

T.C. KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ

**KARDİYOPULMONER BYPASS KULLANILMADAN ATAN KALPTE VE  
KARDİYOPULMONER BYPASS KULLANILARAK KARDİYAK ARREST  
İLE UYGULANAN KORONER ARTER BYPASS CERRAHİSİ SONRASI  
ATRİYAL FİBRİLASYON GELİŞİMİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Dr.Çiğdem TELLİ ACİL

KALP DAMAR CERRAHİSİ A.D.

2009

T.C. KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ  
TIP FAKÜLTESİ

**KARDİYOPULMONER BYPASS KULLANILMADAN ATAN KALPTE VE  
KARDİYOPULMONER BYPASS KULLANILARAK KARDİYAK ARREST  
İLE UYGULANAN KORONER ARTER BYPASS CERRAHİSİ SONRASI  
ATRİYAL FİBRİLASYON GELİŞİMİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Dr.Çiğdem TELLİ ACİL

KALP DAMAR CERRAHİSİ A.D.

Prof. Dr. K.Turan BERKİ

Doç. Dr. Muhip KANKO

2009

## ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Öncelikle uzmanlık eğitimim süresince mesleki bilgi ve tecrübelerini sabırla ve daima üstün hoşgörü anlayışıyla bizlere aktaran değerli hocam, anabilim dalı başkanımız Sayın Prof. Dr. K. Turan BERKİ'ye sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bu zorlu eğitim süresince desteğini her zaman yanımda hissettiğim, yetişmemde çok önemli yeri olan aynı zamanda tezimin hazırlanmasında yardımlarını ve katkılarını esirgemeyen tez danışmanım, sevgili hocam, ağabeyim Doç. Dr. Muhip KANKO'ya, asistanlığımın ilk günlerinden itibaren çalışma disiplinine, dikkatini ve objektif değerlendirmelerini örnek aldığım hocam ve ağabeyim Yrd. Doç. Dr. Şadan YAVUZ'a teşekkür ederim.

Mesleki titizliğine ve eğitmen kişiliğine saygı duyduğum sayın Doç. Dr. Salih TOPÇU'ya, bilgi ve tecrübelerini her fırsatta paylaşan hastanemizin en güler yüzlü cerrahı Doç. Dr. Ş.Tuba LİMAN'a teşekkürlerimi borç bilirim.

Kliniğimizden ayrılmış olan, kendileriyle çalışma fırsatı bulmaktan mutluluk duyduğum Sayın Doç. Dr. Haluk AKBAŞ'a, Yrd. Doç. Dr. Oğuz OMAY'a, Yrd. Doç. Dr. Serhat BÜLBÜL'e ve Yrd. Doç. Dr. M. Güçlü ELEVLI'ye teşekkür ederim.

Beraber çalıştığım iyi ve kötü günlerimde yanımda olan tüm asistan arkadaşlarıma, bölümümüz ve hastanemizin insan sağlığı için özveriyle çalışan tüm hemşire ve diğer sağlık personellerine teşekkür ederim.

Haklarını asla ödeyemeyeceğim eşim, minik kızım ve aileme sonsuz teşekkür ve sevgilerimle...

Dr. Çiğdem ACİL

## 1. İÇİNDEKİLER

1. SİMGELER VE KISALTMALAR.....	4
2. TABLOLAR DİZİNİ.....	
3. AMAÇ VE KAPSAM.....	6
4. GENEL BİLGİLER.....	8
3.1. TARİHÇE.....	8
3.1.1. EKSTRAKORPOREAL DOLAŞIMIN TARİHÇESİ .....	8
3.1.2.KORONER ARTER BYPASS CERRAHİSİNİN TARİHÇESİ.....	9
3.2 KARDİYOPULMONER BYPASS KULLANILMADAN ATAN KALPTE YAPILAN KORONER ARTER BYPASS CERRAHİSİ.....	11
3.2.1 ATAN KALPTE BYPASS SIRASINDAKİ HEMODİNAMİKDEĞİŞİKLİKLER.....	12
3.3. KARDİYOPULMONER BYPASS VE VÜCUTTA MEYDANA GETİRDİĞİ DEĞİŞİKLİKLER.....	17
3.4. İSKEMİ REPERFÜZYON HASARI.....	24
3.5. ATRİYAL FİBRİLASYON HAKKINDA GENEL BİLGİLER.....	27
5. GEREÇ VE YÖNTEM .....	33
4.1 HASTA SEÇİMİ VE PREORATİF DEĞERLENDİRME.....	33
4.2 ANESTEZİ VE AMELİYAT TEKNİĞİ.....	34
4.3 İNTRAOPERATİF DEĞERLENDİRME.....	35
4.4 POSTOPERATİF DEĞERLENDİRME .....	35
4.5 İSTATİKSEL KARŞILAŞTIRMALAR.....	37
6. BULGULAR .....	38
7. TARTIŞMA ve SONUÇ.....	42
8. ÖZET.....	45
9. ABSTRACT.....	47
10. KAYNAKLAR.....	48

## 1. SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ACT : Activating clotting time (Aktive edilmiş pıhtılaşma zamanı)

ADE-i : Anjiyotensin Dönüştürücü Enzim İnhibitörü

AF : Atriyal Fibrilasyon

AKB: Atan kalpte bypass

Ark: Arkadaşları

ATP: Adenozin Trifosfat

AV : Atriyoventiküler

C3a : Compleman 3 a

CK-MB : Kreatin kinaz izoenzim fraksiyon-2

CMV: Cytomegalovirüs

CVP : Central Venous Pressure

Cx: Circumfleks Arter

DM :Diabetes Mellitus

EKG : Elektrokardiyografi

GİS : Gastrointestinal Sistem

HBV: Hepatit B virüsü

HCV: Hepatit C virüsü

HIV : Human Immunodeficiency Virus

HTLV-1: Human T-cell Lymphotropic virus

İABP : İntraaortik Balon Pump

ICAM : Hücreler arası adezyon molekülü

Ig : İmmünglobulin

IL : İnterlökin  
İMA: İnternal mammarian arter  
İ.V. : İntravenöz  
KABC : Koroner arter bypass cerrahisi  
KOAH : Kronik obstrüktif akciğer hastalığı  
KPB : Kardiyopulmoner bypass  
LAD : Sol ön inen koroner arter  
LIMA : Sol internal mammarian arter  
MI: Myokard enfarktüsü  
NSR : Normal sinüs ritmi  
NYHA : NewYork Heart Association  
OPCAB : Off pump koroner arter bypass  
PAF : Trombosit aktive edici faktör  
PAH : Periferik arter hastalığı  
PVR : Pulmoner vasküler rezistans  
RCA : Sağ koroner arter  
SA : Sinoatrial  
SVH : Serebrovasküler hastalık  
SVR : Sistemik vasküler rezistans  
TNF : Tümör nekrozis faktör  
THAM: Trometamin  
TXA2: Tromboksan A2  
TXB2:Tromboksan B2  
VCAM : Vasküler hücre adezyon molekülü  
VES : Ventriküler ekstrasistol

## **2. TABLOLAR DİZİNİ**

Tablo 1 :Hastaların Demografik Özellikleri.....	38
Tablo 2 :Hastaların İntraoperatif Değişkenleri.....	39
Tablo 3 :Hastaların Anjiografik Özellikleri.....	39
Tablo 4:Hastaların Postoperatif Değişkenleri.....	40

## **3.GRAFİK DİZİNİ**

Grafik 1:Gruplara Göre Hasta Sayıları.....	6
Grafik 2: Hastaların Anjiografik Özellikleri.....	6

### 3. AMAÇ ve KAPSAM

Atriyal Fibrilasyon (AF) klinik uygulamada en sık karşılaşılan aritmi olup aynı zamanda koroner arter cerrahisi sonrası en sık görülen aritmidir. Elektrokardiyografide tamamen düzensiz , hiç aralıksız , çok yüksek frekanslı ( 350-600 atım / dk ,ventriküler hız 60-170 atım/dk) değişken amplitüd ve morfolojiye sahip bir aritmi çeşididir. Koroner arter cerrahisi sonrası görülen Atriyal Fibrilasyon çoğu kez geçicidir ve kendiliğinden normal sinüs ritmine döner. Koroner arter bypass cerrahisi sonrası en sık görülen aritmidir. Literatürde koroner arter bypass cerrahisi sonrası görülen atriyal fibrilasyon insidansı %20 ile %40 arasında bildirilmektedir. Atriyal fibrilasyon cerrahi, anesteziyoloji, kardiyoloji ve farmakoloji alanındaki gelişme ve ilerlemelere rağmen halen önemli bir morbidite nedenidir. Kardiyak debiyi düşürerek hipotansiyona yol açması, konjestif kalp yetmezliğine neden olması , tromboembolik olaylara yol açması ,stroke riskini artırması, hastanede kalış süresini uzatması , tedavi maliyetlerini artırması açısından önemli bir klinik problem olmaya devam etmektedir. Koroner arter cerrahisi sonrası görülen AF etiyolojisi tam olarak bilinmemesine karşın çok sayıda risk faktörü öne sürülmüştür. Literatürde çoğunlukla kardiyopulmoner bypass kullanımının etkin rolü üzerinde durulan çalışmalar mevcuttur. İntraoperatif nedenler arasında atrium dokusunun kanülasyon sırasındaki manipülasyonu, kanülasyonun kendisi, kardiyoplejik arrest, atrium dokusunun iskemiden korunamaması, aortik kros klemp zamanının uzaması, sistemik mediyatörlerin salınımı, elektrolit imbalansı ve epikardiyal inflamatuvar reaksiyon gibi pekçok faktör sayılabilir. Ayrıca tiroid fonksiyon bozuklukları, operasyon nedeniyle beta bloker tedavinin kesilmesi, ileri yaş, erkek cinsiyet, hipertansiyon, geçirilmiş miyokard enfarktüsü, hematoma oluşması, hipovolemi, sepsis ve solunum sistemi ile ilgili patolojiler de suçlanmaktadır. Tüm bunların dışında postoperatif dönemde görülen artmış katekolamin seviyesinin de atriyal fibrilasyon gelişiminde rol oynayabileceği üzerinde durulmaktadır.

Atan kalpte koroner arter bypass cerrahisi tekniğinin kullanımı son yıllarda giderek artmaktadır. Atan kalpte koroner arter cerrahisinin endikasyon sınırlarının genişlemesine yol açan faktörler kardiyopulmoner bypass ve beraberinde kullanılan vücut soğutma yöntemlerinin fizyolojik sistemler üzerine olan olumsuz etkilerinden



kaçınılmasıdır. Özellikle yaşlı ve ejeksiyon fraksiyonu düşük vakalarda serebrovasküler hastalık, karaciğer hastalıkları, reoperasyon durumları, kanama bozuklukları, ileri derecede aortik kalsifikasyon olması durumunda atan kalpte koroner arter ameliyatlarının konvansiyonel KPB kullanılarak yapılan ameliyatlara üstünlük sağladığı çok sayıda çalışmada gösterilmiştir (1).Oysa ki off pump ve kardiyopulmoner bypass tekniğinin atriyal fibrilasyon gelişimi üzerine etkisini karşılaştıran az sayıda çalışma vardır (2,3,4). Bu çalışmaların sonuçları genellikle birbirleriyle çelişkilidir ve tatmin edici değildir.

Çalışmamızın amacı kardiyopulmoner bypass ve kardiyak arrest prosedürlerinin atriyal fibrilasyon oluşumu üzerine etkinliğinin olup olmadığını göstermek ve off pump tekniğinin atriyal fibrilasyondan kaçınılmasına katkısının olup olmadığını saptamaktır.

## 4. GENEL BİLGİLER

### 4.1. TARİHÇE

#### 4.1.1 Ekstrakorporeal Dolaşımın Tarihçesi:

Kan dolaşımının ‘ De Motv Cordis ‘ adlı kitabında William Harvey tarafından ilk kez tanımlanması ekstrakorporeal dolaşım için bir başlangıç sayılabilir.1812 ‘ de ilk yapay sirkülasyon Le Gallois tarafından tavşanda karotis arterlerden beynin kanlanması kullanılmıştır.1869’ da Ludwig ve Schmidt, defibrine kanı gaz dolu balon içinde sallayarak oksijenlendirmişlerdir. 1882’de Von Schroder hava kabarcıklı oksijenatörü bulmuştur.1883’ de Ringer kalbin potasyum ile inhibe, kalsiyum ile stimüle olduğunu göstermiştir. İlk kan pompası 1885’de Von Grey ve Gruber tarafından geliştirilmiş olup kanın içi boş bir silindir içinde oksijene maruz bırakılmasıyla oksijen baloncukları ile arteriyelize edilmesini sağlamışlardır.1895’de Jacobi izole hayvan akciğerini oksijenatör olarak kullanmıştır (5).

1915 yılında Jay Mclean adlı tıp fakültesi öğrencisinin heparini bulması ekstrakorporeal dolaşım konusunda yapılan çalışmalara hız kazandırmıştır.1935 yılında Alexis Carrel ve Charles Lindbergh, 18 gün boyunca bir kedinin tiroid bezini perfüze edebildikleri bir cihaz geliştirdiler. Daha sonraki yıllarda da bir çok organı bu cihazla perfüze etmeyi başardılar (5).

1930’da Claude Beck yine hayvanlarda etraf dokuları pedikül şeklinde myokard üzerine yerleştirerek revaskülarizasyon sağlamaya çalışmış, başarılı olması üzerine insanlarda da uygulamaya geçmiştir. Philadelphia’da John Gibbon’un deneysel çalışmaları 1932’ de yanında çalıştığı Dr.Edward Churcill’in pulmoner embolektomi yaptığı bir bayan hastanın ölümüne tanıklıkla başlar. Dr.Gibbon ilk kez 6 Mayıs 1953’de geliştirmiş olduğu kalp akciğer makinesini 18 yaşındaki Cecilia Bavolek adlı genç kızda atriyal septal defekt kapatarak kullanması modern açık kalp cerrahisi çağını başlatmıştır. Unutulmamalıdır ki Gibbon’un başarısı kendisinin ve diğer cerrahi grupların başarısızlıkla sonuçlanan birçok tecrübelerinin sonucunda olmuştur. Nitekim ikinci konjenital defekt vakasının başarısız olması üzerine Gibbon, Jefferson Hastanesi’nde yirmi yıldır uğraştığı kardiyopulmoner bypass

cihazının kullanılmasını yasaklar. Bu başarısızlıklar ekstrakorporeal dolaşımın güvenliği konusunda şüpheler uyandırırken C.Walton Lillihei ve grubu, çapraz dolaşım tekniği ile pek çok başarılı operasyona imza atmıştır. Bu arada Mart 1955'de Mayo Klinik'de Dr.John Kirklin, Mayo-Gibbon tipi ekstrakorporeal dolaşım devresi kullanarak ilk başarılı intrakardiyak onarımları başlattı.5 yaşındaki bir kız çocuğunda ventriküler septal defekt tamiri yaptı.1955 sonlarında Mayo ekibi 45 başarılı operasyona imza attı. Aynı dönemde Dr.Lillihei ve arkadaşları, köpek akciğer oksijenatörleri, buble oksijenatörler ve düşük risk grubundaki hastalarda arteryel kan rezervuarları gibi diğer bypass metodlarını içeren yöntemleri kullanmaya başladılar. Dr.DeWall tarafından hava kabarcıklı oksijenatörler geliştirildikten sonra dünyada bir çok grup el yapımı kalp akciğer makineleri ile intrakardiyak onarımları gerçekleştirmeye başladılar. Atriyal iyileştirme, yüzeysel hipotermi ve akım oklüzyonu gibi diğer teknikler kalp akciğer makinesinin öne çıkması ile terk edilmeye başlandı.

#### **4.1.2. Koroner Arter Bypass Cerrahisinin Tarihçesi**

Axis Carrel hayvan deneylerinde revaskülarizasyon girişiminde bulunmuş, ancak 1930'lara kadar pek bir gelişim olmamıştır. 1946'da Kanada'lı bir cerrah olan Arthur Vineberg, internal mammarian arterin miyokardiyal bir tünel içine implantasyonunu gerçekleştirmiştir. 1960'larda ABD ve Kanada'da birçok merkezde Vineberg operasyonu yapılır hale gelmiş, aynı sıralarda Longmire ve arkadaşları da iskemik koroner kalp hastalığı tedavisinde ilk koroner endarterektomi uygulamasını bildirmişlerdir. 1962'de Cleveland Clinic'den Sones ve Shirey selektif koroner anjiyografiyi geliştirerek bu alanda çok önemli bir aşama sağlamışlardır. 1962'den 1967'ye kadar koroner arter revaskülarizasyon girişimleri sporadik vakalar olarak kalmışlardır. Öte yandan 1952'de, Vladimir Demikhov, köpeklerde İMA'yı sol koroner artere anastomoze etmiştir. 1967'de Kolessov, 6 hastada İMA'nın koroner arterlere anastomozunu bildirmiştir. Ertesi yıl Green, Bailey ve Hirose da kendi vakalarını bildirmişlerdir. 1968'de Favaloro safen ven greft ile revaskülarizasyon sağlamıştır. 1969'da W. Dudley Johnson ve arkadaşlarının 1967'den itibaren başlattıkları 301 hastalık serilerini yayınlamalarıyla birlikte bugün bildiğimiz

anlamda, konvansiyonel koroner arter bypass cerrahisi başlamış sayılabilir.

KPB'nin hastalar üzerindeki istenmeyen etkileri ve bazı ülkelerdeki yetersiz altyapı olanakları nedeniyle, konvansiyonel yöntem haline gelen KPB ile KABC prosedürü dışında, atan kalpte KABC uygulamasına yönelik çabalar sürdürülmüştür. 1990' ların başında Buffolo ve Benetti atan kalpte bypass uygulaması sonrası düşük mortalite hızlarını bildirmişlerdir. Ancak aynı sıralarda Gundry, atan kalpte bypass cerrahisi sonrası uzun dönem mortalitenin daha yüksek, greft açıklık oranlarının daha düşük olduğunu bildirmiştir. Video yardımcı torakoskopik tekniklerin gelişimine paralel olarak birçok kalp cerrahisi KABC için daha az invazif yöntemler aramaya başlamışlardır. 1995'de Benetti, sol internal mammarian arterin video-torakoskopik olarak hazırlanmasını gerçekleştirmiş, bunu sol anterior mini-torakotomi insizyonu ile gerçekleştirilen atan kalpte KABC izlemiştir. Bu sıralarda hedef damarların stabilizasyonunu sağlamak üzere geliştirilen ilk cihazlar ortaya çıkmaya başlamıştır. Böylece kısıtlı bir grup hastada, kısıtlı sayıda damara atan kalpte KABC uygulanır hale gelmiştir. Tüm koroner damarlara atan kalpte KABC uygulanması için iki önemli engelin aşılması gerekmiştir. Bunlardan biri hemodinamik bozulma yaratmadan tüm koroner arter bölgelerinin cerrahi olarak gösterilebilir hale getirilmesi, diğeri ulaşılan bu damarlara KPB ile olduğu kadar kaliteli şekilde anastomoz yapılabilmesinin sağlanmasıdır. Bu amaçla geliştirilen cihazların ilk modellerinin kullanımında karşılaşılan zorluklar, anastomoz kalitesinin suboptimal olmasına yol açmıştır. Günümüzde kullanılmakta olan modeller çok daha iyi bir cerrahi görüş ve stabilizasyon sağlayabilmektedir. Atan kalpte KABC için geliştirilen diğeri cihazlar kansız bir alan sağlamak için CO<sub>2</sub>/H<sub>2</sub>O üfleyicileri, koroner damarlara hasar vermeksizin oklüde etmeye yarayan silastik bantlar, anastomoz sırasında koroner iskemiye kısıtlamak için kullanılan intrakoroner şantlardır.

## 4.2 KARDİYOPULMONER BYPASS KULLANILMADAN ATAN KALPTE

### YAPILAN KORONER ARTER BYPASS CERRAHİSİ

Atan kalpte koroner arter bypass prosedürü kardiyopulmoner bypass'ın bulunuşundan önceye dayanmaktadır. Fakat KPB'nin bulunuşuyla birlikte unutulmaya yüz tutan teknik, KPB'nin yan etkilerid ortaya çıkınca yeniden gündeme gelmiştir. KPB'den kaçınmanın sistemik inflamatuvar cevap sendromundan koruyacağını düşünmek doğru bir yaklaşım olabilir. Gu ve arkadaşlarının AKB uygulanmış hastalarda yaptıkları çalışma sonucundaki bulguları; AKB ile de sistemik inflamatuvar bir cevabın ortaya çıktığı fakat şiddetinin daha hafif olduğu şeklindedir. Matata ve arkadaşlarının çalışmasında endotel hasarı göstericisi olan sE-selektin, oksidatif stres göstericisi olan lipid hidroperoksidazlar, protein karbonilleri, protein nitrotirozin gibi maddeler KPB ile opere edilmiş grupta artmış olarak bulunmuştur. Ascione ve arkadaşları, KPB sonrası C3a, IL-8 ve nötrofil elastaz düzeylerinin 24 saate kadar ulaşan sürelerle belirgin arttığını göstermişlerdir. Tüm bu çalışmalarda KPB, klasik yöntemlerle gerçekleştirilmiş, sistemik inflamatuvar cevap sendromu oluşumunu azaltmaya yönelik teknik veya ajanlara başvurulmamıştır. KPB'nin diğer değişkenleri olan hemodilüsyon, pulsatil olmayan akım, aortik kros-klemp ise KPB'den kaçınılarak elimine edilebilir gözükmektedir .

KABC operasyonlarında yeterli miyokardiyal koruma çok büyük öneme sahiptir. Operasyon sırasında miyokardiyal korumanın hedefi bir yandan miyokardiyal enerji kullanımını azaltırken öte yandan da oksijen sunumunu arttırmaktır. KPB ile KABC uygulanırken kardiyopleji veya kros-klemp sonrası fibrilasyon, intraoperatif miyokardiyal korumanın konvansiyonel metodlarıdır. Her iki yöntemde de global bir miyokardiyal iskemi süresini oksijence zengin bir reperfüzyon izlemektedir. Böylece reperfüzyon hasarı ortaya çıkmakta, buna bağlı olarak da çeşitli aritmiler ve miyokardiyal stunning'in yolu açılmaktadır.

AKB ile bu tür iyatrojenik biyokimyasal hasarların oluşmaması beklenebilir. Ascione , Penttila, Czerny, Masuda gibi araştırmacıların yaptıkları prospektif randomize çalışmalarda miyokardiyal hasar göstericileri olan troponin-t ve kreatininkinaz-MB düzeylerinde AKB ile minimal artış olduğu,

bazılarında miyokardiyal fonksiyonların KPB'ye göre daha iyi olduğu gösterilmiştir. AKB vakalarında hedef damara anastomoz sırasında uygulanan geçici oklüzyon nedeniyle lokal iskemiye işaret eden oksidatif stress bulguları bildirilmiştir. Ancak KPB ile mukayese edildiğinde AKB ile miyokardiyal enerji daha iyi korunmakta, daha az oksidatif stres oluşmakta ve böylece daha az miyokardiyal hasar meydana gelmektedir. Trapp ve Bisarya'nın bildirimlerinde koroner perfüzyon ve AKB sonucu sağlanan elektrokardiyografi ve kan basıncı düzelmeleri geniş olarak anlatılmaktadır. Vassiliades ve arkadaşları da, randomize klinik bir çalışma ile distal anastomoz sonrası aktif (bir perfüzyon pompası ile) ve pasif (aortadan grefte bağlanan bir kanül ile) koroner perfüzyon ile koroner perfüzyon yapılmayan vakaları karşılaştırmışlardır. Aktif ve pasif perfüzyon uygulanan gruplarda troponin T düzeylerinin daha düşük olduğunu, aktif perfüzyon yapılanlarda miyokardiyal performansın daha iyi olduğunu bulmuşlardır. AKB sırasında intrakoroner şant kullanımının sol ventrikül disfonksiyonunu önlediği de bildirilmiştir. Ayrıca, intrakoroner şantın koroner arter ve greft endoteline zarar verebileceği de unutulmaması gereken bir noktadır. Bununla beraber, özellikle yakın zamanda geçirilmiş akut miyokardiyal infarktüs veya iskemi ya da ciddi sol ventrikül disfonksiyonu bulunan yüksek riskli hastalarda, bilhassa çok damar revaskülarizasyonu için, aktif koroner perfüzyon ile ek bir avantaj sağlanabilir.

#### **4.2.1. Atan Kalpte Bypass Sırasındaki Hemodinamik Değişiklikler:**

Hedef damarın cerrahi olarak gösterilebilmesi için genellikle kalbin kaldırılması, döndürülmesi gerekir. Bu durumda kalbin geometrisi ve sonuç olarak da hemodinamisi değişir. AKB operasyonlarının tarihsel gelişimi sırasında, kalbin ön yüzünde gerçekleştirilebilen bir-iki greftle sınırlı kalınmasının nedeni budur. Bu hemodinamik değişikliklerin düzeltilmesi için sıvı yüklenmesi, hastanın Trendelenburg pozisyonuna getirilmesi, sağ plevranın açılarak kalbin buraya doğru yerleştirilmesi, inotropaların, vazopressör ve vazodilatatör ajanların kullanılması, intraaortik balon pompası desteği, sağ kalp dolaşım desteği sağlanması uygulanabilen yöntemler arasındadır. Bu yöntemlerle birlikte manipulasyonların kısa süre ile durdurulması sıklıkla hemodinaminin düzelmesini sağlamaktadır. Ancak zaman

zaman şiddetli ve uzun süreli bir bozulma ortaya çıkmaktadır ki, genellikle akut miyokardiyal iskemi sonucu gelişen bu durum, çeşitli serilerde %0-11 arasında değişen oranlarda gösterilen KPB'ye geçişte, başlıca sebep olmaktadır. AKB sırasında meydana gelen hemodinamik değişiklikler şöyle sıralanabilir:

- 1) Stroke volüm azalır.
- 2) Ortalama arter basıncı azalır.
- 3) Kardiyak debi azalır.
- 4) Mixt venöz saturasyon azalır.
- 5) Sağ atrial basınç artar.
- 6) Sol atrial basınç artar.
- 7) Sağ ventrikül diastol sonu basınç artar.
- 8) Sol ventrikül diastol sonu basınç artar.
- 9) Pulmoner arter basıncı artar.
- 10) Pulmoner kapiller oklüzyon basıncı artar.

Miyokardiyal stabilizasyon sistemlerinin hemodinamik etkileri de incelenmiştir: Mueller ve arkadaşları, kompresyon kullanılmayan bir teknikte, ön ve arka yüzdeki hedef damarlar için girişim sırasında hiç bir hemodinamik değişiklik olmadığını, lateral duvarda hedef damarlar için girişim sırasında da sadece hafif bir değişiklik meydana geldiğini göstermişlerdir. Kalbe pozisyon vermek için apikal vakum cihazlarının kullanılmasının perikardial askı dikişi kullanımından daha iyi netice vereceği iddia edilmiştir.

AKB sırasında oluşan hemodinamik değişiklikler çoğunlukla uç organ hasarına yol açmaksızın düzeltilebilmektedir. Hemodinamik kollaps oluştuğunda ise Vassiliades ve arkadaşlarının bildirdiğine göre %90 dan fazla oranda iyi bir klinik seyir izlenmesine karşın Laco ve arkadaşları yüksek morbidite ve mortalite oranları gözlemlediklerini ifade etmektedirler.

Atan kalpte bypass operasyonunda koroner şantlar özellikle stabil olmayan hastalarda ve dominant sağ koroner arter olgularında faydalıdır. Şiddetli iskemisi olan olgularda proksimal anastomozlara öncelik verilebilir, distaller ise sırasıyla sol ön inen arter ( LAD), sağ koroner arter (RCA) ve son olarak da sirkumfleks arter (Cx) dallarına yapılmalıdır (3).

Atan kalpte ideal anastomoz için en kritik faktör lokal myokardial stabilizasyondur. Stabilizasyon için kullanılan en sık üç metod;

1. Basınçlı fiksasyon,
2. Suction tipi stabilizasyon,
3. Farmakolojik stabilizasyondur.

Koroner damarların eksplorasyonu ve stabilizasyonu esnasında oluşan hemodinamik değişiklikler operasyonun seyrini etkiler. Vassiliades ve ark. AKB tekniği kullanılarak KABC yaptıkları 1420 hastayı retrospektif olarak incelediklerinde bunların %1.6 sında hemodinamik kollaps geliştiğini ve etiolojide iskemik ve mekanik nedenlerin olduğunu bildirdiler. (7) Biswas'a göre atan kalpte bypass sırasında sıklıkla sirkumfleks arter ve dallarının revaskülarizasyonu esnasında diastolik fonksiyonda bozukluk meydana gelir ve bu özellikle sol ventriküler fonksiyon bozukluğu olanlarda belirginleşir. (8)

Uygun intrakoroner şant kullanımı lokal iske mi periyodunu kısaltır ve azalmış myokard perfüzyonuna bağlı hemodinamik bozukluk gelişimi önlenir. Koroner bypass operasyonu sırasında greftleme sırası da hemodinamiyi etkiler. LİMA-LAD anastomozuna çalışan kalpte bypass operasyonlarında öncelik verilmelidir. (3)

Troponin T (TnT) seviyeleri operasyon sırasında gelişen myokard hasarı hakkında fikir verir. Bennets ve ark. AKB grubunda KPB uygulanan hastalara oranla TnT seviyeleri anlamlı olarak daha düşük bulunmuştur. Bu da çalışan kalpte bypass operasyonları sırasında oluşan myokardial hasarın daha az olduğunu gösterir. (9)

Kardiyak Troponin-I da kalp cerrahisi sırasında oluşan myokard hasarının göstergesidir. Peivandi KABC uygulanan 48 hastada yaptığı çalışmada



postoperatif dönemde cTnI'nın çalışan kalpte bypass operasyonlarında peroperatif myokardial hasarın seviyesi hakkında fikir verebileceğini gösterdi. (10)

AKB sırasında inotropların kullanımı kısıtlıdır. Kalbi eleve ederken hipotansiyon gelişirse, intravenöz mayi infüzyonu gerekir. Böylelikle kalbin preloadu artar, fizyolojik olarak fiziksel yer değiştirmeyi kompanze eder. Trendelenburg pozisyonu da kalbin preloadunu artırmada kullanılabilir. Perikarda oblik sinüse geçilen tek sütür ile kalbin elevasyonu ve rotasyonu sağlanabilir, en lateraldeki damarlar bile hemodinami bozulmadan eksplore edilebilir.

Kan transfüzyonu KABC geçiren hastalarda transfüzyon reaksiyonları ve buna bağlı immünolojik sendromlar (immüsupresyon), çeşitli enfektif ajanların transmisyonu gibi yan etkilere neden olabilir. Transfüzyon ile oluşan immünmodülasyonda retiküloendotelial sistemde demir birikimini, makrofajlardan IL-2 salınımının azalması, anti-idiotip antikorların üretimi ve CD8+ T lenfositlerin üretiminde ve fonksiyonlarında azalma rol oynar. HCV, HBV, HTLV-1, CMV ve HIV en sık kanla bulaşabilecek viral ajanlardır.

Nuttan ve ark. AKB tekniği ile KABG cerrahisi uygulanan 200 hastada yaptığı çalışmada çalışan kalpte bypass operasyonu sırasında heparinin protamin ile nötralize edilmediği olgularda bile trasfüzyon ihtiyacının azaldığı ve bu grupta kanamaya bağlı mediastinal re-eksplorasyon oranlarının KBP uygulanan gruptan anlamlı farklılık içermediği saptandı.(11)

Englberger ve ark. AKB ile KABC uygulanan 47 hastada yaptığı çift kör çalışmada aprotininin uygulanmasının postoperatif drenajı azalttığı ve dolayısı ile trasfüzyon ihtiyacını azalttığını gösterdiler. (12)

Otolog kan kullanımı trasfüzyon ihtiyacını azaltır. Aminokaproik asit gibi antifibrinolitikler perioperatif kanamayı azaltmak için kullanılırlar.

Atan kalpte bypass operasyonlarında en büyük zorluk kalbin lateral ve inferior duvarlarında bulunan koroner damarların hemodinamiyi bozmadan eksplorasyonudur. Tek sütür tekniği ile eksplorasyon yaparken beraberinde basınç tipi stabilizatörlerin kullanımı güvenli efektif bir yöntemdir.

Atan kalpte bypassda en sık olarak eksplorasyon ve anastomoz esnasında oluşan hemodinamik değişikliklere bağlı olarak KPB'a geçilir. Anastomoz için uygun eksplorasyon sağlanamazsa, önemli miktarda kan kaybı olduysa hemodinamik kollaps durumunda, greftin çalışmadığının belirlendiği durumlarda ve intramyokardial LAD varlığında KPB'ye geçilmesi önerilir.

AKB esnasında ve sonrasında oluşabilecek muhtemel komplikasyonlar arasında peroperatif dönemde yetersiz ventrikül perforasyonu, koroner diseksiyon, iskemi, asendan aort diseksiyonu, postoperatif dönemde atrial komplikasyonlar, renal yetmezlik gelişimi sayılabilir.

AKB koroner revaskülarizasyon uygulanan hastalarda düşük komplikasyon oranlarına bağlı olarak mortalite ve morbiditeyi azaltır, operasyon süresini kısaltır, hastaların erken dönemde taburculuğuna imkan tanır ve hastaların yaşam kalitesini artırır. (33-43) Son yıllarda popülerite kazanan bu tekniğin güvenilirliği hakkında yeni çalışmalara ihtiyaç vardır.

### 4.3. KARDİYOPULMONER BYPASS ve VÜCUTTA MEYDANA

#### GETİRDİĞİ DEĞİŞİKLİKLER

Açık kalp cerrahisinin gelişimi kalp-akciğer makinesinin gelişimi ile doğru orantılı olmuştur. Geliştirilen cihazların fonksiyonları akciğere ve kalbe ne kadar yaklaştırılabilirse başarı oranı o kadar yüksek olacaktır. Basit anlamda kalp-akciğer makinesi veya kardiyopulmoner bypass kalp ve akciğerin normal fonksiyonu olan pompalama ve ventilasyon görevini geçici olarak yapar. Kalp-akciğer makinesinin temel komponentleri: bir veya birden fazla venöz kanül, venöz rezervuar, oksijenatör, ısı değiştirici, pompa, arteryel hat filtresi ve arteryel kanüldür. Makine ve makinede kullanılan malzemeler sentetik, polikarbonat, polivinilklorid, teflon, polietilen, paslanmaz çelik, silikon ve poliüretan gibi nontoksik materyallerden yapılır. Venöz kanüller kanı hastadan ekstrakorporeal sirkülasyona seviye farkı veya pompa oksijenatör sistemi ile drene ederler. Oksijenatörler aynı akciğer gibi O<sub>2</sub>,CO<sub>2</sub> değiş tokuşu yapılan ortamlardır. Hava kabarcıklı ve membran oksijenatör olmak üzere iki tip oksijenatör vardır. Hava kabarcıklı oksijenatörlerde oksijen direkt olarak sistemik venöz kanla difüzyon sahasında karşılaşır. Difüzyon sahasında kanın içinde binlerce küçük oksijen kabarcığı oluşur. Gaz değişimi her bir bubble etrafında oluşan ince film tabakasında olur. Karbondioksit bubble içine diffüze olur O<sub>2</sub> ise kana geçer. Karbondioksit plazmaya oksijenden 20 kez daha hızlı difüze olur. Membran oksijenatörde ise gaz, kan ile direkt temasa girmez. Silikon veya poliprolen mikropor membran vasıtasıyla kan ile gazın kompartmanları ayrılır. Günümüzde bubble oksijenatörlerin artık tarihi değeri vardır ve kullanılmamaktadır. Yaygın olarak membran oksijenatörler kullanılmaktadır. Akciğerin kan-gaz değişim alanına ne kadar yaklaşılabirirse membran oksijenatörlerdeki kan-gaz değişiminde basınç azalabilecek ve kan travması ve diğer komplikasyonlar minimuma indirilebilecektir. Kardiyopulmoner baypas esnasında vücut ısısının kontrolü için ısı değiştirici gereklidir. Isı değiştiricinin içinde 1°C ile 42 °C arasında su dolaşır. Kan 42 °C nin üzerinde ısıtılırsa kan proteinleri hasar görür. Kanın hastadan ayrıldığı ve girdiği yerdeki ısı farkından dolayı soğuma genelde ısınmadan hızlı olur. Yetişkinde soğuma esnasında ısı dakikada 0.7-1.5 °C azalır.

Isınma esnasında ise dakikada 0.2- 0.5 °C artar. Kardiyopulmoner baypasta roller ve sentrifugal olmak üzere iki tip pompa kullanılır. Sirkülatuar assist device'da kullanılan kapaklı pompalar klinikte rutin kullanılmaz. Roller 180 mmHg basınca kadar kanı hattan atabilir. Böylece devamlı akım sağlanır. Roller pompa güvenli, ucuz ve kullanımı kolaydır. Çıkış hattında direnç olmadıkça ileri doğru olan akım etkilenmez. Sentrifugal pompalar hızlı dönen konsantrik koni şeklinde bir çark içerir. Bu çark kanı yüksek hızla çevirir ve kan pompanın çıkışına ulaşır. Sentrifugal pompaların roller pompalara iki temel üstünlüğü vardır:

1. Sentrifugal pompalarda geçici obstrüksiyon olsa bile yüksek geri basınç oluşmaz.
2. Sentrifugal pompalarda tüp kompresyonu olsa bile geniş gaz embolileri oluşmaz.

Kardiyoplejik solüsyon vermek için de roller tip pompalar kullanılır. Kan filtreleri partikülleri ve gaz embolilerini engeller. Arteriyel hat filtreleri bubble oksijenatör sisteminde kullanılmalıdır. Arteriyel kanül genelde çıkan aortaya veya innominate arter proksimaline yerleştirilir. Axiller, iliak veya femoral arter gibi majör periferik arterlere de yerleştirilebilir. Kontrakte olmayan kalpte ventriküler distansiyon ve iskemik olmayan miyokardiyal atım olmaması için dekompresyon gereklidir. Sağ ventriküle tahliye için ayrı katetere gerek yoktur. Şayet sağ atriyum kapalı ve kaval siner yoksa sağ ventrikül basıncı santral venöz basıncı geçmez. Sol ventrikül direkt olarak sol ventrikül apeksinden, sol atriyal apendiksden veya sağ üst pulmoner ven ve sol atriyum birleşme yerinden vent edilebilir. Pulmoner venlerde kapak yoktur kardiyopulmoner bypass esnasında pulmoner arterin dekompresyonu sol kalbin basıncını düşürür ve miyokardiyal distansiyonu engeller. Kardiyopulmoner bypass esnasında düşük Htc'nin (hemodilüsyon) avantajları vardır:

1. Operasyon için daha az kana ihtiyaç duyulması sonucu serum hepatit ve viral patojenlerin bulaşma riski oransal olarak azalır.
2. Dolaşımda daha az kan olduğundan kan hücresi ve kan proteinlerinin travması azalır.

3. Hemodilüsyon idrar volümünü ve Na, K ve kreatinin klirensini artırır, oligüri ve akut tubuler nekroz insidansı hemodilüsyonda daha azdır.

4. Kanın viskozitesi azalınca kısmen daralan damardan arteriollere ve kapillerlere geçiş kolaylaşır.

Kardiyopulmoner bypass kuvvetli bir trombotik stimolustur. Heparin koagülasyon döngüsünün sonlarına yakın etki gösterir ve herhangi bir basamakta artan enzimatik reaksiyon serisini suprese etmekte yetersizdir. Bu inhibisyon yetersizliği kardiyopulmoner bypass esnasında kuvvetli serin-proteaz üretimine neden olur. Heparin antitrombin-3'ü (AT-III) aktive eder, AT-III de trombini inhibe eder ve pıhtılaşma önlenir. Gastrointestinal sistemden emilmez, subkütan veya intravenöz (İV) verilir, intravenöz enjeksiyondan sonra yarılanma ömrü 60-90 dk'dır. Hastaların %3-10'unda trombositopeniye yol açabilir. Heparin protaminle birleşince kompleman aktivasyonu için önemli bir stimolustur. Protamin reaksiyonu olarak değerlendirdiğimiz kan basıncının düşmesi ve sağ kalp basınçlarının yükselmesinin temel sebebi budur. Kardiyopulmoner bypass sonlandırıldıktan sonra her 100 Ü heparin için 1 mg protamin verilir ve heparin nötralize edilir. Heparin-protamin kompleksi kompleman aktivasyonuna neden olur, hastaların yaklaşık %30-40'ında geçici hipotansiyon olur ve kardiyak output düşer. Kompleman aktivasyonu, bazofil ve mast hücre uyarımı kapiller permeabiliteyi artırarak vazodilatasyona, sonuç olarak da kardiyak disfonksiyona neden olur.

37°C de anestezi almış yetişkinlerde kardiyopulmoner bypass esnasında metabolik asidozdan kaçınmak ve yeterli metabolik ihtiyaçları karşılamak için m<sup>2</sup> başına dakikada 2.2 litre akım miktarı yeterli olur. 37°C de akım miktarı 2.5/l/m<sup>2</sup>/dk kullanılır. Bu mikrosirkülasyon perfüzyonu için güvenli sınırdır. Ortalama arteryel basınç normotermik kardiyopulmoner bypassta genelde 50-70 mmHg arasında tutulur. Ortalama basıncın 45 mmHg'nin altına inmesiyle nörolojik problemler arasında doğru orantı bulunmuştur. Orta derecede hipotermide ortalama kan basıncı 35 mmHg'nin üzerinde olması yeterlidir. Kardiyopulmoner bypass esnasında ortalama kan basıncının artırılması akış miktarının artırılması ile de sağlanabilir ve dakikada m<sup>2</sup> başına

2.2 litrenin üzerine çıkılabilir. Metabolik aktivite ve O<sub>2</sub> tüketimi düşük vücut ısısında azalır. Vücut ısısında 10°C lik azalma O<sub>2</sub> tüketimini %50 azaltır. Kardiyopulmoner bypass esnasında orta derecede hipotermimin avantajları vardır. Oksijen tüketimi azalır, laktat üretimi ve metabolik asidoz olmadan akım miktarı azaltılabilir. 28°C'nin altında flow miktarı dakikada m2 başına 1.6 litre olarak 2 saatten fazla güvenle kullanılır.

Kardiyak operasyon esnasında miyokardı korumak için çeşitli yöntemler vardır. Bu yöntemler operasyonun tipine, süresine ve cerrahın tercihinine göre değişkenlik gösterir.

Miyokard korumasında günümüzde en popüler metod soğuk kan kardiyoplejisinin antegrat olarak aort kökünden ve retrograt olarak koroner sinüsten verilmesidir. Kalbin diastolde durmasına etken potasyum iyonudur. Arrest sağlamak için kardiyoplejik solüsyon içinde litrede 15–30 mmol potasyum olmalıdır. Kardiyoplejik solüsyonların ph'ı hafif alkali olmalıdır (ph : 7.6- 7.8). Bu alkali durum bikarbonat ve trometamin (THAM) gibi tamponlama maddeleri ile sağlanır. Elektriksel nötralizasyon için solüsyona klorür de eklenir. Kullanılan solüsyonların dengeli hiperozmolar olması hücre içi kalsiyumun artmasını önler ve hücrel ödemi azaltır. Aşırı hiperozmolarite ise hücrel dehidratasyona neden olabilir. Kardiyoplejik solüsyonlara çeşitli medikal ajanların eklenmesi ve miyokard korunmasında başarının artırılması en çok araştırılan konulardan biridir. Bu amaçla kullanılan ilaveler arasında L-karnitin, kortizon, verapamil, nifedipin gibi kalsiyum kanal blokerlerini, propranolol, aspartat ve glutamati saymak mümkündür (6,7). Soğuk solüsyon ve diastolik arrest kalbin O<sub>2</sub> ihtiyacını anlamlı derecede düşürür. Şayet operasyon esnasında elektriksel aktivite dönerse kardiyopleji tekrarlanır. Kardiyoplejik olarak kristaloid solüsyonlar da kullanılır. Kardiyoplejik solüsyon perfüzyonist tarafından roller pompa kullanılarak da verilebilir veya anestezi tarafından basınçla verilir. Kısaca kardiyoplejik solüsyonlar kalbin oksijen ihtiyacını azaltmalı ve cerrahiye olanak sağlamak için kalbi diastolde durdurmalı, durmuş kalpte metabolik ihtiyaçları sağlayacak substratlara sahip olmalı, iskemi ile oluşacak asidozu ve hücrel ödemi azaltmalıdır.

KPB, kalp cerrahisine göreceli olarak teknik kolaylık sağlamaktadır. Ancak sağladığı bu kolaylık yanında tüm vücutta etkileri olan, yaygın bir inflamatuvar yanıtta da sebep olmaktadır. KPB'nin bu kötü etkilerinin şiddeti ve ciddiyeti birçok araştırmalara konu olmuş, ortaya çıkan patoloji, "sistemik inflamatuvar cevap sendromu", "post-perfüzyon sendromu" gibi değişik şekillerde isimlendirilmiştir. Devam eden birçok araştırmanın konusu olmakla beraber patofizyolojinin tam olarak anlaşılması hala mümkün olamamıştır. Sistemik inflamatuvar cevap sendromu, hücrel ve humoral birçok doğal direnç faktörünün rol aldığı karmaşık bir süreçtir. Cerrahi travma, kanın KPB makinesini oluşturan parçalardan geçerken maruz kaldığı yabancı yüzeyler, iskemi ve reperfüzyon tetikleyici faktörler olarak karşımıza çıkmaktadır. Cevap olarak kompleman, kinin-kallikrein, koagülasyon, fibrinolitik sistemler aktive olmakta, endotel, lökositler ve trombositlerin hücrel etkileşimleri ile de nitrik oksit, sitokinler, serbest oksijen radikalleri gibi mediyatörler ortaya çıkmaktadır.

Sonuçta KPB'ye bağlı olarak ortaya çıkan sistemik inflamatuvar yanıt kardiyak, vasküler, pulmoner, nörolojik, renal, gastrointestinal ve hematolojik sistemleri tutarak multiorgan disfonksiyonuna yol açmaktadır. KPB'ye reaksiyon olarak gelişen sistemik inflamatuvar cevap sendromundan kaçınmak ve multiorgan yetmezliği gelişmesini önlemek hastaların prognozunu büyük oranda değiştirme potansiyeli taşımaktadır. Bu amaçla birçok teknik modifikasyonlarla birlikte farmakolojik uygulamalar da denenmektedir. Heparinle kaplı pompa devreleri, pulsatil akım tekniği, normoksi, normotermi, oksijenatör kullanımından kaçınmak için biventriküler bypass tekniği, lökosit ve trombosit depleasyonu ve total minimal ekstrakorporeal dolaşım bildirilen teknikler arasında yer almaktadır. Farmakolojik olarak da kortikosteroidler, aprotinin, fosfodiesteraz inhibitörleri sodyum nitroprussid, kompleman sistemini inhibe etmek ve nötrofil adezyon molekülleri ile nükleer faktör kappa B'yi bloke etmek için monoklonal antikolar, antioksidan ajanlar denenmiştir. Çok değişik kombinasyonları denenilen bu teknik ve ajanlara karşılık tatmin edici bir iyileşme sağlanamamıştır. KPB süresince hemodilüsyon nedeniyle nötrofil sayısında önce düşme meydana gelir. Postoperatif dönemde ise nötrofil sayısı giderek artar. KPB sırasında nötrofillerden pek çok enzim ve sitotoksik madde salınır. Bu maddeler

miyeloperoksidaz, elastaz, lizozomal enzimler, proteazlar, hidroksil radikalleri gibi reaktif kimyasallardır. Aktive olan nötrofiller özellikle akciğerlerde sekestre olurlar ve yukarıda sayılan bu maddelerin etkisi sonucu pulmoner vasküler geçirgenlik artarak interstisyel ödem oluşur. Bu durum pompa akciğeri olarak adlandırılır. KPB süresince hemodilüsyon nedeniyle nötrofil sayısında önce düşme meydana gelir. Postoperatif dönemde ise nötrofil sayısı giderek artar. KPB sırasında nötrofillerden pek çok enzim ve sitotoksik madde salınır. Bu maddeler miyeloperoksidaz, elastaz, lizozomal enzimler, proteazlar, hidroksil radikalleri gibi reaktif kimyasallardır. Aktive olan nötrofiller özellikle akciğerlerde sekestre olurlar ve yukarıda sayılan bu maddelerin etkisi sonucu pulmoner vasküler geçirgenlik artarak interstisyel ödem oluşur.

Günümüzde teknoloji ve cerrahi teknikteki ilerlemeler sayesinde daha sorunlu ve yaşlı olgulara koroner arter bypass cerrahisi uygulanmaya başlanmıştır. Bununla birlikte bu yaşlı hasta popülasyonunda görülen nörolojik komplikasyonlar da giderek daha fazla üzerinde durulan bir konu haline gelmiştir. Koroner arter cerrahisinde ameliyat mortalitesindeki belirgin azalmaya karşın nörolojik komplikasyonlara bağlı ölüm oranı %7.2'den %19.6'ya yükselmiştir. (8) Kalp cerrahisi sonrası görülen nörolojik fonksiyon bozuklukları, hipoperfüzyon sonucu yaygın serebral iskemi ve serebral embolilere bağlı fokal nekroz nedeniyle gelişir (9). Nörokognitif fonksiyon bozuklukları kardiyopulmoner bypass altında koroner arter cerrahisi sonrası %19-80 oranında görülür ve hastalarda önemli sosyal ve ekonomik sorunlara neden olur. (10) Kardiyopulmoner bypass çeşitli mekanizmalarla beyin hasarına neden olabilir; bunların içinde en önemlisi mikroembolizasyondur. Mikroemboli kaynakları aortun ve kalbin manipülasyonu, kanülasyonun kendisi ve kardiyopulmoner bypass hatlarıdır. (11) Kalp cerrahise mikroembolilerin kaynağı partiküllerden çok gazlardır. Atan kalpte bypass cerrahisi sırasında bu emboli kaynaklarının bir kısmının ortadan kalktığı ve serebral embolilerin azaldığı gösterilmiştir. (12) Kardiyopulmoner bypass tekniklerindeki ilerlemelere rağmen, nörokognitif fonksiyon bozukluklarının önlenmesinde yeterli gelişme sağlanamamıştır. Atan kalpte koroner arter cerrahisi bu konuda yarar sağlayabilir.



KPB kullanılan kardiyak cerrahi girişimler sonrası yaklaşık %70 oranda görülmesi ile atelektazi, en sık rastlanan pulmoner komplikasyondur. (32) KPB sırasında akciğerler genellikle perfüze edilmez ve kollabe olmalarına izin verilir. Akciğerler tekrar havalandırıldığında değişik derecede atelektazi kalır. Mikroskopik olabileceği gibi daha sık orta düzeyde (subsegmental ya da segmental) atelektazi görülmesi mümkündür. Atelektazilerin büyük bölümü sol alt lobta gelişir. Bunun sebebi; kalp cerrahisi esnasında kompresyona maruz kalması, körlemesine yapılan aspirasyonlar esnasında sıklıkla sağ ana bronkusa girilmesi ve sol internal mamaryan arterin preperasyonu sebebiyle genellikle sol plevranın açılmasıdır. KPB sonrası sürfaktan düzeylerinde düşüş olduğu gösterilmemiştir.

KPB'yi takiben postoperatif renal disfonksiyon ihtimali (%30'lara varan) vardır. Fakat diyaliz gerektirecek derecede ciddi bir renal yetmezlik gelişme sıklığı nispeten düşüktür (%1-5). Bypass süresince renal kan akım ve glomerüler filtrasyon hızı %25-75 oranında azalır. Bu durum post KPB 1. günde tam olarak olmasa da parsiyal olarak düzelir. Renal fonksiyondaki bu azalma renal vazokonstriksiyon, hipotermi ve KPB sırasındaki nonpulsatil akıma bağlanmaktadır. Pulsatil olmayan akım esnasında anjiotensin II düzeyleri yükselmektedir. Renal disfonksiyon, pulsatil olmayan akım sırasındaki sistemik kan basıncı ve pompa akım düzeyine tam olarak bağlı olmasa da, bypass sonrası renal disfonksiyonu sıklığı ile KPB süresi arasında bir ilişki olduğu pek çok çalışmada gösterilmiştir.. KPB süresine ek olarak, bypass sonrası renal disfonksiyon gelişiminde hastanın preoperatif renal kapasitesi (yaşla da ilişkili olarak) ve perioperatif dolaşım şartlarının da etkili olduğu bilinmektedir. CPB sonrası renal bozukluklarda görülen histolojik değişiklikler, tübüler nekroz karakterindedir. Tübüler hücreler renal perfüzyondaki ani düşüslere çok hassastırlar.

En sık bildirilen gastrointestinal komplikasyonlar gastrointestinal hemoraji, intestinal obstruksiyon ya da perforasyon, bilier traktus hastalıkları, mezenterik iskemi, pankreatitdir. Risk faktörleri hastanın yaşı, uzamış by-pass ve kros klemp süresi, reoperasyon, vazopressör ya da intraaortik balon pompası kullanımı gerektiren düşük kardiyak outputdur.

Miyokardiyal hasar KPB sırasında sık karşılaşılan bir durumdur. Multifaktöryel bir olaydır. Sebep ne olursa olsun sonuçlar miyokardın hasara dayanıklılığına, olumsuz koşullara maruz kalış süresine ve koruma yöntemlerinin doğru uygulanıp uygulanmadığına bağlıdır. Histolojik incelemelerde miyokardiyal nekroz tespit edilmiş ve perioperatif iskemi etyolojik faktör olarak düşünülmüştür. Bu bulgu en sık subendokardiyal bölgede karşımıza çıkmaktadır. Çünkü subendokardiyal bölgenin metabolik ihtiyaçları diğer kardiyak bölgelere göre daha fazladır ve koroner arter hastalığı varlığında dolaşımını ilk öncelikte bozulmaktadır. Bu sebeple araştırmalar perioperatif iskemiye önleyebilecek miyokardiyal koruma yöntemleri üzerinde yoğunlaşmıştır.

#### **4.4 İSKEMİ REPERFÜZYON HASARI:**

İskemi reperfüzyon hasarı (İRH) iskemik miyokardın kan akımının yeniden sağlanması ile ortaya çıkan metabolik ve fonksiyonel değişikliklere verilen genel bir tanımlamadır.

Reperfüzyon hasarı nedenleri ve oluşum mekanizmaları yüzünden artık bir “sendrom” olarak incelenmektedir. İlk fizyolojik çalışmalarda iskemi sonrası geliştiği belirlenen bu patolojik durum koroner cerrahisinin giderek yaygınlaşması sonucunda daha da önem kazanmıştır. (16)

İRH, genelde aritmi ve eşlik eden miyokardiyal ve mikrovasküler stunning ile karakterize düşük debi ile sonuçlanan bir durumdur. ( 17)

Morfolojik olarak miyokard dokusunda kontraktür band nekrozu şeklinde kendini gösterir. Koroner arter bypass cerrahisi uygulanan olgularda %31’ e kadar yükselen oranlarda saptanmıştır. (18)

Miyokard dokusunda gelişen kontraktür sonucunda oluşan mekanik sertlik, doku nekrozu ve “taş kalp” diye tanımlanan bir dizi patolojik değişikliğe neden olur. Reperfüzyon sonucunda kalsiyum duyarlılığına bağlı olarak gelişen kontraktür sitozollerdeki kalsiyum kontrolüne ve myofibrillerdeki kalsiyum duyarlılığına bağlıdır. Bir diğer kontraktür tipi olan “rigor tipi” kontraktür ise mitokondrideki enerji aktivasyonuna bağlıdır. (19)

Weman ve arkadaşlarının 2000 yılında yayınladıkları araştırmada postmortem anjiyografik ve patolojik yöntemler ile erken dönemde fatal sonuçlanan olgularda İRH oranını %25.8 olarak bulmuşlardır (20) . Finli araştırmacılar reperfüzyon hasarı için preoperatif fonksiyonel kapasitesi (NYHA) III olan, koroner endarterektomi yapılan ve uzun aortik kros klemp süresini risk faktörleri olarak göstermişlerdir.

İRH konusunda serbest oksijen radikallerine ek olarak rol oynayan bir diğer faktör ise endotel hasarıdır. (21) Nitekim Weman'ın çalışmasında da endarterektomi bir risk faktörü olarak kabul edilmiştir. (20)

Kardiyoplejik solusyonların kullanıma girmesi ile birlikte bölgesel kontraktür bandının görülme sıklığı fatal sonlanmış olgularda %51'den %24'e düşmüştür. (18)

Güvenli olarak kardiyopleji solusyonlarının kullanımı ve özellikle kan kardiyoplejisi ile birlikte IRH riskinin daha da azaldığı düşünülmektedir. (22)

Reperfüzyon sırasında ilk olarak normal (modifiye olmayan) kan verildiğinde hassas miyokard dokusunda hasar oluştuğu ve bu durumun önlenmesi için aort klempini kaldırılmadan kısa bir süre önce (3 – 5 dakika ) sıcak kan kardiyoplejisi verilmesinin aşağıdaki faydaları yüzünden Buckberg tarafından önerilmektedir. (23)

- Kalsiyum akışının sınırlanması,
- Asidozun tamponlanması,
- Kalbi arest halinde tutarken metabolik gereksinimi azaltılması.
- ATP'nin reperatif işlemlerde kullanımının arttırılması.

Teoh ve Kirklin, Buckberg'in bu bulguları daha sonra klinik çalışmalar ile desteklemiştir. Temel olarak kontrollü sıcak kan kardiyoplejisi ile reperfüzyon hasarının kısıtlandığı ve özellikle uzamış aortik kros klemp süreli olgularda yararlı olduğu gözlenmiştir (22-24)

İlerleyen yıllardaki çalışmalarda kalsiyumun kalsiyum bu mekanizmada daha etkili olduğu anlaşılmıştır. Hücreye aşırı kalsiyum girişi sonrasında oluşan kalsiyum fosfat partikülleri mitokondride birikir. Böylece miyofibrillerin yapısı ve kontraksiyonu bozulur, hücre şişer, mitokondri bütünlüğü kaybolur.

İRH'da lökositlerin oynadığı mediatör rol saptandıktan sonra, kardiyoplejiden lökositlerin filtre edilmesinin yararlı olabileceği düşünülmüştür (25). Geçen zaman içerisinde, lökositlerden arındırılmış kan kardiyoplejisinin kullanıldığı çalışmalarda açık ve oumlu bir sonuç elde edilememiştir. Buna karşın, kalp cerrahisi sonrasında renal hasarın azaldığı ve kardiyak tropinin T düzeylerinde anlamlı bir düşüş saptanmıştır. (26)

Günümüzde yürütülen çalışmalarda , kalsiyumun, İRH'daki rolü giderek daha belirgin bir şekilde ortaya çıkmaktadır. İRH'nın mekanizmasının ortaya çıkartılması konusundaki çalışmalar, cerrahi sırasında miyokard korunmasında farklı yöntemlerin gelişimine yol açmıştır.

#### **4.5 ATRİYAL FİBRİLASYON HAKKINDA GENEL BİLGİLER**

Atriyal fibrilasyon klinikte en sık karşılaşılan ritm bozukluklarından. Genç popülasyonda çok sık gözlenmeyen bu ritm bozukluğunun insidansı yaşla beraber artarak 60 yaş üzerindekilerde %1 ve 70 yaş üzerindeki lerde %5'e çıkmaktadır. Patoloji incelemeleri fibrozis ve yağlı infiltrasyonla birlikte atriyal miyokardium kaybını saptamıştır, ama tek başına yaşlanmaya bağlı olarak bir çok benzer değişiklik oluşabilir. Atriyal fibrilasyonun devamı reentry'e bağlıdır (çok sayıda dalgacık eş zamanlı olarak oluşur). Birçok hastada atriyal fibrilasyonun başlaması, çoğunlukla pulmoner venlerde hızlı ateşleyici bir dokuya bağlı olabilir. Romatizmal kalp hastalığı, hipertansiyon, kalp yetersizliği gibi yapısal kalp hastalıkları atriyal fibrilasyon gelişimi için önemli birer risk faktörüdür. Sol ventrikül disfonksiyonu ile atriyal fibrilasyon yakından ilişkilidir. Sol ventrikül disfonksiyonlu atriyal fibrilasyon ritmindeki hastalar kalp yetersizliği olan hasta popülasyonunun büyük bir kısmını oluşturmaktadır. Sol ventrikül disfonksiyonlu hastaların %10 ile %35'inde atriyal fibrilasyon görülebilir ve bu semptomların klinik şiddeti ile

yakından ilişkilidir (13,14). Framingham çalışmasında hem semptomatik, hem de asemptomatik sol ventrikül disfonksiyonlu hastalarda atriyal fibrilasyonun bulunmasının konjestif kalp yetmezliğinin güçlü bir belirleyicisi olduğu gösterilmiştir (15). Fakat sol ventrikül disfonksiyonunun doğrudan atriyal fibrilasyona neden olup olmadığı tartışmalıdır. Aynı zamanda sol ventrikül disfonksiyonu olan ve koroner arter cerrahisi uygulanan hastalarda postoperatif atriyal fibrilasyon gelişimi hakkında yeterli bilgi yoktur. Konjestif kalp yetersizliğinde atriyal inceltme ve gerginlik uniform anizotropik iletiye neden olarak postoperatif dönemde atriyal fibrilasyon riskini artırabilir. Koroner arter cerrahisinden sonra sotalol kullanımının ventriküler ve supraventriküler aritmilere etkisinin araştırıldığı bir çalışmada düşük preoperatif sol ventriküler ejeksiyon fraksiyonunun postoperatif atriyal fibrilasyon gelişmesinde etkili olduğu belirlenmiştir. (16)

Ancak atriyal fibrilasyon, bilinen herhangi bir risk faktörünün olmadığı sağlıklı bireylerde de gözlenebilen bir ritm bozukluğudur. Atrial fibrilasyon yaşam kalitesini düşüren semptomlarının yanı sıra, sistemik emboli, hemodinamik bozukluk, taşikardiye bağlı miyopati gibi komplikasyonlara yol açmaktadır. Atrial fibrilasyonlu hastalarda ölüm oranı normal sinüs ritminde olanlara göre iki kat daha fazla bulunmuştur. Ortaya çıkan altı inmeden biri atrial fibrilasyona bağlıdır. Günümüzde yapılan çalışmaların gösterdiğine göre AF'nin başlaması, idamesi ve kalıcı hale gelmesi sürecinde inflamasyonun rolü büyüktür. İnterlökin-6 (IL-6) ve C-reaktif protein (CRP) gibi inflamasyon belirteçlerinin AF'li olgularda yükseldiği ve AF'nin süresi, kardiyoversiyonun başarısı ve trombogenez ile ilişkili olduğu belirlenmiştir. Ek olarak, bu inflamatuvar sürece statinler, anjiyotensin dönüştürücü enzim inhibitörleri (ADE-İ) veya glükokortikoidler gibi ilaçlar ile müdahale edilebilmektedir.

Cerrahi ile ilişkili inflamasyon kaskadı ve katekolamin deşarjı, koroner arter bypass cerrahisi (KABC) sonrası atriyal taşiaritmilerin tetiklenmesinde belirgin rol oynayabilmektedir. Atrial fibrilasyonun görülme sıklığı KABC geçiren hastalarda postoperatif dönemde %40'a, kapak cerrahisi geçiren hastalarda %50'ye kadar çıkmaktadır (17). Özellikle kalp-akciğer makinesi kullanılan kalp ameliyatları sonrasında kompleman sistemi aktive olmakta ve pro-inflamatuvar

sitokinler salınmaktadır. Bruins ve ark.'nın yaptığı çalışmada, IL-6'nın başlangıçtan itibaren yükseldiği ve postoperatif 6. saatte tepe noktasına ulaştığı gözlenmiştir. (18) Ayrıca, CRP düzeylerinin postoperatif 2. günde ve kompleman-CRP komplekslerinin postoperatif 2. veya 3. günde tepe yaptığı ikinci bir faz daha bulunmuştur. Atriyal aritmilerin görülme sıklığı da benzer paterne sahiptir ve postoperatif 2. veya 3. günde tepe yapmaktadır.

Moleküler düzeyde de, Burzotta ve ark. postoperatif AF gelişiminin, IL-6 promotor geninin 174G/C polimorfizmine bağlı olduğunu bulmuşlardır.(19) Koroner arter baypas cerrahisi ameliyatı geçiren 110 hastanın alındığı bu çalışmada, genetik analizler GG genotipinin daha yüksek IL-6 plazma düzeyi ve sonuçta daha fazla bir inflamasyon yükü ile ilişkili olduğunu ortaya çıkarmıştır. Benzer şekilde, Gaudino ve ark. , inflamasyon ve AF arasında genetik bir bağın bulunduğunu ve postoperatif AF'de GG genotipinin bağımsız bir prediktör olduğunu ortaya koymuşlardır. (20)

Atriyal fibrilasyon tedavisinde 2 temel tedavi seçeneği vardır:

- 1) Sinüs ritminin sağlanması ve devam ettirilmesi.
- 2) Ventrikül hızının kontrol altına alınması.

Mortalite ve morbidite üzerine olumsuz etkisi nedeniyle atriyal fibrilasyonlu hastalarda sinüs ritminin sağlanması ve idame ettirilmesi genellikle tercih edilmektedir. Değişik kateter ablasyon yöntemleri ile hem sinüs ritminin sağlanması ve devam ettirilmesi, hem de ventrikül hızının kontrolü mümkün olabilmektedir. Atriyal fibrilasyonda ventrikül hızının kontrol altına alınmadığı durumlarda AV düğüm ablasyonu ve kalıcı kalp pili implantasyonu ya da AV düğümün radyofrekans enerji ile modifikasyonu uygulanabilir. Sinüs ritminin sağlanması ve devam ettirilmesi amacıyla da henüz deneme aşamasında olan lineer ablasyon (sağ ve sol atriyumdaki çeşitli anatomik bariyerler arasında çizgisel lezyonlar oluşturulması) ya da fokal ablasyon (genellikle pulmoner ven ağzlarında yerleşmiş olan aritmojenik odakların ablasyonu) yöntemleri uygulanabilir.

Aşağıdaki durumlarda hız kontrolü amacıyla AV ablasyon / modifikasyon önerilir:

1. İlaç tedavisi ile hız kontrolünün sağlanamadığı, ya da hastanın ilaç tedavisini tolere edemediği kronik atriyal fibrilasyonlu olgular

2. İlaç tedavisine dirençli ve semptomatik, çok sık ataklar gösteren tekrarlayıcı atriyal fibrilasyon atakları olan olgular

Lineer, fokal ablasyon ve pulmoner ven izolasyonu yöntemleri henüz deneme aşamasında olup, bu konuda yeterince deneyim bulunmadığından bu aşamada kesin endikasyonlar belirlenmemiştir.

AF etiolojisinde olguların %15'inde primer yani başka bir neden olmadan idiyopatik atriyal fibrilasyon vardır. Buna "lone atriyal fibrilasyon " adı da verilmektedir. Sekonder atriyal fibrilasyon nedenleri ise kalp ve kalp dışı sebepler olarak ikiye ayrılır.

1) AF'a neden olan başlıca kalp hastalıkları:

Mitral kapak bozuklukları

İskemik kalp hastalıkları, MI ,sol kalp yetmezliği

Kardiyomyopatiler

Myo-/perikarditler

Kardiyak cerrahi girişimler

Hasta sinüs sendromu ( Sick sinüs sendromu)

Preeksitasyon sendromu

2) AF'a neden olan başlıca kalp dışı hastalıklar:

Arteryel hipertansiyon

Akciğer embolisi

Hipertiroidi

Kalp travmaları

Alkol toksisitesi (Holiday Heart Sendromu = Tatilci kalbi sendromu)

İlaçlara bağlı-iyatrojenik (En sık betasempatomimetiklerle)

Tedavi:

Tedavisi altta yatan nedene yönelik girişim ve tedavilerin yanı sıra dört ana amacı içerir..Birincisi ventrikül hızının ve hemodinaminin normalleştirilmesi, ikincisi sinüs ritminin restorasyonu, üçüncüsü tromboemboli profilaksisi ve dördüncüsü AF'nin tekrarlamasına karşı profilaksidir.

1) Ventrikül hızının kontrolü için : İlaç seçimi atriyal fibrilasyonun nedeni ve olabilecek kardiyak sorunlar gözönüne alınarak yapılmalıdır.Diltiazem iv 25 mg / 2 dk nın üzerinde kan basıncı kontrolüyle,Verapamil iv 5-10 mg / 10 dk da ,kan basıncı kontrolüyle,betablokerlerden (özellikle hipertroidi düşünülen olgularda) esmolol ilk tercih edilecek betablokerdir.Alternatif olarak Metoprolol 5 mg / 5 dk'da iv gereğine göre 2-15 dk arayla, kalp yetmezliği, bronkospazm kan basıncı kontrolleri yapılarak 3 kez tekrarlanabilir.iv toplam 15 mg yapıldıktan sonra oral idame tedavisi başlanabilir.Betablokerlerin verapamille kombine edilmeleri son derece tehlikeli olabilir.Digitalis : hızlı ventrikül cevaplı AF' lu olgularda ventrikül hızının kontrolü için hızlı digitalizasyon yapılmalıdır.

2) Sinüs ritminin restorasyonu için :Akut ortaya çıkmış AF larda başarı oranı çok yüksek, 12 aydan eski olanlarda hemen hemen hiç yoktur.Kardiyoversiyon planlanan hastalara ekokardiyografik muayene ve mümkün olan yerlerde transözofajial ekokardiyografik muayene yapılmalıdır.

Tedavi yanında bir diğer seçenek bu komplikasyonun insidansını azaltmak için proflaksi uygulamaktır. Buna yönelik olarak postoperatif AF'nu önlemede digoksin, beta bloker ve digoksin + beta bloker kombinasyonuna ait çalışmalar mevcuttur (21, 22, 23, 24). Bu çalışmalarda digoksin + beto bloker kombinasyonunun sadece digoksin veya beta bloker proflaksisi sonuçlarından daha etkili sonuçlar verdiği belirtilmektedir. Peter ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada digoksin + asebutolol ile proflaksi yapılan grupta postoperatif AF görülme oranı %17, sadece digoksin uygulanan grupta ise %32 olarak



bildirilmiştir (23). Cem Yorgancıoğlu ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada ise digoksin + metoprolol kombinasyonu plasebo grubuyla karşılaştırılmış olup, Grup A lehine anlamlı istatistiksel fark saptanmıştır (Grup A %14.6, Grup B %31.8,  $p < 0.05$ ). Peter ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada ise sadece digoksin ile yapılan profilaksizde elde edilen atrial fibrilasyon görülme sıklığının bu çalışmadaki kontrol grubundan farklı olmadığı görülmektedir. Bu nedenle sadece digoksin ile yapılan profilaksinin bir anlamı olmadığı ileri sürülebilir.

Gelecekte atriyal fibrilasyonu olan hastaların tedavisi için yeni uygulamaların ortaya çıkma olasılığı yüksektir (25). Kateter dizaynı ve enerji kaynaklarında teknolojik ilerlemeler atriyal fibrilasyonun tedavisinde katater bazlı bir yaklaşımı kolaylaştıracaktır. Bu yaklaşım intrakardiyak ve ekstrakardiyak (rneğin torakoskop kullanımı) olabilir. Antiaritmik ilaçların gelişimi, atriyumda ventrikülleri içermeye spesifik iyon kanallarını hedefleyecektir ve etkinliği artırarak ventriküler proaritmii azaltacaktır. Yeni kalp pil teknikleri, atriyal fibrilasyonun önlenmesi için farmakoloji dışı bir alternatif sağlayabilir. Atriyal fibrilasyonun ortaya çıkmasını önlemek için eşik değer altında atriyal uyarıyı kullanacak olan implante edilebilir bir aritmi baskılama aleti geliştirilebilir. (26) Alternatif yeni bir alet olan Tranquillity, implante edilebilir kardiyoverter/ defibrilatör/ pacemaker/ ilaç uygulama sistemi içerecektir. (27) Bu nite atriyal ve ventriküler defibrilasyon ve iki odacıklı pacing sağlayabilecektir . Atriyal elektrod yolu ile bir veya daha fazla sayıda ilacı uygulayabilecek ve herhangi bir potansiyel aritmik problemi tedavi edebilecektir.

## 5. GEREÇ ve YÖNTEM

### 5.1. Hasta Seçimi ve Preoperatif Değerlendirme

Kliniğimizde 2002 ve 2006 yılları arasında sadece koroner arter bypass cerrahisi uygulanmış 72 hasta retrospektif olarak incelendi. Bu hastaların 39'u off pump tekniği ile 33' ü kardiyopulmoner bypass altında kardiyak arrest tekniği ile opere edilmişti. Preoperatif atriyal fibrilasyonu olan vakalar, koroner arter cerrahisine ek olarak kapak girişimi, ventrikülotomi gibi prosedürler de uygulanan hastalar, reoperasyon yapılan hastalar, endokrin hastalığı olanlar, preoperatif dönemde beta bloker ve kalsiyum kanal blokeri dışında antiaritmik ilaç kullanan hastalar çalışmaya alınmamıştır. Bu iki grup hastanın preoperatif, intraoperatif ve postoperatif değişkenleri ile atriyal fibrilasyon gelişimi istatistiksel karşılaştırıldı.

Kliniğimize KABC yapılması planlanarak yatırılan hastaların tümünün preoperatif hazırlık kapsamında anamnezleri alınarak rutin fizik muayeneleri yapılır ve laboratuvar tetkikleri incelenir.

Çalışmaya dahil edilen 72 hasta aşağıdaki preoperatif parametreler yönünden incelenmiştir.

Değişkenler:

Yaş

Cinsiyet

Hipertansiyon

Diabetes Mellitus

Beta Bloker Kullanımı

Kalsiyum Kanal Blokeri Kullanımı

Respiratuvar Komorbiditeler

Renal Komorbiditeler

Son 90 gün içerisinde geçirilen MI

Periferik Arter Hastalığı

Ejeksiyon Fraksiyonu

Grade I-II Mitral Yetmezlik

Anjiyografik bulgular

## 5.2. Anestezi ve Ameliyat Tekniği

Hastalarımız, kliniğimizin rutin koroner arter bypass cerrahisi hazırlığına tabi tutulmuşlardır. Tüm hastalarımıza intravenöz narkotik anestezi tekniği ile anestezi uygulanmıştır. Medyan sternotomi sonrasında LİMA ve eş zamanlı olarak safen ven greftler hazırlandı.

KPB grubundaki hastalarımızda, aortik arteriyel ve unikaval venöz kanülasyon yapılmış, aort köküne antegrad kardiyopleji ve vent kanülü, sağ atrium yoluyla koroner sinüse retrograd kardiyopleji kanülü yerleştirilmiştir. Aortik kros-klemp sonrası retrograd, izotermik, hiperkalemik kan kardiyoplejisi ve sistemik hipotermi uygulanarak miyokardiyal koruma sağlanmıştır. Anastomozlar tek klemp tekniği ile, kros-klemp altında gerçekleştirilmiştir. Kros-klemp sonrası dekanülasyonu takiben kanama kontrolü sağlanmış, sternum kapatılarak hastalar yoğun bakıma alınmışlardır.

AKB grubundaki hastalarımızda ise greftlerin hazırlanması ve heparinizasyon (ACT>200 saniye olacak kadar) işlemlerini takiben anastomozlara geçilmiştir. Bu sırada kalp atım hızını azaltmak için beta-bloker ya da Ca<sup>+</sup>-kanal blokerleriyle medikasyon uygulanmıştır. Distal anastomozlar uygulanırken genel olarak ilk önce LAD distal anastomozu gerçekleştirilmiştir. Böylece kalbin arka-lateral yüzüne ulaşmak için yapılacak manipülasyonlar sırasında koroner perfüzyonun yeterli düzeyde olması sağlanmıştır. Hiçbir hastada intrakoroner şant kullanılmamıştır. LAD distal anastomozu sırasında kalbin perikard içine yerleştirilen spançlarla pozisyonlandırılması yeterli olmuş, anastomoz sahası ise immobilizasyon cihazı kullanılarak stabilize edilmiştir. Anastomozlar yapılırken

ilk önce pediküllü greftler, daha sonra serbest greftler kullanılmıştır. Böylelikle distal anastomozun bitimiyle birlikte hedef damarın kanlandırılması sağlanmıştır. Gerekli görüldüğünde derin perikardiyal askı sütürü kullanılmıştır. Kalbi pozisyonlandırmak için sağ plevranın açılması yöntemine başvurulmamıştır. Anastomoz sahasının daha iyi görülebilmesi için üfleme sistemi rutin olarak kullanılmıştır. Hastaların tümünde proksimal anastomozlar side-klempte asendan aort üzerine gerçekleştirilmiştir. Daha sonra kanama kontrolü sağlanmış, epikardiyal pace teli ve toraks drenleri yerleştirilerek sternum kapatıldıktan sonra hastalar yoğun bakıma alınmışlardır.

### **5.3. İntraoperatif Değerlendirme**

Operasyon sırasında aşağıdaki değişkenler kaydedilerek değerlendirildi.

- \* Toplam greft sayısı
- \* Kardiyopulmoner Bypass süresi
- \* Kros klemp süresi

### **5.4. Postoperatif Değerlendirme**

Operasyon bitiminde hastalar ameliyathaneden yoğun bakım ünitesine stabil şekilde alınmışlardır. Burada hastaların tümü için tam bir monitörizasyon sağlanmıştır. Hastalara yoğun bakım ünitesinde (YBÜ) 5 leadli monitör ile yakın EKG takibi yapılmıştır. YBÜ deki takipleri sırasında kan gazı kontrollerine göre gerekli elektrolit replasmanları yapıldı. Yeterli klinik kriterleri sağladıkları görüldüğü zaman ekstübe edilmişlerdir. Klinik seyri normal olan, YBÜ gereksinimini ortadan kalkan hastalar servise çıkarıldı. Servise alınan hastalara ilk beş gün, günde iki kez EKG izlemi yapıldı. Ayrıca kan basıncı ve nabız kontrolleri ilk gün saatlik, ikinci gün iki saatte bir, üçüncü gün dört saatte bir olmak üzere düzenli olarak yapıldı. Bunun dışında preoperatif veya postoperatif herhangi bir dönemde çarpıntı şikâyeti olan veya takipleri sırasında aritmi saptanan tüm hastalara standart 12 derivasyonlu EKG çekildi. Atrial fibrilasyonun başlangıç zamanı kaydedildi.

Postoperatif dönemde kaydedilen diğ er değişkenler ise şö yleydi:

- \* Operasyon sonrası inotropik ajan kullanımı.
- \* Operasyon sonrası intraaortik balon pompası kullanımı.
- \* Yoğun bakımda kalış süresi.
- \* Kanama revizyonu.
- \* Operasyon sonrası inme.
- \* Gastrointestinal sistem komplikasyonu.
- \* Sternal detaşman.
- \* Sternal yara yeri enfeksiyonu.
- \* Mediastinit.
- \* Hastanede kalış süresi (gün).
- \* AF gelişme günü.

Atriyal fibrilasyona girdiğ i tespit edilen hastalara arter kan gazı kontrolü yapıldı. Gerekli görülenlerde azalmış oksijenizasyon, elektrolit imbalansı gibi durumlar dü zeltilmeye çalışıldı. Medikal tedavi kapsamında dijital ( yükleme dozu 0,5 mg ,2 ml lik ampullerden bir kez olacak şekilde yapılp 0,125-0,25 mg tb dozda idame edilmiştir), beta bloker ve kalsiyum kanal blokeri tedavilerinden biri veya birkaçı intravenöz olarak uygulanmıştır.Yanıt alınamayan hastalarda amiadarone tedavi protokolü uygulandı. Ayrıca tüm hastalarımıza oral yolla 300 mg/gün asetil salisilat ve 60 mg/gün isosorbid-5-mononitrat, antibiyotik profilaksisi olarak ise 6 gün boyunca, 6 saatlik aralarla, 1 gram intravenöz sefazolin-sodyum uygulanmıştır. Preoperatif olarak beta-bloker kullanmakta olan hastalarımıza postoperatif dönemde de beta-blokerle devam tedavisi uygulanmıştır. Hastalar yoğun bakım sonrası servis izlemlerini takiben taburcu edilmişlerdir.

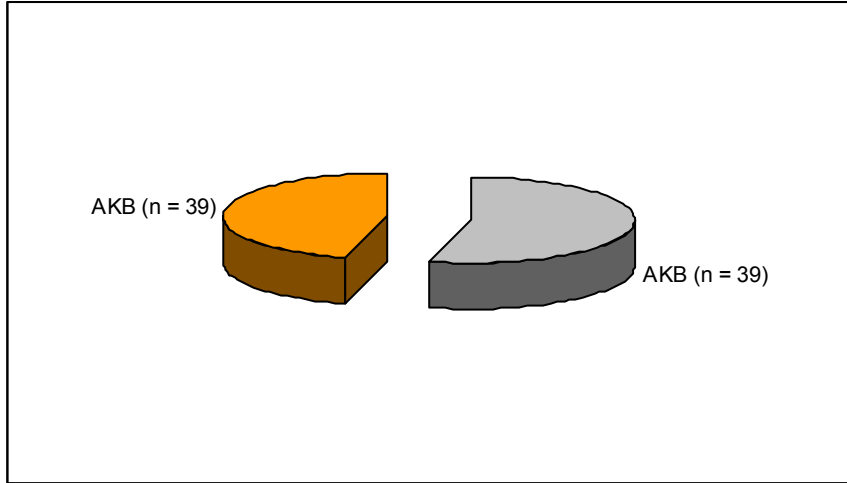
## **5.5. İSTATİSTİKSEL KARŞILAŞTIRMALAR**

Hastalarla ilgili preoperatif, intraoperatif ve postoperatif veriler oluşturulan bir Microsoft Excel veri tabanında toplanmıştır. Bu tabandaki bulguların istatistik incelemesi SPSS 11.0 for Windows® programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Verilerin değerlendirilmesinde Ki-Kare ve Mann-Whitney testleri kullanılmıştır.

## 6. BULGULAR

Çalışmamızda 14 kadın, 58 erkek olmak üzere toplam 72 hasta yer almıştır. Hastalar atan kalpte bypass grubu ( Grup 1) ve kardiyopulmoner bypass grubu (Grup 2) olmak üzere iki gruba ayrılmışlardır. Atan kalpte koroner revaskülarizasyon yapılan grupta 12 kadın, 27 erkek olmak üzere 39 hasta bulunmaktadır.KPB kullanılarak koroner revaskülarizasyon yapılan grupta ise 2 kadın, 31 erkek olmak üzere toplam 33 hasta bulunmaktadır.Off pump grubunda yer alan hastaların yaşları 33 ile 82 arasında değişmekteydi. KPB grubunda ise hastaların yaşları 36 ile 77 arasında değişmekteydi.

Grafik – 1: Gruplara göre hasta sayıları:



Atan kalpte bypass yapılan 39 hastanın 10 'unda (% 25,6) AF gelişti.KPB ile yapılan 33 hastanın 6'sında (% 18,2) AF gelişti.AF gelişmesi postoperatif 1. ile 4. günler arasında oldu.AF gelişen tüm hastaların ortalama yaşı 63, AF gelişmeyen hastaların ortalama yaşı ise 58,7 olarak tespit edildi..KPB grubundaki hastalardan AF gelişmiş olanların KPB süresi ortalama 88,3 dk iken AF gelişmeyenlerde bu süre 94,5 dk idi.KPB süresi açısından her iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu. KPB grubundaki hastalardan AF gelişenlerdeki kros klemp süresi ortalama 45,8 dk iken, AF gelişmeyenlerde bu süre 46,1 dk idi. Kros klemp süresi açısından her iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.(p>0,05).

Çalışmada yer alan her iki grup DM, HT, preoperatif beta bloker kullanımı, preoperatif kalsiyum kanal blokeri kullanımı, kronik obstrüktif akciğer hastalığı varlığı, renal yetmezlik , periferik arter hastalığı, ejeksiyon fraksiyonu, son 90 gün içerisinde geçirilmiş MI açısından karşılaştırıldığında istatistiksel olarak fark saptanmamıştır.(p>0,05)

**Tablo 1 : Hastaların Demografik Özellikleri**

Değişken	AKB Grubu (n= 39 )	KPB Grubu ( n= 33)
Yaş Ort.	59,9	59,4
Erkek Cinsiyet	27 ( 69,2)	31 ( % 93,9 )
Kadın Cinsiyet	12 ( % 30,8 )	2 ( % 6,1)
Diabetes Mellitus	13 ( % 33,3)	12 ( % 36,4)
Hipertansyon	26 ( % 66,7 )	23 ( % 69,7)
Beta bloker kul.	24( % 61,5 )	21( %63,6)
Kalsiyum Kanal blokeri	13 ( % 33,3)	8 (%24,2)
KOAH	8 ( %20,5)	3 ( %9,1)
G 1-2 MY	18 ( %46,2)	17 ( %51,5)
MI	9 ( % 23,1)	5 ( %15,2)
PAH	3 ( % 7,7)	5 ( %15,2)
KBY	5 ( % 12,8)	4 ( %12,1)
EF	% 46,8	%53,3

İntraoperatif parametrelerden bypass yapılan toplam damar sayısı açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır.(p>0,05).Atan kalpte koroner revaskülarizasyon yapılan grupta



toplam greft sayısı 1 ile 3 arasında değişmekteyken ortalama 1,5 olarak hesaplandı. KPB grubunda ise toplam greft sayısı 1 ile 6 arasında değişmekte olup ortalama 3,1 idi.

**Tablo 2 : Hastaların İntraoperatif Değişkenleri**

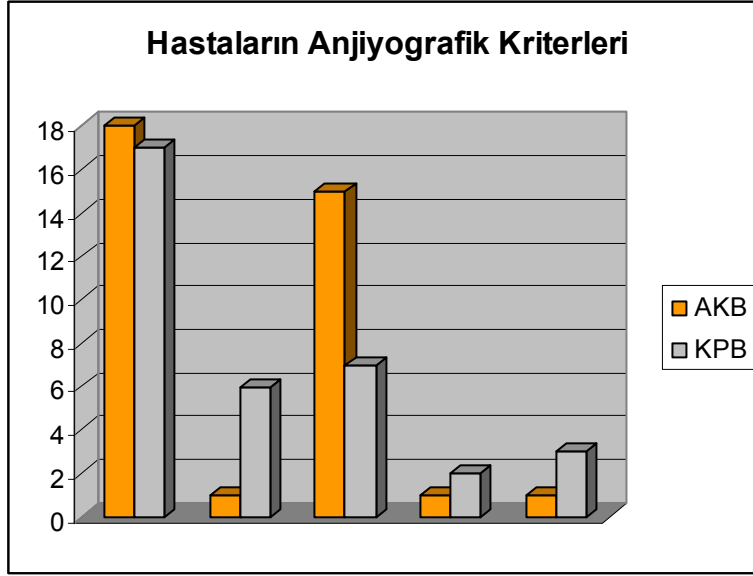
Değişken	AKB Grubu( n=39)	KPB Grubu ( n=33)
KPB süresi	–	93,39 dk
Ortalama Graft sayısı	1,5	3,1
Kros Klemp süresi	–	46 dk

Hastaların anjiyografik özellikleri incelendiğinde sağ koroner arterin total tıkalı olması, sağ koroner arterde lezyon varlığı , sol ana koroner arterde lezyon varlığı ile birlikte sağ koroner arterde lezyon varlığı açısından iki grup arasında fark saptanmamıştır.(p>0,05).

**Tablo 3: Hastaların anjiyografik özellikleri**

Değişken	AKB grubu ( n= 39)	KPB grubu ( n= 33)
RCA da kritik lezyon	18( %46,2)	17 ( % 51,5)
Total tıkalı RCA	1 (% 2,6)	6 ( % 18,2)
Total Tıkalı LAD	15 (%38,5)	7( %21,2)
LMCA'da lezyon	1 (%2,6)	2 (%6,1)
LMCA + RCA'da lezyon	1 (%2,6)	3( % 9,1)

Grafik – 2:



Preoperatif dönemde yapılan ekokardiyografik incelemelerde 1-2 (+) mitral yetmezlik açısından iki grup arasında fark saptanmamıştır ( $p>0,05$ ).

Off pump grubu ve KPB grubu operasyon sonrası inotropik ajan kullanımı , kanama revizyonu, operasyon sonrası İABP kullanımı ,operasyon sonrası inme, operasyon sonrası GIS komplikasyonu ,operasyon sonrası sternal detaşman açısından karşılaştırıldı.Gruplar arasında anlamlı istatistiksel fark bulunmadı.KPB uygulanan hasta grubundaki toplam 33 hastanın 2'sinde biri hafif derecede olmak üzere sternal detaşman gelişti.

Operasyon sonrası YBÜ de kalış süresi, atan kalpte operasyon yapılan grupta 1 ile 17 gün arasında değişmekte olup ortalama 1,6 gündü. KPB uygulanan grupta ise 2 ile 8 gün arasında değişmekte olup ortalama 2,3 gün olarak belirlendi. Hastanede yatış süreleri incelendiğinde ise atan kalp grubunda 4 ile 36 gün arasında olup ortalama 7,9 gün iken KPB grubunda ise 5 ile 18 gün arasında olup ortalama 7,3 gündü. KPB grubu ile AKB grubu arasında YBÜ'de kalış süresi açısından anlamlı istatistiksel fark bulunurken ( $p<0,05$ ), hastanede yatış süresi açısından ise anlamlı fark tespit edilmemiştir ( $p>0,05$ ).

**Tablo 4: Hastaların Postoperatif Değişkenleri**

Değişken	AKB Grubu ( n=39)	KPB Grubu (n=33)
Yatış süresi	7,35	7,93
YBÜ süresi	1,6	2,3
İnotrop Kullanımı	8 (%20,5)	5 (%15,2)
İABP Kullanımı	4( %10,3)	1 (%3 )
Kanama Revizyonu	2 (%5,1)	1 (%3)
Sternal Detaşman	2 (%5,1)	2 (%6,1)
AF Gelişimi	10 (%25,6)	6 (%18,2)

## 7. TARTIŞMA ve SONUÇ

Atriyal Fibrilasyon koroner arter cerrahisi sonrası en sık görülen aritmi şeklidir. 21. yüzyıla girerken, daha ilk tanımlandığı 1909 yılından bu yana sorun olmaya devam eden atriyal fibrilasyonun önemi ve sıklığı artarak devam etmektedir (28). Literatürde farklı rakamlar bildirilmekle birlikte atriyal fibrilasyon kardiyak operasyonlardan sonra görülen en sık aritmidir ve oran %20-%40 olarak verilmektedir (29,30). Kalp cerrahisi sonrası gelişen atriyal fibrilasyonun mekanizması tam olarak bilinmemektedir. Bazı yazarlar ekstrakorporeal dolaşımın ve beraberinde kanülasyon tekniğinin, kardiyopleji içeriği ve verilme şeklinin etkili olduğunu söylerken diğerleri de atan kalpte koroner bypass' da atriyal fibrilasyon riskinin azalmadığını, bu yüzden ekstrakorporeal dolaşımın yalnız başına etkili olmadığını savunmaktadır (31,32). Koroner arter cerrahisinden sonra oluşan atriyal fibrilasyon, ölümcül bir komplikasyon değildir, ancak oluştuğunda kalp debisi düşer ve hızlı ventrikül cevabı ile kalbin oksijen tüketimi artar. Bu durum özellikle sol ventrikül disfonksiyonu olan hastalarda önem kazanmaktadır. Atriyal fibrilasyon postoperatif artmış inme ve periferik embolizasyon riski ile birlikte (33). Ayrıca atriyal fibrilasyonun koroner arter cerrahisinden sonra yoğun bakım ve hastanede kalış sürelerini uzatarak maliyeti artırdığı iyi bilinmektedir (34). Amerika Birleşik Devletleri'nde atriyal fibrilasyonun binlerce hastada morbidite, mortalite ve sağlık bakım maliyeti üzerinde önemli etkisini olduğunu gösteren çok sayıda çalışma yapılmıştır (35). Bir raporda aritminin temel tanı olma sıklığını belirlemek için 678 hastaneden 3.806.000 hastanın hastaneden taburcu edilmesi analiz edilmiştir (36). Bütün hastanelerden taburcuların yaklaşık olarak %1,5 i aritmiyi temel bir tanı olarak sıralamıştır ve atriyal fibrilasyon gözlenen aritmilerin yaklaşık olarak %35 inden sorumlu bulunmuştur. Supraventriküler aritmilerin en sık şekli olan ve kalp cerrahisinden sonra en sık görülen atriyal fibrilasyonun önlenmesinde beta bloker kullanımıyla hayli mesafe alındığını söylemeliyiz. Son yıllarda kardiyopulmoner bypass, kardiyoplejik arrest, cerrahi ve anestezi tekniklerdeki tüm ilerlemelere rağmen kalp cerrahisi sonrası görülen atriyal fibrilasyonun sıklığı azalmamakta, hatta paradoksal olarak artmaktadır (37). Atriyal fibrilasyonun gelişmesi kısa dönemde ölümcül bir komplikasyon değildir ama, hemodinamik bozulma, tromboemboli ve daha ciddi aritmilere yol açması açısından önemlidir. Atriyal fibrilasyon gelişiminde,

metabolik değişiklikler, ısı, sıvı ve elektrolit dengesizliği, özellikle preoperatif dönemde beta bloker kullananlarda yüksek dolaşan katekolamin seviyesi, kross klemp sırasında kardiyopleji ile atriyal korumanın yetersiz olması, perikardit, aneztezik ajanlar, cerrahi travma, yoğun bakım stresi ve yaşı gibi birçok faktör sorumlu tutulmaktadır (33,34,38). Bunun yanında, yapılan bazı prospektif randomize çalışmalarda cinsiyetin, beta bloker tedavisinin kesilmesinin, uzun kross klemp zamanı ve cerrahi tekniğin bağımsız belirleyici faktör olmadığı gösterilmiştir (37,39). Amerika Birleşik Devletleri'nde 3 yıl süreli çok merkezli bir çalışmada kalp cerrahisi sonrası gelişen atriyal fibrilasyonun yıllık 153 milyon dolar ek maliyet getirdiği hesaplanmıştır (40). Bu çalışmada yıllık KABC sayısı: 350 000, 1 saat yoğun bakım maliyeti: 37 dolar, 1 günlük oda: 560 dolar olarak hesaplanmıştır. Ülkemizde de kalp cerrahisi sonrası atriyal fibrilasyon sorun olduğuna göre bu referans doğrultusunda konuyu kalp cerrahisi sonrası gelişen basit bir aritminin ötesinde değerlendirmek gerekmektedir. Koroner bypass yapılan hastalarda postoperatif AF nedeni bilinmemekle beraber multipl risk faktörleri ve tetikleyici olaylar sorumlu tutulmuştur. Literatürde KPB 'ın AF oluşumu üzerine etkisi konusundaki veriler birbirleriyle çelişmektedir. Bazı çalışmalar KPB 'nin önemli bir risk faktörü olduğunu iddia etmektedir (41). Ayrıca atriyal manipulasyonlar, kanülasyon, kardiyoplejik arrest, kross klemp süresinin uzaması ,atriyal dokunun zayıf korunması, elektrolit bozuklukları, geçici iskemi , epikardiyal inflamatuvar reaksiyon, hasta ötroid sendromu, operasyon nedeniyle beta blokerlerin kesilmesi, ileri yaş, erkek cinsiyet, hipertansiyon, geçirilmiş myokard infarktüsü, solunum problemleri, hematoma oluşması, hipoksi, hipovolemi, sepsis, sistemik mediyatörlerin serbest bırakılması ve dolaşımdaki katekolaminlerin artmasının AF oluşumunda rol oynadığı iddia edilmiştir.(42, 43, 44, 45). Postoperatif AF gelişiminde yaşlanma ve onunla ilgili olarak atriyal dilatasyon, nodal liflerin kaybı ,kas atrofisi sinüs düğümünde fibröz doku ve yağ dokusunun artması ve atriyalarda lokal interstisyel amiloid birikmesi gibi yaşla ilgili yapısal değişikliklerin AF'a yatkınlığı artırdığını gösteren çok sayıda çalışma vardır (46).Bu yapısal değişiklikler serimizde neden yaşlı hastalarda AF oranının fazla olduğunu açıklayabilir. Yaşlanma sonucu kalp boşluklarının büyümesi ve fibrozis gelişmesi nedeniyle her 10 yılda bir AF insidansı 1,6 kat artar (47).Başka bir çalışmada , postoperatif AF'nin 40 yaşın altındaki

hastalarda %4 , 70 yaş ve üzerinde ise %30 oranında görüldüğü bildirilmiştir.

Sağ koroner arter tutulumunun koroner bypass cerrahisi sonrasında görülen AF için bir prediktör olduğu ileri sürülmüştür (30). Mendes ve arkadaşlarının yapmış oldukları çalışmada sağ koroner arteri tutulmuş 104 olgunun 45'inde (%43) postoperatif dönemde AF görülmüşken, sağ koroner arteri intakt 66 olguda bu oran 12 olgu ile %19'dur. Bizim çalışmamızda iki grup arasında sağ koroner arter tutulumu yönünden bir fark yoktur. Mendes ve arkadaşlarının çalışması ile tezat teşkil eden bu fark, hasta grubunun ve operatif tekniğin farklı olması ile açıklanabilir.

## 8. ÖZET

Koroner arter bypass cerrahisinde kardiyopulmoner bypass kullanımının araştırılmış ve araştırılmakta olan bir çok istenmeyen etkisinin olması atan kalpte bypass uygulamasını yeniden güncel hale getirmiş teknolojiye yeni yenilikler yardımıyla da prosedür daha güvenli ve daha kolay uygulanabilir hale gelmiştir.

AF toplumda en sık rastlanan aritmidir. Kalp cerrahisi sonrası ise dramatik olarak artar. Koroner arter cerrahisi uygulanan yaşlı populasyonunun her geçen gün biraz daha artmasıyla postoperatif AF'nin da artacağı tahmin edilmektedir.

Çalışmamıza 39'u atan kalpte, 33'ü kardiyopulmoner bypass ile koroner arter bypass uyguladığımız tümü ciddi kapak patolojisinin eşlik etmediği izole koroner arter hastası olan toplam 72 hasta dahil edilmiştir. Hastalarla ilgili preoperatif, introoperatif ve post operatif veriler istatistiksel olarak incelenmiştir. Hastalarımız kliniğimizin rutin koroner arter bypass cerrahisi hazırlığına tabi tutulmuşlardır. Tüm hastalarımıza intravenöz narkotik anestezi tekniği ile anestezi uygulanmıştır. Medyan sternotomi sonrasında sol LİMA ve SVG'ler hazırlanmıştır. Kardiyopulmoner bypass grubundaki hastalarımızda aortik arteriyel ve unikal venöz kanilasyon yapılmış, aortik kros klemp sonrası hiperkalemik izotermik kan kardiolejesi ve sistemik hipotermi uygulanarak miyokardiyal koruma sağlanmıştır. Atan kalpte koroner arter bypass uyguladığımız hastalarda ise greftlerin hazırlanması ve heparinizasyon işlemlerini takiben anostomozlara geçilmiştir.

Çalışmamıza dahil edilen hastalar yaş, cinsiyet, hipertansiyon, diabetes mellitus, beta bloker kullanımı, kalsiyum kanal blokeri kullanımı, koah varlığı, KBY, son 90 gün içerisinde geçirilen MI, periferik arter hastalığı, ejeksiyon fraksiyonu, grade I-II mitral yetmezlik, RCA' da kritik lezyon varlığı , RCA'nın total tıkalı olması, LAD'nin total tıkalı olması, LMCA da lezyon varlığı, LMCA ve RCA'da kritik lezyon varlığı, müdahale edilen damar sayısı, operasyon sonrası inotropik ajan kullanımı, kanama revizyonu, operasyon sonrası İABP kullanımı ,operasyon sonrası inme, operasyon sonrası GIS komplikasyonu ,operasyon sonrası sternal detaşman YBÜ'de kalış süresi ve hastanede yatış süreleri açısından incelenmiştir. Bu

parametrelerden YBÜ'de kalış süresinin atan kalpte bypass yapılan grupta daha kısa olduğu sonucuna varılmış, diğer parametrelerin AF gelişimine etkisi irdelendiğinde iki grup arasında fark tespit edilmemiştir.



## 9. ABSTRACT

That the adverse effects of coronary artery bypass surgery which are researching or researched before make the off-pump surgery more up to date and the procedure become more safe and easy with the help of technological improvements.

AF is the mostly seen arrhythmia in population. It is dramatically increase after heart surgery. It is suggested that the postoperative AF will be increased in future because the number of older people who undergo coronary artery bypass surgery is getting increased.

Our study contained 71 cases without any serious additional valve diseases and who underwent coronary artery bypass surgery (38 off-pump and 33 with cardiopulmonary bypass). Statistical analyzes of preoperative, intraoperative and postoperative data were performed. Routine preparation of coronary artery bypass surgery of our clinic was performed in all of them. Intravenous narcotic anesthesia techniques were used in all of them. Left LIMA and SVG were prepared after median sternotomy. Aortic arterial canulation and unicaval venous cannulation were performed in cardiopulmonary bypass group and myocardial preservation was achieved via hypercalemic isothermic blood cardioplejia and systemic hypothermia. In off-pump group, anastomosis were made after preparation of grafts and heparinization.

Patients in this study were evaluated depending on their age, sex, hypertension, diabetes mellitus, using beta bloker or calcium channel blockers, presence of COPD, chronic renal failure, MI in last 90 days, peripheral artery diseases, ejection fraction, grade I, II mitral valve insufficiency, presence of critical lesion in RCA, total obstruction of RCA, total obstruction in LAD, lesion in LMCA, number of vessel intervened, inotropic agent usage after surgery, stroke after surgery, GIS complications after surgery, sternal detachment, time period in staying intensive care department and staying in hospital. Time period staying in intensive care department was smaller in the group of off-pump group and no statistical differences between two groups was found considering the effect of other parameters on AF development.

## 10. KAYNAKLAR

1. Kilger E, Weis FC, Goetz AE, Frey L ve ark. Intensive care after minimally invasive and conventional coronary surgery: A prospective comparison. *Inten Care Med* 2001;**27**:534-9.
2. Cohn WE, Sirois CA, Johnson RG. Atrial fibrillation after minimally invasive coronary arter bypass grafting:A retrospective matched study. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1999;**117**:298-301.
3. Staatvedt K, Fiane AE, Sellevold O, Nordstrand K. Is atrial fibrillation caused by extracorporeal circulation? *Ann Thorac Surg* 1999;**68**:931-3.
4. Salamon T, Michler RE, Knott KM, Brown DA. Off pump coronary artery bypass grafting does not decrease the incidence of atrial fibrillation. *Ann Thorac Surg* 2003;**75**:505-7.
5. Demirtaş MM, Dr.Siyami Ersek Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi arşiv kayıtları.
6. Lowe JE, Kleinman LH, Reimer KA, Jennings RB, Wechsler AS. Effects of cardioplegia produced by calcium flux inhibition. *Surg Forum* 1977;**28**:279-80.
7. Pastoris O, Dossena M, Foppa P, Catapano M, et al, Effect of L-carnitine on myocardial metabolism: results of balanced, placebo-controlled, double-blind study in patients undergoing open heart surgery. *Pharmacol Res* 1998;**37**:115-22.
8. Arrowsmith JE, Grocott HP, Reves JG, Newman MF. Central nervous system complications of cardiac surgery. *Br J Anaesth* 2000;**84**:378-93.
9. Diegeler A, Hirsch R, Schneider F, Schilling LO, Falk V, Rauch T, et al. Neuromonitoring and neurocognitive outcome in off-pump versus conventional coronary byp Stamou SC, Jablonski KA, Pfister AJ, Hill PC,

10. Dullum MK, Bafi AS, et al. Stroke after conventional versus minimally invasive coronary artery bypass. *Ann Thorac Surg* 2002; **74:394-9**. as operation. *Ann Thorac Surg* 2000;**69:1162-6**.
11. Ahlgren E, Lundqvist A, Nordlund A, Aren C, Rutberg H. Neurocognitive impairment and driving performance after coronary artery bypass surgery. *Eur J Cardiothorac Surg* 2003;**23:334-40**.
12. Bowles BJ, Lee JD, Dang CR, Taoka SN, Johnson EW, Lau EM, et al. Coronary artery bypass performed without the use of cardiopulmonary bypass is associated with reduced cerebral microemboli and improved clinical results. *Chest* 2001; **119:25-30**.
13. Middlekauff HR, Stevenson WG, Stevenson LW: Prognostic significance of atrial fibrillation in advanced heart failure. A study of 390 patients. *Circulation* 1991;**84:40-8**
14. Dries DL, Exner DV, Gersh BJ, Domanski MJ, Waclawiw MA, Stevenson LW: Atrial fibrillation is associated with an increased risk for mortality and heart failure progression in patients with asymptomatic and symptomatic left ventricular systolic dysfunction: a retrospective analysis of the SOLVD trials. Studies of Left Ventricular Dysfunction. *J Am Coll Cardiol* 1998;**32:695-703**
15. Vaziri SM, Larson MG, Benjamin EJ, Levy D: Echocardiographic predictors of nonrheumatic atrial fibrillation. The Framingham *Heart Study*. *Circulation* 1994;**89:724-30**
16. Evrard P, Gonzalez M, Jamart J, et al: Prophylaxis of supraventricular and ventricular arrhythmias after coronary artery bypass grafting with low-dose sotalol. *Ann Thorac Surg* 2000;**70:151-6**
17. Issac TM, Dokainish H, Lakkis NM. Role of inflammation in initiation and perpetuation of atrial fibrillation: a systematic review of the published data. *J Am Coll Cardiol* 2007; **50: 2021-8**.

18. Bruins P, te Velthuis H, Yazdanbakhsh AP, Jansen PG, van Hardevelt FW, de Beaumont EM, et al. Activation of the complement system during and after cardiopulmonary bypass surgery: postsurgery activation involves C-reactive protein and is associated with postoperative arrhythmia. *Circulation* 1997; **96**: 3542-8.
19. Burzotta F, Iacoviello L, Di Castelnuovo A, Glieca F, Luciani N, Zamparelli R, et al. Relation of the  $\_174$  G/C polymorphism of interleukin-6 to interleukin-6 plasma levels and to length of hospitalization after surgical coronary revascularization. *Am J Cardiol* 2001; **88**: 1125-8.
20. Gaudino M, Andreotti F, Zamparelli R, Di Castelnuovo A, Nasso G, Burzotta F, et al. The 174G/C interleukin-6 polymorphism influences postoperative interleukin-6 levels and postoperative atrial fibrillation. Is atrial fibrillation an inflammatory complication? *Circulation* 2003; **108**: Suppl 1: II195-9.
21. JAMA. 1996;276:300-6 Mathew JP, Parks R, Savino JS, et al: Atrial fibrillation following coronary artery bypass graft surgery: predictors, outcomes, and resource utilization. MultiCenter Study of Perioperative Ischemia Research Group
22. Ommen SR, Odell JA, Stanton MS: Atrial arrhythmias after cardiothoracic surgery. *N Engl J Med* 1997;**336**:1429-34
23. Ali IM, Sanalla AA, Clark V: Beta-blocker effects on postoperative atrial fibrillation. *Eur J Cardiothorac Surg* 1997;**11**:1154-7
24. Nystrom U, Edvardsson N, Berggren H, Pizzarelli GP, Radegran K: Oral sotalol reduces the incidence of atrial fibrillation after coronary artery bypass surgery. *Thorac Cardiovasc Surg* 1993;**41**:34-7
25. Lab MJ. Fibrillation, chaos and clinical control. *Nat Med* 1997;**3**:385-386.
26. Prytowsky EN. Future expectation of implantable cardioverter defibrillator therapy. *Pacing Clin Electrophysiol* 1995;**18 (Pt II)**:609-615.

27. Prytowsky EN. Screening and therapy for patients with nonsustained ventricular tachycardia. *Am J Cardiol* 2000;**86** (Suppl): 34 K-39 K.
28. Chugh SS, Blackshear JL, Shen WK, Hammill SC, Gersh BJ: Epidemiology and natural history of atrial fibrillation: clinical implications. *J Am Coll Cardiol* 2001;**37:371-8**
29. Chung MK, Augostini RS, Asher CR, et al: Ineffectiveness and potential proarrhythmia of atrial pacing for atrial fibrillation prevention after coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg* 2000;**69:1057-63**
30. Ommen SR, Odell JA, Stanton MS: Atrial arrhythmias after cardiothoracic surgery. *N Engl J Med* 1997;**336:1429-34**
31. Arom KV, Emery RW, Petersen RJ, Bero JW: Evaluation of 7,000 patients with two different routes of cardioplegia. *Ann Thorac Surg* 1997;**63:1619-24**
32. Saatvedt K, Fiane AE, Sellevold O, Nordstrand K: Is atrial fibrillation caused by extracorporeal circulation? *Ann Thorac Surg* 1999;**68:931-3**
33. Leitch JW, Thomson D, Baird DK, Harris PJ: The importance of age as a predictor of atrial fibrillation and flutter after coronary artery bypass grafting. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1990;**100:338-42**
34. Aranki SF, Shaw DP, Adams DH, et al: Predictors of atrial fibrillation after coronary artery surgery. Current trends and impact on hospital resources. *Circulation* 1996;**94:390-7**
35. Prystowsky EN, Benson DW, Fuster V, et al: Management of patients with atrial fibrillation: a statement for healthcare professionals and electrophysiology, American Heart Association. *Circulation* 1996;**93:1262-1277**.
36. Bialy D, Lehmann MH, Schumacher DN, et al. Hospitalization for arrhythmias in the United States: importance of atrial fibrillation. *J Am Coll Cardiol* 1992;**19:41 A**

37. Ascione R, Caputo M, Calori G, Lloyd CT, Underwood MJ, Angelini GD: Predictors of atrial fibrillation after conventional and beating heart coronary surgery: A prospective, randomized study. *Circulation* 2000; **102**: 1530-5
38. Butler J, Harriss DR, Sinclair M, Westaby S: Amiodarone prophylaxis for tachycardias after coronary artery surgery: a randomised, double blind, placebo controlled trial. *Br Heart J* 1993;**70**:56-60
39. Rubin DA, Nieminski KE, Reed GE, Herman MV: Predictors, prevention, and long-term prognosis of atrial fibrillation after coronary artery bypass graft operations. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1987;**94**:331-5
40. Mathew JP, Parks R, Savino JS, et al: Atrial fibrillation following coronary artery bypass graft surgery: predictors, outcomes, and resource utilization. MultiCenter Study of Perioperative Ischemia Research Group. *JAMA*. 1996;**276**:300-6
41. Salamon T, Michler RE, Knott KM. et al. Off-pump coronary artery bypass grafting does not decrease the incidence of atrial fibrillation. *Ann Thorac Surg* ;75:505-507,2003.
42. Kalman JM, Munawar M, Howes LG, et al. Atrial fibrillation after coronary artery bypass grafting is associated with symptomatic activation. *Ann Thorac Surg* ;60:1709-1715,1995.
43. Siebert J, Rogowski J, Jagielak D. et al. Atrial fibrillation after coronary artery bypass grafting without cardiopulmonary bypass. *Eur J Cardiovasc Surg* ; 17:520-523,2000.
44. Yazıcıoğlu L, Eryılmaz S, Sırlak M, et al. The effect of preoperative digitalis and atenolol combination on postoperative atrial fibrillation incidence. *Eur J Cardiovasc Surg*; 22:397-401.2002.
45. Mathew JP, Parks R, Savino JS, et al. Atrial fibrillation following coronary artery bypass graft surgery: predictors, outcomes and resource utilization. *JAMA* ;276:300-6,1996.

46. Siebert J, Anisimowicz L, Lango R, et al. Atrial fibrillation after coronary artery bypass grafting : does the type of procedure influence the early postoperative incidence ? *Eur J Cardio-Thorac Surg*; 19:**455-549**,2001.
47. Stamou SC, Dargas G, Hill PC, et al. Atrial fibrillation after beating heart surgery. *Am J Cardiol* ;**86:64-67**,2000.
48. Buffolo E, Andrade JCS, Branco JNR, et al. Myocardial revascularization without extracorporeal circulation. *Eur J Cardiothoracic Surg* 1990; **4: 504-508**.
49. Vassiliades TA Jr, Nielsen JL, Longuist JL. Hemodynamic collapse during off-pump coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg* 2002;**73:1874-9**; discussion 1879 .
50. Biswas S, Clements F, diotato L, Hughes GC, Landolfo K. Changes in systolic and diastolic function during multivessel off-pump coronary bypass grafting. *Eur J Cardiothorac Surg* 2001;**20:913-7**
51. Bennets JS, Baker Ra, Ross IK, Knigh JL. Assessment of myocardial injury by troponin T in off-pump coronary artery grafting and conventional coronary artery graft surgery. *ANZ J Surg* 2002;**72:105-9**
52. Peivandi AA, Dahm M, Hake U et al. Patterns and diagnostic value of cardiac troponin I vs. troponin T and CKMB after OPCAB surgery. *Thorac Cardiovasc Surg* 2001;**49:137-43**
53. Nuttall GA, Erchul DT, Haight TJ et al. A comparison of bleeding and transfusion in patients who undergo coronary artery bypass grafting via sternotomy with and without cardiopulmonary bypass. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2003;**17:447-51**.
54. Englberger L, Markart P, Eckstein FS, Immer FF, Berdat PA, Carrel TP. Aprotinin reduces blood loss in off-pump coronary artery bypass (OPCAB) SURGERY. *Eur J Cardiothorac Surg* 2002;**22:545-51**.

55. Al-Ruzzeh S, Ambler G, Asimakopoulos G et al. United Kingdom Multi-Center Comparative Analysis of Early Clinical Outcome. Off-Pump Coronary Artery Bypass (OPCAB) surgery reduces risk-stratified morbidity and mortality: a United Kingdom Multi-Center Comparative Analysis of Early Clinical Outcome. *Circulation* 2003;**76:778-83**
56. Kochamba GS, Yun KL, Pfeffer TA, Sintek CF, Khonsari S. Pulmonary abnormalities after coronary arterial bypass grafting operation: Cardopulmonary bypass versus mechanical stabilization. *Ann Thorac Surg* 2000;**69:1466-70**.
57. Takemura H, Watanabe G, Takahashi M, Tomita S, Higashidani K. Beating heart coronary artery bypass grafting: results from 402 patients and the usefulness of gastroepiploic artery composite grafting. *Jpn J Thorac Cardiovasc Surg* 2003;**51:173-7**
58. Ochi M, Hatori N, Saji Y, Sakamoto S, Nishina D, Tanaka S. application of off-pump coronary artery bypass grafting for patients with acute coronary syndrome requiring emergency surgery. *Ann Thorac Cardiovasc Surg* 2003;**74:394-9**
59. Stamou SC, Jablonski KA, Pfister AJ et al. Stroke after conventional versus minimally invasive coronary artery bypass. *Ann Thorac Surg* 2002;**74:394-9**
60. Imamaki M, Masuda M, Ishida A et al. Is the quality of off-pump coronary artery bypass grafting equivalent to that of conventional coronary artery bypass grafting? *Kyobu Geka* 2003;**56:699-702**
61. Schulze C, Conrad N, Schutz A et al. Reduced expression of systemic proinflammatory cytokines after off-pump versus conventional coronary artery bypass grafting. *Thorac Cardiovasc Surg* 2000;**48:364-9**.
62. Wildhirt SM, Schulze C, Conrad N et al. Reduced myocardial cellular damage and lipid peroxidation in off-pump versus conventional coronary artery bypass grafting. *Thorac Cardiovasc Surg* 2000;**23:222-8**



63. Grossi EA, Bizakis CS, Sharony R et al. Routine intraoperative transesophageal echocardiography identifies patients with atheromatous aortas: impact on “of-pump” coronary artery bypass and perioperative stroke. *J Am Soc Echocardiogr* 2003;**16**:751-5
64. Bowles BJ, Lee JD, Dang CR et al. Coronary artery bypass performed without the use of cardiopulmonary bypass is associated with reduced cerebral microemboli and improved clinical results. *Chest* 2001;**119**:25-30
65. Musleh G, Patel N, Grayson A, Pullan M, Keenan D. Off-pump coronary artery bypass surgery does not reduce gastrointestinal complications. *Eur J Cardiothorac Surg* 2003;**23**:170-174.
66. Sakagoshi N, Yasuda H, Tayama M. The analysis of renal function in off-pump coronary artery bypass grafting. *Kyobu Geka* 2003;**56**:857-60
67. Mishra M, Shrivastava S, Dhar A et al. A prospective evaluation of hemodynamic instability during off-pump coronary artery bypass surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2003;**17**:452-8