

TC  
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ  
KALP VE DAMAR CERRAHİSİ ANABİLİM DALI



**KORONER BYPASS YAPILAN HASTALARDA VÜCUT KİTLE  
İNDEKSİ'NİN İNTRAOPERATİF VE POSTOPERATİF KAN  
TRANSFÜZYON MİKTARINI BELİRLEMEDEKİ ETKİSİ**

**UZMANLIK TEZİ**

Dr. Ömer ÇOKKALENDER

**TEZ DANIŞMANI**

Doç.Dr. Tolga KURT

Çanakkale/2018

TC  
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ  
KALP VE DAMAR CERRAHİSİ ANABİLİM DALI

**KORONER BYPASS YAPILAN HASTALARDA VÜCUT KİTLE  
İNDEKSİ'NİN İNTRAOPERATİF VE POSTOPERATİF KAN  
TRANSFÜZYON MİKTARINI BELİRLEMEDEKİ ETKİSİ**

UZMANLIK TEZİ

Dr. Ömer ÇOKKALENDER

TEZ DANIŞMANI

Doç. Dr. Tolga KURT

Çanakkale/2018

T.C.  
ÇANAKKALE ONSEKİZ MART ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ

Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı uzmanlık eğitimi çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından **Arş.Gör.Dr.Ömer ÇOKKALENDER'in Uzmanlık Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 05/01/2018

**TEZ KONU BAŞLIĞI**

"Koroner bypass yapılan hastalarda Vücut Kitle İndeksi'nin intraoperatif ve postoperatif kan transfüzyon miktarını belirlemedeki etkisi ."

Tez Danışmanı: Doç.Dr.Tolga KURT

**Tez Jürisi Üyeleri:**

Adı Soyadı

- 1) Prof. Dr. Alptekin YASIM
- 2) Doç.Dr Tolga Kurt
- 3) Doç. Dr. H. Fatih Asgün

İmzası

*[Handwritten signatures of the jury members]*

ONAY:

Bu tez Anabilim Dalı Akademik Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Fakülte Yönetim Kurulunun 11/01/2018 tarih ve 02/1 sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

Dekan

*[Handwritten signature of Prof. Dr. Tamer DEMİR]*  
**Prof. Dr. Tamer DEMİR**  
Dekan V.

## TEŞEKKÜR

Eğitim sürem boyunca bilgi ve birikimleriyle beni bu günlere getiren, kalp ve damar cerrahisinin inceliklerini öğreten başta Anabilim Dalı Başkanımız Doç.Dr.Halil Fatih AŞGÜN ve tez danışmanım Doç.Dr.Tolga KURT'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Asistan dostu hocamız Yrd.Doç.Dr. Sedat ÖZCAN'a ve kliniğimize sonradan dahil olan ama kısa zamanda çok şey katan Yrd.Doç.Dr. Sonay OĞUZ'a ayrıca şu an kliniğimizden ayrılmış olan ancak eğitimime katkılarını inkar edemeyeceğim diğer hocalarıma da teşekkürü bir borç bilirim.

Evimden daha çok vakit geçirdiğim hastanede, ailemden daha çok gördüğüm ve benden hiçbir zaman desteğini ve arkadaşlıklarını esirgemeyen başta KVC yoğun bakım, servis ve ameliyathane hemşiresi, sağlık memuru ve teknikeri arkadaşlarıma, perfüzyonist ve perfüzyon yüksek lisan eğitimi alan arkadaşlarıma, diğer kliniklerde çalışan asistan arkadaşlarıma ve tüm hastane personeli arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım. İyi ki sizleri tanıdışım.

Eğitim sürem boyunca hasretime katlanan, bitirmemi özlemlerle bekleyen ve benden desteklerini esirgemeyen başta annem Fatma ÇOKKALENDER ve babam Kahraman ÇOKKALENDER'e, kardeşlerime, tüm zorluklara rağmen benden umudunu kesmeyen ve her zaman yanımda olan Gülşah YILDIRIM'a sabrından dolayı sonsuz teşekkürlerimi sunarım. İyi ki varsınız.

## ÖZET

**K**

alp ve damar hastalıkları günümüzde orta ve ileri yaş grubunda dünyada en önemli ölüm sebepleri arasında yer almaktadır(1). Her ne kadar yeni tedavi yöntemleri geliştirilmiş olsa da hala en etkili tedavi koroner bypass cerrahisi olarak kabul edilmektedir.

Risk faktörlerindeki artış Koroner Arter Hastalığı(KAH) insidansını arttırmakla birlikte hastalığın tedavisinde başarı şansını da düşürmektedir.

Kardiyopulmoner bypass (KPB)'in açık kalp cerrahisi sırasında hemolize neden olduğu bilinmektedir. Hemolizden özellikle yabancı yüzeyle maruziyet ve kullanılan filtreler sorumlu tutulmaktadır. Vücut Kitle İndeksi(VKİ) arttıkça intravasküler alanda dolaşan kan miktarının da arttığı bilinmektedir. Orantısal olarak düşünüldüğünde aynı pompa ve devreler kullanıldığı zaman intravasküler alanda dolaşan kan miktarı az olan hastalarda kanın daha fazla yabancı yüzey ve filtrelere maruz kalacağını ve buna bağlı hemolizin artacağını düşünmekteyiz. Burdan yola çıkarak vücut kitle indeksi ve cerrahi sırasındaki kan sirkülasyonu düşünüldüğünde intraoperatif ve postoperatif kan transfüzyonu miktarının değişebileceğini düşünmekteyiz.

Bu çalışmamızda 2011 ile 2017 yılları arasında kliniğimizde izole KPB kullanılarak koroner bypass ameliyatı yapılan 288 hasta retrospektif olarak çalışmaya alındı. Hastalar vücut kitle indeksi(VKİ)'ne göre düşük kilolu, normal, fazla kilolu, obez ve morbid obez (WHO 2017) olarak 5 gruba ayrıldı. Hastaların demografik bilgileri, pompa süreleri, kros klemp süreleri, intraoperatif ve postoperatif kan transfüzyon miktarları kaydedildi. Kayıtlar istatistiksel olarak gruplar arasında karşılaştırıldı ve vücut kitle indeksine göre kan transfüzyon miktarları arasındaki ilişki incelendi.

Yapılan veri analizine göre çalışmaya dahil edilen hastaların %38.2 si obez ve morbid obez, %1 i düşük kilolu olarak görüldü. Obezite ve morbid obezite

kadınlarda daha sık olarak görüldü. Bypass yapılan damar sayısı ortalaması 2,33 ile 2,75 damar olarak hesaplanıp VKİ'ne göre ayrılan gruplar arasında istatistiksel fark görülmedi. Ortalama kros klemp süreleri 77dk ile 88,6dk arasında ölçüldü ve VKİ'ne göre ayrılan gruplar arasında istatistiksel fark görülmedi. Ameliyat sırasında kullanılan kan miktarı ortalaması 1,66 ile 3,43 ünite arasında değişmekte olup VKİ<19 kg/m<sup>2</sup> olan ve VKİ>35 kg/m<sup>2</sup> olan grupta diğer gruplara göre yüksek olarak görüldü. Ameliyat sonrasında kullanılan kan miktarı arasında gruplar arasında fark görülmedi.

Anahtar kelimeler: Hemoliz, Bypass, Obezite, Kanama

## ABSTRACT

**C**ardiovascular diseases are the most common cause of death among mid and old aged people in today's world(1). Although there are many new treatment protocols were developed, the most efficient procedure for ischemic vascular disease is still by-pass surgery. Induced number of risk factors rise the incidence of coroner artery disease and decrease the success chance of coroner artery disease treatment.

It is well known that extracorporeal circulation during by-pass surgery causes hemolysis. Especially foreign surface exposure of the cellular components of blood and the filters which cardiomy aspiration systems consume, are found responsible for hemolysis. It was proven that patients with higher body mass index have more blood in their vascular circulation. We think that the number of extracorporeal circulation cycles are inversely proportional with the patients body mass index and depend to this hypothesis, the amount of hemolysed blood could increase among patients with lower body mass index whom underwent by-pass surgery. Also we want to research the relationship between the intraoperative and postoperative blood transfusion amounts and patients body mass index.

288 patients connected extracorporeal circulation and cardiomy aspiration system for by-pass surgery between march 2011 and may 2017 in our clinic. Patients were divided into 5 groups according to World Health Organisations body mass index classification that determined in the year 2017. Group 1 named underweight, group 2 named normal weight, group 3 named overweight, group 4 named obese, group 5 named morbid obese. Demographic informations, extracorporeal circulation periods, cross clamp periods, intraoperative and postoperative blood transfusion amounts of patients were evaluated statistically between these groups.

38,2% of 288 patients were obese and morbid obese, % 1 of patients were underweight. Obesity and morbid obesity found more common in female patients. Mean number of by-passed arteries among patient groups were between 2,33 and 2,75. Mean cross clamp period among patient groups were between 77 and 88,6 minutes. There were no statistically significant difference between patient groups for by-passed artery number and cross-clamp duration time. Mean amount of blood transfusion during perioperative period was significantly higher in low weight and obese group. There was ne significant difference for transfused blood amount between patient groups in postoperative period.

Keywords: Hemolysis, Bypass, Obesity, Bleeding



## İÇİNDEKİLER

ŞEKİLLER DİZİNİ .....	(xii)
TABLolar DİZİNİ .....	(xii)
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER .....	4
2.1. KORONER ARTER HASTALIĞI.....	4
2.1.1. Tanım.....	4
2.1.2. Epidemiyoloji.....	4
2.1.3. Koroner Arter Hastalığının Risk Faktörleri.....	4
2.2. KORONER ARTER BYPASS CERRAHİSİ.....	6
2.2.1. Tarihçe .....	6
2.2.2. Temel bilgiler.....	7
2.2.3. Koroner Arter Cerrahi Revaskülarizasyon Endikasyonunda ACC/AHA Sınıflandırması.....	7
2.2.4. Endikasyonlar.....	8
2.2.5. Yaşam Kalitesi.....	11
2.2.6. Yaşam Süresi.....	11
2.2.7. KABG Komplikasyonları.....	12
2.2.7.1. Kardiyak Komplikasyonlar.....	12
2.2.7.2. Kanama.....	14
2.2.7.3. Solunumsa Komplikasyonlar.....	15
2.2.7.4. Nörolojik Komplikasyonlar.....	15

2.2.7.5. Enfeksiyöz Komplikasyonlar.....	15
2.2.7.6. Üriner Sistem Komplikasyonları.....	16
2.2.7.7. Gastrointestinal Sistem Komplikasyonları.....	16
2.2.7.8. Diğer Komplikasyonlar.....	16
2.3. KARDİYOPULMONER BYPASS.....	17
2.3.1. Kalp-Akciğer Makinesi.....	17
2.3.2. Kalp-Akciğer Makinasının Bileşenleri .....	20
2.3.2.1. Pompa.....	20
2.3.2.2. Kardiyotomi Aspirasyon Sistemi.....	22
2.3.2.3. Oksijenatörler.....	22
2.3.3. Kardiyopulmoner Bypass'ın Uygulanması.....	24
2.4. OBEZİTE.....	25
2.4.1. Adiposit ve Adipoz Doku.....	26
2.4.2. Yaygın Obezitenin Patogenezi.....	27
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	29
4. BULGULAR.....	30
4.1. Tanımlayıcı İstatistikler.....	30
4.2. Normallik Sınaması.....	36
4.3. Hipotez Testleri.....	37
5. TARTIŞMA .....	41
6. SONUÇ.....	48
7. KAYNAKLAR .....	49

## ŞEKİLLER DİZİNİ

**Şekil-1:** Kardiyopulmoner bypass devresi şeması

**Şekil-2:** Enerji Dengesi ve Obezite arasındaki ilişkisi

**Şekil-3:** Hastalardaki Vücut Kitle İndeksinin WHO'ya göre dağılımı

**Şekil-4:** Cinsiyete göre VKİ sınıflandırması

## TABLolar DİZİNİ

**Tablo-1:** Stabil İskemik Kalp Hastalıklarında koroner revaskülarizasyon kriterleri ACC/AHA/STS 2017 güncellenmiş

**Tablo-2:** Kalp-Akciğer Makinesinin ana ve yardımcı sistemleri

**Tablo-3:** Vücut Kitle İndeksi Tanımlayıcı İstatistikleri

**Tablo-4:** Yaşa göre VKİ sınıflaması

**Tablo-5:** Boya göre VKİ sınıflaması

**Tablo-6:** Kiloya göre VKİ sınıflaması

**Tablo-7:** Klemp süresine göre VKİ sınıflaması

**Tablo-8:** Baypas yapılan damar sayısına göre VKİ sınıflaması

**Tablo-9:** Ameliyat sırasında kullanılan kan ünitesi sayılarına göre VKİ sınıflaması

**Tablo-10:** Ameliyat sonrasında kullanılan kan ünitesi sayılarına göre VKİ sınıflaması

**Tablo-11:** Tek örneklem Kolmogorov-Smirnov testi sonuçları

**Tablo-12:** Cross klemp sürelerinin VKİ sınıflarına göre farklılaşmasına ilişkin Kruskal Wallis testi sonucu

**Tablo-13:** Baypass yapılan damar sayılarının VKİ sınıflarına göre farklılaşması

**Tablo-14:** Ameliyat sırasında kullanılan kan ünite sayılarının VKİ sınıflarına göre farklılaşması

**Tablo-15:** Ameliyat sonrasında kullanılan kan ünite sayılarının VKİ sınıflarına göre farklılaşması

# 1.GİRİŞ

Geçtiğimiz yüzyıldaki teknolojik ve endüstriyel ilerlemeler ve bunun beraberinde getirdiği ekonomik ve sosyal değişimler; ölümlerle sonuçlanan hastalıkların oranlarında önemli değişimlere neden olmuştur. Geçtiğimiz yüzyıl başlarında kardiyovasküler hastalıklar dünya genelinde ölümlerin %10'unun daha azının nedeniyken, günümüzde kalp ve damar hastalıkları toplumda orta ve ileri yaşlarda en önemli ölüm ve sakatlık nedenidir(2-3). Kalp damar hastalıkları dünyadaki ölümlerin %30'unu teşkil eder(3-4). Ülkemizde de gerçekleşen ölümlerin en önemli nedeni %39,8 ile kalp-damar hastalıklarıdır ve bu hastalıklar içerisinde %38,8 ile en sık görüleni koroner arter hastalığı(KAH) birinci ölüm nedenidir(5). Birçok ülkede olduğu gibi ülkemizde de koroner arter hastalığının prevalansı %4-5, insidansı ise %0,3-0,4 arasında değişmektedir. Mevcut bulgulara göre ülkemizde, her yıl ortalama 230-300 bin yeni tanı almış koroner arter hastası tespit edilmektedir. Türk Kardiyoloji Derneği tarafından yapılan "Türk Erişkinlerinde Kalp Hastalığı ve Risk Faktörleri (TEKHARF)" çalışmasının verilerine göre şu anda ülkemizde yaklaşık olarak 3-3,8 milyon koroner arter hastası olduğu tahmin edilmektedir(6-7).

Koroner arter hastalıklarının %80 oranında bilinen risk faktörlerine bağlı olarak geliştiği ve risk faktörlerinin azaltılması durumunda koroner arter hastalığına bağlı mortalite ve morbiditenin %80-90 oranında düşürülebileceği bilinmektedir(9).

Framingham ve PROCAM çalışmaları ile yaş, cinsiyet, hipertansiyon, hiperlipidemi, diabetes mellitus, sigara ve obezitenin koroner arter hastalığı açısından önemli risk faktörleri olduğu ortaya çıkmıştır(8-9).

Günümüzde hastalığın özelliklerine göre tercih edilen tedavi şekilleri, medikal ve miyokardiyal revaskülarizasyondur. Miyokardiyal revaskülarizasyon, perkütan koroner girişimler (PKG) ve koroner arter bypass greft cerrahisinden (KABG) oluşmaktadır. 1970'li yıllarda ileri sürülen koroner arter hastalıklarının

tedavisinde cerrahi/ilaç ikilemi 1982 ve 1983 yıllarında yapılan “European Coronary Surgery Study (ECSS)” ve “Coronary Artery Surgery Study (CASS)” çalışmaları ile değerlendirilmiştir. Bu çalışmalar, koroner arter hastalıklarında uygun endikasyonlarla yapılan cerrahi tedavinin diğer tedavilere üstünlüğü gösterilmiştir (11-12).

Koroner arter hastalığı, yaşam kalitesini etkileyen önemli hastalıklardan birisidir ve bu hastalıkta en yaygın tedavi yöntemi, altın standart olan koroner arter bypass greft (KABG) cerrahisidir. Günümüzde KABG, minimal invaziv ve robotik cerrahi gibi tekniklerin denenmesine karşın, hala yaygın olarak klasik sternotomi ile kardiyopulmoner bypass (KPB) kullanılarak ya da KPB kullanılmadan çalışan kalpte yapılmaktadır(13-14).

40 yıldan beri, geleneksel koroner arter bypass cerrahisi (KPB kullanılarak) birden fazla damar hastalığı olan hastalarda başvurulan tedavi metodu olmuştur. Geleneksel koroner arter bypass cerrahisi, hem etkili hem de güvenlidir. Bu yöntemde kalbin durdurularak, hareketsiz ve kansız bir sahada çalışılması, hemodinamik düzensizliklerle karşılaşılmasının nedeniyle cerrahin hızlı anastomoz yapma mecburiyetinin olmaması, cerraha anastomoz kalitesi açısından konfor sağlar. Bunun yanı sıra, kardiyopulmoner bypass kullanımı ve kardiyoplejik arrest birçok istenmeyen etkilere de neden olabilmektedir.

Gelişen teknoloji neticesinde kalp cerrahisi birçok merkezde çok düşük mortalite ile yapılabilir hale gelmiştir. Her ne kadar mortalite oranları azalsa bile periop ve postop morbidite halen sık görülmekte olup, kanama, aritmi, inotropik ilaç desteği gerektiren ventriküler disfonksiyon, renal hasar, enfeksiyon, akut akciğer hasarı, gastrointestinal disfonksiyon gibi komplikasyonlar görülebilmektedir(15-16).

Gerek periop hemoliz nedeniyle, gerek postop dönemdeki kanama nedeniyle hastanın kan ürünleri transfüzyon ihtiyacı hastanın mortalitesi ve morbiditesini belirleyen en önemli faktörlerden birisidir. Allama A. ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada hastaları vücut kitle indeksine göre ayırmış olup gruplar arasında düşük kilolu olanlarda cross-clamp süresi, postop kanama ve

komplkasyon oranının diğer gruplara göre daha fazla olduğunu göstermiştir(17). Ayrıca yapılan diğer çalışmalarda düşük vücut kitle indeksi olanlarda erken dönem ölüm, miyokard infarktüsü, renal ve respiratuar komplkasyonlar, postop transfüzyon ihtiyağı, postop kanama ve kanamaya bağlı reeksplorasyon oranlarının daha yüksek olduğu gösterilmiştir(18-19).



## **2.GENEL BİLGİLER**

### **2.1.KORONER ARTER HASTALIĞI**

#### **2.1.1.Tanım**

Koroner arter hastalığı(KAH), koroner arterlerdeki tıkanma veya stenoz sonucunda ortaya çıkan ve hastada göğüs ağrısı, miyokart enfarktüsü veya ani kardiyak ölüme neden olan progresif bir hastalıktır. En sık sebebi koroner aterosklerozdur(1). Gelişmiş ülkelerde en sık ölüm nedeni olup, insidansı her geçen yıl artmaktadır(20).

#### **2.1.2.Epidemiyoloji**

Koroner arter hastalığı insidansı ülkemizde %3.8'dir(21). Amerika Birleşik Devletleri'nde KAH'a bağlı bir yıl içerisinde hayatını kaybedenlerin sayısı 800.000'in üzerindedir, her yıl 1 milyon kişi akut miyokard infarktüsü (MI) tanısı almaktadır ve 300.000'den fazla kişinin tanı almadan önce akut MI nedeniyle hayatını kaybettiği tahmin edilmektedir(22). Dünya Sağlık Örgütü'nün 2002 yılında hazırladığı raporda KAH en sık ölüm nedeni olarak bildirilmiştir(23).

#### **2.1.3.Koroner Arter Hastalığının Risk Faktörleri**

**Koroner arter hastalığı için başlıca risk faktörleri şunlardır:**

1. Lipid risk faktörleri (LDL yüksekliği, trigliserid yüksekliği, yüksek dansiteli lipoprotein (HDL) düşüklüğü)

2. Non-lipid risk faktörleri

A. Değişirilebilir risk faktörler

a. Obezite

b. Aterojenik diyet



- c. Trombojenik/ hemostatik durum
- d. Hipertansiyon(HT)
- e. Fiziksel inaktivite
- f. Sigara içimi
- g. Diabetes Mellitus(DM)

B. Değişirilemez risk faktörleri

- a. Erkek cinsiyet
- b. Yaş
- c. Ailede erken yaşta KAH öyküsü

**Koroner Arter Hastalığı İçin Bağımsız Risk Faktörleri (NCEP ATP III-  
National Cholesterol Education Program-Adult Treatment Panel III)**

1. Yaş (erkeklerde  $\geq 45$ , kadınlarda  $\geq 55$  )
2. Aile öyküsü (Ailede 1.derece akrabalarda erkeklerde 55 yaşından önce, kadınlarda 65 yaşından önce KAH veya ani ölüm öyküsünün olması)
3. Sigara
4. Hipertansiyon (Kan basıncı  $\geq 140/90$  mmHg ve/veya anti-hipertansif tedavi alıyor olmak)
5. Düşük HDL kolesterol düzeyi(HDL  $< 40$  mg/dL )
6. Yüksek LDL kolesterol düzeyi(LDL  $\geq 130$  mg/dL )

\*HDL  $> 60$  mg/dL olursa risk hesaplanırken bir risk faktörü çıkarılır, çünkü yüksek HDL kolesterol KAH riskini azaltır.

\*DM varlığında, KAH risk eşdeğeri olarak değerlendirilir (24).

KABG' nin temel hedefi, hastalığın bulgularını ve koroner arter hastalığına bağlı gelişebilecek komplikasyonları bertaraf etmektir. "The Randomized International Treatment of Angina (RITA)", "The Coronary Artery Bypass Revascularization Investigation (CABRI)", "Argentine Randomized Trial of Coronary with Stenting versus Coronary Artery Bypass Surgery (ERACI)", "The German Angioplasty Bypass Surgery (GABI)" ve sonrasında yapılan stent çalışmaları "Arterial

Revascularization Therapy Study (ARTS)", "Argentine Randomized Trial of Coronary with Stenting versus Coronary Artery Bypass Surgery in Multiple Vessel Disease (ERACI-2)", "Surgery or Stent (SOS) Study" gibi geniş hasta gruplarıyla yapılan çalışmalarda, doğru endikasyonla yapılan cerrahi tedavinin; hem tekrarlayan semptomlar, hem de tekrarlayan girişimsel tedavi açısından diğer tedavi seçeneklerine üstün olduğu gösterildi. Böylece 2017 yılında American College of Cardiology (ACC) / American Heart Association (AHA) tarafından KABG endikasyonları yeniden düzenlendi.

## **2.2.KORONER ARTER BYPASS CERRAHİSİ**

### **2.2.1.Tarihçe**

Koroner arter bypass cerrahisi günümüzde tüm dünyada kalp cerrahları arasında en sık yapılan ameliyat olarak literatürde yer almaktadır. Ancak son yıllarda girişimsel kardiyolojideki gelişmeler koroner bypass cerrahisi vaka sayılarının düşmesine yol açmıştır. Amerika Birleşik Devletlerinde 2009 yılında yaklaşık 205.000 hastaya koroner arter bypass ameliyatı yapılmıştır. Ülkemizde ise yıllık yaklaşık 35.000 vaka olduğu düşünülmektedir. İskemik kalp hastalıklarına yönelik yapılan ilk cerrahi girişimler 1930'lu yıllarda başlamaktadır. Beck 1932'de deneysel olarak, pektoral kastan elde ettiği flebi miyokard dokusunun çevresine sararak bu yönde ilk çalışmaları başlatmıştır(25). 1935 yılında ilk defa insanlar üzerinde uygulanmaya başlanan bu metottan sonra akciğer flepleri ve omental flepler denenmiştir(26). 1960'lı yılların başlarında Sabiston ve Garrett ilk vena safena magnayı(VSM) kullanarak aorto-koroner by pass ameliyatlarını yayınlamışlardır(27). Alexis Carrel ilk defa 20. Yüzyıl başında köpeklerde deneysel amaçlı aortokoroner bypass ameliyatını gerçekleştirmiştir. 1956 yılında Bailey ilk defa başarılı koroner endarterektomi yaparak koroner arterlere yönelik direkt cerrahi girişimleri gündeme getirmiştir(28-29). 1968 yılında Favaloro vena safena manga kullanarak aortokoroner bypass ameliyatlarını yayınlamıştır(30). İnternal mamary arterin greft olarak kullanımı, safen venden daha önce gündeme gelmiştir. 1961' de

Kolesov Rusya'da ilk defa IMA(İnternan Mammarian Arter) kullanarak koroner bypass ameliyatını gerçekleştirmiştir(31). 1968 yılında Green IMA kullanarak ilk koroner bypass serisini yayımlamıştır. Green'in başarılı sonuçlar yayınlanmasının ardından IMA tüm dünyada yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır(32-33).

### **2.2.2 Temel Bilgiler**

KABG' nin temel amacı, koroner arter hastalarında mevcut semptomları gidermek, hastanın hayat kalitesini arttırmak ve hastaları koroner arter hastalığının sonrasında görülebilen konjestif kalp yetmezliği, akut miyokard iskemisi, ani ölüm sendromları gibi komplikasyonlardan korumaktır.

Koroner arter hastalıklarında cerrahi revaskülarizasyon gerekliliği konusunda sistematik bir yaklaşım ve disiplin oluşturma düşüncesi American Heart Associon (AHA) ve American College of Cardiology (ACC)'nin ortak çalışmaları sonucunda 1991 yılında ortaya atılmıştır. Belli periyotlarla güncelleştirilen bu tedavi kılavuz son şeklini 2017 yılında almıştır. Bu endikasyon kurallarını oluşturmaktaki amaç; hastaya en az travmayla, en doğru tedavi kararını verebilmektir. Bu tedavi algoritmasında temel kriterler; hastanın varsa göğüs ağrısını ortadan kaldırmak, hastanın yaşam süresini uzatmak ve tekrarlayan cerrahi girişimlerden kurtarmaktır. Endikasyon kuralları geçmişin deneyimlerinden ve yapılan araştırmaların sonuçlarından yararlanılarak oluşturulmuştur.

### **2.2.3.Koroner Arter Cerrahi Revaskülarizasyon Endikasyonunda**

#### **ACC/AHA Sınıflandırması**

ACC ve AHA önerdiği algorithmada hastalar yapılacak olan revaskülarizasyondan yararlanma olasılıklarına göre 3 ana sınıfa ayırmıştır:

**Klas I:** Yapılacak olan cerrahi revaskülarizasyon işleminin bu hastalar için yararlı ve başarılı olacağı konusunda tereddüt yoktur.

**Klas II:** Yapılacak olan revaskülarizasyonun yararı ve başarısı konusundaki kanıtlar tartışmalıdır. Sonuçlar tartışmaya açıktır. Bu grup iki alt grup şeklinde değerlendirilmektedir:

**Klas IIa:** Cerrahi tedavinin sonuçları ile ilgili kanıt ve görüşler başarılı olduğu yönündedir.

**Klas IIb:** Cerrahi tedavinin sonuçlarının başarılı olduğu görüşü zayıftır.

**Klas III:** Cerrahi revaskülarizasyonun sonuçlarının hasta için yararlı ve başarılı olmadığı konusunda fikir birliği vardır. Hatta bazı durumlarda hasta için zararlı olabileceğine dair kuvvetli kanıtlar mevcuttur.

#### **2.2.4.Endikasyonlar**

Koroner arter hastalıklarında revaskülarizasyon girişimlerinin iki temel amacı vardır: Yaşam kalitesini yükseltmek ve yaşam süresini uzatmaktır. Koroner Arter Hastalıklarında Bypass Greft ve Perkütan koroner Girişim(PCI) endikasyonları 2017 yılında güncellenmiş olup Tablo 1'de verilmiştir.(34)

**Tablo 1:** Stabil İskemik Kalp Hastalıklarında koroner revaskülarizasyon kriterleri ACC/AHA/STS 2017 güncellenmiş tablodan alınmıştır.

Anatomik Düzenleme	Önerilen Sınıflama	Kanıt Düzeyi
<b>Sol Ana Koroner Hastalığı olmayan veya kompleks KAH</b>		
CABG ve PCI	I-Kalp Takımı tarafından yaklaşım önerilir	C
CABG ve PCI	IIa- STS ve SYNTAX skorlarının hesaplanması	B
<b>Sol Ana Koroner Hastalığı olmayan*</b>		
CABG	I	B
PCI	IIa- SIHD için aşağıdakilerin her ikisi de mevcut olduğunda: * Anatomik uygunlukla birlikte PCI komplikasyonları açısından düşük risk ve yüksek olasılıkla uzun vadeli iyi sonuç içermesi (örn. SYNTAX ≤ 22, osteal veya sol ana koroner arter hastalığı ) * Olumsuz cerrahi sonuç riskini önemli ölçüde arttıracakları öngören klinik özellikler (örn. STS'nin öngördüğü operatif mortalite riski ≥% 5)	B
	IIa-UA / NSTEMI için bir CABG adayı değilse	B
	IIa -STEMI için distal koroner akım TIMI akım derecesi <3 ve PCI CABG'den daha hızlı ve güvenle yapılabilir olduğunda.	C
	IIb-SIHD için aşağıdakilerin her ikisi de mevcut olduğunda: * Anatomik uygunlukla birlikte düşük-orta risk içeren PCI komplikasyonları ve orta-yüksek olasılıkla uzun dönem iyi sonuç birlikteliği. (örn: düşük-orta SYNTAX skoru <33, sol ana koroner bifurkasyonda KAH) * Olumsuz cerrahi sonuçların artmış riskini öngören klinik özellikler (örn. orta-şiddetli KOAH, önceden inmeden kaynaklanan sakatlık veya önceden kalp cerrahisi; STS-öngörülen operatif mortalite>% 2)	B
	III- zararlı, PCI için uygun anatomik yapısı olmayan CABG için uygun hastalar	

Tablo 1: Devam		
Proksimal LAD arter hastalığı olan ya da olmayan 3 damar hastalığı		
CABG	I	B
CABG	IIa-Kompleks 3 damarlı CAD'li hastalarda PCI yerine CABG seçilmesi önerilir (ör. SYNTAX skoru > 22) CABG için iyi adaylardır	B
PCI	IIb-Yararı belirsiz	B

Proksimal LAD arter hastalığı ile beraber 2 damar hastalığı		
CABG	I	B
PCI	IIb-Yararı belirsiz	B
Proksimal LAD arter hastalığı olmadan 2 damar hastalığı*		
CABG	IIa-Geniş iskemi ile	B
	IIb-Geniş iskemi olmaksızın belirsiz fayda	C
PCI	IIb-Yararı belirsiz	B
1 damar proksimal LAD arter hastalığı		
CABG	IIa-LIMA ile (uzun vadeli fayda için)	B
PCI	IIb-Yararı belirsiz	B
Proksimal LAD arter tutulumu olmaksızın 1 damar hastalığı		
CABG	III: Zararlı	B
PCI	III: Zararlı	B
LV işlev bozukluğu		
CABG	IIa-EF 35% ile 50% arasında ise	B
CABG	IIb-EF < 35, belirgin sol ana koroner damar hastalığı olmaksızın	B
PCI	Yetersiz veri	

Tablo 1: Devam		
<b>İskemiye bağlı VT sonrasında görülen ani kardiyak ölümdaki sağkalım</b>		
CABG	I	B
PCI	I	C
<b>Revaskülarizasyon için anatomik veya fizyolojik kriterler yok</b>		
CABG	III: Zararlı	B
PCI	III: Zararlı	B
<p>*Birden fazla damar hastalığı olan diyabetli hastalarda LIMA ile yapılan CABG PCI'ye tercih edilir</p> <p><b>CABG:</b> Koroner Arter Bypass Greftleme, <b>PCI:</b> Perkütan Koroner Girişim, <b>SIHD:</b> Stabil İskemik Kalp Hastalığı, <b>UA:</b> Unstabil Anjina, <b>NSTEMI:</b> ST elevasyonu olmayan Miyokard İnfraktüsü, <b>STEMI:</b> ST elevasyonu olan Miyokard İnfraktüsü, <b>LAD:</b> Sol Koroner Arter, <b>LV:</b> Sol Ventrikül, <b>EF:</b> Ejeksiyon Fraksiyonu, <b>LIMA:</b> Sol İnternal Mammarian Arter, <b>CAD:</b> Koroner arter Hastalığı, <b>STS:</b> Göğüs Cerrahları Derneği-Society of Thoracic Surgeons, <b>SYNTAX:</b> Synergy between Percutaneous Coronary Intervention with TAXUS and Cardiac Surgery, <b>VT:</b> Ventriküler Taşikardi</p>		

### 2.2.5 Yaşam Kalitesi

Koroner revaskülarizasyon için gerçekleştirilen koroner bypass ameliyatlarının(KABG) primer amaçlarından biri semptomların ortadan kaldırılmasıdır. Bu konuda yapılan randomize çalışmalarda uygun endikasyonlarla gerçekleştirilen KABG ameliyatlarının perkütan translüminal koroner anjiyoplasti(PTCA) ve medikal tedaviye olan üstünlüğü ispatlanmıştır(35-37).

### 2.2.6 Yaşam Süresi

KABG ameliyatının ikinci önemli amacı ise hastanın yaşam süresinin uzatılmasıdır. Yapılan çalışmalar sol ana koroner ve/veya proksimal LAD lezyonunu da içine alan 3 damar tutulumu olan, sol ventrikül disfonksiyonu

gelişmiş hastalarda cerrahinin medikal tedaviye göre yaşam süresini uzattığı gösterilmiştir.

### **2.2.7.KABG Komplikasyonları**

Her cerrahi tedavide olduğu gibi koroner bypass operasyonunun da kendine özgü komplikasyonları vardır. Bunlardan bazıları kalp yetmezliği, operasyon sonrası kanama, serebral komplikasyonlar, MI, ritim bozukluğu, böbrek yetmezliği, solunum yetmezlikleri, enfeksiyonlar ve ölümdür.

#### **2.2.7.1. Kardiyak Komplikasyonlar**

Operasyon sonrası hastaların %5-15 kadarı miyokard enfarktüsü geçirir. Miyokardiyal iskemi ve enfarktın nedenleri aşağıda belirtilmiştir:

- İnkomplet revaskülarizasyon
- Distal koroner arterlerin diffüz ateroskleroza
- Greft spazmı
- Nativ koroner arterler veya greftlerin trombozu
- İntraoperatif yetersiz miyokardiyal koruma
- Greft anastomoz tekniği ile ilgili nedenler
- Postoperatif hemodinamik stabilizasyonun sağlanamaması
- Artmış miyokard oksijen ihtiyacı (sol ventrikül hipertrofisi gibi)

Acil cerrahi, çok damar hastalığı, uzun kross klemp süresi, ileri yaş ya da reoperasyon perioperatif enfarktüs riskini arttırmaktadır.

Düşük kalp debisi, sık rastlanan bir sorun olup genellikle kısa dönemde medikal destek tedavisi ile düzeltilebilir. Düşük debi, kardiyak indeksin 2,2l/dk/m<sup>2</sup>'nin altında olması halidir. Düşük kalp debi nedenleri aşağıda belirtilmiştir:



- Yetersiz önyük
  - Hipovolemi
  - Aşırı PEEP (Ekspiryum sonu pozitif basınç) uygulanması
- Artmış art yük
  - Endojen katekolamin salınımına bağlı vazokonstrüksiyon (Ağrı, hipotermi, önceden varolan hipotansiyon)
  - Eksojen katekolaminlerin oluşturduğu vazokonstrüksiyon
- Miyokardiyal depresyon
  - Tam düzeltilmemiş mekanik lezyonlar (Eksik koroner revaskülarizasyon)
  - Miyokardiyal stunning
  - Koroner arter / greft spazmı
  - İntraoperatif yetersiz miyokardiyal koruma
- Metabolik bozukluklar
  - Hipoksi ve asidoz
  - Hipomagnezemi
  - Hipokalsemi
- Kardiyak tamponat
- Aritmiler
- Farmakolojik ajanların yol açtığı depresyon
  - Beta blokerler
  - Anestezik ajanlar
  - Kalsiyum kanal blokerleri
  - Lidokain

Aritmiler sık görülen bir kardiyak komplikasyon olup kalıcı ya da geçici olabilir. Atriyal fibrilasyon, koroner bypass sonrası %10-40 oranında görülen en sık aritmi tipidir ve en sık morbidite nedenidir, mortaliteyi de 2 kat arttırmaktadır. Atriyal fibrilasyonun etiolojisinde kardiyak anatomi, koroner arter hastalığının

şiddeti, iskemi gibi birçok neden yer almaktadır. Postoperatif atriyal fibrilasyonun yaşa bağlı olduğu da ileri sürülmüştür. İleri yaşla birlikte kalpte fibrozis ve atriyal dilatasyon gelişir. Bu da atrial fibrilasyona neden olur. Roffman ve Feldman, kross klemp süresi uzadıkça ve bypass greft sayısı arttıkça supraventriküler aritmi gelişme olasılığının arttığını göstermişlerdir. Operasyon sonrası atriyal fibrilasyon, klinik olarak genelde iyi tolere edilir. Ancak hastanede ve yoğun bakımda kalış süresini, operasyon maliyetini ve postoperatif morbiditeyi önemli oranda arttırmaktadır.

Ventriküler taşikardi ya da fibrilasyon hastaların yaklaşık %2-3'ünde, bradikardi %1-4'ünde görülmektedir. Kalp cerrahisi sonrası görülen aritmileri oluşturan veya arttıran başlıca sebepler şöyledir:

- Elektrolit dengesizlikleri (özellikle potasyum ve magnezyum)
- Kan gazı bozuklukları (hipoksi, hiperkarbi, metabolik veya solunumsal asidoz)
- Kalp ileti sisteminin cerrahi travmaya uğraması
- Çeşitli ilaçların olumsuz etkileri (digital glikozidler, katekolaminler)
- İntrinsik miyokardiyal hastalıklar
- Reperfüzyon
- Artmış adrenerjik aktivite
- Hipo/hipertermi
- Mekanik iritan faktörler (toraks tüpü, santral kateter)

Diğer sık rastlanan kardiyak komplikasyonlar perikardit, perikardiyal kanama ve kardiyak tamponattır.

### **2.2.7.2. Kanama**

Hastaların yaklaşık %30'u operasyon sonrası kan transfüzyonu ihtiyacı duyar. Kanama nedeniyle tekrar operasyon gerektiren hasta oranı %2'yi aşmaz. Ancak bu hastalarda ölüm, yoğun bakım ve hastanede kalış süresinde uzama daha fazla olmaktadır. Cerrahi sonrası herhangi bir saatte 10 ml/kg/saat veya 3 saat ardışık olarak 5 ml/kg/saat kanama olması cerrahi kaynaklı kanam

şüphesini artırır ve reoperasyon gerektirir. Kanamaların çoğundanedenler cerrahi olarak; ancak cerrahi sonrası görülen kanamalarda hiperfibrinolizis, heparinin eksik nötralizasyonu, trombositopeni, izole pıhtılaşma faktör eksiklikleri ve yaygın damar içi pıhtılaşma bozukluğu olabileceği de akılda tutulmalıdır.

Kanama riskini arttıran en önemli faktör cerrahi öncesi bir hafta içinde antikoagölan veya antiagregan ilaç kullanımudur.

### **2.2.7.3. Solunumsal Komplikasyonlar**

Solunum sistemini ile ilgili komplikasyonlar, koroner bypass sonrası en sık görülen komplikasyonlardır. En sık görüleni %90 oranı ile plevral efüzyondur. KABG cerrahisi sonrası atelektazi %70 oranında görülür. Genellikle sol akciğer alt lobunda gelişir. Bu komplikasyonların daha çok sol tarafta görülmesinin sebebi sol internal mammarian arterin greft olarak kullanılması, sol plevranın açılması, intraoperatif sol toraksın aspirasyonu sırasında sol akciğer üzerine uygulanan dıştan basılar, postop dönemde yapılan trakeal aspirasyonlar sırasında sol bronşun temizlenememesidir.

Görülebilir diğer solunumsal komplikasyonlar Akut Respiratuar Distress Sendromu (ARDS), bronkokonstrüksiyon, pnömotoraks ve pulmoner embolidir.

### **2.2.7.4.Nörolojik Komplikasyonlar**

Olası nörolojik komplikasyonlar inme, delirium, kısa ve uzun süreli kognitif bozukluklar, anksiyete bozukluğu ve depresyondur. Hastaların %2-4'ünde görülür. İleri yaş ve kadın hastalar daha sık etkilenmektedir.

### **2.2.7.5.Enfeksiyöz Komplikasyonlar**

Cerrahi uygulanan bölgeler enfeksiyon riski taşımaktadır. KABG sonrasında gelişen mediastinit hayatı tehdit eden ciddi bir komplikasyondur ve %0,75-1,4 arasında görülebilir. Sternal yara yeri %1 ve bacak yara enfeksiyonu

%5 oranında gelişebilmektedir. Üriner sistem enfeksiyonu, pnömoni ve septisemi KABG cerrahisi sonrası görülebilecek diğer enfeksiyöz komplikasyonlardır. Ameliyat süresinin ve KPB süresinin uzaması, diabetes mellitus, ileri yaş, kronik obstrüktif akciğer hastalığı, sigara, böbrek yetmezliği, immünsüpresif durum ve osteoporoz enfeksiyon gelişme riskini arttırmaktadır.

#### **2.2.7.6. Üriner Sistem Komplikasyonları**

Hastaların yaklaşık %30'unda geçici renal disfonksiyon görülür. En önemli etken düşük kalp debisidir. Genellikle akut tübüler nekroz ile kendini gösterir. Preoperatif dönemde renal disfonksiyonu olan veya diyabetik hastalarda diyaliz gerektiren kalıcı renal disfonksiyon gelişebilir.

#### **2.2.7.7. Gastrointestinal Sistem Komplikasyonları**

KABG sonrası en önemli gastrointestinal sistem (GİS) komplikasyonları GİS kanaması, perforasyon ve intestinal obstrüksiyon, mezenterik iskemi, safra yolları hastalıkları ve pankreatittir. Genelde iskemiye bağlı gelişirler. İleri yaş, kross klemp ve KPB süresinin uzun olması, reoperasyonlar, inotropik ilaç kullanımı, intraaortik balon pompası kontrapulsasyonu kullanımı önemli risk faktörleridir. Cerrahinin yaratmış olduğu strese bağlı GİS ülserleri görülebilir, genellikle medikal tedavi ile düzeltilebilir.

#### **2.2.7.8. Diğer Komplikasyonlar**

Frenik sinir hasarı (< %1), interkostal sinir hasarı, aort diseksiyonu, heparin kullanımına bağlı trombositopeni diğer komplikasyonlardır.

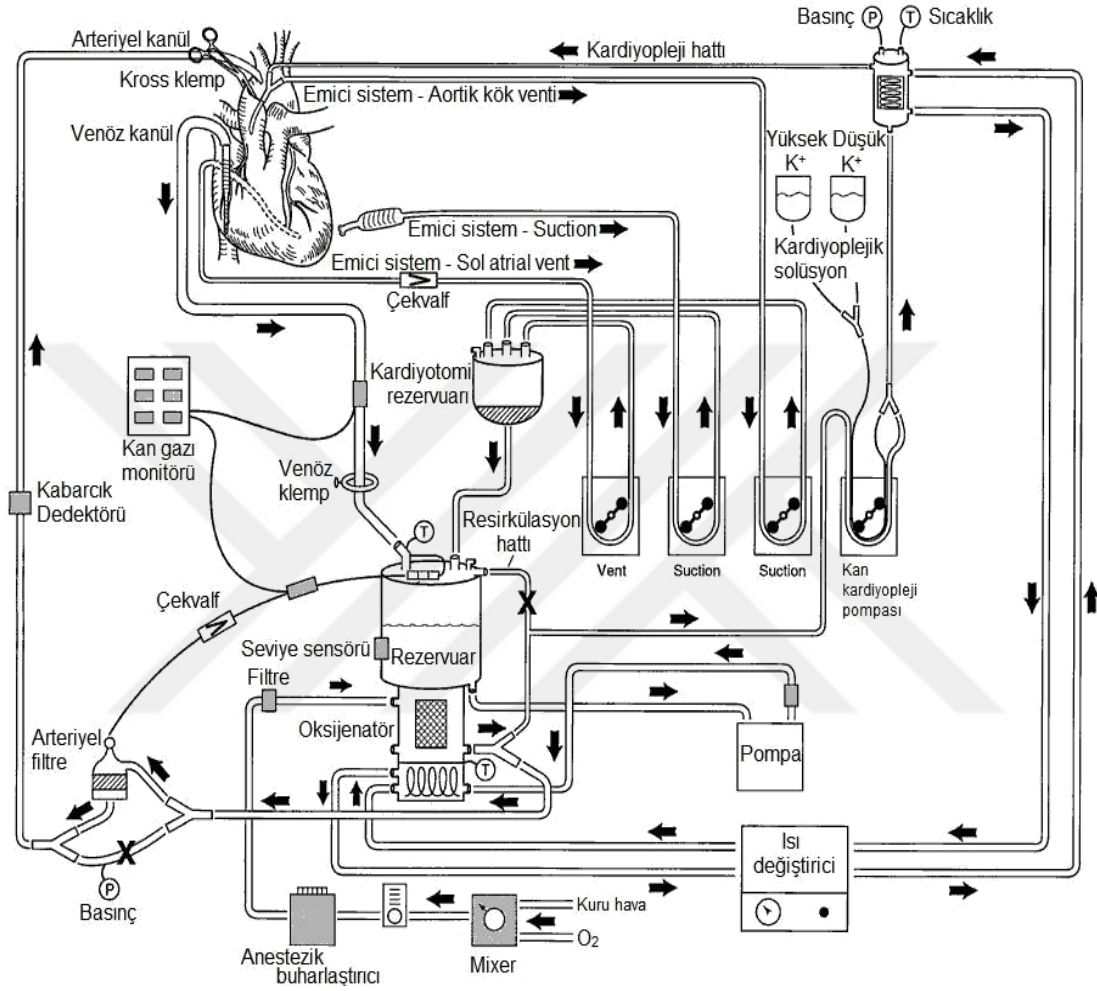
## **2.3.KARDİYOPULMONER BYPASS**

Kardiyovasküler cerrahide en uygun cerrahi görüşün sağlanması ve hasta güvenliğinin artırılması amacıyla kardiyopulmoner sistemin diğer sistemler ve vücuttan izole edilmesi gerekebilir. Bu sebeple kalbin pompa ve akciğerlerin gaz transferi gibi temel fonksiyonlarının belirli bir zaman diliminde kalp-akciğer makinesi denilen cihaz yolu ile devam edilmesi işlemine kardiyopulmoner bypass (KPB) veya ekstrakorporeal dolaşım denir. Halen kullanılan kardiyopulmoner by-pass tekniği nedeniyle birçok organ ve sistemlerde farklı derecelerde fonksiyon bozukluğu meydana getirmesine rağmen bu teknik günümüzde kardiyovasküler hastalıkların cerrahi onarımına imkan sağlayan ve genellikle alternatifsiz bir yöntemdir.

### **2.3.1.Kalp-Akciğer Makinesi**

Bir kalp-akciğer makinesinin temel komponentleri venöz ve arteriyel kanül, pompa, oksijenatör/ısı değiştirici, venöz rezervuar ve arteriyel filtre oluşturur. Makinenin birçok farklı şekli mevcut olup temel prensip, kalbe yakın santral bir venden alınan venöz kanın bir haznede biriktirilmesi, biriktirilen bu kanın oksijenize edilmesi ve bir filtreden geçirilerek arteriyel sistem vasıtasıyla vücuda geri kazandırılmasıdır (Şekil 1). Bu temel yapıların yanı sıra çok sayıda yardımcı sistem çeşitli görevleri üstlenir. Örneğin ayrı bir pompa başı ile rezervuardan oluşan ve potasyumdan zengin kan veya kristaloid sıvıların kullanımıyla kalp çalışmasının durdurulduğu kardiyopleji sistemi, kan örneği alımı ve ilaç uygulama amacıyla birçok farklı giriş yolları, ortamdaki dilue kanı yıkayıp daha yoğun hale getirilmesini takiben bir filtreden geçirerek hastanın dolaşım sistemine geri kazandıran cell-saver (hücre koruyucu) sistemi kalp akciğer makinesinin alt sistemlerinden bazılarını oluşturur (Tablo 2). Bu mekanizma ve komponentleri çoğunlukla polikarbonat, silikon, paslanmaz çelik, polietilen, polivinilklorid, teflon, titanyum ve poliüretan gibi mutajenite, toksisite ve immunojenitesi daha az olan organik doku ve sıvılarla nispeten uyumlu malzemelerden imal edilmektedir. Sistem, kanın yabancı yüzeylerle teması

sırasında ortaya çıkan türbülans, staz, kavitasyon ve kan akışkanlığı üzerindeki negatif değişiklikleri belli bir oranda azaltan bir yapıya sahiptir.



**Şekil-1: Kardiyopulmoner bypass devresi şeması** (Cardiac surgery in the adult, Cohn and Edmunds, 2nd).

**Tablo 2:** Kalp-Akciğer Makinesinin ana ve yardımcı sistemleri (Kalp Ve Damar Cerrahisi-Mustafa PAÇ 2004'ten alınmıştır)

<b>ANA KOMPONENTLER KARDİYOTOMİ SİSTEMİ</b>	<b>KARDİYOTOMİ SİSTEMİ</b>
<b>Arteriyel ve venoz kanuller Aspirasyon kanulu</b>	Aspirasyon kanulu
Venoz/venoarteriyel rezervuar Roller pompa veya vakum sistemi	Roller pompa veya vakum sistemi
Oksijenator Filtre ve rezervuar	Filtre ve rezervuar
Arteriyel filtre Pompa	Pompa
<b>KARDİYOPLEJİ SİSTEM SOL VENTRİKUL VENT SİSTEMİ</b>	<b>SOL VENTRİKUL VENT SİSTEMİ</b>
Arter hat konneksiyonu Atriyum veya ventrikul kateteri	Atriyum veya ventrikul kateteri
İnfuzyon portu Roller pompa	Roller pompa
Isı değiştirici	<b>CELL SAVER SİSTEMİ</b>
Roller pompa	Aspirasyon kanulu
<b>DİYALİZ/ULTRAFİLTRASYON CELL SAVER SİSTEMİ</b>	Heparin infuzyonu ve aspirasyon hattı
Değişim unitesi Aspirasyon kanulu	Vakum sistemi
Roller pompa (opsiyonel) Heparin infuzyonu ve aspirasyon hattı	Santrifuj ve sıvı solusyonu
Vakum sistemi	İnfuzyon torbası
Santrifuj ve sıvı solusyonu	
İnfuzyon torbası	

## **2.3.2.Kalp-Akciğer Makinasının Bileşenleri**

### **2.3.2.1.Pompa**

Kardiyopulmoner baypas amacıyla yaygın olarak roller ve daha az bir hasta grubunda sentrifugal adı verilen 2 tip pompa kullanılmaktadır.

#### **Roller Pompalar**

DeBakey tarafından geliştirilen ve açık kalp ameliyatlarının son yıllarında en sık kullanılan pompa çeşididir. Güvenli, kolay kullanımlı ve göreceli olarak daha düşük maliyetli pompalardır. Genellikle birbirine zıt açı yapan 2 adet silindir şeklindeki yapının kanı taşıyan tüplerin üzerine sırasıyla basınç uygulayarak dönmesi ve bu sayede tüp içindeki kana pozitif ivme kazandırması prensibiyle hareket ederler. Sistemdeki kan akım hızı tüplerin bası uygulanan mesafenin uzunluğuna, pompanın dönüş hızına ve çapına bağlı olarak değişir. Bu nedenle belli periyodlarla cihaz kalibrasyonları ayarlanmalı ve kontrol edilmelidir.

Kompresyon derecesini tarif eden oklüzyon roller pompalarda önemli bir özelliktir. İleri derecede tıkanıklık kanın şekilli elemanlarının travmasına ve hatların aşınmasına neden olurken oklüzyonun yetersizliği arteriyel kanülden veya sistemik damar yatağından kaynaklanan direnç karşısında aynı akım oranının devamlılığını zorlaştırır. Roller pompalara bağlı komplikasyonlar oklüzyon ve kalibrasyon hataları, tüp kırılmaları, tüpün imal edildiği malzemeden kaynaklanan spallasyon embolileri, hava embolisi ve pompa kan itme gücünün kaybolmasıdır. Eğer outflow'da kontrolsüz oklüzyon meydana gelirse tüp içi basınç aşırı yükselir ve tüp bağlantı noktalarında ayrılma veya hatlarda patlama meydana gelebilir. İnflow akımdaki bozulma ise negatif basınç meydana getirebilir ve bu kavitasyon etkisiyle mikro hava embolilerine neden olabilir.

#### **Sentrifugal Pompalar**

Sentrifugal ve aynı çalışma prensiplerini içeren impeller pompalar kinetik pompalardır. Kan bir elektrik motoru yardımıyla yaratılan yapay girdap sayesinde oluşan merkezkaç gücü ile pompa boyunca pulsatil olmayan bir akım



sağlayarak ilerler. Roller pompalardan farklı olarak oklüzif değillerdir. Afterload'a bağımlı olarak akımı devam ettirirler ve hatlardaki ani bükülmelere bağlı direnç artışı karşısında akım azalarak pompa hatlarında meydana gelebilecek ayrılma veya patlamalar engellenir. Pompa durduğunda akım arteriyel hattan pompaya doğru geri döner. Bu durum kanülasyon sütürlerinden hatta kaçak hava girmesine neden olabilir. Bu nedenden dolayı pompa durduğunda arteriyel hat klempelenmelidir. Bu sorunun engellemek için çek-valf sistemleri geliştirilmiştir(38).

Yine roller pompalardan farklı olarak inflow okluzyonunda negatif basınç ve buna bağlı kavitezyon ile mikro hava embolileri meydana gelmez. Roller pompalara olan üstün taraflarından biri de masif hava embolisi riskinin daha az olmasıdır. Hatta 32-52 ml hava girişinde kan katmanları arasındaki yaklaşıtııcı kuvvetlerin ortadan kalkmasıyla pompa durur. Pompanın mikro hava embolilerini girdabın merkezinde toplayarak emboli riskini azaltması bir diğer avantajıdır. Özellikle impeller tip sentrifugal pompalar konvansiyonel roller pompalarla mukayese edildiğinde trombosit ve lokositlere daha az zarar verir, hava embolisi riski ve fibrinojen kaybı daha düşüktür(39). Trombin sentezi daha azdır ve daha az antikoagulasyona ihtiyaç duyarlar(40). Öte yandan roller pompalar ucuz ve basit olmaları, daha az başlangıç hacmi kullanmaları, havanın uzaklaştırılmasının daha kolay olması, afterload'dan bağımsız şekilde akım debisini sağlamaları ve daha yüksek miktarlarda pulsatil akım oluşturabilme özelliği ile sentrifugal pompalara göre daha üstün konuma gelmektedirler. Ayrıca sistemik inflamatuvar yanıtı roller pompaların sentrifugal pompalara oranla daha az etkilediğine dair yapılan çalışmaları vardır(41-42). Bu sebepten dolayı sentrifugal pompalar çoğunlukla sol kalp bypass'larında ve geçici ekstrakorporeal assist device durumunda(43), roller pompalar ise rutin KPB(Kardiyopulmoner Bypass)'ta kullanılmaktadırlar. Bunun yanı sıra son zamanlarda yapılan çalışmalarda pediatrik kalp cerrahisinde sentrifugal pompaların üstün olduğu yönünde bulgular elde edilmiştir(44). Sentrifugal pompalar özellikle torasik aort patolojilerinin onarımında sol atriyumdan femoral artere, aortadan aortaya veya aortadan femoral artere bypass ile rezervuar olmadan düşük antikaogulasyon(Activated Clotting Time [ACT] 150-200sn) ve

düşük hava embolisi riski ile sıklıkla kullanılmaktadır. Son yıllarda afterload'a bağımlı olmayan(45) ve akımı bir bilgisayarlı konsol vasıtasıyla kolay bir şekilde kontrol edilebilen tipleri geliştirilmiştir.

### **2.3.2.2.Kardiyotomi Aspirasyon Sistemi**

Ameliyat sahasındaki kanın tekrar perfüze geri kazandırılmasını sağlayan sistemdir. Sistem genellikle 2 aspirator, konneksiyon hattı, 1 veya 2 roller pompa, rezervuar ve filtre içerir. Sistem böylece vakum şiddetinin ayarlanarak kan travmasının azaltılmasına, hava ve debris embolilerinin ayrı bir rezervuar ve filtre yardımıyla giderilmesine olanak sağlar. Kardiyotomi aspirasyon sistemi yağ, partikül, hemoliz ve gaz mikroembolileri, hücresel agregasyon, trombosit hasarı ve kaybının önemli nedenidir. Aspirasyon içeriğindeki kan-hava karışımı türbülansa ve shear strese neden olarak kan hücrelerinde travmaya ve aktivasyona yol açar(46). Aspirasyon miktarları cerrahi prosedüre göre farklılıklar gösterebilir. Örneğin torasik aort, kapak ve konjenital siyanotik kalp hastalığı cerrahisinde koroner arter cerrahisi ile kıyaslandığında genellikle daha fazla miktarlarda aspirasyon yapılmaktadır. Alanı sürekli kuru tutacak ve hava kan karışımını arttıracak şekilde vakum şiddeti yüksek aspirasyon kan travmasını arttırmakta, kontrollü vakum aspiratorler ise travmayı azaltmaktadır. Bununla birlikte kontrollü aspirasyon sistemi kapalı bir sistemi gerektirir ve kardiyotomi rezervuarında pozitif basınç meydana getirerek sistemik hava embolisine neden olabilir.

### **2.3.2.3. Oksijenatörler**

Geçmişte birçok farklı oksijenatör tipleri kullanılmış olmakla birlikte günümüzde 2 tip öne çıkmaktadır. Bunlar bubble ve membran oksijenatörlerdir.

## Membran Oksijenatörler

Temel çalışma mekanizması doğrudan bir kan-gaz teması olmadan ince bir membran aracılığıyla oksijen(O<sub>2</sub>) sunumunun ve karbondioksit(CO<sub>2</sub>) eliminasyonunun sağlanmasıdır. Genellikle mikro delikli ve solid olmak üzere 2 tipi vardır. Mikrodellikli olan zarlar kanın geçemeyeceği ama gaz difüzyonuna olanak sağlayan veren 0.3-0.7 mikron arasında çapı olan porlara sahiptirler ve polipropilen veya teflondan üretilirler. Deliklerin kan ile temas sırasında ince proteinli bir tabaka ile kaplanırlar ve gaz alış-verişi bu tabaka aracılığıyla sağlanır. Solid membranlar ise 25 mikrondan daha küçük delikleri olan ve metil glikondan yapılmış membranlardır. Membran boyunca O<sub>2</sub> ve CO<sub>2</sub> değişimini etkileyen faktörler O<sub>2</sub> ve CO<sub>2</sub> gazlarının kandaki eriyebilirliği ve difüzyon yeteneği ile her iki taraftaki oksijenin parsiyel basıncıdır. O<sub>2</sub> kanda CO<sub>2</sub>'e oranla 25 kat daha az erir ve difuze olur. Oksijenin bu yetersiz erirliği ve difüzyonu nedeniyle kan tabakası mümkün olduğunca ince ve membranlar arası basınç farkı yüksek olmalıdır. O<sub>2</sub> için basınç farkı sistemdeki gaz akımında oksijen içeriğinin yükseltilmesi ile arttırılabilir. Ancak kan tabakası kalın ise membrandan uzaktaki hücreler yeterli oksijenize olamayabilir. Bu yüzden gaz değişimi mümkün olan en ince bir kan tabakası ve kan-gaz alışverişini sağlamak için de geniş bir yüzey alanına ihtiyaç duyar(47). Günümüzdeki membranların yüzeyi 2.0 ila 5.4 m<sup>2</sup> arasında değişmektedir. Modern membran oksijenatörler 1-7 lt/dk akımda 470 ml O<sub>2</sub> sağlayabilmekte 350 ml CO<sub>2</sub>'i vücuttan uzaklaştırabilmektedir. Başlangıç volümleri ise 220-560 ml arasında değişmektedir. Karşılaştırmak gerekirse insan akciğeri 15 lt/dk akımda 2 lt O<sub>2</sub> sağlarken 1.6 lt CO<sub>2</sub> uzaklaştırır, yüzey alanı ise yaklaşık 90 m<sup>2</sup>'dir(48). Membran oksijenatörler kalp-akciğer makinesinde çoğunlukla akıma karşı rezistans yaratmaları nedeniyle pompadan sonra yer alırlar.

Venöz dönüş ve aspirasyon sistemlerinden rezervuara toplanan kan (atriyum gibi davranır) pompa vasıtasıyla oksijenatöre yönlendirilir. Bununla birlikte bubble oksijenatörler gibi yerleşimi olan bazı düşük rezistanslı membran oksijenatörler de mevcuttur.

### **Bubble Oksijenatörler**

Membran oksijenatörlerden farklı olarak venöz rezervuara entegredir. Hastadan gelen venöz hat ile pompa arasında yer alırlar. Çalışma prensibi kanın içine gaz baloncuklarının verilmesi ve gaz baloncukların yüzeyinde oksijen ve karbondioksit alışverişi esasına dayanır. Oksijen kana, karbondioksit gaz baloncuğuna geçer. Venöz drenaj ve kardiyotomi aspirasyon sistemlerinden toplanan kan bubble oksijenatöre girer ve buradaki plak vasıtasıyla gaz kabarcıklarıyla doldurulur. Gaz alışverişinin gerçekleştiği bu evre sonrasında kan gaz kabarcıklarının elimine edildiği poliüretan bir süngere girer. Kabarcıklar hem filtre edilir hem de yüzey gerilimi azaltılarak kollabe olması sağlanır. Arteriyel rezervuara gelen kan burada kalan kabarcıkların yüzeye yükselmesi ile bir miktar daha havadan kurtulur. Gaz değişimi için kullanılan kabarcığın yüzey alanı genişledikçe oksijen sunumu artar. Öte yandan belli bir kabarcık boyutunda kandan geçen kabarcık akımı arttıkça CO<sub>2</sub> atılımı da artar. Arteriyel CO<sub>2</sub> gaz akımının kan akımına oranıyla ayarlanmaktadır. Gaz yüzeyinin sürekli olarak kan ile teması ve devamlı olarak değişen kan-gaz ara yüzeyi nedeniyle bubble oksijenatörlerde kan travması membran oksijenatörlere oranla daha yüksektir. Membran oksijenatörlerde kanın uğradığı travmanın çoğunluk kısmı ilk birkaç dakikada meydana gelirken bubble oksijenatörlerde bu travma zaman ilerledikçe artar. Bu sebepten ötürü pompa süresinin uzadığı durumlarda membran oksijenatörler bubble oksijenatörlere göre daha üstündürler. Bubble oksijenatörlerin membran oksijenatörlerine göre avantajları ise kurulumun ucuz ve kolay olmasıdır. Bubble oksijenatörler 1-7 lt/dk akımda 350-400 ml O<sub>2</sub> sağlar ve 300-330 ml CO<sub>2</sub>'i uzaklaştırır(49).

### **2.3.3.Kardiyopulmoner Bypass'ın Uygulanması**

Sistemik venöz kanın tamamının kalp yerine kalp akciğer makinesine dönmesi total KPB olarak adlandırılır. Parsiyel KPB'da ise sistemik venöz donuşun bir kısmı sağ atriyum, sağ ventriküle ve pulmoner yatağa buradan da sol atriyum ve ventriküle gider ve sistemik dolaşıma katılır. Parsiyel KPB'in etkin olabilmesi için kabin ejeksiyon yapması ve akciğerlerin ventile olması gerekir.

Ejeksiyonun olmaması kalbin gerilerek sistemik akımın yetersiz kalmasına, ventilasyonun olmaması ise sağ atriyum ve ventrikule gelen kanın akciğerde gaz değişimi olmadan sistemik dolaşıma katılmasına ve kan gazlarını olumsuz etkilemesine neden olabilir. Cerrahi planlanmadan önce kalp akciğer makinesi hazır tutulmalı ve başlangıç hacmi ile hatlar hava ve olası organik veya inorganik partiküllerden arındırılmalıdır. 0.2-0.5 mikrometre çapındaki filtrelerin kullanıldığı bu devirdaim sırasında makine ile ilgili gerekli testler yapılmalı ve monitörizasyonlar kontrol edilmelidir. Rutin KPB'ta en sık kullanılan membran oksijenatörler 30 dakikadan kısa bir surede hazır hale getirilebilirken bubble oksijenatörlerde hazırlık süresi daha kısadır ve daha pratik bir şekilde kurulabilir. Birçok cerrahi girişim için kardiyopleji, kardiyotomi aspirasyon, ventilatör, perfüzyon ve cell saver sistemleri kurulum için yeterlidir.

## **2.4.OBEZİTE**

Obezite yağ dokusu kitesinin normalden fazla olması durumudur. Her ne kadar obezite çoğunlukla vücut ağırlığının artışı ile eşdeğer olarak görülse de, bu çoğunlukla doğru değildir. Zayıf ama kas kitesi fazla olan bireylerde yağ dokusu fazlalığı olmadan standartların üzerinde vücut ağırlığı görülebilir. Vücut ağırlığının toplumlara göre farklılık gösterdiğinden tıbbi olarak obez ve zayıf ayrımı tartışmalıdır. Bu sebepten dolayı obezite, morbidite ve mortalite ile olan ilişkisi göz önünde bulundurularak daha etkili olarak tanımlanmıştır.

Yağlamayı direkt olarak ölçmemesine rağmen, obezitenin ölçümü için sıklıkla kullanılan metot ağırlık/boy<sup>2</sup> ne eşit olan vücut kitle indeksidir. Obeziteyi ölçmek için kullanılan diğer yöntemler antropometri(cilt katlantı kalınlığı), dansitometri(sualtı ağırlığı), bilgisayarlı tomografi(CT) ve manyetik rezonans görüntülemedir(MRI). 'Metropolitan Life Tables' 'daki bilgilere göre tüm boy ve bedenlerde normal olarak vücut kitle indeksi(VKİ) 19 ila 26 kg/m<sup>2</sup> arasında değişmektedir. Bununla birlikte benzer VKİ olan kadınlarda erkeklere göre yağ oranı daha fazladır. Morbidite verilerine göre hem erkek hem de kadınlar için kullanılan yaygın VKİ eşik değeri 30 kg/m<sup>2</sup> dir. Büyük ölçekli epidemiyolojik çalışmalar, VKİ'nin 25 kg/m<sup>2</sup> den büyük olduğu durumlarda nedeni ne olursa

olsun kardiyolojik ve metabolik morbiditenin artmaya başladığını ileri sürmüş ve obesite cut-off değerinin aşağı çekilmesini savunmuştur. Bazı otörler bu arada kalmış olan VKİ değerini (26-30 kg/m<sup>2</sup>) obez yerine aşırı kilolu olarak tanımlamışlardır(50).

ABD'de, etnik ve yaş gruplarında farklı olmak üzere 1991-1999 yılları arasında obezite görülme sıklığı %50-70 oranında artmıştır. Üçüncü Ulusal Sağlık ve Beslenme İncelemesi (NHANES III), ABD'de 20 yaş üstündeki genel nüfusun %54.9'nun aşırı kilolu ve %22.5'inin obez olduğunu göstermiştir. ABD'de yeni yapılan tahminler, nüfusun %30'unun obez olduğunu ve 2030 yılında pek çok eyalette obezite sıklığının %50'ye varacağını göstermektedir. Diğer gelişmiş ülkelerde de obezite ABD'ye benzerlik göstermektedir. İngiltere'de 1980 yılından 1991'e hem erkeklerde, hem de kadınlarda fazla kiloluluk prevalansı yaklaşık %25, obezite prevalansı ise yaklaşık %100 artmıştır, Hollanda'da ise 1976 ile 1997 yılları arasında obezite prevalansı 37-43 yaş arası erkeklerde %4.9'dan %8.5'e, kadınlarda ise %6.2'den %9.3'e çıkmıştır.

Türkiye'de obezite prevalansı gelişmiş batı ülkelerinden aşağı kalmamakta, hatta son yapılan çalışmalarda Ortadoğu rakamlarına yaklaştığı anlaşılmaktadır. Türk erişkin toplumunda obezite prevalansı, özellikle kadınlarda %30 gibi kritik yüksek oranlara ulaşmıştır. 1997-98 yıllarında 540 merkezde gerçekleştirilen, 20 yaş ve üzeri 24788 kişinin incelendiği TURDEP-I çalışması, kadınlarda %30, erkeklerde %13, genelde ise %22.3 düzeylerinde obezite prevalansı olduğunu bildirilmiştir. Yaş dağılımı incelendiğinde obezite sıklığının 30'lu yaşlarda arttığı, 45-65 yaşları arasında pik yaptığı görülmüştür. Obezite prevalansı kentsel alanda %23.8 iken kırsal alanda %19.6 olarak tespit edilmiştir. Ülke geneli, değerlendirildiğinde Doğu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde daha az obeziteye rastlanmıştır(51).

#### **2.4.1.Adiposit Ve Adipoz Doku**

Adipos doku yağ hücrelerini barındıran yağ ve yağ hücrelerinin öncüllerinin oluşturduğu stromal tabakadan oluşur. Yağ kitlesi artışı yağ



hücrelerinin sayıca artışı ve yağ hücrelerinin bünyesinde depoladıkları yağ miktarının artışı ile olur. Yağ hücrelerinin öncül yağ hücrelerinden farklılaşması özel transkripsiyon faktörlerinin komuta ettiği karmaşık bir farklılaşmayı gerektirir. Bu faktörlerden en önemlisi *Peroxisome proliferator-activated receptors* (PPAR- $\gamma$ )'dür.

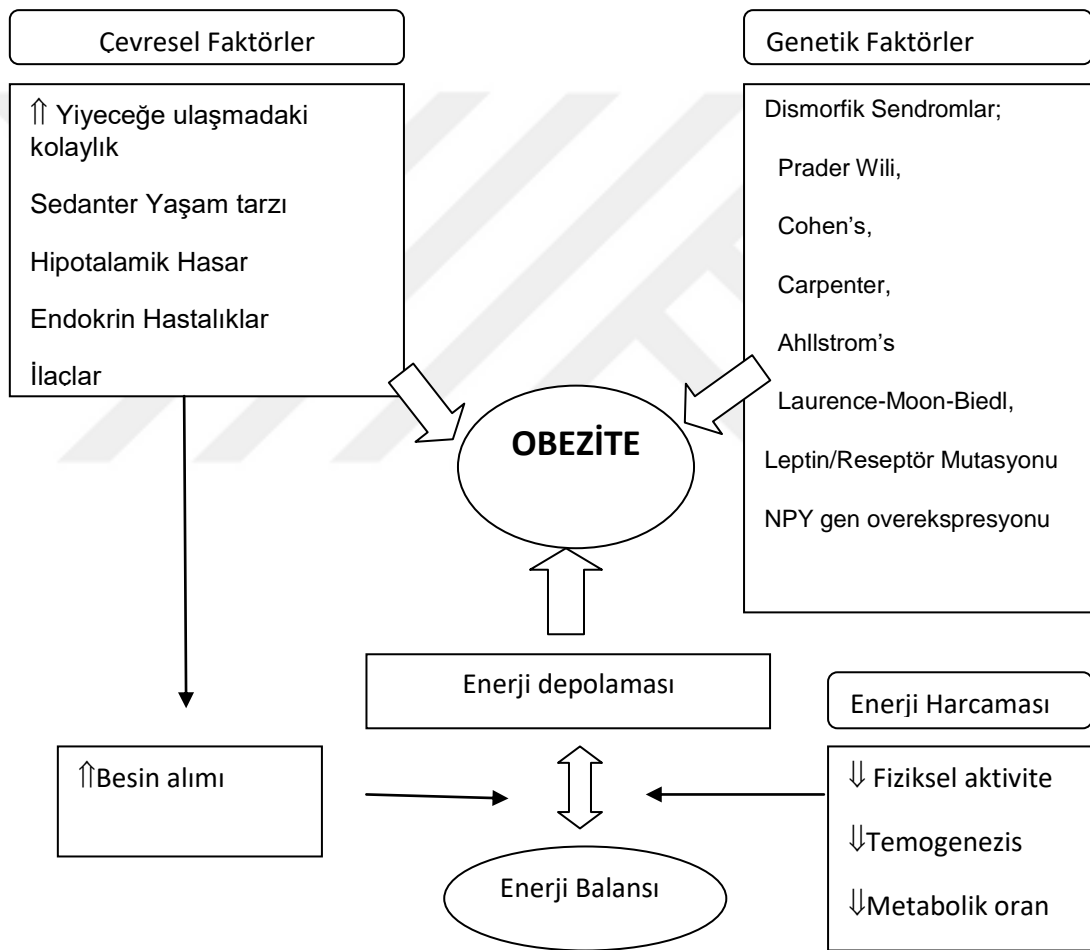
Yağ hücreleri(adipositler) yağ dokusu olmasının dışında aynı zamanda çok sayıda faktör ve molekül içeren hormonal hücrelerdir. Bunlar enerji dengesini düzenleyen leptin, Tümör Nekroz Faktörü alfa (TNF- $\alpha$ ) gibi sitokinler, Plazminojen Aktivatör İnhibitör-1 ve kan basıncını düzenleyen sistemin bir elemanı olan anjiyotensindir.

#### **2.4.2. Yaygın Obezitenin Patogenezi**

Obezite genel olarak vücuda fazla enerji alımı, azalmış enerji tüketimi veya bu ikisinin birlikte olması durumuyla meydana gelmektedir. Bu nedenden dolayı obezite patogenezi sorgulanırken bu iki değişkenin göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Serbest yaşayan kişilerde enerji alımının sorgulanması genelde sağlıklı olmamaktadır çünkü bireyler genelde aldıkları enerji miktarını olduğundan az belirtme eğilimindedirler. Son zamanlarda geliştirilen çift işaretlenmiş su ve metabolik hücre/oda yöntemi ile kronik enerji tüketimi hesaplanabilmektedir. Kilosu sabit olarak seyreden insanlarda enerji alımı harcamaya denktir. Obezite ile ilişkili birçok gen ortaya konmuştur bunların en yaygın olanları (Lep(ob), LepR, POMC, MC4R, AgRP, PC-1, Fat, PPAR- $\gamma$ ) tanımlandıklarından beridir obezite fizyopatolojisinin çözümüne yaklaşılmış olsa bile nedeni tam olarak aydınlatılamamıştır(50).

Normal erişkin bireylerde yağ kitlesi total vücut kitlesine oranı ortalama %25-37 arasındadır. Obez olan hastalarda vücut harcadığından daha fazla kalori almaktadır(65). Normalde vücuttaki yağ doku miktarı beyinden gelen nöronal ve hormonal uyarılar ile sıkı kontrol altındadır. Ancak yağ hücrelerindeki bazı bozukluklar ve beyindeki nörohormonal sinyal yollarındaki bazı anormallikler obeziteye sebep olabilir. Enerji dengesini yiyecek alımı, enerji harcaması ve enerji depolaması arasındaki etkileşim belirler. Obezite birçok

genetik ve çevre faktörünün etkilediği bir multifaktöriyel hastalıktır. Fiziksel aktivite, metabolik denge ve termogenezisteki düşüklük enerji harcamasındaki düşüklüğe, sonuç olarak enerji depolamasındaki artışa ve obeziteye neden olmaktadır. Yiyeceklerdeki lezzet, hipotalamus hasarı ve çeşitli ilaçlar yiyecek alımında artışa yol açarlar. Ayrıca her geçen gün yenilerinin eklendiği ismorfik sendromlar, Leptin/reseptör gen mutasyonu,  $\beta$ -3 AR gen mutasyonu ve NPY gen overekspresyonu da obezite nedenleri arasındadır(71). (Şekil:2)



**Şekil 2:** Enerji Dengesi ve Obezite arasındaki ilişkisi (Obesity: Pathophysiology and Clinical Management, *Current Medicinal Chemistry*, 2009 Vol.16'dan alınmıştır)



### 3.GEREÇ VE YÖNTEM

Hastanemizde 2011-2016 yılları arasında Koroner Arter Bypass Greftlemesi (KABG) yapılan 288 hasta retrospektif olarak incelendi. Hastalarla ilgili bilgilere hasta dosyalarından ve kayıtlı veri tabanından ulaşıldı. Hastalar yaş, cinsiyet ve vücut kitle indeksi gibi demografik verileri analiz edilerek VKİ'ne göre( WHO 2017) 5 gruba ayrıldı. Diğer komorbid durumlar ve ek hastalıkları istatistiklere dahil edilmeden hastaların ve grupların yaş, kros klemp süreleri, perioperatif ve postoperatif kullanılan eritrosit süspansiyonu ve tam kan miktarı analiz edilerek istatistiği yapıldı. Çalışmada VKİ'ne göre intraoperatif hemoliz ve postop kan ürünü gereksinimi araştırıldığı için hastalarda kullanılan 1 ünite tam kan 1 ünite eritrosit süspansiyonuna eşit olarak hesaplanarak verilere dahil edildi. Ayrıca hastaların VKİ' ne göre yaş gruplarının dağılımı postoperatif hemoglobin değerindeki düşüş de grafiksel olarak incelenerek çalışmaya dahil edildi.

Çalışmaya alınan hastaların yaşa, boya ve kiloya göre VKİ dağılımına bakıldı. Ayrıca VKİ'ne göre kros klemp süresi ve bypass yapılan damar sayısı da analiz edildi ve ortalama sonuçları grafiğe aktarıldı.

VKİ'ne göre intraoperatif ve postoperatif kan ürünlerinin kullanımının normallik sınanması Kolmogorov-Smirnov testi ile yapıldı. Literatürde normallik varsayımının testinde Kolmogorov-Smirnov sıklıkla başvurulan bir yöntemdir. Testte kullanılan hipotez aşağıdaki gibidir;

**H<sub>yokluk</sub>**: Veri seti normal dağılmaktadır

**H<sub>alternatif</sub>**: Veri seti normal dağılmamaktadır.

Eğer testlerden elde edilen Sig. değeri 0,05 önem düzeyinden büyük ise %95 güvenle veri setinin normal dağılım gösterdiği kabul edilir (H<sub>yokluk</sub> - ret edilemez).

VKİ aralığına göre kan ürünleri kullanımının farklılaşması için veriler Kruskal-Wallis hipotez testine, Kruskal Wallis testinde anlamlı bulunan değerlerin hangi VKİ düzeyi arasında farklı olduğunu anlamak için ikili düzeyde Mann-Whitey U testine tabi tutuldu. Elde edilen sonuçlar tablolar ile verilerek istatistiksel olarak yorumlandı.

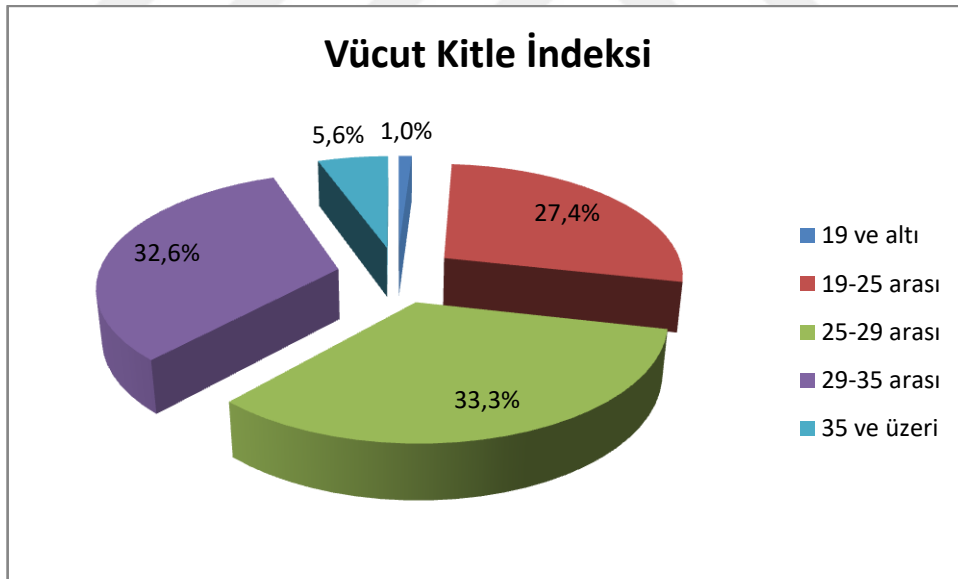
## 4.BULGULAR

### 4.1.Tanımlayıcı İstatistikler

**Tablo 3.** Vücut Kitle İndeksi Tanımlayıcı İstatistikleri

	N	En Düşük	En Yüksek	Ortalama	Standart Sapma
<b>VKİ</b>	288	17,04	43,42	27,872	4,305

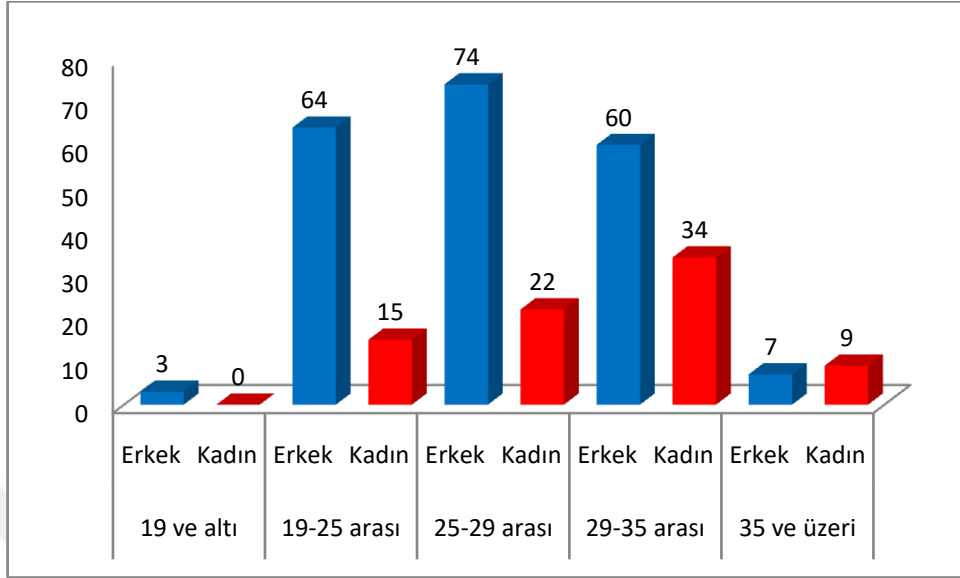
Tablo 3'de VKİ' ne ait tanımlayıcı istatistikler verilmiştir. En düşük VKİ değeri 17,04, en yüksek VKİ değeri 43,42 olup 288 hastadan elde edilen ortalama VKİ değeri 4,305 standart sapma ile 27,872'dir. VKİ değerlerinin sınıflandırması WHO 2017'ye göre uygulanmış ve dağılım Şekil 3'de verilmiştir.



**Şekil 3.** Hastalardaki Vücut Kitle İndeksinin WHO'ya göre dağılımı

288 hastanın %1,0'ünün VKİ değeri 19 ve daha düşük, %27,4'ünün VKİ değeri 19-25 arası, %33,3'ünün VKİ değeri 25-29 arası, %32,6'sının VKİ değeri 29-34 arası, %5,6'sının VKİ değeri ise 35 ve daha yüksektir.

VKİ sınıflandırmasının cinsiyete göre dağılımı Şekil 4'de verilmiştir.



**Şekil 4.** Cinsiyete göre VKİ sınıflandırması

VKİ değeri 19 ve daha düşük olan hastaların tümü erkek, VKİ değeri 19-25 arası olan toplam 79 hastanın 64'ü erkek, 15'i kadın, VKİ değeri 25-29 arası olan toplam 96 hastanın 74'ü erkek, 22'si kadın, VKİ değeri 29-35 arası olan toplam 94 hastanın 60'ı erkek, 34'ü kadın ve VKİ değeri 35 ve daha fazla olan toplam 16 hastanın 7'si erkek, 9'u kadındır.

**Tablo 4.** Yaşa göre VKİ sınıflaması

Yaş	19 ve altı	19-25 arası	25-29 arası	29-35 arası	35 ve üzeri
<b>N</b>	3	79	96	93	16
<b>En düşük</b>	57	40	37	39	41
<b>En yüksek</b>	72	81	85	87	68
<b>Ortalama</b>	62,667	65,127	63,250	62,172	56,938
<b>Standart Sapma</b>	8,144	9,481	9,803	9,705	8,575

Tablo 4’de VKİ sınıflarına göre yaş istatistikleri verilmiştir. VKİ değeri 19 ve daha düşük olan hastaların ortalama yaşı yaklaşık 63, VKİ değeri 19-25 arası olan hastaların ortalama yaşı yaklaşık 65, VKİ değeri 25-29 arası olan hastaların ortalama yaşı 63,250, VKİ değeri 29-35 arası olan hastaların ortalama yaşı yaklaşık 62, VKİ değeri 35 ve üzeri olan hastaların ortalama yaşı ise yaklaşık 60’dır.

**Tablo 5.** Boya göre VKİ sınıflaması

<b>Boy</b>	<b>19 ve altı</b>	<b>19-25 arası</b>	<b>25-29 arası</b>	<b>29-35 arası</b>	<b>35 ve üzeri</b>
<b>n</b>	3	79	96	94	16
<b>En düşük</b>	1,73	1,50	1,45	1,45	1,43
<b>En yüksek</b>	1,78	1,85	1,85	1,80	1,75
<b>Ortalama</b>	1,750	1,668	1,655	1,6321	1,626
<b>Standart Sapma</b>	0,026	0,076	0,082	0,084	0,085

Tablo 5’de VKİ sınıflarına göre boy istatistikleri verilmiştir. VKİ değeri 19 ve daha düşük olan hastaların ortalama boyu 1,75 cm, VKİ değeri 19-25 arası olan hastaların ortalama boyu 1,67 cm, VKİ değeri 25-29 arası olan hastaların ortalama boyu 1,66, VKİ değeri 29-35 arası olan hastaların ortalama boyu 1,63, VKİ değeri 35 ve üzeri olan hastaların ortalama boyu ise 1,63’dür.

**Tablo 6.** Kiloya göre VKİ sınıflaması

<b>Kilo</b>	<b>19 ve altı</b>	<b>19-25 arası</b>	<b>25-29 arası</b>	<b>29-35 arası</b>	<b>35 ve üzeri</b>
<b>n</b>	3	79	96	94	16
<b>En düşük</b>	54	45	55	67	73
<b>En yüksek</b>	56	85	90	105	124
<b>Ortalama</b>	55,333	64,734	74,042	83,654	99,375
<b>Standart Sapma</b>	1,155	7,329	7,698	9,318	12,722

Tablo 6’de VKİ sınıflarına göre kilo istatistikleri verilmiştir. VKİ değeri 19 ve daha düşük olan hastaların ortalama kilosu 55,33 iken, VKİ değeri 19-25 arası olan hastaların ortalama kilosu 64,734, VKİ değeri 25-29 arası olan hastaların ortalama kilosu 74,042, VKİ değeri 29-35 arası olan hastaların ortalama kilosu 83,654, VKİ değeri 35 ve üzeri olan hastaların ortalama kilosu ise 99,375’dir.

**Tablo 7.** Klemp süresine göre VKİ sınıflaması

<b>Klemp Süresi</b>	<b>19 ve altı</b>	<b>19-25 arası</b>	<b>25-29 arası</b>	<b>29-35 arası</b>	<b>35 ve üzeri</b>
<b>n</b>	3	79	96	94	16
<b>En düşük</b>	58	27	11	17	31
<b>En yüksek</b>	108	180	156	197	139
<b>Ortalama</b>	88,667	77,595	79,197	84,585	77,063
<b>Standart Sapma</b>	26,857	26,098	27,189	30,484	27,192

Tablo 7’de VKİ sınıflarına göre cross klemp süresine ilişkin istatistikleri verilmiştir. VKİ değeri 19 ve daha düşük olan hastaların ortalama klemp süresi dakika olarak 88,667 iken, VKİ değeri 19-25 arası olan hastaların ortalama

klemp süresi 77,595, VKİ değeri 25-29 arası olan hastaların ortalama klemp süresi 79,197, VKİ değeri 29-35 arası olan hastaların ortalama klemp süresi 84,585, VKİ değeri 35 ve üzeri olan hastaların ortalama klemp süresi ise 77,063'dür.

**Tablo 8.** Baypas yapılan damar sayısına göre VKİ sınıflaması

Damar Sayısı	19 ve altı	19-25 arası	25-29 arası	29-35 arası	35 ve üzeri
n	3	79	96	94	16
En düşük	2	1	0	1	1
En yüksek	3	4	6	8	4
Ortalama	2,333	2,823	2,958	3,021	2,750
Standart Sapma	0,577	0,711	0,928	0,903	0,856

Tablo 8'da VKİ sınıflarına göre baypas yapılan damar sayılarına ilişkin istatistikleri verilmiştir. VKİ değeri 19 ve daha düşük olan hastaların baypas yapılan ortalama damar sayısı 2,33 iken, VKİ değeri 19-25 arası olan hastaların 2,823, VKİ değeri 25-29 arası olan hastaların 2,958, VKİ değeri 29-35 arası olan hastaların 3,021, VKİ değeri 35 ve üzeri olan hastaların ise 2,750'dir.

**Tablo 9.** Ameliyat sırasında kullanılan kan ünitesi sayılarına göre VKİ sınıflaması

<b>Ameliyat Sırasında Kullanılan Kan Ünite Sayısı</b>	<b>19 ve altı</b>	<b>19-25 arası</b>	<b>25-29 arası</b>	<b>29-35 arası</b>	<b>35 ve üzeri</b>
<b>N</b>	3	79	96	94	16
<b>En düşük</b>	2	0	0	0	0
<b>En yüksek</b>	3	6	10	13	9
<b>Ortalama</b>	2,667	2,013	1,667	2,426	3,438
<b>Standart Sapma</b>	0,577	1,836	1,862	2,353	2,30

Tablo 9'de VKİ sınıflarına göre ameliyat sırasında kullanılan kan ünite sayılarına ilişkin istatistikleri verilmiştir. VKİ değeri 19 ve daha düşük olan hastalara ameliyat sırasında ortalama 2,667 ünite kan kullanılırken, VKİ değeri 19-25 arası olan hastalara ortalama 2,013, VKİ değeri 25-29 arası olan hastalara ortalama 1,667, VKİ değeri 29-35 arası olan hastalara ortalama 2,426, VKİ değeri 35 ve üzeri olan hastalara ise ortalama 3,438 ünite kan kullanılmıştır.

**Tablo 10.** Ameliyat sonrasında kullanılan kan ünitesi sayılarına göre VKİ sınıflaması

<b>Ameliyat Sonrasında Kullanılan Kan Ünite Sayısı</b>	<b>19 ve altı</b>	<b>19-25 arası</b>	<b>25-29 arası</b>	<b>29-35 arası</b>	<b>35 ve üzeri</b>
<b>N</b>	3	79	96	94	16
<b>En düşük</b>	3	0	0	0	0
<b>En yüksek</b>	10	12	15	28	12
<b>Ortalama</b>	6	2,468	2,125	2,745	3,438
<b>Standart Sapma</b>	3,605	2,974	2,597	4,043	3,366

Tablo 10’de VKİ sınıflarına göre ameliyat sonrasında kullanılan kan ünite sayılarına ilişkin istatistikleri verilmiştir. VKİ değeri 19 ve daha düşük olan hastalara ameliyat sonrası ortalama 6 ünite kan kullanılırken, VKİ değeri 19-25 arası olan hastalara ortalama 2,468, VKİ değeri 25-29 arası olan hastalara ortalama 2,125, VKİ değeri 29-35 arası olan hastalara ortalama 2,745, VKİ değeri 35 ve üzeri olan hastalara ise ortalama 3,366 ünite kan kullanılmıştır.

#### **4.2. Normallik Sınaması**

Kullanılan nicel değişkenlerin (krempe süresi, damar sayısı, kan ünite sayıları) dağılımının normal olup olmadığı Kolmogorov-Smirnov ile test edilmiş ve sonuçlar Tablo 11’de verilmiştir.



**Tablo 11.** Tek örneklem Kolmogorov-Smirnov testi sonuçları

	<b>Cros Klemp Süresi</b>	<b>Baypass yapılan damar sayısı</b>	<b>Ameliyat sırası kan kullanımı</b>	<b>Ameliyat sonrası kan kullanımı</b>
<b>N</b>	288	288	288	288
<b>Test İstatistiği</b>	0,087	0,268	0,175	0,221
<b>Sig.</b>	0,000	0,000	0,000	0,000

Tüm Sig. Değerleri 0,05'den küçük olduğu için  $H_{yokluk}$  hipotezi ret edilmiştir. Yani değişkenler normal dağılım varsayımını sağlamamaktadır. Bu durumda hipotezlerin testinde kullanılacak istatistiksel yöntemler parametrik olmayan yöntemlerdir.

#### **4.3.Hipotez Testleri**

288 hastanın klemp sürelerinin baypas yapılan damar sayılarının, ameliyat sırasında ve sonrası kullanılan kan ünite sayılarının VKİ sınıflarına (düzeylerine) göre farklılaşmasına ait hipotezlerin testinde Kruskal Wallis testi kullanılmıştır. Kruskal Wallis testi sonucunda anlamlı bulunan farklılıkların hangi düzeyleri arasında olduğunu belirlemek için ikili düzeyler Mann Whitney U ile sınanmıştır. İstatistiksel yöntemler ile test edilecek yokluk ve alternatif hipotezler aşağıda verilmiştir.

$H_{1-yokluk}$ : Cross klemp süreleri VKİ sınıflarına göre farklılık göstermemektedir.

$H_{1-alternatif}$ : Cross klemp süreleri VKİ sınıflarına göre farklılık göstermektedir.

H<sub>2-yokluk</sub>: Baypas yapılan damar sayıları VKİ sınıflarına göre farklılık göstermemektedir.

H<sub>2-alternatif</sub>: Baypas yapılan damar sayıları VKİ sınıflarına göre farklılık göstermektedir.

H<sub>3-yokluk</sub>: Ameliyat sırasında kullanılan kan ünite sayıları VKİ sınıflarına göre farklılık göstermemektedir.

H<sub>3-alternatif</sub>: Ameliyat sırasında kullanılan kan ünite sayıları VKİ sınıflarına göre farklılık göstermektedir.

H<sub>4-yokluk</sub>: Ameliyat sonrasında kullanılan kan ünite sayıları VKİ sınıflarına göre farklılık göstermemektedir.

H<sub>4-alternatif</sub>: Ameliyat sonrasında kullanılan kan ünite sayıları VKİ sınıflarına göre farklılık göstermektedir.

**Tablo 12.** Cross klemp sürelerinin VKİ sınıflarına göre farklılaşmasına ilişkin Kruskal Wallis testi sonucu

	VKİ	N	Ortalama Rank	$\chi^2$	Serbestlik derecesi	Sig.
<b>Klemp Süresi</b>	19 ve altı	3	177,33	3,047	4	0,550
	19 ve 25 arası	79	133,85			
	25 ve 29 arası	96	143,38			
	29 ve 35 arası	94	154,10			
	35 ve üzeri	16	141,28			

Tablo 12'de verilen Kruskal Wallis testi sonucunda hesaplanan 3,047  $\chi^2$  değeri 0,05 önem düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (Sig.=0,550>0,050). Bu durumda H<sub>1-yokluk</sub> hipotezi ret edilmemiştir. Yani Cross klemp sürelerinin VKİ sınıflarına göre farklılık göstermemektedir.

**Tablo 13.** Baypass yapılan damar sayılarının VKİ sınıflarına göre farklılaşması

	VKİ	N	Ortalama Rank	$\chi^2$	Serbestlik derecesi	Sig.
<b>Baypass yapılan damar sayısı</b>	19 ve altı	3	81,00	4,740	4	0,315
	19 - 25 arası	79	136,41			
	25 - 29 arası	96	148,21			
	29 - 35 arası	94	152,03			
	35 ve üzeri	16	129,88			

Tablo 13’de verilen Kruskal Wallis testi sonucunda hesaplanan 4,740  $\chi^2$  değeri 0,05 önem düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (Sig.=0,315>0,050). Bu durumda  $H_{2-yokluk}$  hipotezi ret edilmemiştir. Yani baypass yapılan damar sayıları VKİ sınıflarına göre farklılık göstermemektedir.

**Tablo 14.** Ameliyat sırasında kullanılan kan ünite sayılarının VKİ sınıflarına göre farklılaşması

	VKİ	N	Mean Rank	$\chi^2$	Serbestlik derecesi	Sig.
<b>Ameliyat Sırasında Kullanılan Kan Ünite</b>	19 ve altı	3	181,83	12,849	4	0,012
	19 - 25 arası	79	143,57			
	25 - 29 arası	96	126,27			
	29 - 35 arası	94	154,25			
	35 ve üzeri	16	194,19			

Tablo 14’de verilen Kruskal Wallis testi sonucunda hesaplanan 12,849  $\chi^2$  değeri 0,05 önem düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (Sig.=0,012<0,050). Bu durumda  $H_{3-yokluk}$  hipotezi ret edilmiş,  $H_{3-alternatif}$  hipotezi kabul edilmiştir. Yani ameliyat sırasında kullanılan kan ünite sayıları VKİ sınıflarına göre farklılık göstermektedir. Farklılığa neden olan VKİ sınıflarını belirlemek için Mann Whitney U testi uygulanmış ve VKİ değeri 35 ve üzeri olan

ve 19'un altında olan hastalarda ameliyat sırasında kullanılan kan ünite sayısı VKİ değeri 19-25 ve 25-29 olan hastalara göre daha fazladır.

**Tablo 15.** Ameliyat sonrasında kullanılan kan ünite sayılarının VKİ sınıflarına göre farklılaşması

	VKİ	N	Mean Rank	$\chi^2$	Serbetslik derecesi	Sig.
<b>Ameliyat sonrasında kullanılan kan ünite</b>	19 ve altı	3	241,00	7,404	4	0,116
	19 - 25 arası	79	141,87			
	25 - 29 arası	96	136,77			
	29 - 35 arası	94	146,44			
	35 ve üzeri	16	174,41			

Tablo 15'de verilen Kruskal Wallis testi sonucunda hesaplanan 7,404  $\chi^2$  değeri 0,05 önem düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (Sig.=0,116>0,050). Bu durumda  $H_{4-yokluk}$  hipotezi ret edilememiştir. Yani ameliyat sonrasında kullanılan kan ünite sayıları VKİ sınıflarına göre farklılık göstermemektedir.

## 5.TARTIŞMA

Koroner arter hastalığı ile ilgili yapılan çalışmalarda obezitenin genelde mortalite ve morbiditeyi arttırdığı gösterilmiştir(52-54). Ancak koroner bypass operasyonu geçiren hastalarda yapılan çalışmalarda VKİ'nin artışı ile mortalite veya morbidite arasında net bir korelasyon gösterilememiştir.

Artan VKİ'nin komplikasyonları arttırması beklenirken yapılan araştırmalarda düşük kilolu bireylerde mortalite ve morbidite oranının diğer obez gruplara göre daha yüksek olduğu tespit edilmiş.

Engelman ve arkadaşları 5168 hastada yaptıkları retrospektif çalışmada düşük vücut kitle indeksinin ve düşük albümin oranlarının koroner bypass veya kapak cerrahisinde bağımsız olarak yüksek mortalite ile beraber olduklarını göstermişlerdir. Ayrıca düşük vücut kitle indeksinin(VKİ<20 kg/m<sup>2</sup> olan hastalarda) serebral vasküler hasar, trans-iskemik atak, renal problemler, pnömoni ve kanama nedeniyle reoperasyon oranlarını anlamlı olarak yüksek bulmuşlardır. Vücut Kitle İndeksi yüksek olan obez bireylerde ise aritmi, derin sternal enfeksiyon ve safen ven alınan bölgede yumuşak doku enfeksiyonları yüksek olarak görülmüştür(55). Bizim yaptığımız çalışmada ise VKİ <19 kg/m<sup>2</sup> ve VKİ >35 kg/m<sup>2</sup> olan hasta gruplarında intraoperatif kullanılan kan ürünleri miktarı VKİ normal olan bireylere göre anlamlı olarak yüksek bulunmuştur.

Hitinder ve arkadaşları 2108 PTCA(Perkütan Transluminal Koroner Anjioplasti) ve 1526 KABG(Koroner Arter Bypass Greft) hastası üzerinde yaptıkları çalışmada hastaları vücut kitle indeksine(VKİ) göre gruplandırmışlardır ve grupların uzun ve kısa dönem mortalitelerini karşılaştırmışlardır. Yapılan çalışmada PTCA hastalarında 5 yıllık mortalitenin yüksek VKİ ile ilişkisi istatistiksel olarak anlamlı görülmemiş, ancak KABG yapılan hastalarda artan VKİ oranının mortalite ile olan ilişkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur(56).

Davenport ve arkadaşları 8706 hastada yaptıkları prospektif kohort çalışmasında kardiyak veya non kardiyak vasküler cerrahi yapılan hastalarda komplikasyon ve 30 günlük erken dönemdeki mortaliteyi analiz etmişlerdir. Çalışma sonucunda obez-1(VKİ 30-35 kg/m<sup>2</sup>) grubunda normal kilolu bireylere

göre daha düşük mortalite oranına ulaşmışlardır. Ayrıca aynı çalışmada obez 3(VKI>40 kg/m<sup>2</sup>) grubundaki hastalarda diğer gruplara göre daha yüksek morbidite oranı görmüşlerdir(57).

Albert ve arkadaşları 10286 hastada yaptıkları çalışmada Koroner Arter Bypass Greftlemesi yapılan hastaları VKİ'ye göre ayırmış olur gruplar arasında erken ve geç mortalite oranlarını karşılaştırmışlardır. Erken ve geç mortalite oranları düşük kilolu grupta diğer tüm gruplara göre istatistiksel olarak yüksek bulunmuştur(58).

Birkmeyer ve arkadaşları KABG yapılan hastalarda VKİ'nin risk ve olumsuz sonuçlarını incelediği çalışmasında 11101 hastayı prospektif olarak kayıt altına almışlardır. Vücut Kitle İndeksi(VKI)'ne göre gruplandırılan hastalar postop dönemdeki mortalite, serebrovasküler olay(SVO), postoperatif kanama ve sternal yara enfeksiyonu açısından incelenmişlerdir. Yapılan çalışmada obezitenin intraoperatif ve postoperatif mortalite ile ilişkisi bulunmamış olup yüksek VKİ olan hasta grubunda kanama nedeniyle reeksplorasyon oranının yüksek olduğu gösterilmiştir(59). Bizim çalışmamızda VKİ yüksek olan hasta grubunda postoperatif ihtiyaç duyulan kan transfüzyon miktarında anlamlı bir fark görülmemiştir.

Potapov ve arkadaşları KABG yapılan hastalardaki VKİ'nin etkisini 22666 hastada retrospektif olarak incelemiş olup VKİ<18 kg/m<sup>2</sup> olan düşük kilolu hasta grubunda komplikasyon(kanama nedeniyle re-eksplorasyon, re-entübasyon, yara yeri enfeksiyonu, yoğun bakımda kalış süresinde uzama, postop 30 gündeki mortalite oranı) oranlarını diğer tüm gruplara göre istatistiksel olarak yüksek görmüşlerdir(60).

Aşırı kilolu veya obez bireylerde genellikle karşılaşılan durum her ne kadar eşlik ettiği hastalığın seyrini kötü yönde etkilediği yönünde olsa da KABG cerrahisine giden hastalarda yapılan geniş serili çalışmalar genellikle düşük VKİ(VKI<19 kg/m<sup>2</sup>) olan hastalarda mortalite ve morbidite oranlarının, eşlik eden organ yetmezliklerinin daha sık olduğunu göstermiştir.

Giles ve arkadaşları alt ekstremitte bypass operasyonlarında VKİ'ne göre mortalite ve cerrahi alan enfeksiyonlarına olan ilişkisi incelenmiş olup 7595 hastada yaptıkları prospektif çalışmada mortaliteyi obez olmayan grupta obez

olan diğer gruplara göre istatistiksel olarak daha yüksek olara göstermişlerdir(61).

Gao ve arkadaşları iki merkezli olarak yaptıkları çalışmada kardiyak cerrahi yapılan 4740 hastayı retrospektif olarak taramışlar ve aşırı obez ve düşük kilolu hastaların olduğu grubu uzamış mekanik ventilasyon ihtiyacı açısından istatistiksel olarak anlamlı görmüşlerdir. Aynı çalışmada ayrıca aşırı obez ve düşük kilolu hastalardaki mortalite oranlarını istatistiksel olarak ileri derecede yüksek olarak görmüşlerdir. Bunun yanı sıra aşırı obez gruplarda sternal cerrahi insizyon hattındaki enfeksiyon oranı diğer gruplara göre istatistiksel olarak daha yüksek görülmüştür(62).

Calle ve arkadaşları yaptıkları geniş kapsamlı prospektif kohort çalışmasında 1 milyon bireyi takip etmiş olup 200.000 kişi takip esnasında exitus olduğu için çalışmadan çıkarılmış. Kalan kişilerle yapılan çalışmada kişiler VKİ'ne göre daha dar aralıklara sahip 22 gruba bölünmüş ve artan VKİ değerine korele bir şekilde mortalitenin de arttığını göstermişlerdir(63).

Genel olarak yüksek VKI yüksek mortalite ve morbidite ile ilişkilendirilse de Keeling ve arkadaşları yaptıkları çalışmada pompasız yapılan KABG operasyonlarında 6801 hastayı retrospektif olarak incelemiş olup hastaları yine VKİ'ne göre gruplamışlardır ve kısa ve uzun dönem komplikasyonlarını istatistiksel olarak analiz etmişlerdir. Yaptıkları bu çalışmada kısa dönemde  $VKI < 25 \text{ kg/m}^2$  olan hastalarda diğer gruplara göre mortaliteyi istatistiksel olarak yüksek olarak görmüşlerdir(64).

Ayrıca Perrota ve arkadaşları Koroner Arter Bypass Greft cerrahisi yapılan 4749 hastada yaptıkları çalışmada hastaları diğer çalışmalara benzer olarak VKİ'ne göre 4 gruba ayırmış olup 30 günlük mortalite, yoğun bakımda kalış süresi ve perioperatif komplikasyonlar açısından karşılaştırmışlardır. Yapılan karşılaştırmada 30 günlük mortalite  $VKI < 20 \text{ kg/m}^2$  olan bireylerde diğer tüm gruplara göre istatistiksel olarak yüksek görülmüştür(65) .

Yapılan bir diğer çalışmada Reeves ve arkadaşları 4372 hastada yaptıkları prosspektif incelemede KABG yapılan hastaları VKİ'ne göre 5 gruba bölmüş ve erken dönemde miyokard infarktüsü, cerrahi alan enfeksiyonu, renal ve nörolojik komplikasyonlar, transfüzyon ihtiyacı, mekanik ventilatöre bağlı

kalma süresi, postop yoğun bakım ünitesinde yatış süresi ve hastanede kalış sürelerini incelemişlerdir. Düşük VKİ'ne sahip hastalarda diğer hastalara göre ölüm oranı, hastanede kalış süresi ve renal komplikasyonları istatistiksel olarak yüksek görmüşlerdir. Bunun yanı sıra aynı çalışmada kilolu, obez ve morbid obez grubundaki hastalarda komplikasyon görülme oranında normal gruba göre anlamlı istatistiksel fark görülmemiştir(18).

Sung ve arkadaşları da KABG yalpan hastalarda VKİ'nin prognoz üzerine olan etkisini incelemiş olup 234 hastada yaptıkları prospektif çalışmada VKİ'ni Adiponektin, CRP ve N-terminal pro b-type natriuretic peptide (NT-proBNP) ile negatif korele olarak bulmuşlardır. Ayrıca yaşam sürelerinin incelendiği çalışmada düşük kilolu gruptaki mortalite diğer gruplara göre istatistiksel olarak daha yüksek bulunmuştur(66).

Karthik ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada da kanama nedeniyle reeksplorasyon yapılan KABG hastalarındaki risk faktörleri ve sonuçlar incelenmiş olup 2898 hasta retrospektif olarak değerlendirilmiştir. Yapılan çalışmada kanama nedeniyle reeksplorasyon yapılan hastalarda düşük VKİ'ne sahip olmak, acil cerrahi geçirmiş olmak, 5 veya daha fazla distal anastomoz yapılması ve ileri yaş risk faktörü olarak anlamlı görülmüştür. Fakat yapılan bu çalışmada gruplar arasında mortalite açısından anlamlı fark istatistiksel olarak bulunamamıştır(67). Bizim çalışmamızda VKİ düşük olan hastalarda postop ihtiyaç duyulan kan transfüzyon miktarında anlamlı bir fark saptanmadı.

Fonarow ve arkadaşları yaptıkları çalışmada akut kalp yetmezliği olan hastalarda VKİ'ne göre mortalite oranlarına bakmıştır. 108927 hastada yapılan çalışmada gruplar VKİ'ye göre ayrılmış olup yüksek VKİ daha genç yaşlarda görülmüş olup artan VKİ ile korele olarak sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu artmış olarak görülmüştür. Yapılan bu çalışmada yüksek VKİ düşük hastane mortalitesi ile korele olarak bulunmuştur(68).

Rahmanian ve arkadaşları KABG veya kapak cerrahisi yapılan 5950 hastayı retrospektif olarak incelemiş olup VKİ ile hasta mortalitesi arasında ilişki gösterilememiştir. Çalışmada artan VKİ'nin sternal cerrahi insizyon enfeksiyonu, düşük VKİ' nin postoperatif kanama ile ilişkisi gösterilmiştir.(64)



Kross klemp süresinin mortalite ile olan pozitif ilişkisi yapılan çalışmalarda gösterilmiştir(69-72).

Gruberg ve arkadaşları KABG ve stent yapılan 1203 hastayı VKİ'ne göre 3 gruba ayırmış olup yaptıkları prospektif çalışmada 3 yıl sonra gruplara göre ölüm oranını, serebrovasküler hasar görülme sıklığını ve miyokard infarktüsü görülme sıklığını eşit olarak görmüşlerdir. Ayrıca stent yapılan hastalarda tekrar stent takılma sıklığını VKİ gruplarına göre anlamlı görmemişlerdir(73). Yaptığımız çalışmada da VKİ'ye göre ayrılan gruplarda kross klemp süresi arasında anlamlı istatistiksel fark görülmemiştir. Ayrıca gruplar arasında bypass yapılan damar sayısında da anlamlı istatistiksel fark görülmemiştir.

Tolpin ve arkadaşları da KABG yapılan ve böbrek yetmezliği olan hastalarda yaptıkları çalışmada morbidite görülme sıklığını karşılaştırmışlardır. 10863 hastada yaptıkları retrospektif çalışmada obezitesi ve böbrek yetmezliği olan hastalarda miyokard infarktüsü, aritmi görülme sıklığı, inme, düşük kardiyak output sendromu, uzamış hastanede kalma süresi ve ventilatörde kalma sürelerini istatistiksel olarak yüksek görmüşlerdir(74).

Her ne kadar obezite koroner arter hastalığı olmak üzere birçok kronik hastalık için risk faktörü olarak kabul edilse de obezite; koroner arter hastalığı, konjestif kalp yetmezliği ve hipertansiyon arasında mortalite açısından ters bir ilişki gündeme gelmiş olup literatürde 'obezite paradoksu' olarak bahsedilmektedir. Uretsky ve arkadaşları 22576 hipertansiyon tanılı hastada yaptıkları çalışmada hastaları medikal tedaviyle normotansif hale getirdikten sonra VKİ'ne göre sınıflmışlardır. Takip ettikleri hastalarda VKİ 30-35 kg/m<sup>2</sup> olan grupta mortaliteyi normal VKİ'ne sahip gruba göre daha düşük olarak görmüşlerdir.(75)

Obezite paradoksu üzerine literatürde yapılan çalışma sayısı artması üzerine Chyrsant ve arkadaşları yaptıkları çalışmada obezite paradoksu ve vücut kitle indeksinin kardiyak cerahideki etkisini inceleyen 46 makaleyi karşılaştırmışlardır. Yapılan bu çalışmada artan VKİ değrinin kardiyak cerrahi hastalarında postop mortalite ve morbidite ile ters ilişkisi olduğunun gösterilmesine rağmen bel çevresi ölçümü ve bel-kalça oranının mortalite ve morbidite ile olan ilişkisini incelemişlerdir. Bel-kalça oranı ve bel çevresi

ölçümlerine göre yeniden gruplandırılan hastalarda yüksek skorlu bireylerle düşük skorlu bireylerde postop dönemde mortalite veya morbiditenin değişmediğini ve obezite paradoksunun var olması için yeterli kanıt olmadığını savunmuşlardır(76).

Jin ve arkadaşları KABG yapılan 16228 hastada yaptıkları çalışmada hastaları VKİ'ye göre 3 gruba ayırmış olup gruplar arasında mortalite ve morbiditeyi karşılaştırmışlardır. Sonuç olarak değişen VKİ'nin KABG'de bir risk faktörü olmadığını ileri sürmüşlerdir (77).

Gürbüz ve arkadaşları KABG yapılan 790 hastada yaptıkları çalışmada hastaları VKİ 30kg/m<sup>2</sup> üstü ve altı olmak üzere iki ana gruba ayırmışlardır. Grupları kanama nedeniyle reeksplorasyon, postoperatif inme ve hastane mortaliteleri açısından değerlendirmişlerdir. Çalışmada obezite postoperatif mortalite açısından risk oluşturmasa da börek yetmezliği, sternal yara enfeksiyonu ve yara açılması açısından risk oluşturduğu sonucuna ulaşılmıştır (78).

Oreopoulos ve arkadaşları da obezite paradoksunu araştırmak üzere obezite ve kısa ve uzun dönemde hasta mortalitesini inceleyen literatür yayınlarının meta analizini yapmışlardır. KABG ve Perkütan Koroner Girişim yapılan hastaların incelendiği 22 makaleyi karşılaştıran ekip; Perkütan Koroner Girişim yapılan obez hastalarda mortaliteyi kısa ve uzun dönemde düşük, KABG yapılan obez hastalarda kısa dönem mortaliteyi düşük, uzun dönem mortaliteyi aynı olarak görmüşlerdir(79).

Yap ve arkadaşları da kardiyak cerrahi sonarsında erken komplikasyonları araştırdığı çalışmasında 11736 KABG hastasını retrospektif olarak incelemiş olup hastaları VKİ'ne göre 4 gruba ayırmışlardır. Gruplar arasında yapılan karşılaştırmada morbid obeziteyi yoğun bakımda kalma süresinde uzama, obezite ve morbid obeziteyi postop dönemde renal yetmezlik ve yara enfeksiyonu açısından risk faktörü olarak bulmuşlardır(80).

Jaşvinen ve arkadaşları 508 KABG yapılan hastada yaptıkları prospektif çalışmada hastaları sınır VKİ değeri 30 kg/m<sup>2</sup> olarak obez ve obez olmayan iki ana gruba ayırmış olup obeziteyi sternal ve donör saha enfeksiyonu açısından risk faktörü olarak bulmuşlardır. Ayrıca kısa dönem sonuçlarına göre obez

hastaları yoğun bakımda yatış süresini normal gruba göre daha uzun olarak görmüşlerdir. 30 günlük yaşam süreleri karşılaştırıldığında obez olmayan grupta obez gruba göre 2 kat daha yüksek risk oranına ulaşmışlardır. Çalışmada uzun dönem mortalite arasında anlamlı fark görmemişlerdir(81).

Literatüre bakıldığında koroner arter hastalığı olan, KABG veya perkütan koroner girişim yapılan hastalarda obezitenin mortalite ve morbidite üzerine olan etkisi hala tartışılan bir konudur. Obezite kardiyak hastalıkların çoğunda risk faktörü olarak görülse de kardiyak cerrahi yapılan hastalarda obezitenin kısa ve uzun dönem mortalite ve morbiditeki rolü henüz tam olarak netleşmemiştir.

Koroner cerrahi sırasındaki kanama ve ihtiyaç duyulan kan transfüzyon miktarının kısa ve uzun dönemdeki morbidite ve mortaliteye etkisi henüz yeterince araştırılmamıştır. Aynı şekilde vücut kitle indeksinin kardiyak cerrahi geçiren hastalarda perioperatif ihtiyaç duyulan kan transfüzyon miktarına ve kanama üzerine olan etkisini inceleyen çalışmaya literatürde rastlanmamıştır.

Yapılan bu çalışmanın amacı her ne kadar perioperatif kullanılan kan miktarının vücut kitle indeksine göre dağılımını değerlendirmek olsa da diğer parametreler de çalışmaya dahil edilip gruplar farklı yönlerden de incelenmiştir.

Yaptığımız çalışmada VKİ'ne göre ayrılan gruplarda kros klemp süresi arasında anlamlı istatistiksel fark görülmemiştir. Ayrıca gruplar arasında bypass yapılan damar sayısında da anlamlı istatistiksel fark görülmemiştir.

VKİ'ne göre ayrılan gruplar arasında intraoperatif kan transfüzyon miktarının VKİ>35kg/m<sup>2</sup> ve VKİ<19 kg/m<sup>2</sup> grubunda diğer gruplara göre fazla olması şaşırtıcıdır. Genelde artan VKİ ile komplikasyon, morbidite ve mortalite oranı doğru orantılı olarak artmaktadır. Ancak düşük kilolu bireylerde perioperatif kan kullanımının, kros klemp süresinde anlamlı istatistiksel fark olmamasına rağmen yüksek görülmesi intraoperatif hemolizin diğer gruplara göre daha fazla olduğunu düşündürmektedir.

## 6.SONUÇ

Obezite; diyabet, hipertansiyon ve kardiyovasküler hastalıkları için risk faktörlerindedir. Yaptığımız çalışmada hastanemizde KABG yapılan hastaların %32.6' sı obez, %5.6' sı morbid obez olarak bulunmuştur. Önceden yapılan çalışmalar aşırı obez ve düşük kilolu bireylerde derin sternal enfeksiyon, uzamış ventilasyon, renal hasar gibi erken majör komplikasyonlara yol açtığı gösterilmiştir.

Bizim yaptığımız çalışmada VKİ'ne göre hastaların kross klemp sürelerinde ve bypass yapılan damar sayılarında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır. Ancak VKİ<19 kg/m<sup>2</sup> olan düşük kilolu hastalarda ve VKİ> 35 kg/m<sup>2</sup> olan morbid obez hasta grubumuzda perioperatif kullanılan kan ürünü sayısı diğer hasta gruplarına göre istatistiksel olarak yüksek bulunmuştur.

Artan VKİ oranının intraoperatif ve postoperatif komplikasyonları artırdığı tartışılan bir durum olmasına rağmen, ortalama aynı kross klemp süresi ve benzer bypass yapılan damar sayısına sahip hastalardan düşük kilolu bireylerin normal ve kilolu bireylere göre intraoperatif kan kullanımının yüksek olması ekstrakorporeal dolaşımdaki kan sirkülasyonunun diğer gruplara göre fazla olmasına ve dolayısıyla hemolizin de fazla olmasına bağlı olduğunu düşünmekteyiz.

Aynı şekilde postop kullanılan kan miktarlarının gruplar içinde anlamlı fark göstermemesi düşüncemizi destekleyen istatistiksel veri olarak görülmüştür.

## 7.KAYNAKLAR

1. SANS S., KESTELOOT H., KROMHOUT D. The burden of cardiovascular disease mortality in Europe. Task Force of the ESC on Cardiovascular Mortality and Morbidity Statistics in Europe. *Eur Heart J* 1997; 18: 1231-1248
2. European Cardiovascular Disease Statistics, 2012 Edition; pp:10-45  
[http://www.escardio.org/static\\_file/Escardio/Press-media/press-releases/2013/EU-cardiovascular-disease-statistics-2012.pdf](http://www.escardio.org/static_file/Escardio/Press-media/press-releases/2013/EU-cardiovascular-disease-statistics-2012.pdf)
3. FUSTER V.. Epidemic of cardiovascular and stroke: The three main challenges. *Circulation* 1999; 99: 1132-1137
4. AĞIRBAŞLI M., AKA S.A., AKÇEVİN A. ve ark. Ulusal kalp sağlığı politikası ana ilkeleri. *Türk Kardiyoloji Derneği* 2006; 242-249.
5. TÜİK, Ölüm Nedeni İstatistikleri, 2013.  
<http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=16162>
6. ONAT A., CAN G., HERGENÇ G. et al. High absolute coronary disease risk among Turks: Involvement of risk factors additional to conventional ones. *Cardiology* 2010; 115: 297-306
7. ONAT A., SARI İ., TUNCER M. ve ark. TEKHARF çalışması takibinde gözlemlenen toplam ve koroner mortalitenin analizi. *Türk Kardiyoloji Derneği Arş* 2004; 32: 611-617
8. ROSE G., HAMILTON PS., KEEN H. et al. Myocardial ischaemia, risk factors and death from coronary heart disease. *Lancet* 1977; 1: 105-109
9. YALCİN M., KARDESOGLU E., APARCİ M. ve ark. Cardiovascular risk scores for coronary atherosclerosis. *Acta Cardiologica* 2012; 67(5): 557-563

10. KHOT UN., KHOT MB., BAJZER CT., et al. Prevalance of conventional risk factors in patients with coronary heart disease. *JAMA* 2003; 290: 898-904
11. European Coronary Surgery Study group: Long-term results of prospective randomised study of coronary artery bypass surgery in stable angina pectoris. *Lancet* 1982; 8309: 1173-1180
12. YUSUF S., ZUCKER D., PEDUZZI P. et al. Effect of coronary artery bypass graft surgery on survival: overview of 10-year results from randomised trials by the Coronary Artery Bypass Graft Surgery Trialists Collaboration. *Lancet* 1994; 344: 563-570
13. MACK M.J. Pro: Beating-heart surgery for coronary revascularization: Is it the most important development since the introduction of the heart-lung machine? *Ann Thorac Surg* 2000; 70: 1774-1778
14. COOLEY D.A. Con: Beating-heart surgery for coronary revascularisation: Is it the most important development since the introduction of the heart-lung machine? *Ann Thorac Surg* 2000; 70: 1779-1781
15. PAPARELLA D., YAU T.M., YOUNG E.. Cardiopulmonary bypass induced inflammation: Pathophysiology and treatment. *An update Eur J Cardiothorac Surg* 2002; 21: 232-244
16. ACC/AHA Guidelines for the management of patients with valvular heart disease. *J Am Coll Cardiol.* 2006; 48: 23-64  
DOI:10.1016/j.jacc.2006.05.021
17. A. ALLAMA, I. IBRAHİM, A. ABDALLAH, S. ASHRAF, A. YOUHANA, P. KUMAR, F. BHATTI, A. ZAIDI. Effect of body mass index on early clinical outcomes after cardiac surgery. *Asian Cardiovascular & Thoracic Annals* 2014; 22(6): 667–673

18. REEVES B.C., ASCIONE R., CHAMBERLAIN M.H., ANGELINI G.D.. Effect of Body Mass Index on Early Outcomes in Patients Undergoing Coronary Artery Bypass Surgery. *Journal of the American College of Cardiology*. 2003; 42(4): 668-76
19. SHISHIR KARTHIK, GRAYSON D. ANTONY, E. MCCARRON EMER, D. MARK PULLAN, MICHAEL J. Desmond. Reexploration for Bleeding After Coronary Artery Bypass Surgery: Risk Factors, Outcomes, and the Effect of Time Delay. *Ann Thorac Surg*. 2004; 78: 527-34
20. NAPOLI C, GLASS CK, WITZTUM JL, DEUTSCH R, D'ARMIENTO FP, PALINSKI W. Influence of maternal hypercholesterolemia during pregnancy on progression of early atherosclerotic lesions in childhood: Fate of Early Lesions in Children (FELIC) study. *Lancet* 1999; p: 1234-41
21. CHOCKALIGNAM A., BALAGUER-VINTRO I., ACHUTTI A., DE LUNA AB., CHALMERS J., FARINARO E., LAUZON R., MARTIN I., PAPP JG., POSTIGLIONE A, REDDY KS, TSE TF. Impending Global Pandemic of Cardiovascular Diseases; Challenges and Opportunities for the Prevention and Control of Cardiovascular Diseases in Developing Countries and Economies in Transition. *Can J Cardiol*. 2000; 16: 227-9
22. ONAT A., YAZICI M., ERYONUCU B. TEKHARF 2002 yılı taramasının ölüm ve koroner olaylara ilişkin sonuçları. *Türk Kardiyol Dern Arş* 2002; 30: 694–698
23. ROSAMOND W., FLEGAL K., FRIDAY G., FURIE K., GO A., GREENLUND K., HAASE N., HO M., HOWARD V., KISSELA B., KITTNER S., LLOYD-JONES D., MCDERMOTT M., MEIGS J., MOY C., NICHOL G., O'DONNELL CJ., ROGER V., RUMSFELD J., SORLIE P., STEINBERGER J., THOM T., WASSERTHIEL-SMOLLER S., HONG Y.. Heart disease and stroke statistics 2007 update: a report from the American Heart Association statistics committee and stroke statistics subcommittee. *Circulation* 2007; 115: 169-171

24. Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III) Final Report. National Cholesterol Education Program National Heart, Lung, and Blood Institute. National Institutes of Health, NIH Publication No. 02-5215, 2002
25. BECK CS. Coronary artery disease: Physiologic concepts; surgical operation. *Ann Surg.* 1957; 145: 439-60
26. VINEBERG AM., SHANKS J., PIFARR'E R. et al. Myocardial Revascularization By Omental Graft Without Pedicle: Experimental Background And Report On 25 Cases Followed 6 To 16 Months. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1965; 49: 103-29
27. GARRETT HE., DENNIS EW., DEBAKEY ME.. Aortocoronary bypass with saphenous vein graft. Seven-year followup 1973. *JAMA.* 1996; 13: 1517-20
28. MAY AM., BAILEY CP.. Coronary endarterectomy. *J Int Coll Surg.* 1958; pp: 160-3
29. BAILEY CP., MAY A., LEMMON WM.. Survival after coronary endarterectomy in man. *J Am Med Assoc.* 1957; 164: 641-6
30. FAVALORO RG.. Saphenous vein autograft replacement of severe segmental coronary artery occlusion: Operative technique. *Ann Thorac Surg.* 1968; 5: 334-9
31. KOLESOV VI., KOLESOV EV.. Twenty years' results with internal thoracic artery-coronary artery anastomosis. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1991; 101: 360-1
32. GREEN GE.. Internal mammary artery-to-coronary artery anastomosis. Three-year experience with 165 patients. *Ann Thorac Surg.* 1972; 14: 260-71



33. GREEN GE., STERTZER SH., REPPERT EH.. Coronary arterial bypass grafts. *Ann Thorac Surg.* 1968; 5: 443-50
34. ACC/AATS/AHA/ASE/ASNC/SCAI/SCCT/ STS 2017 Appropriate Use Criteria for Coronary Revascularization in Patients With Stable Ischemic Heart Disease. *Journal Of The American College Of Cardiology*, 2017
35. KING SBI., LEMBO NJ., WEINTRUB WS. et al. A randomised trial comparing coronary angioplasty with coronary artery bypass surgery: Emory Angioplasty versus Surgery Trial (EAST). *N Engl J Med.* 1994; 331: 1040-50
36. KING SBI., BARNHART HX., KOSINSKI AS. et al. Angioplasty or surgery for multi-vessel coronary artery disease: Comparison of eligible registry and randomised patients in the EAST trial and influence of treatment selection on outcomes: Emory Angioplasty versus Surgery Trial Investigators. *Am J Cardiol.* 1997; 79: 1453-9
37. ZHAO XQ., BROWN BG., STEWART DK. et al. Effectiveness of revascularization in the Emory Angioplasty versus Surgery Trial: A randomised comparison of coronary angioplasty with bypass surgery. *Circulation.* 1996; 93: 1954-62
38. ESPER E., DEVINENI R., SHAH NS. et al. Results of the unidirectional Centri-Safe arterial valve for prevention of retrograde flow during cardiopulmonary bypass. *ASAIO Journal.* 1994; 40: 540-6
39. NISHINAKA T., NISHIDA H., ENDO M. et al. Less blood damage in the impeller centrifugal pump: A comparative study with the roller pump in open heart surgery. *Artif Organs.* 1996; 20: 707-10
40. YOSHIKAI M., HAMADA M., TAKARABE K., OKAZAKI Y., ITO T. Clinical use of centrifugal pumps and the roller pump in open heart surgery: A comparative evaluation. *Artif Organs.* 1996; 20: 704-6

41. BAUFRETON C., INTRATOR L., JANSEN PG. et al. Inflammatory response to cardiopulmonary bypass using roller or centrifugal pumps. *Ann Thorac Surg.* 1999; 67: 972-7
42. ASHRAF S., BUTLER J., TIAN Y. et al. Inflammatory mediators in adults undergoing cardiopulmonary bypass: Comparison of centrifugal and roller pumps. *Ann Thorac Surg.* 1998; 65: 480-4
43. WALDENBERGER FR, HAISJACKL M, HOLINSKI S, LENGSELD M, KONERTZ W. Centrifugal pumps as left ventricular assist for coronary revascularization on a beating heart. *Artif Organs.* 1998; 22: 698-702.
44. MORGAN IS, CODİSPOTİ M, SANGER K, MANKAD PS. Superiority of centrifugal pump over roller pump in paediatric cardiac surgery: prospective randomised trial. *Eur J Cardiothorac Surg.* 1998; 13: 526-32
45. NİSHİDA H, AKAZAWA T, NİSHİNAKA T. et al. Afterloaddependent flow fluctuation of centrifugal pump: should it be actively fixed?. *Artif Organs.* 1998; 22: 362-5.
46. DE HAAN J, BOONSTRA PW, MONNİCK SHJ et al. Retransfusion of suctioned blood during cardiopulmonary bypass impairs hemostasis. *Ann Thorac Surg.* 1995; 59: 901-7
47. HİGH KM, SNİDER MT, BASHEİN G. Principles of oxygenator function: Gas exchange, heat transfer, and blood-artificial surface interaction in Gravlee GP, Davis RF, Utley JR (eds): *Cardiopulmonary Bypass.* Baltimore, Williams & Wilkins, 1993; pp: 28-54.
48. WEİBEL ER.. American Physiologic Society: Morphometrics of the lung. In *Handbook of Physiology* sec 3: Respiration. 1964; 1: 285
49. PEARSON DT.. Gas exchange: Bubble and membrane oxygenators. *Semin Thorac Cardiovas Surg.* 1990; 2: 313.

50. HARRISON İç Hastalıkları Prensipleri 2004. Beslenme-Obezite, s:479-486
51. Obezite Tanı Ve Tedavi Kılavuzu Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği 2014.
52. Robert H. Eckel, Ronald M. Krauss. Obesity as a Major Risk Factor for Coronary Heart Disease. *American Heart Association, Circulation*. 1998; 97: 2099-2100
53. DAVID S. FREEDMAN, KHAN KETTEL L., DIETZ W.H., SATHANUR R., GERALD S. BERENSON. Relationship of Childhood Obesity to Coronary Heart Disease Risk factor in adulthood. *The Bogalusa Heart Study , Pediatrics*. 2001; 108(3): 712-8
54. ROBERT J GARRISON, MILICENT W. HIGGINS, WILLIAM B. KANNEL. Obesity and Coronary heart disease. *Curr Opin Lipidol*. 1996; 7(4): 199-202.
55. DANIEL T. ENGELMAN, DAVID H. ADAMS, JOHN G. BYRNE, SARY F. ARANKI, JOHN J. COLLINS, JR, GREGORY S. COUPER, ELIZABETH N. ALLRED, LAWRENCE H. COHN, ROBERT J. RIZZO. Impact Of Body Mass Index And Albumin On Morbidity And Mortality After Cardiac Surgery. *J. Thorac Cardiovasc Surg*. 1999; 118(5): 866-73.
56. HITINDER S. GURM, PATRICK L. WHITLOW, KEVIN E. KIP. The Impact of Body Mass Index on Short- and Long-Term Outcomes in Patients Undergoing Coronary Revascularization. *Journal of the American College of Cardiology*. 2002; 39(5): 634-40
57. DANIEL L. DAVENPORT, ELEFTHERIOS S. XENOS, PATRICK HOSOKAWA, JACOB RADFORD, WILLIAM G. HENDERSON, ERIC D. ENDEAN. The influence of body mass index obesity status on vascular surgery 30-day morbidity and mortality. *Peripheral Vascular Surgery Society*. 2009; 49(1): 140-7.

58. ALBERT H. M. VAN STRATEN, SANDER BRAMER, MOHAMED A. SOLIMAN HAMAD, ANDRÉ A. J. VAN ZUNDERT, ELISABETH J. MARTENS, JACQUES P.A.M. SCHÖNBERGER, ANDRE M. DE WOLF. Effect of Body Mass Index on Early and Late Mortality After Coronary Artery Bypass Grafting. *Ann Thorac Surg.* 2010; 89: 30-7
59. NANCY J.O. BIRKMEYER, DAVID C. CHARLESWORTH, FELIX HERNANDEZ, BRUCE J. LEAVITT, CHARLES A.S. MARRIN, JEREMY R. MORTON, ELAINE M. OLMSTEAD, GERALD T. O'CONNOR; Obesity and Risk of Adverse Outcomes Associated With Coronary Artery Bypass Surgery. *Circulation.* 1998;97:1689-1694
60. EVGENIJ V. POTAPOV, MATTHIAS LOEBE, STEFAN ANKER, JULIA STEIN, SELDA BONDY, BORIS A. NASSERI, RALF SODIAN, HARALD HAUSMANN, ROLAND HETZER; Impact of body mass index on outcome in patients after coronary artery bypass grafting with and without valve surgery. *European Heart Journal.* 2003; 24: 1933–1941
61. KRISTINA A. GILES, ALLEN D. HAMDAN, FRANK B. POMPOSELLI, MARK C. WYERS, JEFFREY J. SIRACUSE, MARC L. SCHERMERHORN. Body Mass Index: Surgical Site Infections and Mortality after Lower Extremity Bypass from the National Surgical Quality Improvement Program 2005-2007. *Ann Vasc Surg.* 2010; 24(1): 48-56
62. MEI GAO, JIANZHONG SUN, NILAS YOUNG, DOUGLAS BOYD, ZANE ATKINS, ZHONGMIN LI, QIAN DING, JAMES DIEHL, HONG LIU; Impact of Body Mass Index on Outcomes in Cardiac Surgery. *Journal of cardiothoracic and vascular anesthesia.* 2016; 30: 1308-1316
63. EUGENIA E. CALLE, MICHAEL J. THUN, JENNIFER M. PETRELLI, CARMEN RODRIGUEZ, CLARK W. HEATH. Body-Mass Index And Mortality In A Prospective Cohort Of U.S. Adults. *The New England Journal Of Medicine.* 1999; 341:1097-1105

64. W. BRENT KEELING, PATRICK D. KILGO, JOHN D. PUSKAS, MICHAEL E. HALKOS, OMAR M. LATTOUF, ROBERT A. GUYTON, VINOD H. THOURANI. Off-pump coronary artery bypass grafting attenuates morbidity and mortality for patients with low and high body mass index. *The American Association for Thoracic Surgery*. 2013; 146(6): 1442-8
65. PERROTA S., NILSSON F., BRANDRUP-WOGENSEN G., JEPSSON A.. Body Mass index and outcome after bypass surgery. *Journal Of Cardiovascular Surgery* 2007; 48: 239-45
66. SHIH-HSIEN SUNG, TAO-CHENG WU, CHENG-HSIUNG HUANG, SHING-JONG LIN, JAW-WEN CHEN. Prognostic impact of body mass index in patients undergoing coronary artery bypass surgery. *Heart BMJ Journals*. 2011; 97(8): 648-54
67. SHISHIR KARTHIK, ANTONY D. GRAYSON, EMER E. MCCARRON, D. MARK PULLAN, MICHAEL J. DESMOND. Reexploration for Bleeding After Coronary Artery Bypass Surgery: Risk Factors, Outcomes, and the Effect of Time Delay. *The Society of Thoracic Surgeons* 2004; 78:527-34
68. GREGG C. FONAROW, PREETHI SRIVANTHAN, MARIA ROSA COSTANZO, GUILLERMO B. CINTRON, MARGARITA LOPATIN. An obesity paradox in acute heart failure: Analysis of body mass index and in-hospital mortality for 108927 patients in the Acute Decompensated Heart Failure National Registry, *Am Heart Journal*. 2007; 153: 74-81
69. PARWIS B. RAHMANIAN, DAVID H. ADAMS, JAVIER G. CASTILLO, JOANNA CHIKWE, CAROL A. BODIAN, FARZAN FILSOUFI. Impact of Body Mass Index on Early Outcome and Late Survival in Patients Undergoing Coronary Artery Bypass Grafting or Valve Surgery or Both. *The American journal of cardiology*. 2007; 10: 1702-1708

70. TATIANA GUREVICH-PANIGRAHI, SOUMYA PANIGRAHI, EMILIA WIECHEC, MAREK LOS. Obesity: Pathophysiology and Clinical Management. *Current Medicinal Chemistry*. 2009; 16: 506-521
71. BERTHOUD, H.R. Multiple neural systems controlling food intake and body weight. *Neurosci Biobehav Rev*. 2002; 26: 393-428.
72. TORSTEN DOENST, MICHAEL A. BORGER, RICHARD D. WEISEL, TERRENCE M. YAU, MANJULA MAGANTI, VIVEK RAO. Relation between aortic cross-clamp time and mortality not as straightforward as expected. *European Journal of Cardio-thoracic Surgery*. 2008; 33: 660-665
73. LUIS GRUBERG, NESTOR MERCADO, SIMCHA MILO, ERIC BOERSMA, CLEMENS DISCO, GERRIT-ANNE VAN ES, PEDRO A. LEMOS, MARGALIZ BEN TZVI, WILLIAM WIJNS, FELIX UNGER, RAFAEL BEYAR, PATRICK W. SERRUYS. Impact of Body Mass Index on the Outcome of Patients With Multivessel Disease Randomized to Either Coronary Artery Bypass Grafting or Stenting in the ARTS Trial: The Obesity Paradox II?. *The American Journal of Cardiology*. 2005; 95(4): 439-444
74. DANIEL A. TOLPIN, CHARLES D. COLLARD, VEI-VEI LEE, MACARTHUR A. ELAYDA, WEI PAN. Obesity is associated with increased morbidity after coronary artery bypass graft surgery in patients with renal insufficiency. *Journal of Thoracic Cardiovascular Surgery* 2009. 2009; 138(4): 873-879
75. SETH URETSKY, FRANZ H. MESSERLI, SRIPAL BANGALORE, ANNETTE CHAMPION, RHONDA M. COOPER-DEHOFF, QIAN ZHOU, CARL J. PEPINE. Obesity Paradox in Patients with Hypertension and Coronary Artery Disease. *The American Journal of Medicine*. 2007; 120(10) : 863-870

- 76.** STEVEN G. CHRYSANT AND GEORGE S. CHRYSANT. New Insights Into The True Nature Of The Obesity Paradox And The Lower Cardiovascular Risk. *Journal of the American Society of Hypertension*. 2013; 7(1): 85–94
- 77.** RUYUN JIN, GARY L. GRUNKEMEIER, ANTHONY P. FURNARY, JOHN R. HANDY. Is Obesity a Risk Factor for Mortality in Coronary Artery Bypass Surgery?. *American Heart Association*. 2005; 111: 3359-3365
- 78.** HASAN ALPER GÜRBÜZ, AHMET BARIŞ DURUKAN, NEVRİYE SALMAN, HALİL İBRAHİM UÇAR, CEM YORGANCIOĞLU. Obesity is still a risk factor in coronary artery bypass surgery. *Anadolu Kardiyol Derg*. 2014; 14: 631-7
- 79.** ANTIGONE OREOPOULOS, RAJ PADWAL, COLLEEN M. NORRIS, JOHN C. MULLEN, VICTOR PRETORIUS, KAMYAR KALANTARZADEH. Effect of Obesity on Short and Long-term Mortality Post Coronary Revascularization: A Meta-analysis. *The Obesity Society*. 2008; 16(2): 442-450
- 80.** CHENG-HON YAP, MORTAEZA MOHAJERI, MICHAEL YIL. Obesity and Early Complications After Cardiac Surgery. *Medical journal of Australia*. 2007; 186 (7): 350-354
- 81.** OTSO JARVINEN, JUHANI JULKUNEN, PHD, MATTI R. TARKKA. Impact of Obesity on Outcome and Changes in Quality of Life After Coronary Artery Bypass Grafting. *World Journal Of Surgery*. 2007; pp: 318-325