

T.C.

BEZMİALEM VAKIF ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ

KALP VE DAMAR CERRAHİSİ ANABİLİM DALI

**KORONER ARTER BYPASS GREFTLEME CERRAHİSİ SONRASI ATRİYAL
FİBRİLASYONU GELİŞEN HASTALARIN YAKIN DÖNEM TAKİPLERİNDE
ATRİYAL FİBRİLASYONUN PROGNOZU VE MORTALİTE ÜZERİNDE ETKİSİNİN
ARAŞTIRILMASI .**

TIPTA UZMANLIK TEZİ

Dr. Ahmet MASRIOĞLU

Tez Danışmanı:

PROF.DR.Ünal AYDIN

İSTANBUL

MAYIS 2025

T.C.

BEZMİALEM VAKIF ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ

KALP VE DAMAR CERRAHİSİ ANABİLİM DALI

**KORONER ARTER BYPASS GREFTLEME CERRAHİSİ SONRASI ATRİYAL
FİBRİLASYONU GELİŞEN HASTALARIN YAKIN DÖNEM TAKİPLERİNDE
ATRİYAL FİBRİLASYONUN PROGNOZU VE MORTALİTE ÜZERİNDE ETKİSİNİN
ARAŞTIRILMASI .**

TIPTA UZMANLIK TEZİ

Dr. Ahmet MASRIOĞLU

Tez Danışmanı:

PROF.DR.Ünal AYDIN

İSTANBUL

MAYIS 2025

BEYAN

Uzmanlık tezi olarak sunduğum “ Koroner Arter Bypass Greftleme Cerrahisi Sonrası Atrial Fibrilasyonu Gelişen Hastaların Yakın Dönem Takiplerinde Atrial Fibrilasyonun Prognozu Ve Mortalite Üzerinde Etkisinin Araştırılması ” başlıklı bu araştırmayı baştan sona kadar hocam Prof.Dr.Ünal AYDIN sorumluluğunda tamamladığımı, tezin planlanmasından yazımına kadar hiçbir aşamasında etik dışı davranışımın olmadığını, tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları kaynakçada eksiksiz gösterdiğimi, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim.

Dr. Ahmet MASRİOĞLU

ÖNSÖZ

Uzun ve zorlu bir sürecin ardından tamamladığım bu tez çalışması, yalnızca akademik bir çabanın değil, aynı zamanda hayatımın önemli bir döneminin de sessiz tanığıdır. Bu süreçte, yalnız ilerlemediğimi ve her adımda yanımda olan insanların varlığını hissetmenin ne denli kıymetli olduğunu bir kez daha gördüm.

Asistanlık sürecim boyunca bilgi ve tecrübelerini benimle cömertçe paylaşan, yolumu aydınlatan tüm hocalarıma ve meslektaşlarıma teşekkür ederim. Zorlu nöbetlerde, bitmek bilmeyen ameliyatlarda ve yorucu günlerde bile bir an olsun desteğini esirgemeyen tüm sevgili ekip arkadaşlarıma minnettarım.

Hayatım boyunca bana daima inanan , uzakta olsalar da her koşulda yanımda olan, varlıklarıyla bugünlere gelmemi sağlayan kıymetli anneme ve babama şükranlarımı sunuyorum. Onların emeği, duası ve sevgisi olmasaydı bugün burada olamazdım.

Hayat yolculuğumda en büyük desteğim olan, sabrıyla, sevgisiyle ve anlayışıyla daima yanımda duran sevgili eşime en derin teşekkürlerimi sunuyorum. Varlığıyla her anıma anlam katan, gülümsemesiyle yorgunluğumu unutturan biricik oğlum **Taha**'ya ise, bu tezdeki her satırda onun ilhamının olduğunu belirtmek isterim.

Bu çalışma, yalnızca bana ait bir emek değil, birlikte yürüdüğümüz bu güzel yolun bir meyvesidir. Hepinize sonsuz teşekkürlerimle...

Dr. Ahmet MASRİOĞLU

Mayıs / 2025

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	II
TABLO LİSTESİ	IV
ŞEKİL LİSTESİ	V
KISALTMALAR	VI
ÖZET	2
ABSTRACT	4
1. GİRİŞ VE AMAÇ	6
2. GENEL BİLGİLER	8
2.1.1 KORONER ARTER BYPASS CERRAHİSİNİN TARİHÇESİ	8
2.1.2 KORONER ARTER BYPASS CERRAHİSİNİN ENDİKASYONLARI	12
2.1.3 KORONER ARTER BYPASS CERRAHİSİNDE KULLANILAN GREFTLER	16
2.1.4 KARDİYOPULMONER BYPASS İLE CABG CERRAHİSİ	18
2.1.5 KARDİYOPULMONER BYPASS OLMASIZIN CABG CERRAHİSİ	21
2.1.6 KALBİN ANATOMİSİ.....	22
2.2.1 KALBİN İLETİ SİSTEMİ.....	26
2.3.1 ATRİYAL FİBRİLASYON TANIM VE EPİDEMYOLOJİ	28
2.3.2 ATRİYAL FİBRİLASYONUN SINIFLANDIRILMASI	29
2.3.3 ATRİYAL FİBRİLASYONUN PATOFİZYOLOJİSİ	31
2.3.4 ATRİYAL FİBRİLASYON RİSK FAKTÖRLERİ.....	32
2.3.5 KARDİYAK CERRAHİ SONRASI ATRİYAL FİBRİLASYON.....	34
2.3.6 ATRİYAL FİBRİLASYON SEMPTOMLARI VE KLİNİK SUNUMU	36
2.3.7 ATRİYAL FİBRİLASYONUN TEDAVİSİ	37
3.MATERYEL VE METOD	40
4.İSTATİSTİKSEL ANALİZ YÖNTEMİ	43
5.BULGULAR	43
6.TARTIŞMA	52
7.SONUÇ	55
8.KAYNAKÇA	56

TABLO LİSTESİ

Tablo 2.1 : CABG Endikasyonları	14
Tablo 2.2 : Acil CABG Endikasyonları	14
Tablo 2.3 : Atrial Fibrilasyonun Klinik Tipleri.....	29
Tablo 2.4 : AF İlişkili Sonuçlar	35
Tablo 5.1: İzole CABG Sonrası AF Gelişen Hastalarda Yaş ve Cinsiyet Dağılımı.....	42
Tablo 5.2 : İzole CABG Sonrası AF ile Komorbiditeler Arasındaki İlişki.....	43
Tablo 5.3 : İzole CABG Sonrası AF Erken Postoperatif Mortalite ve Morbidite ile İlişkisi.....	44
Tablo 5.4 : CABG Sonrası AF'nin Geç Dönem Prognozu ve Mortalite Üzerindeki Etkisi.....	45
Tablo 5.5 : İzole CABG Sonrası AF ile Biyokimyasal ve Kardiyak Fonksiyon Parametreleri Arasındaki İlişki.....	46
Tablo 5.6 : İzole CABG Sonrası AF ile Operatif Parametreler Arasındaki İlişki.....	47
Tablo 5.7 : İzole CABG Sonrası AF Tedavi Yönetimi ve Devamlılığı	48
Tablo 5.8. : İzole CABG Sonrası AF'nin Klinik Seyri.....	49
Tablo 5.9 : İzole CABG Sonrası AF'nin Bağımsız Risk Faktörleri: Lojistik Regresyon Analizi.....	50

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 2.1 : Köpek Kalbine Uygulanmış Vineberg Yöntemi	8
Şekil 2.2: CABG Cerrahisi Tarihindeki Önemli Gelişmeler	10
Şekil 2.3 : CPB Sisteminin Şematize Edilmesi	17
Şekil 2.4 : Kalp Duvar Tabakalarının Enine Kesiti	22
Şekil 2.5 : Kalbin Elektriksel İletim Sistemi	26
Şekil 2.6 : Atrial Fibrilasyon Ritminde Örnek EKG.....	27
Şekil 3.1: Çalışma Tasarımı	40
Şekil 5.1 : AF Devamlılığı	48

KISALTMALAR

- CABG** : Koroner Arter Bypass Greftleme
- AF** : Atriyal Fibrilasyon
- KAH** : Koroner Arter Hastalığı
- PCI** : Perkütan Koroner Girişimi
- POAF** : Postoperatif Atriyal Fibrilasyon
- CPB** : Kardiyopulmoner Bypass
- ASD** : Atriyal Septal Defekt
- CVD** : Cerebrovascular Disease
- IMA** : İnternal Mammarian Arter
- LMCA** : Sol Ana Koroner Arter
- LVEF** : Sol Ventrikül Ejeksiyon Fraksiyonu
- LAD** : Sol Ön İnen Arter
- CTO** : Kronik Total Oklüzyonlar
- AKS** : Akut Koroner Sendrom
- MI** : Miyokard Enfarktüsü
- STEMİ** : ST Segment Yükselmeli Miyokard Enfarktüsü
- PAH** : Periferik Arter Hasalığı
- HT** : Hipertansiyon
- LIMA** : Sol İnternal Mammarian Arter
- RCA** : Sağ Koroner Arter
- SIRS** : Sistemik inflamatuvar yanıt sendromu
- ON-PUMP CABG** : CPB uygularken yapılan CABG
- OFF-PUMP CABG** : CPB kullanmaksızın uygulanan CABG

SA : Sinoatriyal
AV : Atrioventriküler
VCS : Vena Cava Superior
VCI : Vena Cava İnferior
EKG : Elektrokardiyogram
KY : Kalp yetmezliği
RHD : Romatizmal Kalp Hastalığı
VKI : Vücut Kitle İndeksi
DM : Diyabet Mellitus
OSA : Obstrüktif Uyku Apnesi
LLTS : Düşük Düzeyli Transkutan Elektrik Stimülasyonu
Non-AF : Atriyal Fibrilasyon Tanısı Almamış Hasta
KVC : Kalp Ve Damar Cerrahisi
KBY : Kronik Böbrek Yetmezliği
SVO : Serebrovasküler Hastalık
KOAH : Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı
EF : Ejeksiyon Fraksiyonu
eGFR : Tahmini Glomerüler Filtrasyon Hızı
İABP : İntra-aortik Balon Pompası

KORONER ARTER BYPASS GREFTLEME CERRAHİSİ SONRASI ATRİYAL FİBRİLASYONU GELİŞEN HASTALARIN YAKIN DÖNEM TAKİPLERİNDE ATRİYAL FİBRİLASYONUN PROGNOZU VE MORTALİTE ÜZERİNDE ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI .

ÖZET

AMAÇ:

Koroner Arter Bypass Greftleme (CABG) cerrahisi sonrası atriyal fibrilasyonu (AF) gelişen hastaların yakın dönem takiplerinde AF'nin prognozu ve mortalite üzerindeki etkilerini incelemektir , CABG sonrası AF'nin hastaların klinik özellikleri ile ilişkisi ve postoperatif dönemdeki sonuçlarla arasındaki bağlantılar değerlendirilecektir. Bu bağlamda, AF'nin hastaların genel sağkalım oranları, komplikasyon sıklığı ve yaşam kalitesi üzerindeki etkileri araştırılacak ; bu durumun, CABG cerrahi müdahalesi sonrası AF gelişen hastaların iyileşme süreçleri üzerindeki olumsuz yükü açığa çıkaracaktır .

GEREÇ VE YÖNTEM:

2019 Ocak – 2024 Haziran tarihleri arasında Bezmialem Vakıf Üniversitesi hastanesinde Kalp Ve Damar Cerrahi Kliniğinde izole Koroner Arter Bypass Greftleme (CABG) operasyonu geçiren hastaları (N = 449) , Postoperatif dönemde AF tanısı almış hasta grubu (N =118) ve AF olmayan kontrol hasta grubu (N = 331) olarak iki gruba ayırarak AF gelişen hasta grubunun postoperatif ilk 6 aylık takip döneminde gelişen komplikasyonları ve mortaliteyi inceleyerek AF ile ilişkisi analiz edildi .

BULGULAR:

Çalışmamızda , izole koroner arter bypass greftleme (CABG) operasyonu geçiren 449 hastayı kapsamaktadır. Hastaların %26,2'sinde postoperatif dönemde atriyal fibrilasyon (AF) geliştiği tespit edilmiştir. AF gelişen hastaların yaş ortalaması, AF gelişmeyenlere göre daha yüksekti. Hipertansiyon, kronik böbrek yetmezliği, geçirilmiş serebrovasküler hastalık (SVO) öyküsü, hiperlipidemi, kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH), periferik arter hastalığı (PAH) ve postop intraaortik balon pompası (İABP) ihtiyacı gibi risk faktörlerinin AF gelişimiyle anlamlı ilişkisi bulunmuştur.

AF gelişimi, posoperatif ölüm oranını ve re-entübasyon ihtiyacını artırmış, yoğun bakım ve hastanede kalış sürelerini uzatmıştır. Uzun dönemde ise SVO , böbrek yetmezliği, tekrarlayan revaskülarizasyon ihtiyacı ve tüm nedenlere bağlı ölüm riskini yükseltmiştir. AF

gelişen hastalarda eGFR daha düşük bulunmuştur. CABG sonrası AF gelişimi ile cerrahi süreler arasında anlamlı ilişki olup, kardiyopulmoner bypass (CPB) süresi ve greft sayısı AF gelişenlerde daha fazladır. Medikal tedavi ile çoğu hastada sinüs ritmine dönüş sağlanmış, AF gelişme zamanı ortalama 2. gün, sinüs ritmine dönüş süresi ortalama 3. gün olarak belirlenmiştir. Yaş ve intraaortik balon pompası (İABP) ihtiyacı AF için bağımsız risk faktörleridir

SONUÇ:

CABG cerrahisi sonrası AF gelişen hastalarda hem perioperatif hastanede takip döneminde hem de postoperatif yakın dönem klinik sonuçların üzerinde AF'nin önemli bir etkisi olduğu belirlenmiştir. AF'nin bu süreler içinde hem mortalite hem de morbiditenin artışları üzerinde anlamlı bir etkisi olduğu saptandı . Bu nedenle, CABG sonrası AF gelişen hastaların yakın takibi ve uygun tedavi protokollerinin belirlenmesi kritik öneme sahiptir.

Anahtar Kelimeler:

Koroner Arter Bypass Greftleme , Atriyal Fibrilasyonu , Postoperatif Komplikasyon .

PROGNOSIS AND MORTALITY EFFECTS OF ATRIAL FIBRILLATION IN SHORT-TERM FOLLOW-UP OF PATIENTS DEVELOPING ATRIAL FIBRILLATION AFTER CORONARY ARTERY BYPASS GRAFTING SURGERY

ABSTRACT

OBJECTIVE :

The aim of this study is to evaluate the prognosis of atrial fibrillation (AF) and its impact on mortality and morbidity in the short-term follow-up of patients who present AF after coronary artery bypass grafting (CABG) surgery. The relationship between AF and the clinical characteristics of patients, as well as its association with postoperative outcomes, will also be evaluated. Additionally, the effects of AF on overall survival rates, complication frequency, and quality of life will be investigated. These results aim to guide clinicians in improving the management and recovery process of this patient population following CABG surgical intervention .

MATERIALS AND METHODS :

Between January 2019 and June 2024, a total of 449 patients who underwent isolated coronary artery bypass grafting (CABG) surgery in the Department of Cardiovascular Surgery at Bezmialem Vakif University Hospital were included in this study. The patients were divided into two groups: the postoperative atrial fibrillation (AF) group (N = 118) and the non-AF control group (N = 331). Postoperative mortality and morbidity during the first 6 months of follow-up were analyzed in the AF group, and their association with AF was evaluated.

RESULTS:

In our study, postoperative AF occurrence was 26.2% . Patients with AF had a higher mean age compared to the non-AF group. Significant associations were found between AF development and risk factors such as hypertension, chronic kidney disease, history of cerebrovascular disease (CVD), hyperlipidemia, chronic obstructive pulmonary disease (COPD), peripheral arterial disease (PAD), and postoperative intra-aortic balloon pump (IABP) requirement.

AF was associated with increased postoperative mortality rates, reintubation needs, and prolonged intensive care and hospital stays. Long-term outcomes revealed elevated risks of CVD, renal failure, need for repeated revascularization, and all-cause mortality. A significant relationship was observed between AF development and surgical durations, with longer cardiopulmonary bypass (CPB) times and higher graft counts in AF patients.

The majority of patients who developed AF received medical treatment, and sinus rhythm was successfully restored. The average time to AF onset was 2 days after surgery, while the average time to restoration of sinus rhythm was 3 days after surgery . According to logistic regression analysis, age and the need for IABP were identified as independent risk factors for the development of AF .

CONCLUSION:

It has been determined that AF has a significant impact on both the perioperative hospital follow-up period and the near postoperative clinical outcomes in patients who developed AF after CABG surgery , with marked effects on morbidity and mortality. Close monitoring and tailored treatment protocols for AF patients are critical to improve outcomes after surgery .

Keywords :

Coronary Artery Bypass Grafting , Atrial Fibrillation , Postoperative Complication .

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Koroner arter hastalığı (KAH), dünya genelinde morbidite ve mortalitenin en önemli nedenlerinden biridir. Günümüzde, miyokardiyal iskemiye bağlı semptomları hafifletmek, yaşam kalitesini artırmak ve mortaliteyi azaltmak amacıyla CABG cerrahisi, ileri evre KAH hastalarında sıklıkla uygulanan etkili bir tedavi yöntemidir (1). CABG, özellikle çok damar tutulumu olan veya sol ana koroner arter (LMCA) hastalığı gibi yüksek riskli gruplarda, perkütan koroner girişimlere (PCI) kıyasla daha uzun dönemli sağkalım avantajı sağlayabilmektedir (2). Bununla birlikte, CABG cerrahisi, invaziv bir prosedür olması nedeniyle çeşitli postoperatif komplikasyonlarla ilişkilidir. Bu komplikasyonlar arasında en sık görülenlerden biri, Postoperatif Atriyal Fibrilasyondur (POAF) (3).

Postoperatif atriyal fibrilasyon (POAF), CABG sonrası en sık karşılaşılan aritmi türüdür ve insidansı %20 ila %40 arasında değişmektedir (4). Bu oran, yaşın ilerlemesi ve eşlik eden komorbiditelerin varlığı ile artış göstermektedir. POAF genellikle cerrahiden sonraki ilk 2-4 gün içinde ortaya çıkar ve genellikle geçici bir fenomen olarak değerlendirilir. Ancak, POAF'nin sadece akut dönemle sınırlı olmadığı, uzun dönem kardiyovasküler komplikasyonlar ve mortalite üzerinde önemli etkileri olduğu giderek daha fazla kabul görmektedir (5). POAF'nin kısa vadeli sonuçları iyi bilinmesine rağmen, uzun vadeli etkileri yeterince anlaşılmamıştır. Son çalışmalar, artmış kardiyovasküler ölüm riski nedeniyle POAF atağı geçiren hastalarda uzun vadeli mortalitenin arttığını göstermiştir. AF'nin geç tekrarlamasının bu bulguları açıklayabileceği öne sürülmüştür, ancak şu ana kadar hiçbir çalışma ameliyat sonrası AF'nin kalp ritmi üzerindeki uzun vadeli sonuçlarını incelememiştir (4). Bu nedenle, POAF'nin patofizyolojisinin, risk faktörlerinin ve uzun dönem sonuçlarının anlaşılması, etkili önleme ve tedavi stratejilerinin geliştirilmesi açısından kritik öneme sahiptir.

POAF'nin patofizyolojisi multifaktöriyel olup, cerrahi travma, kardiyopulmoner bypass (CPB) sırasında gelişen inflamatuvar yanıt, oksidatif stres, elektrolit dengesizlikleri ve otonom sinir sistemindeki değişiklikler gibi birçok faktörü içermektedir. CABG sırasında yapılan cerrahi manipülasyonlar ve CPB'nin neden olduğu inflamasyon, atriyal miyokarda elektriksel ve yapısal değişikliklere yol açarak AF gelişimi için uygun bir ortam oluşturur. Ayrıca, yaşlılık, erkek cinsiyet, hipertansiyon (HT), diabetes mellitus (DM), obezite, kronik böbrek hastalığı ve preoperatif atriyal aritmi öyküsü gibi bireysel risk faktörleri POAF gelişiminde önemli bir rol oynamaktadır (5)(6).

POAF'nin klinik etkileri, hem kısa hem de uzun dönem sonuçları kapsar. Kısa dönemde POAF, hemodinamik instabiliteye, tromboemboli olayları , inme riski ve kognitif fonksiyonlarda bozulma gibi morbiditelerin riskinde artışa, hastanede yatış süresinin uzamasına ve sağlık maliyetlerinin artmasına neden olabilir . Uzun dönem etkiler arasında ise kalıcı AF gelişimi, kalp yetmezliği, tekrarlayan hastaneye yatışlar ve artırılmış kardiyovasküler mortalite riski bulunmaktadır (7) . POAF'nin bu olumsuz sonuçları, bu komplikasyonun erken tanı ve yönetiminin önemini vurgulamaktadır.

CABG sonrası AF'nin önlenmesi ve tedavisinde beta-blokerler, amiodaron, magnezyum ve statinler gibi farmakolojik ajanlar kullanılmaktadır. Bununla birlikte, bu tedavi yöntemleri her hastada başarı sağlamamaktadır. POAF'nin uzun dönem prognoz üzerindeki etkileri hakkında daha fazla bilgi edinmek, bu hasta grubunda bireyselleştirilmiş tedavi yaklaşımlarının geliştirilmesine olanak sağlayabilir. Bu retrospektif çalışmada, CABG sonrası gelişen AF'nin yakın dönem takiplerde prognoz üzerindeki etkileri ve mortaliteyle ilişkisi değerlendirilecektir. Çalışmanın amacı, POAF'nin cerrahi sonrası dönemdeki klinik önemini daha iyi anlamak ve bu hasta grubunda etkin önleme ve tedavi stratejileri geliştirilmesine katkıda bulunmaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1.1 KORONER ARTER BYPASS CERRAHİSİNİN TARİHÇESİ

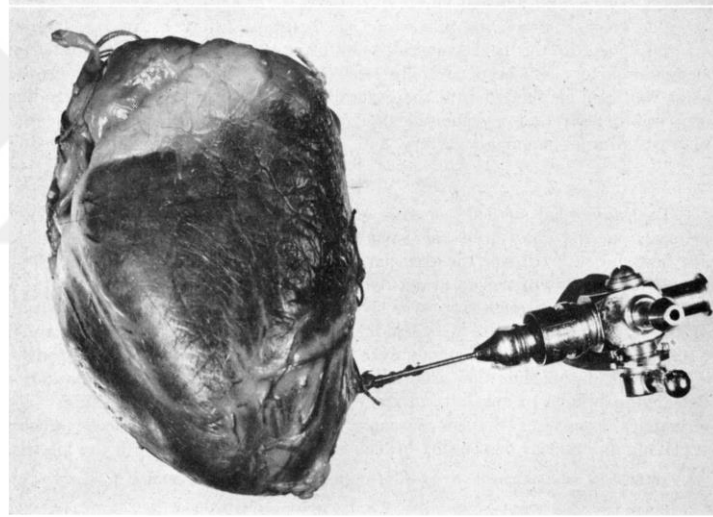
Koronar Arter Bypass Greftleme (CABG) cerrahisi koroner arter hastalığı tedavisinde dünya çapında hala en sık uygulanan kalp cerrahisi prosedürüdür , Bu yöntem, tıkalı veya daralmış koroner arterlerin kan akışını yeniden sağlamak için yapılan cerrahi bir müdahaledir. CABG yolculuğu , hem başarıları hem de başarısızlıklarıyla kardiyovasküler cerrahideki öncülerin çoğu tarafından benimsenmiştir. Tüm bu katkılar kavramsal olarak geçen yüzyılın başından itibaren üç ayrı döneme ayrılabilir : Birincisi , 1960 yılların başına kadar gerçekleştirilen deneysel çalışmalar ve bazı özlü ama aynı zamanda etkileyici erken klinik sonuçlar raporları. İkincisi, modern koroner arter cerrahisi, birkaç greftin test edilmesi ve bunların standardize edilmesi girişimi temelinde gelişmiştir ve bu da kanıta dayalı kalp cerrahisinin başlangıcını beraberinde getirmiştir. Üçüncüsü ise 21. yüzyıldaki diğer cerrahilerde olduğu gibi, minimal invaziv cerrahi, geleneksel cerrahi ile girişimsel tıp arasındaki gelişmiş iş birliğine doğru evrilmektedir (8).

Koronar bypass cerrahisi 55 yıldır yapılıyor ve artık ilerlemiş koroner arter hastalığı olan hastaların sağ kalımını 40 yıldan fazla olumlu etkileyebileceğini biliyoruz. Ancak sonuçlar morbidite ve sağ kalım açısından değişkendir. Bypass cerrahisi genel değildir ve kimin ve nerede yaptığı önemlidir (9).

Koronar Arter Bypass Greftleme (CABG) , " Aorttan koroner artere bir kan damarı bölümünün greftlenerek tıkalı koroner arter bölümünü bypass ederek kalbe kan akışını iyileştirdiği açık kalp ameliyatı" olarak tanımlanır. Koroner arter hastalığının patofizyolojisi 1876 yılında Adam Hammer tarafından, koroner perfüzyon arzı ve talebi arasındaki dengesizlik koroner kan akışının kesintiye uğramasından kaynaklandığını ve miyokard enfarktüsünün en az bir koroner arterin tıkanmasından sonra meydana geldiğini öne sürdüğünde kurulmuştur . 19. yüzyılda kalp cerrahisi nadiren ve kötü sonuçlarla gerçekleştiriliyordu. 1896'da Stephen Paget , " kalp cerrahisi muhtemelen doğanın tüm cerrahilere koyduğu sınırlara ulaştı" diye yazmıştır . Aynı yıl, **Ludwig Rehn** , bıçaklanma sonucunda gelişen kalp yaralanmasını onararak kalp ameliyatını başarıyla gerçekleştirmiştir . 1910'da **Alexis Carrel** , CABG operasyonunu tanımlayan ilk kişi olmuştur (10).

İlk çalışmalar, doğrudan arteriyel kan akışını artırmaya veya tıkalı arterlere alternatif kan yolu sağlamaya odaklandı. Bu dönemde en dikkat çekici yöntemlerden biri **Arthur Vineberg** tarafından 1946 yılında geliştirilmiştir. Vineberg, internal mammarian arterin (IMA) serbest ucu ile doğrudan kalp kasına kan akışı sağlama fikrini ortaya koymuştur (11). Vineberg operasyonu, iskemiye uğramış kalp dokusunun revaskülarizasyonu için bir deneysel model olarak geliştirilmiştir. Bu yöntemde, sol internal mammarian arterin (IMA), ventriküler miyokardiyuma doğrudan implante edilmiştir ve ilk olarak hayvan modellerinde uygulanmıştır , Şekil 2.1 . İnsanlarda ilk deneme 1950 yılında gerçekleştirilmiştir. Bunu takiben, 1950'ler ve 1960'lar boyunca, koroner arter bypass greftleme cerrahisinin ortaya çıkışına kadar 10.000 ila 15.000 arasında Vineberg operasyonu gerçekleştirilmiştir (12).

Şekil 2.1: Köpek kalbine uygulanmış Vineberg yöntemi (10) .



Koroner arter bypass cerrahisinin modern bir yöntem olarak ortaya çıkışı, 1960'lı yıllarda gerçekleşmiştir. CABG'nin babası olarak anılan **Dr. René Favaloro**, bu yöntemin öncüsüdür. 1967 yılında Cleveland Clinic'te çalışan Favaloro, safen ven greftini kullanarak ilk başarılı koroner bypass cerrahisini gerçekleştirdi . Bu teknikte, safen ven grefti kullanılarak tıkalı koroner arterin ötesine kan akışı sağlandı. Favaloro'nun yöntemi, tıkalı veya daralmış arterlerin kan akışını yeniden sağlamak için etkili bir yol sundu ve bu teknik hızla kabul gördü (13).

John Gibbon tarafından 6 Mayıs 1953 tarihinde gerçekleştirilen ilk başarılı kalp operasyonu, mekanik bir kalp-akciğer makinesi kullanılarak yapılmış ve 18 yaşındaki bir kadında atriyal septal defekt (ASD) kapatılmıştır. Gibbon, ilk dört (veya muhtemelen altı) insan vakasında yalnızca biri hayatta kalmasına rağmen, Model II Gibbon pompa-oksijenatörünün planlarını ve kullanım kılavuzunu John W. Kirklin ve Mayo Clinic'e ücretsiz olarak sağlamıştır (14).

1953'te D. W. Gordon Murray, koroner dolaşımında arteriyel greftlerin yerleştirilmesini bildirmiştir . Kısa bir süre sonra, 1955'te **Sidney Smith**, safen venini çıkararak bunu miyokardiyuma greft olarak kullanan ilk kişi olmuştur . 1958'de Longmire ve ekibi, Los Angeles'taki Kaliforniya Üniversitesi'nde kardiyopulmoner bypass kullanmadan ilk açık koroner arter endarterektomisini gerçekleştirmiştir (15).

1960'lı yıllar, koroner arter cerrahisinde büyük ilerlemelere sahne olmuştur. **Goetz ve ekibi**, 1961 yılında ilk başarılı insan koroner arter bypass operasyonunu gerçekleştirmiştir (16). 1962 yılında Proudfit ve ekibi, koroner arterleri görselleştiren ilk pratik kardiyak anjiyografi yöntemini geliştirmiştir (17). 1964'te **Kolesov**, internal mammary arter ile koroner arter arasında başarılı bir anastomoz gerçekleştiren ilk cerrah olmuştur (18). Aynı dönemde Favoloro ve ekibi, 171 hastada safen venini kullanarak koroner arter kan akışını yeniden sağladıklarını bildirmiştir (19).

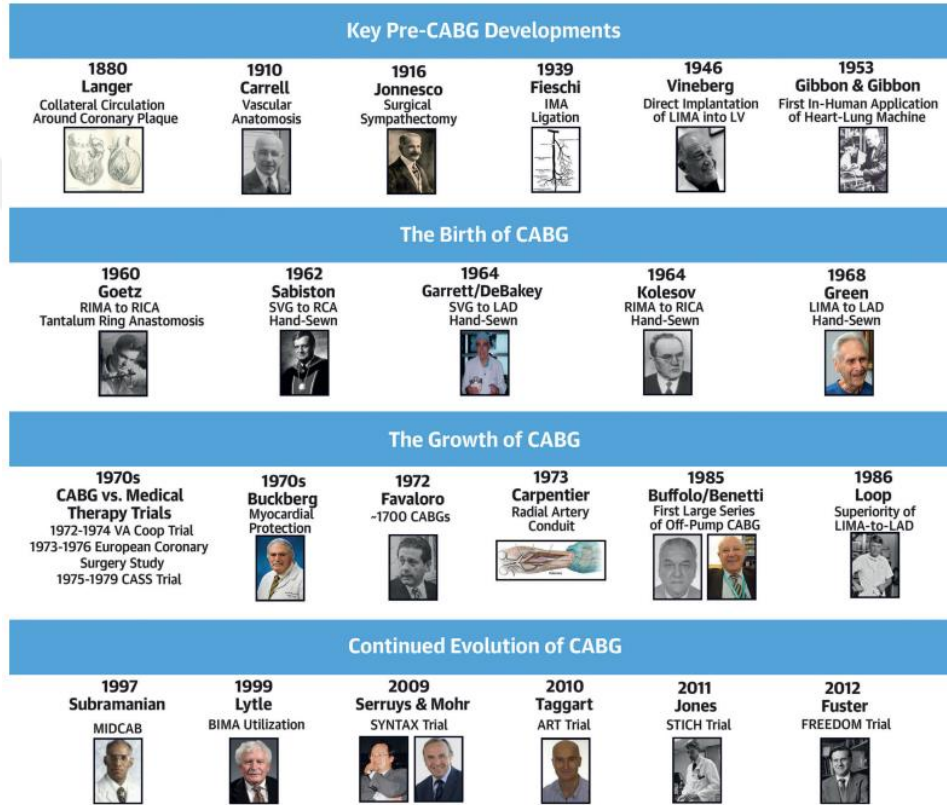
1970'lerde, cerrahi tekniklerin ve greft materyallerinin geliştirilmesine devam edilmiştir. 1973 yılında Benetti, Calafiore ve Subramanian, atan kalpte ilk başarılı anastomoz işlemini tamamlamışlardır (20). 1980'lerde, CABG'nin yaygınlığı artmış ve güvenliği önemli ölçüde iyileştirilmiştir. 1980'li yıllarda, ameliyat karmaşıklığını artıran 3 şey meydana geldi: miyokardiyal koruma, internal torasik arter (ITA) greftinin kullanımı ve perkütan koroner girişimin (PCI) geliştirilmesi (9).

Sol internal mammary arterin torakoskopik olarak çıkarılması, 1998 yılında Duhaylongsod ve ekibi tarafından bildirilmiştir (21) . Bu dönemde minimal invaziv ve robotik cerrahi yaklaşımları da geliştirilmiştir (22).

1990'ların ortalarında kalp cerrahisi ve koroner arter bypass greftleme (CABG) cerrahisi için minimal invaziv yöntemleri geliştirilmeye başlandı, 25 yıllık bir süreçte oldukça farklılaşmış ve daha az travmatik operasyon yaklaşımları geliştirdi. Geleneksel sternotomi yerine göğüs üzerinde mini kesiler veya portlar yerleştirerek , atan kalpte cerrahi uygulayarak, videoskopik yaklaşımlar geliştirerek , robotik teknolojisi

kullanarak kalp cerrahisi daha ileri seviyeye taşımıştır ,Günümüzde CABG cerrahisi, ileri teknolojiler ve multidisipliner yaklaşımlar sayesinde daha güvenli ve etkili bir hale gelmiştir. Modern CABG prosedürleri, hem safen ven greftlerini hem de internal mammarian arter greftlerini kullanarak çoklu damar revaskülarizasyonu sağlamaktadır . Ayrıca, cerrahlar artık her hastanın anatomik ve klinik özelliklerine göre özelleştirilmiş tedavi planları yapmaktadır (23).

Şekil 2.2: CABG cerrahisi Tarihindeki Önemli Gelişmeler (10) .



2.1.2 KORONER ARTER BYPASS CERRAHİSİNİN ENDİKASYONLARI

CABG, genellikle ciddi koroner arter hastalığı (KAH) olan ve medikal tedavinin veya perkütan koroner girişimin (PCI) yetersiz veya uygun olmadığı hastalarda uygulanmaktadır. Endikasyonlar, üç ana başlık altında incelenebilir: prognozun iyileştirilmesi, semptomların giderilmesi ve akut veya özel durumlar. Bu bilgiler, Amerikan Kardiyoloji Koleji (ACC), Amerikan Kalp Derneği (AHA) ve Avrupa Kardiyoloji Derneği (ESC) gibi saygın kuruluşların rehberlerinden (26)(27) ve literatürden (ör. FREEDOM (25) ve SYNTAX (24) ((SYNergy between PCI with TAXUS and Cardiac Surgery) KAH'nın anatomik darlıkların ciddiyetini değerlendirmesinde ve derecelendirmede kullanılan bir skorlama sistemidir) çalışmaları) derlenmiştir . Kanıt düzeyleri, uluslararası rehberlerde kullanılan standart terminolojiye göre belirtilmiştir (Sınıf I, IIa, IIb ve Kanıt Düzeyleri A, B, C).

1. Prognozun İyileştirilmesi

CABG, aşağıdaki durumlarda prognozu iyileştirmek amacıyla önerilmektedir:

a. Sol Ana Koroner Arter (LMCA) Hastalığı

- Sol ana koroner arterde \geq %50 darlık bulunması . PCI'ye göre üstün revaskülarizasyon). (Sınıf I, Kanıt Düzeyi A)
- SYNTAX skorunun orta veya yüksek olduğu durumlarda (SYNTAX skoru >22), CABG, PCI'ye tercih edilir. PCI ise düşük SYNTAX skorlarında (≤ 22) düşünülebilir (24)

b. Üç Damar Hastalığı

- Üç ana koroner arterde \geq %70 darlık ve/veya sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu (LVEF) $<$ %50. (Sınıf I, Kanıt Düzeyi A)
 - CABG, özellikle diyabetik hastalarda PCI'ye göre daha üstündür.(25)

c. Proksimal sol ön inen arterde (LAD) Lezyonu ile Birlikte İki Damar Hastalığı

- Proksimal sol ön inen arterde (LAD) ve ek bir majör arterde darlık. (Sınıf I, Kanıt Düzeyi B)

- CABG, mortalite ve miyokard enfarktüsü riskini azaltır.

d. Diabetes Mellitus (DM) ve Çok Damar Hastalığı

- Diabetes mellitus tanılı ve çok damar hastalığı olan hastalarda CABG, PCI'ye göre daha iyi uzun dönem sonuçlar sağlar. (Sınıf I, Kanıt Düzeyi A) (25) .

e. Şiddetli Sol Ventrikül Disfonksiyonu

- İskemik kardiyomyopatisi (LVEF <%35) ve canlı miyokard dokusu olan hastalarda CABG önerilir. (Sınıf IIa, Kanıt Düzeyi B)
- Bu hasta grubunda CABG, medikal tedaviye kıyasla mortaliteyi azaltabilir (25) .

2. Semptomların Giderilmesi (Refrakter Angina)

CABG , tıbbi müdahaleye ve medikal tedaviye rağmen semptomları devam eden hastalarda anjina kontrolü için uygulanabilir.

a. Yaygın Koroner Arter Hastalığı

- PCI'nin tam revaskülarizasyon sağlayamayacağı hastalarda CABG tercih edilir. (Sınıf I, Kanıt Düzeyi B)

b. Şiddetli Çok Damar Hastalığı ile devam eden Semptomlar

- CABG, karmaşık anatomilerde uzun dönem semptomatik rahatlama sağlar. (Sınıf I, Kanıt Düzeyi A)

c. Kronik Total Oklüzyonlar (CTO)

- CTO'ların PCI ile revaskülarizasyonunun mümkün olmadığı hastalarda CABG tercih edilir. (Sınıf IIa, Kanıt Düzeyi C)

3. Akut Durumlar

CABG, belirli akut durumlarda yaşamı tehdit eden komplikasyonları gidermek için uygulanır.

a. Akut Koroner Sendromlar (AKS)

- **Başarısız PCI veya PCI komplikasyonları** nedeniyle devam eden iskemisi olan hastalarda. (Sınıf I, Kanıt Düzeyi B)

• **ST Segment Yükselmeli Miyokard Enfarktüsü (STEMI)** hastalarında, PCI'nin uygulanamadığı veya anatomik olarak mümkün olmadığı durumlarda CABG düşünülür. (Sınıf IIa, Kanıt Düzeyi C)

b. Kardiyojenik Şok

• Revaskülarizasyonun miyokardiyal perfüzyonu iyileştirme potansiyeline sahip olduğu durumlarda CABG önerilir. (Sınıf I, Kanıt Düzeyi B)

c. PCI Sonrası Restenoz veya Stent Trombüsü

• PCI'nin teknik olarak başarısız olduğu veya yeniden girişim için uygun olmadığı durumlarda CABG uygulanabilir. (Sınıf IIa, Kanıt Düzeyi C)

4. Diğer Durumlar

a. Kronik Böbrek Hastalığı veya Yüksek Riskli Komorbiditeler

• CABG, PCI'ye kıyasla daha uzun dönem fayda sağlayabilir. (Sınıf IIa, Kanıt Düzeyi C)

b. PCI Kontrendikasyonları

• PCI'nin teknik olarak mümkün olmadığı anatomik veya klinik durumlarda CABG tercih edilir. (Sınıf I, Kanıt Düzeyi C)

• PCI kesin ve rölatif kontraindikasyon olduğu bazı durumlar : kontrolsüz kanama veya koagülopati , kontrast maddelere karşı şiddetli alerji veya anafilaktik reaksiyon öyküsü , böbrek hastalığı , şiddetli hipotansiyon veya kardiyojenik şok olduğu stabil olmayan hemodinamik kliniği , ciddi Periferik Arter Hastalığı (PAH) (28)(29) .

c. Hibrit Revaskülarizasyon

• Örneğin, sol ana koroner arter hastalığında LAD için bypass uygulanırken diğer lezyonlar için PCI tercih edilebilir. (Sınıf IIb, Kanıt Düzeyi C) (26)(27).

Tablo 2.1: CABG Endikasyonları (30)

Anatomik ve klinik durum	Öneri/kanıt	Not
Korumasız sol ana koroner darlığı	I/B	Sağkalımı uzatır
Üçdamar hastalığı ± proksimal sol ön inen arter	I/B	Sağkalımı uzatır
İkidamar hastalığı + proksimal sol ön inen arter	I/B	Sağkalımı uzatır
İkidamar hastalığı - proksimal sol ön inen arter içermeyen	IIa/B	Yaygın iskemi (+)
İkidamar hastalığı - proksimal sol ön inen arter içermeyen	IIb/C	Yaygın iskemi (-)
Birdamar proksimal sol ön inen arter darlığı	IIa/B	Sol iç meme arterinden kullanılmalıdır, ESC kılavuzunda sınıf 1 öneridir.
Birdamar hastalığı-proksimal sol ön inen arter dışı	III/B	Sağkalıma faydası yoktur
Sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu %35-50	IIa/B	Sağkalım nedeniyle
Sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu <%35 (sol ana koroner darlığı dışı)	IIb/B	Sağkalım nedeniyle
İskemik VT'ye bağlı ani ölüm öyküsü	I/B	Sağkalımı uzatır
Kompleks üçdamar hastası ± proksimal sol ön inen arter darlığı (SYNTAX skor >22)	IIa/B	Semptomatik fayda için, ameliyata bağlı risk düşük olmalıdır
Optimum medikal tedaviye rağmen ciddi anjina + ≥1 ciddi darlık	I/A	Semptomatik fayda için
Optimum medikal tedavi kullanamayan hastada ciddi anjina + ≥1 ciddi darlık	IIa/C	Semptomatik fayda için
Optimum medikal tedaviye rağmen ciddi anjina + ≥1 ciddi darlık, tekrar ameliyat	IIb/C	Bu grupta PKG sınıf IIa'dır

Tablo 2.2: Acil CABG Endikasyonları (30)

Klinik ve anatomik durum	Öneri /kanıt düzeyi
Akut ME, primer PKG yapılamıyor veya başarısız, anatomi KABC'ye uygun ve geniş alanda ısrarcı iskemi/hemodinamik instabilite var	I/B
Miyokard enfarktüsü sonrası mekanik komplikasyonlar nedeniyle cerrahiye giden akut ME hastası	I/B
Kardiyojenik şok, anatomi KABC'ye uygun, ME veya şokun başlangıcından itibaren geçen süreye bakılmaksızın	I/B
İskemik kaynaklı ciddi ventriküler aritmi varlığında sol ana koroner veya üçdamar hastası	I/C
STEMI, çok damar hastası, tekrarlayan anjina var, ME'nin ilk 48 saatinde geciktirmeden KABC yapılması	IIa/B
Yetmiş beş yaş üzerindeki hastada şok ile seyreden STEMI/Sol dal blok'u durumu	IIa/B
Hemodinamisi stabil hastada ısrarcı anjina var ancak canlı miyokardiyum küçük bir alana sınırlı	III/C
No-reflow durumunda (epikardiyal reperfüzyon var ancak mikrovasküler reperfüzyon yetersiz)	III/C

2.1.3 KORONER ARTER BYPASS CERRAHİSİNDE KULLANILAN GREFTLER

Koronar arter bypass greftleme (CABG) cerrahisi , tıkalı veya daralmış koroner arterleri bypass ederek kalp kasına normal kan akışını geri kazandırmak için kullanılan bir cerrahi işlemdir (8) . CABG'de kullanılan greftler arteriyel veya venöz olabilir ve seçim hastanın durumuna, cerrahın tercihine ve uygun damarların mevcudiyetine bağlıdır. Aşağıda CABG'de yaygın olarak kullanılan greftler verilmiştir :

1. Arteriyel Greftler

Arteriyel greftler, venöz greftlere kıyasla daha uzun açıklık oranları nedeniyle tercih edilir.

a. İnternal Mammarian Arter (IMA)

• Sol İnternal Mammarian Arter (LIMA) , mükemmel yakın uzun vadeli açıklık oranları (10 yılda %90-95) nedeniyle en sık kullanılan ve ilk tercih edilen grefttir.

• Sağ İnternal Mammarian Arter (RIMA) da kullanılabilir, genellikle sağ koroner arteri (RCA) veya sirkumfleks arteri bypass etmek için kullanılır (31).

b. Radial Arter

• CABG operasyonlarında radial arterin kullanımı ilk olarak 1973 yılında **Carpentier ve arkadaşları** tarafından tanıtıldı (10).

• Radial arter greftlerinin açıklık oranı safen ven greftinden daha iyidir ancak Sol internal mammarian arter greftlerinin açıklık oranlarına göre daha düşüktür . bu fark, greftlerin implantasyon yerleriyle ilgili olabilir , radial arter greftleri daha çok sirkumfleks arter için kullanılırken sol internal mammarian arter neredeyse sadece sol ön inen arter (LAD) için kullanılır (32) .

c. Gastroepiploik Arter

• Gastroepiploik Arter kullanılarak koroner arter bypass greftleme ilk olarak 1987 yılında **Suma ve arkadaşları** tarafından tanımlanmıştır. Gastroepiploik arterin çıkarılması laparotomi gerektirir çoğu zaman sternotomiye uzatarak yapılır .işleme bağlı olarak gastrik perforasyon , gastrik ülserden kanama , insizyonel herni gibi abdominal komplikasyonlar bildirilmiştir .

- Sağ gastroepiploik arter , özellikle RCA'daki lezyonları bypass etmek için kullanılır.
- Ekplorasyonun ve çıkarılma zorluğu ve IMA'ya kıyasla daha düşük açıklık oranları ve gelişebilen abdominal komplikasyonlar nedeniyle daha az kullanılmaktadır.(33)

CABG için kullanılabilen diğer arter greftler :

d.İnferior epigastrik arter

c.Splenik arter

d.Subskapular arter

e. İnferior Mesenterik arter (34).

2. Venöz Greftler

Venöz greftler daha kolay çıkartılabilir ve çoğu zaman yeterli uzunluğa sahiptir , ancak arteriyel greftlere göre uzun vadeli açıklık oranları daha düşüktür .

a. Safen Ven Grefti

- V. safena magna en sık kullanılan venöz grefttir.
- çıkarılması kolaydır ve çoklu greftler için yeterli uzunluğa sahiptir.
- Açıklık oranları arteriyel greftlerden daha düşüktür (10 yılda %50-60)(35).

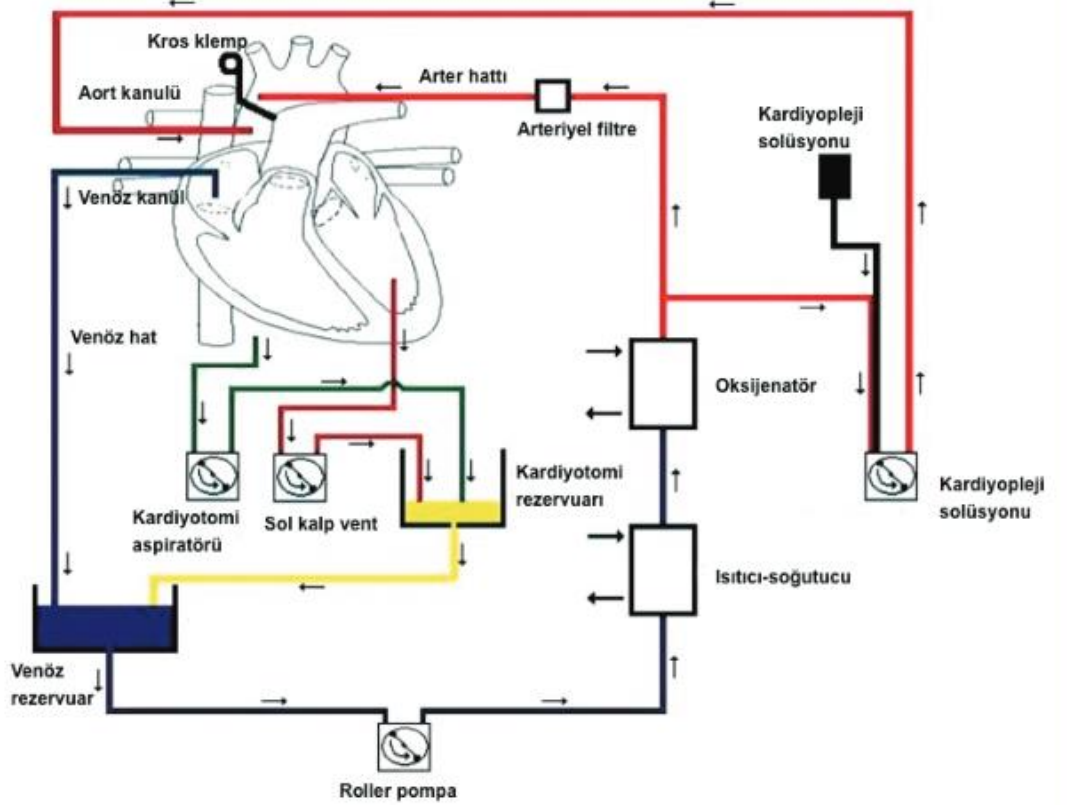
Venöz greftlerin çıkarılması sırasında oluşan kaçınılmaz vasküler travmanın greftin erken oklüzyonuna katkıda bulunduğu düşünülmektedir. greftlerinin tıkanma mekanizması tam olarak anlaşılmamış olsa da, greftleri çıkarırken spazmı engellemek ve sızıntıları bulmak için uygulanan yüksek basınçlı distansiyonun intimal hasarına ve dolayısıyla greftin erken oklüzyonuna katkıda bulunan bir faktör olduğuna dair kanıtlar vardır . Çeşitli yöntemler ven greftin tıkanıklığını azaltmak için denenmiştir. safen ven çıkarılması için cerrahi tekniğin modifikasyonları, cerrahi sırasında safen veninin farmakolojik vazodilatasyonu gibi stratejiler şu anda kullanılmaktadır. Tüm bu yöntemler erken trombosit aktivasyonunu azaltmayı, aşırı neointimal proliferasyonu önlemeyi ve lipid birikimini dolayısı ile greftin uzun vadeli açıklık patenti arttırmaya ve erken oklüzyonu önlemeyi amaçlamaktadır (36).

2.1.4 KARDİYOPULMONER BYPASS İLE CABG CERRAHİSİ

Kardiyopulmoner bypass (CPB), kalp ve büyük damarlarda cerrahi kolaylaştırmak için kan akışını geçici olarak kalpten ve akciğerlerden uzaklaştırarak cerrahin hareketsiz ve kansız bir alanda ameliyat yapmasına olanak tanır. Venöz kanın bir rezervuara boşaltıldığı, oksijenlendirildiği ve bir pompa kullanılarak vücuda geri gönderildiği fizyolojik destek sağlamak için ekstrakorporeal bir devre içerir. CPB'nin güvenli bir şekilde yürütülmesi, cerrah, perfüzyonist ve anestezi uzmanı arasında bir ekip çalışması gerektirir. Ancak, aynı zamanda kendi komplikasyonları da vardır. İlk başarılı CPB kullanımı 1952'de **John Gibbon** tarafından atriyal septal defektin onarımı için gerçekleştirilmiştir (37).

CPB sırasında, venöz kan yerçekimi yoluyla bir rezervuara boşaltılır. Pompa, kanı bir ısı değiştirici aracılığıyla rezervuardan oksijenatöre taşır ve ardından arteriyel dolaşıma geri gönderir. Ek bileşenler arasında aspiratör (cerrahi alandan kanı çıkarmak için), ventler (kalbi dekomprese etmek için), hemofiltreler (ultrafiltrasyon için) ve kardiyopleji sistemi bulunur (38)

Şekil 2.3 : CPB sisteminin şematize edilmesi (39) .



• **CPB Ekipmanları :**

1. Kanüller
 - Venöz kanüller ve drenaj
 - Arteriyel kanüller
2. Venöz Rezervuar
3. Isı değiştirici
4. Oksijenatör
5. Pompalar
6. Filtreler ve bubble tuzakları
7. Konnektörler ve devre (tubing) sistemi
8. Kardiyotomi rezervuarı ve cerrahi alan aspirasyonu
9. Sol kalp odacıklarının boşaltılması (venting)
10. Kardiyopleji sistemi
11. Hemofiltrasyon / Ultrafiltrasyon (38)(39) .

• **CABG'de CPB'nin Avantajları:**

- Hareketsiz ve kansız bir cerrahi alan sağlar.
- Greftlerin hassas anastomozuna izin verir.
- Miyokardı koruyarak perioperatif miyokard enfarktüsün gelişme oranlarını düşürmek
- Karmaşık çok damarlı bypass prosedürlerini kolaylaştırır (40)

• **CPB'a bağlı gelişebilecek komplikasyonlar :**

- Sistemik inflamatuvar yanıt sendromu (SIRS) .
- Kanama .
- İnfeksiyon .
- Hemolizis .
- Böbrek yetmezliği , Çoklu organ yetmezliği .
- Tromboembolizm olayları .

- Hemodilüsyon ve koagülopatiye bağlı komplikasyonlar .
- İnme , kognitif fonksiyonların etkilenmesi ve nörolojik komplikasyonlar (40)(41).
- Mekanik komplikasyonlar : diseksiyon , plak ayrılması , hava emboli riski , oksijenatör arızası, pompa arızası, devrede pıhtılaşma , tüp yırtılması, gaz desteğin arızası ve elektrik arızası gibi komplikasyonlar sayılabilir (38) .

• CPB Kullanılarak Yapılan KABG İşlem Adımları

1. Ameliyat Öncesi Hazırlık:

- Hasta değerlendirmesi ve optimizasyonu (örn. kardiyak fonksiyon , eşlik eden hastalıklar).
- Bilgilendirilmiş onam ve ameliyat öncesi testler (örn. kan tetkikleri , görüntüleme).
- Ameliyat öncesi ilaçların uygulanması (örn. antibiyotikler, antikoagülanlar).

2. Anestezi İndüksiyonu

- monitör cihazları bağlanır , Arteriyel hatlar ve santral venöz kateterleri yerleştirilir .
- Hasta genel anestezi altına alınır.

3. Median sternotomi yoluyla göğüs açılır ,

- Kalbi açığa çıkarmak için perikard açılır.

4. Greftleri hazırlamak :

- Genellikle sol ön inen (LAD) arter için Sol İnternal Mammarian Arter (LIMA) ve diğer damarlar için safen venler veya radyal arterler çıkararak hazırlanır .

5. Kardiyopulmoner Bypassın Başlatılması:

- CPB devresinde pıhtılaşmayı önlemek için heparin ile antikoagülasyon uygulanır.
- Hastayı CPB makinesine bağlamak için kanülasyon yapılır, aorta ve sağ atriyuma kanüller yerleştirilir.
- Kalp, iskemi sırasında miyokardiyal fonksiyonu koruyan bir kardiyoplejik solüsyon kullanılarak arrest edilir .

6. Anastomoz:

- Distal Anastomozlar : Koroner arterler belirlenir. LİMA-LAD anastomozu en son olacak şekilde greftlerin distal uçları tıkanıklığın ötesindeki koroner artere anastomoz edilir . Damarların hastalık durumuna bağlı olarak birden fazla greft yapılabilir.
- Proksimal Anastomozlar : Greftlerin proksimal uçları asenden aortaya anastomoz edilir.

7. CPB'den ayrılma:

- Anastomozların tamamlanmasının ardından kalp reperfüze edilir ve hasta kademeli olarak CPB'den ayrılır.
- Kalp fonksiyonuna ve performansına göre inotropik destek gerekebilir.
- Dekanülasyon ve Hemostaz : CPB kanülleri çıkarılır , Heparin antikoagülasyonunun nötralize edilmesi için protamin uygulanır. Kanama kontrolü takiben göğüs dren tüpleri yerleştirilir .

8. Kapatma:

- Sternum tellerle kapatılır ve göğüs kesisi dikilir (41) .

2.1.5 KARDİYOPULMONER BYPASS OLMASIZIN CABG CERRAHİSİ

CABG gerçekleştirmenin iki temel yolu vardır: CPB uygularken yapılan CABG (on-pump) ve CPB kullanmaksızın uygulanan CABG (off-pump) .Off-pump CABG , on-pump CABG'e göre nispeten daha yeni bir prosedürdür. on-pump CABG, bypass cerrahisi gerçekleştirmenin daha geleneksel yöntemidir. Ancak ortaya çıkan inflamatuvar etkiler , böbrek yetmezliği , gastrointestinal komplikasyonlar ve kardiyak komplikasyonlara neden olabilir ve bu da cerrahları prosedüre alternatifler aramaya zorlamıştır.on-pump CABG'in Off-pump CABG'e kıyasla daha iyi revaskülarizasyona neden olduğu ve Off-pump CABG'in özellikle yüksek riskli hastalarda çok daha düşük postoperatif morbidite ve mortaliteye sahip olduğunu ortaya koyan litretür araştırmalar mevcuttur . İncelemelere göre her iki yöntem de neredeyse eşit derecede etkili görüldüğünden, kullanılan tekniğin cerrahın operasyonu yapma kolaylığına bağlı olması gerektiğini vurgulamaktadır (42).

2.1.6 KALBİN ANATOMİSİ

Kalp, vücut boyunca kan pompalayan, yumruk büyüklüğünde bir organdır. Dolaşım sisteminin temel organıdır. Kalp, kaslardan oluşan ve elektriksel impulslarla çalışan dört ana odacık içerir. Beyin ve sinir sistemi endokrin sistemi ile kalbin işleyişini yönlendirir. Kalbin elektrofizyolojisi, kalp hızını ve ritmini belirler. Kan basıncı, kalp kasının kasılabilirliği ile sağlanır (43).

Kalbin anatomik konumu , göğüs boşluğunda, özellikle akciğerler arasındaki merkezi bir bölme olan **mediasten** içinde yer alır :

- **Pozisyon:** Sternumun arkasında, torasik omurların önünde ve akciğerlerin arasında bulunur , yaklaşık olarak **T5–T8 torasik vertebraların** seviyesinde konumlanmıştır .

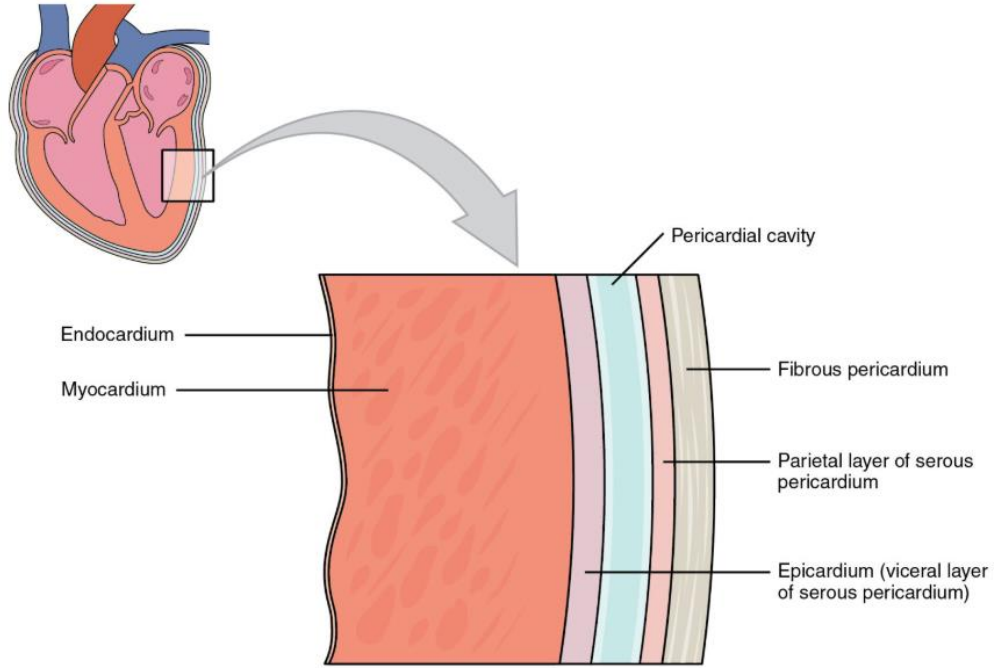
- **Yönelim:** Kalp hafifçe eğimli bir pozisyonda olup , kütesinin yaklaşık üçte ikisi vücudun orta hattının solunda yer alır. Kalbin yönelimi, apex'in aşağıya, öne ve sola ; bazisin ise yukarıya, geriye ve sağa doğru yönelmesini sağlar

- **Sınırlar:** Kalp, onu koruyan ve kasılmaları sırasında sürtünmeyi azaltan çift duvarlı bir kese olan **perikardiyum** içinde yer alır. Perikardiyum, dıştaki fibröz perikardiyum ve içteki seröz perikardiyum olmak üzere iki katmandan oluşur. Seröz perikardiyumun iki tabakası arasında, az miktarda kayganlaştırıcı sıvı içeren perikardiyal boşluk bulur (44).

Kalp duvarları, kanı vücuda göndermek için kasılıp gevşeyen kas dokusundan oluşur. **Septum** adı verilen kas dokusundan oluşan bir katman, kalp duvarlarını sol ve sağ taraf olmak üzere ikiye ayırır. Kalp duvarları üç tabakadan oluşur:

- **Endokardiyum:** İç tabaka
- **Miyokardiyum:** Kaslı orta tabaka
- **Epikardiyum:** Koruyucu dış tabaka

Şekil 2.4 Kalp Duvar Tabakalarının Enine Kesiti (endokardiyum, miyokardiyum, epikardiyum [seröz perikardiyumun viseral tabakası], seröz perikardiyumun paryetal tabakası, fibröz perikardiyum ve perikardiyal boşluk)(45).



Kalp dört odacıktan oluşur. Üstte iki odacık (sol ve sağ atriyum) ve altta iki odacık (sol ve sağ ventrikül) bulunur. Bu odacıklar, iki tip septum ile ayrılmıştır: atriyumlar arası septum (interatriyal septum) ve ventriküller arası septum (interventriküler septum) . Kan, kalp odacıklarından şu sırayla ilerler :

1. **Sağ atriyum:** Üst vücut bölgesinden gelen kanı taşıyan **Vena Cava Superior (VCS)** , visseral organlardan ve alt vücut bölgesinden gelen kanı taşıyan **Vena Cava Inferior(VCI)**, kalbin sağ üst odacığı olan sağ atriyuma kan taşır. Sağ atriyum, bu kanı **triküspit kapak** aracılığıyla sağ ventriküle pompalar.
2. **Sağ ventrikül:** Kalbin bu sağ alt odacığı , vucüt organlarından gelen ve oksijen satürasyonu düşük olan kanı **pulmoner kapak** yoluyla akciğerlere taşıyan pulmoner arterlere pompalar. (Not: Arterler genellikle oksijenlenmiş kan taşır, ancak pulmoner arterler farklı olarak oksijen satürasyonu düşük olan kanı akciğerlere taşır.) Akciğerlerde, gaz değişimi sağlanır. Pulmoner venler, akciğerden gelen oksijenlenmiş kanı sol atriyuma geri taşır. (Not: Venler genellikle oksijen satürasyonu düşük olan kanı taşır, ancak pulmoner venler oksijenlenmiş kan taşıyan tek venlerdir.)
3. **Sol atriyum:** Kalbin üst sol odacığı, oksijenlenmiş kanı alır ve bunu **mitral kapak** aracılığıyla sol ventriküle pompalar.

4. **Sol ventrikül:** Kalbin sol alt odacığı, oksijen açısından zengin kanı, **aort kapak** yoluyla koroner arterlere ve aort aracılığıyla vücudun geri kalanına pompalar (44).

Kalp kapakçıkları, dört kalp odası arasında açılıp kapanarak kanın geçişine izin veren ve kanın kalpte geri akmasını engelleyen kapılar gibidir.

- **Atrioventriküler (AV) kapakçıklar**, atriyumlar ile ventriküller arasında açılır. İki AV kapakçık vardır:

- **Triküspit kapak:** Sağ atriyum ile sağ ventrikül arasındaki kapak , Üç yaprakçıktan oluşur (ön, arka ve septal yaprakçıklar) ve **fibröz anulus** adı verilen bir halka yapısına tutunur. Yaprakçıklar, **chordae tendineae** adı verilen fibröz ipliklerle **papiller kaslara** bağlanır. Triküspit kapak, yetişkinlerde yaklaşık 28–32 mm çapındadır ve kalp kapakçıkları arasında en büyük olanıdır

- **Mitral kapak:** Sol atriyum ile sol ventrikül arasındaki kapak , iki yaprakçıktan oluştuğu için genellikle **biküspit kapak** olarak adlandırılır. Triküspit kapakta olduğu gibi, chordae tendineae ve papiller kaslar tarafından desteklenir. Bu yapılar, sistol sırasında kapakçığın prolapsusunu (arkaya doğru sarkmasını) önler. yetişkinlerde ortalama anulus çapı 23–27 mm'dir.

- **Semilunar kapakçıklar**, kan ventriküllerden kalbin dışına ana damarlara aktığında açılır. Semilunar kapakçıklar şunlardır:

- **Pulmoner kapak:** Kan sağ ventrikülden pulmoner arterlere aktığında açılan kapak , Üç yarımay şeklindeki yaprakçıktan (ön, sağ, sol) oluşur. Bu yaprakçıklar, atrioventriküler kapaklardan daha ince olup mekanik olarak daha az strese maruz kalır. **Kapak anulusuna** tutunmuş olan bu yaprakçıkların hilal şeklindeki yapısı, diyastol sırasında sıkıca kapanarak sağ ventriküle kan geri akışını önler , yetişkinlerde ortalama 20–25 mm çapındadır .

- **Aort kapak:** Kan sol ventrikülden aortaya aktığında açılan kapak , Üç yarımay şeklindeki yaprakçıktan oluşur (sağ koroner, sol koroner ve koronersiz yaprakçıklar). Yaprakçıklar, aort duvarlarıyla süreklilik gösteren belirgin bir fibröz anulus yapısına tutunur. Bu yapı, yüksek basınç altında dayanıklılığı sağlar , yetişkinlerde ortalama çapı 20–23 mm'dir .

-

Kalp, kanı üç tür kan damarı aracılığıyla pompalar: **arterler, venler** ve **kılcal damarlar**:

• **Arterler:** Oksijen açısından zengin kanı kalpten vücut dokularına taşır. (Daha önce belirtildiği gibi, istisna olarak pulmoner arterler oksijeni tükenmiş kanı akciğerlere taşır.) , **Aort**, oksijen açısından zengin kanı kalpten vücudun geri kalanına taşıyan büyük bir arterdir. Kalp, yüzeyinde bulunan bir koroner arter ağı aracılığıyla perfüze olur .

• **Venler:** Oksijeni saturasyonu düşük olan kanı kalbe geri taşır. (Daha önce belirtildiği gibi, istisna olarak pulmoner venler oksijenlenmiş kanı akciğerlerden kalbe taşır) .

• **Kılcal damarlar:** Kanın oksijen ve karbondioksiti hücresel düzeyde değiş tokuş ettiği küçük kan damarlarıdır (44) .



2.2.1 KALBİN İLETİ SİSTEMİ

Kalpte , kalp atışının ritmini ve hızını kontrol eden bir elektriksel demetler ve lifler ağı bulunmaktadır. Kalbin elektriksel uyarı oluşturma ve iletimi, özel hücreler tarafından sağlanır. Bu işlevler sinoatriyal düğümde başlar ve atriyoventriküler düğümüne (AV düğümü) ulaşır. AV düğümünden geçen uyarı, His demeti ve Purkinje lifleri aracılığıyla hızlanır ve nihayetinde ventrikül miyokard hücrelerine ulaşarak kontraksiyonu başlatır. Kalbin iletim sisteminin hızı ve uyarı mekanizması , otonom sinir sisteminin bileşenleri sempatik ve parasempatik dengeleri tarafından düzenlenir (43) . Kalbin elektriksel iletim sistemi şu bileşenlerden oluşur :

Sinoatriyal (SA) düğüm:

Sağ atriyumun üst kısmında sulkus terminaliste yer alır ve iletim sisteminin önemli bir bileşenidir . genellikle kalbin doğal pil hücresi (pacemaker) olarak adlandırılır. düğümünün elektriksel bir impuls başlatma doğal hızı dakikada 60-100 atımdır , Kalbin normal bir ritim ve hızla atmasını sağlayan sinyallerin üretilmesinden sorumludur. Sinoatriyal nod'tan çıkan uyarı sayısını bazı hormonlar, metabolik olaylar ve otonom sinir sistemi etkiler (43)(44).

Atrioventriküler (AV) düğüm:

AV düğümü, sağ atriyumun inferio-medial bölgesinde yer alır. AV düğümü, SA düğümünden gelen elektriksel sinyalleri septum boyunca ventriküllere iletir. Eğer SA düğümü sinyal gönderemezse, AV düğümü kalbin yedek pacemakeri olarak devreye girer ve kalp hızını düzenleme görevini üstlenir. AV düğümü, kalbi dakikada 40-60 atım hızında çalıştırır.

His demeti:

His demeti, ventriküller arasındaki septum boyunca uzanan ve AV düğümünden gelen elektriksel impulsları sağ ve sol dal demetlerine ileten bir grup kardiyak hücreden oluşur.

Sol dal demeti:

His demetinden çıkan ve elektriksel impulsları sol ventriküle ileten hücesel dallardır.

Sağ dal demeti:

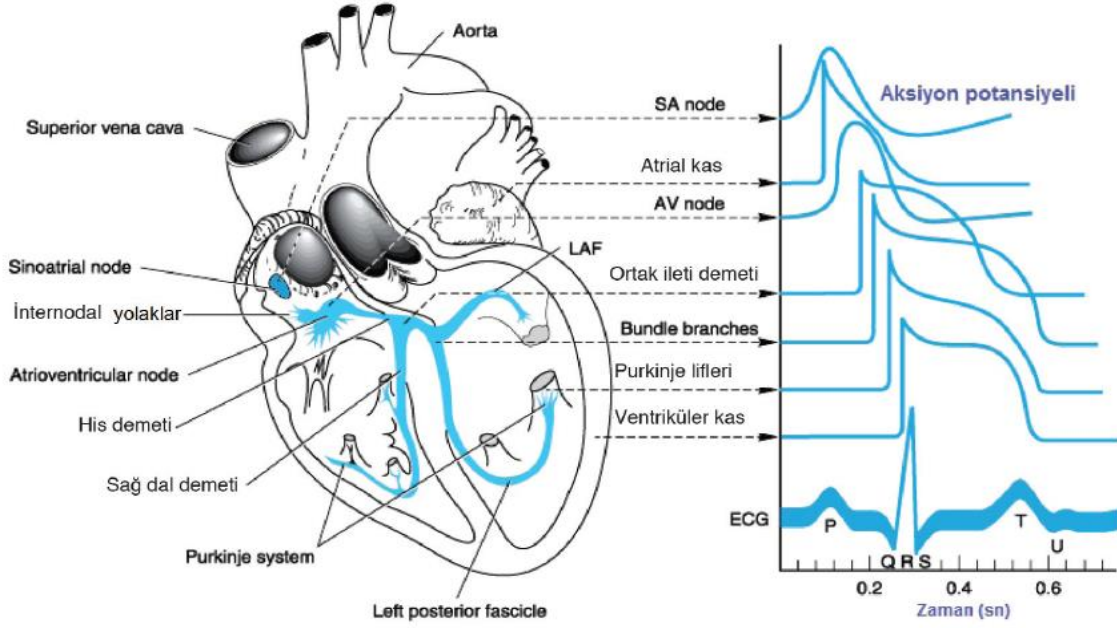
His demetinden çıkan ve elektriksel impulsları sağ ventriküle ileten hücesel dallardır.

Purkinje lifleri:

Purkinje lifleri, ventriküllerin kasılarak kalpten kan pompalamasını sağlayan elektriksel impulsları taşıyan ince bir filament ağıdır. Kalpteki diğer yedek pacemaker sistemlerinin tamamı başarısız olursa, Purkinje lifleri kalbi dakikada 20-40 atım hızında çalıştırır.

Bu iletim sistemi, kalbin düzenli bir şekilde kasılmasını ve kanın vücuda etkili bir şekilde pompalanmasını sağlar (43) .

Şekil 2.5 : Kalbin Elektriksel İletim Sistemi , (kalbin elektriksel iletim sistemini göstermektedir. İletim sisteminin her bir aşamasındaki aksiyon potansiyelleri, EKG'deki P dalgası, QRS kompleksi ve T dalgası ile ilişkileri bağlamında gösterilmiştir) (44) .



AF erkeklerde daha yaygın olmakla birlikte, AF'li kadınlar, özellikle inme riski olmak üzere komplikasyonlar açısından daha yüksek risk altındadırlar (48)(49).

AF'nin prevalansı ve insidansı, nüfus demografileri, sağlık sistemleri ve risk faktörlerinin dağılımındaki farklılıkları yansıtarak bölgelere göre değişiklik göstermektedir :

- **Kuzey Amerika ve Avrupa**, yaşlanan popülasyonlar ve daha iyi tanı olanakları nedeniyle en yüksek prevalans oranlarına sahiptir. Bu bölgelerde AF prevalansı yetişkinlerde %2'nin üzerindedir (49).

- **Asya**, hızlı kentleşme ve yaşam tarzı değişiklikleri nedeniyle artan bir AF yüküne sahiptir. Bununla birlikte, düşük ve orta gelirli ülkelerde sınırlı sağlık hizmetlerine erişim nedeniyle AF genellikle az teşhis edilmektedir (48).

- **Afrika ve Güney Amerika**, daha düşük prevalans oranları bildirmektedir; ancak bu durum muhtemelen yetersiz bildirimden ve tanısal altyapıdaki farklılıklardan kaynaklanmaktadır (48) .

AF'nin insidansı, genç popülasyonlarda 1.000 kişi-yıl başına 1–2 vaka olarak tahmin edilmekte, 80 yaş üzerindeki bireylerde ise bu oran 1.000 kişi-yıl başına 20 vakaya yükselmektedir . Önemli olarak, AF, inme riskinde beş kat artış ve tüm nedenlere bağlı mortalitede iki kat artış ile ilişkilidir (49).

AF ile ilişkili inmeler, AF dışı inmelerle karşılaştırıldığında daha ciddi ve sakat bırakıcıdır. Ayrıca, AF, hastaneye yatışlar, ayakta bakım ve antikoagülan tedavi ihtiyacı nedeniyle önemli ekonomik maliyetlere yol açmaktadır (46).

ATRİYAL FİBRİLASYONUN SINIFLANDIRILMASI 2.3.2

AF, başlangıçta kısa ve seyrek epizodlarla karakterize iken zamanla daha uzun süreli ve kalıcı formlara ilerleyebilen dinamik bir hastalıktır. Bu ilerleme, elektriksel, mekanik ve yapısal atriyal remodeling süreçleriyle yakından ilişkilidir . süresine ve ortaya çıkma şekline göre beş ayrı türe ayrılır:

1. İlk Tanı AF: AF'nin daha önce teşhis edilmemiş olması, aritmi süresine veya AF ile ilgili semptomların varlığına ve şiddetine bakılmaksızın.

2. Paroksizmal AF: Kendiliğinden sonlanan, genellikle 48 saat içinde düzelir. Bazı AF paroksizmaları 7 güne kadar sürebilir. 7 gün içinde kardiyoversiyon ile sonlandırılan AF epizodları paroksizmal olarak kabul edilmelidir.

3. Persistan AF: 7 günden uzun süren AF, 7 günden sonra ilaçla veya kardiyoversiyonu ile sonlandırılan epizodlar dahil.

4. Uzun Süreli Persistan AF: En az 12 aydan uzun süredir devam eden AF.

5. Kalıcı AF: hasta ve hekim tarafından kalıcı olarak kabul edilen AF, ritim kontrolünün artık denenmediği formdur, En ileri evredir; tedavi genellikle hız kontrolü ve komplikasyon yönetimine odaklanır (46).

Tablo 2.3. Atriyal Fibrilasyonun Klinik Tipleri (46).

AF Tipi	Klinik Prezantasyon	Olası Patofizyoloji
Yapısal Kalp Hastalığına Sekonder AF	LV sistolik veya diyastolik disfonksiyonu, uzun süreli hipertansiyona bağlı LV hipertrofisi ve/veya diğer yapısal kalp hastalığı olan hastalarda AF. Bu hastalarda AF başlangıcı, hastaneye yatışın yaygın bir nedeni ve kötü prognoz belirteçidir.	Artmış atriyal basınç ve atriyal yapısal yeniden şekillenme, sempatik ve renin-anjiyotensin sistem aktivasyonu ile ilişkilidir.
Fokal AF	Tekrarlayan atriyal taşikardi ve sık, kısa paroksizmal AF epizodları olan hastalar. Genellikle belirgin atrial dalgalar (kaba AF), atriyal ektopi ve/veya AF'ye dönüşen atriyal taşikardi ile karakterizedir.	AF, çoğunlukla pulmoner venlerden kaynaklanan lokalize tetikleyicilerle başlar. Bir veya birkaç re-entran kaynaklı AF de bu tip kapsamında değerlendirilir
Poligenik AF	Erken başlangıçlı, AF ile ilişkili genetik varyant taşıyıcılarında görülen AF.	Halen araştırılmaktadır. Seçili gen varyantlarının varlığı tedavi sonuçlarını etkileyebilir.
Postoperatif AF	Major (genellikle kardiyak) cerrahi sonrası, öncesinde sinüs ritminde olan ve AF öyküsü bulunmayan hastalarda yeni başlangıçlı AF (genellikle kendiliğinden sonlanır).	Akut faktörler: Enflamasyon, atriyal oksidatif stres, yüksek sempatik tonus, elektrolit değişiklikleri ve volüm yüklenmesi.
Mitral Darlığı veya Protez Kalp Kapaklı Hastalarda AF	Mitral darlığı, mitral kapak cerrahisi sonrası veya diğer kapak hastalıklarında görülen AF.	Sol atriyal basınç (darlık) ve volüm yüklenmesi (yetmezlik), atriyal genişleme ve yapısal yeniden şekillenmenin ana nedenleridir.
Sporcularda AF	Genellikle antrenman süresi ve yoğunluğu ile ilişkili paroksizmal AF.	Artmış vagal tonus ve atriyal volüm ile ilişkilidir
Monojenik AF	Kalıtsal kardiyomyopatiler (kanalopatiler dahil) olan hastalarda görülen AF.	Ani ölümden sorumlu aritmojenik mekanizmalar, bu hastalarda AF gelişimine katkıda bulunur.

ATRIYAL FİBRİLASYONUN PATOFİZYOLOJİSİ 2.3.3

AF, elektriksel, yapısal ve otonom sinir sistemi düzensizliklerinin karmaşık etkileşimiyle ortaya çıkan dinamik bir süreçtir. Temel mekanizmalar şu şekilde özetlenebilir: (50)

1. Yapısal Remodeling

Yapısal remodeling, atriyum dokusunda meydana gelen fiziksel ve morfolojik değişiklikleri ifade eder:

- **Fibrozis:** Kollajen birikimi ve bağ dokusu artışı, atriyumun sertleşmesine ve elektriksel iletimin bozulmasına neden olur.
- **Atriyal Boyut Artışı:** Atriyumun genişlemesi, duvar gerilimini artırarak elektriksel heterojeniteyi ve re-entri devrelerini kolaylaştırır.
- **Hücrel Defektler:** Kardiyomiyositlerdeki yapısal hasarlar, kontraktıl fonksiyonları bozar ve elektriksel aktiviteyi etkiler.
- **Kontraktıl Protein Defektleri:** Miyofibrillerdeki anormallikler, atriyumun kasılma gücünü azaltır ve elektriksel instabiliteye katkıda bulunur (51).

2. Elektriksel Remodeling

Elektriksel remodeling, atriyum kardiyomiyositlerinin elektriksel özelliklerindeki değişiklikleri kapsar:

- **L-tipi kalsiyum kanalların Akımında Artış:** Kalsiyum akımındaki artış, aksiyon potansiyel süresini kısaltır ve erken afterdepolarizasyonlara (EAD) neden olabilir.
- **Potasyum kanalların Akımında Artış:** Potasyum akımındaki artış, repolarizasyonu hızlandırarak aksiyon potansiyel süresini kısaltır ve re-entri olasılığını artırır.
- **Gap Junction'larda Azalma:** Hücreler arası elektriksel bağlantıların azalması, iletim hızını yavaşlatır ve elektriksel heterojeniteyi artırır.

3. Otonomik Remodeling

Otonomik remodeling, atriyumun otonom sinir sistemi kontrolündeki değişiklikleri ifade eder:

- **Sempatik İnervasyonda Artış:** Sempatik sinir liflerinin yoğunluğundaki artış, adrenerjik stimülasyona yanıtı artırır ve aritmik tetiklemeyi kolaylaştırır.

- **Vagal Aktivitede Artış:** Vagal sinir liflerinin aktivitesindeki artış, atriyum refrakter periyodunu kısaltır ve AF başlatımını kolaylaştırır (50).

ATRIAL FİBRİLASYON RİSK FAKTÖRLERİ 2.3.4

AF, en yaygın kalp aritmisidir , gelişimi , ilerlemesi ve klinik sonuçları üzerinde etkili olan değiştirilemeyen ve değiştirilebilen risk faktörlerinin karmaşık bir etkileşiminden kaynaklanır. Bu risk faktörleri bilmek , AF gelişimini önlemek , AF'ye bağlı gelişebilecek komplikasyonları en aza indirmek ve hedefe yönelik tedavileri düzenlemek için kritik bir durumdur (51).

Değiştirilemeyen Risk Faktörleri

- **Yaş,** 65 yaşından sonra kardiyak iletim sisteminin yapısal ve elektriksel yeniden şekillenmesinden dolayı en güçlü bağımsız prediktördür.
- **Genetik yatkınlık,** iyon kanallarını (örneğin, KCNQ1) ve miyokardiyal gelişimi (örneğin, PITX2) düzenleyen genlerdeki polimorfizmalar yoluyla katkıda bulunur ve erken başlangıçlı vakaların %30'unun kalıtımını açıklar.
- **Cinsiyet farklılıkları** mevcuttur; erkeklerde AF insidansı daha yüksektir, ancak kadınlarda semptom şiddeti ve inme riski daha fazladır.
- **İrk farklılıkları,** Avrupa kökenli popülasyonların daha yüksek yaygınlığa sahip olduğunu gösterirken, Siyah/Afrikanlı Amerikalı hastaların daha fazla komplikasyon yaşadıkları (örneğin kalp yetmezliği ve tromboembolik olaylar) gözlemlenmiştir(51)(52).

Değiştirilebilen Risk Faktörleri

- **Hipertansiyon (HT),** sol atriyal genişleme ve fibrozis yoluyla AF'in %20'sini tetiklemektedir.
- **Obezite** (Vücut Kitle İndeksi (VKİ) ≥ 30 kg/m²), perikardiyal yağ depolanması, inflamatuvar sitokin salınımı ve diyastolik disfonksiyon yoluyla AF'i teşvik eder; her 5 birim VKİ artışı riski anlamlı oranda artırır.
- **Diyabet mellitus (DM)** , oksidatif stres ve atriyal elektrofizyolojiyi değiştiren ileri gliyasyon son ürünleri yoluyla riski artırmaktadır.
- **Yaşam tarzı faktörleri** doz-yanıt ilişkileri gösterir:

- Günde >2 içki tüketimi doğrudan miyokardiyal toksisite yoluyla riski artırır

• Fiziksel inaktivite atriyal uyumu azaltırken, dayanıklılık sporları paradoksal olarak atriyal gerilme yoluyla riski yükseltir

• Sigara kullanımı endotel disfonksiyonuna neden olarak sigara içmeyenlere kıyasla AF insidansını ikiye katlar

Eşlik Eden Tıbbi Durumlar

- **Obstrüktif uyku apnesi (OSA)**, ara sıra hipoksiye bağlı sempatik aktivasyon ve atriyal yeniden şekillenme yoluyla riski dört kat artırır.
- **Hipertrioidi**, beta-adrenergik stimülasyon ve L-tipi kalsiyum kanalının artan işlevi yoluyla aritmijenizi kolaylaştırır.
- **Kronik böbrek hastalığı** (tahmini glomerüler filtrasyon hızı (eGFR) <60 mL/dak/1.73m²), üremik toksin birikimi ve elektrolit dengesizlikleri yoluyla AFib'i teşvik eder.
- **Hiperlipidemi** : aterosklerotik kalp hastalığını tetikleyerek AF gelişimini kolaylaştırır .
- **Sigara içmek** : doza bağlı bir şekilde AF riskinin artmasıyla ilişkilidir. (46)(51)(53).

Yeni Risk Profilleri

Yeni prediktörler arasında **epigenetik yaşlanma belirteçleri** bulunur; bunlar, DNA metilasyon kalıpları gibi, biyolojik yaşlanmayı kronolojik yaşın ötesinde hızlandırır(54). **Vücut bileşimi metrikleri** olarak viseral yağ dokusu hacmi, VKİ'den daha iyi AF nüksünü öngörür. VITAL Ritim Çalışması, **sosyoekonomik faktörleri** tanımladı; üniversite sonrası eğitim, kalıcı AF riskini anlamlı oranda artırdı, bu durum muhtemelen algılama yanlılığı veya stresle ilgili yollardan kaynaklanmaktadır (52).

KARDİAK CERRAHİ SONRASI ATRİYAL FİBRİLASYON 2.3.5

Kalp cerrahisi sonrası AF insidansı, izole koroner arter bypass greftleme (CABG) cerrahisi sonrası yaklaşık %30, kapak replasmanı veya tamiri sonrası %40 seviyesindedir ve kombine prosedürler uygulanan vakalarda bu oran yaklaşık %50'ye yükselmektedir. Ayrıca, kardiyak cerrahi geçiren hasta popülasyonunun giderek yaşlanması ve genel popülasyonda atriyal fibrilasyon insidansının yaşa bağlı olarak belirgin şekilde artış göstermesi nedeniyle, bu oranların gelecekte artması beklenmektedir. POAF genellikle prosedürü takip eden 2-4 gün içinde ortaya çıkmakta olup, insidans zirvesi postoperatif 2. günde gözlenmektedir. AF tanısı konulan hastaların %70'i postoperatif 4. gün sonuna kadar, %94'ü ise postoperatif 6. gün sonuna kadar bu aritmiyi geliştirmektedir (6).

Farmakolojik Profilaksi Yaklaşımları:

- **Beta-adrenerjik blokerler:** Kontrendikasyonu olmayan tüm hastalarda ameliyat öncesi ve sonrasında profilaktik olarak kullanılmalıdır. Bu yaklaşım AF insidansını anlamlı derecede azaltır.
- **Sotalol:** Bu ilaç, POAF insidansını azaltmada beta blokerlerle benzer bir etkinlik gösterir, ancak proaritmik etkiler riski daha yüksektir.
- **Amiodaron:** Geniş antiaritmik özellikleriyle bilinen amiodaron, özellikle yüksek riskli hastalarda POAF önlenmesinde etkilidir. Hastanede kalış süresini kısaltabilir ve inme riskini azaltabilir.
- **Magnezyum:** Magnezyum takviyesi, özellikle beta blokerlerle birlikte kullanıldığında POAF insidansını azaltmada faydalı olabilir,
- **Diğer farmakolojik yaklaşımlar :** Digoksin , Kalsiyum Kanal Blokerleri , Statinler , Anti-İnfamatuar ajanlar (6)(55).

Farmakolojik Olmayan Yöntemler

- **Atrial Pacing:** Çeşitli pacing teknikleri, özellikle biatrial pacing, POAF insidansını azaltabilir. Ancak kullanımı sınırlıdır ve daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır (6) .

• **Düşük Düzeyli Transkutan Elektrik Stimülasyonu (LLTS):** Son pilot çalışmalar, Vagusun dalı olan büyük auriküler sinirin LLTS'nin POAF riskini azaltabileceğini, otonomik sinir sistemi aktivitesini modüle ederek göstermiştir (56).

Akut Yönetim Stratejileri: Atriyal fibrilasyonun (AF) sinüs ritmine dönüştürülmesinin temel amaçları semptomları hafifletmek, hemodinamik stabilizasyon sağlamak, tromboembolik riski azaltmak ve taşikardiye bağlı kardiyomiopati gelişimini önlemektir (55) .

1. **Ritim kontrolü:** Hemodinamik instabilitesi olan, semptomatik hastalarda veya antikoagülasyon kontrendikasyonu bulunanlarda tercih edilir. Elektriksel kardiyoversiyon, amiodaron veya her ikisinin kombinasyonu uygulanır.
2. **Hız kontrolü:** Stabil hastalarda öncelikli yaklaşımdır. Bu gruptaki hastaların büyük kısmı taburculuk sonrası 6 hafta içinde spontan sinüs ritmine döner.
3. **Antikoagülasyon:** 24-48 saati aşan AF vakalarında kontrendikasyon yoksa mutlaka başlanmalıdır.

Bu protokoller, komplikasyon riskini azaltırken klinik sonuçları iyileştirmeyi ve hastane kaynaklarının etkin kullanımını sağlamayı hedefler.

POAF, özellikle CABG sonrası sıklıkla görülen bir komplikasyondur. CABG geçiren hastaların çoğunluğu POAF geliştirmez, ancak yüksek riskli hastalar için profilaktik önlemler önemlidir. POAF önlenmesi için hem farmakolojik hem de farmakolojik olmayan müdahaleler mevcuttur ve her birinin kendi avantajları ve dezavantajları bulunmaktadır (6)(55).

Profilaktik Önlemler için Dikkat Edilmesi Gerekenler

Profilaktik önlemler faydalı olsa da, tüm CABG geçiren hastalara uygulanması gerekmez. Profilaksi kararı, önceki AF öyküsü, ileri yaş veya spesifik cerrahi prosedürler gibi bireysel risk faktörlerine dayanmalıdır.

Anti-aritmik ilaçların yan etkileri göz önünde bulundurularak, profilaktik önlemler dikkatlice değerlendirilmeli ve yüksek riskli hastalara yönlendirilmelidir. Bu yaklaşım, POAF insidansını azaltmanın faydalarını ilaç yan etkilerinin potansiyel dezavantajlarıyla dengelemeyi amaçlar (55).

2.3.6 ATRIAL FİBRİLASYON SEMPTOMLARI VE KLİNİK SUNUMU

- **Asemptomatik veya Sessiz:** Hastalar herhangi bir semptom yaşamayabilirler.
- **Semptomatik:** Hastalarda çarpıntı, dispne, yorgunluk, göğüs sıkışması/ağrısı, düşük efor toleransı, baş dönmesi, senkop, uyku bozuklukları görülebilir.
- **Hemodinamik Olarak Stabil Olmayan Hastalar:** Senkop, semptomatik hipotansiyon, akut kalp yetmezliği/pulmoner ödem, devam eden miyokardiyal iskemi ve kardiyojenik şok ile karakterizedir.
- **Hemodinamik Olarak Stabil Hastalar (57).**

Tablo 2.4: AF İlişkili Sonuçlar (57).

AF İlişkili Sonuçlar	AF'de Görülme Sıklığı	Mekanizma(lar)
Ölüm	1.5-3.5 kat artış	Kalp yetmezliği, komorbiditeler ve inmeye bağlı aşırı mortalite.
İnme	Tüm iskemik inmelerin %20-30'u, kriptojenik inmelerin %10'u	Kardiyoembolik veya komorbid vasküler ateroma ile ilişkili.
Sol Ventrikül Disfonksiyonu/Kalp Yetmezliği	AF hastalarının %20-30'unda	Aşırı ventrikül hızı, düzensiz ventrikül kasılmaları veya AF'nin primer altta yatan nedeni.
Bilişsel Gerileme/Vasküler Demans	HR (Hazard Ratio) 1.4/1.6 (inme öyküsünden bağımsız olarak)	Beyaz cevher lezyonları, inflamasyon, hipoperfüzyon veya mikroembolizm
Depresyon	%16-20'sinde depresyon (hatta intihar düşüncesi)	Şiddetli semptomlar, yaşam kalitesinde azalma ve ilaç yan etkileri.
Yaşam Kalitesinde Bozulma	Hastaların %60'ından fazlası	AF yükü, komorbiditeler, psikolojik işlevsellik ve ilaç kullanımı
Hastaneye Yatışlar	Yıllık %10-40 hastaneye yatış oranı	AF yönetimi, kalp yetmezliği, miyokard enfarktüsü veya AF ile ilişkili semptomlarla ilişkili; tedaviyle ilişkili komplikasyonlar.

2.3.7 ATRİYAL FİBRİLASYONUN TEDAVİSİ

AF'nin yönetimi, tıbbi teknoloji ve kanıta dayalı uygulamalardaki gelişmelerle birlikte önemli ölçüde ilerlemiştir , AF'nin tedavi seçenekleri arasında , ilaç tedavisi, değiştirebilir risk faktörleri tedavi etmek , ve yaşam tarzı değişikliklerini gibi yaklaşımlar mevcuttur .

AF tedavisinde iki ana yaklaşım vardır : **ritim kontrolü** ve **hız kontrolü**. Her bir yaklaşımın farklı endikasyonları ve hasta grupları için uygunlukları vardır (55)(58).

• Ritim Kontrolü

Ritim kontrolü, AF'nin neden olduğu semptomları azaltmak için normal kalp ritmini geri kazandırmayı amaçlar. Bu yaklaşım, özellikle **semptomatik hastalar** için uygundur. Ritim kontrolü, anti-aritmik ilaçlar, elektriksel kardiyoversiyon veya kateter ablasyonu gibi yöntemlerle gerçekleştirilir.

Ritim Kontrolü İçin Uygun Hasta Grupları:

- **Semptomatik Hastalar:** AF'nin neden olduğu semptomlar yaşam kalitesini etkileyen hastalar.
- **Genç Yaş Grubu:** AF'nin erken evrelerinde veya genç hastalarda ritim kontrolü daha sık tercih edilebilir.
- **Lone AF:** Kalp yapısında başka bir anormallik olmaksızın AF olan hastalar.
- **AF'nin Bilinen Bir Nedeni Olması:** Tiroid hastalıkları, göğüs enfeksiyonları, alkol veya aşırı kafein tüketimi gibi bilinen nedenlere bağlı AF (58) (59).

• Hız Kontrolü

Hız kontrolü, AF'nin neden olduğu hızlı kalp atışlarını kontrol altına almak için kullanılır. Bu yaklaşım, özellikle **asemptomatik hastalar** veya ritim kontrolüne uygun olmayan hastalar için uygundur. Hız kontrolü, beta blokerleri veya kalsiyum kanal blokerleri gibi ilaçlar ile gerçekleştirilir.

Hız Kontrolü İçin Uygun Hasta Grupları:

- **Asemptomatik Hastalar:** AF'nin neden olduğu semptomlar yaşam kalitesini etkilemeyen hastalar.

• **Yaş >65 Yıllar:** Yaşlı hastalarda ritim kontrolü daha zor olabilir ve hız kontrolü tercih edilebilir.

• **Anti-aritmik Tedaviye Karşı Kontrendikasyon veya Yan Etkiler:** Anti-aritmik ilaçlara karşı toleranssızlık veya kontrendikasyon olan hastalar.

• **Kardiyoversiyona Uygun Olmayan Hastalar:** AF süresi >1 yıl, büyük sol atriyum (>5.5 cm) veya kardiyoversiyon girişimlerinin başarısız olması (58).

İlaç Tedavisi

İlaç tedavisi genellikle AF'nin ilk basamak tedavisi olarak kullanılır. İlaçlar, kalp hızını ve ritmini kontrol etmek ve inme riskini azaltmak için kan pıhtılarını önlemek amacıyla kullanılır. Sık kullanılan ilaçlar arasında:

- Beta blokerleri ve kalsiyum kanal blokerleri kalp hızını yavaşlatmak için.
- Digoksin dinlenme sırasında kalp hızını kontrol etmek için.
- Anti-aritmik ilaçlar normal kalp ritmini geri kazandırmak için, ancak potansiyel yan etkileri nedeniyle sınırlı olarak kullanılır.
- Antikoagülanlar olarak warfarin, apiksaban, dabigatran, edoksaban ve rivaroksaban kan pıhtılarını dolayısı tromboemolisim olayları önlemek için kullanılır(59).

Prosedürler

İlaç tedavisinin etkisiz olduğu veya tolere edilemediği durumlarda, çeşitli prosedürler düşünülebilir:

1. Elektriksel Kardiyoversiyon: Bu, kalp ritmini sıfırlamak için hafif bir elektrik şoku kullanarak uygulanır . Genellikle sedasyon altında yapılır.
2. Kateter Ablasyonu: Bu prosedür, kalpte anormal elektriksel yolları bozar. Teknikler arasında radyofrekans ablasyonu, kriyoablasyon ve pulmoner ven izolasyonu bulunur. Ablasyon, özellikle semptomatik paroksizmal AF'li hastalar için etkili olup yaşam kalitesini iyileştirebilir (58).

1. AV Nodu Ablasyonu: Bu yöntem , anormal sinyallerin ventriküllere ulaşmasını önlemek için AV nodunu yok etmeyi içerir. Normal kalp ritmini korumak için bir kalp pili takılır.

2. Sol Atriyal Apendiks Kapatma : Bu prosedür, sol atriyal apendikte kan pıhtılarının oluşmasını önlemek için kullanılır ve inme riskini azaltır.

3. Maze Prosedürü: anormal elektriksel sinyalleri engellemek için radyofrekans veya cryo enerjisini kullanarak kalpte skar dokusu oluşturan cerrahi bir müdahaledir. Geleneksel açık kalp cerrahisi veya minimal invazif bir prosedür olarak yapılabilir (59).

Yaşam Tarzı Değişiklikleri

Tıbbi müdahalelerin yanı sıra, yaşam tarzı değişiklikleri AF'nin yönetiminde önemli bir rol oynar. Bunlar arasında:

- Egzersiz: Düzenli fiziksel aktivite semptomları yönetmede ve genel sağlığı iyileştirmede yardımcı olabilir.
- Diyet: Meyve, sebze ve tam tahıllarla zengin bir sağlıklı diyet kalp sağlığını destekleyebilir.

Atriyal fibrilasyon tedavisinin çok yönlü bir yaklaşımı vardır. Tedavi seçimi, hastanın semptomlarına, altta yatan koşullarına ve önceki tedavilerin etkinliğine bağlıdır. Araştırmalar devam ettikçe, AF hastalarının sonuçlarını iyileştirmek için yeni stratejiler ve teknolojiler ortaya çıkmaktadır (59).

3.MATERYEL VE METOD

Bezmialem Vakıf Üniversitesi hastanesinde , Kalp Ve Damar Cerrahi Kliniğinde , 2019 Ocak – 2024 Haziran tarihleri arasında izole Koroner Arter Bypass Grefleme (CABG) operasyonu geçiren hastaları , Perioperatif dönemde (operasyon tarihinden ilk 30 gün olarak belirlendi) AF tanısı almış hasta grubu ve AF olmayan kontrol hasta grubu olarak iki gruba ayırarak AF gelişen hasta grubunun postoperatif ilk 6 aylık takip döneminde gelişen komplikasyonları ve mortaliteyi inceleyerek AF ile ilişkisi analiz edildi.

Retrospektif olarak yapılan bu çalışmamız için gerekli veriler Bezmialem Vakıf Üniversitesi hastanesinde elektornik veri tabanından elde edildi , hastaların demografik bilgileri , preoperatif komorbiditeleri , ve laboratuvar sonuçları hastanenin kayıt sisteminden toplandı . eş zamanlı olarak post operatif dönemde hastaların takipleride atriyal fibrilasyona bağlı olabilecek komplikasyonlar , serebrovasküler olaylar , kardiak ritimlerinde değişiklikler ve uygulanan tedavi yöntemleri araştırıldı .

Bu çalışma için belirlenen dahil edilme ve dışlama kriterleri aşağıda anlatıldığı gibi belirlendi .

Dahil olma kriterleri :

1. 18 yaş üstü olan hastalar ,
2. İzole koroner arter bypass greftleme (CABG) operasyonu olup , postoperatif döneminde Atriyal Fibrilasyon (AF) gelişen ve gelişmeyen hastalar ,
3. İlk kez opere olan hastalar,
4. Bezmialem Vakıf Üniversitesinde Kalp ve Damar Cerrahisi kliniğinde opere olmuş hastalar ,
5. Elektif şartlarda operasyona alınan hastalar .

Dışlama kriterleri :

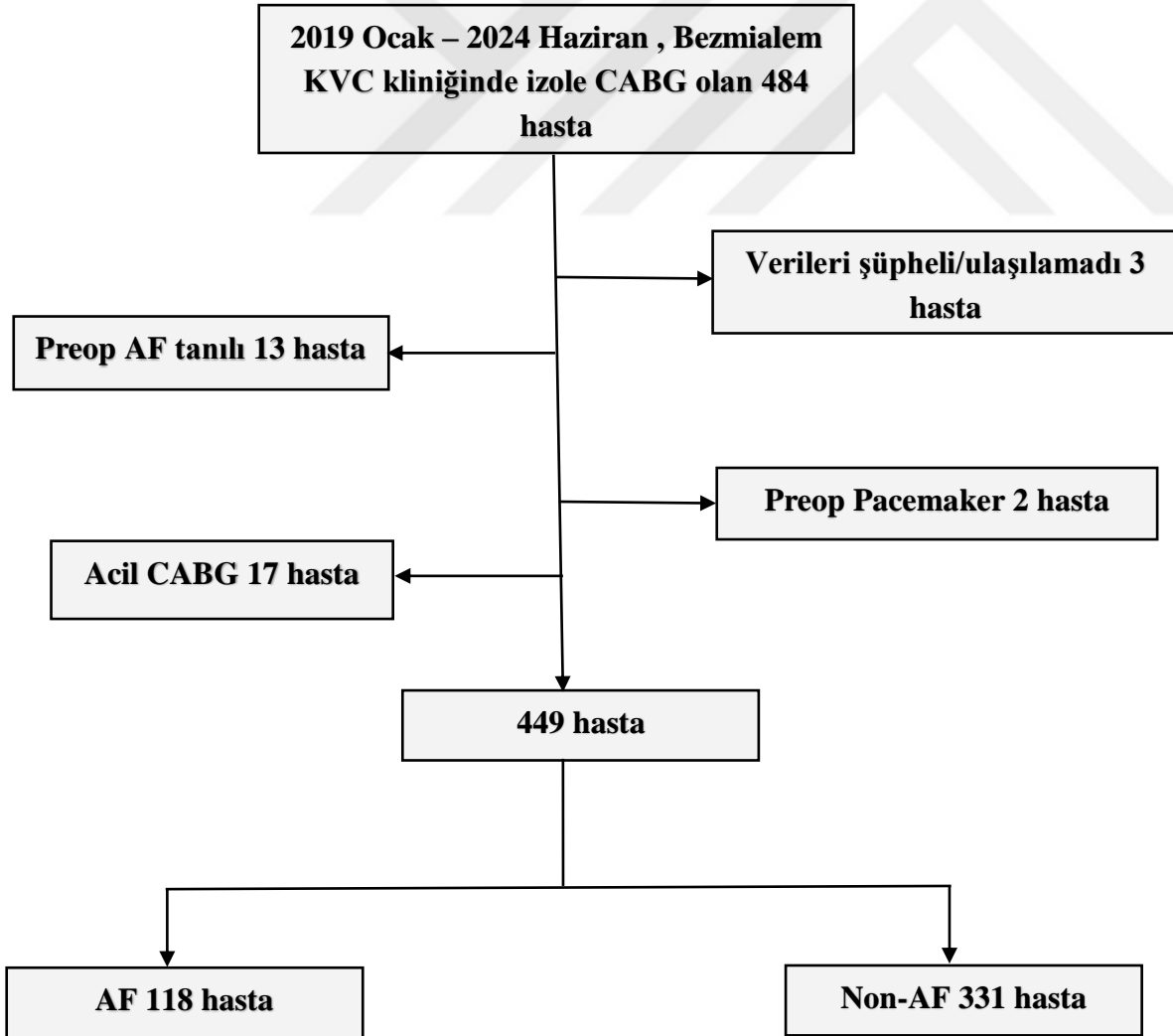
- 1.18 yaş küçük olan hastalar,
- 2.Daha önce her hangi bir nedenle Kalp ameliyatı geçirmiş hastalar
- 3.Koroner arter Bypass greftleme operasyonu ile birlikte ek Patoloji müdahalesi (Kapak cerrahisi , Aort Cerrahisi , anatomik anomali düzeltme cerrahisi v.s) uygulanmış hastalar

4.Acil şartlarda operasyona alınan hastalar

5.Operasyon öncesi Atriyal Fibrilasyon tanısı almış hastalar .

Belirlenen süre zarfında merkezimizde izole CABG operasyonu olan tüm hastalar çalışma için adaydı (N=484) ,bu hastaların preop AF tanısı konulmuş veya yatış EKG değerlendirmesi AF ritmi olan hastalar (N=13) , acil şartlarda operasyona alınan hastalar (N=17) , preop pacemaker ile takip edilen hastalar (N=2) ve verilerine ulaşılmayan veya şüpheli veri olarak değerlendiren hastalar (N=2) çalışmadan dışlandıktan sonra çalışmanın dahil edilme kriterlerine karşılayan aday hastaların (N=449) arasında perioperatif süreçte (operasyon tarihinden ilk 30 gün olarak belirlendi) AF tanısı alan hastalar (N=118) ve kontrol grubu olarak aynı süreçte AF tanısı almayan hastalar (N=331) olarak iki gruba ayrıldı , çalışma tasarımı Şekil 3.1. 'de gösterilmiştir .

Şekil 3.1: Çalışma Tasarımı .



Çalışma için gerekli hasta verileri preoperatif , perioperatif ve postoperatif parametreler retrospektif olarak hastanenin elektronik veri tabanından elde edildi. Bakılan parametreler arasında hastaların demografik bilgileri (yaş, cinsiyet , boy , kilo , vücut kitle indeksi), hastane yatışında hastaların hazır tanısı konulmuş komorbidite oluşturan hastalıkları (HT , DM , obezite , son 3 ay geçirilmiş MI , KBY – Diyaliz , SVO , Hiperlipidemi , KOAH , PAH) araştırıldı , laboratuvar tetkiki olarak cerrahiden bir gün önce bakılan Troponin (ng/L) , HbA1C (%) ve eGFR mL/min/1,73m² verileri toplandı , preoperatif yapılan son EKO değerlendirmesinde bakılan EF (%) değeri kaydedildi , uygulanan CABG cerrahi operasyonu ilgili de (CPB zamanı (dakika) , Kross Klemp zamanı (dakika) , yapılan greft sayısı) verileri toplandı , Hastaların postoperatif takip süreleri iki gruba ayrıldı : operasyon sonrası ilk 30 gün **perioperatif dönem** ve operasyon sonrası ilk 6 ay **yakın postoperatif dönem** olarak değerlendirildi , Perioperatif dönemde İntraaortik Balon Pompası (İABP) ihtiyacı ve gelişebilecek SVO , MI , Re-Entübasyon , Ölüm komplikasyonları araştırıldı , Postoperatif dönem için de MI , SVO , Böbrek Yetmezliği , Solunum Yetmezliği , Çoklu organ yetmezliği , Kalp Yetmezliği , Tekrarlanan revaskülarizasyon ihtiyacı , Ölüm komplikasyonları araştırarak kaydedildi . buna ek olarak hastaların hastanede ve Kalp Damar Cerrahisi yoğun bakım ünitesinde yatış süreleri (gün) kaydedildi . Operasyon sonrası AF tanısı konulan hastaların AF gelişme günü (post op 1 , 2 , .. vs) , AF tedavisi için başvurulmuş tedavi yöntemi (Medikal , Kardioversiyon) , sinüs ritmine dönmüşse sinüs ritmine dönme günü , ve takip süreci boyunca AF devamlılığı araştırıldı .

4. İSTATİSTİKSEL ANALİZ YÖNTEMİ

Demografik ve klinik değişkenlerin dağılımını belirlemek için tanımlayıcı istatistikler kullanılmış, sürekli değişkenler ortalama \pm standart sapma ile, kategorik değişkenler ise frekans ve yüzde (%) olarak ifade edilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmalar için, parametrik verilerde bağımsız örneklem t-testi, nonparametrik verilerde ise Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Kategorik değişkenler arasındaki ilişkileri incelemek için Ki-kare (χ^2) testi uygulanmıştır. AF gelişimi ile ilişkili bağımsız risk faktörlerini belirlemek amacıyla, çok değişkenli analizde lojistik regresyon yöntemi kullanılmış ve olasılık oranı (Odds Ratio, OR) ile %95 güven aralığı (CI) hesaplanmıştır. İstatistiksel anlamlılık düzeyi olarak $p < 0,05$ kabul edilmiştir. Tüm analizler, SPSS 26 paket programı ile kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

5. BULGULAR

Çalışmamızın kriterlerini karşılayan ve verileri araştırılan izole CABG olan toplam 449 hastadan postoperatif dönemde 118 hastaya (%26.2) oranla AF tanısı konuldu, Çalışmaya dahil edilen hastaların cinsiyeti % 80.2 erkek (N=360), %19.8 kadın (N=89) olarak dağılım şeklindeydi. Ortalamaya bakıldığında postoperatif AF gelişen hasta grubu, sinüs ritminde kalan ve AF gelişmeyen hasta grubuna göre yaşça olarak daha yaşlıydı, Tablo 5.1’de izole CABG operasyonu olan hastaların demografik özellikleri (cinsiyet, yaş) ve AF ile ilişkisi değerlendirildi. Cinsiyet dağılımında AF gelişen ve gelişmeyen hastalar arasında anlamlı bir fark bulunmazken ($p = 0,215$), yaş ortalamaları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görüldü ($p = 0,006$). AF gelişen hastaların yaş ortalaması ($64,50 \pm 8,41$) AF gelişmeyenlere ($61,79 \pm 9,52$) kıyasla daha yüksek bulundu.

Tablo 5.1 İzole CABG Sonrası AF Gelişen Hastalarda Yaş ve Cinsiyet Dağılımı

Değişkenler	Atriyal Fibrilasyonu		X ² -t	p
	Yok	Var		
Cinsiyet	Erkek	270(75)	1,537	0,215
	Kadın	61(69)		
Yaş	61,79 \pm 9,52	64,50 \pm 8,41	-2,740	0,006*

Tablo 5.2’de CABG sonrası AF gelişimiyle ilişkili risk faktörleri incelendiğinde , hipertansiyon ($p = 0,018$), kronik böbrek yetmezliği ($p = 0,003$) , geçirilmiş serebrovasküler hastalık (SVO) öyküsü ($p = 0,018$) , hiperlipidemi ($p = 0,031$) , kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOA) ($p = 0,029$) , periferik arter hastalığı (PAH) ($p = 0,010$) ve postop intraaortik balon pompası (İABP) ihtiyacı ($p = 0,015$) gibi faktörlerin AF gelişimiyle anlamlı ilişkili olduğu görülmüştür. Buna karşılık, obezite ($p = 0,295$), diabetes mellitus ($p = 0,560$), son 3 ayda miyokard enfarktüsü geçirme ($p = 0,811$) ve diyaliz ihtiyacı ($p = 0,400$) ile AF gelişimi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Tablo 5.2 İzole CABG Sonrası AF ile Komorbiditeler Arasındaki İlişki

Değişkenler	Atriyal Fibrilasyonu		X ²	p	
	Yok	Var			
Obesite	Yok	227(72)	87(28)	1,097	0,295
	Var	104(77)	31(23)		
HT	Yok	102(82)	23(18)	5,553	0,018*
	Var	229(71)	95(29)		
DM	Yok	144(72)	55(28)	0,340	0,560
	Var	187(75)	63(25)		
MI (son 3 ay)	Yok	220(74)	77(26)	0,057	0,811
	Var	111(73)	41(27)		
KBY	Yok	290(76)	90(24)	8,604	0,003*
	Var	41(59)	28(41)		
Diyaliz	Yok	328(74)	118(26)	1,077	0,400
	Var	3(100)	0(0)		
SVO	Yok	331(74)	115(26)	8,472	0,018*
	Var	0(0)	3(100)		
HLP	Yok	125(68)	58(32)	4,672	0,031*
	Var	206(77)	60(23)		
KOA	Yok	310(75)	103(25)	4,782	0,029*
	Var	21(58)	15(42)		
PAH	Yok	275(76)	85(24)	6,680	0,010*
	Var	56(63)	33(37)		
İABP ihtiyacı	Yok	329(74)	113(26)	7,481	0,015*
	Var	2(29)	5(71)		

Tablo 5.3’de İzole CABG sonrası AF gelişiminin perioperatif dönemde (operasyon sonrası ilk 30 gün) morbidite ve mortalite üzerindeki etkileri değerlendirildiğinde, perioperatif ölüm oranının AF gelişen hastalarda anlamlı derecede yüksek olduğu görülmüştür ($p = 0,032$). Benzer şekilde, re-entübasyon ihtiyacı da AF gelişen hastalarda belirgin olarak fazladır ($p = 0,031$). Yoğun bakım ünitesinde (İCU) kalış süresi ($p < 0,001$) ve hastanede yatış süresi ($p < 0,001$) AF gelişen hastalarda anlamlı olarak daha uzun bulunmuştur. Buna karşılık, perioperatif miyokard enfarktüsün gelişmesi AF ile anlamlı bir ilişkisi olmadığı tespit edilmiştir ($p = 0,394$).

Tablo 5.3 İzole CABG Sonrası AF Erken Postoperatif Mortalite ve Morbidite ile ilişkisi

Değişkenler	Atriyal Fibrilasyonu		X ² -U	p	
	Yok	Var			
Perioperatif Ölüm	Yok	328(74)	5,515	0,032*	
	Var	3(38)			
Perioperatif Mİ	Yok	328(74)	0,491	0,394	
	Var	3(60)			
Re-Entübasyon	Yok	326(74)	4,650	0,031*	
	Var	5(45)			
İCU Kalma Süresi (Gün)		3,43±1,47	4,22±2,48	14100,000	0,000*
Hastanede Kalma Süresi (Gün)		14,04±6,47	17,56±8,65	13468,500	0,000*

Tablo 5.4’de İzole CABG sonrası AF gelişiminin uzun dönem prognozu ve mortalite üzerindeki etkileri değerlendirildiğinde , AF’nin özellikle SVO ($p = 0,024$), böbrek yetmezliği ($p = 0,008$), tekrarlanan revaskülarizasyon ihtiyacı ($p = 0,033$) ve tüm nedenlere bağlı ölüm ($p = 0,047$) ile anlamlı derecede ilişkili olduğu görülmüştür. Bu durum, AF gelişen hastalarda kardiyovasküler , nörolojik ve renal komplikasyon riskinin arttığını ve bu hastaların uzun dönem sağkalım açısından daha olumsuz bir seyir izlediğini göstermektedir. Öte yandan, miyokard enfarktüsü ($p = 0,106$), solunum yetmezliği ($p = 0,807$), çoklu organ yetmezliği ($p = 0,584$) ve kalp yetmezliği ($p = 0,130$) gibi komplikasyonlar ile AF arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır.

Tablo 5.4 CABG Sonrası AF’nin Geç Dönem Prognozu ve Mortalite Üzerindeki Etkisi

Değişkenler	Atriyal Fibrilasyonu		X ²	p
	Yok	Var		
MI	Yok	322(7) 111(26)	2,613	0,106
	Var	9(56) 7(44)		
SVO	Yok	327(7) 112(26)	6,002	0,024*
	Var	4(40) 6(60)		
Böbrek Yetmezliği	Yok	325(7) 110(25)	7,104	0,008*
	Var	6(43) 8(57)		
Solunum Yetmezliği	Yok	316(7) 112(26)	0,060	0,807
	Var	15(71) 6(29)		
Çoklu Organ Yetmezliği	Yok	319(7) 114(26)	0,014	0,584
	Var	12(75) 4(25)		
KY	Yok	327(7) 114(26)	2,365	0,130
	Var	4(50) 4(50)		
Tekrarlanan Revaskülarizasyon	Yok	321(7) 109(25)	4,554	0,033*
	Var	10(53) 9(47)		
Tüm Nedenlere Bağlı Ölüm	Yok	322(7) 110(25)	3,937	0,047*
	Var	9(53) 8(47)		

Tablo 5.5’de CABG sonrası AF gelişen ve gelişmeyen hastalar arasında biyokimyasal ve kardiyak fonksiyon parametreleri karşılaştırıldığında, tahmini glomerüler filtrasyon hızı (eGFR) AF gelişen hastalarda anlamlı derecede daha düşük bulunmuştur ($p = 0,001$). Troponin düzeyleri ($p = 0,171$), HbA1C seviyeleri ($p = 0,474$) ve sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu (LVEF) ($p = 0,084$) açısından ise AF gelişen ve gelişmeyen gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır.

Tablo 5.5 İzole CABG Sonrası AF ile Biyokimyasal ve Kardiyak Fonksiyon Parametreleri Arasındaki İlişki

Değişkenler	Atriyal Fibrilasyonu		t-U	p
	Yok	Var		
Troponin (ng/L)	4619,21±13405,38	6870,87±15765,77	17873,500	0,171
HbA1C (%)	6,68±1,47	6,56±1,77	17856,500	0,167
eGFR (mL/min/1,73m ²)	81,11±19,85	73,89±17,88	3,477	0,001*
LVEF (%)	54,31±8,69	52,62±10,25	1,733	0,084

Tablo 5.6’da Bağımsız Örneklem t-testi ve Mann-Whitney U testi sonuçlarına göre , İzole CABG sonrası AF gelişimi ile cerrahi süreler arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur . CPB süresi, AF gelişen hastalarda belirgin şekilde daha uzun olup ($p = 0,001$) , bu durum uzun cerrahi sürenin AF riskini artırabileceğini göstermektedir. Greft sayısı, AF gelişen grupta anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur ($p = 0,026$), bu da uzun süren cerrahinin AF gelişimine katkı sağlayabileceğini düşündürmektedir. Kross klemp süresi açısından iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamış olsa da ($p = 0,084$) , AF gelişen grupta sürenin biraz daha uzun olduğu görülmüştür.

Tablo 5.6 İzole CABG Sonrası AF ile Operatif Parametreler Arasındaki İlişki

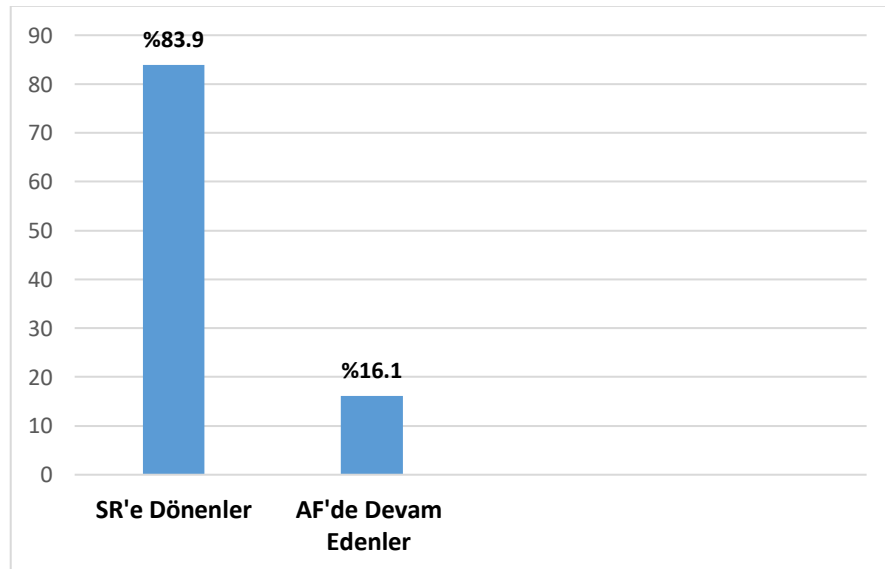
Değişkenler	Atriyal Fibrilasyonu		t-U	p
	Yok	Var		
CPB Zamanı (Dakika)	131,53±55,4	139,59±31,45	15464	0,001*
Kross Klemp Zamanı (Dakika)	66,77±19,99	70,35±17,02	-1,732	0,084
Greft Sayısı	3,55±1,02	3,80±1,12	-2,232	0,026*

Tablo 6.7’de İzole CABG sonrası AF gelişen hastaların tedavisinde başvurulan yönetimler değerlendirildiğinde, hastaların büyük çoğunluğunun medikal tedavi yapıldığı ancak Kardioversiyon uygulanmadığı (%92,3 , n=109) , Kardioversiyon uygulanan hasta oranı düşük olduğu (%7,7 , n=9, p<0,001) gözlemlendi . Bu bulgu , izole CABG sonrası AF gelişen hastaların çoğuna medikal tedaviye yeterli yanıt verdiği ve daha invaziv girişimlere ihtiyaç duymadığını göstermektedir. AF’nin devamlılık durumu incelendiğinde, hastaların %83,9’unda (N=99) sinüs ritmine dönüş sağlanırken, %16,1’inde (N=19) kalıcı AF geliştiği belirlenmiştir (p<0,001). Bu durum, CABG sonrası gelişen AF’nin büyük oranda geçici olduğu, ancak belirli bir hasta grubunda persistant AF olarak devam edebildiğini göstermektedir. Bu nedenle, CABG sonrası AF gelişen hastaların yakın takip edilmesi ve uygun tedavi protokollerinin belirlenmesi önem taşımaktadır.

Tablo 5.7 İzole CABG Sonrası AF Tedavi Yönetimi ve Devamlılığı .

	Değişkenler	Atriyal	X ²	p
AF Tedavisi	Medikal	109 (% 92.3)	84,746	0,000*
	Kardioversiyon	9 (%7)		
AF Devamlılığı	Yok	99 (%83.9)	54,237	0,000*
	Var	19(%16.1)		

Şekil 5.1 AF Devamlılığı



Tablo 5.8’de İzole CABG sonrası AF gelişen hastalarda AF’nin gelişme zamanı postoperatif ortalama $2,15 \pm 0,85$ gün olarak bulunmuştur. Bakılan hasta grubunda en geç postoperatif 6. gün geliştiği gözlenmiştir . Sinüs ritmine dönüş süresi incelendiğinde, hastaların ortalama $3,18 \pm 0,86$. günde sinüs ritmine döndüğü tespit edilmiştir. Sinüse dönüş en erken 2. günde, en geç ise 7. günde gerçekleşmiştir. Bu bulgular, CABG sonrası gelişen AF’nin genellikle postoperatif ilk birkaç gün içinde ortaya çıktığını ve çoğu hastanın birkaç gün içinde sinüs ritmine döndüğünü göstermektedir. Ancak, bazı hastalarda AF’nin daha uzun süre devam ettiği ve kalıcı hale gelebildiği göz önünde bulundurularak, hastaların postoperatif yakın takibi AF gelişmesi ve müdahalesi açısından önem taşımaktadır.

Tablo 5.8. İzole CABG Sonrası AF’nin Klinik Seyri

Değişkenler	Ort.	SS	Min.	Max.
AF Tanı Günü (Post Op)	2,15	0,85	1	6
Sinüse Dönme Günü (Post Op)	3,18	0,86	2	7

Tablo 5.9'da İzole CABG sonrası AF gelişimi için bağımsız risk faktörlerini belirlemek amacıyla yapılan lojistik regresyon analizi sonuçlarına göre, yaşın AF gelişimi üzerinde anlamlı bir etkisi olduğu görülmüştür ($p = 0,007$, OR = 1,034, %95 CI: 1,009-1,059). Bu durum, yaş ilerledikçe AF gelişme riskinin arttığını göstermektedir. Öte yandan cinsiyetin AF gelişimi üzerindeki etkisi ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p = 0,475$, OR = 0,826, %95 CI: 0,490-1,394).

Bununla birlikte, intraaortik balon pompası (İABP) ihtiyacının AF gelişimi için güçlü bir bağımsız risk faktörü olduğu tespit edilmiştir ($p = 0,017$, OR = 7,852, %95 CI: 1,446-42,624). Bu bulgu, hemodinamik instabilitenin ve kritik hastalık durumlarının CABG sonrası AF gelişme riskini belirgin şekilde artırabileceğini düşündürmektedir. Modelin sabit değeri anlamlıdır ($p < 0,001$), bu da modelin genel olarak istatistiksel açıdan güçlü olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlar, CABG sonrası AF gelişimini önlemek için özellikle ileri yaşlı hastalar ve İABP ihtiyacı olan hastalarda daha dikkatli bir hasta yönetimi gerektirdiğini vurgulamaktadır.

Tablo 5.9 İzole CABG Sonrası AF'nin Bağımsız Risk Faktörleri: Lojistik Regresyon Analizi

Değişkenler	B	SE	p	Odds	%95 Güven Aralığı	
					Düşük	Yüksek
Yaş	0,033	0,012	0,007*	1,034	1,009	1,059
Cinsiyet	-0,191	0,267	0,475	0,826	0,490	1,394
İABP ihtiyacı	2,061	0,863	0,017*	7,852	1,446	42,624

6.TARTIŞMA

AF , koroner arterlerin cerrahi revaskülarizasyonu sonrası hastaların %20-50'sinde ortaya çıkar ve genellikle postoperatif 2. ile 3. günler arasında zirve yapar (60).Kardiyak cerrahilerdeki onlarca yıllık ilerlemelere rağmen, AF insidansı iyileşmemiştir ve birçok AF risk faktörünün prevalansı artmaya devam etmektedir. AF risk faktörleri arasında yaş, önceki aritmi öyküsü, konjestif kalp yetmezliği , koroner arter hastalığı , hipertansiyon, sigara kullanımı, yüksek kolesterol, kronik böbrek hastalığı , diyabet ve obezite gibi durumlar yer alabilir (61). AF, komplikasyonların sıklığında artışı, hastanede kalış süresinin uzaması ve dolayısıyla bakım maliyetlerinin artması ile ilişkilendirilmiştir. Ayrıca, AF gelişen hastalarda geç dönem mortalite oranlarının daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir (60).

Klinik uygulamada, atriyal fibrilasyonun türleri arasında ayırım yapmak önemlidir: paroksizmal AF (kendiliğinden sona eren ve sinüs ritmine dönen aritmi epizodları) ve persistan AF (7 günden uzun süren ve kendiliğinden sonlanmayan epizodlar) . Bu ayırım, her hasta için bireysel tedavi stratejisinin belirlenmesinde etkili olabilir. AF'nin klinik alt grupları arasında önemli farklılıklar saptanmıştır . Sürekli AF'ye sahip hastalarda altta yatan kalp hastalığı daha sık görülürken, paroksizmal AF hastaları daha çok antiaritmik ilaçlarla tedavi edilir ; buna karşın kronik AF hastalarına daha sıklıkla hız kontrolüne yönelik tedavi uygulanır (55)(62).

AF görülme sıklığı açısından bakıldığında çalışmamızın dahil dilme kriterlerini karşılayan ve takibe alınan 449 hastadan 118 hastada AF gelişmiştir % 26,2 oranı ile litretüre uyumlu saptanmıştır (60) . Villareal ve ark. (2004) tarafından yapılan geniş çaplı prospektif bir çalışmada, CABG sonrası AF insidansı % 25 - % 40 olarak bildirilmiş ve AF gelişen hastalarda hem erken hem de uzun dönem mortalitenin anlamlı şekilde arttığı gösterilmiştir (63). Bizim çalışmamızda da postoperatif AF gelişen hastaların mortalite oranı anlamlı olarak yüksek bulunmuş, bu da literatürdeki bulguları desteklemektedir. çalışmaların arasında saptanan AF görülme sıklığındaki değişiklikler hastaların demografik özelliklerin farkları ile birlikte uygulanan miyokardial koruma tetkiklerin çeşitliliği , preoperatif ve postopeatif tedavi prosedürlerin farklılıklarına bağlanmıştır.

AF geliştiren kişiler genellikle yaşlıdır ve yaşa uygun kontrol gruplarına kıyasla diyabet, sol ventrikül hipertrofisi, ekokardiyografik anormallikler, koroner arter hastalığı, kapak hastalığı, kalp yetmezliği ve daha önce inme geçirme olasılıkları daha yüksektir (64). Yaşın AF gelişimindeki rolü, çalışmamızda da belirgin olup, AF gelişen grubun yaş ortalaması anlamlı şekilde daha yüksekti (64,50±8,41 vs. 61,79±9,52, p = 0,006). Bu sonuç Cairo

Üniversitesi'nde yapılan prospektif bir çalışmada yaşın önemli bir risk faktörü olarak bulunmasıyla paralellik göstermektedir . Ayrıca, Amar ve ark.'nın çok merkezli çalışmasında da ileri yaşın AF gelişimi için güçlü bir prediktör olduğu bildirilmiştir (65) , Yaşın ilerlemesiyle AF riskinin artması, atriyal yapıdaki yaşa bağlı değişiklikler ve eşlik eden komorbiditelerle ilişkilendirilebilir.

literatürde CABG sonrası AF görülme sıklığında erkeklerin genel olarak daha yüksek risk taşıdığı, ancak kadınlarda POAF'nin uzun dönemde daha kötü sonuçlarla ilişkili olabileceği bildirilmiştir (66). Bununla birlikte, bazı çalışmalarda cinsiyetler arasında anlamlı fark bulunmamış ve hormonal ve otonomik farklılıkların rolü vurgulanmıştır , Giovanni Filardo ve ark. tarafından yapılan büyük bir çok merkezli çalışmada , kadınların CABG sonrası AF gelişme riski erkeklere göre daha düşük bulunmuştur , Kadınlarda AF atakları daha kısa sürerken, erkeklerde daha yaygın ve uzun süreli olduğu raporlanmıştır (67) ,öte yandan Karakaş ve ark. tarafından yapılan çalışmada cinsiyet açısından CABG sonrası AF gelişim sıklığı arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır (68) bizim çalışmamızda cinsiyet dağılımında anlamlı bir fark bulunmaması ($p = 0,215$) hasta demografisi ve örneklem büyüklüğünden kaynaklanabilir.

Güler ve ark. yaptığı çalışmada CABG cerrahisi sonrası gelişen AF'nin başlangıç zamanı genellikle postoperatif ikinci gün olduğu ve ortalama 1-2 gün arasında devam ettiği saptamışlardır (69) . benzer şekilde literatürde çoğu çalışmada AF genellikle ameliyat sonrası 24-72 saat (1-3 gün) içinde ortaya çıkar ve en sık ikinci ve üçüncü günlerde pik yapar (4)(68)(70).öte yandan 2021 yılında Charitos ve ark. yaptığı çalışmada cerrahi sonrası AF'nin spontan sinüs ritmine dönüşü genellikle ameliyat sonrası ilk birkaç gün içinde gerçekleştiği ; AF epizodlarının çoğu 24 saat içinde, önemli bir kısmı ise 48-72 saat içinde sonlandığını raprlamıştır (71) , çalışmamızda İzole CABG sonrası AF gelişen hastalarda AF'nin gelişme zamanı postoperatif ortalama $2,15 \pm 0,85$ gün olarak saptanmıştır , AF gelişen hastaların %83,9'unda sinüs ritmine döndüğü, %16,1'inde ise kalıcı AF geliştiği belirlenmiştir ($p < 0,001$) , saptanan bulgular litretüre uyumlu olduğu gözlenmiştir.

CABG sonrası gelişen AF risk faktörlerini incelediğimizde Hipertansiyon ($p = 0,018$), kronik böbrek yetmezliği ($p = 0,003$), geçirilmiş serebrovasküler hastalık ($p = 0,018$), hiperlipidemi ($p = 0,031$), kronik obstrüktif akciğer hastalığı ($p = 0,029$), periferik arter hastalığı ($p = 0,010$) ve postoperatif intraaortik balon pompası (İABP) ihtiyacı ($p = 0,015$) gibi

komorbiditelerin AF gelişimiyle anlamlı ilişkili olması, bu hasta grubunun daha karmaşık bir klinik tabloya sahip olduğunu göstermektedir . Özellikle İABP ihtiyacının güçlü bağımsız risk faktörü olması ($p = 0,017$, $OR = 7,852$), hemodinamik instabilite ve inflamasyonun AF patogenezindeki rolünü vurgular . Bu sonuçlar, Nurözler ve ark.'nın magnezyum sülfat ile AF önlenmesi çalışmasında inflamatuvar mekanizmaların önemine dikkat çekmesiyle paraleldir .(72).

Çalışmamızda, postoperatif AF gelişen hastalarda perioperatif ölüm oranının anlamlı derecede yüksek olması ($p = 0,032$) ve re-entübasyon ihtiyacının daha fazla olması ($p = 0,031$), AF'nin erken dönemde ciddi komplikasyonlara yol açabileceğini göstermektedir. Yoğun bakım ünitesinde ($p < 0,001$) ve hastanede kalış sürelerinin ($p < 0,001$) uzaması da AF'nin sağlık hizmeti maliyetlerini artırdığını ortaya koymaktadır. Saptanan bu bulgular , Villareal ve ark.'nın çalışmasında da benzer şekilde rapor edilmiştir (63) . Beşir ve ark. tarafından yapılan çalışmada postoperatif AF gelişimi ile miyokard enfarktüsü gibi perioperatif durumlar arasında anlamlı bir fark bulunmadığı bildirilmiştir , aynı çalışmada, sol ventrikül performansı, ileri yaş, hipertansiyon, geçirilmiş MI gibi faktörlerin AF gelişiminde rol oynayabileceği belirtilmiş ancak perioperatif MI ile AF arasında kesin bir ilişki kurulmamıştır (73) , çalışmamızda benzer sonuçlarla perioperatif miyokard enfarktüsü ile AF arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($p = 0,394$) .

Bizim çalışmamızda ise Uzun dönemde, AF gelişen hastalarda serebrovasküler olaylar ($p = 0,024$), böbrek yetmezliği ($p = 0,008$), tekrarlanan revaskülarizasyon ihtiyacı ($p = 0,033$) ve tüm nedenlere bağlı ölüm riskinin artması ($p = 0,047$), AF'nin sadece akut bir sorun olmadığını, aynı zamanda uzun vadeli mortalite ve morbiditeyi de olumsuz etkilediğini göstermektedir. Megens ve ark. tarafından yapılan sistematik derleme ve meta-analiz çalışmasında 16 çalışma seçilmiştir ve toplamda 108.711 hasta ve ortalama 2.05 yıl takip süresi sonucunda CABG sonrası AF gelişen hastalarda, AF gelişmeyenlere kıyasla uzun vadede inme riski anlamlı şekilde arttığını bildirmiştir (74), çalışmamızda benzer şekilde elde edilen bu sonuçlar postoperatif AF'nin sadece erken dönemde değil, uzun dönem takip ve yönetiminin de kritik olduğunu vurgulamaktadır .

Aytaçoğlu ve ark. tarafından yapılan ve Türkiye Klinikleri Kalp Damar Cerrahisi Dergisi'nde yayımlanan bir çalışmada CABG sonrası AF gelişen hastaların %29,3'ünde amiodaron ile tedavi uygulanmış ve ciddi yan etkiler olmadan etkin sonuçlar alındığını ,

medikal tedavinin postoperatif AF tedavisinde güvenli ve etkili olduğu belirtilmiş , kardiyoversiyon ihtiyacının düşük olduğu vurgulanmıştır (75), Çalışmamızda da benzer bulgularla hastaların büyük çoğunluğuna medikal tedavi uygulanmış, kardiyoversiyon ihtiyacı olan hastaların oranı düşük kalmıştır (%7,7). AF'nin devamlılığı incelendiğinde, hastaların %83,9'unda sinüs ritmine dönüş sağlanırken, %16,1'inde kalıcı AF gelişmiştir. kalıcı AF gelişen hasta oranı dikkate alındığında, bazı hastalarda daha agresif veya farklı tedavi stratejilerinin gerekebileceği anlaşılmaktadır. Bu durum, postoperative AF'nin heterojen doğasını ve bireysel tedavi ihtiyacını destekler .

Sonuç olarak, çalışmamız literatürde bildirilen önemli risk faktörleri ve komplikasyonlarla uyumlu olmakla birlikte, İABP ihtiyacı gibi bazı spesifik risk faktörlerinin etkisini daha güçlü göstermesi nedeniyle özgün katkı sağlamaktadır. Bulgularımız, CABG sonrası AF gelişiminin mortalite ve morbiditeyi artırdığını, bu nedenle AF'nin önlenmesi, erken tanısı ve etkin tedavisinin hasta prognozu açısından kritik olduğunu doğrulamaktadır.

7.SONUÇ

Çalışmamızın bazı sınırlamaları bulunmaktadır. Tek merkezli bir çalışma olması, hasta popülasyonunun homojen olmamasına ve sonuçların genellenebilirliğini kısıtlayabilir. Ayrıca, retrospektif bir çalışma olması nedeniyle, bazı verilerin eksik veya hatalı olma olasılığı bulunmaktadır. Gelecek çalışmalarda, daha geniş hasta popülasyonlarını içeren prospektif çalışmalarla bu bulguların doğrulanması ve AF gelişimini önlemeye yönelik stratejilerin geliştirilmesi önemlidir.

Sonuç olarak, CABG sonrası AF gelişen hastalarda hem perioperatif hastanede takip döneminde hem de posoperatif yakın dönem klinik sonuçlar üzerinde AF'nin önemli bir etkisi olduğu belirlenmiştir. AF'nin bu süreler içinde hem mortalite hem de morbiditenin artışları üzerinde anlamlı bir etkisi olduğu saptandı . Bu nedenle , AF'nin anlamlı risk faktörlerinin belirlenmesi hastalara bu açıdan önleyici protokollerle yaklaşmak sonuçlara olumlu etki yapacaktır , CABG sonrası AF gelişen hastaların yakın takibi ve uygun tedavi protokollerinin belirlenmesi kritik öneme sahiptir.

8.KAYNAKÇA

1. KORKMAZ, Fatma Demir, et al. Koroner arter baypas greft ameliyatı sonrası yaşam kalitesinin değerlendirilmesi. *Türk Göğüs Kalp Damar Cerrahisi Dergisi*, 2015, 23.2: 285-294.
2. DAVIERWALA, Piroze M., et al. Single or multiple arterial bypass graft surgery vs. percutaneous coronary intervention in patients with three-vessel or left main coronary artery disease. *European heart journal*, 2022, 43.13: 1334-1344.
3. Maesen, B., Nijs, J., Maessen, J., Allessie, M., & Schotten, U. (2012). Post-operative atrial fibrillation: a maze of mechanisms. *Europace*, 14(2), 159-174.
4. Ahlsson, A., Fengsrud, E., Bodin, L., & Englund, A. (2010). Postoperative atrial fibrillation in patients undergoing aortocoronary bypass surgery carries an eightfold risk of future atrial fibrillation and a doubled cardiovascular mortality. *European journal of cardio-thoracic surgery*, 37(6), 1353-1359.
5. Mariscalco, G., Musumeci, F., & Banach, M. (2013). Factors influencing post-coronary artery bypass grafting atrial fibrillation episodes. *Kardiologia Polska (Polish Heart Journal)*, 71(11), 1115-1120.
6. Echahidi, N., Pibarot, P., O'Hara, G., & Mathieu, P. (2008). Mechanisms, prevention, and treatment of atrial fibrillation after cardiac surgery. *Journal of the American College of Cardiology*, 51(8), 793-801.
7. Uyarel, H., Onat, A., Yüksel, H., Can, G., Ordu, S., & Dursunoğlu, D. (2008). Türk halkında kronik atriyal fibrilasyon insidansı, prevalansı ve mortalitesine ilişkin tahminler. *Türk Kardiyoloji Derneği Arşivi*.
8. Melly, L., Torregrossa, G., Lee, T., Jansens, J. L., & Puskas, J. D. (2018). Fifty years of coronary artery bypass grafting. *Journal of thoracic disease*, 10(3), 1960.
9. Lytle, B. (2024). Evolution of Coronary Surgery. *Circulation*, 150(17), 1311-1312.
10. Diodato, M., & Chedrawy, E. G. (2014). Coronary artery bypass graft surgery: the past, present, and future of myocardial revascularisation. *Surgery research and practice*, 2014(1), 726158.
11. Vineberg, A. M. (1946). Development of an anastomosis between the coronary vessels and a transplanted internal mammary artery. *Canadian Medical Association Journal*, 55(2), 117-119.

12. Katrapati, P., & George, J. C. (2008). Vineberg operation: a review of the birth and impact of this surgical technique. *The Annals of thoracic surgery*, 86(5), 1713-1716.
13. Favaloro, R. G. (1968). Saphenous vein autograft replacement of severe segmental coronary artery occlusion: A preliminary report. *Annals of Thoracic Surgery*, 5(4), 334–339.
14. Holman, W. L., Timpa, J., & Kirklin, J. K. (2022). Origins and evolution of extracorporeal circulation: JACC historical breakthroughs in perspective. *Journal of the American College of Cardiology*, 79(16), 1606-1622.
15. Longmire Jr, W. P., Cannon, J. A., & Kattus, A. A. (1958). Direct-vision coronary endarterectomy for angina pectoris. *New England Journal of Medicine*, 259(21), 993-999.
16. Goetz, R. H., Rohman, M., Haller, J. D., Dee, R., & Rosenak, S. S. (1961). Internal mammary-coronary artery anastomosis: a nonsuture method employing tantalum rings. *The Journal of thoracic and cardiovascular surgery*, 41(3), 378-386.
17. Proudfit, W. L., Shirey, E. K., & Sones Jr, F. M. (1966). Selective cine coronary arteriography: correlation with clinical findings in 1,000 patients. *Circulation*, 33(6), 901-910.
18. Olearchyk, A. S. (1988). Vasilii I. Kolesov: a pioneer of coronary revascularization by internal mammary-coronary artery grafting. *The Journal of thoracic and cardiovascular surgery*, 96(1), 13-18.
19. Captur, G. (2004). Memento for René Favaloro. *Texas Heart Institute Journal*, 31(1), 47.
20. Cremer J. and Fraund S., *Beating Heart Bypass Surgery and Minimally Invasive Conduit Harvesting*, 2004, Steinkopff.
21. Duhaylongsod, F. G., Mayfield, W. R., & Wolf, R. K. (1998). Thoracoscopic harvest of the internal thoracic artery: a multicenter experience in 218 cases. *The Annals of thoracic surgery*, 66(3), 1012-1017.
22. Prasad, S. M., Ducko, C. T., Stephenson, E. R., Chambers, C. E., & Damiano Jr, R. J. (2001). Prospective clinical trial of robotically assisted endoscopic coronary grafting with 1-year follow-up. *Annals of surgery*, 233(6), 725-732.
23. Bonatti, J., Wallner, S., Crailsheim, I., Grabenwöger, M., & Winkler, B. (2021). Minimally invasive and robotic coronary artery bypass grafting—a 25-year review. *Journal of thoracic disease*, 13(3), 1922.

24. Serruys, P. W., Morice, M. C., Kappetein, A. P., Colombo, A., Holmes, D. R., Mack, M. J., ... & Mohr, F. W. (2009). Percutaneous coronary intervention versus coronary-artery bypass grafting for severe coronary artery disease. *New England journal of medicine*, 360(10), 961-972.
25. Farkouh, M. E., Domanski, M., Sleeper, L. A., Siami, F. S., Dangas, G., Mack, M., ... & Fuster, V. (2012). Strategies for multivessel revascularization in patients with diabetes. *New England journal of medicine*, 367(25), 2375-2384.
26. Neumann, F. J., Sousa-Uva, M., Ahlsson, A., Alfonso, F., Banning, A. P., Benedetto, U., ... & Zembala, M. O. (2019). 2018 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization. *European heart journal*, 40(2), 87-165.
27. Writing Committee Members, Lawton, J. S., Tamis-Holland, J. E., Bangalore, S., Bates, E. R., Beckie, T. M., ... & Zwischenberger, B. A. (2022). 2021 ACC/AHA/SCAI guideline for coronary artery revascularization: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Journal of the American College of Cardiology*, 79(2), e21-e129.
28. Mehran, R., Aymong, E. D., Nikolsky, E., Lasic, Z., Iakovou, I., Fahy, M., ... & Dangas, G. (2004). A simple risk score for prediction of contrast-induced nephropathy after percutaneous coronary intervention: development and initial validation. *Journal of the American College of Cardiology*, 44(7), 1393-1399.
29. Patel, M. R., Dehmer, G. J., Hirshfeld, J. W., Smith, P. K., & Spertus, J. A. (2009). Accf/scai/sts/aats/aha/asnc 2009 appropriateness criteria for coronary revascularization: a report by the american college of cardiology foundation appropriateness criteria task force, society for cardiovascular angiography and interventions, society of thoracic surgeons, american association for thoracic surgery, american heart association, and the american society of nuclear cardiology endorsed by the american society of echocardiography, the heart failure society of America, and the society of *Journal of the American College of Cardiology*, 53(6), 530-553.
30. Lafçi, G., Çağlı, K., & Özcan, F. (2014). Coronary artery bypass graft surgery: an update. *Turkish Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 22(1).
31. Loop, F. D., Lytle, B. W., Cosgrove, D. M., Stewart, R. W., Goormastic, M., Williams, G. W., ... & Proudfit, W. L. (1986). Influence of the internal-mammary-artery graft on 10-year survival and other cardiac events. *New England Journal of Medicine*, 314(1), 1-6.

32. Acar, C., Ramsheyi, A., Pagny, J. Y., Jebara, V., Barrier, P., Fabiani, J. N., ... & Carpentier, A. (1998). The radial artery for coronary artery bypass grafting: clinical and angiographic results at five years. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 116(6), 981-989.
33. Hirose, H., Amano, A., Takanashi, S., & Takahashi, A. (2002). Coronary artery bypass grafting using the gastroepiploic artery in 1,000 patients. *The Annals of thoracic surgery*, 73(5), 1371-1379.
34. He, G. W. (2013). Arterial grafts: clinical classification and pharmacological management. *Annals of Cardiothoracic Surgery*, 2(4), 507.
35. Goldman, S., Zadina, K., Moritz, T., Ovitt, T., Sethi, G., Copeland, J. G., ... & VA Cooperative Study Group# 207/297/364. (2004). Long-term patency of saphenous vein and left internal mammary artery grafts after coronary artery bypass surgery: results from a Department of Veterans Affairs Cooperative Study. *Journal of the American College of Cardiology*, 44(11), 2149-2156.
36. Raja, S. G., Haider, Z., Ahmad, M., & Zaman, H. (2004). Saphenous vein grafts: to use or not to use?. *Heart, Lung and Circulation*, 13(2), 150-156.
37. Hessel, E. A. (2014, June). A brief history of cardiopulmonary bypass. In *Seminars in cardiothoracic and vascular anesthesia* (Vol. 18, No. 2, pp. 87-100). Sage CA: Los Angeles, CA: SAGE Publications.
38. Sarkar, M., & Prabhu, V. (2017). Basics of cardiopulmonary bypass. *Indian journal of anaesthesia*, 61(9), 760-767.
39. Koray, A. K. (2015). Kardiyopulmoner Bypass ve Optimal Koşulları.
40. Shroyer, A. L., Grover, F. L., Hattler, B., Collins, J. F., McDonald, G. O., Kozora, E., ... & Novitzky, D. (2009). On-pump versus off-pump coronary-artery bypass surgery. *New England Journal of Medicine*, 361(19), 1827-1837.
41. Gravlee, G. P. (Ed.). (2008). *Cardiopulmonary bypass: principles and practice*. Lippincott Williams & Wilkins.
42. Islam, M. Y. U., Ahmed, M. U., Khan, M. S., Bawany, F. I., Khan, A., & Arshad, M. H. (2014). On pump coronary artery bypass graft surgery versus off pump coronary artery bypass graft surgery: a review. *Global journal of health science*, 6(3), 186.
43. GÜRAY, Ü., & KORKMAZ, Ş. (2006). Normal Kalp Ritminin Anatomi ve Fizyolojisi. *Turkiye Klinikleri Journal of Internal Medical Sciences*, 2(33), 4-8.
44. Levey, A. (2023). Perioperative arrhythmias..
45. EKG Essentials: A Student Handbook 2024 by Joshua E. McGee , 1-6.

46. Van Gelder, I. C., Rienstra, M., Bunting, K. V., Casado-Arroyo, R., Caso, V., Crijns, H. J., ... & Kotecha, D. (2024). 2024 ESC Guidelines for the management of atrial fibrillation developed in collaboration with the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS) Developed by the task force for the management of atrial fibrillation of the European Society of Cardiology (ESC), with the special contribution of the European Heart Rhythm Association (EHRA) of the ESC. Endorsed by the European Stroke Organisation (ESO). *European Heart Journal*, ehae176.
47. Rahman, F., Kwan, G. F., & Benjamin, E. J. (2014). Global epidemiology of atrial fibrillation. *Nature Reviews Cardiology*, 11(11), 639-654.
48. Lippi, G., Sanchis-Gomar, F., & Cervellin, G. (2021). Global epidemiology of atrial fibrillation: an increasing epidemic and public health challenge. *International journal of stroke*, 16(2), 217-221.
49. Čihák, R., Haman, L., & Táborský, M. (2016). 2016 ESC Guidelines for the management of atrial fibrillation developed in collaboration with EACTS: Summary of the document prepared by the Czech Society of Cardiology. *Cor et vasa*, 58(6), e636-e683.
50. Pellman, J., & Sheikh, F. (2015). Atrial fibrillation: mechanisms, therapeutics, and future directions. *Comprehensive Physiology*, 5(2), 649.
51. Elliott, A. D., Middeldorp, M. E., Van Gelder, I. C., Albert, C. M., & Sanders, P. (2023). Epidemiology and modifiable risk factors for atrial fibrillation. *Nature Reviews Cardiology*, 20(6), 404-417.
52. Middeldorp, M. E., Sandhu, R. K., Mao, J., Gencer, B., Danik, J. S., Moorthy, V., ... & Albert, C. M. (2023). Risk factors for the development of new-onset persistent atrial fibrillation: subanalysis of the VITAL study. *Circulation: Arrhythmia and Electrophysiology*, 16(12), 651-662.
53. Ergene, O., & Akyıldız, Z. İ. Yaşlılarda Atriyal Fibrilasyon Ve Antikoagülasyon.
54. Roberts, J. D., Vittinghoff, E., Lu, A. T., Alonso, A., Wang, B., Sitlani, C. M., ... & Marcus, G. M. (2021). Epigenetic age and the risk of incident atrial fibrillation. *Circulation*, 144(24), 1899-1911.
55. Nair, S. G. (2010). Atrial fibrillation after cardiac surgery. *Annals of cardiac anaesthesia*, 13(3), 196-205.

56. Stavrakis, S., Humphrey, M. B., Scherlag, B. J., Hu, Y., Jackman, W. M., Nakagawa, H., ... & Po, S. S. (2015). Low-level transcutaneous electrical vagus nerve stimulation suppresses atrial fibrillation. *Journal of the American College of Cardiology*, *65*(9), 867-875.
57. Hindricks, G., Potpara, T., Dagres, N., Arbelo, E., Bax, J. J., Blomström-Lundqvist, C., ... & Watkins, C. L. (2021). 2020 ESC Guidelines for the diagnosis and management of atrial fibrillation developed in collaboration with the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS) The Task Force for the diagnosis and management of atrial fibrillation of the European Society of Cardiology (ESC) Developed with the special contribution of the European Heart Rhythm Association (EHRA) of the ESC. *European heart journal*, *42*(5), 373-498
58. Bajpai, A., Savelieva, I., & Camm, A. J. (2008). Treatment of atrial fibrillation. *British medical bulletin*, *88*(1), 75-94.
59. Developed with the Special Contribution of the European Heart Rhythm Association (EHRA), Endorsed by the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS), Authors/Task Force Members, Camm, A. J., Kirchhof, P., Lip, G. Y., ... & Zupan, I. (2010). Guidelines for the management of atrial fibrillation: the Task Force for the Management of Atrial Fibrillation of the European Society of Cardiology (ESC). *European heart journal*, *31*(19), 2369-2429.
60. Zhou, J. Y., Zhang, J. L., Xi, L., Guo, Z. P., Liu, X. C., Liu, Z. G., ... & He, G. W. (2024). Risk Factors of Postoperative Atrial Fibrillation After Isolated Coronary Artery Bypass Grafting Surgery in the Recent 10 Years: Clinical Analysis of 6229 Patients. *Clinical Cardiology*, *47*(10), e24335.
61. Lilja, M., Leaback, R., Banefelt, J., Park, T. J., Shah, D., Ferguson, W. G., & Friberg, Ö. (2024). Postoperative atrial fibrillation is associated with long-term morbidity and mortality in older adults: Analysis from the SWEDHEART Registry. *JTCVS open*, *19*, 116-130.
62. De Vos, C. B., Pisters, R., Nieuwlaat, R., Prins, M. H., Tieleman, R. G., Coelen, R. J. S., ... & Crijns, H. J. (2010). Progression from paroxysmal to persistent atrial fibrillation: clinical correlates and prognosis. *Journal of the American College of Cardiology*, *55*(8), 725-731.
63. Villareal, R. P., Hariharan, R., Liu, B. C., Kar, B., Lee, V. V., Elayda, M., ... & Massumi, A. (2004). Postoperative atrial fibrillation and mortality after coronary artery bypass surgery. *Journal of the American College of Cardiology*, *43*(5), 742-748.

64. Kannel, W. B., Wolf, P. A., Benjamin, E. J., & Levy, D. (1998). Prevalence, incidence, prognosis, and predisposing conditions for atrial fibrillation: population-based estimates. *The American journal of cardiology*, 82(7), 2N-9N.
65. Omar, A., Elshihy, E. M., Singer, M., Zarif, D., & Dawoud, O. (2021, April). Perioperative risk factors predisposing to atrial fibrillation after CABG surgery. In *Heart Surg Forum* (Vol. 24, No. 2, pp. E402-E406
66. Andrade, J. G., Deyell, M. W., Lee, A. Y., & Macle, L. (2018). Sex differences in atrial fibrillation. *Canadian Journal of Cardiology*, 34(4), 429-436.
67. Filardo, G., Ailawadi, G., Pollock, B. D., Da Graca, B., Sass, D. M., Phan, T. K., ... & Damiano, R. (2016). Sex differences in the epidemiology of new-onset in-hospital post-coronary artery bypass graft surgery atrial fibrillation: a large multicenter study. *Circulation: Cardiovascular Quality and Outcomes*, 9(6), 723-730.
68. Fibrilasyon, A., & Faktörleri, R. (2020). Koroner Arter Baypas Cerrahisi Sonrası.
69. Güler, M., Eren, E., Toker, M. E., TUNCER, A., GÜZELMERİÇ, F., POLAT, A., ... & YAKUT, C. (2001). Koroner bypass sonrası gelişen atriyal fibrillasyonun önlenmesinde metoprolol kullanımı. *Türk Kardiyol Dern Arş*, 29, 619-25.
70. Gökşin, İ., Saçar, M., Baltalarlı, A., Sungurtekin, H., Özcan, V., Adalı, F., & Verdi, D. (2006). Determinants of postoperative atrial fibrillation in patients undergoing coronary artery bypass grafting: prophylactic beta-blocker plus statin therapy for prevention of postoperative atrial fibrillation. *Türk Göğüs Kalp Damar Cerrahisi Dergisi*.
71. Charitos, E. I., Herrmann, F. E., & Ziegler, P. D. (2021). Atrial fibrillation recurrence and spontaneous conversion to sinus rhythm after cardiac surgery: insights from 426 patients with continuous rhythm monitoring. *Journal of cardiovascular electrophysiology*, 32(8), 2171-2178.
72. Nurözler, F., Tokgözoğlu, L., Pasaoglu, I., Böke, E., Ersoy, Ü., & Bozer, A. Y. (1996). Atrial fibrillation after coronary artery bypass surgery: predictors and the role of MgSO4 replacement. *Journal of Cardiac Surgery*, 11(6), 421-427 .
73. Beşir, Y., Tetik, Ö., Lafçı, B., Gökalp, O., Güneş, T., Gücü, A., & Gürbüz, A. (2013). Ameliyat sonrası atriyal fibrilasyon gelişiminde atan kalp ve kardiyopulmoner baypas cerrahisinin karşılaştırılması. *Türk Göğüs Kalp Damar Cerrahisi Dergisi*, 21(1), 14-20.

74. Megens, M. R., Churilov, L., & Thijs, V. (2017). New-onset atrial fibrillation after coronary artery bypass graft and long-term risk of stroke: a meta-analysis. *Journal of the American Heart Association*, 6(12), e007558.
75. AYTAÇOĞLU, B., MAVİOĞLU, İ., SUCU, N., GÜL, A., KARACA, K., KOCADURMUŞOĞLU, E., & DİKMENGİL, M. (2004). KORONER ARTER BYPASS GREFTLEME AMELİYATLARINDAN SONRA OLUŞAN ATRİAL FİBRİLASYONUN AMİODARON İLE TEDAVİSİ. *Turkiye Klinikleri Journal of Cardiovascular Surgery*, 5(1), 33-38.

