

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**POMPALI KORONER ARTER BYPASS
GREFTLEME VE POMPASIZ ÇALIŞAN KALPTE
KORONER ARTER BYPASS GREFTLEME
CERRAHİ TEKNİKLERİNİN BÖBREK VE
KARACİĞER FONKSİYON TESTLERİNE
ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Demet Kartal AKYOL

**PERFÜZYON TEKNİKLERİ
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

İZMİR - 2019

TEZ KODU: DEU.HSI.MSc-2014970174

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**POMPALI KORONER ARTER BYPASS
GREFTLEME VE POMPASIZ ÇALIŞAN KALPTE
KORONER ARTER BYPASS GREFTLEME
CERRAHİ TEKNİKLERİNİN BÖBREK VE
KARACİĞER FONKSİYON TESTLERİNE
ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

**PERFÜZYON TEKNİKLERİ
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

Demet Kartal AKYOL

Danışman Öğretim Üyesi: Prof.Dr. Hüseyin Hüdai ÇATALYÜREK

TEZ KODU: DEU.HSI.MSc-2014970174

Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Perfüzyon Teknikleri Anabilim Dalı,
Perfüzyon Teknikleri Yüksek Lisans programı öğrencisi Demet Kartal AKYOL
“Pompaı Koroner Arter Bypass Greftleme Ve Pompasız Çalışan Kalpte
Koroner Arter Bypass Greftleme Cerrahi Tekniklerinin Böbrek Ve Karaciğer
Fonksiyon Testlerine Etkilerinin Karşılaştırılması ” konulu Yüksek Lisans tezini
02.07.2019 tarihinde başarılı olarak tamamlamıştır.



Prof.Dr. Hüseyin Hüdaı ÇATALYÜREK

BAŞKAN

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi

Dr. Öğr. Üyesi Tuğra GENÇPINAR

ÜYE

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi



Prof.Dr. Sadık Kıvanç METİN

YEDEK ÜYE

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi

Prof.Dr. İsmet Tanzer ÇALKAVUR

ÜYE

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi



Prof.Dr. Yüksel ATAY

YEDEK ÜYE

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER.....	i
TABLolar DİZİNİ	v
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
GRAFİKLER DİZİNİ.....	vii
KISALTMALAR.....	viii
TEŞEKKÜR.....	x
ÖZET.....	1
ABSTRACT	3
1.GİRİŞ VE AMAÇ	5
2.GENEL BİLGİLER	8
2.1.Koroner Arterler.....	8
2.1.1.Koroner Arterin Tanımı.....	8
2.1.2.Koroner Arterlerin Anatomisi	8
2.1.3.Koroner Arterlerin Histolojisi.....	9
2.2.Koroner Arter Hastalığı	10
2.2.1.Koroner Arter Hastalığı Tanımı	10
2.2.2.Koroner Arter Hastalığı Nedenleri	10
2.2.3.Koroner Arter Hastalığı Belirtileri.....	11
2.2.4.Koroner Arter Hastalığı Risk Faktörleri	11
2.2.5.Koroner Arter Hastalığı Tanı Yöntemleri	12
2.2.6.Koroner Arter Hastalığı Tedavi Yöntemleri.....	12

2.3.Koroner Arter Baypas Greftleme Cerrahisi.....	12
2.3.1.Koroner Arter Cerrahisi Tarihçesi.....	13
2.3.2.Koroner Arter Baypas Cerrahisi Endikasyonları	14
2.3.3.Koroner Arter Baypas Cerrahisinde Kullanılan Greftler	15
2.3.4.Koroner Arter Baypas Greftleme Cerrahisinde Operasyon Teknikleri	15
2.3.5.Pompaalı Koroner Arter Baypas Greftleme Cerrahi Tekniği.....	15
2.3.5.1.Kalp Cerrahisinde KPB	16
2.3.5.2.Kalp Akciğer Makinesi (KPB Devresi)	16
2.3.5.2.1.KPB Devresinin Parçaları	17
2.3.5.3.KPB'nin Temel İkeleri.....	23
2.3.5.4.Kardiyopulmoner Baypas'ın İstenmeyen Etkileri.....	27
2.3.5.5.Pompaalı Koroner Arter Baypas Greftleme Cerrahi Tekniğinin Avantajları	32
2.3.5.6.Pompaalı Koroner Arter Baypas Greftleme Cerrahi Tekniğinin Dezavantajları	32
2.3.6.Pompasız Çalışan Kalpte Koroner Arter Baypas Greftleme Cerrahi Tekniği	33
2.3.6.1.Pompasız Çalışan Kalpte Koroner Arter Baypas Greftleme Cerrahisinin Temel Prensipleri	33
2.3.6.2.Pompasız Çalışan Kalpte Koroner Arter Baypas Greftleme Cerrahisi Endikasyonları	37
2.3.6.3.Pompasız Çalışan Kalpte Koroner Arter Baypas Greftleme Cerrahisinin Amaçları	37
2.3.6.4.Pompasız Çalışan Kalpte Koroner Arter Baypas Greftleme Cerrahisinin Teknik Özellikleri	37

2.3.6.5.Pompasız Çalışan Kalpte Koroner Arter Baypas Greftleme Cerrahisinin Avantajları	39
2.3.6.6.Pompasız Çalışan Kalpte Koroner Arter Baypas Greftleme Cerrahisinin Dezavantajları	42
2.4.Karaciğer	42
2.4.1.Karaciğer Fonksiyon Testleri	43
2.4.1.1.ALT (Alenin Amino Transferaz)	43
2.4.1.2.AST(Aspartat Amino Transferaz).....	44
2.4.1.3.AST / ALT Oranı (De Ritis Oranı)	44
2.5.Böbrek.....	45
2.5.1.Böbrek Fonksiyon Testleri	45
2.5.1.1.BUN (Blood Ürea Nitrogen)	45
2.5.1.2.Kreatinin	46
3.GEREÇ VE YÖNTEM	47
3.1.:Araştırmanın Tipi.....	48
3.2.: Araştırmanın Yeri ve Zamanı	48
3.3.:Araştırmanın Evreni ve Örneklemi	48
3.4.:Çalışma Materyali	49
3.5.:Araştırmanın Değişkenleri	50
3.6.:Veri Toplama Araçları	50
3.7.:Araştırma Planı ve Takvimi	52
3.8.:Verilerin Değerlendirilmesi	53
3.9.:Araştırmanın Sınırlılıkları	53
3.10.:Etik Kurul Onayı	54

4.BULGULAR	55
5.TARTIŞMA.....	74
6.SONUÇ VE ÖNERİLER	76
7.KAYNAKLAR.....	78
8.EKLER	85
8.1.:Uygulama İzin Belgesi.....	85
8.2.:Etik Kurul Onay Belgesi.....	86
8.3.:Özgeçmiş	88

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1. Koroner Arter Baypas Cerrahisinde Kullanılan Greftler.....	15
Tablo 2. Karaciğer Fonksiyonlarını Değerlendirmede Kullanılan Laboratuvar Testleri	43
Tablo 3. Gruplandırılmış Hastaların Demografik Yapısı ve Klinik Karakteristikleri ..	55
Tablo 4. Her İki Grupta Kronik Hastalıkları Gösteren Tablo	57
Tablo 5. Grup İçi BUN Değerinin Zamana Göre Değişimi.....	61
Tablo 6. Grup 1'e Göre BUN Preop, BUN 24.Saat, BUN Postop 48.Saat Değerlerinin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonucu	61
Tablo 7. Gruplar Arası BUN Değerlerinin Değişiminin Karşılaştırılması.....	62
Tablo 8. Grup İçi Kreatinin Değerinin Zamana Göre Değişimi	62
Tablo 9. Grup 1'e Göre Kreatinin Preop, Kreatinin Postop 24.Saat, Kreatinin Postop 48.Saat Değerlerinin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonucu	63
Tablo 10. Gruplar Arası Kreatinin Değerlerinin Değişiminin Karşılaştırılması	64
Tablo 11. Grup İçi AST Değerlerinin Zamana Göre Değişimi	64
Tablo 12. Grup 1'e Göre AST Preop, AST Postop 24.Saat, AST Postop 48.Saat Değerlerinin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonucu	65
Tablo 13. Grup 2'ye Göre AST Preop, AST Postop 24.Saat, AST Postop 48.Saat Değerlerinin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonucu	66
Tablo 14. Gruplar Arası AST Değerlerinin Değişiminin Karşılaştırılması	67
Tablo 15. Grup İçi ALT Değerlerinin Zamana Göre Değişimi.....	67
Tablo 16. Grup 1'e Göre ALT Preop, ALT Postop 24.Saat, ALT Postop 48.Saat Değerlerinin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonucu	68
Tablo 17. Grup 2'ye Göre ALT Preop, ALT Postop 24.Saat, ALT Postop 48.Saat Değerlerinin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonucu	69

Tablo 18. Gruplar Arası ALT Değerlerinin Değişiminin Karşılaştırılması.....	70
Tablo 19. Grup İçi AST / ALT Oranı Değerinin Zamana Göre Değişimi	70
Tablo 20. Grup 1'e Göre AST / ALT Oranı Preop, AST / ALT Oranı Postop 24. Saat, AST / ALT Oranı 48.Saat Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonucu ..	71
Tablo 21. Grup 2'ye Göre AST / ALT Oranı Preop, AST / ALT Oranı Postop 24. Saat, AST / ALT Oranı 48.Saat Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonucu ..	72
Tablo 22. Gruplar Arası AST / ALT Oranı Değerlerinin Değişiminin Karşılaştırılması	73



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Koroner Arterin Anatomisi	9
Şekil 2. Koroner Arter Histolojisi	9
Şekil 3. KPB Devresi.....	16
Şekil 4. Venöz Kanüller.....	18
Şekil 5. Arteriyel Kanüller.....	18
Şekil 6. Venöz Rezervuar	19
Şekil 7. Roller Pompa	20
Şekil 8. Sentrifugal Pompa	20
Şekil 9. Oksijenatörler.....	21
Şekil 10. Arteriyel Filtre	21
Şekil 11. Araştırma Planı ve Takvimi	52

GRAFİKLER DİZİNİ

Grafik 1. Gruplara Göre Cinsiyet Dağılım Grafiği.....	58
Grafik 2. Gruplara Göre Diabet Hastalığı Dağılım Grafiği	58
Grafik 3. Gruplara Göre Hipertansiyon Hastalığı Dağılım Grafiği	59
Grafik 4. Gruplara Göre Hiperlipidemi Hastalığı Dağılım Grafiği.....	59
Grafik 5. Gruplara Göre KOAH Hastalığı Dağılım Grafiği	60

KISALTMALAR

ACT	: Aktive edilmiş koagülasyon zamanı
KABG	: Koroner Arter Baypas Greftleme
DM	: Diabetes Mellitus
EF	: Ejeksiyon Fraksiyonu
KPB	: Kardiyopulmoner by-pass
LAD	: Sol Ön İnen Arter
O₂	: Oksijen
RCA	: Sağ koroner arter
RAS	: Renin-anjiyotensin-aldesteron sistemi
İMA	: İnternal Mamarian Arter / İnternal Torasik Arter
ARDS	: Akut respiratuar distress sendromu
LİMA	: Sol internal torasik arter
KOAH	: Kronik obstrüktif akciğer hastalığı
ALT	: Alanin Amino Transferaz
AST	: Aspartat Amino Transferaz
BUN	: Kan Üre Azotu
CO₂	: Karbondioksit
PaO₂	: Parsiyel Oksijen Basıncı
PaCO₂	: Parsiyel Karbondioksit Basıncı
LDL	: Low Density Lipoprotein
HDL	: High Density Lipoprotein
Cx	: Circumflexus
EKD	: Ekstrakorporeal Dolaşım
ASD	: Atriyal Septal Defekt
HT	: Hipertansiyon
EKG	: Elektro kardiyografi
EKO	: Ekokardiyografi
BT	: Bilgisayar tomografi
PET	: Pozitron Emisyon Tomografi
HL	: Hiperlipidemi

VKİ	: Vücut kitle indeksi
LMCA	: Sol ana koroner arter
ATP	: Adenozin trifosfat
PH	: Powerof Hydrogen
TxA₂	: Tromboksan A ₂
DVT	: Derin Ven Trombozu
SVO	: Serebro Vasküler Olay
RPDI	: Sağ Arka İnen
OM	: Obtuse Marginal Dal
GGT	: Gama Glutamil Transferaz
ALP	: Alkalen Fosfataz
PTZ	: Protrombin Zamanı
PREOP	: Operasyon Öncesi
POSTOP	: Operasyon Sonrası
IL	: İnterlökin
C	: Kompleman
T12	: Torakal 12. Vertebra
L3	: Lomber 3. vertebra

TEŞEKKÜR

Perfüzyon Teknikleri yüksek lisans programındaki eğitimim ve tez çalışma sürecim boyunca, sahibi olduğu engin mesleki bilgileri ve deneyimleri ile yardımını her zaman yanımda hissettiğim hocam Sayın Prof.Dr.H.Hüdaî Çatalyürek'e,

Öğrencisi ve çalışanı olmaktan her zaman gurur duyduğum Dokuz Eylül Üniversitesi Hastanesinde öğrendiğim en önemli değerim öğrenme sürecinin süreklilik arz eden bir işleyiş olduğuydu ve bu anlayışı özümsememde bana eşsiz katkıları olan Perfüzyon Teknikleri Ana Bilim Dalı Başkanı Sayın Prof.Dr.Erdem Erinç Silistreli, Sayın Prof.Dr.Öztekin Oto, Sayın Prof.Dr.Baran Uğurlu, Sayın Prof.Dr.Nejat Sarıosmanoğlu, Sayın Prof.Dr.S.Kıvanç Metin, Sayın Prof.Dr.Özalp Karabay, Sayın Prof.Dr.A.Cenk Erdal, Sayın Doç.Dr.Serdar Bayrak ve Dr.öğretim görevlisi Sayın Tuğra Gençpınar'a,

Tezimin istatistiksel değerlendirme aşamasında destek ve bilgisini benimle paylaşan değerli anestezi hocam Sayın Prof.Dr. Hasan Hepağuşlar'a ve kıymetli anestezi hocam Sayın Prof.Dr. Fikret Maltepe'ye,

Desteklerini şahsımdan eksik bırakmayan, her durumda yanımda olan meslek ve eğitim hayatıma destek ve katkıları eşsiz olan değerli mesai arkadaşlarım Sayın Demet Akyürek, Sayın Seher Yaldır Çiftçi ve Sayın Nuran Ay Dereli'ye,

Uzun ve zorlu bir yolculuk olan uzmanlık eğitimim ve tez hazırlama sürecimde desteğini hep yanımda hissettiğim, hayatı saygı ve sevgiyle paylaştığım çok değerli eşim Levent Akyol'a,

Hayatım boyunca karşılıksız destek, ilgi ve sevgilerini üzerimden eksik etmeyen biricik annem ve babama,

Varoluşu ile dünyamı değiştiren, hayatımın anlamı olan biricik canım kızım Beril Lina'ya, Sonsuz Teşekkürler...

POMPALI KORONER ARTER BYPASS GREFTLEME VE POMPASIZ ÇALIŞAN KALPTE KORONER ARTER BYPASS GREFTLEME CERRAHİ TEKNİKLERİNİN BÖBREK VE KARACİĞER FONKSİYON TESTLERİNE ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Demet Kartal AKYOL, DEÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü, demetkartal1@hotmail.com

ÖZET

Kardiyopulmoner baypas (KPB)'in oluşturduğu yan etkiler ve riskler ayrıca teknik aletlerdeki gelişmeler pompasız çalışan kalpte koroner arter baypas greftleme (KABG) cerrahi tekniğine olan ilginin tekrar artmasına neden olmuştur.

KPB'nin yan etkilerini gösterdiği organlardan ikisi böbrek ve karaciğerdir. Bizim çalışmamızdaki amacımız pompalı KABG ve pompasız çalışan kalpte KABG cerrahi tekniklerinin böbrek ve karaciğer fonksiyon testlerine olan etkilerini incelemek ve karşılaştırmaktır.

Çalışmamız, Dokuz Eylül Üniversitesi Hastanesi Kalp Damar Cerrahisi Kliniğinde 01 Ocak 2011 - 31 Ocak 2017 tarihleri arasında elektif şartlarda izole KABG cerrahisi uygulanmış, dahil olma ve dışlama kriterlerini sağlayan toplam 80 hastanın retrospektif dosya, perfüzyon formu ve bilgisayar veri tabanındaki verilerinin taranarak değerlendirilmesi ile yapılmıştır.

Hastaların böbrek ve karaciğer fonksiyonlarını değerlendirmede önemli testler olan BUN, Kreatinin, AST, ALT, AST / ALT oranının preoperatif, postoperatif 24.saat, postoperatif 48.saat zaman aralıklarındaki ölçümlerinin istatistiksel değerlendirilmesi yapılmıştır.

Hastalardan pompalı KABG uygulanan (Grup 1) 40 hasta ve pompasız çalışan kalpte KABG uygulanan (Grup 2) 40 hasta olarak eşit sayıda iki grup oluşturuldu.

Araştırmanın kriterlerine uygun olarak seçilen 80 hastanın 26'sı kadın, 54'ü erkektir. Gruplar arasında cinsiyet, yaş, boy, kilo, vücut kitle indeksi, ejeksiyon fraksiyonu oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur.

Gruplar arası yapılan baypas greft sayısı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır. Grup 1’de bu fark daha fazla olarak saptanmıştır.

Gruplar arası yandaş kronik hastalıklar, diabetes mellitüs, hipertansiyon, hiperlipidemi ve Kronik Obstruktif Akciğer Hastalığı açısından incelendiğinde gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı bir fark yok iken, diabetes mellitüs açısından anlamlı bir fark izlenmiş ve diyabetik hasta sayısı Grup 2’de daha fazla olarak saptanmıştır.

BUN değerlerinde gruplar arasında belirlenen üç zaman diliminde de istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur.

Kreatinin değerlerinde gruplar arasında belirlenen üç zaman diliminde de istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur. Grup içinde, Grup 1’de preop Kreatinin değeri, postop 24.saat ve postop 48.saatte artış gösterirken Grup 2’de Kreatinin değerinin zamana göre değişimi arasında anlamlı bir fark yoktur.

Gruplar arası AST değerlendirmesinde belirlenen tüm zaman dilimlerinde Grup 1’in AST değerleri Grup 2’ye göre istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulunmuştur.

Gruplar arası ALT değerlendirmesinde Grup 1’de postoperatif 24.saat ALT değeri Grup 2’ye göre anlamlı yüksek bulunmuştur. Diğer zaman dilimlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir.

Gruplar arası AST/ALT oranı değerlendirmesinde, belirlenen tüm zaman dilimlerine ait verilerde istatistiksel olarak anlamlı bir fark mevcuttur. Grup 1 değerlerinin bu zaman aralıklarında daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Çalışmamızın sonucunda böbrek fonksiyonlarının korunması açısından pompasız çalışan kalpte KABG cerrahi tekniğinin daha avantajlı olduğu düşündürmektedir. Bu da hipotezimizi destekler niteliktedir.

Anahtar Sözcükler; koroner arter, kardiyopulmoner baypas, çalışan kalp, böbrek, karaciğer.

ON-PUMP CORONARY ARTERY BYPASS GRAFTING AND OFF-PUMP ON BEATING HEART CORONARY ARTERY BYPASS GRAFTING SURGICAL TECHNIQUES' EFFECTS OF THE COMPARISONS OF KIDNEY AND LIVER FUNCTION TESTS

Demet Kartal AKYOL, DEÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü, demetkartal1@hotmail.com

ABSTRACT

Side effects and risks of cardiopulmonary bypass (CPB), as well as advances in technical equipment, have led to an increased interest in the coronary artery bypass grafting (CABG) surgical technique in the non-pumped heart.

Two of the organs in which cardiopulmonary bypass shows side effects are kidney and liver. The aim of our study was to compare the effects of pump CABG and non-pumped heart CABG surgical techniques on renal and liver function tests. In this study, the files, perfusion forms and computerized data of 80 patients who underwent elective isolated coronary artery bypass surgery between January 1, 2011 and January 31, 2017 in the cardiovascular surgery clinic of Dokuz Eylul University Hospital were evaluated retrospectively.

Statistical evaluation of preoperative, postoperative 24th and 48th hour intervals of BUN, CREATIN, AST, ALT, AST / ALT ratio, which are important tests, were performed to evaluate renal and liver functions of patients.

Patients were divided into 40 patients with pump CABG surgery (Group 1) and 40 patients without pump CABG surgery (Group 2).

Of the 80 patients selected according to the criteria of the study, 26 were female and 54 were male. There was no statistically significant difference between groups in terms of gender, age, height, weight, body mass index and EF ratios.

There was a statistically significant difference in the number of bypass grafts performed between groups. This difference was found to be higher in Group 1.

There was no statistically significant difference between the groups in terms of chronic diseases, diabetes mellitus, hypertension, hyperlipidemia and Chronic Obstructive

Lung Disease. However, a significant difference was observed in DM and the number of diabetic patients was higher in Group 2.

There was no statistically significant difference in BUN values between the groups in all three time periods.

There was no statistically significant difference in creatinine values between the three groups. In Group 1, preoperative creatinine value increased at postoperative 24th and 48th hours, whereas there was no significant difference between time and creatinine values in Group 2.

In the inter-group AST evaluation, the AST value of Group 1 was found to be statistically higher than Group 2 at the 24th and 48th hours of preoperative and postoperative period.

In the inter-group ALT evaluation, the postoperative 24th hour ALT value was significantly higher in Group 1 than in Group 2. no statistically significant difference was observed in the preop and postop 48th hours.

There was a significant difference in AST / ALT intergroup evaluations in preop, postop 24th and 48th hour data. Group 1 values were found to be higher in these time intervals.

Our results suggest that CABG surgical technique is more advantageous in non-pumped heart in terms of protection of renal function. This supports our hypothesis.

Keywords: coronary artery, cardiopulmonary bypass, working heart, kidney, liver.

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Dünya da ölüm nedenleri arasında ilk sırada kardiyovasküler hastalıklar yer almaktadır(1).

Kardiyovasküler hastalıklar arasında en sık görülen mortalite ve morbiditesi en fazla olan klinik tablo koroner arter hastalığıdır(2).

Koroner arter baypas greftleme cerrahisi ciddi koroner hastalığında üstün tedavi yaklaşımıdır(3,4).

Koroner arter baypas greftleme cerrahi teknikleri pompalı pompasız çalışan kalp ve pompa destekli çalışan kalp olarak değişiklik göstermektedir.

Pompalı Koroner Arter Baypas Greftleme Cerrahi tekniğinde; kalp akciğer makinesi kullanılır ve kalp bir süreliğine geçici olarak durdurulur. Dolaşım ve akciğerlerin görevi bu makineyle gerçekleştirilir.

Pompasız çalışan kalpte koroner arter baypas greftleme cerrahi tekniğinde; kalp durdurulmaz, cerrah özel yöntemler ve teknik aletler kullanarak sadece çalışacağı kalp bölgesinin hareketlerini azaltır.

Pompa destekli koroner arter baypas greftleme cerrahi tekniğinde kalp akciğer makinesi kullanılır. Kalp durdurulmaz ve kalbe destek olunur.

Kalp hastalıklarının cerrahi tedavisi çoğunlukla kardiyopulmoner baypas (KBP) tekniği kullanılarak kalp akciğer makinesi eşliğinde uygulanmaktadır.

Pompalı koroner arter baypas greftleme cerrahisi çoğunlukla çoklu damar tıkanıklığı olan hastalarda seçilen bir tedavi yöntemidir.

Aortik kross klemp, kardiyoplejik arrest miyokardiyal disfonksiyona neden olmakta ve kardiyopulmoner baypas'ın fizyolojik olmayan yapısı genel inflamatuvar yanıtta artışa neden olmaktadır(5).

Kalp cerrahisi ameliyatlarında kardiyopulmoner baypas sırasında kullanılan vücut dışı dolaşım devreleriyle kanın temas etmesi çeşitli organ ve sistemlerin işleyişini etkileyen değişimler oluşturabilir. Kardiyopulmoner baypas'ın pekçok vücut sistemine (Koagülasyon, böbrek, kalp, akciğer vs.) negatif etkileri bildirilmektedir(6).

Kardiyopulmoner baypas'ta kanın yabancı yüzeyle temas edip hastanın vücuduna geri dönmesi sonucunda sistemik inflamasyon tetiklenir. İnflamatuvar sistemin tetiklenmesi ise karaciğer ve böbrek fonksiyonlarında hasara yol açabilir.

Kullanılan cerrahi yöntem ve hastaya ait faktörlerin birlikteliği hastalarda renal ve karaciğer fonksiyonlarının etkilenmesine sebep olur.

Kardiyopulmoner baypas sonrası gelişen böbrek yetmezliğinde pek çok etken rol oynar. Kardiyopulmoner baypas (KPB) sırasında düşük perfüzyon basıncı ve pulsatil olmayan akım böbrek kan akımını azaltır. Kardiyopulmoner baypas sırasında oluşan periferik vasküler rezistans artışı nedeniyle böbrek kan akımı %30 azalmaktadır(7).

Hepatobiliyer sistemdeki işlev bozuklukları kardiyopulmoner baypas ile yapılan açık kalp ameliyatlarından sonra hastaların %25 – 35'inde gelişmektedir ve nedeni bilinmemektedir(8). Bu nedenler arasında hemoliz, karaciğerin hipoperfüzyonu, sistemik inflamasyon yanıtı gibi etkenlerin rol oynadığı yönünde bulgular vardır(8,9).

Karaciğer fonksiyonlarının operasyon öncesi olarak değerlendirilmesi sınırdaki hastalarda operasyondan sonraki dönemde gerçekleşebilecek karaciğer yetersizliğinin erken belirlenmesinde etken olmaktadır.

Pompa koroner arter baypas greftleme tekniği uygulanan hastalarda inflamatuvar yanıtta, renal ve akciğer fonksiyonlarda daha fazla etkilenme olduğu saptanmaktadır(10,11,12).

Pompasız çalışan kalpte koroner arter baypas greftleme tekniği ile yapılan cerrahilerde kardiyopulmoner baypas'tan kaçınıldığı için iskemi-perfüzyon hasarı azalmakta sistemlere yönelik komplikasyonların belirgin düştüğü bildirilmektedir(10,11,12).

Bu etkiler sebebiyle son yıllarda pompasız çalışan kalpte koroner arter baypas greftleme ameliyat tekniğinin kullanım sıklığı artmıştır. Bu tekniğin amacı, kardiyopulmoner baypas'tan uzak durarak onun getireceği yan etkilerden de uzak kalmaktır.

Literatüründe açıkça belirttiği üzere, açık kalp cerrahisi böbrek ve karaciğer hasarında etkin rol oynamaktadır.

Bu çalışmada pompa koroner arter baypas greftleme ve pompasız çalışan kalpte koroner arter baypas greftleme cerrahi tekniklerinin böbrek ve karaciğer fonksiyon testleri üzerine etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır. BUN (Blood Urea Nitrogen), KREATİNİN, AST (Aspartat Aminotransferaz), ALT (Alanin Aminotransferaz) , AST / ALT oranı böbrek ve karaciğer hasarı tespiti için önemli markerlerdir.

Pompasız alışan kalpte KABG tekniğinde operasyon sonrası dönemde yoğun bakım ve serviste geçen süreçte daha az böbrek ve karaciğer hasarı geliştiğine inanmaktayız.

Bu araştırmanın kullanılacak cerrahi yöntemin seçiminde yol gösterici olacağını düşünmekteyiz.



2. GENEL BİLGİLER

2.1 KORONER ARTERLER

2.1.1 Koroner Arterin Tanımı

Arterler kalp tarafından pompalanan kanı alarak çeşitli dallara ayrılıp vücudun tüm kısımlarına bu kanı, oksijeni ve besini taşıyan oluşumlardır.

Çok güçlü kas yapısında olan kalbin kendi hücreleri içinde kan, oksijen ve besin ihtiyacı mevcuttur. Bu ihtiyaçlarını kendi boşluklarından geçen kandan karşılayamaz. Kalbin bu gereksinimlerini karşılayan damarlara koroner arterler denir.

Koroner arterler, miyokard içindeki kapiller alan ve aorta arasındaki damarsal ağ şeklindeki oluşumlardır(13,14).

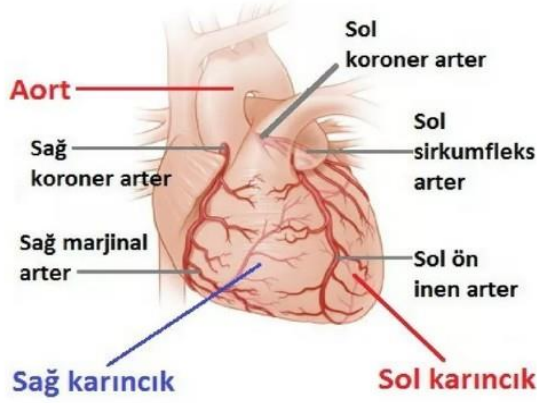
2.1.2 Koroner Arterlerin Anatomisi

Koroner arterler aortadan köken alırlar. Koroner arterlerin aort kapağın arkasında bulunan valsava sinüsleri içinde ostiya denen ağızları vardır. Aort kapak kapandığında kan koroner arterlere bu ağızlar aracılığıyla girer.

Koroner arterler sağ ve sol koroner arter olarak iki ana dala ayrılırlar. Bunlar aortanın verdiği ilk damarsal ayrımlar olup kalbin ihtiyaçlarını karşılamakla görevlidirler.

1. *Sol ana koroner arter (LMCA) :* Sol koroner sinüsten çıkar ve sol ventrikül myokardına kan götürür. Sol ön inen (LAD) koroner arter ve Sirkumfleks (Cx) koroner arter olmak üzere iki dal verir. Sol ön inen dal, kalbin ön yüzünden kalbin apexine doğru inerek apexin ön yüzüne ve septumun ön kısmına doğru kan taşır. Sol ön inen dalın sol ventriküle doğru ayrılan dallarına diyagonal arterler denir. İlk üçü cerrahi yönden önem arz eder. Sirkumfleks koroner arter, sol koroner arterden çıkar. Sol atrium ve sol ventrikül arasında bulunan olukta yer alır. Septumdan uzakta bulunan sol ventrikül kısımlarına kan taşır.

2. *Sağ ana koroner arter (RCA)* : Sağ koroner sinüsten çıkar sağ atrium ve sağ ventrikül arasındaki olukta yer alır. Aşağıya doğru kalbin arkasını dolanarak ulaşır. Sağ koroner arter dallarıyla birlikte sağ ventrikülün miyokardına kan götürür.

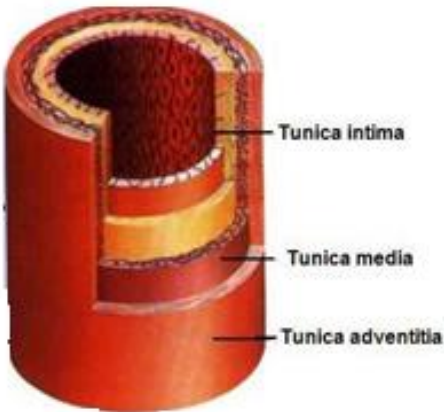


Şekil 1. : Koroner arterlerin anatomisi

2.1.3 Koroner Arterlerin Histolojisi

Koroner arterler üç tabakadan oluşur;

1. *Tunica İntima:* Damarın iç yüzünü oluşturan endotel hücrelerinin bulunduğu kattır. Kan ile temas eder.
2. *Tunica Media:* Düz kas hücrelerinden oluşur ve arter duvarının en geniş katmanıdır.
3. *Tunica Adventisiya:* Bağ dokusundan zengindir ve arteri diğer organlara birleştirir.



Şekil 2. : Koroner arter histolojisi

2.2 KORONER ARTER HASTALIĞI

2.2.1 Koroner Arter Hastalığı Tanımı

Kalbe yaşamsal fonksiyonunu sürdürebilmesi için gerekli olan kanı, oksijeni ve besin maddelerini götüren damarlar koroner arterlerdir.

Koroner arter olarak adlandırılan atardamarlara daralma, tıkanma gibi nedenlerle gelen kan miktarının azalması veya tam olarak kesilmesi nedeniyle ortaya çıkan hastalıklara koroner arter hastalığı denir.

2.2.2 Koroner Arter Hastalığı Nedenleri

Kalbin beslenmesinde görevli koroner arterlerin içyapısındaki ilerleyici daralma ya da oluşan tam tıkanıklık sonucu sunum ve ihtiyaç dengesinde bir bozulma oluşur. Koroner arterin tıkanık ya da daralmış kısmının arkasına yeterli kan miktarda kan geçemez. Bu da o arterin beslemiş olduğu miyokard dokusunda perfüzyon yetersizliği oluşturur. Bu perfüzyon yetersizliği de miyokartta iskemiden nekroza kadar değişik seviyelerde hasara neden olur. Kalbin çalışması bundan etkilenir.

Koroner arter hastalığının nedenini incelediğimizde çoğu kez karşımıza koroner arterleri tutan arteroskleroz çıkmaktadır. Ateroskleroz çok faktör ve aşamanın varolduğu inflamatuvar, sistemik ve kronik bir hastalıktır. Aterosklerozun her aşamasında ilerleyen bir kronik inflamasyonun rolü bulunmaktadır.

Koroner arter hastalığının başlama yaşı hayatın çok erken yıllarına denk gelebilir. Kan, damar duvarlarında yağ çizgileri oluşturmaya başlar. Yaşla birlikte bu çizgiler yağ parçacıklarına dönüşür ve damar duvarlarının zarara uğramasına yol açar. İltihaplı hücreler, hücrenin atıkları, proteinler ve kalsiyum gibi kanda dolaşan maddelerde damar duvarına tutunmaya başlar. Yağlar ve bu diğer maddeler birleşerek plak denilen bir yapıyı ortaya çıkarır. Zamanla büyüklükleri farklı plaklar oluşur. Plakların çevresinde trombositler gelip tutunur ve kan pıhtıları oluştururlar. Bunlar endoteli zedeleyip çalışmasını bozabilir. Bu da arteri daha da daraltabilir. Bazen pıhtı çözülür akım sağlanır. Bazen de pıhtı kan akışını aniden keser buna koroner oklüzyon denir.

2.2.3 Koroner Arter Hastalığı Belirtileri

Sıklıkla karşılaşılan belirti göğüs ağrısıdır. Ayrıca göğüste bası hissi, yanma, uyuşukluk ve sıkıştırma şeklinde kendisini gösterir. Mide belirtileri (hazımsızlık, yanma) ile karışabilir. Ağrı genelde göğüste oluşurken sol omuz, kollar, boyun, sırt ve çenede de hissedilebilir. Ayrıca nefes darlığı, aritmiler, taşikardi, baş dönmesi, bulantı, aşırı halsizlik, terleme de diğer belirtilerdendir.

2.2.4 Koroner Arter Hastalığı Risk Faktörleri

Koroner arter hastalığının Değiştirilme İmkânı Olmayan ve Değiştirilme İmkânı Olan risk faktörleri vardır.

1) Değiştirilme imkânı olmayan risk faktörleri

1. Yaş: Erkeklerde ≥ 45 Kadın : ≥ 55 yaş veya erken yaşta menopoz.
2. Cinsiyet:
3. Aile hikâyesi: Birinci derece yakınlarında erkekler için 55 yaş, kadınlar için 65 yaşından önce koroner arter hastalığı bulunması.
4. Irk:

2) Değiştirilme İmkânı Olan risk faktörleri

1. Hipertansiyon (HT): Kan basıncı $\geq 140 / 90$ mm Hg veya antihipertansif tedavi kullanıyor olmak.
2. Diabetes mellitus (DM): Hem risk faktörüdür hem de varlığı gidişatla aynı oranda risk taşır. Bu nedenle risk sınıfında ayrı bir yeri vardır.
3. Hiperlipidemi (HL): Total kolesterolün ≥ 200 mg / dl
LDL kolesterolün 130 mg / dl 'nin üzerinde olması
HDL kolesterolün 40 mg / dl'nin altında olması.
4. Sigara içmek.
5. Obezite: Vücut kitle indeksinin 30'un üzerinde olması.
6. Fiziksel hareketlilik.
7. Metabolik sendrom

3) Yeni tanımlanan araştırmaları süren risk faktörleri: Homosistein, trombotik risk faktörleri, lipoprotein ve enflamatuar faktörlerdir.

Risk faktörleri, damar endotelinde fonksiyon kaybına yol açarak etkilerini gösterirler. Bu fonksiyon kaybı sonucunda kanda bulunan monositler ile birlikte trombositler

etkileşir ve subintima tabakasında yağ ve hücre birikir. Bunun sonucunda koroner arterlerde daralmalar olur.

2.2.5 Koroner Arter Hastalığı Tanı Yöntemleri

Bir hastada koroner arter hastalığı düşünüldüğünde; Elektro Kardiyografi (EKG), eforlu EKG, Ekokardiyografi (EKO), Miyokard Perfüzyon Sintigrafisi, Bilgisayarlı Tomografi (BT), Anjiyografi ya da Pozitron Emisyon Tomografi (PET) yapılabilir. Ama tanı ve tedavi için mutlaka koroner anjiyografi yapılması gerekir.

2.2.6 Koroner Arter Hastalığı Tedavi Yöntemleri

Koroner arter hastalığında tedavi şekli hastalığın şiddetine, koroner arterlerdeki darlığın yerine ve hastanın genel durumuna göre tespit edilir. Bu tespitler sonunda medikal tedavi, koroner anjiyografi, perkütan koroner girişim ya da koroner arter baypas greftleme cerrahisi uygulanabilir. Bu tedavi seçenekleri tek tek uygulanabildiği gibi birlikte de uygulanabilir.

2.3 KORONER ARTER BAYPAS GREFTLEME CERRAHİSİ

Koroner arterlerde oluşan arteroskleroz sebebiyle kalbin myokardına giden kan miktarı azalır ya da tamamen kesilir ve bundan dolayı kalp hücreleri ihtiyaçları olan besin ve oksijene kavuşamazlar. İşte bu duruma bir çözüm bulmak için vücudun diğer kısımlarından alınarak hazırlanan arter ve venlerden oluşan greftlerin arterin tıkalı olan kısmı atlanarak kalbe anastomoz edilmesi işlemine koroner arter baypas greftleme denir.

Koroner arter baypas greftleme ile kalbin ihtiyacı olan kan akımı, besin maddeleri ve oksijen miyokarda ulaştırılmış olur. Bu cerrahi ile hastanın belirtilerinin azaltılması, iskeminin azaltılması, miyokard infarktüsü ve birden bire oluşabilecek ölüm gibi istenmeyen olumsuz durumların oluşmasının önüne geçilmesi amaçlanmaktadır. Ayrıca bu cerrahi ilaç kullanım miktarını azaltır ve hastaların yaşam kalitesini yükseltir. Koroner arter baypas greftleme cerrahisi ile oluşan problem o an için çözülmüş olur. Var olan damar sertliği ortadan kalkmaz. Bu nedenle yaşam tarzları ve hayat a bakış açısında bir takım değişiklikler oluşturarak yaşama devam etmek gerekir.

2.3.1 Koroner Arter Cerrahisi Tarihçesi

Alexis Carrel tarafından hayvanlar üzerinde laboratuvar ortamında yapılan çalışmalar koroner arter cerrahisine yönelik ilk doğrudan uygulamalardır. Carrel, damar greftleri ve birleştirme teknikleri üzerine yaptığı bu deneysel çalışmalarla Nobel ödülü almıştır. Çalışmalarında köpekte descending aorta ile circumflex koroner arterin arasına deneye ait carotis arter parçasını yerleştirmiştir.

Jay Mclean'in çalışmaları sırasında rastgele 1915 yılında heparini keşfetmesi vücut dışı dolaşım ve kalp cerrahisinde yeni bir dönemin başlamasına neden olmuştur.

1930'larda Claude Beck perikardiyal yapışıklıklar yaratarak ve aort ile koroner sinüs arasında fistül oluşturarak kalbe giden kan akımını arttırmaya çalışmıştır.

Vineberg 1949 yılında Internal Thoracic Arter (ITA)'yı kalp adalesi içine implante ederek burada oluşacak kollateraller sayesinde miyokardiyal kanlanmanın artacağı görüşünü öne sürmüştü ve bu ameliyatı gerçekleştirmiştir. Daha sonra bu ameliyat kendi adıyla literatürde yerini almıştır.

Safen Venin aort ve koroner arterler arasında greft olarak hazırlanıp kullanıldığı ilk greft cerrahisi 1962 yılında sağ koroner artere 1964 yılında sol ön inen koroner artere sırasıyla Sabiston ve Garrett tarafından başarıyla gerçekleştirilmiştir.

LİMA-LAD anastomozu ise deneysel ortamda köpeğe ilk kez 1953'te Demikhov, insana ise 1961 yılında Robert Goetze tarafından başarı bir şekilde uygulanmıştır.

1953'te ilk kalp akciğer makinesi ile Atrial Septal Defekt (ASD) ameliyatının Gibbon tarafından yapılması açık kalp cerrahisinde yeni bir çağın başlamasını sağlamıştır. İkinci vakanın başarısız olması nedeniyle Gibbon kalp akciğer makinasının kullanımını engellemiştir. Bu başarısızlık döneminde Walton Lilliehi ekibiyle birlikte çapraz dolaşım tekniğini kullanarak başarılı operasyonlar gerçekleştirmiştir.

1955'te Dr. John Kirklin, Gibbon tipe kalp akciğer makinesiyle ilk başarılı kalp içi onarım ameliyatını gerçekleştirmiştir.

1956'ta Bailey kalp akciğer makinesi olmadan ilk koroner endarterektomiği yapmıştır.

1962'de Cleveland klinikten Sones ve Shirey selektif koroner anjiyografiyi bulmuşlardır.

1967'de Kolesov Internal Mammary Arter (IMA)'nın koroner artere birleştirme ameliyatını yaptığı altı hastalık bir seri bildirmiştir.

1968'te Green, Bailey ve Hirose bu ameliyatı kendi adlarına başarıyla gerçekleştirmişlerdir.

1968'te Favoloro sağ koroner artere safen ven ile ilk ameliyatı yapmıştır.

1969 yılında Dudley Johnson'ın arkadaşlarıyla 1967 yılında başlattıkları 301 hastadan oluşan serilerini yayınlamalarıyla bugünkü anlamda koroner arter baypas greftleme cerrahisi başlamış olmuştur.

1977'de ilk koroner anjiyoyu Andreas Gruntzig gerçekleştirmiştir.

1986'da da ilk koroner stent uygulaması Puel tarafından yapılmıştır.

Tarihsel akış içinde çalışan kalpte yapılan koroner arter baypas cerrahileri, cerrahi sırasında oluşan hemodinamik değişikliklerin kontrol altına alınamaması, kalbi hareketsiz kılmadaki teknik zorluk ve aksaklıklar ve yetersiz gerçekleşen revaskülarizasyonlar gibi sebeplerden dolayı çok uygulanamamıştır.

1990'lı yıllarda sol ön inen artere ait tıkanıklıklara çalışan kalpte gerçekleştirilen başarılı cerrahi girişimler, vücut dışı dolaşım ve kalp akciğer makinasının nörolojik, böbrek ve inflamatuvar sistemde oluşturduğu olumsuz etkilerin daha iyi tanımlanabilir olması nedeniyle çalışan kalpte yapılan koroner arter baypas cerrahi uygulamaları yeniden gündeme gelmeye başlamıştır.

1995 yılında Benetti Left Internal Mammarian Arter (LİMA)'yı video-torakoskopik yöntem kullanarak hazırlamıştır.

Türkiye'de ilk başarılı koroner arter baypas ameliyatı 1974 yılında Dr.Aydın Aytaç tarafından safenven kullanılarak uygulandı.

2.3.2 Koroner Arter Baypas Cerrahisi Endikasyonları

Hangi tedavi yönteminin uygulanacağına, hastanın durumuna kalbin kasılması ve koroner arterlerin durumuna göre kalp damar cerrahi ve kardiyologtan oluşan ortak bir çalışma grubu karar verir.

Kalp krizinden sonra göğüs ağrısı geçmiyorsa, yapılan tıbbi tedaviye yanıt alınamıyorsa, miyokard iskemisi, koroner anjiyoplasti uygulamasının başarıya ulaşmadığı olgularda koroner arter baypas cerrahisi tercih edilen tedavi seçeneğidir. Ayrıca, ana koroner atardamar hastalığı ve üç damar hastalığının varolduğu kişiler bu cerrahi ameliyattan fayda görürler.

2.3.3 Koroner Arter Baypas Cerrahisinde Kullanılan Greftler

Koroner arter Baypas greftleme cerrahisinde greft seçerken hasta için en uzun süre açık kalma oranına sahip greftler tercih edilmelidir. Ayrıca greft seçiminde hastanın yaşı, sosyal durumu, kliniği de göz önünde bulundurulmalıdır.

Greftler, hastanın kendisine ait olan arter ve venlerden hazırlanır. Arter greftlerinin, ven greftleriyle karşılaştırıldığında daha uzun süre açık kaldıkları bilinmektedir.

Venler, histolojik olarak arterlerden değişik özellikler taşırlar. Bu özellikler sistemik basınca duvarları daha dayanıksızdır ve lipidin kandan venlere geri geçmesi ayrıca venlerde lipidin hızlı sentezlenip yavaş yıkılması söz konusudur. Bu sebeple venlerde hiperplazi ve ateroskleroz daha çabuk oluşur.

Tablo 1. Koroner Arter Baypas Cerrahisinde Kullanılan Greftler

Arteriyel Greftler	Venöz Greftler	Otojen Greftler
Internal mamarian arter	Vena safena magna	İnsan safen veni (allegreft)
Radial arter	Vena safena parva	İşlenmiş sığır sakral veni
Gastroepiploic arter	Vena sephalica	Politetra floro etilen (ptfe)
İnferior epigastrik arter		

2.3.4 Koroner Arter Baypas Greftleme Cerrahisinde Operasyon Teknikleri

KABG cerrahisi üç şekilde gerçekleştirilir.

1. Pompalı koroner arter baypas greftleme
2. Pompasız çalışan kalpte koroner arter baypas greftleme
3. Pompa destekli çalışan kalpte koroner arter baypas greftleme

2.3.5 Pompalı Koroner Arter Baypas Greftleme Cerrahi Tekniği

Bu teknik kalp akciğer makinesi ile kardiyopulmoner baypas (KPB) altında gerçekleştirilen tekniktir. Bu teknikte hasta uyutulur, göğüs kemiği uygun aletlerle kesilerek açılır ve kalp gözle görülür hale getirilir. Hastanın dolaşımı ve akciğer fonksiyonları kalp akciğer makinasına devredilir. Aorta kross klemp konur. Kardiyopleji ile kalp durdurulur ve damar greftleri kansız ve hareketsiz bir kalp üzerinde anastomoz

2.3.5.1 Kalp Cerrahisinde KPB

KPB, ortalama 70 yıldır kullanımda olan ve kalp ameliyatlarının önemli bir kısmının güvenli bir şekilde yapılabilmesine olanak sağlayan kendine has özellikleri olan bir perfüzyon düzeneğidir.

Açık kalp cerrahisi sırasında kalbin pompalama ve akciğerin kanla gaz arasındaki değişim görevini vücudun haricinde bir yerde belirli bir süre için gerçekleştirme işlevini üstlenen alete kalp akciğer makinesi denir. Kalp akciğer makinesi ve onun bileşenleri ile yapılan tüm bu işlemlere de kardiyopülmoner baypas (KPB) denir.

Kalp akciğer makinesi, açık kalp cerrahisi sırasında kalp ve akciğerlerin devre dışı bırakıldığı, cerraha kansız ve durağan bir çalışma alanı sağlamak ve tüm bu işlemler sırasında yaşamsal fonksiyonların devam etmesini sürdürmekle görevli bir makinedir.



Vücut dışı dolaşım da denilen Şekil 3.'te gösterilen KPB Devresinde kan operasyona göre seçilen ven / venlere konulan venöz kanüller ve yerçekimi etkisiyle venöz rezervuarı boşalır. Sonra, pompa başının hareketiyle rezervuardan alınan kan oksijenatöre iletilir. Oksijenatöre gelen kan oksijenlendirilip karbondioksitten arındırılır ve arteriel filtre kısmına gönderilir. Burada filtre edilen kan, yeri yine operasyona göre seçilen artere yerleştirilmiş olan arteriel kanül yardımıyla hastaya geri gönderilir. Hem dolaşım hem de ventilasyonun sağlandığı EKD (Ekstra Corporeal Dolaşım) sisteminde kanın sıcaklığı, elektrolit değerleri, kan akışının hızı ve miktarı gibi değerler izlenebilmekte ve ayarlanabilmektedir (15,16).

2.3.5.2.1 KPB Devresinin Parçaları

Kalp akciğer makinesi, KPB deki görevini bir takım aletlerden oluşan bir devre ile gerçekleştirir. Bu devreyi oluşturan parçalar: kanüller, venöz rezervuar, pompalar, oksijenatör, filtreler, Isı değiştirici, hatlar ve ara bağlantılar, kardiyopleji sistemleri, aspiratör sistemleri ve hemofiltrasyon.

1-) Kanüller: Hastanın, KPB devresi ile damar sistemi arasındaki bağlantıyı sağlayan materyallerdir. Kanüller, venöz kanüller ve arteriyel kanüller olarak iki tiptedir.

a-) Venöz Kanüller: Hastanın, venöz sistemindeki kanını venöz rezervuara getirmekle görevli devre elemanlarıdır. Cerrah tarafından yapılacak ameliyatın türüne göre gerekli görülen vasküler yapılara hastaya uygun ölçülerde hesaplanarak ve seçilerek yerleştirilirler. Hastanın seviyesinden yaklaşık 40-70 cm aşağısına konumlandırılan venöz rezervuara yer çekimi etkisini kullanarak venöz kanı direne ederler (17).



Şekil 4. : Venöz Kanüller

b-) Arteriyel Kanüller: Oksijenlenmiş kanın hastanın dolaşımına geri aktarılması için kullanılan kanül tipidir. Genellikle yerleşim yeri olarak çıkan aorta tercih edilir ancak operasyonun türü ve hastanın durumuna göre farklı arterlerde bu işlem için kullanılabilir. Kullanılacak arter kanülünün boyutu hastanın vücut yüzey alanı ve verilmesi amaçlanan akım miktarına göre tercih edilir.



Şekil 5. : Arteriyel Kanüller

2-) *Venöz rezervuar:* KPB devresindeki bu bileşenin var oluş amacı venöz sistemden ve ameliyat vent ve aspirasyon sistemlerinden gelen kanların birikeceği bir kap görevi

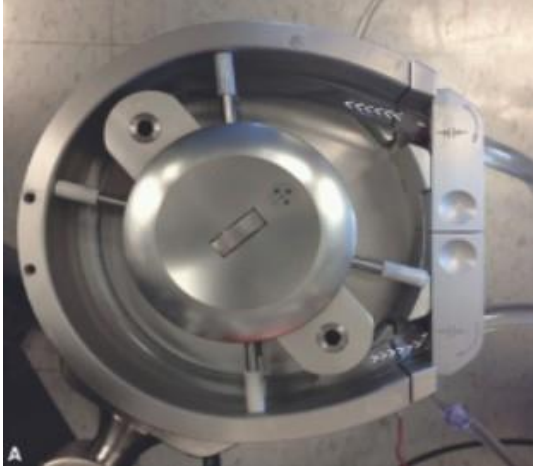
yapmasıdır. Değişik kapasitede kan alabilen ölçüleri vardır. Taban alt kısmında kanı pompaya gönderecek bir çıkış kısmı bulunur. Ayrıca, üstünde de aspirasyon sistemlerinin bağlanabileceği, dışardan sıvı ve ilaç eklemeye uygun giriş yerleri mevcuttur. Açık ya da kapalı tipleri bulunur. Açık tipleri sert bir materyalden yapılmıştır.



Şekil 6. : Venöz Rezervuar

3-) *Pompalar:* Cerrahi süresince kalbin işini yapan temel kısımdır. Kanın ileri akışını sağlamak için KPB devrelerine eklenmiş bileşenlerdir, roller ve sentrifugal olmak üzere iki genel türü bulunmaktadır (18).

a-) Roller Pompalar: Açık kalp cerrahisinde en çok kullanılan pompa çeşididir. 180 derece açı ile yerleştirilmiş iki silindirik başlığın kendi ekseninde dönmesiyle kanın sıkıştırılarak ileriye gönderilmesi prensibine göre çalışır.



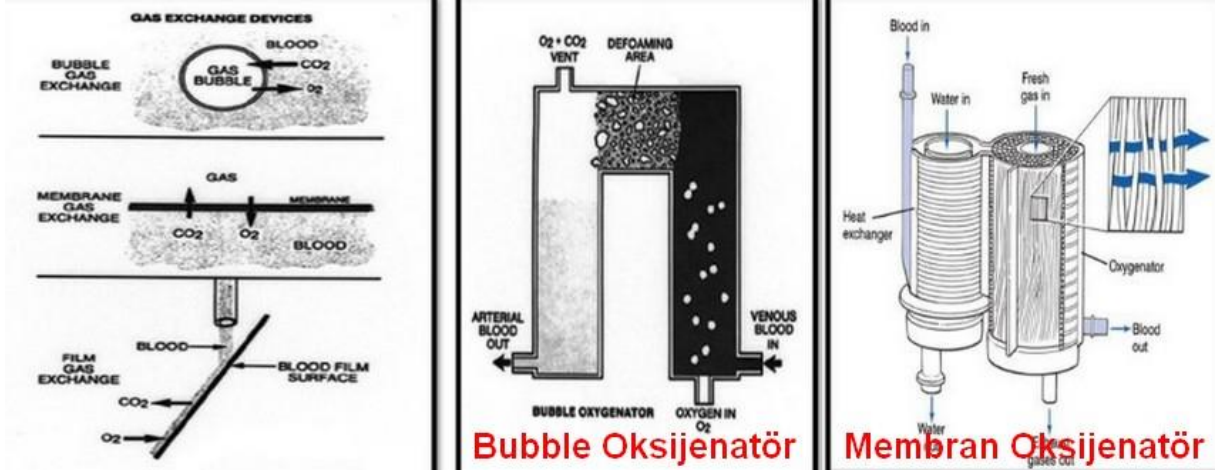
Şekil 7. : Roller Pompa

b-) Sentrifugal Pompa: Bu pompalar, merkez kaç kuvveti prensibine göre işlevini yerine getirirler. Bu merkez kaç kuvvetini içlerindeki yel değirmeni şeklindeki kanatları oluşturur. Bu güç kanı ileriye doğru götürür. Bu tip pompalar venöz sistemden gelen akıma göre arteriyel akım yaratır. Yani venöz kan gelişi engellenirse arteriyel akımda durur. Sentrifugal pompalar, uzun süren ameliyatlarda kan kaybını azaltıcı özelliktedir (19,20).



Şekil 8. : Sentrifugal Pompa

4-) Oksijenatör: KPB devresinde akciğerlerin görevini yapan kanda oksijen ve karbondioksitin yer değişimi yaptığı bileşendir. Kanı mümkün olan en geniş yüzeye yayarak, oksijen ile etkileşimini sağlamak ve kanı oksijenlendirip karbondioksitin uzaklaşmasını gerçekleştirme prensibi ile çalışır. Bubble ve membran oksijenatör olmak üzere iki tiptedir (18). Günümüzde kullandığımız membran oksijenatördür.



Şekil 9. : Oksijenatörler

5-) *Filtreler:* KPB sırasında gaz ve partiküller nedeniyle oluşabilecek mikro embolileri önlemek amacıyla üretilmiştir. Çoğunlukla arteriyel hat üzerine yerleştirilirler. Ayrıca, venöz rezervuarda gaz oksijenatör yolunda ve kardiyopleji sisteminde de kullanımı mümkündür.



Şekil 10. : Arteriyel Filtre

6-) *Isı değiştirici:* KPB sırasında vücuttaki organların metabolik ihtiyaçlarını en alt seviyeye indirmek ve organ hasarını azaltmak amaçlı hipotermi kullanılmaktadır. Isı değiştiriciler bu görevi yapabilmek için KPB sistemine yerleştirilen bileşenlerdir. Sistemde dolaşan kanın ısıtılıp soğutulması için kullanılırlar. Gaz embolisinin önüne geçebilmek adına pompa sıcaklığı ile hastanın sıcaklığı arasındaki farkın 5-10 °C arasında tutulması gerekir (21).

7-) *Hatlar ve Ara bağlantılar:* KPB devrelerinde kullanılan materyaller kan ile uyum gösteren esnek, şeffaf, toksik olmayan, sterilize olabilen, kıvrılma ve ezilmeye, basınca dayanıklı maddelerden yapılmalıdır. Bu nedenle, en çok kullanılan madde Polivinilklorid'tir. Konnektörler ise, polikarbonattan imal edilir. KPB'de kullanılan devrelerde KPB'nin istenmeyen etkilerini azaltmaya yönelik bir takım kaplama materyalleri de kullanılmakta ve etkinlik çalışmaları sürmektedir. Bu maddelerden biri heparindir. Heparin, fosforilkolin, albümin, trillium olarak sayılabilir.

8-) *Kardiyopleji sistemleri:* Cerrahide aortaya kross klemp konduktan sonra diyastolik arrest oluşturmak için aort kökünden ya da koroner sinüsten yüksek potasyum içeriğine sahip solüsyonlar verilir. Bu solüsyonlara kardiyopleji solüsyonu denir. Kardiyopleji solüsyonlarındaki potasyum konsantrasyonu kliniklere göre değişiklik göstermekle birlikte 8-20 mEq/lit arasında değişim gösterir. Aort kökünden verilen kardiyopleji antegrad kardiyopleji, koroner sinüsten verilen kardiyopleji, retrograd kardiyopleji olarak tanımlanır. Kan kardiyoplejisi veya kristaloit kardiyopleji olmak üzere iki tipi vardır (22).

9-) *Aspiratör sistemleri:*

a-) *Kardiyotomi aspirasyon sistemi:* Cerrahi sahada biriken kanın alınıp köpükten arındırılıp vücut dışı dolaşım sistemine tekrar eklenmesine yarayan bileşendir. Cerrahi sahadan alınan kan dolaşıma tekrar iletilmeden önce kardiyotomi rezervuarda toplanır burada köpükten arındırılır. İçinde bulunan partiküller ve hava embolilerinden buradaki filtre aracılığıyla temizlenir ve daha sonra dolaşıma tekrar iletilir.

b-) *Sol ventrikül aspirasyon sistemi:* Cerrahi süresince kalp dururken en önemli sorun, oluşabilecek sol ventrikül distansiyonu nedeniyle oluşabilen subendokardiyal miyokard iskemisidir. Bunun için cerrahi sürerken kalp özellikle boş olmalıdır. Kanülasyon yeri olarak pulmoner arter, sağ superior pulmoner ven ile sol atriyumun birleştiği yer, sol atriyumun tavanı, sol atriyum appendixi tercih edilmektedir (23) .

10-) *Hemofiltrasyon:* Suyun ve elektrotlerin KPB sisteminden çekilmesi amacıyla yarı geçirken membranlardan yapılan hemokonsantratörler KPB devresine

bağlanabilmektedir. Bu sistemle plazma proteinleri korunurken serum potasyum seviyesi kontrol edilebilir ve KPB'nin oluşturduğu enflamatuvar medyatörler azaltılabilir.

2.3.5.3 KPB'nin Temel İlkeleri

KPB, insan vücudundaki fizyolojik dengeyi tamamıyla değiştiren ve olumsuz yönde etkileyen bir olaydır. Kullanım süresi geçici olsa da insan vücudu bu durumdan oldukça fazla etkilenir. Kan, KPB süresince endotelin bulunmadığı bir yüzeyde dolaşmaktadır. Bunun sonucu olarak ta vücutta humoral ve sellüler enflamatuvar bir cevap oluşmaktadır. Yapılan cerrahi ve oluşturulan travmanın sonucunda oluşan stres cevabı da bu yanıtın oluşmasın katkıda bulunmaktadır.

Total KPB esnasında birden çok fizyolojik değişken kalp akciğer makinesi kullanan perfüzyonistler tarafından dışarıdan kontrol altında tutulmaktadır. Bu değişkenler; total sistemik kan akımı, sistemik venöz basınç, arteryel basınç dalgası, pulmoner venöz basınç, başlangıç perfüzinin hemotokriti ve kimyasal birleşimi, arteryel oksijen ve karbondioksit seviyeleri, perfüze sıvısının ve hastanın sıcaklığıdır.

Diğer değişkenler grubu; bir kısmı dışarıdan bir kısmı ise hasta tarafından kontrol edilen değişkenlerden oluşmaktadır. Bu değişkenler; sistemik damar direnci, bütün vücudun oksijen tüketimi, laktik asidemi, PH, organ fonksiyonu, organın kan akımı, karışık venöz oksijen seviyesidir.

Üçüncü değişkenler grubunu ise kontrol edilemeyen değişkenler oluşturur. Bunlar; kan pıhtılaşma bozuklukları, kırmızı kan hücreleri ve plazma proteinlerinde KPB sisteminden geçerken meydana gelen bozukluklar ve kanın yabancı bir yüzey ile temas etmesi sonucu meydana gelen enflamasyon sürecidir.

1-) KPB esnasında dışarıdan başkaları tarafından kontrol edilebilen değişkenler:

a-) Total sistemik kan akımı: Sistemik kan akımı KPB sırasında perfüzyonist ve cerrahın ortak kararı ile belirlenir. Normotermik ısıda insan vücudunun ihtiyacı olan oksijen miktarı $80 - 125 \text{ ml/dk/m}^2$ 'dir. $2,2 \text{ lt/dk/ m}^2$ akım miktarı normotermi için yeterlidir. Derin hipotermi seviyelerinde ise (18 – 20 derece) 1 lt / dk / m^2 akım uygun perfüzyonu sağlar(24). Luxury perfüzyon adı verilen ihtiyaç fazlası akımın beynin daha fazla mikro emboliye maruz kalmasına neden olduğu belirtilmektedir(25).

b-) Sistemik venöz basınç: Venöz basıncı kullanılmış olan venöz kanülün kesit alanı ve onu oksijenatöre birleştiren hattın kesiti ve uzunluğu etkilemektedir. Venöz basınç sıfıra yakın tutulmaya çalışılır. Hücre dışına kaçan sıvıyı fazlaştırmamak için 10 mmHg üzerine çıkılmamaya çalışılır. Takılabilen en büyük venöz kanül bu nedenle takılır.

c-) Arteriyel basınç dalgası: En çok kullanılan pompa pulsatil olmayan bir akım veren roller tip pompadır.

d-) Pulmoner venöz basınç: KPB sırasında bu basınç 0 olmalıdır. 10 mmHg'yi geçmemelidir. Oluşabilecek yükselişler ekstra vasküler pulmoner sıvının artmasına neden olur. Bu da pulmoner ödem oluşturabilir.

e-) Başlangıç perfüzyatı:

e1-) Dilüsyon: Prime sıvısı olarak verilen sıvı plazmaya benzer pH ve iyon içeriğine sahip, dengeli bir elektrolit solüsyonundan tercih edilir.

e2-) Hemoglobin konsantrasyonu: Hastanın ve pompadaki kanın hemotokriti, KPB'den önce ve KPB esnasındaki kan ve sıvıların birleşiminden, dışarıya olan kan kaybından ayrıca pompa düzeneğindeki kan hacmi ve onun birleşiminden etkilenmektedir. Hemotokrit yüksek ise oksijen kapasitesi de yüksektir. Artmış viskozite kan akımını azaltmaktadır. Bu nedenle hipotermide daha düşük hemotokrit oranları istenir, hemotokritin ısınırken artması tercih edilir.

e3-) Albümin konsantrasyonu: Albümin konsantrasyonunu hemodilüsyondan etkilendiği bilinmektedir. Albümin azalınca plazma onkotik basıncı azalır bu da sıvının damar içinden intersitisyel alana geçmesine neden olur.

e4-) Heparin seviyesi: KPB'ye geçilmeden önce hastaya 300 u/kg dozunda intravenöz olarak heparin uygulanır. Heparin antitrombin III'e bağlanarak aktive eder.

KPB süresince ACT ölçümleri ile takip yapılır. ACT değeri 300 saniyeyi geçince aspiratör sistemleri açılır. AST değeri 480 saniyeyi geçince KPB'ye başlanır. Genelde AST 300-350 saniye arasında tutulursa operasyon sonrası kanama azalır. AST ölçümlerine göre gerek görülürse belli aralıklarla heparin enjeksiyonu tekrarlanabilir.

f-) Gaz alışverişi: Gaz alışverişi KPB devresinde oksijenatörde gerçekleştirilir. Kan ile temas eden en geniş yüzey alanına sahip devre elemanı oksijenatördür. Kanın oksijenatör ile geniş bir alanda temas etmesi gaz alışverişinin iyi olmasını sağlar ancak geniş yüzey alanı fazla temas ve fazla kan hasarının da oluşması demektir.

f1-) Arteriyel oksijen düzeyleri: Arteriyel oksijen basıncının (PaO_2) 250 mmHg dolayında olması yeterlidir. Fazlası oksijen toksitesi ve kabarcık oluşturabilir. PaO_2 'nin 85 mmHg'nin altına düşmesi de arter ve dokularda oksijenin eksilmesine ve satürasyonun düşmesine sebep olur. Hastanın ısı da PaO_2 'yi etkilemektedir.

f2-) Arteriyel karbondioksit düzeyleri : (PaCO_2) KPB esnasında PaCO_2 'nin 37 santigrat derecede 30 – 40 mmHg olması hedeflenir.

g-) Isı: Brown ve arkadaşlarının (1958) ekstrakorporeal dolaşıma ısı değiştiricisini eklemelerinden bu yana, hastanın ve perfüze olan ısı perfüzyonist kontrolü altındadır (26). KPB'ye alınacak hastalarda en önemli parametrelere biridir (26).

Hipotermi beyin ve diğer organların korunmasındaki mekanizma, hücresel Ph ve ATP'nin korunması ve iskemiyi takip eden patolojik sürecin geciktirilmesidir. Her 10 derecelik ısı düşüşünde oksijen ihtiyacı %50'nin üzerinde azalır (27). Isınma esnasında belirli bir süreye ihtiyaç duyulması hipotermi dezavantajıdır. Ayrıca ısıdaki düşüşün trombosit fonksiyonlarına ve heparinin metabolizmasını da etkilemesi de olumsuz etkilerindendir. KPB sırasında vücudun ısı rektal, nazofarenks ya da timpanik bölgelerden en az birisinin monitörize edilmesi yoluyla izlenmesidir. Küçük yüzey ve hacime sahip organlar çabuk ısınır ve soğur, geniş ve büyük organlar ise daha yavaş ısınır ve soğur.

2-) KPB sırasında bir kısmı dışarıdan bir kısmı da hasta tarafından kontrol edilebilen değişkenler:

1-) Sistemik damar direnci: Normotermik KPB'de ya da hipotermik KPB'de, sistemik damar direnci birden düşmektedir. Daha sonra KPB süresince kademeli olarak artmaktadır.

2-) Tüm vücut oksijen tüketimi: KPB sırasında tüm vücut oksijen tüketimini belirlemede perfüzyon akım hızı, hastanın ısı ve hastanın biyolojik yanıtı da birer etkilendirler.

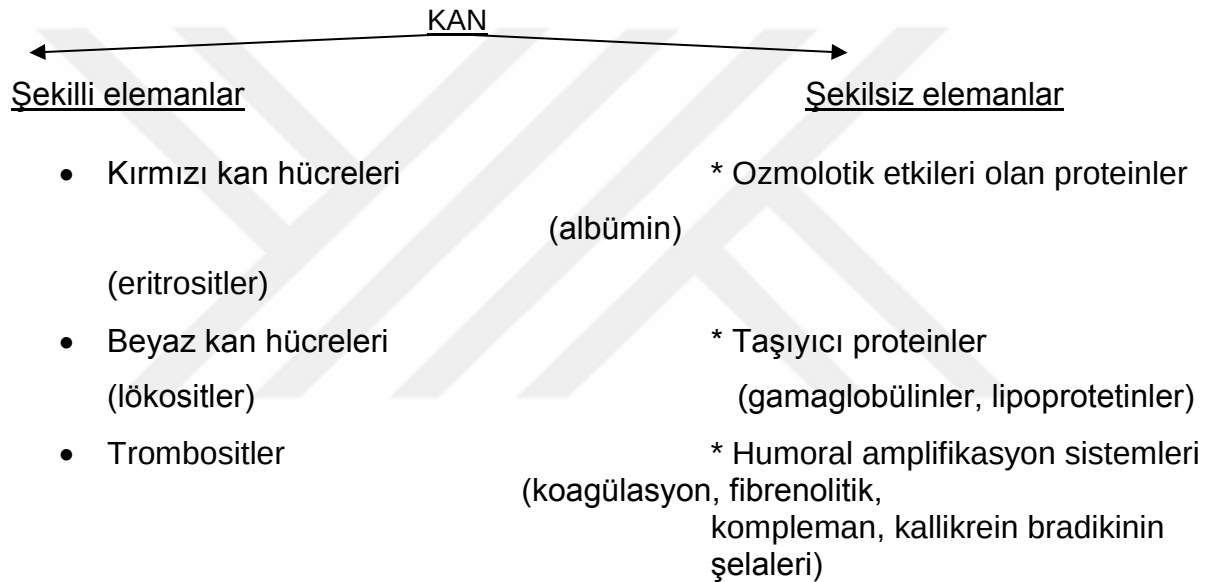
3-) *Miks venöz oksijen düzeyleri*: Arteriyel oksijen basıncına hastanın vücut oksijen tüketimine, perfüzyon akım hızına ve perfüzatın hemogloblin yoğunluğuna bağlı olarak değişmektedirler.

4-) *Metabolik asidoz*: Laktik asidemiden oluşan metabolik asidozun azalttığı kan akımı tekrar sağlandığı zaman laktat konsantrasyonu 5 mmol / lt'yi aşmaz.

5-) *Katekolamin yanıt*: Epinefrin salınımı KPB'la artar KPB'den sonra düşer.

3-) *KPB sırasında kontrol edilemeyen değişkenler*:

a-) *Kanın anormal olaylarla karşılaşması*:



KPB sırasında kan üzerindeki biyolojik olmayan etkiler: Endotelin olmadığı yüzeylerle temas etme, yırtılma gelimine maruz kalmaktır. Temas yüzeyi arttıkça endotelin olmadığı yüzeye değen kısımdaki kandaki hasar fazlalaşır. KPB'de en geniş yüzey alanı oksijenatörlerdedir. Diğer biyolojik olmayan yüzeyler; ısı değiştiricinin yüzeyi, filtreler, köpük ve kabarcık alıcılarıdır.

Biyolojik olmayan yüzeylerin trombositlere olan zararlı etkileri; trombosit sayılarını azaltarak yapışma ve agregat özelliklerinde azalma meydana getirir ve embolize olmaktadır. Kardiyotomi ve aspirasyon sistemleri trombosit sayısını azaltırken, membran oksijenatörde trombosit hasarı yaratır. Sonuçta, trombosit sayısı operasyon başına göre %60 oranında azalmaktadır.

Ozmotik etkileri olan proteinler ve taşıyıcı proteinler biyolojik olmayan yüzeylerle temas edince hasara uğrarlar. Protein denatürasyon olur. Denatüre olan proteinler kırmızı kan hücrelerinin kümeleşmesini arttırlar.

b-) Mikrovasküler geçirgenlikte değişiklikler: KPB operasyon süresine bağlı olarak akciğer ve çevre dokularında sıvı birikmesine neden olur.

2.3.5.4 Kardiyopulmoner Baypas'ın İstenmeyen Etkileri

1-) Kompleman ve nötrofil aktivasyonu: KPB esnasında salgılanan komplemanların etkisiyle vazokonstriksiyon ve kapiller permeabilite artışı interstisyel alanda sıvı birikmesine sebep olur. KPB sırasında oluşan hemodilisyon sebebiyle nötrofil sayısı ilk başta düşer sonra artmaya başlar. Nötrofillerin artmasına C5a, C5b, kallikrein ve IL – 1 ve faktör Xa'nın neden olduğu söylenmektedir. Bunların salgılanması ile elastaz, miyeloperoksidaz, hidroksil radikalleri ve hidrojen peroksit gibi radikaller salınıp bunlarda kapiller permeabilite de artış ve interstisyel ödem oluşmasına neden olmaktadır. Mikroemboli riski yükselir.

2-) Trombosit hasarı ve vazoaktif elemanların salınımı: KPB ve bu sistemde oluşturulan hipotermi'nin etkisiyle kompleman sistem aktive edilmektedir. Salgılanan serotonin trombositleri aktive etmekte, salgılanan TxA2 ile beraberinde sistemik inflamatuvar yanıt harekete geçirmektedir. Trombositlerin adezyon ve agregasyon özellikleri aktive olmaktadır. KPB'deki hemodilisyon trombosit sayısında önemli bir azalma yaratmaktadır. Trombositlerin hasar görmesi ve vazoaktif maddelerin salınması interstisyel bölüme daha fazla sıvı geçmesine ve hemostazın engellenmesine sebep olur.

3-) Koagülopati: KPB sırasında kan ve elemanları yabancı yüzeyle temas edince intrinsik, cerrahinin başladığı anda ise ekstrinsik koagülasyon sisteminin aktivasyonu gerçekleşmiş olmaktadır. Hücresel düzeyde başlamış olan inflamatuvar yanıt koagülasyon sisteminde aktive olmasına neden olmaktadır.

Lökosit ve kompleman sistem aktivasyonu sağlayarak ayrıca inflamatuvar medyatör ve serbest radikallerin salınımını sağlayarak koagülasyon sisteminin aktive olmasını sağlar.

Aktive olmuş koagülasyon sistemine karşı antikoagülan tedavi verilmesi gerekir. Bunun için günümüzde kullanılan ajan heparindir. Heparin etkisini antitrombin III'e bağlanıp onun aktivitesini göstermektedir. KPB'a geçmeden heparin perikard açıldıktan sonra kanüller yerleştirilmeden önce 300 U/kg dozundan dolaşıma verilir. Heparinin düzeyi ACT seviyesinin kontrolü ile takip edilir. KPB ve ameliyat sırasında ACT değerinin 480'in üzerinde tutulması gerekmektedir. Düzenli aralıklarla ACT takibi yapılır. KPB sırasında ve operasyon sonrasında antikoagülasyonun kontrol edilmesi önem taşır. Operasyon sonrası heparinin etkisi protamin ile nötralize edilir. Protamin uygulaması sırasında kompleman sistem aktive olur ve buna bağlı olarakta hipotansiyon ve bradikardi oluşabilir. Protamin reaksiyonu denilen bu tablonun ağırlaşmaması için protamin yavaş olarak verilmesi gerekmektedir. Eğer ciddi problemler olursa streoidler verilip tekrar KPB'a geçilebilir.

Antikoagülasyon uygulamasında bir etkide heparinin neden olduğu trombositopeni'dir. Ayrıca trombosit fonksiyon bozuklukları da gelişebilir. Uygunsuz heparine bağlı hemoliz, kanama ve geri dönüşümlü heparin rebound'u görülebilen diğer yan etkilerdir.

Kanın fizyolojik olmayan ortamlarda dolaşması nedeniyle kanın şekilli elemanları, trombositler, pıhtılaşma faktörleri ve ilgili kan proteinleri hasar görür (28,29).

4-) *Katekolamin salınımı:* Anestezinin indüksiyonu ile epinefrin ve norepinefrin salgılanması artmaya başlar. KPB sırasında oluşan hemodilüsyon ile azalma olmuşsa da hipotermi sayesinde katekolamin seviyeleri yüksek düzeylerde kalmaya devam eder. Bu yükseklik ameliyat sonrası sekizinci saate kadar sürmektedir. Eğer hasta hipertansif ise bu süre daha uzun sürmektedir. Katekolamin salınımındaki artış sonucu oluşan hipertansiyon nedeniyle dikiş hattında stres ve kanama gelişmesine neden olur.

5-) *RAS sistemi (Renin – Anjiotensin – Aldosteron sistemi):* Kan basıncı damar içi volüm ve elektrolit sistemi üzerinde önemli bir etkisi bulunmaktadır.

Stres, hiponatremi, hipotansiyon ve böbreğe giden kan akımının azalması gibi olaylardan sonra renin salgılanmasında artış göstermektedir. Renin de anjiotensin II salınımını arttırır. Bu durumda vazokonstriksiyon'a ve aldosteron salgısının artmasına neden olur. Bu da distal tübüllerden sodyum emiliminin artmasına neden olur.

6-) *Sıvı dengesi*: KPB'daki hemodilüsyon; intrasellüler – ekstra sellüler elektrolit bozuklukları yaratabilir. Asit baz dengesinde değişiklikler oluşturabilir.

KPB'deki sıvı dengesi idrar çıkışında değişiklik yaratır. Renal perfüzyon volümünde azalma yaratır. Bu da idrar miktarında azalma ya da artma ya da intravasküler volümde artış ya da azalış olarak karşımıza çıkar. Hemodilüsyon intravasküler kolloid kozmotik basıncın azalmasıyla intersitisyel ödeme neden olur.

7-) *Hipotermi*: KPB esnasında kullanılan hipotermi etkisiyle vazokonstriksiyon oluşur. Buna bağlı olarak vasküler dirençte artış meydana gelir. Oluşan bu direnç miyokardın kasılmasında ve kalp hızında azalmaya yol açar. Bunun sonucunda kardiyak output düşer ve perfüzyon basıncı azalır. İdrar miktarında azalma oluşur. Pankreastan insülin salınımı engellenir ve hiperglisemi ortaya çıkar

KPB'ın organ sistemleri üzerinde yarattığı istenmeyen sonuçlar şunlardır;

a-) *Kalp*: KPB'den sonra kalpte görülen fonksiyon kaybının en önemli nedenleri cerrahi yönlendirme ve manevralar, hastanın önceden sahibi olduğu kalp hastalığı, iskemi reperfüzyondur. KPB miyokard ödeminin artmasına neden olur.

Proinflamatuvar medyatörler aktive olur. Aktive olan medyatörler nötrofilleri, trombositleri ayrıca damar endotelinde etkilerler ve buradan hidrojen peroksit miyeloperoksidaz ve elastaz gibi enzimler salgılatırlar. Bunlar miyokartta hasar meydana getirebilir. Oluşan hasar KPB esnasında azalan intravasküler ozmotik basınç nedeniyle interstisyel ortama sıvı sızması ve oluşan doku ödeminin sonucunda gerçekleşir. Miyokard ödemi arttıran diğer sebepler yüksek koroner perfüzyon basıncı, ventriküllerin gerilmesi ve de ventriküler fibrilasyondur.

Reperfüzyon esnasında nötrofiller aktive olarak MAC-1 adhezyon reseptörleri vasıtasıyla kardiyomiyositlere ve endotel hücrelerine yapışırlar (30,31). MAC-1 reseptörlerine karşı oluşan antikorlar diastolik fonksiyon bozukluğu ile beraber miyokard ödeminin oluşmasını gerçekleştirir.

Aort klemp süresince kaçınılmaz olarak miyokardiyal stunning meydana gelir(32). Tüm bunlar geçici olarak kalp fonksiyonlarında bozukluğa yol açar.

b-) Akciğerler: KPB, akciğerlerde sistemik enflamatuar yanıtı etki ederek ve onu arttırarak bir etki oluşturur.

Operasyon öncesi akciğer fonksiyonları kötü olan hastalarda yan etkilere daha sık rastlanmaktadır.

Yabancı yüzey olan pompa hatları ve onlarla kanın teması sonucu oluşan sistemik enflamatuar yanıttan akciğerlerde etkilenmektedir.

Aort klembi sonrasında görülen kompleman (C3a-C5a) ve nötrofil aktivasyonu pulmoner mikrovasküler yatakta nötrofillerin sekestrasyonuna ve peroksidasyon ürünlerinin salınımına sebep olur (33). Aktive nötrofiller perivasküler ödeme, kapiller permeabilitede artış ise interstisyel ödeme sebep olur (34).

Alveollar surfaktan yapımında ve etkinliğinde azalma gelişebilir (35). Bu durum atelektaziye yatkınlığın artmasına neden olur. Ameliyat esnasında akciğerlerin normalden farklı şekilde durduğu için de (sönmüş) operasyon sonrası atelektazinin oluşmasına neden olur.

Bronkospazm, pulmoner ödem, ARDS, atelektazi görülebilir. Fonksiyonel rezidüel volüm ve pulmoner komplians azalır. Sonuç olarak ta postoperatif pulmoner disfonksiyon gelişir (36).

c-) Böbrek: Postoperatif renal yetmezlik için en önemli risk faktörü preoperatif renal disfonksiyondur(37). Kreatinin düzeyi hastanın o anki böbrek fonksiyonlarının değerlendirilmesinde iyi bir gösterge sayılabilir. Hastaların % 1.5'unda ilaç tedavisine yanıt alınamayan böbrek yetmezliği oluşabilir ve diyaliz gerekebilir. Akut tübüler nekroz KPB'nin ciddi yan etkilerinden biridir ve mortalitenin artmasına neden olan bir etkidir.

Renal hasarı belirleyen etmenler; operasyon öncesi renal fonksiyonların durumu, ameliyat sırasında sıvının dengesi, böbreğe toksik olabilecek ilaçların kullanılması, kalbin debisi, KPB esnasındaki mikroemboliler ve iskemi, olarak sıralanabilir.

KPB esnasında meydana gelebilecek hemoliz ile birlikte oluşacak hemoglobin çöktelleri renal tübüllerde tıkanma meydana getirir. Yüksek kan akımı ve mikro embolilerin böbrek fonksiyonları üzerinde olumsuz etkisi vardır.

KPB esnasında meydana gelen renal damar direncindeki artış böbreğe giden kan akımında %30'luk bir azalma yaratır. Bu da böbrekte iskemi oluşturur. Ve böbrek fonksiyonları bozulur.

KPB esnasında oluşan düşük perfüzyon akımı hipotansiyon, kanın yabancı yüzeyle teması ile oluşan nöromeydatörler ve akımın pulsatil olmaması böbreğe giden kan akımını azaltabilir.

KPB sırasında hemodilüsyon uygulamasının böbrek üzerine faydalı etkileri vardır. Böbrek kan akımının ve oluşan idrar miktarının artmasına yardımcı olur. Hemodilüsyon böbrek dış korteksinin kan akımında önemli bir düzelme sağlar.

Yapılan yeni bir çalışma da kardiyopulmoner baypas sırasında oluşan böbrek hasarının lökositlerin aktive olması ile yakından bir ilişkisi olduğunu ve lökosit filtresi ile bu hasarın azaltılabileceğini savunmaktadır.

d-) Santral sinir sistemi: KPB'nin yan etkilerinden en çok etkilenen organların başında beyin gelir. Nörolojik komplikasyonlar ileri yaş, altta yatan serebrovasküler hastalık ve asendenaorta da aterosklerotik plakların varlığında yüksek oranda görülür (36). Strok görülen olguların büyük bölümünde etyoloji embolik olaylardır ve kanülasyon, cerrahi manipülasyon ve KPB nedeniyle meydana gelir (36).

Kan beyin bariyerinde permeabilite artışına neden olan inflamatuvar değişiklikler serebral ödemle sonuçlanabilir (38).

KPB esnasında oluşan inme embolik, iskemik, trombotik ve hemorajik nedenle olabilir. Ayrıca karotis stenozları, hipotermi sonrasında çok hızlı ısınma, KPB süresin uzaması ve devrelerin neden olduğu mikroemboliler operasyon sırasındaki inmenin nedenlerindendir.

e-) Endokrin sistem: Hipotirodi KPB'den sonra görülen bir problemdir. T3 seviyeleri düşer.

KPB sırasında insüline cevap düşer ve kandaki glikoz seviyesi yükselir. Hiperglisemi metabolik asidoz oluşturabilir. Total sirkulatuar arestte hipergliseminin beyin açısından tehlikeli olduğu ifade edilmektedir.

f-) Gastro intestinal sistem: Karaciğer enzimleri postoperatif dönemde hafifçe yükselir ve olguların %10 – 20 sinde hafif ikter görülebilir (39). Sarılığın nedeni çoğunlukla hemolizdir.

KPB sırasında geri dönüşümlü intestinal emilim bozulur. KPB, mukoza fonksiyonlarını etkiler. Bakteri ve endotoksinler bozulan mukoza geçirgenliği sebebiyle dolaşıma karışırlar. Bu emilim bozukluğu kalıcı olursa endotoksemi ve çoklu organ yetmezliği nedeniyle hastanın kaybedilmesine neden olur. KPB’de gastro intestinal sisteme bağlı en sık görülen yan etki duodenal ve gastrik kanamalardır. Operasyon sonrası oluşan kanamaların KPB’nin direkt etkisiyle değil de stres ve eşlik eden faktörler nedeniyle oluştuğuna inanılmaktadır.

Mortalitesi yüksek olan diğer yan etkiler akut akutkolesistit, fulminant hepatik yetmezlik, nekrotizan pankreatit ve mezenter iskemidir.

2.3.5.5 Pompalı Koroner Arter Baypas Greftleme Cerrahi Tekniğinin Avantajları

Pompalı koroner arter baypas greftleme cerrahi tekniği daha çok birden fazla damarda koroner arter hastalığı olan hastalar için tedavi edici tercih edilen bir metottur. Bu teknik güvenli ve etkili bir uygulamadır. Ameliyatı gerçekleştiren cerraha hareketsiz ve kansız bir çalışma alanı oluşturur. Ayrıca tüm koroner dalların görülmesini kolaylaştıran boş ve gevşemiş bir kalp ile çalışabilme imkânı sunar. Tüm bu özellikleri ile anastomozun yapılmasını kolaylaştırır. Yapılan anastomozun kalitesini artırır. Bu da pompalı koroner arter baypas greftleme cerrahi tekniğinin sağladığı en önemli avantajdır.

Greft uzunluğunu saptamak için kalbin durdurulabilmesi on-pump CABG operasyonunun bir diğer avantajıdır (40).

2.3.5.6 Pompalı Koroner Arter Baypas Greftleme Cerrahi Tekniğinin Dezavantajları

KPB’de zamanla yaşanan teknik gelişmeler ve uygulamalarda artan tecrübelerle rağmen KPB’nin hala doku ve organlarda yıkıcı etkileri tespit edilmektedir. KPB esnasında uygulanan akımın fizyolojik olmaması, akıma karşı oluşan direnç değişiklikleri, gaz ve partikül embolileri organ perfüzyonunu etkilemektedir. Bunun sonucunda da santral sinir sistemi, renal sistem ve hayati önemi olan diğer organlarda hipoperfüzyon ve de iskemi sebebiyle fonksiyonlarda bozulma meydana gelebilir.

Gerek heparinizasyon ve heparin n trolizasyonu, gerekse kanın fizyolojik olmayan ortamlarda sirkülasyonu nedeniyle kanın  eklii elemanları, trombositler, pıhtılaşma faktörleri ve ilgili kan proteinleri hasar görür (28,29). Oluşan bu hasar ile kanama, hemoliz yaygın damar içi pıhtılaşma sendromu gibi ciddi yan etkiler oluşabilmektedir. Ayrıca cerrahi esnasında cerrahın göremediği kalp kaynaklı emboliler, heparinlerin yetersiz olması sonucu sistemde oluşabilecek pıhtılar, kalp tekrar çalıştıktan sonra kalp boşluklarında çıkarılmadan kalan havalar nedeniyle oluşması muhtemel hava embolileri de diğer bir grup yan etkiyi oluşturmaktadır.

Kalp akciğer makinesinin kendisinin yarattığı yan etkilere çok düşük oranda rastlanır. Zaten bu etkilerin büyük kısmında da insanların rol oynadığı düşünülmektedir. Kalp akciğer makinesinin kendisiyle ilgili yan etkiler: Yetersiz oksijen sağlama, elektrik sisteminden doğan aksaklık ve arızalar, gaz embolileri, çeşitli nedenlerle hatlarda oluşan ayrılmalar sayılabilir.

2.3.6. Pompasız  alı an Kalpte Koroner Arter Baypas Greftleme Cerrahi Tekniği

Pompasız  alı an kalpte koroner arter baypas greftleme cerrahi tekniği kalp akciğer makinesi kullanılmadan, kalp durdurulmadan, atarken gerçekleştirilen bir kalp cerrahisi tekniğidir.

2.3.6.1 Pompasız  alı an Kalpte Koroner Arter Baypas Greftleme Cerrahisinin Temel Prensipleri

Miyokardı stabilize eden tekniklerde sağlanan gelişmeler ve cerrahi deneyimin yıllarla artmasıyla birlikte koroner baypas greftleme ameliyatları kalp akciğer makinesi kullanılmadan güvenle uygulanabilmeye ba lanmıştı. Ve bu yöntem etkin olarak kullanılabilmektedir. Pompasız  alı an kalpte koroner arter greftleme cerrahisi daha az kan kullanılması, hastanede kalma süresinin daha az olması, yoğun bakımda kalma süresinin daha az olması ve genel olarak maliyetin daha düşük olması gibi avantajları olması nedenleriyle cerrahlar bu teknikle daha fazla ilgilenmiş ve tekniğin daha yaygın olarak kullanılmasına neden olmuştur.

Bu ameliyat tekniğinde kalp akciğer makinesi kullanılmadığı için KPB'ın istenmeyen zararlı etkilerinden uzak kalınmi  olunmaktadır. Pompasız  alı an kalp koroner arter

baypas greftleme tekniğinde cerrahi işlemi zorlaştıran kalbin ve bununla birlikte koroner arterlerinde hareketli olmasıdır.

1-) Koroner arterlerin cerrahi işlem alanında konumlandırılması:

Pompasız koroner arter baypas greftleme cerrahi tekniğinde klasik başlama yöntemi orta hatta vertikal olarak yapılan cilt kesisinin ardından yine vertikal olarak yapılan tam sternum kesisi ile tamamlanan medyan sternotomi uygulamasıdır. Bu teknikle açılan sternum ve vertikal olarak gerçekleştirilen perikard kesisinden sonra RCA'nın proksimal ve orta kısımları ile LAD'nin orta ve distal kısımlarına kalbin altına yerleştirilen gazlı bezler ya da farklı desteklerle rahatça ulaşılması mümkündür. Kalbin arka kısmına ve perikardın sol kenarına konulan askılı süturların sıkılması ile kalbin apex'i yukarı gelecek şekilde (ekoptia kordis) tüm kalbin döndürülmesi mümkün kılınmıştır. Ayrıca, operasyon masasına verilen trendelenburg ve sağa doğru döndürme pozisyonunun desteği ile sol sirkumflex dalları ve Sağ Arka İnen Koroner Arter (RPDI). Cerrahin görüş ve çalışma sahasına girmiş olur.

Tüm bu tekniklerde en fazla hemodinami ve ritim bozukluğu oluşmasından korkulmuştur. Eğer kalp ileri derecede büyük ise pozisyonu değiştirilince var olan mitral ve aort kapak yetmezlikleri artınca hemodinamik olarak bozulma yaratır. Teknik olarak gergin perikard askı süturu, gazlar sebebiyle venakavanın baskı uygulanması ya da ters çevrilmesi ve sağ atriyum ve ventrikül basısı yolu ile sağ kalp debisinin azaltılması, sol kalp debisinin azaltılması ve ani hemodinamik bozulma olur. Oluşan bu hemodinamik bozulma operasyon masasına trendelenburg pozisyonu verilerek, hafif sıvı yükleyerek sağ basınçlar yükseltilmeye çalışılarak düzeltilmeye çalışılır. Eğer düzelme olmazsa askı süturlarının kısmen gevşetilmesi bu konuda yararlı olabilir. Bazı cerrahların kullandığı sağ plevral boşluğun açılması da yararlı olabilmektedir.

CX ve OM'i görüntülemek için verilen pozisyon daha fazla hemodinamik değişikliğe sebep olur. Eğer hemodinamik çok kötüleşirse elektif kardiyoversiyona hazırlıklı olup KPB girebilecek hazırlıklar yapılmış olmalıdır.

Anastomozun gerçekleştirileceği koroner arter segmentinin stabilizasyonu için önceleri direkt olarak koroner arterleri içine alan askı süturları ve etrafındaki epikardın askıya alınması şeklinde cerrahi yöntemler uygulanmıştır.

Stabilizasyon araçlarının kullanıma girmesiyle miyokardın hareketi önemli ölçüde azaltılabilmektedir.

Pompasız koroner arter baypas greftleme cerrahi tekniğinde baypas yapılacak koroner damarların ve miyokardın hareketsizleştirilmesi için stabilizatörler kullanılır. Stabilizatörlerin epikardiyal bası uygulayanlar ve vakum uygulayanlar olmak üzere iki tipi vardır.

a-) Epikardiyal bası uygulayan stabilizatörler: Sternum ekartörüne ve ameliyat masasına monte edilen bir hareketli sabitlenen kol ve onun ucunda miyokard üzerine bası uygulayacak olan ayaklardan meydana gelen araçlardan oluşur. Kardiyak output da geçici olmak üzere bir azalma meydana getirir. Stabilizatörün kaldırılması ile tüm fonksiyonlar normale döner. Kardiyak output taki düşüş sol ventrikülün diyastol sonu volümündeki düşüşle ilişkili olabilir. Bunun nedenleri ise sağ ventrikül çıkış yolu tıkanıklığı, mitral kapakta olan mekanik bozulma, stabilizatörün ayaklarının direkt olarak sol ventrikülü baskı yoluyla sıkıştırmasıdır.

b-) Vakum uygulayan stabilizatörler: Sternum ekartörü üzerine tutturulan bir veya iki hareketli sabitlenir kol ve ucunda miyokard üzerine vakum yapan ayaklardan meydana gelen değişik şekillerde araçlar bulunmaktadır (Octopus).

Zamanla geliştirilen daha etkin kullanımlar sunan stabilizatörler arasında en çok Octopus 3-4 tercih edilmektedir.

Oluşturdukları stabilizasyon kalitesi yönünden yapılan çalışmalarda anterior duvarda basınçlı tip, posterolateral duvarda vakum tipi stabilizatörün daha etkin olduğu ancak kullanım kolaylığı nedeniyle genel olarak Octopus 3'ün tercih edildiği bildirilmiştir (41).

Stabilizasyon aletleri kullanılırken miyokarda çok baskı yapması ve diyastolik doluşa engel olacak şekilde bükülme oluşturması engellenmelidir.

Apex'e uygulanan vakum kepi desteği ile kalbe pozisyon vermeye yardımcı olan aletlerde kullanımda mevcuttur.

2-) Cerrahi görüş alanının temizlenmesi:

Pompasız çalışan kalpte uygulanan cerrahi sırasında yapılacak işlemin zor gerçekleştirilmesine neden olan durumlardan biri yapılan koroner arteriyotomiden

sahaya gelen kanama sebebiyle görüş alanının bozulmasıdır. Cerrahi çalışma alanındaki kan görüşe engel olur. Bu da yapılacak olan anastomozun kalitesini etkiler. Kalite düşer ve cerrahi travma olasılığının yükselmesine neden olur.

Anastomoz yapılacak alanda görüşün daha iyi olmasını sağlamak için kalbin üzerindeki koroner damarın etrafından prolen ya da elastik bir dikiş geçirilerek sinerle sıkılır veya etrafındaki doku ile birlikte bulldog klemp kullanılarak koroner arterin kan akımı baskılanır. Bu yöntemle ilerleyen zamanlarda darlık geliştiğinin saptanması ve intima tabakasında hasar oluştuğunun gösterilmesi sebebiyle anastomoz yapılan alanın distal kısmına oklüzyon yapılmaması gerekmektedir. Distalden ve kollaterallerden gelen kanın engellenmesi için ek teknikler kullanılmalıdır. Bunlar, emici bir alet yardımı ile anastomoz yapılan alandan kanın emilmesi, izotonik solüsyonu ile anastomoz yapılan alanın yıkanması, koroner damar içine yerleştirilen şantların kullanılması veya anastomoz yapılan bölgeye yüksek akımla gaz oksijen, karbondioksit hava üflenmesidir.

Her yöntemin avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır. Koroner içi şantların, tıkayıcıların uygulaması tecrübe gerektirir ve kolay değildir. Koroner arterlerin çapı ile tam uyumlu şantlar endotelde yapı ve işlev açısından bozukluk yaratabilecek hasarlanmalar oluşturabilmektedir. Daha küçük çaplı şantlarla endotel hasarı riski azalır ancak tam hemostaz sağlanamaz (42).

Anastomoz yapılan alana yüksek akımla gaz üflenerek kanın cerrahi alandan uzaklaştırıldığı teknik bu alanda en etkili olan tekniktir. Ancak bu tekniğin de bazı tehlikeleri mevcuttur. Bu olası tehlikeler gazın cinsine bağlı tehlikeler ve koroner damarın endotelinde oluşabilecek hasarlanmadır. Gaza bağlı olan tehlikeler oksijenin yanıcı olması, filtre edilen havanın emboli yapabilme özelliği ve tüm koroner damarda hasar oluşturabilme özelliğidir. Karbondioksit gazının direkt olarak endotelde hasar oluşturabildiği bildirilmiştir (43).

Üfleme tekniğinde devamlı ya da aralıklı olarak yapılan kullanımda üflenilen gazın akım hızı, üflemenin endotele ne kadar uzaklıktan gerçekleştirildiği, uygulama süresindeki değişiklikler gibi etkenler endotel üzerinde oluşan mekanik hasarlanmayı etkilemektedir. Bu etkilenme ile erken ya da geç dönemde anastomoz yapılan alanda trombotik oklüzyon ve stenoz oluşması riskinin ortaya çıktığı gösterilmiştir.

Klinik uygulamalarda operasyon sonrasında hastaya antiagregan ve antikoagulan tedavi verilmesi çok önemlidir. Bunun amacı yapılan büyük cerrahi sonrası DVT ve pulmoner emboli gelişme riskinin azaltılmasıdır. Ayrıca hasara uğrayan endotel ve aktive olarak buraya tutunan trombosit ve lökositlerin meydana getirebileceği anastomozla ilgili trombotik olay gelişme tehlikesinin en aza indirilmesidir.

2.3.6.2 Pompasız Çalışan Kalpte Koroner Arter Baypas Greftleme Cerrahisi Endikasyonları

İleri yaş hastalar, EF'si düşük hastalar, re-operatif cerrahi geçirecek hastalar ateromatöz ve kalsifik aortaya sahip hastalar, kan ürünü kullanımını reddeden hastalar, anlamlı komorbid hastalığı olan yüksek riskli hastalar (KOA, miyokard disfonksiyonu, SVO öyküsü, peliferik arter hastalığı, hepatik hastalığı olanlar, kanama bozuklukları, renal disfonksiyonu olanlar, immunsupresyon tedavi alanlar) bu cerrahi teknikten daha fazla oranda faydalanma olasılıkları vardır.

2.3.6.3 Pompasız Çalışan Kalpte Koroner Arter Baypas Greftleme Cerrahisinin Amaçları

- 1-) KBP'nin zararlı etkilerinden kaçınmak.
- 2-) Kross klemp (iskemi – reperfüzyon) 'den kaçınmak.
- 3-) Daha küçük cerrahi insizyonlar yapılması.
- 4-) Daha düşük maliyet oluşturulması.

2.3.6.4 Pompasız Çalışan Kalpte Koroner Arter Baypas Greftleme Cerrahisinin Teknik Özellikleri

Hastalar ameliyat masasına alınırlar, eksternal blanketler vasıtasıyla ısıtılırlar çünkü vaka boyunca normotermimin devamlılığı gereklidir. Normotermimin hastanın erken ekstübe olmasına katkısı vardır.

Anestezi indüksiyonundan sonra medyan sternotomi ile göğüs açılır. Operasyonda kullanılacak sol internal mamarya arter ve safen ven greftleri hazırlanır. Distal anastomozlarda kullanılmak üzere derin perikardiyal süturlar kalbe pozisyon vermek amaçlı yerleştirilir. Hastaya santral venöz yoldan heparin uygulanır. Uygulanan heparin

dozu KPB'taki dozun yarısı kadardır. Heparinin etkinliği ACT ölçümü ile kontrol edilir. ACT'nin hastanın heparin öncesi ACT değeri iki katına yükselmesi istenmektedir. ACT değeri 300 saniyenin üzerinde olacak şekilde ayarlama yapılır.

Distal anastomozun yapılabilmesi için kalbe pozisyon verebilmek için perikardiyal süturlar konur. Cerrah, ilk distal anastomozu yapacağı alanı belirler. Proksimal koroner oklüzyonu gerçekleştirmek için damarın etrafına silikon lastik bantlar ya da bulldog klemp konur. Kalp bu hemodinamik değışikliği kaldırabilirse cerrah epikardiyal duvar stabilizatörünü monte eder. Stabilizatörün ayağı anastomozun gerçekleştirileceği damara paralel pozisyonda ve ata biner şekilde monte edilir. İstenen damara insizyon gerçekleştirilir. 7,0 / 8,0 suture kullanılarak distal anastomoz yapılır.

Yapılan tüm bu manevralar kalp tarafından tolere edilebileceği gibi tolere edilemeyip kardiyak arestte gidecek bir tablo da oluşabilir. Bu nedenle bu ameliyat tekniğinde cerrah ve anesteziist arasındaki iletişimin kuvvetli olması gerekmektedir. Anesteziist cerrahla daha yoğun bir iletişim içinde olmalıdır. Gerekli ortak kararlarla hemodinamik stabilizasyonu sağlamalıdır. Anestezi gerektiğinde sıvı vererek, inotropik ajan desteği uygulayarak ya da hastaya pozisyon verip, pozisyonu değıştirerek hastanın hemodinamisinin stabil olarak devam etmesini sağlamaya çalışır. Her anastomozdan sonra koronerlerin yeniden perfüze olmasına ve kalbin kasılmasının normale dönmesine izin verilir.

Pompasız çalışan kalpte koroner arter baypas greftleme tekniğinde ilk önce distal sonra proksimal anastomozlar yapılır. Genellikle ilk olarak LİMA-LAD anastomozu gerçekleştirilir. Çünkü ilk bu anastomoz yapılırken kalp pozisyonel değışiklikleri yarattığı hemodinamik etkilenmeyi daha kolay tolere eder. Bütün distal anastomozlar yapıldıktan sonra kısmi oklüzyonu sağlayan klemp çıkan aortaya konur ve proksimal anastomozlar yapılır. Böylece tüm proksimal anastomozlar tek klemp yapılmış olur. Bunun avantajı embolik olak riskinin azaltılmasıdır.

Darlığın kritik olduğu ve iskemi süresinin normalden daha uzun olacağı tahmin ediliyorsa proksimal anastomozun ilk olarak yapılması erken reperfüzyonun sağlanmasında daha etkili olabilir.

Sağ koroner arterin proksimal anastomozu önceden yapılmış olmalı ve şant her an kullanılmak üzere bekletilmelidir. Ani olarak bradikardi gelişir ve hemodinami bozulursa proksimal oklüzyon kaldırılıp koroner içine şant yerleştirilir ve miyokardın tekrar perfüze edilmeye başlanması gerekebilir.

Bazı distal anastomoz alanlarına yaklaşım için kalbin göğüs duvarının dışına çekilmesi gerekliliği hemodinamide büyük etkilenmeler yaratabilir. Bu manipülasyon sonucu oluşan hipotansiyonda hastaya trendelenburg pozisyonu verilir ve kalbin ön yükü arttırılmaya çalışılır. Eğer hemodinami düzelmeyorsa kalp serbest bırakılır bir süre sonra inotropik ajan desteği ve sıvı verilmesi desteğinden faydalanabilir. Bu da hemodinamiyi düzeltmeye yetmiyor ise KPB'ya geçebilmek için hazırlıklar yapılmalıdır.

2.3.6.5 Pompasız Çalışan Kalpte Koroner Arter Baypas Graftleme Cerrahisinin Avantajları

Pompa ve KPB birlikteliğinde uygulanan koroner arter baypas greftleme cerrahisi hastada karmaşık bir sistemik enflamasyonla birlikte, koagülasyon sistemi ve santral sinir sistemine olan yan etkiler ile sonuçlanabilmektedir. Tüm vücudun enflamasyon cevabı KPB'daki dolaşımın biyolojiye uyumlu olmaması ile alakalıdır. Kandaki humoral ve sellüler içerikler aktive olup, tüm vücutta hücre zarlarında hasar ile sonuçlandırılır (44). Ayrıca trombosit disfonksiyonu, hızlanan fibronoliz ve pıhtılaşma faktörlerinin kullanımına bağlı koagülopati oluşur (44,45).

Pompasız çalışan kalpte yapılan KABG cerrahisi ile pompalı KPB altında gerçekleştirilen koroner arter baypas greftleme cerrahisi karşılaştırıldığında operasyon sonrası dönemde hastalık ve organlardaki fonksiyon kayıplarına bakıldığında pompasız çalışan kalp grubunda daha az rastlandığı tespit edilmiştir.

KPB'ın istenmeyen etkilerinin varlığının keşfedilmesiyle pompasız çalışan kalpte koroner arter baypas greftleme tekniğinin daha çok tercih edilmeye başlandığı görülmüştür. Çünkü KPB'ın yarattığı bu istenmeyen etkilerden uzak kalınmak istenmektedir.

Uygun hasta seçiminde KPB'ın postoperatif etkileride dikkate alınmalıdır (46).

Onpump koroner arter baypas uygulanan hasta grubunda inflamatuvar yanıtta, akut faz reaktanlarında, miyokardiyal, renal ve akciğer fonksiyonlarında daha fazla etkilenme saptanmaktadır (10, 47).

Nörolojik hastalığı, renal yetmezliği, solunum fonksiyon bozukluğu ve koagülasyon bozukluğuna sahip yüksek riskli hastaların pompasız çalışan kalpte yapılacak cerrahiden daha fazla fayda görecekları bilinmektedir.

Pompasız çalışan kalpte koroner arter baypas greftleme tekniğinde sistemik inflamatuvar cevap daha az oranda izlenmektedir. KPB'de kanın yabancı yüzeyle teması, aorta konulan krossklemp ve reperfüzyon hasarı sistemik inflamatur yanıtın ana nedenidir. Proinflamatuvar sitokinler KPB'dan sonra inflamasyon sürecinde görev alarak kardiyak fonksiyon bozukluğunun başlamasına neden olabilirler. Yapılan çalışmalarda, IL-8 ve IL-10 seviyeleri KPB uygulanan hastalarla karşılaştırıldığında çalışan kalpte koroner arter baypas uygulanan hastalarda daha düşük bulunmuştur(48). IL-8'in seviyesi miyokardiyal hasarın derecesini göstermede önemlidir.

Pompasız çalışan kalpte yapılan CABG'de aort üzerine krossklemp yerleştirilmez. Bu durumda lokal iskemi ve miyokardiyal hasar oluşmasının önüne geçilmiş olunur. Bunun sonucunda da iyi bir kardiyak stabilizasyon gerçekleştirilmiş olunur. Postoperatif inotropik destek ve intra aortik balon pompası ihtiyacı ve aritmi insidansı azalmıştır (49).

KPB kullanımı, aorta klemp konulması ve aorta kanül yerleştirilmesi gibi olayların nörolojik yan etki oluşmasına neden olduğu çalışmalarda gösterilmiştir. Mikro emboliler, makro emboliler ve serebral hipoperfüzyon KPB sistemi kullanılırken oluşabilecek ve nörolojik yan etkilerin oluşmasında rol oynayacak önemli faktörlerdir. Yine KPB'daki inflamatuvar etki nedeniyle serebral ödem oluşma riski mevcuttur. Yapılan çalışmalarda, nörolojik hasarın göstergesi olan S-100 proteini KPB uygulanan hastalarda çalışan kalpte koroner arter baypas uygulanan hastalardan on kat yüksek bulunmuştur (50).

Pompasız çalışan kalpte KABG cerrahisinde pompa akciğeri görülmez. Pompa akciğeri sendromu, sürfaktanın degradasyonu ve kompliman aktivasyonu, komplians azalması, intersitisyel ödem ve kapiller permeabilite artışı ile karakterizedir(51).

Offpump KABG'de göğüs enfeksiyonu (mediastinit) insidansının daha düşük olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur(49). Bu da operasyon süresinin daha kısa olması, post operatif mekanik ventilasyon destek süresinin daha kısa olması, KPB kullanılmaması ile ilişkilidir(52).

Pulsatil olmayan akımın kullanıldığı KPB, uzun KPB ile operasyon süresi, renal bölgeye KPB'de az kan gitmesi ve KPD'de kullanılan hipoterminin renal fonksiyonlar üzerinde olumsuz etkilerinin olduğu bilinen bir gerçektir. Yapılan çalışmalarla böbrek fonksiyonlardaki bozulmanın pompasız çalışan kalp tekniğinde daha az olduğuna dair veriler sunulmuştur.

Pompasız çalışan kalpte KABG'de düşük dozda heparin kullanılması, hemodilüsyon yapılmaması, vücudun dışında bir dolaşım düzeneği kullanılmaması, hipotermiden etkilenen koagülasyon faktörlerinin ve trombosit fonksiyon bozukluğunun olmaması gibi nedenlerden dolayı daha az kanama görülür ve daha az kan tranfüzyonuna ihtiyaç duyulur.

Yapılan bir çalışmada offpump KABG'de daha kısa trakeal entübasyon süresi, daha kısa yoğun bakım ünitesinde kalış süresi, daha kısa hastanede kalış süresi olduğu ve bunların sonucunda da daha düşük maliyet ile sonuçlandığı gösterilmiştir(53).

Offpump KABG sonrasında; inotrop-intraaortik balon ihtiyacı, metabolik asidoz, yara yeri enfeksiyonu, pulmoner enfeksiyon ve revizyon gibi diğer bazı post operatif komplikasyonların insidansının daha az olduğuna dair yayınlar vardır (54).

Redü vakalarda iki cerrahi teknik karşılaştırıldığında morbidite, mortalite, kan ürünü kullanım ihtiyacı ve hastanede kalış zamanı pompasız çalışan kalp grubunda daha düşük olduğu tespit edilmiştir.

Pompalı KABG ile dolaşan kan akımı fizyolojik değildir. Bu akım şekli hipertansif, arter hastalığı olan diabetik hastalarda hayati anlamda önem taşımaktadır. Bu akım şeklinde beyinde, akciğerde, böbrekte, siplink yatakta organ hasarları olduğu tespit edilmiştir.

Çalışan kalpte koroner arter cerrahisi, vücut dışı dolaşım kullanılarak yapılan konvansiyonel koroner arter cerrahisi ile karşılaştırıldığında postoperatif morbidite ve organ disfonksiyonlarının daha az olduğu görülmüştür (55,56).

2.3.6.6 Pompasız Çalışan Kalpte Koroner Arter Baypas Greftleme Cerrahisinin Dezavantajları

Burada KPB ve kardiyak arestte devre dışı bırakmanın getirmiş olduğu teknik güçlüklerle karşılaşılır ve dezavantajı bunlar oluşturur.

Pompasız çalışan kalpte KABG'de cerrahi olarak yapılan işlemlerin zor gerçekleştirilmesini sağlayan en önemli özelliklerden biri kalbin ve koroner arterlerin hareketli olmasıdır. Bu hareket anastomoz yapmayı zorlaştırır ve yapan kişinin tecrübesi yoksa anastomozun kalitesini düşürür.

Pompasız çalışan kalpte KABG'de cerrahi zorlaştıran özelliklerden bir diğeri de yapılan koroner arteriotomi'nin neden olduğu kanamadır. Bu kanama anastomozu güçleştirir. Yapılan anastomozun kalitesinin düşmesine neden olur. Ayrıca cerrahi travma oluşturma olasılığını artırır, cerrahi alandaki kan dikiş işlemi esnasında görüşü bozmaktadır (40).

Ayrıca, artere gelen kan akımının engellenmiş olması bölgesel iskemi, aritmi yaratabilir ve hemodinaminin bozulmasına sebep olabilir. Posterior koroner arter dallarını görebilmek için kalbe verilen pozisyon normal kalbin kasılmasını engelleyebilir ve kardiyak output'u düşürebilir.

Duran ve boş bir kalbe karşı atan dolu bir kalp cerraha torak içinde rahatça çalışabileceği bir alan kalmasına izin vermez. Bazen hedeflenen damarın bulunması zor olabilir.

Koroner arter çapının 1,5 milimetreden fazla olması, koroner arterler arası şant kullanmanın gerekli olduğu durumlar ve bu durumda tecrübe gerekliliği, posterior duvara anastomoz yapmanın zor olması pompasız çalışan kalpte koroner arter baypas greftlemenin dezavantajlarındanıdır.

2.4 Karaciğer

Karaciğer karın boşluğunun sağ üst kısmında göğüs kafesinin hemen altında yer alan vücudun hem en büyük organı hem de en büyük salgı bezidir. Yetişkin bir

insandaki ağırlığı yaklaşık 1,5 kg civarındadır. Karaciğerin işlev gören en küçük birimi lobüldür. İnsan vücudunda karaciğer 50.000 – 100.000 lobülün birleşmesinden meydana gelir.

Karaciğerin farklı görevleri vardır. Bunlar; kanın depolanması görevi, kanın temizlenmesi görevi, metabolik görevler, vitamin ve demirin depolanması görevi ve pıhtılaşma faktörlerinin yapımı olarak söylenebilir. Ayrıca vücudun ana proteini olan albüminin üretimi ilaç ve zehirli maddelerin atımı, kanın yıkılmasından ve artık maddelerden ortaya çıkan bilirubin üretimi de karaciğerde gerçekleşmektedir (57).

2.4.1 Karaciğer Fonksiyon Testleri

Karaciğerin sağlık durumunu değerlendirmek için ölçümü yapılan testlere karaciğer fonksiyon testleri denir. Bu testler, hastalıkların saptanmasında, hastalıkların izlenmesinde, hastalıkların tedaviye verdiği yanıtın değerlendirilmesinde kullanılırlar. Karaciğer fonksiyon testi olarak bilinen birçok enzim ölçümü karaciğerdeki hücre harabiyeti veya kolestaz hakkında bilgi vermektedir (58).

Tablo 2. Karaciğerin Fonksiyonlarını Değerlendirmede Kullanılan Laboratuvar Testleri

GGT (Gamma Glutamik Transferaz)	AST (Aspartat Aminotransferaz)
ALP (Alkalen Fosfataz)	ALT (Alanin Aminotransferaz)
Albümin	AST / ALT Oranı
PTZ (Protrombin Zamanı)	Bilirubin

Tablo 2.'de gösterilen testlerden AST, ALT, AST / ALT oranı karaciğer hasarını gösterirken, GGT ve ALP kolestazı gösterir. Albümin ve PTZ karaciğerin sentez kapasitesini gösterir. Bilirubin her iki sebeple artabilir.

2.4.1.1 ALT (Alanin Aminotransferaz)

Protein üretimi sırasında kullanılan bir enzimdir. Karaciğer hücrelerinin parçalanmasıyla kana karışır ve kandaki seviyesi yükselir. Karaciğer hasarı tespitinde en çok kullanılan karaciğer fonksiyon testidir. Genelde karaciğerde bulunmakla birlikte böbrekler, kalp, kaslar ve pankreas gibi organlarda çok daha az miktarlarda bulunur. ALT, karaciğere yönelik hastalıkların teşhis ve izlenmesinde AST'den daha değerlidir. Vücut kitle indeksi, cinsiyet ile ALT arasında bir ilişki mevcuttur. Hücre sitoplazmasında

ALT enziminin karaciğerdeki seviyesi serumdan 3.000 kat daha fazladır ve yarı ömrü 47 ± 10 saat kadardır (59). Normal ALT değerleri; Erkeklerde: 10-40 U/L'nin arasında olup, Kadınlarda ise: 7-35 U/L'dir.

2.4.1.2 AST (Aspartat Aminotransferaz)

Karaciğerin ürettiği ayrıca kas, kalp, böbrek, beyin, kırmızı kan hücrelerinde bulunan bir enzimdir. AST seviyeleri, bulunduğu dokular ve hücrelerde hasarlanma olduğunda artmaya başlar. Eğer AST anormal, ALT normal ise bir kalp ya da kas hastalığı bulunma olasılığı daha yüksektir.

AST enziminin karaciğerdeki seviyesi serumdan 7.000 kat fazla olup % 20'si stoplazmada, % 80'i mitokondri içinde bulunmaktadır ve sitoplazmik AST'nin yarı ömrü 17 saat iken mitokondriyal AST'nin yarı ömrü 80 saattir (58,59). Karaciğer hastalıklarının sirotik döneminde AST düzeyi ALT'den daha fazla artış göstermektedir. Normal AST değerleri; Erkeklerde: 10-40 U/L'nin arasında olup, Kadınlarda ise: 9-32 U/L'dir.

2.4.1.3 AST / ALT Oranı (De Ritis Oranı)

Normal değeri 0,91-1,75 arasındadır. AST, hücrenin sitoplazmasında mitokondrilerinde ve hücre organellerinde yer alır. ALT ise, sadece hücrenin sitoplazmasında yer alır. Bu sebeple iyileşmesi mümkün olan hafif seviyedeki hasarlarda her iki enzim aktivitesinde birbiriyle paralel giden artışlar oluşmasına rağmen sonucu hücre nekrozu olan ağır karaciğer zedelenmelerinde sadece sitoplazmik enzimler değil mitokondriyal enzimlerde plazmaya geçer. Bunun sonucunda kanda ölçülen AST değeri ALT değerinden daha yüksek bulunur.

AST / ALT oranı akut veya viral hepatitlerde genellikle 0,5 – 0,8 arasında bir seviyede bulunduğu halde alkolik karaciğer hastalığında 1'in üzerinde bulunur. Nonalkolik siroz durumlarında da bu oranın nadir olmayarak 1'in üzerinde olduğu görülür. AST / ALT oranının 2'nin üzerinde olması alkolik ve toksik karaciğer hastalıklarında görülür. Ve ilacın mitokondriye zarar verdiğini gösterir. İlaça bağlı hepatit bu değeri yükseltir. AST / ALT oranının 1'den büyük olması belirgin fibrozisin belirtecidir.

İskemik ve toksik durumlar transaminazları en fazla yükselten hastalıklardır. Transaminaz seviyelerinde çok hızlı bir yükselme ve çok hızlı bir düşme görülür. AST / ALT oranının

2'den büyük olması AST'deki artış kalp hasarına işaret eder ve Mİ veya kardiyomiyosit yıkımına bağlı birikim hakkında konuşmak güvenlidir.

2.5 Böbrek

Karın boşluğunda retroperitoniyal aralıkta, T12 ve L3 vertebrae arasında yerleşmiştir. Ortalama ağırlığı kadında 135 gr. erkekte ise 150 gr. kadardır. Sağda ve solda olmak üzere birer tanedir. Böbrekler vücuttaki kanın % 22'sini alıkoyabilirler. Böbreklerden dakikada 1200 ml kan geçer.

Böbrekler boşaltımla görevli organlardır. Başta üre olmak üzere vücuttaki zararlı atıkların süzülerek idrar yoluyla vücuttan uzaklaştırılmasıyla görevlidirler.

Diğer görevleri de;

- Metabolik atık ürünleri olarak bilinen üre, ürik asit, Kreatinin, ilaç ve toksinlerin vücuttan uzaklaştırılmasını sağlar.
- Vücudun sıvı elektrolit dengesinin sağlanmasından sorumludur.
- Kan basıncının ayarlanmasını sağlar
- Alyuvar yapımında görevlidir.
- Hormonların salgılanması metabolize edilmesi ve atılmasında görevlidir.

Böbrekler bu görevlerini diğer organlarla birlikte yerine getirir. Böbreğin işlevsel en ufak yapıtaşı nefrondur. İki böbrekte yaklaşık 2.000.000 adet nefron bulunmaktadır.

2.5.1 Böbrek Fonksiyon Testleri

Böbreklerin sağlık durumunu değerlendirmek için ölçümü yapılan testlere böbrek fonksiyon testleri denir. Bu testler, hastalıkların saptanmasında, hastalıkların izlenmesinde, hastalıkların tedaviye verdiği yanıtın değerlendirilmesinde kullanılırlar.

2.5.1.1 BUN (Blood Urea Nitrogen)

BUN kanda üre azot miktarının ölçülmesidir. Üre, karaciğerde üretilir ve idrar yoluyla vücuttan uzaklaştırılır. Böbreğin ne kadar iyi çalıştığını kontrol etmek için bu test hastaya uygulanır. Böbreğin ve karaciğerin çalışmasına ait bilgi verir. Normal değeri yetişkinde 10 – 20 mg/dl, çocukta 5 – 18 mg/dl arasındadır.

2.5.1.2 Kreatinin

Böbreklerin süzme fonksiyonun değerlendirilmesinde en çok tercih edilen testtir. Kasların enerji metabolizmasında yer alan kreatin ve kreatin fosfatın bir dizi reaksiyonla yıkılması sonucu oluşan bir atık ürünüdür. Kas dokusunda bulunan kreatin'in % 1 – 2'si her gün Kreatinin'e dönüşür. Bu nedenle serumdaki miktarı kas kitlesi ve aktivitesinden etkilenmektedir. Başlıca atılım yolu da böbreklerdir. Böbrekler tarafından kanda biriken Kreatinin alınır ve idrar yoluyla vücudun dışına atılır. Böbreğin süzme fonksiyonunda bir problem olduğunda Kreatinin yeterli olarak atılamaz ve kandaki düzeyi yükselir. Normal değeri erkekte 0,6 – 1,2 mg/dl kadında 0,5 – 1,1 mg/dl dir.



3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamız 01 Ocak 2011 ve 31 Ocak 2017 tarihleri arasında; 3262 – GOA protokol numaralı, 2017 / 09-26 karar numaralı 27.04.2017 tarihli üniversite girişimsel olmayan etik kurul izniyle Dokuz Eylül Üniversitesi Hastanesi Kalp Damar Cerrahisi Kliniğinde yapılmıştır. İzole koroner arter baypas ameliyatı olan hastalar arasından pompalı koroner arter baypas cerrahi greftleme tekniği ve pompasız çalışan kalp Koroner Arter Baypas Cerrahi Greftleme (KABG) tekniği ile opere olmuş dahil olma ve dışlama kriterlerini sağlayan yetişkin hastaların verileri geçmişe yönelik taranmıştır.

Çalışma grubu pompalı KABG cerrahi tekniği (Grup 1) ve pompasız çalışan kalpte KABG cerrahi tekniği (Grup 2) olarak ikiye ayrıldı. Her iki grupta çalışılacak hasta sayısı 40 olarak belirlenip toplamda 80 hasta ile çalışıldı. Hasta seçimi yapılırken dahil olma ve dışlama kriterlerine uyum kurallarına dikkat edilmiş ve elektif koşullarda ameliyat edilen yetişkin hastalar çalışmaya alınmıştır.

Çalışma yapılan her iki grubun yaş, cinsiyet, kilo, boy, VKİ, Ejeksiyon Fraksiyonu, baypas yapılan greft sayısı, DM, HT, HL, KOAH verileri kayıt edildi. Tüm hastaların preop, postop 24.saat ve postop 48.saatindeki BUN, Kreatinin, AST, ALT, AST/ALT oranı değerleri toplanıp grup içi ve gruplar arası istatistiksel olarak karşılaştırılarak değerlendirildi.

Çalışma grubumuzdaki Grup 1 hastalar stockert S5 marka, model kalp akciğer makinası kullanılarak ameliyat edilmiştir. Aorta kross klemp konmuş, roller pompa kullanılmıştır. Ortalama vücut sıcaklığı olarak 32C tercih edilmiştir. Hastaların tamamında “St. Thomas 2”kristaloid kardiyopleji ve kan kardiyoplejisi kalp akciğer makinasından antegrat olarak değişik markalarda kardiyopleji setiyle perfüzyonist tarafından verilmiştir. KPB sırasında tam akım için 2,4 lt/dk kardiyak indeks normal olarak kabul edilmiştir. Kullanılan oksijenatörler membran oksijentör olup marka farklılıkları bulunmaktadır. Kullanılan prime solüsyonu Ringer 1000 cc, mannitol %20’lik solüsyonundan 150 ml, %3 NaCl solüsyonundan 150 ml, sodyum bikarbonat 3 ampul, magnezyum 1 ampul ve 1 cc heparin olarak hazırlanmıştır.

Çalışma grubundaki grup 2 hastalarımızda Terumo marka stabilizatör kullanılmıştır. Tüm hastalarda aynı anestezi ekibi tarafından aynı anestezi protokolü uygulanmıştır.

Özefagiyal ve Rektal ısı probu kullanılmıştır. Perikardın açılmasıyla birlikte KPB öncesi Grup 1'de 300 ü/kg. Grup 2 'de 100 ü/kg dozundan heparinize edilmiş ve ACT (aktive edilmiş pıhtılaşma zamanı) değeri Grup 1'de 480 saniye ve üzeri Grup 2'de 300 saniye ve olacak şekilde ayarlandı. KPB sonrası heparin protamin ile nötralize edildi. Hasta ameliyat sonrasında entübe ve gereken sıvı ilaç desteğiyle yoğun bakıma teslim edildi.

3.1. Araştırmanın Tipi

Retrospektif analitik bir çalışmadır.

3.2. Araştırmanın Yeri ve Zamanı

Araştırma Ocak 2017 tarihinde literatür tarama ile başlamıştır. Nisan 2017 tarihli Kalp Damar Cerrahisi Ana Bilim Dalı izni ve 27.04.2017 tarihli etik kurul onayı alınmıştır. Sonra Dokuz Eylül Üniversitesi Hastanesi Kalp Damar Cerrahisi Kliniğine ait 01.Ocak.2011 – 31.Ocak.2107 dönemine ait olgu verilerinin Temmuz 2017 – Mayıs 2018 tarihleri arasında taranması ile devam etmiş Temmuz 2019'da tez savunmasıyla sonlandırılmıştır.

3.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Araştırmanın evrenini Dokuz Eylül Üniversitesi Hastanesi Kalp Damar Cerrahisi Kliniğinde 01.Ocak.2011 ve 31.Ocak.2017 tarihleri arasında elektif koşullarda izole koroner arter baypas greftleme cerrahisi uygulanmış hastalar oluşturmuştur. Araştırmanın örneklemi ise; elektif koşullarda izole koroner arter baypas greftleme cerrahisi uygulanmış dâhil olma ve dışlama kriterlerini geçen ve çalışma kriterlerine uyan 80 hasta oluşturmuştur. Bu 80 hasta;

Pompalı koroner arter baypas greftleme cerrahi tekniği kullanılan hasta grubu (Grup 1)

Pompasız çalışan kalpte koroner arter baypas greftleme kullanılan hasta grubu (Grup 2) olarak ve her iki grupta 40 hasta olacak şekilde ikiye ayrılmıştır. Her iki grup içinde hasta seçimi basit randomizasyon tekniği ile yapılmıştır. Her iki gruba ait veriler, preoperaif, postoperatif 24.saat, postoperatif 48.saat verileri ve demografik verileri kayıt edilmiş, incelenerek analizleri yapılmıştır.

Dahil olma kriterleri:

- İzole koroner arter baypas cerrahisi endikasyonu konulan hastalar
- Grup 1 için; pompalı koroner arter baypas greftleme cerrahi tekniği uygulama endikasyonu konulan hastalar.
- Grup 2 için; pompasız çalışan kalpte koroner arter baypas greftleme cerrahi tekniği uygulama endikasyonu konulan hastalar.
- Toplamda 1 ila 3 adet arasında damar anastomozu yapılan hastalar.

Dışlama kriterleri:

- Dejeneratif Müsküler ve Serebro Vasküler hastalıklar.
- Redü olgular.
- Gebelik.
- Karaciğer yetmezliği ve karaciğer hastalığı olan olgular.
- Pompa süresi 4 saati aşan olgular.
- Acil koroner revaskülarizasyon olguları..
- Preoperatif diyaliz alan hastalar.
- Kreatinin seviyesi > 2 mg/dl nin üzerinde olan olgular.
- Kombine kardiyak operasyon planlanan olgular.
- Çalışan kalpte başlayıp operasyon esnasında pompaya giren olgular.
- Neoplastik hastalıklar.
- Ciddi enfeksiyonlar.
- Revizyon cerrahisi uygulanan olgular.
- Pompa destekli atan kalpte yapılan olgular.
- Böbrek ve karaciğer nakli geçirmiş olgular çalışmaya alınmamıştır.

3.4. Çalışma Materyali

Çalışmamız Dokuz Eylül Üniversitesi Hastanesi Kalp Damar Cerrahisi Kliniğinde 01.Ocak.2011 – 31.Ocak.2017 tarihleri arasında elektif şartlarda izole koroner arter baypas greftleme cerrahisi uygulanmış hastalardan çalışma kriterlerine uyan ve pompalı koroner arter baypas greftleme cerrahi tekniği uygulanan ve pompasız çalışan kalpte koroner arter baypas greftleme cerrahi tekniği uygulanan her grup için 40'ar adet toplamda 80 adet hastaya ait demografik verileri, perfüzyon formları bilgileri, dosya ve bilgisayar sistemindeki kayıtlar kullanılmıştır. Çalışmamız retrospektif veriler toplanarak gerçekleştirilmiştir. Hastalara ait preoperatif ve

postoperatif döneme ait verilere hastane veri tabanından, perfüzyon formu bilgilerinden, arşiv bilgilerinden (dosyalar, bilgisayar kayıtları) toplanmıştır. Retrospektif analiz bu toplanan veriler kullanılarak yapılmıştır.

3.5. Araştırmanın Değişkenleri

Bağımlı değişkenler;

- BUN
- Kreatinin
- AST
- ALT
- AST / ALT oranı

Bağımsız değişkenler;

- Yaş
- Cinsiyet
- Boy
- Kilo
- Vücut Kitle İndeksi
- Operasyon tipi
- Diabetes Mellitus (DM)
- Hipertansiyon (HT)
- Hiperlipidemi (HL)
- Kronik Obstruktif Akciğer Hastalığı (KOAH)
- Ejeksiyon fraksiyonu (EF)
- Yapılan baypas greft sayısı

3.6. Veri Toplama Araçları

01.Ocak.2011 – 31.Ocak.2017 tarihleri arasında Dokuz Eylül Üniversitesi Hastanesinde, Kalp Damar Cerrahisi Kliniğinde araştırmamızın çalışma grubuna ait hastaların demografik verileri, perfüzyon formları bilgileri, bilgisayar kayıtları kullanılarak retrospektif analiz yapılmıştır. Araştırmaya dahil edilecek veriler toplandıktan sonra veri kayıt formuna işlenecektir. Bu veriler veri kayıt formu kullanılarak istatistiksel olarak değerlendirilecektir.

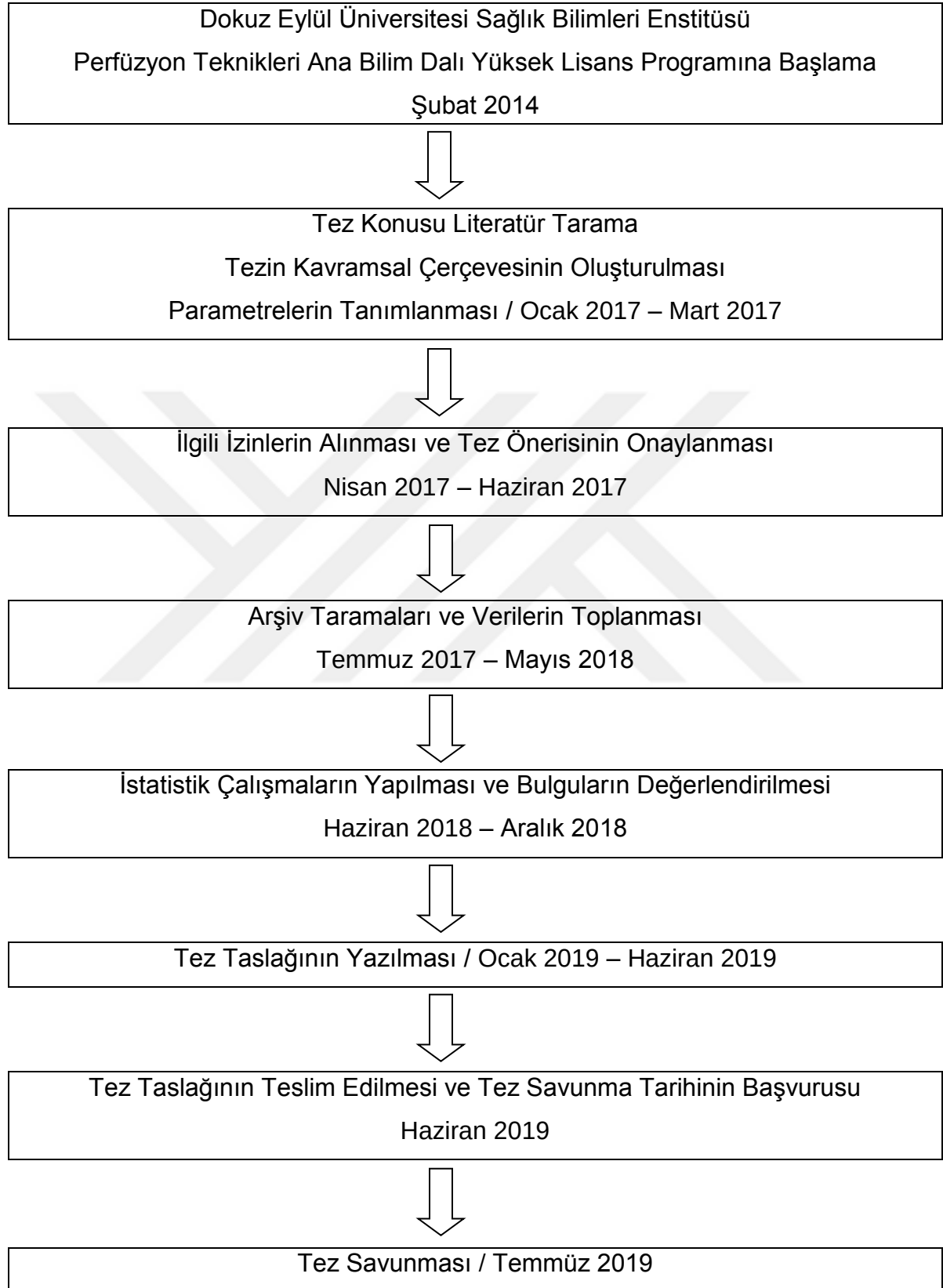
VERİ KAYIT FORMU

Adı Soyadı :
Protokol No :
Tanı :
Operasyon Tarihi :
Yaş :
Boy :
Kilo :
Vücut Kitle İndeksi :
Cinsiyet :
Ejeksiyon Fraksiyonu :
Operasyon Tipi :
Yapılan Baypas Greft Sayısı :
Ek Hastalıklar :

Diabetes Mellitus	
Hipertansiyon	
Hiperlipidemi	
KOAH	

	PREOPERATİF	POSTOPERATİF 24.SAAT	POSTOPERATİF 48.SAAT
BUN			
KREATİNİN			
AST			
ALT			
AST/ALT			

3.7. Araştırmanın Planı ve Takvimi



Şekil 11. : Araştırma Planı ve Takvimi

3.8. Verilerin Değerlendirilmesi

İstatistiksel analizler SPSS sürüm 22,0 yazılım kullanılarak yapıldı. Verilerin homojen dağılım gösterip göstermediği ilk olarak istatistiksel olarak analiz edildi. Dağılımın normalliğini araştırmak için Shapiro – Wilk normallik testinden yararlanılmıştır. Çalışmamızın verileri non-parametrik olarak tespit edilmiştir.

Araştırma kapsamına alınan hastaların demografik verileri sayı, ortalama, yüzde, standart sapma ve Mann Whitney U testi ile değerlendirilmiştir.

Kategorik veri tipi için yapılan araştırmalarda Pearson Ki-Kare testi kullanılmıştır.

Gruplara göre hastaların preoperatif ve postoperatif 24.saat ve postoperatif 48.saat BUN, Kreatinin, AST, ALT ve AST/ALT oranları arasındaki farkı incelemek amacıyla normal dağılıma uygunluk testi olarak Shapiro – Wilk testi uygulanmıştır.

Grup içi farklılıklar için Freidman testinden yararlanılmıştır. Grup içi farklılıkların hangi test aralığından kaynaklandığının tespiti için Wilcoxon işaretli sıralar testinden yararlanılmıştır. Farkın hangi zaman aralığından kaynaklandığını tespit etmek için Wilcoxon işaretli sıralar testinde Bonferroni düzeltmesi yapılmıştır.

Gruplar arası farklılıklar için Mann Whitney U testinden yararlanılmıştır. Sonuçlar yorumlanmış ve tüm istatistiksel analizlerde $P < 0,05$ düzeyi anlamlı olarak kabul edilmiştir.

3.9. Araştırmanın Sınırlılıkları

Dışlama kriterleri:

- Dejeneratif Müsküler ve Serebro Vasküler hastalıklar.
- Redü olgular.
- Gebelik.
- Karaciğer yetmezliği ve karaciğer hastalığı olan olgular.
- Pompa süresi 4 saati aşan olgular.
- Acil koroner revaskülarizasyon olguları..
- Preoperatif diyaliz alan hastalar.
- Kreatinin seviyesi > 2 mg/dl nin üzerinde olan olgular.

- Kombine kardiyak operasyon planlanan olgular.
- Çalışan kalpte başlayıp operasyon esnasında pompaya giren olgular.
- Neoplastik hastalıklar.
- Ciddi enfeksiyonlar.
- Revizyon cerrahisi uygulanan olgular.
- Pompa destekli atan kalpte yapılan olgular.
- Böbrek ve karaciğer nakli geçirmiş olgular çalışmaya alınmamıştır.

3.10. Etik Kurul Onayı

Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Etik Kurulundan 27.04.2017 tarih ve 3262-GOA protokol numaralı, 2017 / 09 – 26 karar numarası ile onay alınmıştır.

4. BULGULAR

Çalışmamıza 26 (%32,5)'sı kadın, 54 (%67,5)'ü erkek olmak üzere toplamda 80 hasta dâhil edildi. Hastalar pompalı koroner arter baypas greftleme cerrahi tekniği uygulanan hastalar (Grup 1) ve pompasız çalışan kalpte koroner arter baypas greftleme cerrahi tekniği uygulanan hastalar (Grup 2) olmak üzere 40'ar kişilik iki gruba ayrıldı.

Tablo 3. Gruplandırılmış Hastaların Demografik Yapısı ve Klinik Karakteristikleri

Değişkenler	Grup 1 (n=40) Ort ± Ss	Grup 2 (n=40) Ort ± Ss	Toplam Ort ± Ss	P Değeri
Yaş (Yıl) (Min. – Max.)	62,50 ± 10,65 (40-80)	63,07 ± 13,42 (42-88)	62,79 ± 12,04 (40-88)	0,90
Boy (cm) (Min. – Max.)	165,25 ± 9,76 (141-188)	168,45 ± 10,02 (135 – 182)	166,85 ± 9,966 (135-188)	0,15
Kilo (kg) (Min. – Max.)	74,53 ± 13,27 (54 – 100)	77,13 ± 11,49 (56 – 102)	75,83 ± 12,403 (54-102)	0,28
	n (%)	n (%)		
Cinsiyet Kadın Erkek	15 (37, 50) 25 (62,50)	11 (27,50) 29 (72,50)	26 (32,5) 54(67,5)	0,34
VKİ (kg/m ²) (Min. – Max.)	27,18 ± 3,81 (20 – 34,20)	27,73 ± 4,04 (19, 80 – 37,70)	27,209 ± 3,907 (19,80-37,70)	0,94
EF (Min. – Max.)	49,30 ± 9,83 (30 – 67)	46,77 ± 12,90 (20 – 70)	48,04 ± 11,470 (20-70)	0,32
Baypas Greft Sayısı (Min. – Max.)	2,10 ± 0,54 (1 – 3)	1,42 ± 0,54 (1 – 3)	1,76 ± 0,54 (1-3)	0,01

Mann Whitney U Testi / Ort ± Ss ve / veya min – max, % / Ss: Standart Sapma, Min: Minimum, Max: Maksimum, Ort: Ortalama, VKİ: Vücut kitle indeksi, EF: Ejeksiyon fraksiyonu, P < 0,05

Araştırma kapsamına alınan pompalı koroner arter baypas greftleme cerrahi tekniği uygulanan hastaların (Grup 1)'in yaş ortalaması 62,5 ± 10,65 yıl olup, % 62,5'i erkek %37,5'i kadındır. Boy ortalaması 165,25 ± 9,76 cm, kilo ortalaması 74,53 ± 13,27 kg, vücut kitle indeksi (VKİ) ortalaması 27,18 ± 3,81 kg / m², ejeksiyon fraksiyonu (EF)

ortalaması $49,30 \pm 9,83$, yapılan baypas greft sayısı ortalaması $2,10 \pm 0,54$ 'tür. (Tablo 3)

Pompasız çalışan kalpte koroner arter baypas greftleme cerrahi tekniği uygulanan hastaların (Grup 2)'in yaş ortalaması $63,07 \pm 13,42$ yıl olup, %72,5'i erkek, %27,5'i kadındır. Boy ortalaması $168,45 \pm 10,02$ cm, kilo ortalaması $77,13 \pm 11,49$ kg, VKİ ortalaması $27,73 \pm 4,04$ kg / m² EF ortalaması $46,77 \pm 12,90$, yapılan baypas greft sayısı ortalaması $1,42 \pm 0,54$ 'tür (Tablo 3).

Hastalar yaş (yıl) olarak değerlendirildiğinde çalışmamızdaki hastaların yaş ortalaması $62,79 \pm 12,04$ (yıl) olup grup 1'in yaş ortalaması $62,50 \pm 10,65$ Grup 2'nin yaş ortalaması $63,07 \pm 13,42$ olarak saptandı. Grup 2'nin yaş ortalaması Grup 1'den yüksek olmakla birlikte bu fark istatistiksel açıdan anlamlı değildir ($P=0,90$).

Hastalar boy (cm) olarak değerlendirildiğinde çalışmamızdaki hastaların boy ortalaması $166,85 \pm 9,966$ (cm) olup Grup 1'in boy ortalaması $165,25 \pm 9,76$ cm, Grup 2'nin boy ortalaması $168,45 \pm 10,02$ 'dir. Grup 1'deki hastaların boy ortalaması, Grup 2'deki hastaların boy ortalamasından daha az olmakla birlikte bu fark istatistiksel açıdan anlamlı olarak saptanmadı ($P=0,15$).

Hastalar kilo (kg) olarak değerlendirildiğinde çalışmamızdaki hastaların kilo ortalaması $75,83 \pm 12,403$ (kg) olup Grup 1'in kg ortalaması $74,58 \pm 13,27$ kg, Grup 2'nin kg ortalaması $77,13 \pm 11,49$ kg'dir. Grup 1'deki hastaların kg ortalaması, Grup 2'deki hastaların kg ortalamasından daha az olmakla birlikte bu fark istatistiksel açıdan anlamlı olarak saptanmadı ($P=0,28$).

Hastalar VKİ olarak değerlendirildiğinde çalışmamızdaki hastaların VKİ ortalaması $27,209 \pm 3,907$ kg/m² olup Grup 1'in ortalama VKİ değerleri $27,18 \pm 3,81$ kg/m², Grup 2'nin ortalama VKİ değerleri $27,73 \pm 4,04$ kg/m²'dir. Grup 1'deki hastaların VKİ ortalamaları, Grup 2'deki hastaların VKİ ortalamalarından daha az olmakla birlikte bu fark istatistiksel açıdan anlamlı olarak saptanmadı ($P=0,94$).

Hastalar EF değerleri açısından değerlendirildiğinde çalışmamızdaki hastaların EF ortalaması $48,04 \pm 11,470$ olup Grup 1'in ortalama EF değeri $49,30 \pm 9,83$ Grup2'ni ortalama EF değerleri $46,77 \pm 12,90$ 'dir. Grup 1'deki hastaların EF ortalamaları, Grup

2'deki hastaların EF ortalamalarından daha yüksek olmakla birlikte bu fark istatistiksel açıdan anlamlı olarak saptanmadı ($P=0,32$).

Hastalar yapılan baypas greft sayılarına göre değerlendirildiğinde çalışmamızdaki hastaların baypas greft sayısı ortalaması $1,76 \pm 0,54$ olup Grup 1'in ortalama baypas greft sayısı $2,10 \pm 0,54$. Grup 2'nin ortalama baypas greft sayısı $1,42 \pm 0,54$ 'tür. Grup 1'deki hastaların bypas greft ortalama sayısı Grup 2'deki hastaların baypas greft sayısı ortalamasından yüksek saptanmıştır. İki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardır ($P=0.01$).

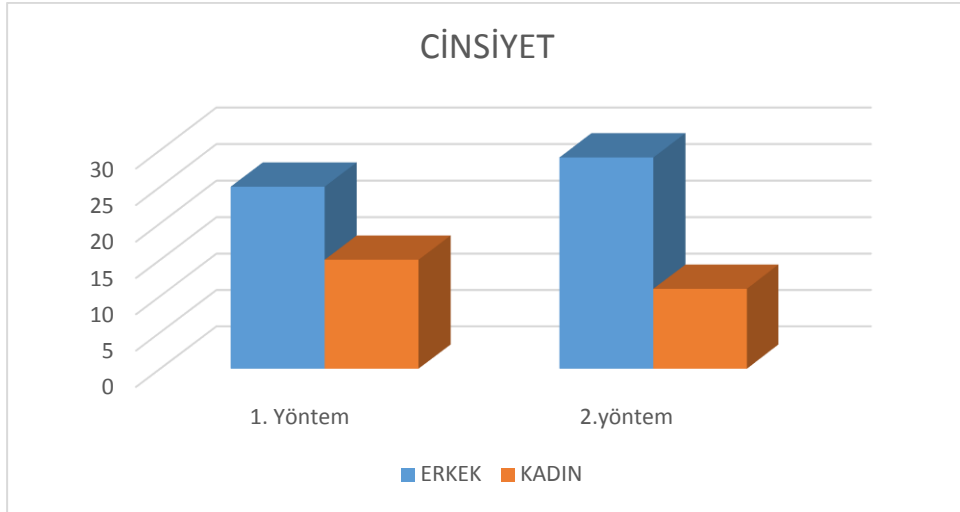
Tablo 4 Her İki Grupta Kronik Hastalıkları Gösteren Tablo

Değişken		Grup 1 (n=40)	Grup 2 (n=40)	Total	P Değeri
		n (%)	n (%)	N (%)	
DM	Yok	23 (57,50)	13 (32,50)	36 (45)	0,02
	Var	17 (42,50)	27 (67,50)	44 (55)	
HT	Yok	11 (27,50)	8 (20)	19 (23,80)	0,43
	Var	29 (72,50)	32 (80)	61 (76,30)	
HL	Yok	30 (75)	27 (67,50)	57 (71,30)	0,45
	Var	10 (25)	13 (32,50)	23 (28,80)	
KOAHA	Yok	38 (95)	37 (92,50)	75 (93,80)	0,64
	Var	2 (5)	3 (7,50)	5 (6,30)	

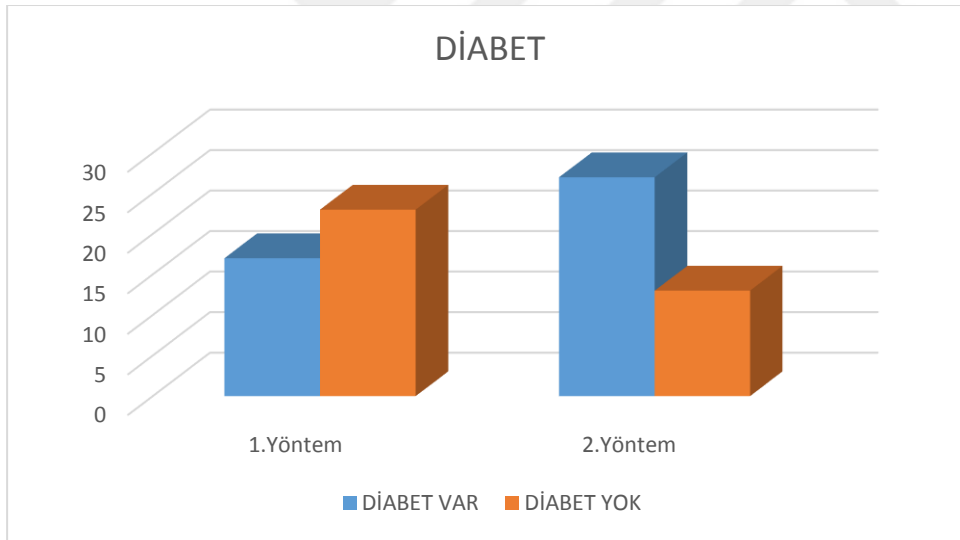
Pearson Chi Square Test / % / DM: Diabetes Mellitus / HT: Hipertansiyon / HL: Hiperlipidemi / KOAH: Kronik Obstruktif Akciğer Hastalığı / $P < 0,05$

Grup 1 hastaların % 42,5'inde Diabetes Mellitus (DM), % 72,5'inde hipertansiyon (HT), %25'inde (HL) ve % 5'inde kronik obstruktif akciğer hastalığı (KOAHA) kronik hastalık olarak bulunuyordu (Tablo 4).

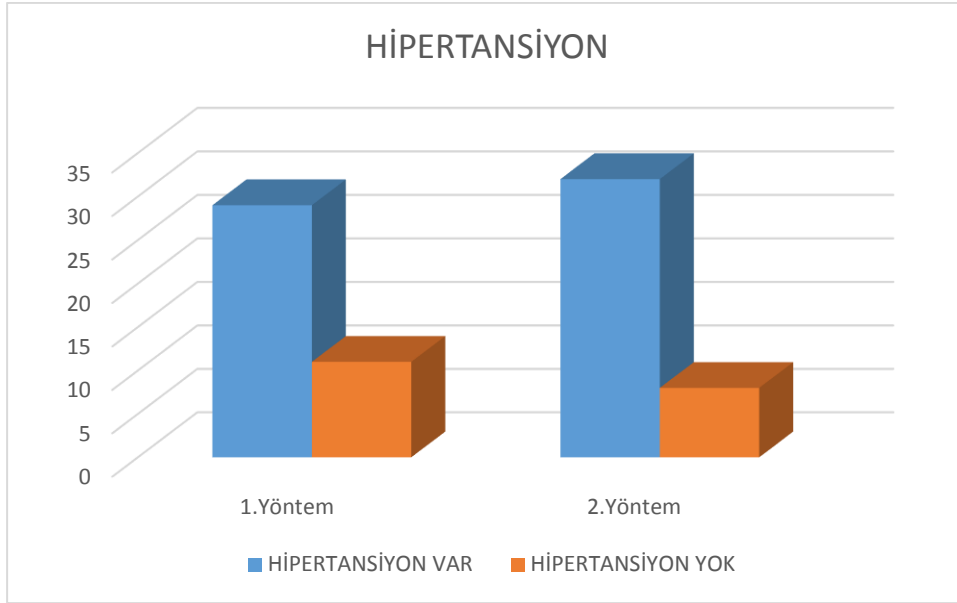
Grup 2'deki hastaların % 67,5'inde DM, % 80'inde HT, % 32,5'inde HL, % 7,5'inde KOAH kronik hastalık olarak bulunuyordu (Tablo 4).



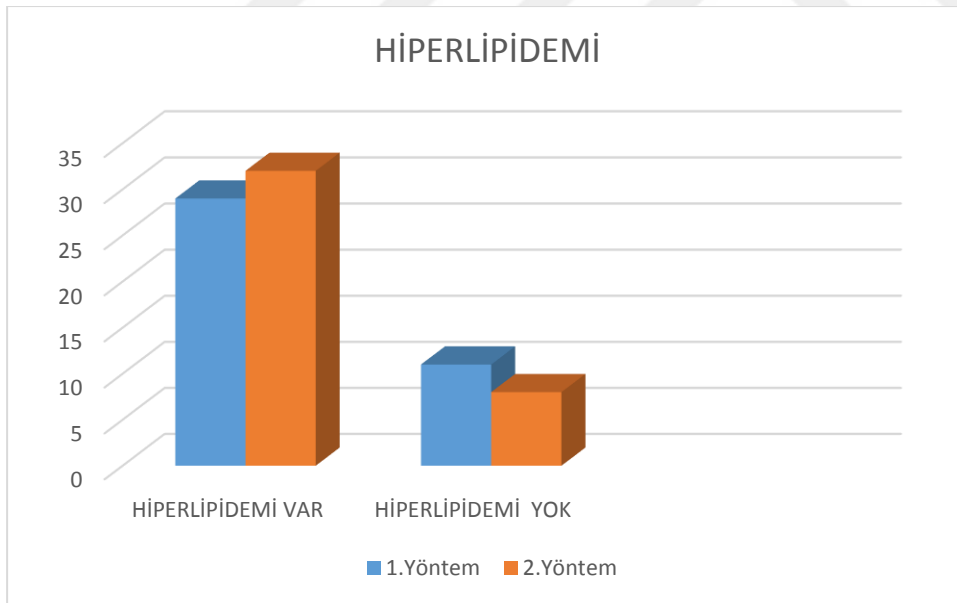
Grafik 1 : Gruplara Göre Cinsiyet Dağılım Grafiği



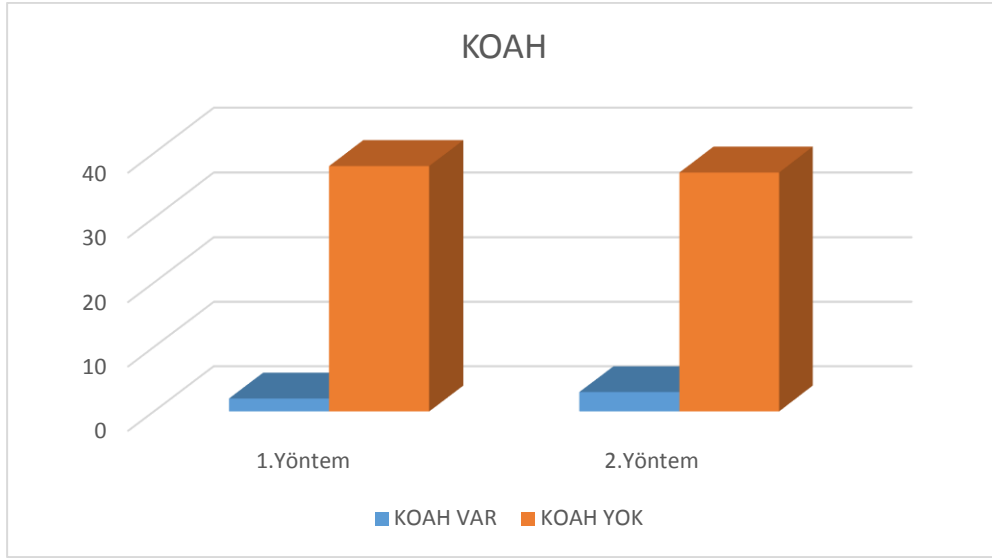
Grafik 2: Gruplara Göre Diabet Hastalığı Dağılım Grafiği



Grafik 3: Gruplara Göre Hipertansiyon Hastalığı Dağılım Grafiği



Grafik 4: Gruplara Göre Hiperlipidemi Hastalığı Dağılım Grafiği



Grafik 5: Gruplara Göre KOAH Hastalığı Dağılım Grafiği

Her iki gruptaki hastalar kronik rahatsızlıkları bakımından değerlendirildi. Grup 1'deki hastaların 17 (%42,50), Grup 2'deki hastaların 27 (%67,50)'sinde DM tespit edilmiştir. İki grup arasında DM tanısı bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmıştır ($P=0,02$).

Grup 1'deki hastaların 29 (%72,50), Grup 2'deki hastaların 32 (%80)'inde HT tespit edilmiştir. İki grup arasında HT tanısı bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ($P=0,43$).

Grup 1'deki hastaların 10 (%25), Grup 2'deki hastaların 13 (%32,50)'ünde HL tespit edilmiştir. İki grup arasında HL tanısı bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ($P=0,45$).

Grup 1'deki hastaların 2 (%5), Grup 2'deki hastaların 3 (% 7,50)'ünde KOAH tespit edilmiştir. İki grup arasında KOAH tanısı bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır ($P=0,64$).

Tablo 5. Grup İçi BUN Değerinin Zamana Göre Değişimi

		Preop	Postop 24h	Postop 48h	P Değeri
BUN	Grup 1 (n=40)	17,51 ± 4,88	18,87 ± 5,00	19,89 ± 6,24	0,03
	Grup 2 (n=40)	16,04 ± 5,03	16,84 ± 5,63	17,72 ± 6,45	0,23

Friedman Testi

Çalışma kapsamına alınan her iki gruptaki hastaların preop, postop 24.saat ve postop 48.saat BUN değerleri Tablo 5’de yer almaktadır. Pompalı koroner arter baypas greftleme cerrahisi (Grup 1) olan hastaların preop BUN değerleri 17,51 ± 4,88, postop 24.saat BUN değeri 18,87 ± 5,00 ve postop 48.saat BUN değeri 19,89 ± 6,24’tür. Hastaların zamana göre preop ve postop BUN değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardır (P=0,03).

Farkın hangi zaman aralığında kaynaklandığını tespit etmek için Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi’nde Bonferroni düzeltmesi yapılarak P değerleri yorumlanmıştır.

Tablo 6 Grup 1’e Göre BUN Preop, BUN Postop 24.Saat, BUN Postop 48.Saat Değerlerinin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonucu

	Gruplar	N	$\bar{x}_{sıra}$	$\sum_{sıra}$	z	p
Postop 24.Saat BUN Preop BUN	Azalanlar	14	18,04	252,5	-2,11	0,09
	Artanlar	26	21,83	567,5		
	Eşit	0				
Postop 48.Saat BUN Preop BUN	Azalanlar	13	15,58	202,5	-2,61	0,03
	Artanlar	26	22,21	577,5		
	Eşit	1				
Postop 48.Saat BUN Postop 24.Saat BUN	Azalanlar	16	18,19	291	-1,6	0,33
	Artanlar	24	22,04	529		
	Eşit	0				

Tablo 6 incelendiğinde Grup 1’le yapılan ameliyat öncesi BUN değerleri ile ameliyat sonrası 24 saat arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir. ($z = -2,11$, $p = 0,09$).

Ameliyat öncesi BUN değerleri ile ameliyat sonrası 48.saat arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. ($z = -2,61$, $p < 0,05$) Fark değerlerinin sıra ortalaması ve toplamı dikkate alındığında gözlenen bu farkın ameliyat sonrası 48.saat BUN değerleri yönünde olduğu görülmektedir.

Ameliyat sonrası 24 BUN değerleri ile ameliyat sonrası 48 saat arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir. ($z = -1,6$, $p > 0,05$).

Pompasız çalışan kalpte KABG cerrahisi uygulanan gruptaki (Grup 2) hastaların preop BUN değeri $16,04 \pm 5,03$, postop 24.saat değeri $16,84 \pm 5,63$ ve postop 48.saat BUN değeri $17,72 \pm 6,45$ ’tir. Grup 2 hastaların preop ve postop BUN değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($P = 0,23$).

Tablo 7. Gruplar Arası BUN Değerlerinin Değişiminin Karşılaştırılması

		Preop	P Değeri	Postop 24h	P Değeri	Postop 48h	P Değeri
<u>BUN</u>	Grup 1 (n=40)	$17,51 \pm 4,88$	0,19	$18,87 \pm 5,00$	0,06	$19,89 \pm 6,24$	0,09
	Grup 2 (n=40)	$16,04 \pm 5,03$		$16,84 \pm 5,63$		$17,72 \pm 6,45$	

Mann-Whitney U Testi

Gruplara göre hastaların preop ve postop BUN değerleri arasında üç zaman diliminde istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($P > 0,05$).

Tablo 8. Grup İçi Kreatinin Değerinin Zamana Göre Değişimi

		Preop Değeri	Postop 24h	Postop 48h	P
<u>Kreatinin</u>	Grup 1 (n=40)	$0,83 \pm 0,16$	$0,97 \pm 0,25$	$0,94 \pm 0,29$	0,005
	Grup 2 (n=40)	$0,80 \pm 0,15$	$0,86 \pm 0,22$	$0,85 \pm 0,22$	0,082

Friedman Testi

Pompalı koroner arter baypas greftleme cerrahisi (Grup 1) olan hastaların preop Kreatinin değere $0,83 \pm 0,16$ postop 24.saat değeri $0,97 \pm 0,25$ ve postop 48.saat değeri ise $0,94$

$\pm 0,29$ 'dur. Hastaların preop ve postop Kreatinin değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardır ($P=0,005$).

Farkın hangi zaman aralığında kaynaklandığını tespit etmek için Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi'nde Bonferroni düzeltmesi yapılarak p değerleri yorumlanmıştır.

Tablo 9. Grup 1'e Göre KREATİNİN PREOP, KREATİNİN POSTOP 24.Saat, KREATİNİN POSTOP 48.Saat Değerlerinin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonucu

Puan	Gruplar	N	$\bar{x}_{sıra}$	$\sum_{sıra}$	Z	p
Post 24 Kreatinin - Preo Kreatinin	Azalanlar	10	9,35	93,5	-4,13	0,01
	Artanlar	29	23,67	686,5		
	Eşit	1				
Post 48 Kreatinin - Preo Kreatinin	Azalanlar	15	13,03	195,5	-2,71	0,02
	Artanlar	24	24,35	584,5		
	Eşit	1				
Post 48 Kreatinin – Post 24 Kreatinin	Azalanlar	24	20,33	488	-1,70	0,26
	Artanlar	14	18,07	253		
	Eşit	2				

Tablo 9 incelendiğinde Grup 1'le yapılan ameliyat öncesi KREATİNİN değerleri ile ameliyat sonrası 24.saat arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($z= -4,13$, $p<,05$). Fark değerlerinin sıra ortalaması ve toplamaları dikkate alındığında gözlenen bu farkın ameliyat sonrası 24.saat KREATİNİN değerleri yönünde olduğu görülmektedir.

Grup 1'le yapılan ameliyat öncesi KREATİNİN değerleri ile ameliyat sonrası 48.saat arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($z= -2,71$, $p<,05$). Fark değerlerinin sıra ortalaması ve toplamaları dikkate alındığında gözlenen bu farkın ameliyat sonrası 48.saat KREATİNİN değerleri yönünde olduğu görülmektedir.

Grup 1'le yapılan ameliyat sonrası 24.saat KREATİNİN değerleri ile ameliyat sonrası 48 saat arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir ($z= -1,70$, $p>,05$).

Pompasız çalışan kalpte KABG cerrahisi (Grup 2) uygulanan gruptaki hastaların preop Kreatinin değeri $0,80 \pm 0,15$, postop 24.saat değeri $0,86 \pm 0,22$ ve postop 48.saat değeri ise $0,85 \pm 0,22$ 'dir. Hastaların preop ve postop Kreatinin değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($P=0,082$).

Tablo 10. Gruplar Arası Kreatinin Değerlerinin Değişiminin Karşılaştırılması

		Preop	P Değeri	Postop 24.Saat	P Değeri	Postop 48.Saat	P Değeri
<u>Kreatinin</u>	Grup 1 (n=40)	$0,83 \pm 0,16$	0,53	$0,97 \pm 0,25$	0,06	$0,94 \pm 0,29$	0,12
	Grup 2 (n=40)	$0,80 \pm 0,15$		$0,86 \pm 0,22$		$0,85 \pm 0,22$	

Mann-Whitney U Testi

Gruplara göre hastaların preop ve postop Kreatinin değerleri arasına istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($P=0,05$).

Tablo 11. Grup İçi AST Değerlerinin Zamana Göre Değişimi

		Preop	Postop 24.Saat	Postop 48.Saat	P Değeri
AST	Grup 1 (n=40)	$28,42 \pm 18,04$	$55,70 \pm 39,96$	$44,60 \pm 37,77$	0,01
	Grup 2 (n=40)	$20,25 \pm 6,83$	$30,77 \pm 5,834$	$33,42 \pm 24,24$	0,005

Friedman Testi

Çalışma kapsamına alınan pompalı koroner arter baypas greftleme cerrahisi olan (Grup 1) preop AST değeri $28,42 \pm 18,04$, postoperatif 24.saat değeri $55,70 \pm 39,96$ ve postoperatif 48.saat değeri ise $44,60 \pm 37,77$ 'dir. Hastaların preop ve postop AST değerleri arasında zamana bağlı istatistiksel olarak anlamlı fark vardır ($P=0,01$).

Farkın hangi zaman aralığında kaynaklandığını tespit etmek için Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi'nde Bonferroni düzeltmesi yapılarak p değerleri yorumlanmıştır.

Tablo 12. Grup 1'e Göre AST PREOP, AST POSTOP 24.Saat, AST POSTOP 48.Saat Değerlerinin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonucu

Puan	Gruplar	N	$\bar{X}_{sıra}$	$\sum_{sıra}$	+ z	p
POSTOP 24.Saat AST - PREOP AST	Azalanlar	5	13,60	68	-4,49	0,01
	Artanlar	34	20,64	712		
	Eşit	1				
POSTOP 48.Saat AST - PREOP AST	Azalanlar	7	22,64	158,5	-3,23	0,01
	Artanlar	32	19,42	621,5		
	Eşit	1				
POSTOP 48.Saat AST – POSTOP 24 AST	Azalanlar	31	21,23	658	3,74	0,01
	Artanlar	8	15,25	122		
	Eşit	1				

Tablo 12 incelendiğinde Grup 1'le yapılan ameliyat öncesi AST değerleri ile ameliyat sonrası 24. saat arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. (z= -4,49, p<,05). Fark değerlerinin sıra ortalaması ve toplamı dikkate alındığında gözlenen bu farkın ameliyat sonrası 24.saat AST değerleri yönünde olduğu görülmektedir.

Tablo 12 incelendiğinde Grup 1'le yapılan ameliyat öncesi AST değerleri ile ameliyat sonrası 48. saat arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. (z= -3,23, p<,05)) Fark değerlerinin sıra ortalaması ve toplamı dikkate alındığında gözlenen bu farkın ameliyat sonrası 48.saat AST değerleri yönünde olduğu görülmektedir.

Tablo 12 incelendiğinde Grup 1'le yapılan ameliyat sonrası 24.saat AST değerleri ile ameliyat sonrası 48.saat arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir (z= -3,74, p<,05). Fark değerlerinin sıra ortalaması ve toplamı dikkate alındığında gözlenen bu farkın ameliyat sonrası 24.saat AST değerleri yönünde olduğu görülmektedir.

Pompasız çalışan kalpte koroner arter baypass greftleme cerrahisi uygulanan (Grup 2) gruptaki hastaların preop AST değeri 20,25 ± 6,83, postop 24.saat değeri 30,77 ±

26,16 ve postop 48.saat değeri ise $33,42 \pm 24,24$ 'tür. Hastaların preop ve postop AST değerleri arasında istatistiksel olarak zamana göre anlamlı bir fark vardır ($P=0,005$).

Farkın hangi zaman aralığında kaynaklandığını tespit etmek için Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi'nde Bonferroni düzeltmesi yapılarak p değerleri yorumlanmıştır.

Tablo 13. Grup 2'ye Göre AST PREOP, AST POSTOP 24.Saat, AST POSTOP 48.Saat Değerlerinin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonucu

Puan	Gruplar	N	$\bar{X}_{sıra}$	$\sum_{sıra}$	z	p
POSTOP 24.Saat AST - PREOP AST	Azalanlar	9	13,11	118	-3,66	0,01
	Artanlar	29	21,48	623		
	Eşit	2				
POSTOP 48.Saat AST - PREOP AST	Azalanlar	18	16,56	298	-1,28	0,57
	Artanlar	21	21,95	482		
	Eşit	1				
POSTOP 48.Saat AST – POSTOP 24.Saat AST	Azalanlar	24	16,54	397	-1,00	0,94
	Artanlar	12	22,42	269		
	Eşit	4				

Tablo 13 incelendiğinde Grup 2'le yapılan ameliyat öncesi AST değerleri ile ameliyat sonrası 24.Saat arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($z= -3,66$, $p<,05$). Fark değerlerinin sıra ortalaması ve toplamaları dikkate alındığında gözlenen bu farkın ameliyat sonrası 24 AST değerleri yönünde olduğu görülmektedir.

Tablo 13 incelendiğinde Grup 2'le yapılan ameliyat öncesi AST değerleri ile ameliyat sonrası 48.Saat arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir ($z= -1,28$, $p>,05$).

Tablo incelendiğinde Grup 2'le yapılan ameliyat sonrası 24.Saat AST değerleri ile ameliyat sonrası 48.Saat arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir. ($z = -1,00$, $p > ,05$).

Tablo14. Gruplar Arası AST Değerlerinin Değişiminin Karşılaştırılması

		Preop	P Değeri	Postop 24h	P Değeri	Postop 48h	P Değeri
AST	Grup 1 (n=40)	28,42 ± 18,04	0,016	55,70 ± 39,60	0,01	44,60 ± 37,70	0,03
	Grup 2 (n=40)	20,25 ± 6,83		30,77 ± 5,834		33,42 ± 24,24	

Mann-Whitney U Testi

Gruplara göre hastaların preop ($P=0,016$), postop 24.Saat ($P=0,01$) ve postop 48.Saat ($P=0,03$) AST değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardır. (Tablo14)

Grup 1'de tüm zaman dilimlerinde AST değerinin Grup 2'den yüksek olduğu anlaşılmaktadır. (Tablo 14)

Tablo 15. Grup İçi ALT Değerlerinin Zamana Göre Değişimi

		Preop	Postop 24.Saat	Postop 48.Saat	P Değeri
ALT	Grup 1 (n=40)	23,97 ± 15,97	24,50 ± 17,50	20,95 ± 19,10	0,001
	Grup 2 (n=40)	21,15 ± 9,94	19,97 ± 10,97	16,67 ± 9,43	0,001

Friedman Testi

Pompalı koroner arter baypas greftleme cerrahisi olan hastaların (Grup 1) preop ALT değeri 23,97 ± 15,97, postop 24.Saat değeri 24,50 ± 17,50 ve postop 48.saat değeri ise 20,95 ± 19,10'dur. Hastaların preop ve postop ALT değerleri arasında zamana göre istatistiksel olarak anlamlı fark vardır ($P=0,001$). (Tablo 15)

Farkın hangi zaman aralığında kaynaklandığını tespit etmek için Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi'nde Bonferroni düzeltmesi yapılarak p değerleri yorumlanmıştır.

Tablo 16. Grup 1'e Göre ALT PREOP, ALT POSTOP 24.Saat, ALT POSTOP 48.Saat Değerlerinin Wilcoxon İşaretili Sıralar Testi Sonucu

Puan	Gruplar	N	$\bar{x}_{sıra}$	$\sum sıra$	z	p
POSTOP 24.Saat ALT - PREOP ALT	Azalanlar	21	18,38	386	-,22	2,46
	Artanlar	17	20,88	355		
	Eşit	2				
POSTOP 48.Saat ALT - PREOP ALT	Azalanlar	28	21,09	590,5	-2,42	0,45
	Artanlar	12	19,13	229,5		
	Eşit	0				
POSTOP 48.Saat ALT – POSTOP 24.Saat ALT	Azalanlar	31	19,21	595,5	-3,26	0,03
	Artanlar	7	20,79	145,5		
	Eşit	2				

Tablo 16 incelendiğinde Grup 1'le yapılan ameliyat öncesi ALT değerleri ile ameliyat sonrası 24.saat arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir ($z = -,22$, $p > ,05$).

Tablo 16 incelendiğinde Grup 1'le yapılan ameliyat öncesi ALT değerleri ile ameliyat sonrası 48 saat arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir ($z = -2,42$, $p > ,05$).

Tablo 16 incelendiğinde Grup 1'le yapılan ameliyat sonrası 24.Saat ALT değerleri ile ameliyat sonrası 48.Saat arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($z = -3,26$, $p < ,05$).

Pompasız çalışan kalpte KABG cerrahisi uygulanan (Grup 2) gruptaki hastaların ise preop ALT değeri $21,15 \pm 9,94$, postop 24.saat değeri $19,97 \pm 10,97$ ve postop 48.saat değeri ise $16,67 \pm 9,43$ 'tür. Hastaların preop ve postop ALT değerleri arasında zamana bağlı olarak anlamlı fark vardır.

Farkın hangi zaman aralığında kaynaklandığını tespit etmek için Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi'nde Bonferroni düzeltmesi yapılarak p değerleri yorumlanmıştır.

Tablo 17. Grup 2'ye Göre ALT PREOP, ALT POSTOP 24.Saat, ALT POSTOP 48.Saat Değerlerinin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonucu

Puan	Gruplar	N	$\bar{x}_{sıra}$	$\sum_{sıra}$	z	p
POSTOP 24.Saat ALT -PREOP ALT	Azalanlar	21	20,43	429	-,85	1,18
	Artanlar	17	18,35	312		
	Eşit	2				
POSTOP 48.Saat ALT -PREOP ALT	Azalanlar	29	20,05	581,5	-3,06	0,01
	Artanlar	9	17,72	159,5		
	Eşit	2				
POSTOP 48.Saat ALT -POSTOP 24.Saat ALT	Azalanlar	34	18,74	637	-3,45	0,01
	Artanlar	5	28,60	143		
	Eşit	1				

Tablo 17 incelendiğinde Grup 2 ile yapılan ameliyat öncesi ALT değerleri ile ameliyat sonrası 24.saat arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir ($z = -,85$, $p > ,05$).

Tablo 17 incelendiğinde Grup 2 ile yapılan ameliyat öncesi ALT değerleri ile ameliyat sonrası 48.saat arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($z = -3,06$, $p < ,05$). Fark değerlerinin sıra ortalaması ve toplamı dikkate alındığında gözlenen bu farkın ameliyat öncesi ALT değerleri yönünde olduğu görülmektedir.

Tablo 17 incelendiğinde Grup 2 ile yapılan ameliyat sonrası 24.saat ALT değerleri ile ameliyat sonrası 48.saat arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($z = -3,45$, $p < ,05$).

Tablo 18. Gruplar Arası ALT Değerlerinin Değişiminin Karşılaştırılması

		Preop Değeri	P Değeri	Postop 24h	P Değeri	Postop 48h	P
ALT	Grup 1 (n=40)	23,97 ± 15,97	0,718	24,50 ± 17,50	0,04	20,95 ± 19,10	0,22
	Grup 2 (n=40)	21,15 ± 9,94		19,97 ± 10,97		16,67 ± 9,43	

Mann-Whitney U Testi

Gruplara göre hastaların preop ve postop 48.saat ALT değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmazken (P=0,05), postop 24.saat ALT değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardır (P=0,048).

Tablo 19. Grup İçi AST / ALT Oranı Değerinin Zamana Göre Değişimi

		Preop Değeri	Postop 24.Saat	Postop 48.Saat	P
<u>AST</u> ALT	Grup 1 (n=40)	1,37 ± 0,90	2,46 ± 1,20	2,35 ± 1,24	0,001
	Grup 2 (n=40)	1,01 ± 0,33	1,61 ± 1,05	1,99 ± 1,36	0,001

Friedman Testi

Çalışma kapsamına alınan pompalı koroner arter baypas greftleme cerrahisi (Grup 1) olan hastaların preop AST / ALT oranı 1,37 ± 0,90, postop 24.saat oranı 2,46 ± 1,20 ve postop 48.saat oranı ise 2,35 ± 1,24'tür. Hastaların preop ve postop AST / ALT oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardır (Tablo 19).

Tablo 20. Grup 1'e Göre AST/ALT ORANI PREOP, AST/ALT ORANI POSTOP 24.Saat, AST/ALT ORANI POSTOP 48.Saat Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonucu

Puan	Gruplar	N	$\bar{X}_{sıra}$	$\sum sıra$	z	p
POST 24.Saat AST/ALT - PREOP AST/ALT	Azalanlar	2	19,5	39	-4,98	0,01
	Artanlar	38	20,5	781		
	Eşit	0				
POST 48.Saat AST/ALT - PREOP AST/ALT	Azalanlar	7	14,64	81,5	-4,41	0,01
	Artanlar	33	22,38	738,5		
	Eşit	0				
POST 48.Saat AST/ALT - POSTOP 24.Saat AST/ALT	Azalanlar	26	21,19	551	-1,89	0,01
	Artanlar	14	19,21	269		
	Eşit	0				

Farkın hangi zaman aralığında kaynaklandığını tespit etmek için Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi'nde Bonferroni düzeltmesi yapılarak P değerleri yorumlanmıştır.

Tablo 20 incelendiğinde Grup 1'le yapılan ameliyat öncesi AST/ALT değerleri ile ameliyat sonrası 24.saat arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir (z= -4,98, p<,05). Fark değerlerinin sıra ortalaması ve toplamaları dikkate alındığında gözlenen bu farkın ameliyat sonrası 24 AST/ALT değerleri yönünde olduğu görülmektedir.

Tablo 20 incelendiğinde ameliyat öncesi AST/ALT değerleri ile ameliyat sonrası 48.saat arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir (z= -4,41, p<,05). Fark değerlerinin sıra ortalaması ve toplamaları dikkate alındığında gözlenen bu farkın ameliyat sonrası 48.Saat AST/ALT değerleri yönünde olduğu görülmektedir.

Tablo 20 incelendiğinde, ameliyat sonrası 24 AST/ALT değerleri ile ameliyat sonrası 48 saat arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. (z= -1,89,

p<,05). Fark değerlerinin sıra ortalaması ve toplamı dikkate alındığında gözlenen bu farkın ameliyat sonrası 24 AST/ALT değerleri yönünde olduğu görülmektedir.

Pompasız çalışan kalpte koroner arter baypas greftleme cerrahisi uygulanan (Grup 2) gruptaki hastaların ise preop AST/ALT oranı $1,01 \pm 0,33$, postop 24.saat oranı $1,61 \pm 1,05$ ve postop 48.saat oranı ise $1,99 \pm 1,36$ 'dır. Hastaların ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası AST/ALT oranları arasında zamana bağlı ve istatistiksel olarak anlamlı fark vardır (P=0,001).

Tablo 21. Grup 2'ye Göre AST/ALT ORANI PREOP, AST/ALT ORANI POSTOP 24.Saat, AST/ALT ORANI POSTOP 48.Saat Değerlerinin Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi Sonucu

Puan	Gruplar	N	$\bar{x}_{sıra}$	$\sum_{sıra}$	z	p
POST 24 AST/ALT - PREO AST/ALT	Azalanlar	6	13,33	80	-4,32	0,001
	Artanlar	33	21,21	700		
	Eşit	1				
POST 48 AST/ALT - PREO AST/ALT	Azalanlar	3	8,67	26	-5,16	0,001
	Artanlar	37	21,46	794		
	Eşit	0				
POST 48 AST/ALT – POST 24 AST/ALT	Azalanlar	11	17,73	151	-3,37	0,001
	Artanlar	28	22,46	629		
	Eşit	1				

Tablo 21 incelendiğinde Grup 2 ile yapılan ameliyat öncesi AST/ALT oranı değerleri ile ameliyat sonrası 24.saat arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. (z= -4,32, p<,05). Fark değerlerinin sıra ortalaması ve toplamı dikkate alındığında gözlenen bu farkın ameliyat sonrası 24.saat AST/ALT oranı değerleri yönünde olduğu görülmektedir.

Tablo 21 incelendiğinde Grup 2 ile yapılan ameliyat öncesi AST/ALT oranı değerleri ile ameliyat sonrası 48.saat arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir (z= -5,16, p<,05). Fark değerlerinin sıra ortalaması ve toplamı dikkate

alındığında gözlenen bu farkın ameliyat sonrası 48.saat AST/ALT oranı değerleri yönünde olduğu görülmektedir.

Tablo 21 incelendiğinde Grup 2 ile yapılan ameliyat sonrası postop 24.saat AST/ALT oranı değerleri ile ameliyat sonrası postop 48.saat arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($z = -3,37$, $p < ,05$). Fark değerlerinin sıra ortalaması ve toplamaları dikkate alındığında gözlenen bu farkın ameliyat sonrası postop 48.saat AST/ALT değerleri yönünde olduğu görülmektedir.

Tablo 22. Gruplar Arası AST / ALT Oranı Değerlerinin Değişiminin Karşılaştırılması

		Preop	P Değeri	Postop 24.Saat	P Değeri	Postop 48.Saat	P Değeri
<u>AST</u> <u>ALT</u>	Grup 1 (n=40)	1,37 ± 0,90	0,031	2,46 ± 1,20	0,01	2,35 ± 1,24	0,047
	Grup 2 (n=40)	1,01 ± 0,33		1,61 ± 1,05		1,99 ± 1,36	

Mann-Whitney U Testi

Gruplara göre hastaların preop ($P=0,031$), postop 24.saat ($P=0,01$) ve postop 48.saat ($P=0,047$) AST / ALT oranları arasında istatistiksel olarak fark vardır. Grup 1’de preop, postop 24.saat ve postop 48.saat AST / ALT değerlerinin daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır.

5.TARTIŞMA

İleri yaş hastalar, EF'si düşük hastalar, re-operatif cerrahi geçirecek hastalar, ateromatöz ve kalsifik aortaya sahip hastalar, kan ürünü kullanımını reddeden hastalar, anlamlı komorbid hastalığı olan yüksek riskli hastalar (KOA, miyokard disfonksiyonu, SVO öyküsü, periferik arter hastalığı, hepatik hastalığı olanlar, kanama bozuklukları, renal disfonksiyonu olanlar, immunsupresyon tedavi alanlar) KPB sınıyan etkilerinden daha fazla etkilenen hastalardır. KPB'nin olumsuz etkilerini ortadan kaldırmak ve en aza indirmek amaçlı pompasız çalışan kalpte KABG cerrahi teknikten yararlanılabileceği düşünülmektedir.

Pompasız çalışan kalpte KABG teknikle aortik kross klemp uygulanmayarak iskemik reperfüzyon hasarı ortadan kaldırılır, daha küçük cerrahi insizyon yeri uygulanır enfeksiyon riski azaltılıp, hasta konforu artırılır, maliyet düşürülebilir.

Literatürün de gösterdiği üzere KPB genellikle hafif hepatoselüler hasarı indüklemektedir. Murphy ve arkadaşları uzayan KPB süresinin viseral vasküleri ve sonucunda hepatoselüler perfüzyonu etkilediğini belirtmiştir (20). Sabzi ve Faraji' de yaptıkları çalışmada perfüzyon süresinin hepatik fonksiyon testlerine anlamlı etkisi olduğunu saptamışlardır (60). Öte yandan bazı tartışmalı çalışmalarda iki saatten az süren KPB süresinin hepatik fonksiyonları tehlikeye atmadığı söylenmiştir (61). Ascione ve diğer arkadaşları off-pump ve on pump KABG'in etkilerini değerlendirdi. Karaciğer fonksiyonlarında ilk AST-ALT seviyelerinin post operatif günlerde pompa grubunda daha yüksek olduğunu gösterdi(62). Bizim çalışmamızda da AST değeri tüm zaman dilimlerinde KPB uygulanan hastalarda uygulanmayanlara göre daha yüksek bulunmuştur. ALT değeri postop 24. saatte pompalı grupta daha yüksek ancak devamlılık göstermemiş postop 48. saatte pompasız grupta benzer sonuçlar elde edildi. Postop 48. saatte anlamlılık bulunmaması ile her iki gruptaki hastaların karaciğer etkilenmesi yönünden benzer yanıtlar oluşturduğu sonucuna ulaşılmıştır. AST/ALT oranı preopa göre her iki grup ta postop 24. ve 48. saatte artmış ancak postop 48. Saatte, postop 24. saate göre pompalı grupta bu oran azalmış ve pompasızda bu oran artmaya devam etmiştir. Fakat gruplar arası kıyaslama yapıldığında üç zaman diliminde de bu oran pompasız grupta hep düşük kalmıştır.

Açık kalp cerrahisi sonrasında hastalarda, akut böbrek hasarı (ABH) ve akut böbrek yetmezliği (ABY) görülebilir ve yüksek mortalite ile ilişkili komplikasyonlardır(63,64). Bununla birlikte KPB süresinin uzaması perioperatif ve postoperatif renal hasar riskini arttırmaktadır. Kandaki üre ve Kreatinin değerleri böbrek fonksiyonlarının ne ölçüde çalıştığını gösterir(65). Bizim çalışmamızda pompalı grupta zamana bağlı olarak kreatinin değeri artmış pompasız grupta zamana bağlı olarak kreatinin değerinde olumsuz bir değişiklik saptanmamıştır. İki grup arasında preop kreatinin değerlerinde bir fark saptanmamıştır. Bu da böbrek fonksiyonlarının korunması açısından pompasız tekniğin avantajlı olduğunu düşündürmektedir. BUN değeri açısından her iki grup arasında zamana bağlı olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Fakat pompalı grupta hastaların BUN değerlerinde zamana bağlı olarak grup içinde anlamlı bir fark varken pompasız grupta grup içinde anlamlı bir fark bulunmamıştır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bilimsel çalışmaların birçoğu KPB' nin sistemler üzerine yan etkisini göstermiştir. KPB'de kanın yabancı yüzeyle teması, basınca ve ısı değişikliğine maruz kalması kandaki şekilli elemanların zarar görmesine neden olur. Bu durum kanın pıhtılaşma faktörlerini yok ederken savunma sistemlerini de tetikler. Böylece bütün sistemlerin olumsuz etkilendiği bir süreç başlamış olmaktadır. KPB esnasında dolaşıma hava kaçması, uygun perfüzyonun sağlanamaması ve mekanik arzalardan kaynaklı komplikasyonlar gelişebilmektedir. Kalp ve Damar cerrahisinde hayat kurtarıcı olan KPB yan etkilerinden kaçınmak için daha fazla bilimsel çalışma ve teknolojik gelişmeye ihtiyaç duyulmaktadır. KPB uygulaması olmadan yapılan kalp cerrahisi teknikleri ve cihazlarının geliştirilmesi KPB uygulanmasının olumsuz etkilerinden kaçınılmasının bir yolu olacaktır.

Çalışmamızda AST değerleri ile ilgili olarak gruplar arası değerlendirilmelerde tüm zaman dilimlerinde iki grup arasında anlamlı bir fark saptanmıştır. Grup 1 hastalarda AST değerleri Grup 2 göre daha yüksek bulunmuştur. ALT değerleri ile ilgili olarak gruplar arası değerlendirmelerde ALT değeri postop 24. Saatte grup 1 de yüksek bulunmuş ancak devamlılık göstermemiş postop 48. Saatte benzer sonuçlar elde edilmiştir. Ayrıca postop 48. Saatte anlamlılık bulunamaması her iki gruptaki hastaların karaciğer etkilenmesi yönünden benzer yanıtlar oluşturduğu sonucuna varılmıştır. AST/ALT oranı değerleri ile ilgili olarak gruplar arası değerlendirilmelerde AST/ALT oranı değeri tüm zaman dilimlerinde iki grup arasında anlamlı bir fark saptanmıştır. Grup 1 hastalarda Grup 2 ye göre daha yüksek bulunmuştur.

ALT, AST ve AST/ALT oranındaki gruplar arasındaki karşılaştırmalarda pompalı gruptaki saptanan yükselişlerin sebebi olarak bize kardiyopulmoner baypasın hasta üzerindeki olumsuz etkisi olabileceğini düşündürmüştür.

BUN değerleri ile ilgili olarak gruplar arası değerlendirmelerde tüm zaman dilimlerinde iki grup arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır. Çalışmamızda pompalı grupta grup içi postop 48.saatte preop döneme göre BUN değerinde bir artış olurken Pompasız çalışan kalp grubunda grup içi hiçbir zaman diliminde böyle bir anlamlı değişikliğe rastlanmamıştır.

Çalışmamızda pompalı grupta grup içi zamana bağlı olarak kreatinin değeri tüm zaman dilimlerinde artmış pompasız grupta grup içi zamana bağlı olarak kreatinin değerinde olumsuz bir değişiklik saptanmamıştır. İki grup arasında preop kreatinin değerlerinde bir fark saptanmamıştır. Tüm bunlar da böbrek fonksiyonlarının korunması açısından pompasız tekniğin avantajlı olduğunu düşündürmektedir. Elde ettiğimiz sonuçların çalışmamızın başındaki hipotezimizi destekler nitelikte olduğunu bize düşündürmektedir.

Tüm bu bilgilerin koroner arter baypas cerrahisinde operasyon tekniği seçiminde yol gösterici olacağını düşünmekteyiz. Ayrıca bu tür çalışmaların daha büyük hasta grupları ile yapılmasının daha net bilgilere ulaşmada etkili olabileceğini düşünmekteyiz.



7. KAYNAKLAR

1. http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/112738/1/9789240692671_eng.pdf?ua=1
26.01.2015. World Health Statistics 2014
2. Murray CJ, Lopez AD. Mortality by cause for eight regions of the world: Global Burden of Disease Study. *Lancet* 1997; 349: 1269-1276.
3. Bakaeen FG, Chu D, Kelly RF, Holman WL, Jessen ME, Ward HB. Perioperative outcomes after on- and off-pump coronary artery bypass grafting. *Tex Heart Inst J*. 2014;1.41(2):144-51
4. Thourani VH, Razavi SA, Nguyen TC, Kilgo PD, Puskas JD, Guyton RA, et al. Incidence of postoperative stroke using the Heartstring device in 1.380 coronary artery bypass graft patients with mild to severe atherosclerosis of the ascending aorta. *Ann Thorac Surg*. 2014;97(6):2066-72.
5. Biglioli P, Cannata A, Alamanni F, Naliato M, Porqueddu M, Zanobini M, Tremoli E, Parolari A. Biological effects of off-pump vs. on-pump coronary artery surgery: focus on inflammation, hemostasis and oxidative stress. *Eur J Cardiothorac Surg* 2003;24:260-269.
6. Abraham VS, Swain JA. Cardiopulmonary bypass and the kidney. *Cardiopulmonary Bypass: Principles and Practice*. Philadelphia, PA: Lippincott, Williams & Wilkins; 382-91, 2000
7. McGiffin DC, Kirklin K: Cardiopulmonary bypass for cardiac surgery. In Sabiston DC, Jr., Spencer FC. *Surgery the Chest*. 61h ed, vol II, Philadelphia. WB Saunders 1995. 1256-1271
8. Wang MJ, Chao A, Huang CH, Tsai CH, Lin FY, Wang SS, et al. Hyperbilirubinemia after cardiac operation. Incidence, risk factors, and clinical significance. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1994; 108: 429-36.
9. Pintar T, Collard CD. The systemic inflammatory response to cardiopulmonary bypass. *Anesthesiol Clin North America* 2003; 21: 453-64.

10. Kofidis T. The minimized extracorporeal circulation system causes less inflammation and organ damage *Perfusion*, Vol. 23, No. 3, 147-151 (2008).
11. Li PJ, Wei MX, Liu JS, Zhang YJ, Zhao F, Zhang K, Meng DM. Zhonghua Wai Ke Za Zhi. Effect of pericardial suction blood re-transfusion in off-pump coronary artery by-pass grafting on inflammatory cytokines, myocardial injury and pulmonary function] 2008 May 1;46(9):677-80.
12. Chowdhury V, Malik R, Yadav S, Seth L, Ramakrishnan M, Kalaivani S, Reddy G, Subramaniam R, Govindappa M. Kakani Myocardial injury in coronary artery by-pass grafting: On-pump versus off-pump comparison by measuring high-sensitivity C-reactive protein, cardiac troponin I, heart-type fatty acid-binding protein, creatine kinase-MB, and myoglobin release . *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 2008. Volume 135, Issue 5, Pages 1110-1119.e10 U.
13. Tüysüz ME. Koroner Anjiyografik Olarak Görüntülenemeyen Sol Ön İnen Arter (LAD) Hastalıklarında Cerrahi İle Medikal Tedavinin Kısa ve Uzun Dönem Sonuçlarının Karşılaştırılması. Uzmanlık Tezi, İstanbul: Dr. Siyami Ersek Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 2005.
14. Paç M, Akçevin A, Aka SA, Büket S, Sarıoğlu T. Kalp ve Damar Cerrahisi. 2. Baskı, Ankara: MN Medikal & Nobel, 2004.
15. Baehner T, Boehm O, Probst C, Poetzsch B, Hoeft A ve ark. Cardiopulmonary bypass in cardiac surgery. *Anaesthesia*. 2012;61:846-856
16. Hensley FA, Martin DE, Gravlee GP. A Practical Approach to Cardiac Anesthesia, 5. Baskı, Philadelphia, Lippincott, Williams and Williams, 2012, 587-590
17. Taketani S, Sawa Y, Massai T, Ichikawa H, Kagisaki K, Yamaguchi T, Ohtake S, Matsuda H. A novel technique for cardiopulmonary bypass using vacuum system for venous drainage with pressure relief valve: an experimental study. *Artif Organs* 1998; 22:337
18. Briceno JC, Runge TM. Tubing spallation in extracorporeal circuits. An in vitro study using an electronic particle counter. *Int J Artif Organs*, 1992; 15: 222-228

19. Esper E, Devineni R, Shah NS, Wurzel D, Brownstein L, Heagney MG, Slukis MJ, Kolff J. Result of the unidirectional centri-safe arteriyal valve for prevention of retrograde flow during cardiopulmonary bypass. ASAIO, 1994; 40 5406
20. Murphy GS, Hessel EA, Groom RC. Optimal perfusion during cardiopulmonary bypass: an evidence-based approach. Anesth Analg, 2009; 108: 1394-1417
21. Ak K. Kardiyopulmoner Bypass ve Optimal Koşullar. In: Dönmez A.,editör. Kalp ve Anestezi,1. Baskı, İzmir, İntertıp, 2015,121-137
22. Doenst T, Schlensak C, Beyersdorf F. Cardioplegia in pediatric cardiac surgery: do we believe in magic? Ann Thorac Surg 2003; 75: 1668-1677
23. Günaydın S, Yılmaz S. Ekstrakorporal devrelerin dizayn ve temel prensiplerienstrumentasyon. In: Demirkılıç U. Ekstrakorporal Dolaşım, 1. Baskı, Ankara, Eflatun Yayınevi, 2008, 184-193
24. Swain JA, McDonald TJ, Griffith PK, et al. Low flow hypothermic cardiopulmonary bypass protects the brain. J Thorac Cardiovasc Surg 1991;102:76.
25. Ergin MA, Gala JD, Lansman SL, et al. Hypothermic circulatory arrest in operations on the thoracic aorta. Determinations of operative mortality and neurologicoutcome. J Thorac Cardiovasc Surg 1994;107:788-9.
26. Brown IW, Smith WW, Emmons WO. An efficient blood heat exchanger for use with extracorporeal circulation. Surgery 44:372,1958
27. Hickey RF, Hoar PF. Whole-body oxygen consumption during low-flow hypothermic cardiopulmonary bypass. J Thorac Cardiovasc Surg 1983;86:903.
28. Addonizio VP Jr, Strauss JF, Colman RW. Effects of prostaglandin E1 on platelet loss during in vivo and in vitro extracorporeal circulation with bubble oxygenator. J Thorac Cardiovasc Surg 1979;77:119.

- 29.** Addonizio VP Jr, Smith JB, Strauss JF III, et al. Thromboxane synthesis and platelet secretion during cardiopulmonary bypass with bubble oxygenator. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1980;79:91.
- 30.** Dreyer WJ, Michael LH, West S, et al. Neutrophil accumulation in ischemic canine myocardium. *Circulation* 84:400,1991
- 31.** Byrne JG, Smith WJ, Murphy MP, et al. Complete prevention of myocardial stunning, contracture, low-reflow and edema after heart transplantation by blocking neutrophil adhesion molecules during reperfusion. *J Thorac Cardiovasc Surg* 79:181, 1980
- 32.** Menninger FJ III, Rosenkranz ER, Utley JR, et al. Interstitial hydrostatic pressure in patients undergoing CABG and valve replacement. *J Thorac Cardiovasc Surg* 79.181,1980
- 33.** Royston D, Fleming JS, Desai JB, et al. Increased production of peroxidation products associated with cardiac operations. *J Thorac Cardiovasc Surg* 91.759, 1986
- 34.** Craddock PR, Fehr J, Brigham KL, et al. Complement and leukocyte mediated pulmonary dysfunction in hemodialysis. *N Engl J Med* 296:796, 1977
- 35.** De Bois WJ, Lee LY, Krieger KH. Safety of low hematocrits during cardiopulmonary bypass. *Ann Thorac Surg* 74 (1) .296- 7; discussion 297,2002
- 36.** Clark RE, Brilman J, Davis DA, et al. Microemboli during coronary artery bypass grafting. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1995;109:249.
- 37.** Abel RM, et al. Etiology, incidence, and prognosis of renal failure following cardiac operations. Results of a prospective analysis of 500 consecutive patients. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 1976. 71(3): p. 323-33.
- 38.** Taggart DP, Mazel JW, Bhattacharya K, et al. Comparison of Serum-IOOB Levels during CABG and intracardiac operations. *Ann Thorac Surg* 1997;63:492-496.

39. Collins JD, Ferner R, Murray A, et al. Incidence and prognostic importance of jaundice after cardiopulmonary bypass surgery .Lancet 1:1119, 1983
40. Paç M, Akçevin A, Aka A, Büket S, Sarioğlu T. Kalp ve Damar Cerrahisi Pelikan kitapevi 2013,657-666
41. Detter C, et al. Comparison of two stabilizer concepts for off-pump coronary artery bypass grafting. Ann Thorac Surg, 2002. 74(2): p. 497-501.
42. Hangler HB, et al. Coronary endothelial injury after local occlusion on the human beating heart. Ann Thorac Surg, 2001. 71(1): p. 122-7.
43. Burfeind WR, Duhaylongsod FG, Annex BH, Samuelson D. High flow gas insufflation to facilitate MIDCABG: Effect on coronary endothelium. Ann Thorac Surg 66:1246-9,1998
44. Frass OM, Bühling F, Täger M, Frass H, Ansorge S, Huth C, Welte T. Antioxidant and antiprotease status in peripheral blood and BAL fluid after cardiopulmonary bypass. Chest. 2001 Nov;120(5):1599-608.
45. Taneja R, Marwaha G, Sinha P, Quantz M. Elevated activated partial thromboplastin time does not correlate with heparin rebound following cardiac surgery. Can J Anaesth. 2009 Jul;56(7):489-96. Epub 2009 May 2.
46. Herber B, Ward and Rosemary F. Kelly, Opacab vs, CABG: Who, what, when, Where? Chest 2004; 125,.3.815.
47. Chowdhury V, Malik R, Yadav S, Seth L, Ramakrishnan M, Kalaivani S, Reddy G, Subramaniam R, Govindappa M. Kakani Myocardial injury incoronary artery by-pass grafting: On-pump versus off-pump comparison by measuring high-sensitivity C-reactive protein, cardiac troponin I, heart-type fatty acid-binding protein, creatine kinase-MB, and myoglobin release. The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery, 2008.Volume 135, Issue 5, Pages 1110-1119.
48. Brasil LA, Gomes WJ, Salamao R, Buffolo E. Inflammatory response after myocardial revascularization with or without CPB. Ann Thorac Surg 1998;66:56-9.

49. Hernandez F, Cohn W, Baribeau YR, et al. In - hospital outcomes of off- pump versus on-pump coronary artery bypass procedures. A multicenter experience. *Ann Thorac Surg* 2001;1528-34.
50. Lloyd CT, Ascione R, Undewood MJ, et al. Seum S-100 protein release and neurophysiologic outcome during coronary revascularization on the beating heart. A prospective randomised study. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2000;119:148-54.
51. Barras GM, Watson RJ, Green MD, et al. Lung and chest Wall mechanical properties before and after cardiac surgery with cardiopulmonary bypass. *J Appl Physiol* 1992;73: 1040-6.
52. Van Dijk D, Nierich AP, Jansen WL, et al. Early outcome after offpump versu on-coronary bypass surgery. Results from a randomised study. *Circulation* 2001;104:1761-6.
53. Hirose H, Amano A, Yoshida S, et al. Emergency off- pump coronary artery bypass grafting under a beating heart. *Ann Thorac Surg* 1999; 5:304-9.
54. Covino E, Santise G, Di Lello F, et al. Surgical myocardial revascularization (CABG) in patients with pulmonary disease: beating heart versus cardiopulmonary bypass. *J Cardiovasc Surg (Torino)*; 2001 42: 23-26.
55. Kowey PR, Dalessandro DA, Herbertson R, et al. Effectiveness of digitalis with or without acebutolol in preventing atrial arrhythmias after coronary artery surgery. *Am J Cardiol* 1997;79:1114–7.
56. Lamm G, Auer J, Weber T, Berent R, Ng C, Eber B. Postoperative white blood cell count predicts atrial fibrillation after cardiac surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2006;20:51–6.
57. Guyton AC, Hall JE. In: Çavuşoğlu H,Yeğen BÇ, editörler. *Tıbbi Fizyoloji*, 11. Baskı, Ankara, Nobel Tıp Kitapevleri, 2007, 859-863
58. Akarca US. Karaciğer fonksiyon testi yüksekliğine tanısal yaklaşım. 9. İç hastalıkları kongresi, Antalya, 2007

59. Lott JA, Wolf PL. Alanine and aspartate aminotransferase (ALT and AST). Clinical enzymology: a case-oriented approach. Chicago, Year Book Medical Publishers, 1986, 111- 138
60. Sabzi F, Faraji R. Liver function tests following open cardiac surgery. J Cardiovasc Thorac Res, 2015; 7: 49-54
61. Braun JP, Schroeder T, Buehner S, ve ark. Splanchnic oxygen transport, hepatic function and gastrointestinal barrier after normothermic cardiopulmonary bypass. Acta Anaesthesiol Scan 2004; 48: 697-703
62. Ascione R, Talpahewa S, Rajakaruna C, Reeves BC, Lovell AT, Cohen A, et al. Splanchnic organ injury during coronary surgery with or without cardiopulmonary bypass: a randomized, controlled trial. Ann Thorac Surg. 2006;81:97-103.
63. Thiele RH, Isbell JM, Rosner MH. AKI associated with cardiac surgery. Clin J Am Soc Nephrol. 2015 Mar;10(3):500-14.
64. Ryden L, Ahnve S, Bell M, Hammar N ve ark. Acute kidney injury following coronary artery bypass grafting: early mortality and postoperative complications. Scand Cardiovasc J. 2012 Apr;46(2):114-20.
65. Bahar I, Akgul A, Ozatik MA, Vural KM ve ark. Acute renal failure following open heart surgery: risk factors and prognosis. Perfusion. 2005 Oct;20(6):317-22.

8.EKLER

8.1.Uygulama İzin Belgesi

18/04/2017

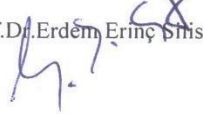
İLGİLİ MAKAMA ;

Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Perfüzyon Teknikleri Ana Bilim Dalı
2014970174 numaralı öğrencisi Demet Kartal AKYOL'un tez çalışması için gerekli olan, ana bilim
dalımıza ait hasta verilerini kullanmasında tarafımızca sakınca yoktur.

Dokuz Eylül Üniversitesi

Kalp Damar Cerrahisi ABD Başkanı

Prof.Dr.Erdem Erinc Şişireli



8.2.Etik Kurul Onay Belgesi

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR ETİK KURUL KARARI

ETİK KOMİSYONUN ADI	DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
AÇIK ADRES	Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı 2. Kat İnciraltı-İZMİR
TELEFON	0 232 412 22 54-0 232 412 22 58
FAKS	0 232 412 22 43
E-POSTA	etikkurul@deu.edu.tr

BAŞVURU BİLGİLERİ	DOSYA NO:	3262-GOA
	ARAŞTIRMA	UZMANLIK TEZİ ☐ AKADEMİK AMAÇLI ☐
	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Pompa Koroner Arter Bypass Greftleme ve Pompa Çalışan Kalpte Koroner Arter Bypass Greftleme Cerrahi Tekniklerinin Böbrek ve Karaciğer Fonksiyon Testlerine Etkilerinin Karşılaştırılması
	ARAŞTIRMA PROTOKOL KODU	
	SORUMLU ARAŞTIRMACI ÜNVANI/ADI/SOYADI ve UZMANLIK ALANI	Prof.Dr.Hüda ÇATALYÜREK
	DESTEKLEYİCİ VE AÇIK ADRESİ	-
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ VE ADRESİ	-
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒ ÇOK MERKEZLİ ☐

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili		
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	Mevcut		Türkçe ☒	İngilizce ☐	Diğer ☐
	ARAŞTIRMA İLE İLGİLİ LİTERATÜR	Mevcut		Türkçe ☐	İngilizce ☒	Diğer ☐
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	Mevcut		Türkçe ☒	İngilizce ☐	Diğer ☐
	OLGU RAPOR FORMU	Mevcut		Türkçe ☒	İngilizce ☐	Diğer ☐

KARAR BİLGİLERİ	Karar No:2017/09-26	Tarih:27.04.2017
	Prof.Dr.Hüdaî ÇATALYÜREK' in sorumlusu olduğu "Pompaî Koroner Arter Bypass Greftleme ve Pompaî Çalışan Kalpte Koroner Arter Bypass Greftleme Cerrahi Tekniklerinin Böbrek ve Karaciğer Fonksiyon Testlerine Etkilerinin Karşılaştırılması" isimli klinik araştırmaya ait başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş, etik ağıdan çalışmanın gerçekteştirilmesinin uygun olduğuna oy birliği ile karar verilmiştir.	
ETİK KURUL BİLGİLERİ		
ÇALIşMA ESASI	Dokuz Eylöl Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu İşleyiş Yönergesi İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu	
ETİK KURUL ÜYELERİ		

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsi yet	Araştırma ile İlişkili mi?		İmza
Prof.Dr.Banu ÖNVURAL (Başkan)	Tıbbi Biyokimya	DEU Tıp Faköltesi Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.ř.Reyhan UÇKU (Başkan Yardımcısı)	Halk Sağlığı	DEU Tıp Faköltesi Halk Sağlığı A.D.	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Nejat SARIOşMANOğLU	Kalp Damar Cerrahisi	DEU Tıp Faköltesi Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı	Erkek	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Sevinç ERASLAN	Endokrinoloji	DEU Tıp Faköltesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Ayşe Aydan ÖZKÜTÜK	Tıbbi Mikrobiyoloji	DEU Tıp Faköltesi Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Müge KIRAY	Fizyoloji	DEU Tıp Faköltesi Fizyoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Sevda ÖZKARDEşLER	Anesteziyoloji	DEÜ Tıp Faköltesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon A.D.	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Sülen SARIOğLU	Patoloji	DEÜ Tıp Faköltesi Tıbbi Patoloji A.D	Kadın	E ☐	H ☒	
Prof.Dr.Bilge KARA	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	DEU Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu	Kadın	E ☐	H ☒	
Doç.Dr.Sefa KIZILDAğ	Tıbbi Biyoloji ve Genetik	DEU Tıp Faköltesi Tıbbi Biyoloji ve Genetik A.D	Erkek	E ☐	H ☒	
Doç.Dr.M.Aylin ARICI	Tıbbi Farmakoloji	DEU Tıp Faköltesi Tıbbi Farmakoloji Anabilim Dalı	Kadın	E ☐	H ☒	
Doç.Dr.Ayhan ABACI	Pediyatrik Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları	DEU Tıp Faköltesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı	Erkek	E ☐	H ☒	
Doç.Dr.Murat BEKTAş	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği	DEU Hemşirelik Faköltesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği	Erkek	E ☐	H ☒	
Uzm.Dr.Ahmet Can BİLGİN	Hukuk	DEU Tıp Tarihi ve Etik A.D	Erkek	E ☐	H ☒	
Mehmet Erhan ÖZKUL	Sağlık mensubu olmayan üye	D.E.U Tıp Faköltesi İdari Mali İşler	Erkek	E ☐	H ☒	

8.3.Özgeçmiş



DEMET KARTAL AKYOL

Kişisel Bilgiler

İletişim Bilgileri

Kimlik Numarası	22898196498
Doğum Tarihi	13/05/1975
İletişim Adresi	mansuroğlu mah.dumlupınar cad. kartal apt. no:66 k:7 d:42
Telefon	(532) 156 29 30
E-posta	demetkartal1@hotmail.com
Web Adresi	

Eğitim Bilgileri

01 Ocak 2015 - Şu Anda (4 yıl 6 ay)
Yüksek Lisans, Tezli Program, DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ, TÜRKİYE
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ, PERFÜZYON TEKNİKLERİ (YL) (TEZLİ)

02 Aralık 2009 - 09 Mayıs 2011 (1 yıl 6 ay)
Lisans, Anadal/Normal Öğretim, ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ, TÜRKİYE
SAĞLIK BİLİMLERİ FAKÜLTESİ, HEMŞİRELİK PR. (LİSANS TAMAMLAMA)
Diploma Numarası: 09010
Ağırlıklı Genel Not Ortalaması: 2.93 / 4.0

Deneyim / İşyeri Bilgileri

01 Aralık 1994 - Şu Anda (24 yıl 7 ay) (Tam Zamanlı)
HEMŞİRE, DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ

01 Ağustos 1994 - 01 Aralık 1994 (5 ay) (Tam Zamanlı)
HEMŞİRE, EGE ÜNİVERSİTESİ