısından her iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir (Z=-2,739; p=0,006). Grup 2'ye dahil olan hastaların boyları (cm), Grup 1'e dahil olan hastalara göre anlamlı düzeyde daha yüksektir (Tablo 3).

**Tablo 6.4.** Gruplar Arası Hastaların AST Değerlerinin Karşılaştırılması

Kros süresi	Grup 1	Grup 2	İstatistiksel analiz* Olasılık
	$\bar{X} \pm S. S.$	$\bar{X} \pm S. S.$	
Değişken			
AST			
Preoperatif	20,36±6,08	18,15±4,94	p=0,371
Postoperatif	43,37±22,16	71,67±63,00	p=0,081
İstatistiksel analiz Olasılık	p=0,000	p=0,000	

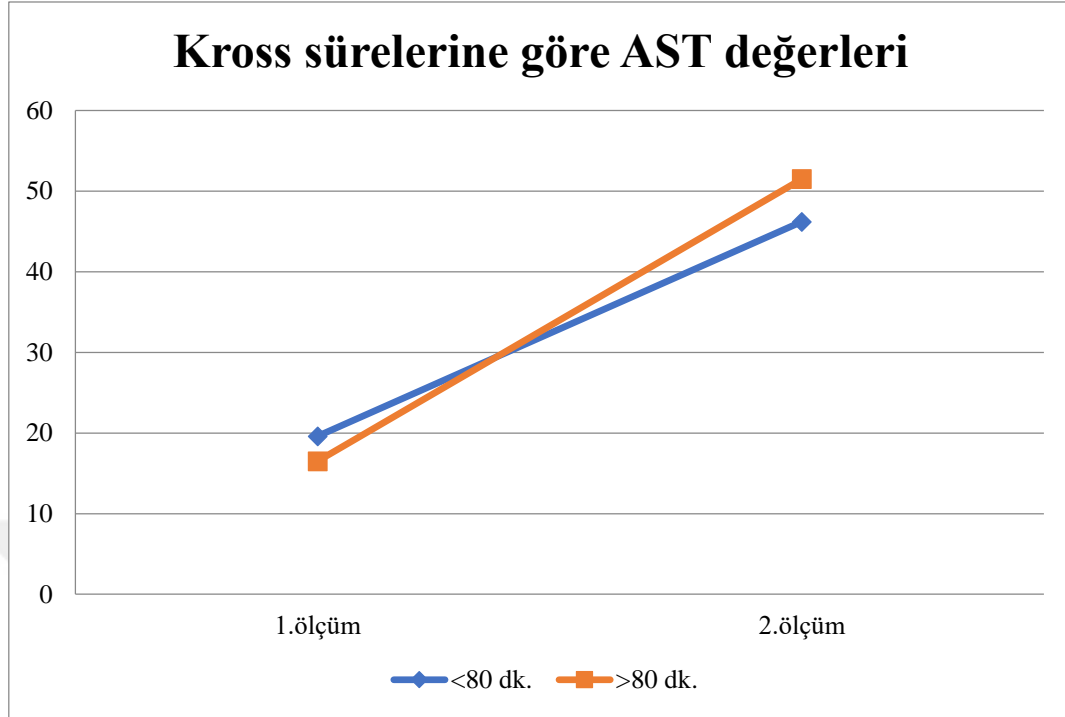
\*Normal dağılıma sahip olmayan iki bağımsız grubun ölçüm değerleriyle karşılaştırılmasında "Mann-Whitney U" test (Z-tablo değeri); iki bağımlı grubun karşılaştırılmasında "Wilcoxon" test (Z-tablo değeri) istatistikleri kullanılmıştır.

Her iki grup da preoperatif AST değerleri normal değer aralığında olup, iki grup arasında anlamlı farklılık saptanmadı (p>0,05) (Tablo 4).

Her iki grupta da preoperatif ve postoperatif AST değerleri karşılaştırıldığında anlamlı düzeyde artış (p<0.005) saptanmış olup, 60 hasta da 34 hastanın AST değeri normal değerinin üstünde saptandı.

Grup 2'de saptanan mean AST postoperatif değerleri Grup 1'e göre yüksek olup, iki grup arasında anlamlı fark saptanmadı (Tablo 4).

Şekil 6.1. Kros Süresi Sınıflarına Göre AST Bulgularının Dağılımı



Kros süresi sınıflarına göre AST bulgularının dağılımı grafikte verilmiştir (Grafik 1).

Tablo 6.5. Gruplar Arası Hastaların ALT Değerlerinin Karşılaştırılması

Kros süresi	Grup 1	Grup2	İstatistiksel analiz* Olasılık
	$\bar{X} \pm S. S.$	$\bar{X} \pm S. S.$	
<b>Değişken</b>			
<b>ALT</b>			
Preoperatif	18,79±8,58	18,10±5,97	p=0,918
Postoperatif	29,74±33,92	36,56±26,55	<b>p=0,018</b>
<b>İstatistiksel analiz Olasılık</b>	p=0,165	<b>p=0,000</b>	

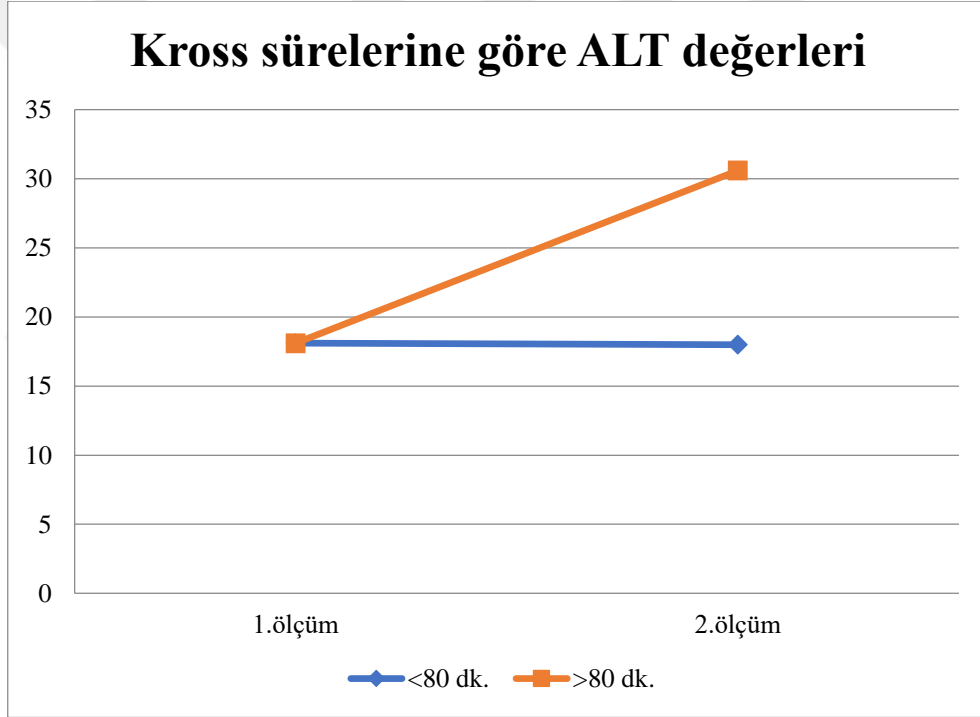
\*Normal dağılıma sahip olmayan iki bağımsız grubun ölçüm değerleriyle karşılaştırılmasında “Mann-Whitney U” test (Z-tablo değeri); iki bağımlı grubun karşılaştırılmasında “Wilcoxon” test (Z-tablo değeri) istatistikleri kullanılmıştır.

Her iki grupta da preoperatif ALT değerleri açısından istatiksels olarak anlamlı bir farklılık yoktur ( $p>0,05$ ). Postoperatif ALT değerlerinde ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulundu. ( $p=0,018$ ). (Tablo 5) Grup 2'nin ALT değerleri Grup 1'e göre daha yüksektir. 60 hastanın 16'sında ALT değeri normal aralığın üzerindedir.

Grup 1'de preoperatif ve postoperatif ALT değerleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmadı ( $p>0,05$ ).

Grup 2' de ise preoperatif ve postoperatif ALT değerleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmuş olup postoperatif dönemdeki ALT değerleri preoperatif döneme göre daha yüksektir ( $p=0,000$ ). (Tablo 5)

**şekil 6. 2.** Kros Süresi Sınıflarına Göre ALT Bulgularının Dağılımı



Kros süresi sınıflarına göre ALT bulgularının dağılımı grafikte verilmiştir (Grafik 2).

## 7. TARTIŞMA

Kalbin pompalama işlevinin, kandaki gaz değişiminin dış ortamda geçici bir süre kalp akciğer makinesi adı verilen mekanizmayla gerçekleşmesine Kardiyopulmoner Bypass (KPB) veya Ekstrakorporeal Dolaşım denilmektedir (5). Bikaval kanülasyon kapak cerrahisinde kullanılan tekniklerden bir tanesidir. Süperior ve inferior vena kavalara ayrı ayrı kanülasyon yapılır. Kapak vakalarının yanı sıra pediatri ve diğer intrakardiyak girişimlerde de sıkça kullanılır. Aortaya kros klemp konulur. Kalp arest olup durur. Böylece koroner dolaşım olmadığı için kansız ve hareketsiz saha oluşturulur. Bu uygulama ameliyat süresinin kısalmasına ve komplikasyonların daha az ortaya çıkmasına olanak sağlar (7,8,9,10,11).

KPB'nin riskleri arasında hastaların daha sonraki iyileşme sürecini etkileyebilecek organ disfonksiyonu gösterilebilir (75). Yüksek riskli hastaların %10'unda KPB'ye bağlı olarak karaciğer hasarı gözlemlenebilir (76). Hastalarda ameliyat sonrası postoperatif dönemde geçici, kalıcı olmayan anormal karaciğer fonksiyon testleri (KFT), pompa sırasında oluşan inflamasyon, hipoksi ve hepatik akışın azalması sebebiyle mümkündür (77). Çalışmamızda hastaların pompa süresi boyunca SpO<sub>2</sub>'si düşürülmedi ayrıca kan gazı takibi ile oksijene ve karbondioksite müdahale edildi. Yoğun bakım sürecinde de SpO<sub>2</sub>'si 94'ün üzerinde tutuldu. Karaciğer de hasara yol açabilecek bu ekstra faktörlere operasyon sırasında ve sonrasında yoğun bakım sürecinde desteklenerek hipoperfüzyon ve hipoksiden oluşabilecek doku hasarı minimize edildi. Ancak uzamış kardiyak arrest süresi ve uzamış kros klemp sürecinde ALT değerlerinde Grup 2'de anlamlı fark saptandı.

Hastaların postoperatif dönemdeki karaciğer hastalıklarının şiddeti ve karaciğer fonksiyon testlerinin bozulma derecesi taburculuk sürecinde oldukça önemli yer tutar (78,79). Kalp yetmezliğinin yaygın belirtileri arasında bozulmuş karaciğer fonksiyonu da mevcuttur (80,81). Kalp yetmezliği, basınç ve hacim yüklenmesi kaynaklı kalp debisinde azalma, hipoksi ve karaciğer tıkanıklığına sebep olup karaciğer hipoperfüzyonuna neden olabilir (80). Klinikte kardiyohepatik sendromlar gözlenmekte olmasına rağmen karaciğer fonksiyon testlerinin anormallikleri ile ilgili yeterli araştırma bulunmamaktadır.

Çalışmamızda bikaval kanülasyon tekniğiyle KPB'ye girilen hastalarda kros klemp süresinin karaciğer fonksiyonlarına etkisi araştırıldı. Karaciğer fonksiyon testlerinden ALT ve AST kullanıldı. Preoperatif ALT ve AST değerleri ile postoperatif dönemdeki ALT ve AST değerleri alınıp yapılan karşılaştırma da ALT değerinin anlamlı farklılığı 80 dakika olarak bulunduğu için kros süresi 80 dakika olarak alındı. Grup 1 (n=30) kros süresi 80 dakika altında, 80 dakika üzerinde olanlar ise Grup 2 (n=30) olarak karşılaştırmalı bir şekilde incelendi. Çalışmamızda hastaların preoperatif dönem ve postoperatif dönem değerleri grup içinde ve gruplar arası olarak karşılaştırıldı. Demografik olarak cinsiyet, beden kitle indeksi (BKİ), yaş, boy, kilo, kros süresi değerlendirildi.

Beden kitle indeksi ne kadar yüksekse karaciğer boyutu da o kadar büyüktür (82). Ayrıca yüksek BKİ'nin karaciğer dokusunun epigenetik yaşını arttırdığı görülmüştür (83). BKİ, karaciğer fonksiyon testlerindeki protein yapısını etkilediği bulunmuştur. Özellikle ALT protein yapısını etkilediği gözlenmiştir (84). Bizim çalışmamızda da çalışmaya dahil olan 60 hastanın (%41,7)'si obez olarak bulundu. BKİ ortalama değeri 28 (kg/m<sup>2</sup>) olarak bulunmuş olup Grup 1'in obez kişi sayısı 14 Grup 2'nin ise 11'dir. Kros süresi ile BKİ arasında anlamlı bir ilişki yoktur (p>0,05). Grup 1'de daha fazla obez kişi olmasına karşın, kros klemp süresi uzun olan Grup 2'de ALT değeri belirgin olarak yükselirken, Grup 1'de anlamlı bir fark bulunmadı. AST değeri ise her iki grupta anlamlı olarak arttı.

Karaciğer kendini yenileyebilen bir organ olmasına rağmen, aşırı karaciğer hacmi kaybı ölümcül karaciğer yetmezliğine sebep olabilir. Karaciğer fonksiyonlarının yaşa bağlı olarak azaldığı bilinmektedir. Yapılan bir çalışma da erkekler de karaciğer hacmi, kadınlardaki karaciğer hacmine göre yaşla birlikte daha fazla azalmaktadır (85). Grup 1'in yaş ortalaması 52 (yıl) olup, 20 kadın 10 erkek bulunmaktadır. Grup 2'de ise yaş ortalaması 56 (yıl) olup, 16 kadın, 14 erkek vardır. Gruplar arasında yaş ve cinsiyet açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmazken çalışmamızda yaşın ve cinsiyetin ALT ve AST değerine etkisi değerlendirildiğinde Grup 1'in yaş ortalaması daha düşüktü. Ayrıca Grup 2'ye göre daha az erkek vardır ancak kros klemp süresi kısa olduğundan karaciğer fonksiyon testlerinde Grup 2'ye göre daha az oranda artış saptandı. Daha önce yapılan çalışma ile paralel bir sonuç çıktı.



Kros süresi sınıflarına göre gruplar arasında değerlendirildiğinde, boy (cm) açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edildi ( $p>0.001$ ). Grup 2’de olan hastaların boyları (cm), Grup 1’de olanlara göre anlamlı düzeyde daha yüksekti. Ancak BKİ ile değerlendirildiğinde iki grup homojenize olarak saptandı.

Her iki grupta da preoperatif ve postoperatif dönem karşılaştırıldığında AST değeri arasında anlamlı bir yükselme gözlemlendi. Postoperatif Grup 1’in AST değeri 43 U/L Grup 2’nin AST değeri 71 U/L bulundu. Grup 1’e göre Grup 2’nin AST değeri postoperatif dönemde daha yüksektir. Grup 1’de AST değeri anlamlı bir farklılık oluşturmasına karşın klinik olarak normal sınırlarda kabul edilmektedir. Fakat Grup 2’nin AST değeri klinik olarak da normal değer aralığında kabul edilmemektedir.

Grup 2’ye dahil olan hastaların ALT değeri anlamlı derecede yükselirken Grup 1’de olan hastaların ALT değerinde anlamlı bir farklılık gözlemlenmedi.

Yapılan bir çalışmada kros klempin ve süresinin viseral organlarda kan akışını ve işlevinde bozulmaya yol açtığı görülmüştür (86). Ayrıca karaciğer fonksiyon testlerinin de aortik kros klemp süresi ile ilişkili olduğu gözlemlenmiştir (87).

Çalışmamızda elde ettiğimiz verilerde Grup 1 ve Grup 2’de AST değeri anlamlı bir şekilde yükseldi. Fakat Grup 2’nin AST değeri daha yüksekti. ALT değeri ise kros süresi ile ilişkili olarak Grup 2’de anlamlı farklılık bulundu. Çalışmamızda her ne kadar vaka sırasında hastaların ortalama tansiyonu sabit tutulsa da ve pompa ile yeterli flow sağlansa da kros klemp süresinin uzun sürmesi durumunda karaciğer fonksiyonlarında kısmi bozulmayı gösteren enzimlerde artış olduğu saptandı. DiTomaso ve ark operasyon riski yüksek olan hastalarda KPB sonrası karaciğer fonksiyonlarında bozulma riskinin daha fazla olduğunu söylemiştir. Risk parametreleri arasında triküspit yetersizliği, sağ kalp yetersizliği, santral venöz basınç (CVP) yüksekliği, düşük ejeksiyon fraksiyonu olarak belirlemiştir (88). Bu hastalarda venöz konjesyona bağlı karaciğerde staz ve enzimlerde artış daha belirgin olmaktadır. Çalışmamızda da EF değeri %30’un üzerinde, koroner arter hastalığı olmayan, sadece kapak ameliyatı olan kişiler dahil edilerek ALT ve AST değerinin başka sebeplerden etkilenme riski dışlandı.

Yapılan bir çalışma da kalp ameliyatı olan ve karaciğer fonksiyonları bozulan 5 erkek hasta incelenmeye alınmıştır. Hastaların yaşları 60-67 arasında olup kros süreleri 80-140 dakika arasında olduğu gözlemlenmiştir. Tüm hastalarda kan transaminaz

değerlerinin yükseldiği görülmüştür. Bu veriler eşliğinde ALT değerlerinin oldukça arttığı bulunmuştur (89). Çalışmamız da benzer olarak kros klemp süresi daha kısa olan Grup 1’de postoperatif ALT değerleri 29 U/L’ye yükselirken diğer grup da artış daha belirgin olarak ortalama 36 U/L olarak saptandı.

Farelerde yapılan bir çalışmada 9 fareye kanülasyon için vena kaval ve sağ atrium kullanılmıştır. KPB sonrası 10 ve 20 dakika sonrası kan değerlerinden ALT ve AST değeri değerlendirilmiştir ve bu değerlendirme de önemli ölçüde fark olmadığı gözlenmiştir. Karaciğerin incelenmesinde karaciğer hasarının erken belirtileri görülmüştür. Ayrıca karaciğer fonksiyonun bozukluğunun sadece hafif belirtileri gözlenmiştir (90). Çalışmamız da ise karaciğer fonksiyon testlerinden AST değerinin yükseldiği ALT değerinin ise kros süresi ile ilişkili olarak daha çok etkilendiği bulundu. Hastalarda klinik olarak semptomatik düzeyde karaciğer bozukluğu saptanmadı.

Koroner arter greftleme yapılan 176 hasta ve kapak cerrahisi uygulanan 176 hasta çalışmaya dahil edilmiştir. Araştırılan parametreler arasında AST ve ALT değerleri bulunmaktadır. Yaş aralığı 25-80 olup, EF değeri 30’un üstünde olan hastalar değerlendirilmiştir. AST değeri kapak ameliyatı geçiren hastalarda preoperatif dönem ortalaması 22 U/L iken postoperatif dönem de 45 U/L bulunmuştur. ( $p=0,474$ ) ALT değeri ise preoperatif dönemde 20 U/L iken postoperatif dönemde 45 U/L olduğu görülmüştür. ( $p=0,462$ ) Her iki değer içinde anlamlı bir fark bulunmamıştır (91). Çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlarda ise preoperatif dönem AST değeri 19 U/L, postoperatif dönem AST değeri ise 57U/L olarak bulundu. Ayrıca preoperatif ALT değeri 18 U/L, postoperatif ALT değeri 33 U/L olarak görüldü. AST değeri yükseldiği fakat ALT değerinin kros süresi ile ilişkili olarak daha fazla yükseldiği bulundu. Yapılan çalışmada kapak ve koroner greftleme ameliyatları uygulanan hastaların ALT ve AST değerleri karşılaştırıldığında da anlamlı bir fark gözlenmediği görülmüştür (91).

Kapak replasman ameliyatı geçiren 31 yetişkin hastanın dahil olduğu prospektif bir çalışmada ise karaciğer fonksiyonunda önemli veya uzun süreli bir azalma görülmemiştir (92). Bizim çalışmamızda da karaciğer enzimlerinde artış saptansa da ALT değeri için bu etkilenme klinik olarak normal range içinde olup, hastalar da semptomatik karaciğer hasarı bulguları saptanmadı.

## 8. SONUÇ

Kalp akciğer makinesinin bulunması ve gelişmesi ile kalp damar cerrahisinde büyük yenilikler ortaya çıkmıştır. Fakat kardiyopulmoner bypass sırasında diğer organlar ne kadar korunmaya çalışılsa da etkilenebilmektedir. KPB ile en önemli sorunlardan biri organ hipoperfüzyonudur. Özellikle uzamış kros klemp süresi ve kardiyak arrest sırasında sadece kalp akciğer makinesi ile diğer organların perfüzyonu kısmen etkilenebilmektedir. Bu da operasyon sonrası hastanın morbidite ve mortalitesi üzerinde olumsuzluklara yol açabilmektedir.

Sonuç olarak kalp cerrahisinde uzamış kros klemp süresinin karaciğer ve diğer vital organların olumsuz etkilerinin saptanması ve korunması için gerekenlerin belirlenmesinde bu konuda yapılacak daha geniş, prospektif çalışmaların yararlı olacağı ve kalp cerrahisi sonrasında mortalite ve morbiditenin azaltılmasına yararlı olabileceği kanaatindeyiz.

## 9.KAYNAKLAR

1. Toker M, Kalbin Cerrahi Anatomisi: Türk Kalp ve Damar Cerrahisi Derneği 3. Okulu 27-29 Eylül 2013.
2. Dağıstan A., Gözüm S., Birinci Basamak Sağlık Hizmetlerinde Kardiyovasküler Hastalık Riskinin Belirlenmesi ve Yönetimi. *Taf Prev Med Bull* 2016 Vol 15 Issue 6 10.2016
3. Boga M, Islamoğlu, Badak I, Cikirikçioğlu M, Bakalim T, Yağdı T, et al. The effects of modified hemofiltration on inflammatory mediators and cardiac performance in coronary artery bypass grafting. *Perfusion*. 2000; 15:143–50.
4. Bozoğlan O., Meşe B., Outcomes Of Open Heart Surgery. *Erciyes Med J* 2013; 35(4): 215-8 Doi: 10.5152/Etd.2013.45
5. McGiffin DC, Kirklin Ki. Cardiopulmonary bypass for cardiac surgery.in Sabiston DC, Jr., Spencer FC. *Surgery the Chest*. 6th ed, yol 66, Philadelphia: WB Saunders, 1995;1256-1271. Captur G. Memento for René Favaloro. *Texas Heart Institute Journal*. 2004;31(1):47–60.
6. Güllü EA. Mitral kapak replasmanı sırasında kullanılan subannuler ve supraannuler sütür tekniklerinin daha büyük ölçekli mekanik kapak takabilme açısından analizi, sağlık bakanlığı, prof.dr. Siyami Ersek Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi, 2006.
7. European Coronary Surgery Study Group: Longterm Results Of Prospective Randomized Study Of Coronary Bypass Surgery In Stable Angina Pectoris. *Lancet*; 2: 1173-1180, 1982.
8. Holman Wl: Long-Term Results Of Coronary Artery Bypass Grafting. *Current Opinion In Cardiology*; 7: 990-996, 1992.
9. Estafanous Fg, Higgins T, Loop F: A Severity Score For Preoperative Risk Factors As Related To Morbidity And Mortality In Patients With Coronary Artery Disease Undergoing Myocardial Revascularization Surgery. *Current Opinion In Cardiology*; 7: 950-958, 1992.

10. Abraham Vs, Swain Ja. Cardiopulmonary Bypass And The Kidney. *Cardiopulmonary Bypass: Principles And Practice*. Philadelphia, Pa: Lippincott, Williams & Wilkins; 382-91, 2000.
11. Rosner M, Okusa M. Acute Kidney Injury Associated With Cardiac Surgery. *Clinical Journal Of The American Society Of Nephrology: Cjasn*; 1(1): 19-32, 2006.
12. Werner H, Peritoneal Dialysis In Children After Cardiopulmonary Bypass. *J Thorac Cardiovasc Surg*; 1:64–68, 1997.
13. Mangano Cm, Diamondstone Ls, Ramsay Jg, Aggarwal A, Herskowitz A, Mangano Dt. Renal Dysfunction After Myocardial Revascularization: Risk Factors, Adverse Outcomes, And Hospital Resource Utilization. *Annals Of Internal Medicine*; 128(3):194-203, 1998.
14. Hammon Jw. Extracorporeal circulation. In: Cohn Lh, Editor. *Cardiac Surgery In Adult*. Boston: Mcgraw-Hill, S.350-414, 2008.
15. Crossman LW, Ruggiero WF, Hurley V, et al. Reduced temperatures in surgery. II. Amputations for peripheral vascular disease. *Arch Surg*. 1942;44: 139–156.
16. Dennis C, Spreng DS, Nelson GE. Development of a Pump-oxygenator to Replace the Heart and Lungs: An Apparatus Applicable to Human Patients and Application to One Case". *Ann. Surg*. 1951;134 (4): 709–21.
17. Duebener LF, Hagino I, Sakamoto T, Mime LB, Stamm C, Zurakowski D, et al. Effects of pH management during deep hypothermic bypass on cerebral microcirculation: Alpha-stat versus pH-stat. *Circulation*. 2002;106: 1103–8.
18. Solak H, Görmüş N. *Ekstrakorporal Dolaşım*. Nobel Tıp Kitabevleri. 2005.
19. Karakaya M. “Kardiyopulmoner Bypass Sistemindeki Modifikasyonların Gazeöz Mikroembolizasyon Üzerine Etkisi”, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kalp Damar Cerrahisi Perfüzyon Yüksek Lisans Tezi, 2017.
20. Örer A, Oto Ö. Dünden Bugüne Kalp Cerrahisi, GKDC, Dergisi, 7: 1-6, 1999.
21. Jacobi C. Einbetragurtechnik der kunstlichendurch blutunguberleben derorgane. *Arch Exp Pathol (Leipzig)* 31-330, 1895.
22. Brukhonenko SS, Terebinsky S. Experienceavec la tetei soleduchien: I. Techniques et conditions des experiences. *J Physiol Genet*, 27-31, 1929.
23. Johnson SL. *The history of cardiac surgery, 1896-1955*. Baltimore: Johns Hopkins Press. 1970.
24. Best C: Preparation of heparin and its use in the first clinical cases. *Circulation* 19: 81, 1959.
25. Demirkılıç U., “Kardiyopulmoner Bypas ve Kısa Tarihçesi”, *Ekstrakorporal Dolaşım*, (Ed.)

- U. Demirkılıç, Ankara, 2008.
26. Miller, BJ. Laboratory work preceding the first clinical application of cardiopulmonary bypass, *The Annals of thoracic surgery*, 76.6: 2203-2209, 2003.
  27. Gibbon JH Jr. Application of mechanical heart and lung apparatus to cardiac surgery, *Minn Med*. 37:171, 1954.
  28. Lillehei C. Cohen M, Warden H., Varco R. The direct vision intra cardiac correction of congenital anomalies by controlled cross circulation. *Surgery*. 38:11, 1955.
  29. Kirklin, J.W. BAKA Dushane, J.W Patrick, et al. Intra cardiac surgery with the aid of a mechanical pump-oxygenator, Report of eight cases proc. Staff Meet. Mayo Clin., 30.201, 1955.
  30. Duran E. "Dünyada kalp damar cerrahisinin tarihçesi". İstanbul Çapa Tıp Kitapevi. p: 3-13, 2004.
  31. Büket S, Çağatay E, Uç H. Kardiyopulmoner Bypass. In: Mustafa Paç, Atıf Akçevin, Serap Aykut Aka, Suat Buket, Tayyar Sarıoğlu. *Kalp ve Damar Cerrahisi*, Mn Medikal & Nobel, p:115:150, 2004.
  32. Güray T, Pulsatile Akışın Heparin Kaplı Oksijenatör ile Biyouyumluluğunun Araştırılması. Başkent Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, s:6-20 s: 24- 31, Ankara, 2013.
  33. Ürpermez E, Pulsu ve Pulssuz Akışın Kaplamalı Oksijenatörlerde Biyouyumluluğa Etkisinin Sem ile İncelenmesi, Başkent Ü, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, s: 6-20, Ankara, 2013.
  34. Davies LK. Hypothermia: physiology and clinical use. In: Gravlee GP, Davis RF, Utley JR, editors. *Cardiopulmonary Bypass*. Baltimore: Williams & Wilkins; 1993. p.140 16. Kirklin JW, DuShane JW
  35. High KM, Bashein G, Kurusz M. Principles of oxygenator function: gas exchange, heat transfer, and operation. *Cardiopulmonary Bypass: Principles and Practice*, 2nd edn. Lippincott Williams and Wilkins, Philadelphia, p: 49–68, 2000.
  36. T.C. Millî Eğitim Bakanlığı Biyomedikal Cihaz Teknolojileri Kalp-Akciğer Makineleri, 2010.
  37. Zafrilla P, Mulero J, Xandri JM, Santo E, Caravaca G, Morillas JM., et al. Oxidative stress in Alzheimer patients in different stages of the disease *Curr Med Chem*. 2006;13(9):1075-83.
  38. Tamtekin B. Kardiyopulmoner Baypas Kullanarak Veya Çalışan Kalp Tekniği İle Yapılan Koroner Arter Baypas Operasyonları Sonrası Miyokard Hasarının Değerlendirilmesi

- ”Uzmanlık Tezi, 2008. İstanbul”.
39. Kolff J, McClurken JB, Alpern JB. Beware centrifugal pumps: not a one-way street, but a potentially dangerous “siphon” [Letter]. *Ann Thorac Surg*; 50: s. 512, 1990.
  40. Akila, D'souza B, Vishwanath P, D'souza V. Oxidative Injury and Antioxidants in Coronary Artery Bypass Graft Surgery: Off-Pump CABG Significantly Reduces Oxidative Stress. *Clin Chim Acta*. 2007 Jan;375(1- 2):147-529.
  41. Kocakulak M., Açık Kalp Cerrahisinde Pulsu Perfüzyonun Erken Dönem Etkileri, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara, 2001.
  42. Günaydın S, Yılmaz S. Ekstrakorporal devrelerin dizayn ve temel prensiplerindenstrumantasyon. Editör: Demirkılıç U. Ekstrakorporal dolaşım. Ankara. Eflatun Yayınevi. 2008:183-193.
  43. Ağrı. V. Koroner bypass cerrahisi olan hastalarda iskemik mitral yetmezliği olan ve iskemik mitral yetmezliği olmayan hastalarda prolidaz seviyesini değerlendirilmesi, harran üniversitesi sağlık bilimleri enstitüsü, 2016.
  44. Lim MW. The history of extracorporeal oxygenators. *Anaesthesia* 2006; 61: 984-95.
  45. Martinez, G. and J. Whitbread. "Cardiopulmonary bypass." *Anaesthesia & Intensive Care Medicine* vol.13(10): 482-487, 2012
  46. Koyun K. Ekstrakorporal dolaşımdaki s100 $\beta$  proteinin total antioksidan durum, total oksidatif durum, oksidatif stres indeksi üzerine etkisi, Harran Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2013
  47. Denton A. Development of the Roller Pump, Vol. 14, No. 2, June, 1987
  48. Kuzu M A. İnflamasyon, Sistemik İnflamatuvar Reaksiyon Sendromu ve Peritonitin Fiziopatolojisi. *Hastane İnfeksiyonları Dergisi*.;5(2):69-83, 2001
  49. Galletti PM, Brecher GA. Heart-Lung Bypass: Principles and Techniques of Extracorporeal Circulation. NewYork, Grune & Stratton, 1962.
  50. Himpe D. Colloids versus crystalloids as priming solutions for cardiopulmonary bypass: a meta-analysis of prospective, randomised clinical trials. *Acta Anaesthesiol Belg*. 2003;54(3):207–15.
  51. Özatik MA. Erişkin hastalarda perfüzyon prensipleri. editör: Demirkılıç U. Ekstrakorporal Dolaşım, Eflatun Yayınevi. s:324-296, Ankara, 2006.
  52. Leitman, I.M., Paull D. E., Barie P.S.: Intra-abdominal Commlications of Cardiopulmonar Bypass Operations. *Surg. Gyn. Obst.*, 165:251-256, 1987.
  53. Ferrai R., Raddino R., Lisa F.D., Cecani C, Curello S., Albertini A, Nayler W., Effects of

- Temperature on Myocardial Calcium Homeostasis and Mitochondrial Function During Ischemia and Reperfusion. *J Thorac Cardiovasc. Surg.*, 99:919- 928, 1990.
54. Pelletier LC. İntermitant antegrade warm versus cold blood cardioplegia; a prospected, randomize study. *Ann. Thorac. Surg.*; 58: 41 – 8, 1994.
55. Plourde G, Leduc AS, Morin J.E, De Varennes B, Latter D, Symes J, et al. Temperature during cardiopulmonary bypas for coronary artery operations does not influence postoperative cognitive function: a prospective, randomized trial. *J 40 Thorac Cardiovasc Surg.* 14:123-8, 1997.
56. Ünlü R, Açık Kalp Cerrahisi Operasyonu Uygulanan Hastaların Retrospektif Olarak Değerlendirilmesi, Mersin Ü, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Uzmanlık Tezi, s: 18-33, Mersin, 2007.
57. Gıdak F, Ektrakorporal Ddolaşımda İnternal ve Eksternal Soğutma ve Isıtma Yöntemleri. Editör: Demirkılıç U, Ektrakorporal Dolaşım, Eflatun Yayınevi. s: 378- 390, Ankara, 2008.
58. Williams PL, Warwick R (eds.), *Gray's Anatomy*, 37th ed., 1598 pp. Churchill Livingstone, Edinburgh, 1989.
59. Marieb, Elaine, *Human Anatomy and Physiology*. San Francisco, CA: Pearson Education, 1994.
60. 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.
61. Gobuiro I, Tuma F. Anatomy, Thorax, Heart Coronary Arteries. (Updated 2018 Dec 9). In: StatPearls (Internet). Treasure Island (FL); StatPearls Publishing; 2019.
62. Berne, Robert M. and Levy, Matthew N., *Cardiovascular Physiology: Seventh Edition*. St. Louis, MO: Mosby-Year Book, Inc., 1997.
63. Kuralay E, Bolcal C, Cingoz F et al. Cardiak reoperation by Carpentier bicaval femoral venous cannula: GATA experience. *Ann Thorac Surg.* 77(3); 977-81, 2004.
64. 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.
65. Khonsari S, Sintek CF. *Cardiak Surgery: Sefeguards and pitfalls in Operative Tecnique*. 3th edition. Lippincott Williams & Wilkins, philadelphia, 2003.
66. Hassel II EA, Hill AG. Circuitry and canulation tecniques. In: Gravlee PE, Davis RF, Kurusz M, Utley JR. *Cardiopulmonary bypas: principles and techniques*. 2 nd edition, Lippincott Williams & Wilkins, philadelphia, p.69- 97, 2000.



67. Koray A. Kardiyopulmoner Bypass ve Optimal Koşullar s. 121-140. İçinde: Dönmez A, editör. Kalp ve Anestezi. Ankara: İntertıp yayınevi; 2015.
68. 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.
69. Stephenson LW. History of cardiac surgery. Surgery: Springer. 1471-9, 2008.
70. 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.
71. Selim M. Perioperative stroke. The New England Journal of Medicine. 2007;356(7): 706–713.
72. Thong WY, Strickler AG, Li S, Stewart EE, Collier CL, Vaughn WK, et al. Hyperthermia in the forty-eight hours after cardiopulmonary bypass. Anesth Analg. 2002; 95:1489–95.
73. Sinha MK, Roy D Gaze DC, Collinson PO, Kaski JC, Role of ‘İschemia modified albumin’ a new biochemical marker of miyocardial ischaemia, in the early diagnosis of acute coronary syndromes. Emerg Med J. Jan;21(1): 29-34, 2004.
74. Saygın D. Biyokimya S.106-112, Tus Sağlık Ltd. Şti. Ankara, 2008.
75. Kawahira T, Wakita N, Minami H, Sakata M, Kitano I, Shida T. Lymphatic cardiac tamponade after open-heart surgery with liver dysfunction. Jpn J Thorac Cardiovasc Surg. (2003) 51:669–71. doi: 10.1007/s11748-003-0007-6.
76. Paparella D, Yau TM, Young E. Cardiopulmonary bypass induced inflammation: pathophysiology and treatment. An update. Eur J Cardiothorac Surg. (2002) 21:232–44. doi: 10.1016/S1010-7940(01)01099-5.
77. Sabzi F, Faraji R. Liver function tests following open cardiac surgery. J Cardiovasc Thorac Res. (2015) 7:49–54. doi: 10.15171/jcvtr.2015.11.
78. Kohno H, Matsumiya G. Cardiac surgery for patients with liver cirrhosis. *Kyobu Geka*. (2020) 73:770–4. doi: 10.15106/j\_kyobu73\_770.
79. Garatti A, Daprati A, Cottini M, Russo CF, Dalla Tomba M, Troise G, et al. Cardiac surgery in patients with liver cirrhosis (CASTER) study: early and long-term outcomes. Ann Thorac Surg. (2021) 111:1242–51. doi: 10.1016/j.athoracsur.2020.06.110.
80. Van Deursen VM, Damman K, Hillege HL, van Beek AP, van Veldhuisen DJ, Voors AA. Abnormal liver function in relation to hemodynamic profile in heart failure patients. J Card Fail. (2010) 16:84–90. doi: 10.1016/j.cardfail.2009.08.002.
81. Ambrosy AP, Vaduganathan M, Huffman MD, Khan S, Kwasny MJ, Fought AJ, et al.

- Clinical course and predictive value of liver function tests in patients hospitalized for worsening heart failure with reduced ejection fraction: an analysis of the everest trial. *Eur J Heart Fail.* (2012) 14:302–11. doi: 10.1093/eurjhf/hfs007.
82. Silva R. M, Pereira R. B, Siqueira M. V. Correlation between clinical evaluation of liver size versus ultrasonography evaluation according to body mass index (BMI) and biotypes. *Rev Med Chile* 2010; 138: 1495-1501.
  83. Horvath S, Erhart W, Brosch M, Ammerpohl O, Schönfelds W. O, Markus Ahrens, Heits N, Bell J. T, Tsai P, Spector T. D, Deloukas P, Siebert R, Sipos B, Röcken C. T. B, Schafmayer C, Hampe J. Obesity accelerates epigenetic aging of human liver. *PNAS* October 28, 2014 111 (43) 15538-15543; first published October 13, 2014; <https://doi.org/10.1073/pnas.1412759111>.
  84. Rahmioglu N, Andrew T, Cherkas L, Surdulescu G, Swaminathan R, Spector T, Ahmadi K. R. Epidemiology and genetic epidemiology of the liver function test proteins. Published online 2009 Feb 11. doi: 10.1371/journal.pone.0004435.
  85. Harada K, Ishinuki T, Ohashi I, Tanaka T, Chiba A, Numasawa K, Imai T, Hayasaka S, Tsugiki T, Miyanishi K, Nagayama M, Takemasa I, Kato J, Mizuguchi T. Nature of the liver volume depending on the gender and age assessing volumetry from a reconstruction of the computed tomography. 2021 Dec 8;16(12):e0261094.doi: 10.1371/journal.pone.0261094.
  86. Bierbach B, Bombberg H, Pritzer H, Prabhu S, Petzina R, Kempfski O, Horstick G, Cremer J, Hoffmann G. Off-pump coronary artery bypass prevents visceral organ damage. *Interactive Cardio Vascular and Thoracic Surgery*, Volume 18, Issue 6, June 2014, Pages 717–726, <https://doi.org/10.1093/icvts/ivu063>.
  87. Mastoraki A, Karatzis E, Mastoraki S, Kriaras I, Sfirakis P, Geroulanos S. Postoperative jaundice after cardiac surgery. *Hepatobiliary Pancreat Dis Int* 2007 Aug;6(4):383-7.
  88. Di Tomasso N, Monaco F, Landoni G. Hepatic and renal effects of cardiopulmonary bypass. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* 2015;29(2):151–161.
  89. Damasceno T, Scorzoni A, Chahud F, Rodrigues A. J, Vicente W, Evora P. R. E. Cardiopulmonary baypass ischemic hepatitis reported in five patients. *Braz J Cardiovasc Surg.* 2016 Jul-Sep; 31(4): 330–333. doi: 10.5935/1678-9741.20160059.
  90. Madrahimov N, Boyle E, Güler F, Goecke T, Knöfel A, Irkha V, Maegel L, Höffler K, Natanov, İsmail İ. Novel Mouse of cardiopulmonery bypass. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*, Volume 53, Issue 1, January 2018, Pages 186–193.

91. Baysal A , Sağıroğlu G , Doğukan M, Özkaynak İ. Investigation of risk factors related to the development of hepatic dysfunction in patients with a low and moderate cardiac risk during open-heart surgeries. *Braz J Cardiovasc Surg.* 2021 Mar-Apr; 36(2): 219–228.
92. Braun J P, Schroeder T, Buehner S, Dohmen P, Moshirzadeh M, Grosse J, Streit F, Schlaefke A, V W Armstrong, Oellerich M, Lochs H, Konertz W, Kox W J, Spies C. Splanchnic oxygen transport, hepatic function and gastrointestinal barrier after normothermic cardiopulmonary bypass. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2004 Jul;48(6):697-703.



## 10. EKLER

### KURUMDA ARAŞTIRMA YAPMA İZNİ

İstanbul Medipol Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Perfüzyon programı yüksek lisans öğrencilerinden Hürü VATANSEVER'in "Bikaval Kanülasyon Yapılan Hastalarda Kros Klemp Süresinin Karaciğer Fonksiyonlarına Etkisi" adlı yüksek lisans tez çalışması için İstanbul Medipol Üniversitesi Mega Hastanesi Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalına bağlı hasta kayıtlarına ve perfüzyon kartlarına erişim izni verilmiştir.

İstanbul Medipol Mega Hastanesi  
Kalp Damar Cerrahisi Ana Bilim Dalı Başkanı  
Prof. Dr. Halil TÜRKOğLU

## 11. ETİK KURUL ONAYI

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ  
GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR  
ETİK KURULU KARAR FORMU

Sayı : E-10840098-772.02-4609  
Konu: Etik Kurulu Kararı

21/09/2021

<b>BAŞVURU BİLGİLERİ</b>	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Bikaval Kanülasyon Yapılan Hastalarda, Kros Klemp Süresinin Karaciğer Fonksiyonlarına Etkisi			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	HÖRÜ VATANSEVER			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Yüksek Lisans Öğrencisi/Perfüzyon Ana Bilim Dalı			
	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"/>

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.  
Evrağımızı <https://turkiye.gov.tr/istanbul-medipol-universitesi-ebys> linkinden CB8CFADEX6 kodu ile doğrulayabilirsiniz.

Sa:



**İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ  
GİRİŞİMSSEL 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"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
Karar Bilgileri	<b>Karar No:953</b>	<b>Tarih: 16/09/2021</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 <b>“oybirliği”</b> 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 *		İmza
Dr. Öğr. Üyesi Mahmut TOKAÇ	Tıp Tarihi ve Etik	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"/>	Uygundur
Prof. Dr. Mete ÜNGÖR	Endodonti	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Uygundur
Doç. Dr. Mehmet Kemal ÖZDEMİR	Elektrik ve Elektronik	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"/>	Uygundur
Doç. Dr. İlknur KESKİN	Histoloji ve Embriyoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Uygundur
Doç. Dr. Devrim TARAKCI	Fizyoterapi ve Rehabilitasyon	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	Uygundur
Dr. Öğr. Üyesi Nezih HACIHASANOĞLU ÇAKMAK	Biyokimya	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"/>	Uygundur
Dr. Öğr. Üyesi Neriman İpek KIRMIZI	Tıbbi Farmakoloji	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"/>	Uygundur

\* :Toplantıda Bulunma

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.  
Evrağımızı <https://turkiye.gov.tr/istanbul-medipol-universitesi-ebys> linkinden CB8CFADEX6 kodu ile doğrulayabilirsiniz.

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ  
GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR  
ETİK KURULU KARAR FORMU

---

---

COVID-19 (Pandemi) nedeniyle etik kurulumuz sanal olarak toplanmış olup kurul üyelerimizden uygunluk kararı sanal ortamda alınmıştır. Araştırmacı tarafından talep edilirse, COVID-19 (Pandemi) sonrası ıslak imzalı karar formu ayrıca hazırlanabilir.

Girişimsel Olmayan Etik Kurulu Sekreteri  
Bilge KAYA

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.  
Evrağımızı <https://turkiye.gov.tr/istanbul-medipol-universitesi-ebys> linkinden CB8CFADEX6 kodu ile doğrulayabilirsiniz.