



**KABG YAPILAN 75 YAŞ ÜSTÜ HASTALARDA
OPERASYON RİSK ANALİZİNİN RETROSPEKTİF
DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Gülşen ÖZTÜRK
1188211155**

**KALP ve DAMAR CERRAHİSİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Danışman:
Dr.Öğr.Üyesi Serkan KAYA**

Tez No:2021/103

2021 TEKİRDAĞ

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
TEKİRDAĞ NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**KABG YAPILAN 75 YAŞ ÜSTÜ HASTALARDA OPERASYON
RİSK ANALİZİNİN RETROSPEKTİF DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Gülşen ÖZTÜRK
1188211155**

**KALP ve DAMAR CERRAHİSİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

DANIŞMAN: Dr. Öğr. Üyesi SERKAN KAYA

2021 TEKİRDAĞ

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca bana kattığı bilgi, birikim ve gösterdiği anlayışından dolayı çok kıymetli hocam danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Serkan KAYA'ya,

Tez çalışmam esnasındaki yardım ve desteklerinden dolayı bölüm başkanımız Sayın Prof. Dr. Özcan GÜR'e,

Çalışmalarım sırasında yardımlarını esirgemeyen hocalarım; Dr. Öğr. Üyesi Murat SARIÇAM ve Doç. Dr. Selami GÜRKAN'a,

Öğrencilik hayatım boyunca desteklerini hiç esirgemeyen İstanbul Mehmet Akif Ersoy Göğüs Kalp Ve Damar Cerrahisi Eğitim Ve Araştırma Hastanesi perfüzyon ekibi sorumlusu Perfüzyonist Ramazan BACAKSIZ ve tüm ekip arkadaşlarıma,

Üniversite hayatımın en güzel kazanımı olan ve her zaman desteğini üzerimde hissettiğim canım arkadaşım Fatma BURGU'ya,

Birlikte aynı yolları yürüdüğümüz benim için her zaman kıymetli olan sevgili arkadaşım Evin TEKİN'e,

Hayatta üzerimden ellerini hiç çekmeyen, beni ben yapan, varlıklarından güç aldığım ve bu dünyadaki herkesten daha çok sevdiğim canım aileme,

Sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Gülşen ÖZTÜRK

Mart ,2021

ÖZET

Öztürk G. Kabg Yapılan 75 Yaş Üstü Hastalarda Operasyon Risk Analizinin Retrospektif Değerlendirilmesi, Namık Kemal Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı Perfüzyon Programı Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ, 2020. Koroner arter hastalığının (KAH) gelişiminde yaş önem arzeden bir risk faktörüdür. Ülkemizde de tüm dünyada olduğu gibi toplumun demografik farklılık göstermesiyle artmaktadır.

Çalışmamıza dahil edilen 75 yaş ve üzeri hastaların cinsiyetleri, renal disfonksiyonunun olup olmaması, peroperatif kros-klemp süresi, bypass süresi, postoperatif dönemde yoğun bakım sürelerine göre değerlendirerek çalışmamızda mortalite ve morbiditenin risklerinin derecesini belirlemeyi amaçladık.

Cinsiyete göre kadın hastaların yoğun bakımda kalma süresinin erkek hastalara oranla daha uzun olduğu ve damar sayısı sınıflarına göre damar sayısının artmasına paralel olarak bypass ve kros-klemp sürelerinde artma olduğu gözlemlendi.

Yoğun bakımda yatış süresinin 1 birim artması sonucunda, mortalite riski 1,697 kat artacaktır (%69,7). Renal disfonksiyon durumunun mortaliteyi etkileyen anlamlı bir değişken olduğu tespit edilmiştir. Renal disfonksiyonu olanların, olmayanlara göre mortalite riski 12,875 kat daha fazla olduğu görüldü.

Anahtar kelimeler : Koroner arter hastalığı, koroner arter by-pass greft cerrahi, perfüzyon, mortalite ve morbidite

ABSTRACT

Ozturk G. Retrospective Evaluation Of Operation Risk Analysis In Cabg Performed Patients Over 75 Years Of Age, Namık Kemal University Institute of Health Sciences, Department of Cardiovascular Surgery Perfusion Program, Master Thesis, Tekirdag, 2020. Age is an important risk factor in development of Coronary Artery Disease (CAD). In our country, it is increasing with the demographic difference of the society as in whole world.

We aimed to determine the grade of mortality and morbidity risks in our study by evaluating gender of the patients aged 75 years old and over included in our study, presence or absence of preoperative renal disfunction, cross duration during operation, bypass duration, and intensive care periods in the postoperative period.

It was observed that lenght of stay in the intensive care unit was longer for female patients according to gender and that bypass and cross-clemp durations increased in parallel with increase in number of veins according to number of vascular classes.

As a result of 1 unit increase hospitalization duration in intensive care unit, mortality risk will increase 1.697 times (69.7%). Renal impairment was found to be a significant variable affecting mortality. It was seen that those with renal impairment had a mortality risk of 12,875 times higher than those without.

Keywords: Coronary Artery Disease, coronary artery by-pass graft surgery, perfusion, mortality and morbidity

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	i
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	v
İÇİNDEKİLER	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	ix
TABLOLAR DİZİNİ	x
1. GİRİŞ.....	1
2.GENEL BİLGİLER	3
2.1.Tarihsel Süreç.....	3
2.2.Ekipman	3
2.2.1.Venöz kanülasyon ve yerleşimi	3
2.2.2.Arteryel kanülasyon ve yerleşimi	4
2.2.3.Pompa başlıkları.....	5
2.2.4.Venöz Rezervuar.....	7
2.2.5.Oksijenatörler.....	8
2.2.6.Isı Değiştirici	9
2.2.7.Filtreler.....	10
2.2.8.Kardiyotomi Rezervuarı Ve Cerrahi Alanın Aspirasyonu	10
2.2.9.Sol Ventrikül Vent Edilmesi	10
2.2.10.Tüp Set Ve Konnektörler	11
2.3. Kardiyopulmoner Bypassa Giriş.....	11
2.3.1.Hemodilüsyon Ve Priming.....	12
2.3.2.Antikoagülasyon Ve Nötralizasyonu	13
2.3.3.Ventilasyon	14
2.3.4.Solunum Gazları Takibi	14
2.3.5.Hipotermi	14
2.3.6.Kardiyopleji.....	15
2.3.7.Perfüzyon Akım Oranı Ve Basınç.....	15
2.3.8.Perfüzyon Güvenliği	16
2.3.9.Kardiyopulmoner Bypass'tan Ayrılma	16
2.4.KPB'DE ORGANLARIN DURUMU	17

2.4.1.Kalp	17
2.4.2.Beyin	17
2.4.3.Böbrekler.....	17
2.4.4.Akciğerler.....	18
2.4.5.Karaciğer	18
2.4.6.Pankreas	19
2.4.7.Mide Barsak	19
3. GEREÇ VE YÖNTEM	20
3.1.Araştırmaya Dahil Edilme Kriterleri.....	20
3.2.Araştırma Dışında Bırakılan Hastalar	20
3.3.Çalışma Protokolü.....	20
3.4.İstatistiksel Yöntem.....	20
4.BULGULAR	22
5.TARTIŞMA ve SONUÇ	29
KAYNAKLAR	34

SİMGELER VE KISALTMALAR

°C	: Celsius sıcaklık
ACT	: Etkinleştirilmiş Pıhtılaşma Zamanı
ARDS	: Akut Solunum Sıkıntısı Sendromu
AT-III	: Antitrombin III
BSA	: Vücut Yüzey Alanı
CO ₂	: Karbondioksit
dk	: Dakika
ECMO	: Ekstrakorporal Membran Oksijenasyon
EKD	: Ekstrakorporal Dolaşım
EKG	: Elektrokardiyografi
GFR	: Glomerüler Filtrasyon Hızı
Hb	: Hemoglobin
HCT	: Hematokrit
IV	: İntravenöz
IVC	: Inferior Vena Cava
K	: Potasyum
KABG	: Koroner Arter Bypass Greft
KAH	: Koroner Arter Hastalığı
KBY	: Kronik Böbrek Yetmezliği
KPB	: Kardiyopulmoner Bypass
Lt	: Litre
m ²	: metrekare
ml	: mililitre
MmHg	: Milimetre Cıva
Na	: Sodyum
O ₂	: Oksijen
PaCO ₂	: Parsiyel Karbondioksit
SC	:Subkutan
SVC	: Süperior Vena Cava
YBÜ	: Yoğun Bakım Ünitesi

ŞEKİLLER DİZİNİ

2.1.	Venöz Kanüller	4
2.2.	Arteriyel Kanüller.....	5
2.3.	Roller Pompa Başlığı	6
2.4.	Sentrifugal Pompa Başlığı.....	7
2.5.	Venöz Rezervuar	8
2.6.	Membran Oksijenatör.....	9
2.7.	Isı Değiştirici	10
2.8.	Tüp set	11
2.9.	Kardiyopulmoner Bypass Çalışma Prensibi.....	12

TABLULAR DİZİNİ

4.1.	Hastalara ilişkin bulguların dağılımı.....	22
4.2.	Hastalara ilişkin nicel bulguların dağılımı.....	23
4.3.	Renal disfonksiyon durumuna göre parametrelerin IndependentSample-t ve Mann-Whitney U testleriyle karşılaştırılması.....	23
4.4.	Cinsiyete göre parametrelerin Mann-Whitney U testi ile karşılaştırılması	24
4.5.	Anastomoz yapılan damar sayısına göre parametrelerin Kruskal-Wallis H testi ile karşılaştırılması	25
4.6.	Mortaliteye göre parametrelerin IndependentSample-t ve Mann-Whitney U testleriyle karşılaştırılması	26
4.7.	Anastamoz yapılan damar sayısı ile parametreler arasındaki ilişkilerin Pearson- χ^2 çapraz tabloları ile incelenmesi.....	27
4.8.	Parametrelerin Spearman katsayısı ile değerlendirilmesi birbiriyle ilişkilerinin incelenmesi	27
4.9.	Mortalite baz alınarak kurulan Lojistik Regresyon modeli	28

1. GİRİŞ

Kalp hastalıkları dünyada ve ülkemizde önemli sağlık sorunlarından birisidir. Kalp hastalıklarında yaş bağımsız bir risk etkenidir. Yaşam beklentisinin artmasıyla koroner arter bypass greft ameliyatı da gerekli görülmekle birlikte ileri yaşlarda semptomatik ve daha sık görülmeye başlamıştır.

Açık kalp ameliyatları; kalbin perfüze edilmesiyle, ventriküler fibrilasyon sağlanmasıyla, atan kalpte ya da diyastolik arrest sağlanmasıyla gerçekleştirilir (Demir 2018). Kalbin diyastolde durdurulmasıyla cerraha kansız ve hareketsiz çalışma alanı sağlanır. Kalbin diyastolde durmasıyla yeterli oksijen sunumu sağlanmalı ve miyokardın iskemisi önlenmelidir. Miyokardın canlılığını sürdürebilmesi için kros-klemp kaldırıldıktan sonra tekrar çalışabilmesi için hipotermi, kardiyopleji ve hemodilüsyon teknikleri kullanılmaktadır (Ekim ve diğ. 2015).

Avrupa birliği ülkeleri ile kıyaslandığında Türkiye'nin demografik profilinin daha genç olduğu görülür. 1990 yılındaki 15 yaş altı nüfusun toplam nüfusa oranı %35, 65 yaş üstü %4.2 iken; 1996 yılında bu rakamlar %31.7 ve %4.8 olarak değişkenlik göstermiştir. 2025 yılında ise 15 yaş altı nüfusun %22.9 ve 65 yaş üstü nüfusun %9.0 olması öngörülmektedir. Devlet Planlama Teşkilatına göre ülkemizdeki 1990 yılı yaşam süresi 66.7, 2000 yılı yaşam süresi 69.1 olarak kaydedilmiştir (DPT 2003).

Kalp hastalıklarının cerrahisi uygun koşullarda ideal hastalara uygulandığında hastaların morbiditesi %10'dan düşük, mortalitesi %1'den düşük olarak gerçekleşir (Bradshaw ve diğ. 2002).

Uzamış kros-klemp süresi ve derin hipotermiden negatif yönde etkilenen organların başında böbrekler bulunmaktadır. Böbrek hasarları geçici veya kalıcı

olabilmekte, ölümcül riskler taşımaktadır. Ortaya çıkan hasar böbreklerin etkilenme durumuna göre değişebilir.

Kalp cerrahisi sonrası hastalar rutin olarak YBÜ'ne transfer edilir; hastaların takip ve tedavileri burada gerçekleştirilir. YBÜ yatış süresi, hastaların postoperatif dönemde klinik bulgularının ve ameliyat sonuçlarının nasıl olacağı ile ilgili fikir veren önemli bir etkidir (Pintor ve diğ. 2002).

Hastaların preoperatif riskleri tespit edilip hastaların postoperatif dönemde sağlıklarına en hızlı şekilde kavuşturulmasına yönelik çalışmalar yapılmaktadır. Bizim retrospektif çalışmamızda 75 yaş üzerindeki hastaların preoperatif, peroperatif ve postoperatif dönemdeki durumları değerlendirilerek karşı karşıya oldukları riskler ile mortalite oranlarını belirlemeyi amaçladık.

2.GENEL BİLGİLER

2.1.Tarihsel Süreç

Kalp akciğer makinesinin gelişimi ile daha önce müdahale edilemeyen kalp anomalilerinin cerrahisinin gerçekleştirilmesi sağlanmıştır. Terminolojide açık kalp cerrahisi de kullanılmıştır (Melrose 1986).

1916 yılında Jay Mclean isimli tıp öğrencisinin antikoagülan özelliğe sahip heparini bulması kalp cerrahisinin tarihsel gelişimi açısından oldukça büyük bir öneme sahiptir. Kalp cerrahisinde modern ilkelerin benimsenmesi sürecine girilmiş ve ekstrakorporeal dolaşımda heparinin kullanılması olanağı ile kalp cerrahisi tarihi büyük bir gelişme kaydetmiştir.

Dünyada vücut dışı dolaşım desteğini kullanarak John Gibbon açık kalp cerrahisinde bir ilke imza atmış ve başarılı olmuştur. John Gibbon 18 yaşındaki bir hastanın atriyal septal defektini başarılı bir şekilde onarmıştır (Gibbon 1954).

Açık kalp cerrahisinde yaşanan gelişmeleri takiben Lillehei ve arkadaşları ‘kontrollü kros-sirkülasyon’ adlı tekniği üzerinde çalışmaktaydı. Lillehei ve arkadaşları, 1955 yılında Mayo klinikten Kirklin, Gibbon’un geliştirdiği pompa üzerinde yaptıkları değişikliklerle başarılı klinik seri gerçekleştirmişlerdir (Örer ve Oto 1999).

Texas Heart Enstitüsü’nde 1955 yılında DeWall ve Lillehei buldukları ‘bubble’ oksijenatörü ekleyerek CPB’de kullanmışlardır (Baue ve diğ. 1966).

Lillehei ve ekibinin bulduğu ‘bubble’ oksijenatör başarılı operasyonlar gerçekleşmesine rağmen hasta ve donör risk altında olduğu için bu tarihten itibaren ‘kross-sirkülasyon’ tekniği artık kullanılmamıştır (Demirkılıç 2015).

2.2.Ekipman

2.2.1.Venöz kanülasyon ve yerleşimi

Venöz kanüller deoksijenize kanın ekstrakorporeal sistemde bulunan venöz rezervuara drene olması için kullanılır. Temel prensip yer çekimi etkisi kullanılması ve hasta ile arasında 40 ile 70 cm daha aşağıda bulunmasını sağlayarak

drene edilmesidir. Venöz kanülasyonun seçiminde hastanın vücut yüzey alanı hesaplanarak tercihen hedeflenen akıma uygun olmasına dikkat edilir (Ak 2018).

Venöz kanülasyon tercih alanının sağ atrium olmasıyla birlikte sağ atriumdaki en önemli yapılar; süperior vena cava (SVC), inferior vena cava (IVC) ve koroner sinüs ostiumları ile sinüs nodudur (Mesut 2014).

Two-stage kanül ucu inferior vena kavaya, ortadaki delikli kısmın sağ atrium içerisinde olması sağlanarak yerleştirilir. Böylelikle süperior vena kava ve koroner sinüs kanı da drene edilmesi sağlanır (Hassel II 2000).

Reoperasyon ve minimal invaziv vakalarında periferik kanülasyon öncelikli tercih sebebidir ve internal juguler kanülasyon ile femoral ven kanüle edilir (Ak 2018).



Şekil 2.1: Venöz Kanüller

2.2.2.Arteriyel kanülasyon ve yerleşimi

Santral kanülasyon bölgesi asendan-arkus aorta veya aksiler, femoral, karotis arterler de tercih edilir. Hastaya kullanılacak aort kanülünün çapı, vücut yüzey alanı hesaplanması ve perfüzyon esnasındaki hedef akım göz önünde bulundurularak uygun seçilmelidir. En önemli komplikasyon olan diseksiyon riski oluşturan etmenler arasında dilatasyon ve ateroskleroza bağlı dejenerasyonu olan hastalar risk teşkil etmektedir. Subadvensiyal renk değişikliği, arter basıncında artış veya venöz dönüşün birden azalması ile anlaşılabilir. Diseksiyon varlığında aort kanülasyon

bölgesi periferik arter olarak değiştirilmeli, hasta 18-20 dereceye kadar soğutulup kan basıncı farmakolojik yönden takibe alınmalıdır(Ak 2018).



Şekil 2.2: Arteriyel Kanüller

2.2.3.Pompa başlıkları

KPB esnasında kalbin görevini yerine getiren pompanın amacı; vena kavalara yerleştirilen kanüller sayesinde yer çekiminin etkisi ile venöz hatla gelen ve venöz rezervuarda toplanan kanı belli bir basınç altında ve akım hızında oksijenatöre, oradan da arteriyel sisteme göndererek oksijenlenmiş kanın hastaya geri dönmesini sağlamaktır.

2.2.3.1.Roller pompa

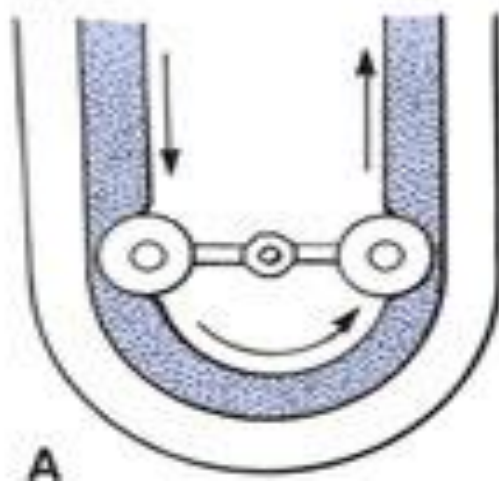
Kalp akciğer makinesinde günümüz şartlarında tercihen kullanılan pompa tipi 1934 de De Bakey tarafından hızlı tasarlanarak geliştirilen klasik roller pompadır (DeBakey 1934).

Roller pompaların kullanımı kolaydır ve maliyetinin düşük olması dolayısıyla tercih edilir. Çalışma prensibini karşılıklı duran ve birbirine 180 derecelik açı oluşturan silindirlerin tüpün üzerinde basınç oluşturarak dönmesi ve kanın dönüş yönünde ivme kazanması oluşturur. Düzenli aralıklarla kalibrasyonunun yapıp kontrol edilmesi önerilir (Buket 2013).

Temel olarak işlev ve çalışma açısından pompalarda fark bulunmamasına rağmen pek çok marka ve modeli vardır. Modern KPB devresinde ana konsol üzerinde pompa başlıklarından 4-5 adet vardır. Bir tanesi arteriyel pompa olmak üzere, diğerleri aspiratör, vent edilmesi ve kardiyopleji için kullanılır tüpün çapı ve devir sayısı pompanın akım hızını etkiler ve çap ne kadar büyükse devir sayısı o kadar azdır. Bu pompa çeşitlerinde devir sayısı ile eritrosit hasarı arasında anlamlı ilişki vardır (Reed ve Statford 1985).

Oklüzyon ayarı kompresyon derecesini tarif eden önemli bir özelliktir. Oklüzyonun sıkı olması kanın şekilli elemanlarının hasar görmesine ve hatların aşınmasına sebep olurken, oklüzyonun gevşek olması arteriyel kanül ve sistemik venöz yatağın oluşturduğu dirence karşı aynı akım oranının sağlanmasını güçleştirir. Roller pompa komplikasyonları oklüzyonun ve kalibrasyonun hatalı olması, tüpün kırılması, tüpün yapıldığı malzeme kaynaklı spallasyon embolisi, hava embolisi ve kan itim gücü kaybıdır. Outflow'da kontrolsüz oklüzyonla tüp içi basıncın yükselmesi, konneksiyonların ayrılması ve patlama oluşma riski varken; inflow akım kontrolsüzlüğü ise negatif basınç oluşturarak mikro hava embolilerine yol açar (Buket 2013).

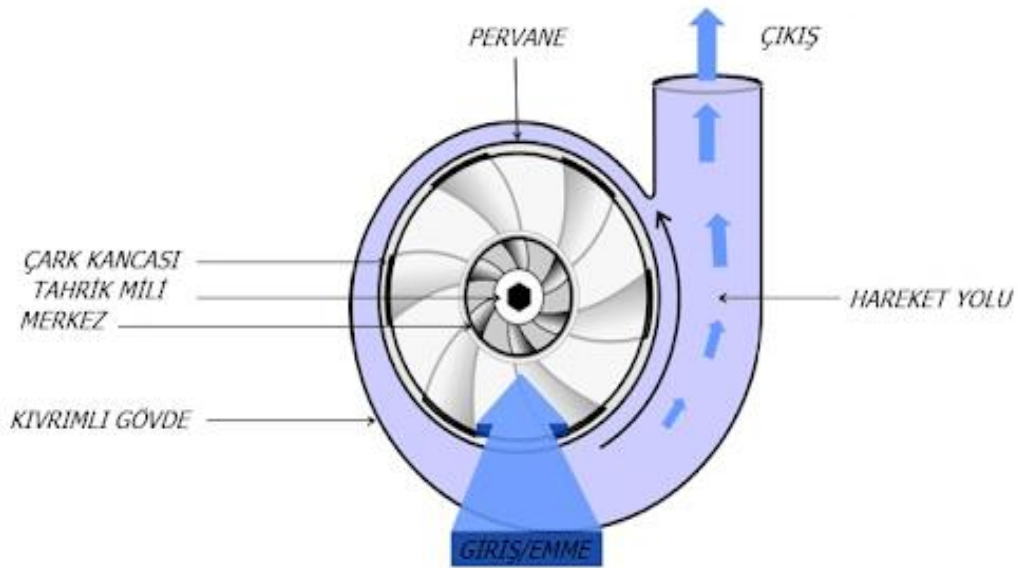
Roller pompaların uzun süreli kullanımda postoperatif kanamalar ve ciddi hemolize yol açtığı kabul görmüş bir gerçekliktir (Barlas ve diğ. 1994).



Şekil 2.3: Roller Pompa Başlığı

2.2.3.2.Sentrifugal Pompa

Sentrifugal pompalar kosantrik koni şeklinde dönen pervane ve manyetik tabakalardan oluşmaktadır. Sistem merkez kaç kuvvetiyle çalışır ve kan bu konik yapının ucuna doğru ilerler. Roller pompanın aksine non-oklüziv, non-pulsatil ve akım devamlıdır (Özgöz 2015). Kullanım alanları torakoabdominal aort anevrizmalarında mekanik dolaşım desteği olan ekstrakorporeal membran oksijenasyon (ECMO) ile, kompleks koarktasyon operasyonlarıdır (Baufreton ve diğ. 1999).



Şekil 2.4: Sentrifugal Pompa Başlığı

2.2.4.Venöz Rezervuar

KBP sisteminin bir parçası olan venöz rezervuarın amacı kanın toplanacağı odacık görevini görmektir. Yerleşimi arteriyel pompanın önüdür. Kullanım fonksiyonu kolay venöz drenaj, venöz hatlardaki havaların uzaklaştırılması ve ilaç veya sıvı eklenti bölümlerinin olmasıdır. Herhangi bir venöz dönüş bozukluğu olasılığında rezervuardaki volüm belirli bir süre arteriyel akımı devam ettirebilir. Açık veya kapalı sistem olarak iki tanedir (Ak 2018).



Şekil 2.5: Venöz Rezervuar

2.2.5.Oksijenatörler

Oksijenatörler, gaz değişim mekanizmasında etkili olan KBP sisteminde önemi büyük komponentlerdir. Desatüre hemoglobin üzerinde oksijenazasyon görevi ile kandan karbondioksidin uzaklaştırılmasında etkilidir. Kısaca yapay bir alveolar-pulmoner kapiller sistemdir. 2 tipi mevcuttur.

2.2.5.1.Bubble (Hava Kabarcıklı) Oksijenatör

Hastadan gelen venöz hat ile pompa arasında yer alan oksijenatör venöz rezervuara entegredir (Buket ve diğ. 2013).

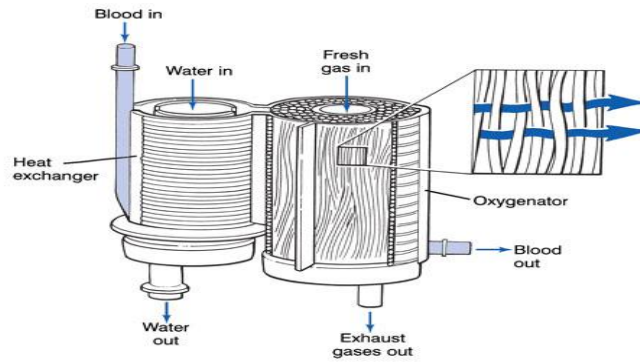
Bubble oksijenatörlerde oksijen sistemik venöz kanla direkt olarak difüzyon sahasında karşılaşır. Diffüzyon sahasındaki kan içerisinde mikro oksijen bubble'ları oluşur. Gaz değişimi her bir bubble etrafındaki ince film tabakasının etrafında gerçekleşir. CO₂ bubble içine geçerken O₂ kana geçer. CO₂'nin plazmaya difüzyonu oksijenden 20 kat daha hızlı gerçekleşir (Ateş ve diğ. 2002).

Bu oksijenatörler gaz embolisi, gaz-kan yüzey alanının büyük olması ve bunların sonucu olarak gelişen inflamatuvar yanıtın dolaylı KBP uygulamalarında tercih edilmemektedir (Ak 2018).

2.2.5.2. Membran Oksijenatör

Membran oksijenatör çeşitlerinde gazın kan ile direkt olarak teması yoktur. Kan ile gaz arasında silikon veya poliprolen mikropor membran ile kan ve gaz kompartımanları ayrılır (Ateş ve diğ. 2002).

Oksijenin kanda erime ve diffüze olma özelliği karbondioksit göre daha 25 kat daha azdır. Kan tabakasının membranla temas eden tabakası ince ve membranlar arasındaki parsiyel basınç farkı yüksek olmalıdır. Mikrodelikli membranlar gaz difüzyonunun mümkün olduğu ve kanın geçemeyeceği 0,3-0,8 µm çapındaki polipropilen veya teflon mikroporlardan; solid membranlar ise 25 mikrondan daha ince delikleri olan metil glikondan yapılmaktadır (Buket ve diğ. 2013).



Şekil 2.6: Membran Oksijenatör

2.2.6. Isı Değiştirici

KPB sisteminde sirkülasyon halinde olan kanı soğutmak veya ısıtmak için kullanılmaktadır (Ak 2018).

Isı değiştirici içinde dönen suyun ısısı 1 derece ve 42 derece arasında değişir. Kan proteinlerinin travmasını önlemek için ısı 42 dereceyi geçmemelidir. Soğuma ısınmadan daha hızlı gerçekleşir. Yetişkin bir hastada soğuma 0.7-1,5 °C / dk , ısınma esnasında ise 0.2-0.5 °C / dk olarak gerçekleşir (Ateş ve diğ. 2002).

Hasta ile pompa arasındaki ısı farkının 5-10 derece arasında tutulmaması gaz embolisine neden olabilir (Ak 2018).



Şekil 2.7: Isı Değiştirici

2.2.7.Filtreler

Partikülleri ve gaz embolilerini engellemek için kan filtreleri kullanılır. Bubble oksijenatör varsa arteryel hat filtreleri kullanılmalıdır. Arteryel filtreler naylon veya polyesterden yapılır, 25-40µm por büyüklüğü vardır. Yüzey alanı 600-800 cm², filtredeki basınç farkı 30 mmHg'dan az, flow miktarı 7 lt/dk, 200 ml ile priming yapılır(Ateş ve diğ. 2002).

2.2.8.Kardiyotomi Rezervuarı Ve Cerrahi Alanın Aspirasyonu

Cerrahi alanda biriken heparinize kan aspire edilerek kardiyotomi rezervuarında biriktirilir. Kardiyotomi rezervuarında depolanma ve filtre edilme işlemlerinden geçerek aynı zamanda köpükten de arındırılır (Ak 2018).

Kardiyotomi aspiratörü ve rezervuarı, hemoliz, partikül ve hava gaz embolilerinin, yağ partiküllerinin, hücre kümelerinin, platelet zararlanması ve kaybının, trombin oluşumunun ve fibrinolizisin ana sebebidir. Cerrahi alandan kan ile birlikte aspire edilen hava kanın aktivasyonuna ve yıkımına sebep olur. Aspirasyon volümünün yüksek olması havanın karışmasıyla plateletleri ve eritrositleri travmatize eder (Aksöyek ve diğ. 2004).

2.2.9.Sol Ventrikül Vent Edilmesi

Kontrakte olmayan kalpte distansiyon olmaması için vent edilmesi gereklidir. Sağ atriumun ayrı olarak vent edilmesine gerek yoktur. Sol ventrikül vent edilmesi

direkt sol ventrikül apenksinden, sol atriyal apendiksten veya sağ üst pulmoner ven ile sol atrium birleşme yerinden yapılabilir.

Pulmoner venlerde kapak yoktur ve KPB esnasında pulmoner arterin dekompresyonu sol kalbin yükünü azaltır ve miyokardın distansiyonunu engeller (Ateş ve diğ. 2002).

2.2.10.Tüp Set Ve Konnektörler

KPB devresinde farklı komponentleri birbirine bağlamak için polivinil hatlar ve yivli polikarbonat konnektörler kullanılır (Gravlee ve diğ. 2008).

Devrelerin boyu prime volüm miktarının az tutulması için kısa tutulmalıdır. Kanın akış yolu düz olmalı daralma veya genişleme bulunmamalıdır.

Son yıllarda hatların heparinle kaplanması sık kullanılan bir yöntem olmuştur. Bu uygulama ile klinikte heparin dozunun az kullanılması, kanama ve trombolitik komplikasyonları azalttığı yönünde birtakım çalışmalar yapılmış olsa da ortak bir fikirde buluşulamamıştır (Ak 2018).

Standart kullanımda 1/2 ile 5/8 inch tüpler yetişkin hastalarda kullanılmaktadır. Tüpler dikkatli bir şekilde konnekte edilmeli kan kaçağı ve hava girmesinin önüne geçilmesi için güvenli olmalıdır (Aksöyek ve diğ. 2004).



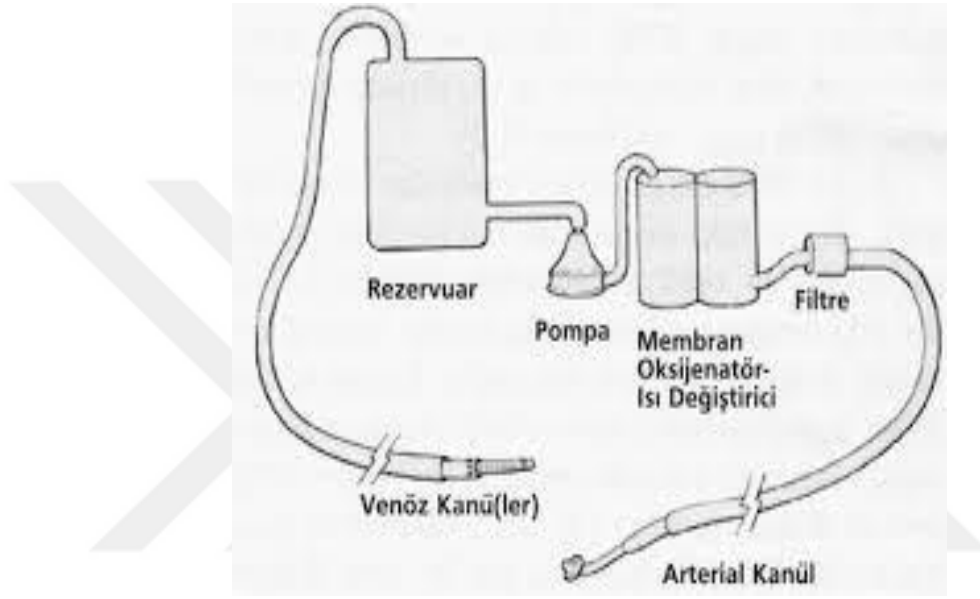
Şekil 2.8: Tüp set

2.3.Kardiyopulmoner Bypassa Giriş

KBP anesteziyolog perfüzyonist ve cerrah ortak kararıyla başlatılır. Bypass başladıktan sonra arter basıncı ve venöz drenajla birlikte oksijen sunumu yeterli ise

2-3 dk sonra akciğerler ventilatörden ayrılma işlemi gerçekleştirilip sistemik soğutmaya geçilebilir(Ak 2018).

Miyokardın korunması ve tekrar çalışmasını önlemek için aortaya kros-klemp konur ve kros-klemp ile aorta arasına kardiyopleji kanülü konularak kardiyopleji verilir. Kalbin diyastolde durması ile cerrah için kansız ortam sağlanmış olur (Jobes 1998).



Şekil 2.9: Kardiyopulmoner Bypass Çalışma Prensibi

2.3.1.Hemodilüsyon Ve Priming

EKD sistemi ilk başlarda sadece kan ile prime edilmiş ve sonuçlar başarısız olmuştur. Kanın splanik yatakta göllenmesi ve şok tablosu gelişerek hastalarda homolog kan sendromu görülmüştür (Dow ve diğ. 1960).

Günümüz şartlarında ilk tercihi kristalloid solüsyonlar oluşturmaktadır. Kristalloid solüsyonlar kan viskozitesini azaltarak hemodilüsyonu sağlar. KPB başlangıcında hemodilüsyona bağlı olarak sistemik vasküler direncin azalmasıyla hipotansiyon görülebilir (Solis ve diğ. 1975).

EKD'de htc değeri %20-25 arasında tutulur. Hemodilüsyona bağlı düşük hematokritin avantajları ; daha az kana ihtiyaç duyulmasıyla serum hepatit ve viral patojenlerin bulaşma riski düşük, azalmış kan viskozitesi ile alveol ve kapillere geçiş

kolay ve dolaşımında az kanın sirkülasyonu ile travmatize kan ve protein miktarı azdır, idrar volümü ve Na, K⁺ ile kreatin klirensi artar (DeBois 2002).

Yetişkin EKD sisteminde 1,5-2 lt arasında dengeli elektrolit solüsyonu kullanılabilir. Hastaya bağlantı yapılmadan önce prime, hava ve partikülleri uzaklaştırmak için mikroporlu filtreden geçerek tekrar dolaştırılmalıdır. Başlangıç prime'ı hastanın kan volümünün %30-35'i kadar olup hematokritteki düşüşe etkisi 2/3 kadardır. Kristalloid eklentisi bu değeri aşağı çeker. 25-32 derece arasında htc değeri %20-25'in altına düşer ve miks venöz O₂ saturasyonu %60'ın altında ise sisteme kan ilavesi gerekir (Hammon2008).

2.3.2. Antikoagülasyon Ve Nötralizasyonu

KPB devreleri antikoagülasyon uygulanmadan kan ile temas ederse birkaç dakika içinde devrelerde pıhtı oluşumuna neden olan geniş plastik yüzeylere sahiptir.

Heparin KPB devrelerinde en sık kullanılan antikoagülandır ve AT-III ü aktivasyonu ile AT-III ün trombini inhibe etmesiyle pıhtılaşma engellenir. Gastrointestinal sistemden emilmez SC veya IV verilir. IV kullanımı sonrası yarılanma ömrü 60 ile 90 dk arasındadır. Trombositopeni oluşturma ihtimali hastalarda %3-10 arasındadır.

Heparinin protaminle birleşmesi kompleman sistemi için önemli bir uyarandır. Bu nedenle protamin verildiği zaman hipotansiyon gelişir ve sağ kalp basınçları yükselir (Ateş ve diğ. 2002).

Heparinizasyon takibi için kullanılan test 'activated clotting time' ACT'dir. İlk doz heparin hastaya uygulandıktan sonra ACT bakılır. Her 30 dakikada bir ACT testi tekrarlanır. Sonuca göre heparin eklemesi yapılabilir (Ateş ve diğ. 2002).

Heparini nötralize etmek için kullanılan ilaç protamindir. Protamin hızlı uygulanırsa hipotansiyon görülebilir. Antikor oluşumu sebebiyle anaflaktoid reaksiyonlar, katastrofik pulmoner hipertansiyon görülebilir. Protamin kardiyak output, kalp hızı, sistemik venöz rezistansı azaltır (Ege ve diğ. 2002)

2.3.3.Ventilasyon

EKD başladıktan sonra hastaya uygun yeterli akıma ulaşımaya kadar ventilasyon sürdürülmelidir. Farklı merkezlerde ventilasyon durdurularak postoperatif dönemde pulmoner komplikasyonların önüne geçmek amacıyla düşük bir ekspirasyon sonu pozitif basınç ile ufak oksijen sunumu sağlanır. Bir takım merkezlerde ise gaz akışı tamamen durdurulur ya da düşük gaz akışı sağlanır. Kalbin kanı tekrardan ejekte etmesiyle ventilasyon tamamen başlatılır (Padak 2013).

2.3.4.Solunum Gazları Takibi

2.3.4.1.Ph Stat

KPB esnasında asit-baz dengesi ve elektronit takibi yapılmalıdır. Isının değişmesiyle kan gazındaki PH değeri sabit tutulmaya çalışılır. pH : 7.40 ve CO₂ değerinin 40 mmHg civarında olması için kana CO₂ eklenir. Kanda CO₂ artar , buna bağlı olarak vazodilasyon oluşur. Bu vazodilasyon etkisiyle beyin kan akımı artar (Padak 2013).

2.3.4.2.Alfa Stat

Arteriyel kan gazına bakıldığında; düşük ısıda CO₂'nin çözünürlüğü artar, kısmi basınç düşer ve pH alkali'dir. Buna bağlı olarak pH ve CO₂ çözünürlükle farklılık göstermesine izin verilir, ekstra müdahale gerektirmez (Padak 2013).

2.3.5.Hipotermi

KBP'de hipotermimin amacı metbolizmayı yavaşlatıp oksijen ihtiyacını azaltarak organ korumasını sağlamaktır.

Hafif 35-32 °C,

Orta 31-26 °C,

Derin 25-20 °C,

Çok derin 19-14 °C'dir (Schaff 1997).

Nazofarenksten ve timpanik ölçülen ısılar serebral ısıyı hakkında fikir verir ve kanın sıcaklığına en yakın ısılardır. Özofageal ısı trakealara olan yakınlığıyla ventilasyonun da etkisiyle iç ısının altında sonuçlar verebilir. Rektal ısı iç ısıyı göstermesi açısından geç sonuç verir ve bu yüzden 'ara ısı' olarak adlandırılır.

Rektal ısı artıp nazofarengial ısıda değişim görünmüyorsa bunun sebebi aort diseksiyonu veya beynin hipoperfüzyonunun erken belirtisi olarak kabul edilebilir. Başka bir ihtimalle de ısı probu yerinden çıkmış olabilir (Özbek ve diğ. 2013).

Vücut ısısındaki 10 derecelik azalma oksijen ihtiyacını %50 ve üzerinde azaltır. 28 °C de akım m² başına 1.6 lt olarak güvenle çalışılır (Ateş ve diğ. 2002).

2.3.6.Kardiyopleji

İskemi ve reperfüzyon hasarına engel olarak kalbin diyastolde hızlı bir şekilde arrest olması için kimyasal yol ile kardiyopleji solüsyonları verilir. Kristalloid ve kan kardiyoplejisi olmak üzere iki çeşittir. Kardiyoplejik solüsyonlar miyokardın oksijen tükemini azaltırlar. Çalışan kalpte miyokardın O₂ tüketimi 10-14 ml/100 g/dk düzeyinde iken çalışmayan kalpteki değer 6-8 ml/100 g/dk şeklindedir (Buckberg ve diğ. 1977).

EKD de en sık antegrad yoldan kardiyopleji verilir. Proksimal arter darlığı olan hastalarda solüsyonun dağılımı yetersiz kalabilir. Aort yetmezliği gibi çeşitli kapak cerrahilerinde sınırlamalar mevcuttur bu yüzden antegrad kardiyopleji ile kombine retrograd kardiyopleji uygulaması yapılabilir. Retrograd kardiyopleji tek başına kullanımı önerilmez. Sol ventrikül kapillerine ulaşımı %70 civarındadır. Bu antegrad kardiyopleji uygulamasında %90 a ulaşabilir (Atay ve diğ. 2013).

2.3.7.Perfüzyon Akım Oranı Ve Basınç

KPB esnasında, optimal perfüzyon tüm organlar için sağlanmalıdır. Normotermide KPB akımı yenidoğanlarda 120-200 ml/kg/dk, infantta 100-150 ml/kg/dk, çocuklarda 80 ml/kg/dk iken erişkin bir hastada bu 2.4 L/m² olarak kabul edilmektedir.

Başta serebral akım olmak üzere organların perfüzyonunun yeterli olması için akımı belirlemede bazı önemli parametreler vardır. Bunlar; BSA, hipotermimin derecesi, asit-baz dengesi, tüm vücut O₂ tüketimi, nöromusküler blokajın derecesi, kandaki O₂ miktarı, anestezinin derecesi, organların iskemiye karşı durumu olarak açıklanabilir (Ak 2018).

2.3.8.Perfüzyon Güvenliği

Kardiyopulmoner bypass süresinde kan gazı ile hct, hb, elektrolitlerin monitörizasyonu yapılabilir.

Operasyon süresince monitörize edilmiş arteryel basınç takibi yapılır basınç yüksek olduğunda cihaz sesli alarm sistemi uyarı verir.

Oksijenatördeki oksijen sunumunun yeterliliği ve ısı takibi de monitörize edilerek takip edilebilir. Ayrıca perfüzyon devresine venöz rezervuara takılan seviye dedektörü, bubble sensörü de güvenliği artırıcı olmaktadır (Günaydın 2006).

EKG vücut yüzeyindeki voltajı ölçer kardiyak kontraksiyonla alakalı mekanik olaylar hakkında fikir verir. EKG takibi miyokardiyal iskemi anlaşılabilir(Kates 1982).

2.3.9.Kardiyopulmoner Bypass'tan Ayrılma

KPB' den ayrılamadan önce 15-20 dakika öncesinden ısınma işlemine geçilir. Hastanın ısı 36 dereceye çıkarılır. Aortadan kros- klemp kaldırılmadan önce kalpten hava çıkarılır. Venöz oklüzyon sağlanarak pompadan hastaya volüm verilmesiyle kalp dolu hale getirilir. Kardiyopleji kanülünden ' suction' yapılır ve anestezi tarafından hasta ventile edilerek kalpten hava çıkarma işlemi gerçekleştirilir.

Hasta trendelenburg pozisyonundayken anestezi tarafından her iki karotis artere kompresyon uygulanırken pompa akımı 0,5 L/dk/m² ye düşürülerek kros- klemp kaldırılır.

Eđer kalp fibrile ise defibrile edilir. Kardiyak ritm monitörizasyonu sağlanmalı, htc ,asit-baz dengesi ve plazma elektrolitlerinin değer aralığı uygun olmalıdır. İhtiyaç halinde inotrop başlanır.

KPB sonlandırılmadan önce kardiyak kontraktilite, hemodinamik stabilizasyon ile sağ ve sol atrium basınçları, arteryel basınç göz önünde bulundurularak venöz oklüde edilir. Pompa akımı sırasıyla 1.8 lt/dk/m², 1.2 lt/dk/m²ve 0.5 lt/dk/m² ye düşürülerek EKD'ye son verilir.

2.4.KPB'DE ORGANLARIN DURUMU

2.4.1.Kalp

Plazma osmotik basıncının azalması, ventriküler fibrilasyon, yüksek koroner basıncı, kristalloid kardiyoplejik solüsyonlar ile ventriküler distansiyon miyokard ödeminin artmasında önemli faktörlerdendir. Ventriküler fibrilasyonla da lenf akımı bozulmaktadır (Moores 1983).

2.4.2.Beyin

Beyin, EKD'nin verdiği hasarlara en duyarlı ve korunması esas olan en önemli organdır. Lokal hipoperfüzyon, ödem, mikroemboli ve dolaşımdaki sitotoksinler bilişsel ve fiziksel kayıplara neden olarak hastanın yaşam kalitesini doğrudan etkiler (Hammon 2003).

Ortalama sistemik kan basıncı 40 mmHg altında olunca beyin kan dolaşımı da azalır. PaCO₂ seviyeleri beyin kan akımını etkiler. PaCO₂ 50 mmHg altında seyrederse beyin kan akımı ciddi derecede azalır (Pitt ve diğ. 1984).

2.4.3.Böbrekler

CPB de renal kan akımı azalır ancak total kan akımı bozulmaz. Na klerans, serbest su kreatini azalır. İdrar Na çıkışı azalır ve K⁺ çıkışı artar. İdrarın çıkışını azaltabilecek durumlar; mikroemboli gelişmesi, vazokonstriktör etkiler ve plazma Hb'nin tübüllerden çıkışı olarak sayılabilir.

Hemodilüsyon, furosemid ve mannitol uygulanması idrar çıkışını artırır. Hemodilüsyonla renal vasküler direnç azaltılırken, Na renal klirensi, K⁺ ve serbest su çıkışı arttırılmış olur. İdrar çıkışı artarken, idrar Na ve K⁺, kreatin osmolaritesi azaltılır.

Hipotermiyle böbreklerin vasküler direnci artarken, böbrek kan akımını, glomeruler filtrasyonu, osmolar ve serbest su kleransını azalır.

KPB sonrası hipoperfüzyon bozuklukları için aminoasit infüzyonu yararlıdır. Sadece aminoasit infüzyonu renal akımı düzeltebilir ancak sistemik perfüzyona etkisi yoktur. İnsülin solüsyonunun ise sistemik perfüzyona etkisi düzeltici yöndedir. Bu

sebeplerenal hipoperfüzyon hasarı varlığında aminoasit karışımı ve insülinle birlikte yapılan infüzyon, renal vasküler rezistansı azaltıcı etkisiyle renal kan akımını düzeltir (Jeppsson ve diğ.1997).

2.4.4.Akciğerler

Pulmoner disfonksiyon kalp cerrahisi sonrası görülme sıklığı en yüksek komplikasyondur. İntersistiyel pulmoner ödem ile yoğun bronşiyal sekresyon ile ortaya çıkar.

EKD sırasında akciğerler bronşiyal arterler ile beslenirken pulmoner kan akımı olmayabilir ya da çok azdır.

Post-op dönemde EKD ile opere edilmiş hastaların %20 kadarının ventilasyon ihtiyacı 48 saate kadar çıkabilir.

ARDS tablosu gelişmesi ciddi durumlarda ortaya çıkabilirken, %10 ve üzerinde mortalite görülebilir (Schlensak ve diğ. 2005).

ARDS, EKD nin nadir komplikasyonlarındanıdır. Endotrekeal tüpün veya pulmoner arter kateterinin sebep olduğu hasar sonucu ortaya çıkan bronşiyal kanamayla gelişerek pulmoner venöz basınçta ani artışlar ve pulmoner toksik hasar görülmesiyle kan alveol içerisinde ekstrasvaze olmasıyla gelişir (Hammon 2003).

Kronik sigara içiciliği, amfizem hastalarla ilişkili etkenlerken; kas zayıflığı kronik bronşit, gizli pnömoni, preoperatif pulmoner ödem ve ilişkisiz solunum hastalıkları post operatif pulmoner disfonksiyonun diğer önemli etkenleridir.

2.4.5.Karaciğer

Karaciğer enzimlerinde çoğunlukla düşük derecede artış olur ve %10-20 oranında hafif sarılık görülür. Eritrositlerin hemolizi sarılık görülme ihtimalini arttırır. 2 gün veya daha uzun süre sarılık devam ederse karaciğer yetmezliği düşünölmelidir. Karaciğer genelde çoklu organ yetmezliği olan hastalarda hasar görür (Hammon 2003).

2.4.6.Pankreas

KPB sonrası hastaların %1 inden azında klinik pankreatit görülür. %30 unda plazma amilaz ve lipazında geçici asemptomatik artış görülür.

Tekrarlanmış pankreatit hikayesi, perioperatif dolaşım şoku , hipotansiyon, uzamış EKD ve sürekli yüksek doz inotrop dozları post-op pankreatit gelişimi için risk faktörü olarak görülür (Hammon 2003).

2.4.7.Mide Barsak

İleri yaş, acil cerrahi müdahale, postoperatif kardiyak debi yetersizliği veya şok, uzamış vazopressör tedavisi ve artmış preoperatif sistemik venöz basınç EKD komplikasyonları için risk faktörüdür.

3.GEREÇ VE YÖNTEM

Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı'nda 2011-2020 yılları arasında yapılan KABG ameliyatları retrospektif olarak değerlendirildi.

3.1.Araştırmaya Dahil Edilme Kriterleri

Araştırmaya 75 yaş ve üzerinde olup bilgilerine eksiksiz ulaşılan KABG ameliyatı olmuş hastalar dahil edildi.

3.2.Araştırma Dışında Bırakılan Hastalar

KABG ameliyatı ile kapak prosedürleri uygulanan, karotis ameliyatı olan, İABP uygulanan, kardiyak kitle alınan hastalar ile acil şartlarda alınmış ve hastaneden sevki gerçekleşen hastalar çalışma dışı bırakıldı.

3.3.Çalışma Protokolü

Çalışmaya dahil edilen hastalar; post-operatif mortalite ve morbidite açısından yaş, cinsiyet, renal disfonksiyon durumu, kros-klemp süresi, bypass süresi, yoğun bakım süresi incelendi. Operasyon tarihindeki yaşı yıl olarak kabul edildi. 75 yaş ve üzerindeki hastalar çalışmaya dahil edildi. KPB ve kros-klemp süreleri dakika ile yoğun bakım süreleri gün olarak kaydedildi.

3.4.İstatistiksel Yöntem

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

Normal dağılıma uygun olan ölçüm değerleri için parametrik yöntemler kullanıldı. Parametrik yöntemlere uygun şekilde, iki bağımsız grubun ölçüm değerleriyle karşılaştırılmasında "IndependentSample-t" test (t-tablo değeri) yöntemi kullanıldı.

Normal dağılıma uygun olmayan ölçüm değerleri için parametrik olmayan yöntemler kullanıldı. Parametrik olmayan yöntemlere uygun şekilde, iki bağımsız

grubun ölçüm değerleriyle karşılaştırılmasında “Mann-Whitney U” test (Z-tablo değeri), bağımsız üç veya daha fazla grubun ölçüm değerleriyle karşılaştırılmasında “Kruskal-Wallis H” test (χ^2 -tablo değeri) yöntemi kullanıldı. Üç veya daha fazla grup için anlamlı fark çıkan değişkenlerin ikili karşılaştırmaları için Bonferroni düzeltmesi uygulandı.

Normal dağılıma sahip olmayan ölçüm değerlerinin birbirleriyle ilişkisinin incelenmesinde Spearman korelasyon katsayısı kullanıldı.

İki nitel değişkenin ilişkilerinin incelenmesinde Pearson- χ^2 çapraz tabloları kullanıldı.

Mortaliteyi etkileyen faktörlerin incelenmesinde Binary (İkili) Lojistik regresyon modeli kullanıldı.

4.BULGULAR

Tablo 4.1: Hastalara ilişkin bulguların dağılımı

1	N	%
Yaş sınıfları [$\bar{X} \pm S.S. \rightarrow 77,66 \pm 2,77$ (yıl)]		
<80	84	80,8
≥ 80	20	19,2
Cinsiyet		
Kadın	19	18,3
Erkek	85	81,7
Damar sayısı		
1	1	1,0
2	25	24,0
3	54	51,9
4	22	21,2
5	2	1,9
Yoğun bakım süresi [$\bar{X} \pm S.S. \rightarrow 2,87 \pm 1,81$ (gün)]		
2 ve altı	64	61,6
3	20	19,2
4 ve üzeri	20	19,2
Renal disfonksiyon		
Var	17	16,3
Yok	87	83,7
Mortalite		
Sağ	99	95,2
Ölü	5	4,8

Hastaların yaş ortalamasının $77,66 \pm 2,77$ (yıl) olduğu ve 84'ünün (%80,8) 80 yaş altında olduğu belirlenmiştir. 85 hastanın (%81,7) erkek, 54'ünün (%51,9) damar sayısının 3, 64'ünün (%61,6) yoğun bakımda 2 gün veya daha az kaldığı, 87'sinin (%83,7) renal disfonksiyonunun olmadığı ve 99'unun (%95,2) sağ olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.2: Hastalara ilişkin nicel bulguların dağılımı

Değişken (N=104)	Ortalama	Standart sapma	Medyan	Min.	Max.
<i>Kros-klemp süresi</i>	44,81	12,06	43,5	14,0	76,0
<i>bypass süresi</i>	77,59	21,60	74,5	25,0	165,0

Hastalara ilişkin kros-klemp ve bypass sürelerinin dağılımı tabloda verilmiştir.

Tablo 4.3: Renal disfonksiyon durumuna göre parametrelerin IndependentSample-t ve Mann-Whitney U testleriyle karşılaştırılması

Değişken	KBY	Var (n=17)		Yok (n=87)		İstatistiksel analiz* Olasılık
		$\bar{X} \pm S. S.$	Medyan [IQR]	$\bar{X} \pm S. S.$	Medyan [IQR]	
Yaş (yıl)		76,82±1,91	76,0 [3,0]	77,83±2,89	77,0 [3,0]	Z=-1,160 p=0,246
Kros-klemp süresi (dk)		49,00±12,16	49,0 [25,0]	43,99±11,94	43,0 [17,0]	Z=-1,500 p=0,134
bypass süresi (dk)		84,41±20,97	83,0 [30,0]	76,25±21,59	74,0 [24,0]	Z=-1,477 p=0,140
Yoğun bakım süresi (gün)		3,94±3,65	2,0 [2,5]	2,66±1,08	2,0 [1,0]	Z=-0,746 p=0,455

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

Renal disfonksiyon durumuna göre yaş (yıl), kros-klemp süresi (dk), bypass süresi (dk) ve yoğun bakım süresi (gün) açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur ($p>0,05$).

Tablo 4.4: Cinsiyete göre parametrelerin Mann-Whitney U testi ile karşılaştırılması

Cinsiyet Değişken	Kadın (n=19)		Erkek (n=85)		İstatistiksel analiz* Olasılık
	$\bar{X} \pm S. S.$	Medyan [IQR]	$\bar{X} \pm S. S.$	Medyan [IQR]	
Yaş (yıl)	77,53±2,97	76,0 [4,0]	77,69±2,74	77,0 [3,0]	Z=-0,495 p=0,620
Kros-klemp süresi (dk)	44,11±11,61	44,0 [16,0]	44,96±12,22	43,0 [19,0]	Z=-0,185 p=0,853
bypass süresi (dk)	81,37±25,29	76,0 [23,0]	76,74±20,77	74,0 [27,5]	Z=-0,623 p=0,533
Yoğun bakım süresi (gün)	3,32±1,38	3,0 [2,0]	2,76±1,88	2,0 [1,0]	Z=-2,533 p=0,011

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

Cinsiyete göre yaş (yıl), kros-klemp süresi (dk) ve bypass süresi (dk) açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur ($p>0,05$). Cinsiyete göre yoğun bakım süresi (gün) açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($Z=-2,533$; $p=0,011$). Kadınların yoğun bakım süresi (gün), erkeklere göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksektir.

Tablo 4.5: Anastomoz yapılan damar sayısına göre parametrelerin Kruskal-Wallis H testi ile karşılaştırılması

Damar sayısı Değişken n	2 ve altı(n=31) ⁽¹⁾		3 damar (n=56) ⁽²⁾		4 ve üzeri (n=24) ⁽³⁾		İstatistiksel analiz* Olasılık
	$\bar{X} \pm S. S.$	Medya n [IQR]	$\bar{X} \pm S. S.$	Medya n [IQR]	$\bar{X} \pm S. S.$	Medya n [IQR]	
Yaş (yıl)	77,46±2,42	77,0 [4,0]	77,76±2,96	77,0 [3,0]	77,67±2,79	77,0 [3,0]	$\chi^2=0,101$ p=0,951
Kros- klemp süresi (dk)	33,31±8,09	32,0 [7,5]	45,30±9,21	44,0 [10,0]	56,17±9,99	55,5 [16,5]	$\chi^2=46,865$ p=0,000 [1-2,3] [2-3]
bypass süresi (dk)	55,31±10,4 3	53,5 [12,3]	78,91±15,1 4	75,0 [18,8]	98,75±20,2 6	95,0 [24,5]	$\chi^2=59,898$ p=0,000 [1-2,3][2-3]
YB süre (gün)	2,77±1,11	2,5 [2,0]	2,72±1,46	2,0 [1,0]	3,29±2,85	2,0 [1,0]	$\chi^2=0,825$ p=0,662

*Normal dağılıma sahip olmayan verilerde üç veya daha fazlabagimsız grubun ölçüm değerleriyle karşılaştırılmasında "Kruskal-Wallis H" test (χ^2 -tablo değeri) istatistikleri kullanılmıştır.

Anastomoz yapılan damar sayısı sınıflarına göre yaş (yıl) ve yoğun bakım süresi (gün) açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur ($p>0,05$).

Anastomoz yapılan damar sayısı sınıflarına göre kros-klemp süresi (dk) açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($\chi^2=46,865$; $p=0,000$). Anlamlı farkın hangi gruptan kaynaklandığını tespit etmek için yapılan Bonferroni düzeltmeli ikili karşılaştırmalar sonucunda; 2 ve altı sayıda damar olanlar ile 3, 4 ve üzeri damar olanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir. 3, 4 ve üzeri damarı olanların kros-klemp süresi (dk), 2 ve altı sayıda olanlara göre istatistiksel olarak anlamı düzeyde daha yüksektir. Aynı şekilde, 3 damarı olanlar ile 4 ve üzeri damar olanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir. 4 ve üzeri damarı olanların kros-klemp süresi (dk), 3 damarı olanlara göre istatistiksel olarak anlamı düzeyde daha yüksektir.

Anastomoz yapılan damar sayısı sınıflarına göre bypass süresi (dk) açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($\chi^2=58,661$; $p=0,000$). Anlamlı farkın hangi gruptan kaynaklandığını tespit etmek için yapılan Bonferroni düzeltmeli ikili karşılaştırmalar sonucunda; 2 ve altı sayıda damar olanlar ile 3, 4 ve üzeri damar olanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir. 3, 4 ve üzeri damarı olanların bypass süresi (dk), 2 ve altı sayıda olanlara göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksektir. Aynı şekilde, 3 damarı olanlar ile 4 ve üzeri damar olanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir. 4 ve üzeri damarı olanların bypass süresi (dk), 3 damarı olanlara göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksektir.

Tablo 4.6: Mortaliteye göre parametrelerin IndependentSample-t ve Mann-Whitney U testleriyle karşılaştırılması

Mortalite Değişken	Sağ (n=99)		Exitus (n=5)		İstatistiksel analiz* Olasılık
	$\bar{X} \pm S. S.$	Medyan [IQR]	$\bar{X} \pm S. S.$	Medyan [IQR]	
Yaş (yıl)	77,75±2,81	77,0 [3,0]	76,00±1,00	76,0 [2,0]	Z=-1,380 p=0,167
Kros-klemp süresi (dk)	44,87±12,04	44,0 [18,0]	43,60±13,85	43,0 [25,0]	Z=-0,220 p=0,826
bypass süresi (dk)	77,42±21,85	75,0 [28,0]	80,80±17,40	71,0 [31,5]	t=-0,339 p=0,735
Yoğun bakım süresi (gün)	2,65±1,12	2,0 [1,0]	7,20±5,36	6,0 [10,0]	Z=-2,623 p=0,009

*Normal dağılıma sahip olan verilerde iki bağımsız grubun ölçüm değerleriyle karşılaştırılmasında "IndependentSample-t" test (t-tablo değeri); normal dağılıma sahip olmayan verilerde iki bağımsız grubun ölçüm değerleriyle karşılaştırılmasında "Mann-Whitney U" test (Z-tablo değeri) istatistikleri kullanılmıştır.

Mortaliteye göre yaş (yıl), kros-klemp süresi (dk) ve bypass süresi (dk) açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur ($p>0,05$). Mortaliteye göre yoğun bakım süresi (gün) açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir (Z=-2,623; $p=0,009$). Ölenlerin yoğun bakım süresi (gün), sağ olanlara göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksektir.

Tablo 4.7: Anastamoz yapılan damar sayısı ile parametreler arasındaki ilişkilerin Pearson- χ^2 çapraz tabloları ile incelenmesi

Değişken	Damar sayısı		2 ve altı (n=26)		3 damar (n=54)		4 ve üzeri (n=24)		İstatistiksel analiz* Olasılık
	n	%	n	%	n	%			
Cinsiyet									
Kadın	5	19,2	11	20,4	3	12,5	$\chi^2=0,711$		
Erkek	21	80,8	43	79,6	21	87,5	p=0,701		
Renal disfonksiyon									
Var	2	7,7	8	14,8	7	29,2	$\chi^2=4,401$		
Yok	24	92,3	46	85,2	17	70,8	p=0,111		
Mortalite									
Sağ	25	96,2	52	96,3	22	91,7	$\chi^2=0,848$		
Ölü	1	3,8	2	3,7	2	8,3	p=0,654		

*İki nitel değişkenin ilişkilerinin incelenmesinde Pearson- χ^2 çapraz tabloları kullanılmıştır.

Anastomoz yapılan damar sayısı sınıfları ile cinsiyet, renal disfonksiyon durumu ve mortalite arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki yoktur ($p>0,05$).

Tablo 4.8: Parametrelerin Spearman katsayısı ile değerlendirilmesi birbiriyle ilişkilerinin incelenmesi

Korelasyon* (N=104) Değişken	Yaş	Cross süresi (dk)	Pompa süresi (dk)	Yoğun bakım süresi (gün)
Yaş	<i>r</i>	1,000	-0,055	-0,065
	<i>p</i>	-	0,579	0,515
Kros-klemp süresi (dk)	<i>r</i>	-0,055	1,000	0,898
	<i>p</i>	0,579	-	0,000
Bypass süresi (dk)	<i>r</i>	-0,065	0,898	1,000
	<i>p</i>	0,515	0,000	-
Yoğun bakım süresi (gün)	<i>r</i>	-0,071	-0,122	-0,052
	<i>p</i>	0,473	0,217	0,603

*Normal dağılıma sahip olmayan iki nicel verinin ilişkisinin incelenmesinde "Spearman" korelasyon katsayısı kullanılmıştır.

Kros-klemp süresi (dk) ile bypass süresi (dk) arasında pozitif yönde, çok yüksek derecede ve istatistiksel olarak anlamlı ilişki tespit edilmiştir ($r=0,898$; $p=0,000$). Kros-klemp süresi (dk) arttıkça, bypass süresi (dk) artacaktır. Aynı şekilde, kros-klemp süresi (dk) azaldıkça, bypass süresi (dk) azalacaktır.

Tablo 4.9: Mortalite baz alınarak kurulan Lojistik Regresyon modeli

Değişken	B	S.H.	Wald	sd	p	OR	95% G.A. (OR)	
							Alt	Üst
Yoğun bakım (gün)	0,529	0,265	3,974	1	0,046	1,697	1,009	2,853
Renal disfonksiyon ^B	2,555	1,282	3,974	1	0,046	12,875	1,044	58,776
Sabit	-6,054	1,366	19,650		0,000			
Referans kategori B: Yok			CCR=96,2% $\chi^2_{(8)}=4,322$; p=0,504					

Mortaliteyi etkileyen faktörlerin belirlenmesi sonucunda; yoğun bakım (gün) sayısının mortaliteyi etkileyen anlamlı bir değişken olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$). Yoğun bakımda yatış süresinin 1 birim artması sonucunda, mortalite riski 1,697 kat artacaktır (%69,7 artacaktır). Renal disfonksiyon durumunun mortaliteyi etkileyen anlamlı bir değişken olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$). Renal disfonksiyonu olanların, olmayanlara göre mortalite riski 12,875 kat daha fazladır.

5.TARTIŞMA VE SONUÇ

Kalp hastalıkları hem dünyada hem ülkemizde önemli sağlık sorunlarının başında gelmektedir. Kalp hastalıklarında yaş bağımsız bir risk etkenidir. Yaşam beklentisinin artmasıyla koroner arter bypass greft ameliyatı da gerekli görülmekle birlikte ileri yaşlarda semptomatik ve daha sık görülmeye başlamıştır.

Kalp akciğer makinesi, oksijenatör, tüpler, koruyucu farmakolojik ajanlar, anestezi yöntemleri ve ilaçlarla açık kalp ameliyatlarında büyük düzelmeler kaydedilmiştir. Yetişkin kalp cerrahisinde tüm bunlara rağmen mortalite oranı hala %3 ve üzerindedir (Hogue ve diğ. 2001).

Koroner bypass ameliyatlarında mortalite ve morbiditeyi etkileyen risk faktörlerinin önceden belirlenmesinin, çeşitli şartlar altında hem cerraha hem de hastaya karar verme ve ameliyatın planlanması yönünden yardımcı olacaktır. Tespit edilen ve tespitinin yapılmasıyla giderilen veya minimuma indirilen risk faktörleri mortalite ve morbiditenin de azaltılması yönünde fayda sağlayacaktır.

Ivanov ve arkadaşları yaptıkları çalışmada 1982-1986 yılları arasında 70 yaş üstü opere edilen hastaların %16.2 olduğunu, 1992-1996 yılları arasında bu oranın %26.9'a yükseldiğini ve aynı süre zarfında hastane mortalitesinin %17.2'den %8.9'a düştüğünü tespit etmişlerdir (Ivanov ve diğ. 1998).

He ve arkadaşları yaptıkları geniş kapsamlı bir çalışmada; 70 yaş üstü KABG ameliyatı yapılan 1399 hastada mortalite oranını %8.8, postoperatif komplikasyon oranını da %38.4 olarak tespit etmişlerdir (He ve diğ. 1994).

Siegel ve arkadaşlarının yapmış olduğu bir çalışmada postoperatif mortaliteye neden olan faktörlerin başında uzamış EKD ve kros-klemp ile derin hipotermi gelmektedir (Siegel ve diğ. 1996).

Preoperatif renal disfonksiyon varlığı değerlendirildiğinde postoperatif mortaliteyi etkileyen bir risk faktörü olarak görülmektedir. Klinik olarak önem arzetmeyen renal disfonksiyon varlığı ile hemodiyalize kadar uzanan geniş bir

spektrumunda postoperatif akut böbrek hasar oranı %30'a kadar dayanmaktadır (Vaschetto 2007).

KPB esnasında böbrek kan akımı ve GFR %25-75 oranında düşer. Buna bakıldığında KBP süresi ve renal disfonksiyon arasında kesin bir orantı vardır. Düşük debiyle çalışılmış bir bypass ameliyatında postoperatif dönemde renal yetmezlik riski yüksektir. Hemoliz gerektiren akut böbrek yetersizliği de ortaya çıkabilir. Bu sebeple böbrek hasarını önlemek için kros-klemp süresi düşük tutulmaya çalışılır (Guyton ve Hall 1996).

Yoğun bakımlar hastaların takip ve tedavilerinin uygulandığı üniteler olup hastanın yoğun bakım dönemini kısa tutmaya yönelik "fast trak" adı verilen prosedürler uygulanmaktadır. Fast trak'ı başarılı kabul edilme kriterleri olarak postoperatif 6 saat içinde gerçekleştirilen extübasyon, postoperatif 24 saat içinde hastanın yoğun bakım yatağından servise transferi ve post operatif 5. günde hastanın taburcu olmasıdır. Hastanın re-entübasyonu ve servisten tekrar YBÜ'ye transferi başarısız bir fast traktır.

Bardell ve arkadaşlarının çalışma sonuçları incelendiğinde klinikten yoğun bakıma transfer oranı %3.6, tekrar yoğun bakıma inmeyenlerin mortalite oranı %2 ve yoğun bakıma inenlerde mortalite oranı %17 olduğu görülmektedir (Bardell ve diğ. 2003).

Cinsiyet bazlı değerlendirildiğinde kadın hastaların erkek hastalara oranla mortalite ve morbiditesi erkek hastalara göre daha yüksektir. Bunun sebebi kadın hastaların operasyon yaşı erkek hastalara oranla daha yüksek, koroner damarları daha küçük ve premorbid hallerinin daha fazla olmasıdır.

Yukarıdaki çalışmalarda da gördüğümüz gibi değerlendirmeler cinsiyet, yaş, kros-klemp, bypass ve yoğun bakım süreçleri takip edilerek yapılmış ve bu süreçlerdeki verilerle hastalar için mortaliteyi etkileyen sonuçlarla oranlar belirlenmiştir.

Çalışmamızda 75 yaş ve üzeri 104 hasta yaş, cinsiyet, renal disfonksiyon durumu, kros-klemp süreleri, bypass süreleri ve yoğun bakım süreleri ile mortalite durumu değerlendirilmeye alınmıştır.

Hastaların yaş ortalamasının $77,66 \pm 2,77$ (yıl) olduğu ve 84'ünün (%80,8) 80 yaş altında olduğu belirlenmiştir. 85 hastanın (%81,7) erkek, 54'ünün (%51,9) damar sayısının 3, 64'ünün (%61,6) yoğun bakımda 2 gün veya daha az kaldığı, 87'sinin (%83,7) renal disfonksiyonunun olmadığı ve 99'unun (%95,2) sağ olduğu belirlenmiştir.

Çalışmamızda renal disfonksiyon durumuna göre yaş (yıl), kros-klemp süresi (dk), bypass süresi (dk) ve yoğun bakım süresi (gün) açısından değerlendirildiğinde anlamlı farklılık olmadığı görülmüştür ($p > 0,05$).

Cinsiyete göre yaptığımız araştırmalar sonucu yaş (yıl), kros-klemp süresi (dk) ve bypass süresi (dk) açısından anlamlı farklılık yoktur ($p > 0,05$). Cinsiyete göre yoğun bakım süresine (gün) bakıldığında anlamlı farklılık görülmektedir ($Z = -2,533$; $p = 0,011$). Kadınların yoğun bakım süresi erkek hastalara göre daha yüksektir.

Anastomoz yapılan damar sayısı sınıflarına göre yaş (yıl) ve yoğun bakım süresi (gün) açısından anlamlı farklılıklar yoktur ($p > 0,05$). Anastomoz yapılan damar sayısı sınıflarına göre kros-klemp süresi (dk) açısından farklılıklar görülmektedir ($\chi^2 = 46,865$; $p = 0,000$). 3, 4 ve üzeri damarı olanların kros-klemp süresi (dk), 2 ve altı sayıda olanlara göre daha yüksektir. Aynı şekilde, 4 ve üzeri damarı olanların kros-klemp süresi (dk), 3 damarı olanlara göre daha yüksektir.

Anastomoz yapılan damar sayısı sınıflarına göre bypass süresi (dk) açısından anlamlı farklılıklar vardır ($\chi^2 = 58,661$; $p = 0,000$). 3, 4 ve üzeri damarı olanların bypass süresi (dk), 2 ve altı sayıda olanlara göre istatistiksel olarak anlamı düzeyde daha yüksektir. Aynı şekilde 4 ve üzeri damarı olanların bypass süresi (dk), 3 damarı olanlara göre istatistiksel olarak anlamı düzeyde daha yüksektir.

Anastomoz yapılan damar sayısı sınıflarının artmasına paralel olarak kros-klemp ve bypass sürelerinin arttığını görmekteyiz. Bypass ve kros-klemp sürelerinin uzamasıyla meydana gelmesi olası olumsuz sonuçlar göz önünde bulundurularak, bu

olumsuzlukların önüne geçilmesi ve en aza indirilmesi için, hastanın yaşam konforunu sağlayacak ve yaşam süresini uzatacak gerekli operasyon gerçekleştirilmeden önce gerekli preoperatif planlamalar yapıp hastanın kliniğine uygun cerrahi kararlar alınmalıdır.

Mortaliteye göre yaş (yıl), kros-klemp süresi (dk) ve bypass süresi (dk) açısından anlamlı farklılık yoktur ($p>0,05$). Mortaliteye göre yoğun bakım süresi (gün) açısından farklılık vardır ($Z=-2,623$; $p=0,009$). Ölenlerin yoğun bakım süresi (gün), sağ olanlara göre daha yüksektir.

Anastomoz yapılan damar sayısı sınıfları ile cinsiyet, renal disfonksiyon durumu ve mortalite arasında anlamlı ilişki yoktur ($p>0,05$).

Kros-klemp süresi (dk) ile bypass süresi (dk) arasında pozitif yönde çok yüksek derecede anlamlı ilişki vardır ($r=0,898$; $p=0,000$). Kros-klemp süresi (dk) arttıkça bypass süresi de (dk) artacaktır. Aynı şekilde, kros-klemp süresi (dk) azaldıkça, bypass süresi de (dk) azalacaktır.

Mortaliteyi etkileyen faktörlerin belirlenmesinde yapılan analiz sonucunda anlamlı çıkan parametrelere göre; yoğun bakım (gün) sayısı mortalite durumunu etkileyen anlamlı bir değişkendir ($p<0,05$). Yoğun bakımda yatış süresinin 1 birim artması sonucunda, mortalite riski 1,697 kat artacaktır (%69,7).

Yoğun bakım süresinin uzamasının mortalite için belirgin bir risk faktörü olduğunu çalışmamızda görmekteyiz. Tahmin edilebilir yoğun bakım komplikasyonlarının önüne geçilmesini sağlayacak gerekli tedbirlerle YBÜ süresi 24 saati aşmayacak şekilde hasta izlenmelidir. Yoğun bakımda hasta konforu, takip ve tedaviler ile gerekli stabilizasyon sağlandıktan sonra hastaların servise transferi gerçekleştirilmelidir.

Renal disfonksiyon durumunun mortalite durumunu etkileyen anlamlı bir değişken olduğu görülmektedir ($p<0,05$). Renal disfonksiyonu olanların, olmayanlara göre mortalite riski 12,875 kat daha fazladır.

75 yaş üzeri hasta grubumuzda renal disfonksiyon varlığının mortaliteyi arttıran bir risk faktörü olduğunu görmekteyiz. Preoperatif renal disfonksiyon varlığı olan hastalar operasyon öncesinde belirlenmeli ve postoperatif dönemde gelişebilecek renal fonksiyon bozukluklarının yakın takip ve tedavi ile önüne geçilmesini sağlayacak prosedürler uygulanmalıdır.

Sonuç olarak ileri yaş grubunda koroner bypass ameliyatının risklerinin olduğunu görmekteyiz. Operasyon riski hastaların kliniğe başvurduktan itibaren operasyon süreciyle birlikte ameliyat sonrası da kapsamaktadır. Cerrahi işlem öncesi preoperatif riskler değerlendirilmeli, peroperatif süreçte de hasta yakından takip edilmelidir. Postoperatif dönemde hasta kendi profiline uygun olarak takip edilmeli, bu sayede morbidite ve erken dönem mortalitenin azaltılması sağlanmalı, hastanın yaşam kalitesini arttırılmalı ve normal hayatına dönmesi hedeflenerek cerrahi prosedürler uygulanmalıdır.

KAYNAKLAR

- AK, K. (2018). Kardiyopulmoner Bypassve Optimal Koşulları. www.tard.org.tr/akademi/pdf/book/5/1839.pdf
- AKSÖYEK, A., ÇİÇEKÇİOĞLU F.,PARLAR A. İ. (2004). Ekstrakorporeal Perfüzyon Sistem Mekaniği. *Türkiye Klinikleri J Cardiovascular Surgery*, 5, 59.
- ATAY Y, OKUR F.F., AYIK M.F. (2013) Kalp Cerrahisinde Miyokard Korunması. In: Paç M, Akçevin A, Aka A, Büket S, Sarıoğlu T. Kalp ve Damar Cerrahisi. Ankara. MN Medikal&Nobel; 181-203
- BARDELL T, LEGARE JF, BUTH KJ, HIRSCH GM, ALİ IS. (2003) ICU readmission after cardiac surgery. *Eur J Cardiothorasic Surg*, Mar: 23(3): 354-9.
- BARLAS S., TİRELİ E., TEKİNALP H., DAYIOĞLU E. (1994) Barlas C. Açık Kalp Cerrahisinde Kullanılan Oksijenatör ve Pompa Tiplerinin Kan Tablosuna Etkileri (Klinik araştırma). *Türk Göğüs Kalp Damar Cerrahisi Dergisi*. Ekim Cilt 2, Sayı 4, 292 – 296.
- BAUE A.E. ve ark. (1996) Glenn's Thoracic and Cardiovascular Surgery. Prentice Hall. International Inc.
- BAUFRETON, C., INTRACTOR, L., JANSEN, P.G.M., TE VELTHUIS, H., LE BESNERAIS, P., VONK, A., FARCET, J.P., WILDEVUUR, C.R., LOISANCE, D.Y. (1999). Inflammatory Response to Cardiopulmonary Bypass Using Roller Or Centrifugal Pumps. *Ann Thorac Surg* 1999; 67:972-7
- BRADSHAW PJ, JAMROZIK K., LE M, GILFILLAN I, THOMPSON PL. (2002) Mortality and recurrent cardiac events after coronary artery bypass graft: long term outcomes in a population study. *Heart*. Nov; 88(5): 488–494.

- BUCKBERG G.D., BRAZIER J.R., NELSON R.L., GOLDSTEIN S.M., MCCONNELL D.H., COOPER N. (1977) studies of the effects of hypothermia on regional myocardial blood flow and metabolism during cardiopulmonary bypass. The adequately perfused beating, fibrillating, and arrested heart . j Thorac Cardiovasc Surg ;73(1):87-94.
- BUKET S., ENGİN Ç., UÇ H., AYIK F. (2013) Kardiyopulmoner Bypass. Editörler: Paç M., AkçevinA., Aka A., Büket S., Sarıoğlu. Kalp ve Damar Cerrahisi. Ankara. MN Medikal&Nobel: 140 – 180.
- DEBAKEY M.E. (1934) : A Simple Continous Flow Transfusion Instrument. New Orleans. Medical and Surgical Journal., 87: 386 -389.
- DEBOIS W.J, LEE L.Y, KRİEGER K.H. (2002) Safety of low hematocrits during cardiopulmonary bypass. Ann Thorac; 74: 296 – 7.
- DEMİR, A. (2018). Miyokard Korumasının Patofizyolojisi. www.tard.org.tr/akademi/pdf/book/5/1839.pdf
- DEMİRKILIÇ, U. (2015) Ektrakorporal Dolaşım. Türkiye Klinikleri, s:2-8, Ankara.
- DEVLET PLANLAMA TEŞKİLATI İSTATİSTİKSEL SAĞLIK VERİLERİ, (2003).
- DOW J.W, DICKSON J.F, HAMMER N.A, DODDOYS H.L. (1960) Anaphylactoid hchock due to hom ologous. Blood exchange in the dog. J Thorac Cardiovasc Surg; 39: 449 – 56.
- EGE T., ÇIKIRIKÇIOĞLU M., ARAR, C., ACIPAYAM, M., & DURAN, E. (2002). *Ege-Çıkırıkçioğlu-Arar-Acıpayam-Duran*. 2, 399–404.
- EKİM, H., YILMAZ, Y.K., EKİM, M. İzotermik Hiperkalemik Kan Kardiyoplejisinin Myokard Korunmasında Önemi. Bozok Tıp Dergisi 2015;5(2):56-64

- GRAVLEE G. P., DAVIS R. F., STAMMERS A. H., UNGERLEIDER R. M. (2008). Cardiopulmonary bypass: principles and practice. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins.
- GIBBON J.H. (1954) Application of mechanical heart and lung apparatus to cardiac surgery Minnesota Medical. 37, (171).
- GUYTON AC AND HALL JE. (1996) Textbook of Medical Physiology. Tıbbi Fizyoloji, p. 827-829. 9. Baskı, Çeviren: Çavuşoğlu H, Nobel Tıp Kitabevleri Ltd. Şti.
- GÜNAYDIN S., YILMAZ S. (2006) Ekstrakorporal Devrelerin Dizayn ve Temel Prensipleri Enstrumantasyon. Editör: Demirkılıç U, Ekstrakorporal Dolaşım, Eflatun Yayınevi. s:184-194, Ankara.
- HAMMON J.W., EDMUNDS L.H. (2003) Ekstrakorporal dolaşım: Organ Damage. In: Cohn L.H., Edmunds L.H. eds. Cardiac Surgery in the Adult. New York: McGraw-Hill; p361-88.
- HAMMON J.W. (2008) Extracorporeal circulation. In: Cohn LH, editor. Cardiac Surgery in Adult. Boston: McGraw-Hill: 350 – 414.
- HASSEL II, E.A. HILL, A.G.(2000) Circuitry and cannulation techniques . In: Gravlee PE, Davis RF, Kurusz M, Utley JR, eds. Cardiopulmonary Bypass: Principles and Techniques. 2nd ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; p. 69-97.
- HE G.W, ACUFF T.E, RYAN W.H. (1994) et al. Determinations of operative mortality in elderly patients undergoing coronary artery bypass grafting : emphasis on the influence of internal mammary artery grafting. J Thorac Cardivasc Surgery; 57: 1453-1461
- HOGUE CW, BARZILAI B, PIEPER KS. (2001) et al. Sex differences in neurological outcomes and mortality after cardiac surgery. Circulation;103:2133-7.

- IVANOV J, V VEISEL RD, DAVID TE, NAYLOR CD. (1998) Fifteen years trends in risk severity and operative mortality in elderly patients undergoing coronary arter bypass graft surgery. *Circulation* ; 97 : 673-680
- JEPPSSON A., EKROTH R. (1997) et al : İnsülin and amino acid infusion after cardiac operation. *J Thorac Cardiovasc Surg* ;113: 594-602.
- JOBES D.R. (1998) Safetyissues in heparin and protamin admini stration for extracorporeal circulation. *J CardiothoracVascAnesth*; 12: 17-20.
- KATES R.A.,ZAIDAN J.R. ,KAPLAN J.A. (1982) Esophageal lead for intraoperative electrocardiographic monitoring ;61(9):781-5.
- MELROSE, D. G. (1986) A history of cardiopulmonary bypass. In: Taylor KM, ed. *Cardiopulmonary bypass*. London: Chapman and Hall Ltd, p 1-7.
- MESUT, R. (2004) *Kardiyovasküler Anatomi*. Duran E, editör. Kalp ve Damar Cerrahisi. 1. Baskı. İstanbul. Çapa Tıp Kitabevi; p. 37-54.
- MOORES W.Y. (1983) Pulsatile flow during CPB: Pathophysiology and tecniques of CPB. *Williams and Wilkins*; p:128-137.
- ÖRER A., OTO Ö. (1999) Dünden Bugüne Kalp Cerrahisi. *Türk Göğüs Kalp Damar Cerrahisi Dergisi*. 7, (153-160).
- ÖZBEK U., BAYINDIR O. (2013) *Kalp Cerrahisinde Anestezi*. Editörler: Paç M., Akçevin A., Aka A., Büket S., Sarıoğlu. Kalp ve Damar Cerrahisi. Ankara.MN Medikal&Nobel: 93 – 130.
- ÖZGÖZ, H.M. (2015). *Kardiyopulmoner Bypass Eşliğinde Koroner Arter Bypass Cerrahisi Uygulanan Hastalarda Serum Laktat Seviyelerinin Postoperatif Sonuçlarla İlişkisi*. Uzmanlık Tezi. Uludağ Üniversitesi.
- PADAK M. (2013) *Kardiyopulmoner bypass sırasında akciğer ventilasyonunun total oksidatif durum, total antioksidan kapasite ve oksidatif stres indeksine etkisi*. Harran Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Göğüs Kalp Damar

Cerrahisi Anabilim Dalı Perfüzyonist Yetiştirme Programı. Yüksek Lisans Tezi. Şanlıurfa.

PINTOR PP, COLANGELO S, BOBBIO M.(2002) Evolution of case-mix in heart surgery: from mortality risk to complication risk. Eur J Cardiothorac Surg; 22(6):927-33

PITT B.R., GILLIS C.N., HAMMOND G.L. (1984) Depression of pulmonary metabolic function by CPB procedures. Ann Thorac Surg; 38-508.

REED C., STATFORD. (1985) T. B.: Cardiopulmonary Bypass., 2nd edition. Houston ,TX ,Texas Medical Press, Inc, 375 – 383.

SCHAFF H.V. (1997) New surgical techniques; implications for the cardiac anesthesiologist; mini thoracotomy without cardiopulmonary bypass. J Cardiothorac Vasc Anesth; 112: 6 – 9.

SCHLENSAK C., BEYERSDORF F. (2005) Lung injury during CPB: pathomechanisms and clinical relevance. Interact Cardiovasc Thorac Surg; 4(5):381-2.

SIEGEL LB ,DALTON HJ, HERTZOG JH. (1996) İnitial postoperatiferative serum lactate levels predict survival in children after open heart surgery . Intens Care Med. 22:1418- 1423.

SOLIS T, KENNEDY PS, BEALL AC. (1975) Cardiopulmonary bypass: Micro embolization and platelet aggregation. Circulation; 52: 103-7.

VASCHETTO R. (2007) et al. An update on acute kidney injury after cardiac surgery. Acta Clin Belg Suppl; (2):380-4.