

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ**  
**ANKARA ÜNİVERSİTESİ**  
**TIP FAKÜLTESİ**

**KRONİK ATRIAL FİBRİLASYONUN CERRAHİ TEDAVİSİNDE**  
**MİNİ-MAZE PROSEDÜRLERİNDE KULLANILAN ENERJİ**  
**KAYNAKLARININ SONUÇLARININ KARŞILAŞTIRILMASI**

**Dr. Hüseyin GÖKTAŞ**  
**KALP VE DAMAR CERRAHİSİ ANABİLİM DALI**

**TIPTA UZMANLIK TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI**  
**Doç.Dr. Mustafa Bahadır İNAN**

**ANKARA**

**2016**

**ANKARA ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ**  
**TEZ SINAVI TUTANAĞI**

**I. UZMANLIK ÖĞRENCİSİNİN**

Adı, Soyadı	: Dr.Hüseyin Göktaş	Sınav tarihi: 15... / .08. / 2016..
Anabilim/Bilim Dalı	: Kalp ve Damar Cerrahisi ABD	
Tez Danışmanı	: Doç.Dr.Bahadır İnan	

**II. TEZ İLE İLGİLİ BİLGİLER**

Tezin Başlığı: Kronik atrial fibrilasyonun cerrahi tedavisinde mini-maze prosedürlerinde kullanılan enerji kaynaklarının sonuçlarının karşılaştırılması

Tezin Niteliği:  Ana Dal Uzmanlık Tezi  Yan Dal Uzmanlık Tezi

Kaçmı tez sınavı olduğu:  1  2  3

**III. KARAR**

Yapılan tez sınavı sonucunda yukarıda belirtilen tezin "Tıpta Uzmanlık Tezi" olarak


Kabulüne

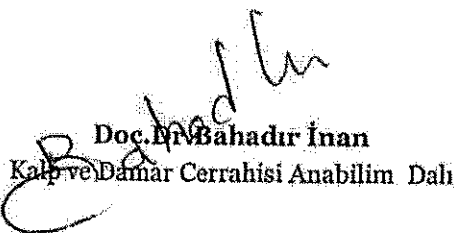
Reddine

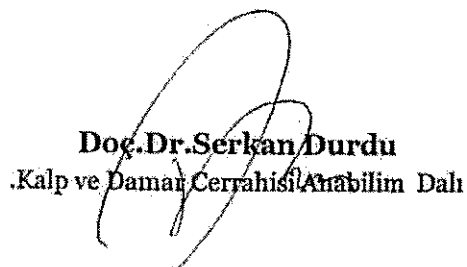
Düzeltmeler yapıldıktan sonra tekrar değerlendirilmesine

Oy birliği  Oy çokluğu ile karar verilmiştir.

**IV. AÇIKLAMALAR**

  
Prof. Dr. A. Rüçhan Akar  
Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı

  
Doç. Dr. Bahadır İnan  
Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı

  
Doç. Dr. Serkan Durdu  
Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı

## ÖNSÖZ

“Atriyal Fibirlasyonun Cerrahi Tedavisinde Kullanılan Farklı Enerji Türlerinin Karşılaştırılması" adlı tez çalışmamın belirlenmesi ve hazırlanması sırasında katkı, fikir, yardım ve bilgisini esirgemeyen tez danışmanım değerli hocam Doç.Dr. Mustafa Bahadır İnan'a; klinik çalışmalarım boyunca bana katkı ve yardımlarda bulunan, desteğini her zaman hissettiğim ana bilim dalı başkanımız değerli hocam Prof. Dr. Ahmet Rüçhan AKAR'a ; tüm uzmanlık eğitimi dönemim süresince yetişmemde sonsuz tecrübelerini benden esirgemeyen ve bana destek olan değerli hocalarım Prof. Dr. Ümit ÖZYURDA, Prof. Dr. Kemalettin UÇANOK, Prof.Dr M. Adnan Uysalel, Prof. Dr. Bülent KAYA, Prof. Dr. Atilla ARAL, Prof. Dr. Levent Yazıcıoğlu, Prof. Dr. Sadık ERYILMAZ, Prof. Dr. Mustafa ŞIRLAK, Prof. Dr. Zeynep EYİLETEN, Doç. Dr. Mustafa Serkan DURDU ve ağabeylerim Op. Dr. Mehmet ÇAKICI, Op. Dr. Evren ÖZÇINAR, Op. Dr. Çağdaş BARAN'a Anesteziyoloji ve Reanimasyon A.B.D.'nin, Kardiyoloji A.B.D.'nin, Pediatrik Kardiyoloji ve Yoğun Bakım Ünitesi'nin değerli hocaları, öğretim görevlileri ve araştırma görevlilerine; zorlu asistanlık hayatımda birlikte çalıştığım, desteklerini esirgemeyen, dostlarım tüm doktor arkadaşlarıma, Kalp ve Damar Cerrahisi Ana Bilim Dalı hemşireleri, personelleri ve tüm çalışanlarına; tezimin hazırlanışında ve yetişmemde katkıları olan ve burada adlarını anamadığım herkese; bu zorlu süreçte bana sonsuz destek olan, ilgilerini esirgemeyen ve heyecanımı paylaşan kardeşlerime, anneme, babama ve eşime teşekkür eder, saygılarımı sunarım.

## İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	i
İÇİNDEKİLER	ii
SİMGELER VE KISALTMALAR	v
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
FİGURLER	vii
RESİM	viii
TABLolar DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ	1
1.1. Tanımlar	1
1.1.1. Atriyal Fibrilasyon	1
1.1.2. İlişkili Aritmiler	2
1.2. Sınıflandırma	3
1.3. Atriumların ve İleti Sistemi Anatomisi	4
1.3.1. Sağ Atrium	4
1.3.2. Sol Atrium	5
1.3.3. İleti Sistemi	5
1.3.3.1. Sinoatrial Nod	5
1.3.3.2. İnternodal Yollar	5
1.3.3.3. Atrioventriküler Nod ve His Demeti	6
1.4. Epidemiyoloji ve Prognoz	7
1.4.1. Prevalans	7
1.4.2. Prognoz	8
1.5. Patofizyoloji	10
1.5.1. Atriyal Patoloji	10
1.5.2. Atriyal Fibrilasyon Oluşum Mekanizmaları	11
1.6. Klinik Seyir	13
1.6.1. Atriyal Fibrilasyonun Sebepleri ve İlişkili Durumlar	13
1.6.1.1. Atriyal Fibrilasyonun Akut Sebepleri	13
1.6.1.2. Kardiyovasküler Hastalık Olmaksızın Görülen Atriyal Fibrilasyon	13
1.6.1.3. Kardiyovasküler Hastalıklarla Beraber Görülen AF	14

1.6.1.4. Nöröjenik AF	14
1.6.1.5. Kardiyak Cerrahi Sonrası AF	14
1.6.2. Yaşam Kalitesi	15
1.7. Klinik Değerlendirme	16
1.7.1. Atriyal Fibrilasyonlu Hastanın İlk Değerlendirmesi	16
1.7.1.1. Fizik Muayene ve Anamnez	16
1.7.1.2. Tetkikler	17
1.8. Tedavi	17
1.8.1. Ritim Kontrolü	17
1.8.1.1. Kardiyoversiyon	17
1.8.1.2. Atriyal Fibrilasyonda Tromboemboli Profilaksisi ve Kanama Riskinin Belirlenmesi	19
1.8.1.3. Atriyal Fibrilasyonda Tromboemboli Profilaksisi	20
1.9. Atriya Fibrilasyonun Farmakolojik ve Cerrahi Dişı Tedavisi	21
1.9.1. Atriyal Pacing	21
1.9.2. Atriyal İmplant Edilebilir Defibrilatör	22
1.9.3. Kateter Ablasyon	22
1.10. Cerrahi Tedavi	23
1.10.1. Atriyal Fibrilasyon Cerrahisinin Tarihçesi	24
1.10.1.1. Sol Atriyal İzolasyon Prosedürü	24
1.10.1.2. AV Nodu Ablasyonu	25
1.10.1.3. Koridor Prosedürü	26
1.10.1.4. Atriyal Transeksiyon	27
1.11. Maze Prosedürü	27
1.12. Cerrahi Katater Ablasyon Tekniği	30
1.12.1. Radyofrekans Cerrahi Ablasyon	32
1.12.2. Kriyoablasyon	37
1.12.3. Mikrodalga Enerjisi	40
1.12.4. Lazer Ablasyonu	42
1.12.5. Yüksek Frekanslı Odaklanmış Ultrason Ablasyon	42
1.13. Cerrahi Ablasyon Endikasyonları	43
2. MATERYAL METOD	45

2.1. Amaç	45
2.2. Hasta Seçimi ve Endikasyonlari	45
2.3 Unipolar Radyofrekans Ablasyon Uygulaması	48
2.4 Bipolar Radyofrekans Ablasyon Uygulaması	49
2.5 Kriyoablasyon Uygulaması	49
3. TARTIŞMA	54
4. SONUÇLAR	59
ÖZET	70
ABSTRACT	72
KAYNAKLAR	74



## SİMGELER VE KISALTMALAR

<b>AD</b>	: Aort Kapak Darlığı
<b>ADE</b>	: Anjiotensin Dönüştürücü Enzim
<b>ASD</b>	: Atriyal Septal Defekt
<b>AF</b>	: Atriyal Fibrilasyon
<b>AY</b>	: Aort Kapak Yetmezliği
<b>AV</b>	: Atriyoventriküler
<b>AVN</b>	: Atriyoventriküler Nod
<b>AVR</b>	: Aort Kapak Replasmanı
<b>ACC</b>	: American College of Cardiology
<b>AATS</b>	: American Association of Thoracic Society
<b>ESC</b>	: European Society of Cardiology
<b>EHRA</b>	: European Heart Rhythm Association
<b>EKG</b>	: Elektrokardiyogram
<b>IAS</b>	: İnteratriyal Septum
<b>IVS</b>	: İnterventriküler Septum
<b>KABG</b>	: Koroner Arter Bypass Greftleme
<b>KBA</b>	: Kriyobalon Ablasyon
<b>KRA</b>	: Kriyoablasyon
<b>KY</b>	: Kalp Yetmezliği
<b>MY</b>	: Mitral Yetmezlik
<b>MVR</b>	: Mitral Kapak Replasmanı
<b>TY</b>	: Triküspit Yetmezliği
<b>TRA</b>	: Triküspit Ringanuloplasti

**TVR** : Triküspit Kapak Replasmanı

**LV** : Sol Ventrikül

**RV** : Sağ Ventrikül





## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. 1. Pulmoner ven orifislerinde tetiklenen odak teorisinin şematik görünümü.	12
Şekil 1. 2. A: Fokal odak teorisininin şematik görünümü B:Çoklu dalgacık re-entry teorisinin şematik görünümü.	13
Şekil 1. 3. Sol Atriyal İzolasyon Prosedürü	25
Şekil 1. 4. AV Nodu Ablasyonu ve Pacemaker İmplantasyonu	26
Şekil 1. 5. Koridor Prosedürü Şeması	27
Şekil 1. 6. Maze III Operasyon Şeması	30
Şekil 1. 7. Sol Atriyal RF Unipolar Ablasyon Uygulaması	33
Şekil 1. 8. Sağ Atriyal Unipolar Ablasyon.	33
Şekil 1. 9. Sağ Atriyum Rfa Unipolar Ablasyon Hattı ve Kesi Alanları.	33
Şekil 1. 10. RF Bipolar Ablasyon Epikardiyal Uygulama	35
Şekil 1. 11. RF Bipolar Epikariyal ve Endokardiyal Uygulama	35

## FİGURLER

Figure 1. 1. Atriyal Fibrilasyon EKG Örneği	1
Figure 1. 2. Atriyal Flutter EKG Örneği QRS Kompleksleri Arasında Görülen Testere Ağızı Görünümü Mevcut.	2
Figure 1. 3. Kalbin Elektriksel İleti Sistemi	6
Figure 1. 4. Maze III Prosedürü Operasyon Şeması	29
Figure 1. 5. Sol atriyal kriyoablasyon uygulaması	39

## RESİM

<b>Resim 1. 1.</b> Cardioblate XL İrrigasyonlu Unipolar RF Ablasyon kalemi	36
<b>Resim 1. 2.</b> Bipolar ablasyon kateterleri (A)AtriCure Isolator RF kalem. (B) Coolrail Linear RF kalem (C) Medtronic Cardioblate BP2	37
<b>Resim 1. 3.</b> İlk kriyoablasyon cihazı olan atricure cryoice cihazı	40
<b>Resim 1. 4.</b> Medtronic cardioblate cryoflex cihazı.	40
<b>Resim 2. 1.</b> Sol atriyal KRA uygulaması.(pulmoner ven izolasyonu sonrası mitral kapak P 2 komissurune ve sol atriyal apendaja yönlendirilen ablasyon hatları görülmekte)	50

## TABLÖLAR DİZİNİ

<b>Tablo 1. 1.</b> ESC Kılavuzuna Göre Kronik Atriyal Fibrilasyon Sınıflandırılması	3
<b>Tablo 1. 2.</b> William Vaughan Anit Aritmik İlaç Sınıflaması	19
<b>Tablo 1. 3.</b> Hasbled Kanama Skoru Tablosu	20
<b>Tablo 1. 4.</b> Chads2vas2c Tromboz Yatkınlık Skorlaması	20
<b>Tablo 4. 1.</b> Operasyon türleri ve hasta sayıları	66
<b>Tablo 4. 2.</b> Operatif veriler tablosu	67
<b>Tablo 4. 3.</b> Operasyon sonrası komplikasyonlar tablosu	67



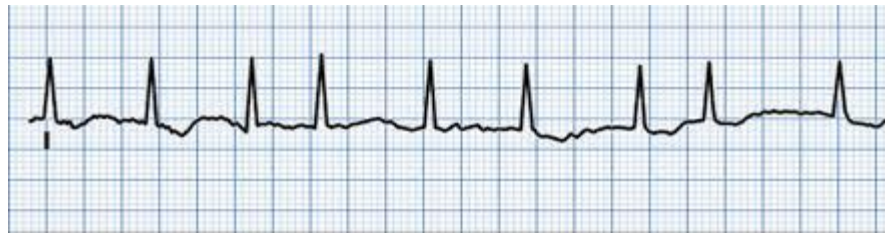
# 1. GİRİŞ

## 1.1. Tanımlar

### 1.1.1. Atriyal Fibrilasyon

Atriyal fibrilasyon(AF), atriumların düzensiz elektriksel aktivitesi sonrası gelişen; atriyal mekanik işlev kaybıyla sonuçlanan supraventriküler bir aritmidir. Değişik yönlerde gelişen kaotik atrium depolarizasyonları efektif bir atriyal kasılma oluşturmamaktadır. Elektrokardiyografide izoelektrik hatta atrium kasılmasını gösteren p dalgaları olmamakla beraber farklı boyut ve amplitüdde osilasyonlar gösteren fibrilasyon(f) dalgaları gözükmemektedir. Tariflenen dalgaların dakikadaki sıklığı 350 ile 600 aralığındadır. EKG’de r-r aralıklarının eşit olmaması karakterizedir. Atrial fibrilasyonda ventrikül yanıtını AV düğümün elektrofizyolojik özelliği vagal tonus ve kullanılan ilaçlar tarafından belirlenmektedir(1). Eindhoven tarafından EKG’nin bulunmasından sonra 1909 yılında Lewis tarafından tariflenmiştir. En sık karşılaşılan supraventriküler aritmi türüdür(2).

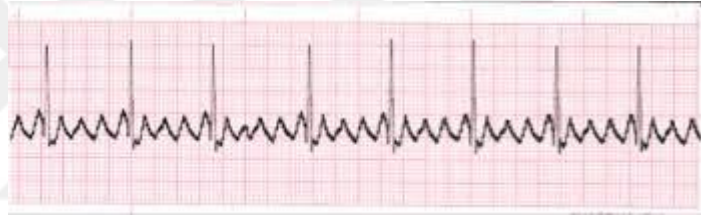
Ventrikül yanıtının hızına göre normoventriküler, hızlı ventrikül yanıtı ve yavaş ventrikül yanıtı olarak adlandırılmaktadır.



**Figure 1. 1.** Atriyal Fibrilasyon EKG Örneği

### 1.1.2. İlişkili Aritmiler

AF tek başına veya çoğunlukla atriyal flutter veya atriyal taşikardi olmak üzere diğer aritmiler ile beraber rastlanabilir. Atriyal flutter, AF'nin tedavisi amacıyla verilen antiaritmik tedavi sonucu ortaya çıkabilir. Atriyal flutter AF'den daha organize'dir ve EKG'de özellikle II, III ve aVF derivasyonlarında görülen düzenli atriyal aktivasyonu gösteren testere ağzı şeklindeki flutter (f) dalgaları ile karakterizedir. Atriyal hız tipik olarak 240-320 atım/dak arasında değişmektedir. Atriyal fibrilasyonda atriyal hız 400/600 atım/dakikadır. EKG'de I, III ve aVF derivasyonlarında f dalgaları ters dönmüşken, V1'de düzdür. Sağ atriyumda aktivasyonu gösteren dalga ters olabilir, bunun sonucu f dalgaları II, III ve aVF'de düz, V1'de ters görülür.



**Figure 1. 2.** Atriyal Flutter EKG Örneği QRS Kompleksleri Arasında Görülen Testere Ağzı Görünümü Mevcut.

2-1 ya da 3-1 geçişli AV blok sık görülür ki bu durumda ventrikül hızı AV blok oranıyla doğru orantılı olarak artmaktadır. Atriyal flutter AF'e dönüşebilir, atriyal fibrilasyon atriyal flutter'ı tetikleyebilir veya EKG paterni AF ile atriyal flutter arasında değişen atriyum aktivasyonu gösterecek şekilde değişiklikler gösterebilir. Atrioventiküler nodal taşikardi, atriyal taşikardi ve atrioventriküler reentran taşikardi gibi diğer supra ventriküler taşikardi türlerinde atriyal fibrilasyona zamanla dönüşebilmektedir. Bahsedilen taşikardi türlerinde atriyal fibrilasyondan farklı olarak belirgin p dalgaları görülebilmektedir, fakat lokalizasyonu ve P-R aralığı genellikle sinüs ritme nazaran daralmış olarak saptanmaktadır.(3)

## 1.2. Sınıflandırma

Atriyal fibrilasyon sınıflaması etyolojik neden olup olmamasına, ilk tanı konma anına, etki gösterdiği süreye, kalp kapak hastalığı ile birlikteliğine, daha önce sinüs ritminin sağlanması için medikasyon (medikal/mekanik) uygulanıp uygulanmadığına ve semptomatik olup olmamasına bağlı olarak farklı sınıflandırma modalitelerine sahiptir. Amerikan Kardiyoloji Topluluğu/American College of Cardiology (ACC), Amerikan Kalp Derneği/ American Heart Association (AHA) ve Kalp Ritm Topluluğunun/Heart Rhythm Society (HRS), 2014 yılında Amerikan Torasik Cerrahi Topluluğunun/American Thoracic Surgery Society(AATS) desteği ile yayınlanan atriyal fibrilasyon kılavuzuna göre hastalar en basit şekilde sınıflandırılmaya çalışılmıştır. Bu çalışma esas alınarak hazırlanan taksonomide bir hasta, iki veya daha fazla atağa sahipse, AF rekürren (tekrarlayan) olarak kabul edilmektedir. Rekürren AF; paroksizmal, persistan (inatçı), uzun süreli persistan ve permanent(kalıcı) olarak tanımlanmaktadır. Paroksizmal AF, yedi gün veya daha kısa sürmektedir ve kendiliğinden ortadan kalkmaktadır. Persistan AF, kendiliğinden ortadan kalkmamaktadır ve normal sinüs ritmini yeniden kazanabilmek için elektriksel veya farmakolojik kardiyoversiyon gerektirmektedir. Uzun süreli inatçı atriyal fibrilasyon ile 12 aydan daha uzun süre devam eden semptomlar tanımlanmaktadır. Permanent AF ise kardiyoversiyon sonrasında bile sinüs ritminin sağlanamadığı kalıcı bir rahatsızlıktır.

**Tablo 1. 1.** ESC Kılavuzuna Göre Atriyal Fibrilasyon Sınıflandırılması

Paroksizmal AF	<ul style="list-style-type: none"><li>• 7 gün içerisinde spontane veya girişim ile düzelen AF'dir. Ataklar değişen sıklıklarla tekrarlayabilir.</li></ul>
İnatçı (Persistan) AF	<ul style="list-style-type: none"><li>• &gt;7 gün devam eden AF</li></ul>
Uzun süreli (Longstanding) Persistan AF	<ul style="list-style-type: none"><li>• &gt;12 ay devam eden AF</li></ul>
Kalıcı (Permanent) AF	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bu tanım doktor ve hasta tarafından artık daha fazla sinüs ritmine döndürme çabasının olmaması, bu girişimlerin denenmesinin kesilmesi durumunda kullanılır.</li><li>•</li></ul>
Nonvalvuler AF	<ul style="list-style-type: none"><li>• Romatolojik mitral stenoz, mekanik ya da biyoprotetik kalp kapağı veya mitral kapak tamiri gibi kapak ile ilişkili hastalık-prosedürlerin olmadığı hastalarda olan AF'yi tanımlar.</li></ul>

Atrial fibrilasyon sınıflandırmasında heterojenite oluşmasını sağlayan etkenlerden birisi de herhangi bir kardiyovasküler risk faktörü olmamasına rağmen genellikle 60 yaş altı genç hastalarda görülen ‘lone’ AF (yalnız) kavramıdır.(4)

Subklinik AF ise atrial fibrilasyon öyküsü olmayan sadece monitörizasyon ile saptanan AF ataklarını tanımlar (5). Bu hasta popülasyonunda yaşam kalitesi bozulmamakla birlikte tromboemboli, konjestif kalp yetmezliği, geçici iskemik atak/senkop ve sık hospitalizasyon gibi ek komplikasyonlara diğer AF gruplarındaki kadar sık rastlanmaktadır.(6)

Yeni skorlama sistemi olan EHRA(European Heart Rhythm Association) tarafından kullanılan yeni bir semptomatik skorlama sistemi de kullanılmakta olup, EHRA I- semptom olmamasını, EHRA II- günlük aktiviteleri bozmayan hafif semptomları, EHRA III- günlük aktiviteleri etkileyen şiddetli semptomları, EHRA IV - her türlü aktiviteyi engelleyen semptomları ifade etmektedir.

### **1.3. Atriumların ve İleti Sistemi Anatomisi**

#### **1.3.1. Sağ Atrium**

Sağ atrium venöz komponent, vestibül ve aurikula (kulakçık) olmak üzere üç temel oluşumdan ibarettir. Superior ve inferior vena kavalarla sistemik venöz, koroner sinüs ve thebesian venlerle koroner venöz kan sağ atriuma gelir. Inferior vena kava ostiumunda eustachian, koroner sinüs orifisinde thebesian valv vardır. Bu iki kapak arasındaki komissür ile triküspit kapak anteroseptal komissürü arasında uzanan Todaro ligamanı Koch üçgeninin kenarlarından biridir. Koch üçgeninin diğer iki kenarı triküspit septal lifleti ve koroner sinüs ostiumudur. Koch üçgeni içinde atrioventriküler nod ve kısmen de his hüzmesi vardır.

### 1.3.2. Sol Atrium

Sol atrial aurikula sağ atrium aurikulasından belirgin küçük olup, pektinate kaslar daha az gelişmiştir. Pulmoner venöz kan sol atriuma boşalır. Sol atrium aurikülü ile pulmoner venlerin kanını alan kısım arasında sol atrial koroner ven ve Marshall ligamanı vardır. Sağ atriumun aksine sol atrium septumu tamamen interatrialdir. Sağ atrium tarafındaki fossa ovalis üzerinde görülen limbus denen kıvrım sol atrium tarafında yoktur.

### 1.3.3. İleti Sistemi

#### 1.3.3.1. Sinoatrial Nod

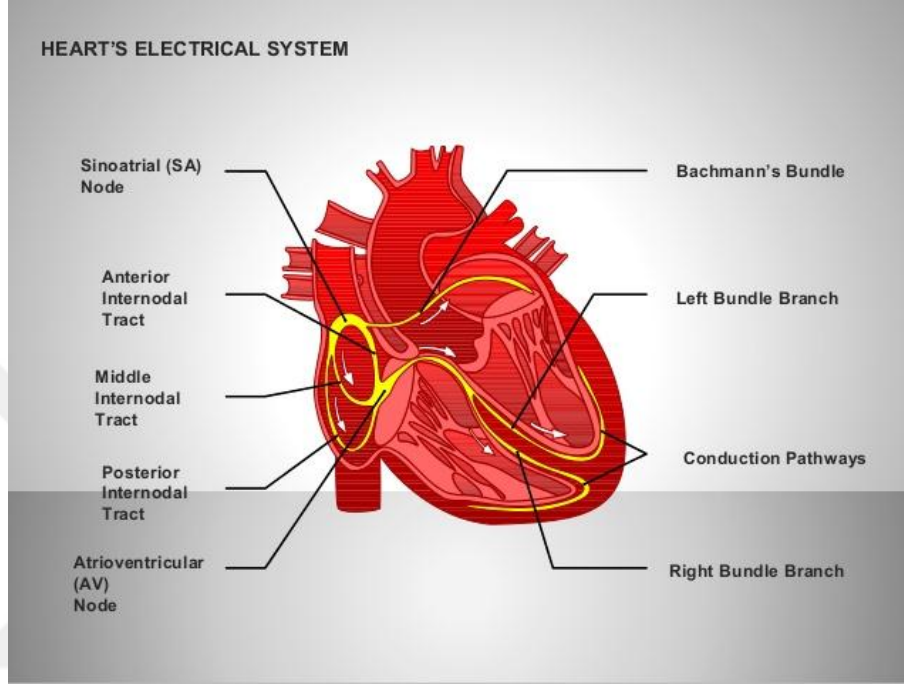
Sağ atrium arka duvarında vena cava süperior ağızlaştığı yerin posteriomedial kesiminde yer alır. Boyutu yaklaşık 2x10 mm uzunluğunda 3-5 mm genişliğinde 0.2 mm kalınlığında olup kollajen lif içeriğı yüksektir. İlk defa, Keith ve Flack tarafından tariflenmiştir (7). Glikojen içeriğı yüksektir kollajen stroması içinde P ve T (transizyonel) hücreleri bulunmaktadır. P hücreleri uyarı iletimini sağlamakta olup T hücrelerinde farklı ebat ve büyüklükte olup T hücreleri sağ atrium hücre yapısına benzer özellikte olup iletinin sağ atriuma iletilmesini sağlamaktadır (8).

#### 1.3.3.2. İnternodal Yollar

Sinüs nodu ile atrioventriküler nod arasında bazı araştırmacılar morfolojik bir ileti yolu bulamamalarına rağmen fonksiyonel ileti yolları olduğu kabul edilmektedir. Genel olarak üç internodal yolun varlığı kabul görmektedir. **Bachmann yolu**, öndedir. Sol atriuma uyarının iletilmesini sağlar. Pacemaker implante edilenlerde, atriyal fibrilasyonda ablasyon yapılanlarda, sinüs ritminin sağlanması temel hedef olduğu düşünölmekte olup; Bachmann tarafından 1912 yılında tariflenmiştir(9). Krista



terminalis üst kısmından atrial septum boyunca aşağıya uzanır. **Wenkebach yolu**, ortadadır. Bachman yolunun hemen arkasında ve ona paralel seyrederek . **Thorel yolu**, arkadadır Krista terminalisin sağından ve altından Todaro ligamanını takip ederek atrioventriküler noda ulaşır.



**Figure 1. 3.** Kalbin Elektriksel İleti Sistemi

SN ile AVN arasındaki uyarı iletimi ise interatriyal septum(İAS) üzerinde bulunan posterior, medyan ve anterior demetler olmak üzere 3 özel ileti sistemi tarafından sağlanır.

### 1.3.3.3. Atrioventriküler Nod ve His Demeti

Atrioventriküler nod; Todaro tendonu, triküspit anulusu ve koroner ostiyumun oluşturmuş olduğu Koch Üçgeni'nin tepesinde yer alır. 6x4x1.5 mm ebatlarında subendokardiyal bir yapıdır. Koch üçgeni içinde yer alır. Fibröz stroma içerisinde spesifik P hücreleri vardır. P hücreleri kalbin ikinci pacemakerı olarak bilinir. Sinüs nodu disfonksiyonu geliştiği zaman, AV nodal ritm oluşur. Penetrasyon gösteren AVN bölgesi ise AVN'un distal kısmının santral fibröz cisimciğe girmesiyle oluşur, bu

noktadan sonra P hücre sıklığı azalır ve bu noktadan itibaren His demeti başlar. AVN'un bu bölgesinin proksimal kısmındaki hücreler kompakt bölgedeki hücrelerle benzerlik gösterirken distale doğru gidildikçe hücre yapısı dalcıkların yapısına benzer. AV demetten membranöz septumun hemen altındaki bölgeden sol dalcık çıkar. AV demetten bu dalcık dışında anatomik olarak belirli antero-superior dalcık gibi bir dalcık çıkabileceği gibi karmaşık bir ağ şeklinde fasiküler ayrılma göstermeyen bir grup santral lif de çıkabilir. Sağ dalcık ise AV demetin devamı şeklinde, interventriküler septumun (IVS) sağ tarafında, myokard içinde seyrederek sağ ventrikül (RV) apeksine doğru yönelir. Dalcıkların uç kısmından itibaren her iki ventrikülün endokard yüzeyinde ağ şeklinde yapılanma gösteren ve ventrikülerin eş zamanlı uyarılmasını sağlayan Purkinje lifleri bulunur. Purkinje lifleri insanda endokardiyumun üçte birlik kısmına kadar penetre olur. Purkinje lifleri myokard lifleri ile kıyaslandığında iskemiye daha dirençlidir.(10)

#### **1.4. Epidemiyoloji ve Prognoz**

Atriyal fibrilasyon toplumda en sık görülen ritm bozukluğudur. Prevalansı, yüzde 1.5-2 olarak belirtilmekle beraber; ülkemizde yapılan TEKHARF çalışmasında prevalansı yüzde 1.25 olarak saptanmıştır. Amerika'da yapılan bir çalışmada total aritmilerin % 34'nün atriyal fibrilasyon tarafından oluşturulduğu saptanmıştır(11).

##### **1.4.1. Prevalans**

Atriyal fibrilasyonun prevalansının, yaşla artmakla birlikte yaklaşık % 1.5-2 aralığında olduğu tahmin edilmektedir. Kırk yaşın altında yapılan çalışmalarda prevalansı % 0.5' in altında olmakla beraber atriyal fibrilasyon insidansı 60 yaşın üzerindeki her yıl 0.1 artmaktadır(12). Seksen yaş üzerinde insidansı: erkeklerde % 2 kadınlarda % 1.5 olarak belirlenen çalışmalar mevcuttur(13). Erkeklerde kadınlara göre AF prevalansı daha yüksektir(14). İzole AF prevalansı % 2 ile % 30 aralığında ölçülen farklı çalışmalar mevcuttur(4). Siyah ırkta, beyazlara göre daha az oranda AF

tanısı konmaktadır(15). AF prevalansı konjestif kalp yetmezliğinin ve kalp kapak hastalığının evresiyle doğru orantılı olarak artar.

Framingham kalp çalışması 1968-1999 yılları arasında yapıldı, 8725 kişi izlendi ve bu hastalardan 936'sında AF gelişti. Ülkemizde yapılan ve AF epidemiyolojisini araştırmak için yapılan AFTER (atriyal fibrillation in Turkey epidemiologic registry) çalışmasında valvüler atriyal fibrilasyon %22 oranında tespit edilmiş, dünyadaki kaynaklara göre daha yüksek oranda bulunmuştur. En olası açıklaması, romatizmal kalp hastalığı sıklığının hala gelişmiş ülkelere oranla fazla olması olabilir. Yine AFTER çalışması sonucunda kadın/erkek oranı 3/2 olarak bulunmuş olup yabancı yayın ve çalışmalarla uyumlu bulunmuştur.

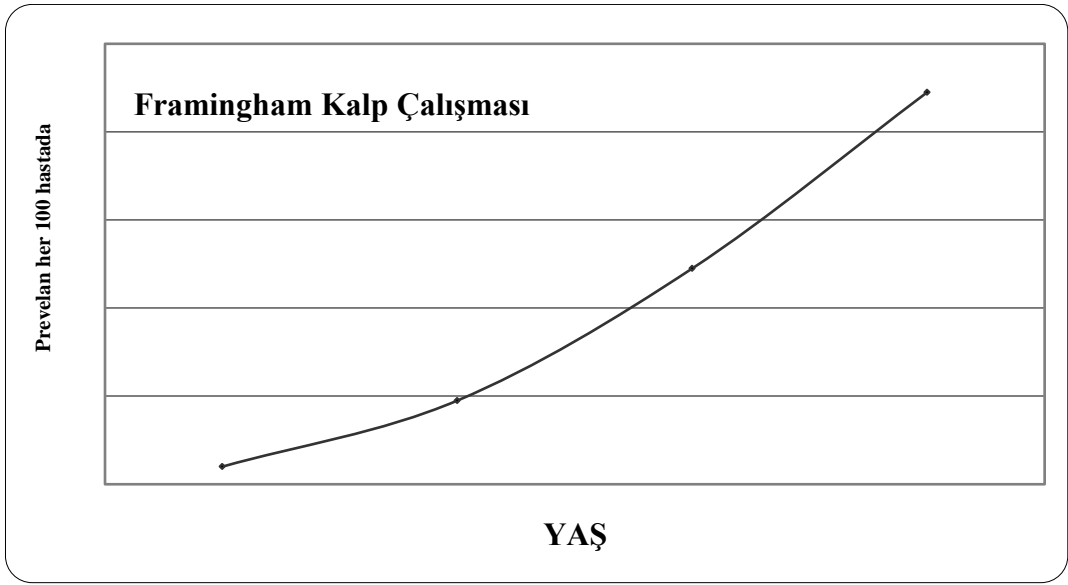
#### **1.4.2. Prognoz**

Nonvalvüler atriyal fibrilasyonda, inme riski normal popülasyona oranla 4-6 kat artmaktadır. Atriyal fibrilasyonlu hastalarda ortalama insidansı % 4 olarak bulunmuş olup, mitral kapak stenozunda inme riski atriyal fibrilasyon varlığında 20 kat artmaktadır. Yine aynı çalışmada tüm inmelerin %15-20'si atriyal fibrilasyona bağlı olduğu bulunmuştur (16). Atriyal fibrilasyona bağlı ciddi sekel bırakma riski diğer inme nedenlerine göre daha yüksek bulunmuştur.(17) Başka bir çalışma sonucuna göre, atriyal fibrilasyon sonrası inme gelişen hastaların diğer inme sebepleri yüzünden inme geçiren hastalara nazaran 1 yıllık mortaliteleri anlamlı olarak yüksek bulunmuştur.(18)

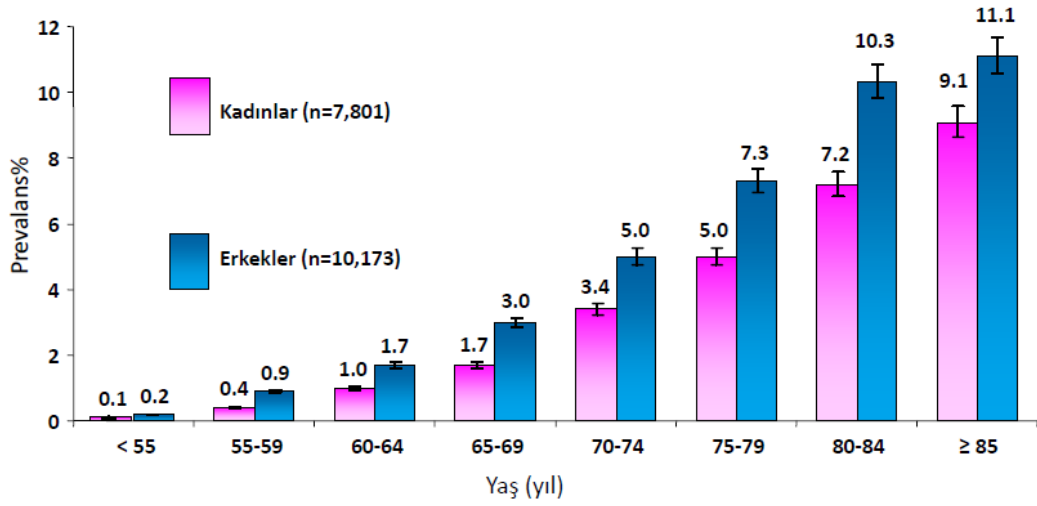
Yine Framingham Kalp Çalışmasına göre romatizmal kapak hastalığı ve AF'si olanların aynı yaşta bu tanıları olmayanlara oranla 17 kat artmış inme riski bulunmuştur.( 19)

Tüm AF türlerinde, inme riski yapılan çalışmalarda benzer sıklıkta bulunmuş olup, her üç etkeninde mutlaka tedavisi önerilmektedir.(20)

**Grafik 1. 1.** Framingham Kalp Çalışmasına Göre AF'nin Prevelansı



**Grafik 1. 2.** ATRIA Çalışması Sonucuna Göre Kadın ve Erkeklerdeki Prevalans Grafiği



## 1.5. Patofizyoloji

### 1.5.1. Atriyal Patoloji

Atriyal fibrilasyonun klinik belirtileri, atriyal sistolik fonksiyonun kaybına ve düzensiz ventriküler yanıtı bağlıdır. Atriyal sistolik fonksiyon kaybı, kalbin hemodinamik fonksiyonunda bozukluğa yol açar ve normal kişilerde kalbin atım hacminde %10 azalmaya neden olur (yüksek ventriküler hızlarda daha fazla azalır). Artan yaş ile sol ventrikül sistolik ve diyastolik fonksiyonunda azalma meydana geldiği için, atım hacmindeki azalma %30 veya daha fazladır(21). Persistan AF’li hastalarda, atriyum dokusunda altta yatan kalp hastalığından bağımsız olarak yapısal bozuklukların olduğu gösterilmiştir.(22) Normal ve hastalıklı atriyum miyofibrillerinin üst üste binmesiyle beraber, oluşmuş olan yama şeklindeki fibrozis, atriyumun inatçı bir şekilde non-homojen olarak çalışmasına neden olabileceği bildirilmiştir.(23) Fibrozis veya yağ doku infiltrasyonu, sinüs düğümünü de etkileyebilir ve kolayca tanı konulamayacak inflamatuvar veya dejeneratif olaylara yol açabilir. İnflamasyonun AF patogenezinde rolü tam olarak anlaşılmamıştır, fakat “yalnız AF”li hastalardan alınan biyopsilerde % 66 oranında miyokarditle uyumlu histolojik değişiklikler rapor edilmiştir.(23) Atriyum miyokardının infiltrasyonu amiloidozis, sarkoidozis ve hemokromatoziste de görülebilir. Atriyal fibrilllerin hipertrofisi, majör ve çoğunlukla tek değişiklik olarak bildirilmiştir.(24)

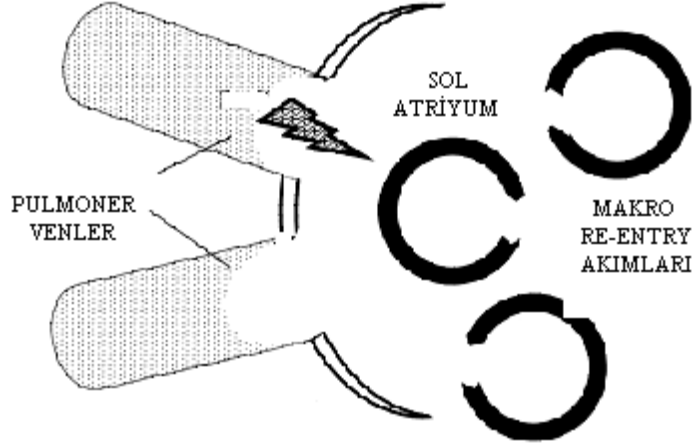
AF, hastaların yaklaşık olarak %20-50’sinde kalp yetmezliği (KY) ile ilişkilidir. AF, atriyal transport kaybı yoluyla KY’ne yol açabilir. Mitral darlık (MD) olan hastalarda, AF, hem atriyal kontraksiyon kaybı hem de diyastolik dolma süresinde kısalma ile KY’ne katkıda bulunur. Yüksek, kontrol edilemeyen kalp hızları da, kronikleştiği takdirde, myokardda, progresif sol ventrikül dilatasyonuna ve sol ventrikül sistolik fonksiyonunda azalmaya yol açar. Konjestif kalp yetmezliğinde, atriyal dilatasyon ve interstisyel fibrosis uzun süreli AF’ye zemin oluşturur (25). Elektrokardiyografik olarak AF’li hastalarda, progresif atriyal dilatasyonun varlığı gösterilmiştir.(26) Atriyal dilatasyon, persistan AF’nin bir sonucu olabilir, ama hipertrofi gibi AF’nin bir sebebi de olabilir.

Atrial sistolik fonksiyon kaybı, sol atriyum içinde staza neden olur ve intra-atriyal trombus oluşumuna ve inme, tromboemboli riskinde artışa yol açar. Sol atriyum içinde staz, pıhtılaşma faktörleri ve endotel ve trombosit fonksiyonunu içeren hemostatik bozukluklarla ilişkili bulunmuştur.(27)

Atriyumların dilatasyonu, renin anjiotensin aktivasyon sistemini de aktive eder. gerilime yanıt olarak anjiotensin II üretiminin arttığı ve persistent AF hastalarına ait atrium dokusunda Anjiotensin Dönüştürücü Enzim (ADE) ekspresyonunun yükseldiği gözlemlenmektedir.(28)

### **1.5.2. Atrial Fibrilasyon Oluşum Mekanizmaları**

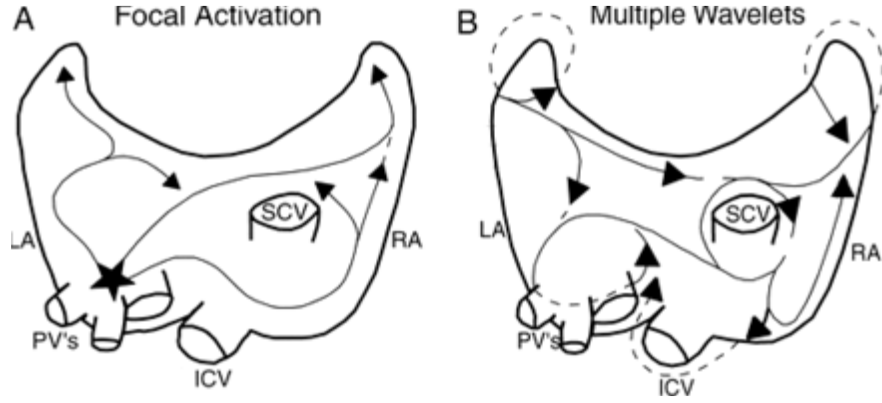
Bir taşiaritminin oluşumu ve idamesi başlatıcı bir olay ve anatomik bir substrat gerektirir. Substrat terimi, ektopik atım oluşmasında zemin olabilecek inflame ya da fibrotik atrial doku için kullanılmaktadır. AF’da ise durum genellikle karmaşıktır ve mevcut bilgiler otomatisiteyi veya çoklu reentran dalgalarını desteklemektedir. Otomatik odak teorisi, AF’nun fokal odağının bulunup ablate edilmesiyle AF’nun sonlandırılabilceği keşfedilene kadar pek ilgi çekmemiştir(29). Bu odaklardan en bilineni pulmoner ven ağzlarında iken, superior vena cava, Marshall ligamanı, sol posterior serbest duvar, krista terminalis ve koroner sinüs odakları olarak saptanmıştır. AF’li hastaların pulmoner venlerindeki atrial dokunun refrakter periodlarının, diğer atrial bölge dokularından daha kısa olduğu saptanmıştır (30, 31 ). Ayrıca AF’nun, pulmoner venlere verilen uyarı ile diğer atrial dokulardan daha kolay uyarıldığı görülmüştür.



**Şekil 1. 1.** Pulmoner ven orifislerinde tetiklenen odak teorisinin şematik görünümü.

Fraksiyone dalgaların atrium boyunca yayılarak, yeni ‘yavru dalgalar’ı oluşturduğunu ileri süren multipl dalgalar hipotezini, Moe ve arkadaşları geliştirmiştir (32). Burada, dalgaların çeşitliliğini ve sayısını atrial dokuların kütlesi, refrakter periyodu ve ileti hızı belirler. Dalgaların sayısını arttıran ve dolayısıyla AF gelişimini kolaylaştıran faktörler, atrial kitlenin artışı, kısa refrakter periyod ve gecikmiş iletidir (33). Bu teori uzun süre AF oluşum mekanizmasının özgün açıklayıcısı olarak belirtilse de günümüzde anatomik substrat ve otonomik odak teorisinin doğruluğunu kanıtlayan yayınlar çoğunluktadır. İzole pulmoner ven izolasyonu yapıp daha yüksek başarı sağlanması bu teoriyi güçlendirmektedir. (32). Haissaguerre, paroksizmal AF’nin vakaların %94’ünde pulmoner venlerdeki ektopik odaklardan kaynaklandığını ortaya çıkarmıştır (33).

Buna karşın permanent atriyal fibrilasyon için aynı sonuçlar gözlemlenememiştir. Henüz yeterli bir çalışma yapılamamış olup yeni çalışma ve gözlemlere ihtiyaç vardır.



**Şekil 1. 2.** A: Fokal odak teorisininin şematik görünümü B:Çoklu dalgacık re-entry teorisinin şematik görünümü.

## 1.6. Klinik Seyir

### 1.6.1. Atriyal Fibrilasyonun Sebepleri ve İlişkili Durumlar

#### 1.6.1.1. Atriyal Fibrilasyonun Akut Sebepleri

Atriyal fibrilasyon alkol alımı, cerrahi işlem, miyokardit, perikardit, elektrik çarpması, elektrolit imbalansı, pulmoner emboli, diğer pulmoner hastalıklar ve hipertroidi gibi akut ve geçici sebeplere bağlı olabilir. Altta yatan nedenin başarılı tedavisi AF’i ortadan kaldıracaktır. AF miyokard enfarktüsünün ve kardiyak veya torasik cerrahinin sık ve erken görülen postoperatif bir komplikasyonudur.

#### 1.6.1.2. Kardiyovasküler Hastalık Olmaksızın Görülen Atriyal Fibrilasyon

Paroksizmal AF vakalarının %30-%45’i, dirençli AF vakalarının %20 ile %25’i izole AF olarak tanımlanmaktadır. Altta yatan herhangi bir hastalığın gösterilemediği genç hastalardan oluşmaktadır(34).



### **1.6.1.3. Kardiyovasküler Hastalıklarla Beraber Görülen AF**

Atrial fibrilasyonla beraber görülen özel kardiyovasküler durumlar; valvüler kalp hastalıkları (çoğunlukla mitral kapak), koroner arter hastalığı, perikarditler, doğumsal kalp defektleri (asd/vsd), kardiyomyopatiler ve özellikle de sol ventrikül hipertrofiyle beraber hipertansiyondur.

### **1.6.1.4. Nöröjenik AF**

Otonomik sinir sistemi, duyarlı hastalarda artmış vagal veya adrenerjik aktivite ile AF'ü tetikleyebilir. Birçok hasta AF'nin başlangıcını parasempatik veya sempatik tonusun arttığı dönemlerde yaşamaktadır. Coumel ve arkadaşları, vagal veya adrenerjik AF'li diye adlandırdığı bir grup hastayı tanımlamıştır (35). Genellikle 40-50 yaş aralığında görülüp erkeklerde daha sık karşılaşmaktadır, genellikle iyi seyirlidir, kronikleşmesi beklenmez. Sadece vagal veya adrenerjik AF'si olan hastalar çok seyrek görülür, fakat hastanın hikayesinde bu sendromlardan birine yakınlık varsa klinisyen rekürren episodları tedavi etmeye yönelik ajanları tercih etmelidir.

### **1.6.1.5. Kardiyak Cerrahi Sonrası AF**

AF kalp cerrahisinin sık görülen bir komplikasyonudur. KABG sonrası %40 kapak cerrahisi sonrası %60'a ulaşmaktadır (36). AF atakları genellikle operasyondan sonra ilk hafta içinde ve en sık ikinci, üçüncü günlerde görülür (37). Daha önceden atriyal aritmi öyküsü olmayan hastaların %90'ından fazlası 6-8 hafta içinde sinüs ritmine döner. Postoperatif AF genellikle ölümcül değildir ancak ciddi bir morbidite ( KY, inme) kaynağı oluşturarak, yoğun bakım ünitesi yatış süresinin artmasına ve medikal masrafların artmasına yol açabilir.

### 1.6.2. Yaşam Kalitesi

Atrial fibrilasyon sonrası gelişen serebrovasküler olaylar sonrası hastalarda fonksiyonel kapasite kaybı gerçekleşse de, AF'nin kendisinden kaynaklanan çarpıntı şikayeti de önemli bir klinik şikayettir ve tek başına yaşam kalitesini azaltabilir. Her ne kadar hastalar çarpıntı şikayetinde bulunsalar da yapılan geniş ölçekli meta analizlerde görüldüğü üzere hız kontrol stratejisi ile ritm kontrol grubu arasında anlamlı farklılık bulunamamıştır. AFFIRM (Atrial Fibrillation Follow-up Investigation of Rhythm Management) çalışmasında 4060 hasta ortalama 3.5 yıl süresince takip edilmiş ve hız ile ritm kontrol gruplarına randomize edilmiştir. Çalışmaya 65 yaş üstü olan veya emboli için en az 1 risk faktörü olan hastalar dahil edilmiştir. Çalışma sonucunda inme ve mortalite açısından anlamlı fark bulunamamış olmakla beraber ritm kontrol grubunda yaşam kalitesinde hafif artış saptanmıştır. AF tedavisinde hız ve ritm kontrol stratejilerinin değerlendirildiği diğer önemli bir çalışma RACE (Rate Control vs Electrical cardioversion for persistent atrial fibrillation) çalışmasıdır. Bu çalışmada 522 hasta 2.3 yıl süre ile izlenmiştir. Çalışmanın sonunda sinüs ritmi sağlanabilen hasta sayısı oldukça düşüktür, ritm kontrol grubunda %39 hastanın hız kontrol grubunda ise %10 hastanın sinüs ritminde olduğu görülmüştür. İki strateji arasında olaysız yaşam açısından anlamlı fark saptanmamıştır (%17 vs. %22.6). AF hız ve ritm kontrol stratejilerinin değerlendirildiği PIAF (Pharmacological Intervention in Atrial Fibrillation), STAF (Strategies of Treatment of Atrial Fibrillation) ve HOT CAFÉ (How to Treat Chronic Atrial Fibrillation) çalışmalarında hasta sayıları çok az izlem süreleri kısadır. Bu çalışmalarda da ritm ve hız kontrol stratejileri arasında belirgin fark saptanmamıştır.

AFFIRM çalışmasının alt grup ve ikincil analizlerinin kalp yetmezliği olan hasta grubunda ritm kontrol stratejisinin daha iyi olabileceğini bildirmiştir. HOT CAFE çalışmasında ritm kontrol grubunda görülen sol ventrikül fonksiyonlarında düzelme bulunmuştur. CHF-STAT (Congestive Heart Failure: Survival Trial of Antiarrhythmic Therapy) ve DIAMOND-HF (Danish Investigations of Arrhythmia and Mortality on Dofetilide heart failure) çalışmalarında amiodaron ya da dofetilid ile sinüs ritmine dönen kalp yetmezlikli hastalarda prognozun dönmeyenlere göre belirgin olarak daha iyi olduğu gösterilmiştir. Amiodaronun geniş yan etki profili nedeni ile yerine

kullanılmaya başlanan dronedaron son dönem kalp yetmezliğinde ANDROMEDA (the Antiarrhythmic Trial with Dronedaron in Moderate to Severe CHF Evaluating Morbidity Decrease) çalışmasında kalp yetmezliği semptomların arttırdığı ve mortalitede anlamlı farklılık yaratması nedeni ile bu ilaca olan ilginin sorgulanmasını gerektirmektedir. Mevcut medikal tedavi modalitelerinin yetersiz olması ve sinüs ritminin kalıcı olarak korunmasında yetersizlikler nedeni ile yeni tedavi yöntemleri geliştirilmiştir .Uzun dönem antikoagulan kullanımını gerektiren medikal takip hastalarının antikoagulasyondan kaynaklanan başta major kanama olmak üzere önemli komplikasyonları olması üzerine hastaların ilaçsız takibini sağlayacak uzun dönem sinüs ritmini sağlayan işlemlerin önemi görülmektedir.

## **1.7. Klinik Değerlendirme**

### **1.7.1. Atriyal Fibrilasyonlu Hastanın İlk Değerlendirmesi**

#### **1.7.1.1.Fizik Muayene ve Anamnez**

Atriyal fibrilasyon tanısı konulmadan önce hastanın ayrıntılı öyküsü alınması önemlidir, çarpıntı şikayetinin süresi çarpıntı ataklarını olup olmadığı ek kardiyak rahatsızlık öyküsünün olup olmaması araştırılmalıdır. Hastaların alışkanlıkları bağımlılıkları(sigara alkol ilaç) dikkatli sorgulanmalıdır. Mevcut hormonal, endokrinolojik(hipo-hipertiroidi) ve cerrahi girişim öyküsü olup olmadığı bilinmelidir. Özenli alınan anamnez sonrası paroksisimal ve persisitan atriyal fibrilasyon ön tanısı konulabilir fakat dökümanente EKG olması zarurudur.

Fizik muayenede birinci kalp sesinin düzensiz vurusu net duyulabilir, zayıf hastalarda belirginleşmiş boyun dolgunluğu ve aritmik vurusu saptanabilir. Kalp yetmezliği gelişmiş hastalardaysa aşikar boyun venöz dolgunluğu artmış kardiyotorasik ve yine birinci kalp sesinin düzensizi vurusu saptanabilir. Kalp kapak hastalığı tanısı olanlarda bu bulgulara ek olarak üfürümde duyulabilir.

### **1.7.1.2. Tetkikler**

Atrial fibrilasyon tanısı konulabilmesi için 12 derivasyonlu EKG’de en azından tek derivasyonunda fibrilasyon dalgalarını, aşık olmayan p dalgasını ve düzensiz r-r aralığının dokumante edilmesi gerekmektedir. Paroksisimal AF tanısı olan hastalarda başvuru esasında hasta sinüs ritminde ise holter EKG takibi önerilmektedir.

Hastalara AF tanısı konulduktan sonra biyokimyasal parametreler çalışılıp sonrasında transtorasik ekokardiyografi ve transözefageal ekokardiyografi bakılması önemlidir. Atrial fibrilasyon tanısı ve tedavisi için elektrofizyolojik çalışma ve koroner anjiyografi yapılabilir.

## **1.8. Tedavi**

Atrial fibrilasyon tanısı konulan hastanın esas tedavisi hastanın hemodinamik durumuna göre değişmekle beraber sinüs ritminin temini olmalıdır. Bu konuda yapılan büyük çaplı çalışmalarda hala netlik sağlanamasa da persistan atrial fibrilasyonu olan hastalarda yine sinüs ritm sağlanmadığı takdirde hız kontrolü protokolü yapılabilir.

### **1.8.1. Ritim Kontrolü**

AF’li hastalarda sinüs ritminin tekrar sağlanması ve hastanın sinüs ritminde devam etmesinin başlıca sebepleri semptomların giderilmesi, serebrovasküler olay riskini azaltmak ve kardiyomiyopatiye gidişin önlenmesidir.

#### **1.8.1.1. Kardiyoversiyon**

Mekanik(elektriksel) ve medikal kardiyoversiyon olarak ikiye ayrılır. Kardiyoversiyon için ESC ve ACC/AHA klavuzunda yer alan öneri skalasına göre 48

saat ve aşağı sürelerde atriyal fibrilasyon saptanan hastaya antikoagulan başlandıktan sonra hastada hemodinamik instabilite yoksa ilk olarak medikal kardiyoversiyon önerilmektedir. Medikal kardiyoversiyon için ilk tercih ilaçlar flekainid, propafenon, dofetilide ve ibutilide önerilen ilaçlardır(acc 2014 sınıf 1 A neri). Diğer antiaritmikler işe yaramadığında ve yapısal kalp hastalığı olduğunda amiodarone önerilmektedir(sınıf2a öneri/kanıt düzeyi A). Yeni bir antiaritmik olan Vernekalant. Klas 3 antiaritmik olan vernekalant atrial repolarizasyonu geciktirir, Faz 2 ve 3 çalışmaları olan ACT(atrial arrhythmia conversion trials)da 3 saatten 7 güne kadar AF'yi sinus ritmine çevirmede amiodarone'dan üstün bulunmuştur. Vernekalant hayvan deneyi sonuçlarında Q-T mesafesinde amiodarone'a nazaran dört kat daha fazla uzama yapması nedeni ile NYHA 3-4 hastalarda önerilmemektedir. Vernakalantın ABD'de preparatı bulunmadığı için ACC 2014 klavuzunda bulunmamakta olup ESC 2012 güncellemesinde yapısal kalp hastalığı yoksa ya da hafif düzeyde ise sınıf 1a öneri ve A kanıt düzeyinde önerilmektedir, yine aynı klavuzda vernekalant NYHA1-2 hastalar için sınıf 2b neri B kanıt düzeyinde önerilmekte olup açık kalp cerrahisi sonrası gelişen atriyal fibrilasyonda ilk üç gün içinde intravenöz formu aynı öneri ve kanıt düzeyinde önerilmektedir

Yine aynı klvuzda hastalarda sinüs ritminin sağlanması sonrası önerilen ilaçlar olan digoksin ve sotalol idame tedavide önerilmekte olup kardiyoversiyon maksatlı kullanım önerilmemektedir.

Anjiotensin reseptör blokerlerinin(ARB) plaseboya karşı yapılan çift kör çalışmada plaseboya üstünlüğü sağlanmamasına rağmen kardiyovrsiyon sonrası takip edilen hastalara uygun bir aniaritmik ilaçla beraber bir ARB ya da ACE inhibitörünün ekelenmesi önerilmektedir(38)

Farmakolojik kardiyoversiyon ile ilgili tartışmalı bir konu da anti aritmik tedavinin hastanın hospitalize edilerek mi ayaktan mı tedavi edilmesi konusundadır. Burada düşünülmesi gerek en önemli konu torsa de pointes gibi ciddi istenmeyen etkilerin potansiyelidir. Düşük doz amiodaroneu kullanıldığı çalışmalar dışında farmakolojik kardiyoversiyon dair bütün çalışmalar hastalar hospitalize edilerek yapılmıştır.

**Tablo 1. 2.** William Vaughan Anti Aritmik İlaç Sınıflaması

<b>Tip IA</b>	Dizopiramid Prokainamid Kinidin
<b>Tip IB</b>	Lidokain Meksiletin
<b>Tip IC</b>	Flekainid Morisizin Propafenon
<b>Tip II</b>	Beta-blokörler (örn., propranolol)
<b>Tip III</b>	Amiodaron Bretiliyum Dofetilid Ibutilid Sotalol
<b>Tip IV</b>	Kalsiyum-kanal antagonistleri (örn., verapamil ve diltiazem)

#### **1.8.1.2. Atriyal Fibrilasyonda Tromboemboli Profilaksisi ve Kanama Riskinin Belirlenmesi**

Antikoagulan endikasyonu CHADS2 skoruyla belirlenirken 2010 ESC kılavuzu sonrası CHA2DS-2VASc olarak yenilenmiştir. Kalp yetmezliği 1 puan, yaş  $\geq 75$  2 puan 65-75 yaş 1 puan, diyabet 1 puan, inme, geçici iskemik inme 2 puan, vasküler hastalık 1 puan, kadın cinsiyet 1 puan olmak üzere 9 puan üzerinden değerlendirilen skorsisteminde 2 ve üzeri puan alan hastalarda oral antikoagulan (OAK) kullanımı önerilmektedir. 1 puan alan hastalarda asetil salisilik asit (ASA) veya OAK önerilmektedir. 65 yaş öncesi sadece kadın cinsiyetten 1 puan alan hastalar dahil olmak üzere ASA veya OAK önerilmemektedir. Aynı kılavuzda kanama riskinde HASBLED skoruyla belirlenmiştir.

**Tablo 1. 3.** Hasbled Kanama Skoru Tablosu

harf	Klinik özellik	Puan
H	HİPERTANSİYON	1 PUAN
A	Anormal bb veya kc fonkiyonu	1+1 puan
S	STROKE	1 PUAN
B	BLEEDİNG(kanama)	1 puan
L	Labil INR	1 PUAN
E	ELDERLY(YAŞLILIK)>65	1 PUAN
D	İLAÇ YA DA İÇKİ BAĞIMLILIĞI	1+1 PUAN

**Tablo 1. 4.** Chads2vas2c Tromboz Yatkınlık Skorlaması

	puan	risk faktörü
<b>C</b>	<b>1</b>	<b>Konjestif kalp yetmezliği</b>
<b>H</b>	<b>1</b>	<b>Hipertansiyon</b>
<b>A</b>	<b>2</b>	<b>Yaş &gt;75</b>
<b>D</b>	<b>1</b>	<b>Diyabet</b>
<b>S</b>	<b>2</b>	<b>Stroke</b>
<b>V</b>	<b>1</b>	<b>Vaskuler hastalık</b>
<b>A</b>	<b>1</b>	<b>65-75 Aralığı</b>
<b>Sc</b>	<b>1</b>	<b>Cinsiyet(Kadın cinsiyet)</b>

### 1.8.1.3. Atriyal Fibrilasyonda Tromboemboli Profilaksisi

Atriyal fibrilasyonda tedavi seçeneği günümüzde altta yatan sebebe göre değişmektedir. Valvüler AF’de warfarin sodyum elimizdeki tek seçenek olarak görülmekle beraber non-valvuler AF’de yeni oral antikoagülan ilaçlar umut vaat etmektedir. Ülkemiz gibi gelişmekte olan ülkelerde valvuler AF önemini korumaktadır. Yakın zamanlarda yapılan çok merkezli epidemiyolojik bir çalışma olan ‘AFTER’ (Atrial Fibrillation in Turkey: Epidemiologic Registry) çalışmasında

ülkemizde valvuler patlojilere bağlı AF prevelansı %22 bulunup, gelişmiş ülkelere göre bu oran daha fazla bulunmuştur. ‘‘AFTER’’ çalışmasında inme prevelansı %15 bulunmuş olup kadın cinsiyette bu oran erkek cinsiyete oranla 1.5 kat fazla bulunmuştur. Yine ülkemizde yapılan önemli çalışmalardan ‘‘TEKHARF’’ çalışmasında kadın cinsiyette inme riski 1.5-2 kat fazla bulunmakla beraber bu bulgular Avrupa ve Amerika klavuzlarıyla uyumludur. ValvulerAF’de hala elimizdeki en büyük silah warfarin sodium olmakla beraber ‘‘AFTER’’ çalışmasında maalesef optimal düzeyler sadece %41.3 hastada sağlanabildiği görülmüştür(39). Yeni OAK’lardan olan dabigatran RE-ALIGN çalışmasında protez kapaklarda denenmiş olup, çalışma dabigatran kolunda kanama ve kapak trombozunun daha sık görülmesi üzerine erken sonlandırılmıştır(40). ATI-5923 kod adıyla üretilen Tecarfarin faz 2 çalışmaları yayınlanmış olup valvüler AF’de warfarine rakip olabilecek gibi görünmektedir(41). Tecarfarin esterazlarca metabolize olup CYT-P450 sistemini etkileyen ilaçlarla, yiyeceklerle etkileşimi daha azdır. Takiplerinde warfarin gibi INR kullanılır. Son yıllarda nonvalvuler AF’de Faktör Xa ve thrombin inhibitörleri olmak üzere iki yeni OAK ilaçgrubu kullanıma girmiştir.

## 1.9. Atriya Fibrilasyonun Farmakolojik ve Cerrahi Dişı Tedavisi

### 1.9.1. Atriyal Pacing

Atriyal pacing atriyal fibrilasyonu başlan erken atımları azaltarak ve repolarizasyonu azaltarak atriyal fibrilasyon gelişimini azalttığı düşünülerek kullanılan modalitedir.Hasta sinüs sendromu nedeniyle kalıcı pacemaker yerleştirilen hastaların yapılan retrospektif incelemesinde AF gelişiminin göre daha az rastlanması üzerine , AF’nin önlenmesinde pacemakerların yeri olabileceğini düşündürmüştür(42). **Andersen** ve arkadaşlarının yaptığı bu çalışma sonrası 225 kişiyi kapsayan çalışma takip sonrası atriyal pacing işlemi uygulanan hastaların kıyaslanması sonrası atriyal pacing’in 3 yıllık takipte atriyal fibrilasyon ve tromboemboli olasılığını anlamlı olarak azaltmıştır.



### **1.9.2. Atriyal İmplant Edilebilir Defibrilatör**

Atriyal defibrilatörler kullanımı ‘atriyal fibrilasyon atriyal fibrilasyonu doğurur’ mottosuna dayanır. Bu kavram atriyal fibrilasyonun hemen geri döndürülmesinin, nöksleri ve kalıcı atriyal fibrilasyon riskini azaltacağını öngörür. Atriyal kardiyoverter/ defibrilatörlerin kullanılması gereken potansiyel hastalar seyrek fakat tolere edilemeyen AF’si olanlardır. İlk yıllarda atriyal fibrilasyonun saptanması sonrasında aleti ya hasta ya da doktorun aktive etmesi gerekirken sonradan cihazın olay kaydetmesi sonrasında cihaz sinüs ritmini tesis etmek için QRS senkrenizasyonu ile şoklar. Yeni geliştirilen ICD cihazlarının içine atriyal defibrilasyon özellikleri eklenmiştir ve riskli hastalarda yaşam kalitesini azaltmayacak seviyede enerjiyle şoklama özelliği sağlanmıştır

### **1.9.3. Kateter Ablasyon**

Perkutan kateter ablasyon işlemi radyofrekans ablasyon ile başlayıp sonrasında laser, ultrason ve krioblasyon gibi farklı enerji türleri kullanılarak yaklaşık 25 yıldır yaygın kullanımı olarak denenilmiştir. Radyofrekans ablasyon uygulaması için bir enerji jeneratörü ve probu olan çeşitli sistemler geliştirilmiştir. Radyofrekans ablasyon 1980’lerin ortalarından bu yana perkutan kateter aracılığıyla özellikle supraventriküler taşikardilerin tedavisinde kullanılmaktadır. Ucu serum irrigasyonlu radyofrekans ablasyonu ilk olarak 1988 yılında Wittkamp ve arkadaşları tarafından kullanılmıştır(43). Yapılan çalışmalarda dokuyu 70 ila 80 derecede yaklaşık 1 dakika ısıtmanın 3 ila 6 mm derinlikte lezyon oluşturduğu gözlenmiştir ki bu da bir transmural geçişbloğu hattı oluşturmak için yeterlidir.

Radyofrekans ablasyon (RF) yöntemi, beraberinde CARTO veya NAVIX gibi elektromanyetik haritalama yöntemleriyle kullanıldığında etkinliği yüksek bir yöntemdir. Krioblasyon yöntemiyle pulmoner ven ağzlarının soğutulmasıyla ablate edilmesi yeni olarak klinik uygulamaya girmiş olup güvenirliliği ve etkinliği STOP AF çalışmasında gösterilmiştir.(44). İşlem süresi RF ablasyona göre daha kısa olup komplikasyon oranları da daha azdır. İnme ve geçici iskemik atak kriyobalon

ablasyonunda (KBA) %0,3 RF de %0,6, kardiyak tamponad KBA da %0,6 RF de %1, pulmoner ven stenozu KBA da %1,8 RF de %0,2,özefagus fistülü KBA %0, RF de %0,04 olarak saptanılmıştır(45). KBAöncesi mutlaka pulmoner ven anatomisini değerlendirmek için bilgisayarlı tomografi çekilmelidir.Ana pulmoner ven gibi anatomik varyansı olanlarda KBA yöntemi uygulanamamaktadır. Ablasyon sonrasında ilk 3 aylık dönemde ablate edilen dokuya bağlı ritim düzensizlikleri ve rekürrens görülebildiği için antiaritmik tedavi, ablate edilen dokuda sersemlemeye bağlı staz olması ve trombüs için nidus oluşması nedeniyle antikoagulan tedavi önerilmektedir.

### **1.10. Cerrahi Tedavi**

AF üç önemli sonuç ile karşımıza çıkar; atriyal transport fonksiyonunun ve düzenli kardiyak ritmin kaybı ve tromboembolizm. Bunlar her biri bu ritim bozukluğunun tedavisi için bir neden oluşturmaktadır, ki bunların en önemlisi tromboembolizm riskinin ortadan kaldırılmasıdır.

Geçmişte medikal tedaviden fayda görülmediğinde uygulanabilecek tek cerrahi tedavi hızlı ventrikül cevabını ortadan kaldırmak için His demetinin cerrahi ablasyonu ve VVI pacemaker implantasyonuydu. Fakat yayınlanan birçok seride VVI pacemaker implantasyonu ve konjestif kalp yetmezliği olanlarda 3 yıllık mortalitenin yaklaşık %50 olduğu bildirildi. Bu yöntem Hisdemetinin transvenöz radyofrekans veya direk akım ablasyonu ile beraber hıza duyarlı ventriküler inhibisyonlu pacemaker implantasyonunu içeren efektif bir yöntemdi. Fakat bu yöntem tromboembolizm veya transport fonksiyonunun kaybına çözüm olmamaktadır.( 45)

AF'nin tedavisinde kullanılacak “ideal” ablatif yöntemin 5 asıl amacı olmalıdır.

- a) AF'nin klinik ritim bozukluğu olarak ortadan kaldırılması
- b) Sinüs ritminin yeniden sağlanması
- c) AV senkronizasyonunun sağlanması
- d) Atriyal transport fonksiyonunun sağlanması
- e) Tromboembolizmin önlenmesi

Cerrahi tedavi 2 ana konu üzerinde tartışılmaktadır:

### **Lone AF**

Bu gruptaki hastaların medikal tedavi altında tromboemboli hikâyesi, düzelmeyen şikâyetler ve medikal tedavinin başarısızlığı cerrahi tedaviyi akla getirmektedir.

Ancak 'lone AF'li bu hastaların ameliyata maruz bırakılıp bırakılmamaları tartışma konusudur. Minimal invazif cerrahi ve bipolar ablasyon sistemlerinin gelismesiyle bu konu ileride daha da tartışılacaktır.

### **AF ile birlikte kardiyak patoloji**

Açık kalp ameliyatı gerektiren kardiyak patolojiye sahip ve en az 6 aylık AF hikâyesi olan hastalar bu gruptadır. Bu grupta tartışma ise AF'nin süresi olup, 3 ay ile 1 yılı arasında farklı süreler cerrahi müdahale için değerlendirilmektedir.

## **1.10.1. Atriyal Fibrilasyon Cerrahisinin Tarihçesi**

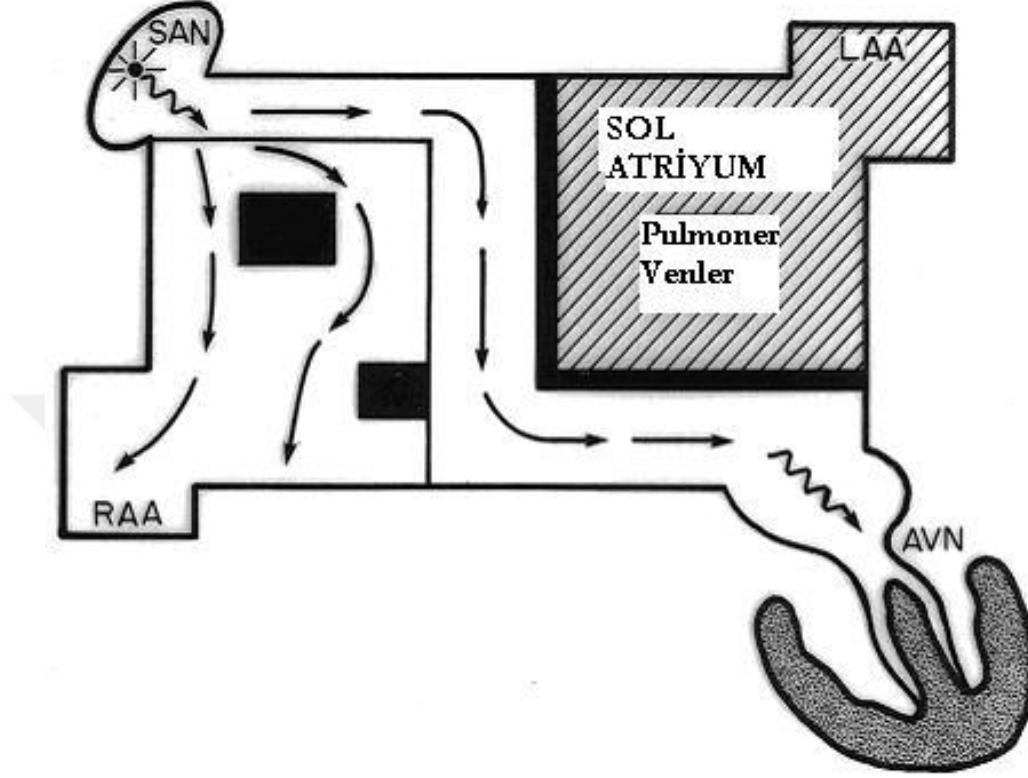
Kalp cerrahisinin gelismesiyle aritmi cerrahisinde AF tedavisi önemli bir yer tutmuştur.

Günümüze kadar farklı cerrahi yöntemler izlenmiştir; bunlar arasında ilk olarak 1980 yılında Cox ve arkadaşları tarafından sol atriyal izolasyon prosedürü uygulanmış, ardından 1982'de Scheinman tarafından AV nodu kateter ablasyonu, 1985'te Guiraudon ile koridor prosedürü ve daha sonra ise atriyal transeksiyon prosedürü geliştirilmiştir. Bu yöntemlerden hiçbirisi her üç hedefe de (SR'nin sağlanması, AV senkronizasyon, tromboemboli riskinin ortadan kaldırılması) ulaşamamıştır

### **1.10.1.1. Sol Atriyal İzolasyon Prosedürü**

1980 yılında Cox ve arkadaşları tarafından geliştirilen sol atriyal izolasyon prosedüründe, AF sol atriyum içine hapsedilmektedir. Kalıcı bir pil ihtiyacı olmadan düzenli ventrikül ritmi ve kardiyak hemodinami sağlanmıştır. Senkronize çalışan sağ atriyum ve sağ ventrikülün kalbin sol tarafına sağladığı debi ile hemodinami düzelme

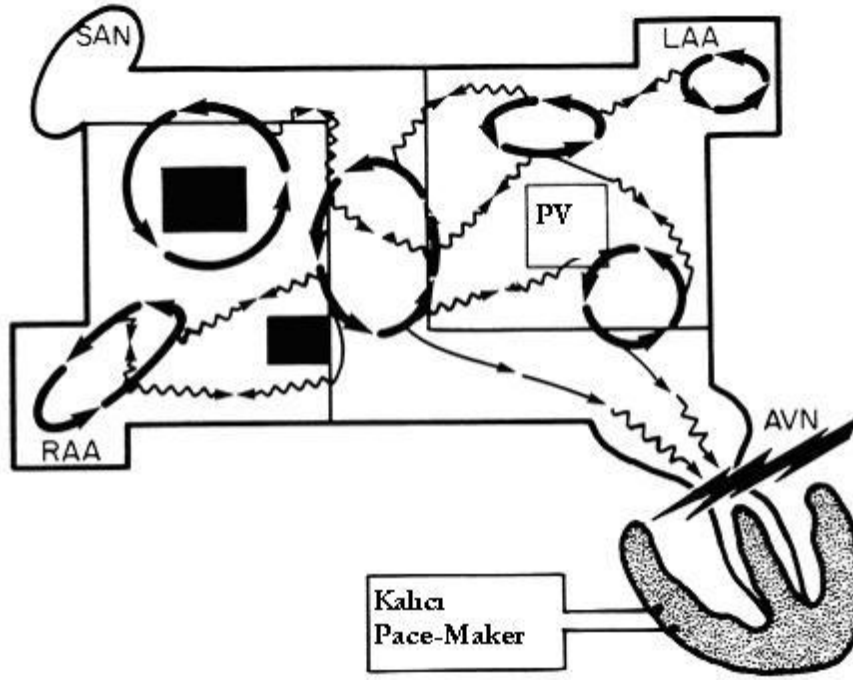
göstermiştir. Ancak bu işlem sonrasında düzensiz kalp hızı kontrol altına alınmış olsa da, sol atriyumun fibrilasyonda kalması sebebiyle sistemik tromboemboli riski azalmamaktadır



Şekil 1. 3. Sol Atriyal İzolasyon Prosedürü

#### 1.10.1.2. AV Nodu Ablasyonu

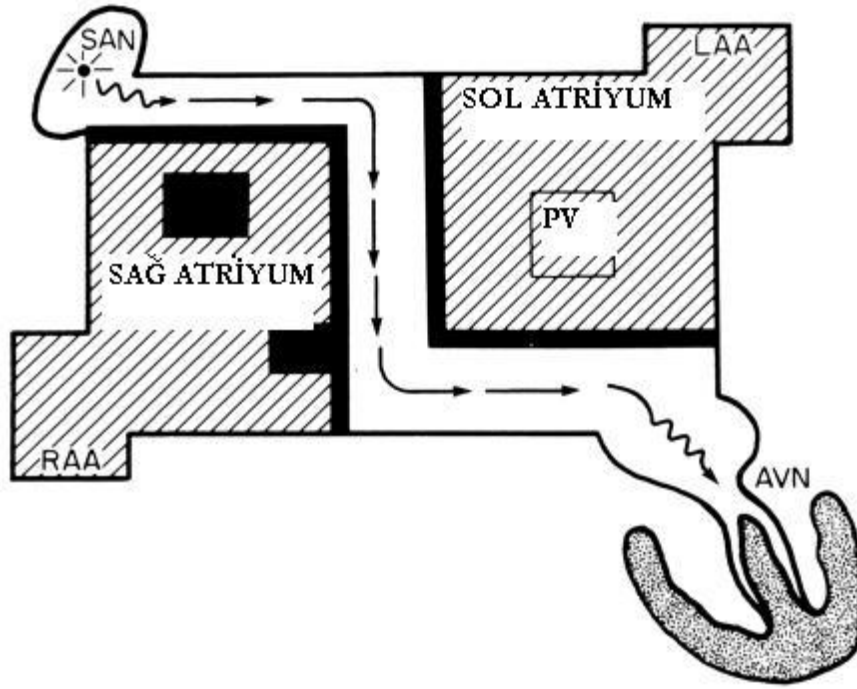
Düzensiz kalp ritmini kontrol etmeyi amaçlayan Scheinman ve arkadaşları, 1982’de AV nodu ablasyonu ile iletiyi atriyumlarda tutmuşlardır . İşlem sonrasında düzenli ventrikül ritminin sağlanması için kalıcı pil ihtiyacı olmaktadır. Atriyumlar fibrilasyonda olup, tromboemboli riski ve hemodinamik düzensizlik sürmektedir.



Şekil 1. 4. AV Nodu Ablasyonu ve Pacemaker İmplantasyonu

### 1.10.1.3. Koridor Prosedürü

1985'te Guiraudon, AF tedavisinde her zaman kalıcı pil ihtiyacı gerektirmeyen koridor prosedürünü geliştirmiştir. Bu yöntem ile atriyal septumda, sinüs düğümü ile AV düğümünü içine alan bir koridor oluşturulmuştur . Bu sayede ileti ventrikülleri düzenli olarak uyarabilmektedir. Ancak, atriyumların koridor dışındaki bölgeleri fibrilasyondan kurtarılmamıştır ve AV senkronizasyon yoktur. Tromboemboli riski ve hemodinamik düzensizlik tedavi olmamıştır.



Şekil 1. 5. Koridor Prosedürü Şeması

#### 1.10.1.4. Atriyal Transeksiyon

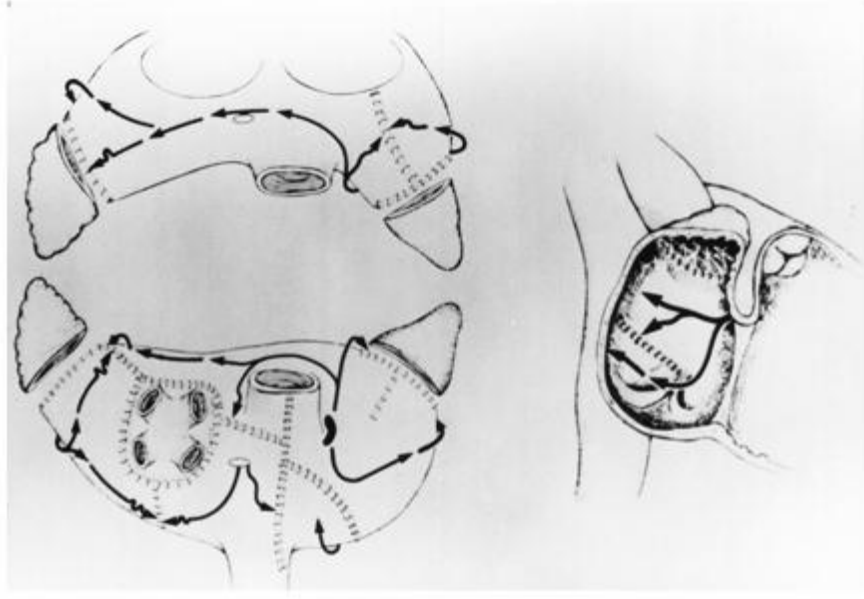
Yapılan basit cerrahi insizyonlar ile ablasyonun atriyum içinde sonlanması hedeflenmiştir. Bu amaçla tüm pulmoner venlerin etrafı adacık şeklinde kesilip dikilmiş ancak AF sonlanmamıştır. Bu işlemin sonuçları incelendiğinde, paroksizmal AF’de pulmoner ven ağzlarının önemi ortaya çıkmıştır.

#### 1.11. Maze Prosedürü

James Cox ve arkadaşları tarafından 1980’lerde bulunan Maze (labirent) ‘cut and sew’ operasyonu bu alanda önemli sonuçlara ulaşmıştır(46). Operasyonun basitleştirilmesi ve sonuçların iyileştirilmesi amacıyla iki defa değişime uğradıktan sonra bu yöntem, Cox-MazeIII olarak adlandırılmıştır. Medikal tedaviye dirençli AF tedavisinde, 10 yıllık takiplerde % 99 oranında başarı sağlayan Maze III operasyonu, sağ ve sol atriyum içindeki ileti yollarının engellenmesini amaçlar. Atriyum içindeki

makro re-entry akımların yapılan transmural insizyonlar ile engellenmesi ve AF'nin sonlanması sağlanır. Aynı zamanda pulmoner venlerin içinde bulunan fokal uyarılar, bu yöntemle atriyum dışında bırakılır. İnsizyonlar ve dikme işlemi sonrasında, sinüs düğümünden çıkan uyarı tek basına ilerleyerek AV düğümüne ulaşır veatriyumları terk eder. Cox ve arkadaşları iletinin işlem sonrası izlediği yolun labirentsekinde olduğunu görmüş ve işlemi İngilizce 'maze (labirent) prosedürü' olarak isimlendirmişlerdir. Labirent içinde bir tek doğru ileti yolu ve miyokard aktivasyonunu sağlayan birçok kör uçlu ara yollar bulunur.

Klasik Maze III prosedürü kardiyopulmoner bypass'ta her iki vena kavanın kanülasyonu ve bikaval venöz direnaja altında yapılır. Kardiyak arrest öncesinde sağ atriyaotomi ve sağ atriyalapendiks amputasyonu yapılır. Sağ atriyaotomi, apendiks anterior yüzünden inferior venakavaya doğru atriyaum ortasına dek, posterior yüzünden ise trikuspid kapaga kadar ilerletilir. Diğer taraftan, sağ atriyaumda superior vena kava ile inferior vena kava arasında, kristaterminalisin arkasından ikinci bir insizyon yapılır. Bu insizyonun tam ortasından başlayan ilave insizyon, trikuspid kapak annulusuna doğru uzatılır, annulus yaklaşılan hat kriyoablasyon ile sonlanır. Kardiyak arrest sağlandıktan sonra, sağ pulmoner venlerin hemen sağından solatriyaotomi yapılır. Sol atriyaotomi alt ve üst pulmoner venlere doğru uzatıldıktan sonra venlerin sol tarafına kriyoablasyon yapılır ve venlerin etrafı izole edilmiş olur. Daha sonra buizolasyon çemberi ile mitral kapak annulusu birleştirilir. Ardından, atriyal septumda superiorve inferior vena kavanın tam ortasından, fossa ovalise kadar bir insizyon yapılır. Buradan datrikuspid kapak annulusuna kadar kriyoablasyon uygulanır. Atriyal insizyonlar sinüs düğümünü besleyen arteri koruyacak şekilde yapılır. Tüm sol atriyal insizyonlar içeriden tek devamlı dikis ile kapatılır. Sol tarafın havası alındıktan sonra aorta klempini kaldırılır ve kalp beslenirken sağ atriyaum kapatılır. Kalp ritmi geri döndükten sonra kardiyopulmoner bypassa son verilir.



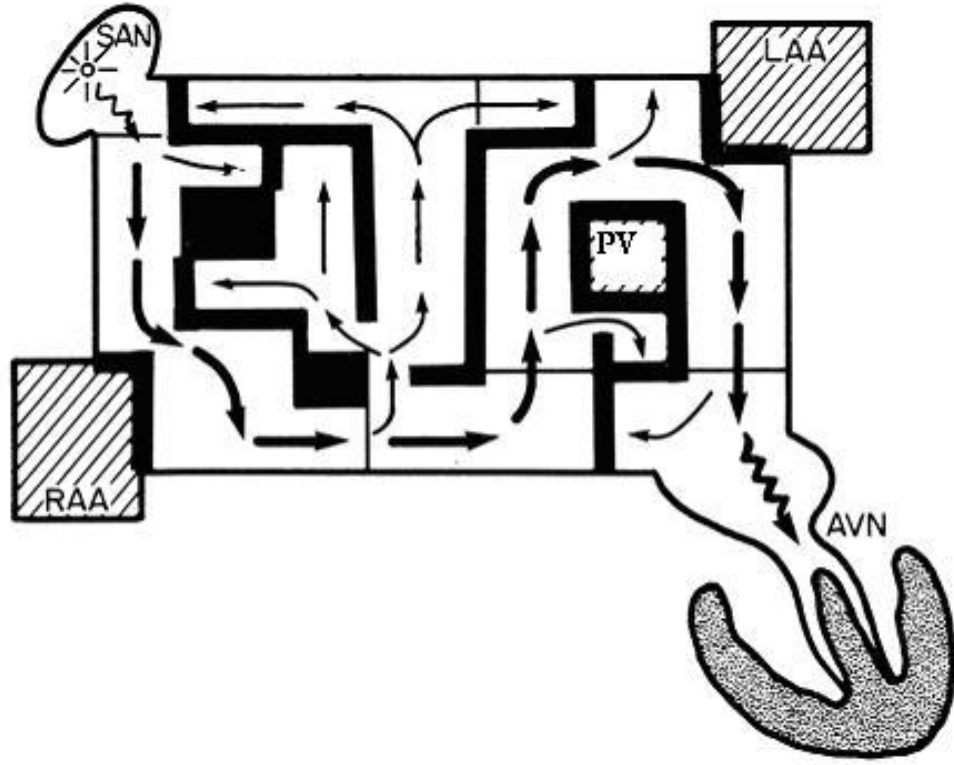
**Figure 1. 4. Maze III Prosedürü Operasyon Şeması**

Maze operasyonu daha çok geniş atriyumya sahip mitral kapak hastalarında uygulanmaktadır. Ayrıca atriyal apendiksler işlem sırasında atriyum dışında bırakılmaktadır. Cox-mazeoperasyonun modifiye edilmiş seklinde pulmoner venlerin daire içine alınarak atriyumdan izolasyonu ile mitral ve triküspid anülüsleri birleştiren, her iki atriyumunu içine alan radyal insizyonlar bulunur

Maze prosedürünün başarı oranının yüksek olmasına rağmen uygulanışı yaygınlık kazanmamıştır. Genel olarak karışık olması, tecrübe gereksinimi, kanama riskinin yüksek olması ve ameliyat süresinin uzun olması temel şikâyet konularıdır. Bu sebeple sayılı cerrah tarafından, mitral kapak hastalığı sebebiyle açık kalp operasyonu olacak hastalara uygulanmaktadır. Lone AF’de uygulanması tartışma konusudur.

Operasyon başarısı solatriyum genişliği ile doğru orantılı olmakta ve preop 7 cm üzerinde olan çaplarda, atriyum küçültme işlemi gerekmektedir. Postoperatif hastaların yaklaşık % 90’ında görülen başarı oranı, TTE incelemesinde sol ve sağ atriyal transport fonksiyonunun görülmesi ile desteklenir.





Şekil 1. 6. Maze III Operasyon Şeması

#### Torakoskopik Girişimler (Mini Maze Prosedürü)

İzole AF hastalarında medikal tedavi ve perkutan ablasyon işlemlerinin başarısızlığında , sternotomiye gerek kalmadan uygulanan minimal invaziv Maze (Mini Maze) prosedürü birçok merkezde kullanılmaktadır. AF'nin torakoskopik stapler ve geliştirilen ablasyon kalemleri ile off-pump yapılan epikardiyal ablasyonudur. Pulmoner venlerin etrafından epikardiyal olarak dolaştırılan bir cihazla yapılan ablasyon işlemidir.(47). Sol atriyum apendiksi stapler kullanılarak eksize ve eksklude edilir.(48)

#### 1.12. Cerrahi Katater Ablasyon Tekniği

Maze operasyonu sonrası yüksek oranlarda sinüs ritmi tesisi sağlanmasına rağmen cross klemp ve kardiyopulmoner bypass süresini 45-60 dakika aralığında değişen sürelerde uzatması kanama miktarını artırması ve redo cerrahi yapılan

hastalarda denenememesi nedeni ile yeterince yaygınlaşmamıştır. Perkutan katater işlemlerinin yaygınlaşması sonrası perkutan katater ablasyon esnasında kullanılan radyofrekans ile ablasyon tekniğinin intraoperatif olarak Dr.Sie ve Dr Melo tarafından farklı merkezlerde denenip başarılı sonuçlar alınması üzerine yaklaşık 25 yıldır dünyada yaygın cerrahi katater ablasyon işlemi yaygın olarak kullanıma başlanılmıştır(49). Klasik Maze operasyon süresinin 45-60 dakika ortalama uzatmasına karşın katater ablasyon işlemi 10-12 dakika sürmekte ve redo cerrahi yapılan hastalarda güvenle yapılabilmekte idi. Klasik Maze proseduründe görülen sinüs ritim tesisin değişik çalışmalardaki başarı oranları %70-97 aralığında iken radyofrekans kullanılarak yapılan sol atriyal cerrahi ablasyonda ise %50 ile 90 aralığında başarı belirten tek merkezli retrospektif çalışmalar mevcuttur.

Paroksizmal AF vakalarında, AF' yi tetikleyen fokal odak pulmoner venlerin içinde olduğu için, ablasyon tedavisinde hedef bu bölgeyi atriyumda izole etmek ya da ablasyonunu yapmaktır(50). Diğer aritmojenik odakların sol ve sağ atriyum, süperiyör vena kava ve koroner sinüs içinde olduğu görülerek, bu bölgelerinin fokal ablasyonu ile ilk bir yıl içinde % 30–50 arasında; ilerleyen zaman içinde ise anti-aritmik tedavi ile birlikte % 60 üzerinde başarı oranı saptanmıştır. Bu sebeple ablasyon sonrası anti-aritmik tedaviye devam etmek özellikle önemlidir.

Kateter ablasyon için rekürens belirleyicileri ise kadın cinsiyet, kronik obstrüktif akciğer hastalıkları, sol ventrikül disfonksiyonu, HT ve ileri yaş belirtilmekle beraber yapılan bazı çalışmalarda farklı sonuçlar elde edilmiştir.

Kateter ablasyonun olası komplikasyonları arasında sistemik emboli, pulmoner ven stenozu, perikardiyal efüzyon,özefageal rüptür, kardiyak tamponad ve frenik sinir paralizisi sayılabilir.

Kateter ablasyonu yapılmasına izin veren enerji kaynaklarının değerlendirilmesinde üç esas kriter vardır:

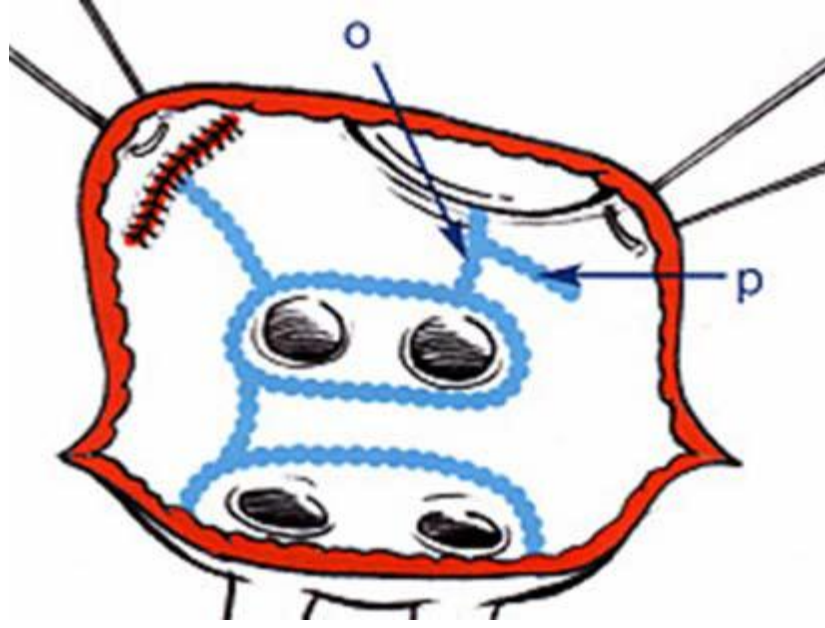
- a) Lezyon genişliği ve derinliğinin yeterliliği (ideal olarak transmural lezyon oluşturulması),
- b) Minimal invazif yöntemlere uygunluğu (endoskopik veya epikardiyal uygulama),
- c) Atriyal fonksiyonların korunması.

Bu amaçlarla ilk olarak bipolar koter kullanılmış, daha sonra kriyo, laser, mikrodalga, ultrason, RF ve irrigasyonlu RF gibi farklı uygulamalar kullanıma girmiştir.

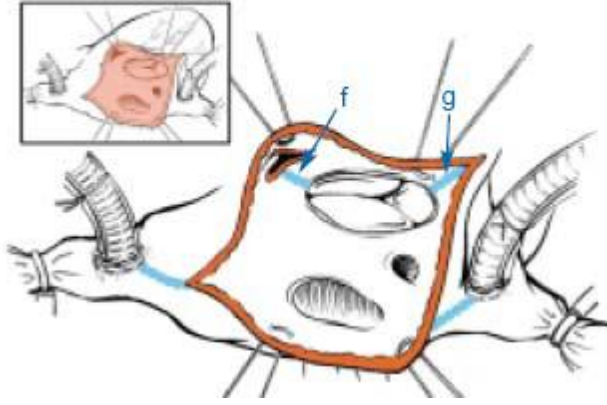
### **1.12.1. Radyofrekans Cerrahi Ablasyon**

Radyofrekans (RF) enerjisi kardiyak ablasyon amacıyla elektrofizyoloji laboratuvarlarında uzun yıllardır kullanılmaktadır. AF'nun cerrahi ablasyonu amacıyla kullanılan ilk enerji kaynaklarından biridir. RF enerjisi unipolar veya bipolar kateterler ile uygulanabilir. Elektrotlar kuru ya da ıslak olabilir.

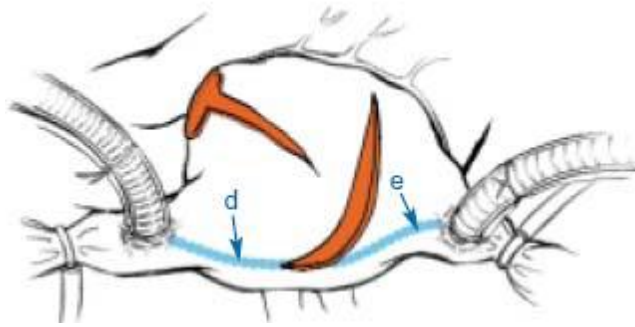
RF enerjisi 100 ile 1000kHz arası alternatif akım kullanır. Bu frekans hızlı miyokardiyal repolarizasyonu ve ventriküler fibrilasyonu tetiklemeyecek kadar yüksek, doku buharlaşmasını ve perforasyonunu önleyecek derecede düşüktür. Dirençli ısınma elektrotla temas halindeki genelde 1mm'den daha küçük olan dokuparçasında oluşur. Daha derin doku ısınması ise pasif iletici ile gerçekleşir. Unipolar kateterlerde enerji, elektrodun ucu ile başka bir elektrod arasında, ki bu çoğunlukla topraklama plağıdır, dağılır. Bipolar cihazlarda ise birbirine yakın yerleştirilmiş 2 elektrod arasında alternatif akım dağılır. Bu da odaklanmış ablasyon ile sonuçlanır. Lezyon büyüklüğü elektrot-doku temas alanı, arayüzeyin ısısı, akım, voltaj (güç) ve işlem süresi ile ilişkilidir. Lezyon derinliği elektrot-doku temas alanının kömür haline gelmesi ile sınırlanabilir. Bu sorunu çözmek amacıyla irrigasyonlu kateterler geliştirilmiştir. Bunlarda irrigasyon doku temas alanında ısıyı daha düşük tutarak kömürleşmeyi engellemektedir. İrigasyonlu kateterlerin kuru kateterlere kıyasla hacimce daha geniş lezyonlar oluşturduğu gösterilmiştir.



Şekil 1. 7. Sol Atriyal RF Unipolar Ablasyon Uygulaması



Şekil 1. 8. Sağ Atriyal Unipolar Ablasyon.

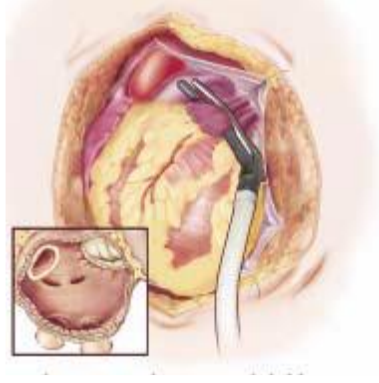


Şekil 1. 9. Sağ Atriyum Rfa Unipolar Ablasyon Hattı ve Kesi Alanları.

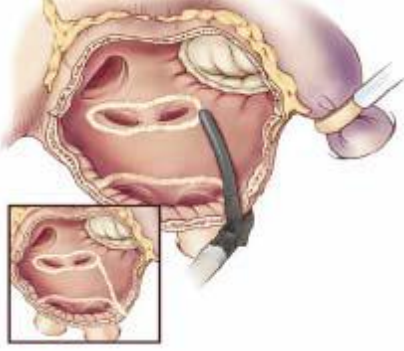
RF lezyonlarının histolojik değerlendirmesinde akut gelişen fokal koagülasyon nekrozu görölmektedir. Bu özellikle yüksek ısılarda oluşan hasarın geri dönüşümsüz olmasıyla uyumludur. Kronik çalışmalarda miyokardiyal/kolajen matriksin yıkılıp, fibrin ve kolajen ile yer değiştirmesi gösterilmiştir. Kronik modellerde kontraksiyon ve skar oluşumu geniş lezyonlarla olmaktadır. Çok yüksek ısılarda kömürleşme baskın olan değişiklidir. Kömürleşme ısı iletimini engeller ve asimetrik ablasyonla sonuçlanır.

Bipolar RF ablasyonu kontraksiyon ve skar formasyonu olmaksızın belirgin transmural lezyonlar ile karakterizedir. Atriyumların, vena kavalaların ve pulmoner venlerin ablasyonundan 30 gün sonra incelendiği kronik hayvan çalışmaları trombüs ve striktür oluşumunun hiçbir şekilde gerçekleşmediğini göstermiştir (51). Mikroskopik incelemede lezyonların %99-100'ünde transmural ve devamlı bir ablasyon hattı görölmüştür. Lezyon derinliği doku derinliğine ve ablasyon süresine bağımlı bulunmuş, ve lezyonların derinliği 2-3 mm'den atriyumun kalın bölümlerinde 5mm'e kadar değişmekteymiş. Bu ve benzer çalışmalar bipolar teknolojinin devamlı ve transmural lezyonlar oluşturduğunu kanıtlamaktadır. Unipolar RF için doz cevabı eğrileri tanımlanmıştır. Hayvanlarda unipolar RF ile duran kalplerde yeterli decerede uzun ablasyon sürelerinde (60-120 saniye) transmural lezyonlar yaratılabilse de bu insanlar için geçerli değildir. Mitral kapak cerrahisi sırasında 2 dakika süreyle endokardiyal ablasyon işlemi sonrası oluşturulan in-vivo lezyonların sadece %20'sinin transmural olduğu gösterilmiştir (52). Epikardiyal ablasyonlarda transmural lezyonlar yaratmanın daha da zor olduğu bildirilmiş. Yine hayvan çalışmalarında çalışan kalpte unipolar ablasyonun epikardiyal transmural lezyonlar oluşturmakta yetersiz olduğu gösterilmiş (53). Bipolar RF klempleriyle çalışan kalpte kolaylıkla transmural lezyonlar oluşturulabilmektedir. RF ablasyonu iyi geliştirilmiş bir teknoloji olduğu için işlemin güvenliği hakkında çok şey bilinmemektedir. Geniş kullanımı sonrası unipolar cihazlara ait komplikasyonlar bildirilmiştir, bunlar; koroner arter hasarı, embolik olaylar ve atriyoözofajiyal fistüle sekonder özofagus rüptürüdür (54).

Bipolar cihazların kullanılmasıyla unipolar cihazlarda görölen evre doku hasarı çoğunlukla önlenebilmiştir. Bipolar kateter kullanımına bağlı bildirilen herhangi bir komplikasyon henüz yoktur.



**Şekil 1. 10.** RF Bipolar Ablasyon Epikardiyal Uygulama



**Şekil 1. 11.** RF Bipolar Epikariyal ve Endokardiyal Uygulama

#### **Cihaz Özellikleri**

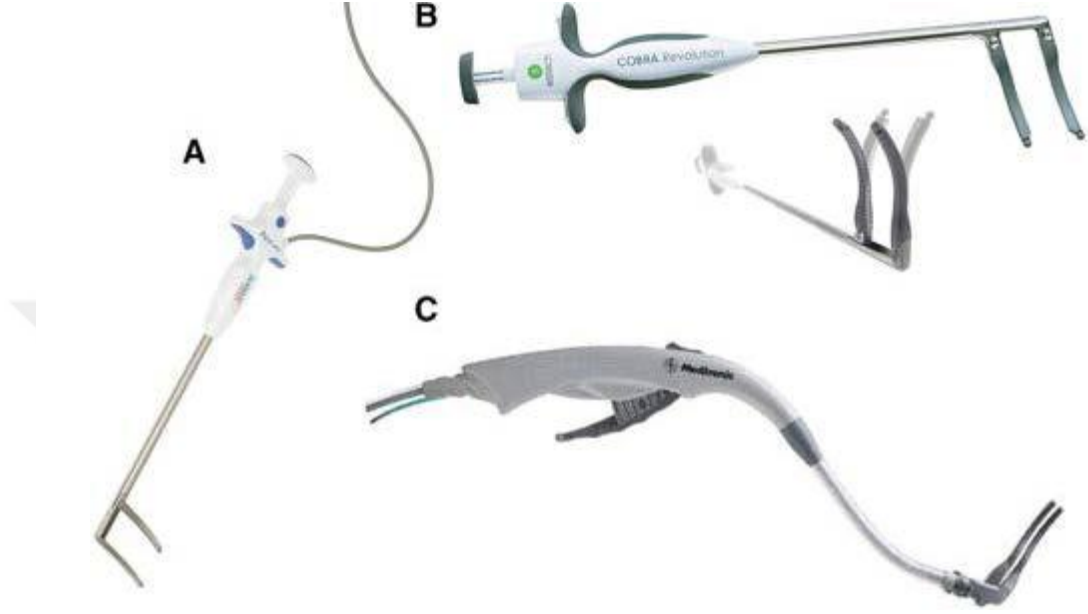
Medtronic (Minneapolis, MN, USA) ilk olarak Cardioblate kalemi geliştirmiştir. Bu, kaleme benzeyen kateter, nokta nokta ablasyon yapabilmekte, kateterin dokuda gezdirilmesiyle lineer lezyonlar oluşturulabilmektedir. Medtronic'in ayrıca kullanımda olan 3 bipolar klemp mevcuttur. Bunların hepsi irigasyonlu esnek ağız olan ve bükülebilen klemlerdir. Carcioblate BP'nin 5cm'lik elektrotları mevcuttur. Cardioblate BP2'nin esnek bir boynu ve 7cm'lik elektrotları vardır. Cardioblate LP ise daha düşük profilli daha ince bir klemdir.



**Resim 1. 1.** Cardioblate XL İrrigasyonlu Unipolar RF Ablasyon klemi

İlk bipolar RF ablasyon klempı AtriCure tarafından geliştirilmiştir. Isolator Transpolar klempler 5 ila 7 cm uzunlukta farklı ağızlarına 0.3mm genişlikte yerleşmiş elektrolardan oluşmaktadır. Cihaz doku empedansının sık ölçülmesi baz alınan bir ablasyon algoritmasına sahiptir. Bu algoritma her dokunun karakteristiğine göre enerji sağlanmasına olanak vermektedir. Firma tarafından geliştirilen diğer bir üründe Isolator Synergy klempidir. Benzer elektrot dizaynı ve enerji algoritması vardır, fakat aralarında enerjinin sistematik bir osilasyonunun bulunduğu iki elektrot çifti nesahiptir, bunda amaç çiftler arasındaki dokudan kaynak alan daha geniş lezyonları yaratmaktır. Yine AtriCure tarafından Isolater Transpolar kalem geliştirilmiştir. Distal uçta birbirinden izole edilmiş iki elektrot mevcuttur. Transpolar kalem enerjiyi direk olarak temas halindeki dokuya iletmesi için, unipolar kalemlere göre enerji daha etkili olarak odaklanabilmekte böylece çevre dokulara verilen hasar daha az olmaktadır. Estech (San Ramon, CA, USA) iki adet bipolar cerrahi proba sahiptir; Cobracerrahi prob ve Cobra irrigasyonlu cerrahi prob. Her ikisi de segmentli, esnek ve şekil verilebilen birden fazla elektroda sahip kateterlerdir. İrrigasyonlu cihazda salınan irrigasyon bulunmaktadır. Ayrıca tek kullanımlık elektrotları olan çıkarılabilir ağız yapısı olan başka bir bipolar klempde geliştirilmiştir. Çalışan kalp operasyonlarında prob pozisyonunu sabitlemek amacıyla Cobra Adhere suction stabilizasyonu sağlanmaktadır. Cobra Adhere XL ise minimal invaziv yaklaşımlar için geliştirilmiştir.

Bipolar RF cihazlar kullanılarak gerçekleştirilen minimal invaziv teknikler tanımlanmıştır. Bilateral videoskopik torakoskopik off pump epikardiyal pulmoner ven (PV) izolasyonu ve sol atriyal apendaj eksklüzyonu semptomatik AF'si olan 27 hastada bildirilmiştir(55)



**Resim 1. 2.** Bipolar ablasyon kateterleri (A)AtriCure Isolator RF kalem. (B) Coolrail Linear RF kalem (C) Medtronic Cardioblade BP2

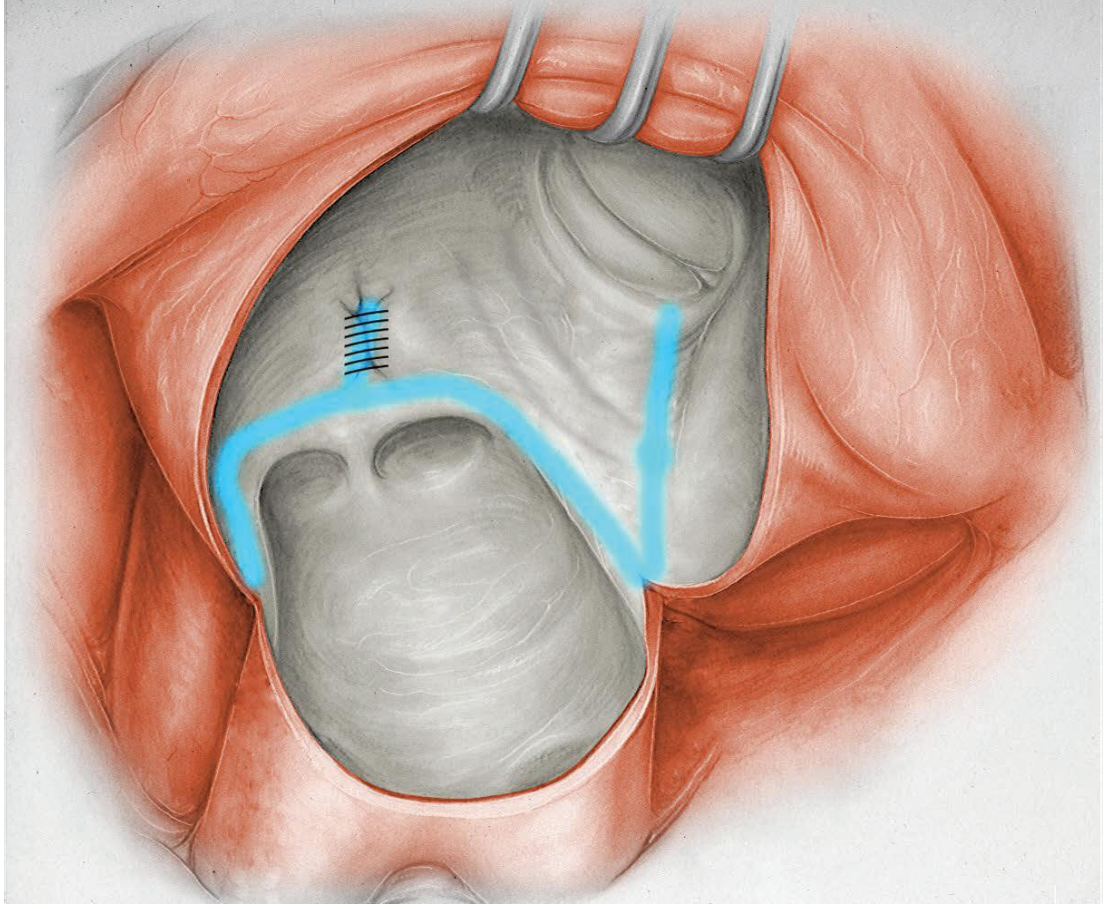
### 1.12.2. Kriyoablasyon

Dokuların argon veya azot gazı ile dondurularak - 60–70 °C 'de öldürülmesi prensibiyle uygulanır. Lezyon genişliği kontrol edilebilir. Perforasyon ve emboli riski düşüktür. Herlezyon için yaklaşık 1-2 dakikalık uygulamalar yapılır. RF ablasyona göre daha geniş veyüzeyel lezyonlar oluşur.Nekroz lezyonları homojendir ve skar oluşturmayanbir demarkasyon hattı mevcuttur. Aritmojenik değildir. Nitroz oksit (kaynamaderecesi:-89.5C) ile atriyal miyokarda tranmural lezyonlar oluşturmak genelde 1-2dakika sürer. Argon gazıyla (kaynama derecesi:-185.7°C) ise daha kısa sürede lezyonlar oluşturulabilir. Epikardiyal uygulanan formu yoktur.



Kriyotermal enerji intraselüler ve ekstraselüler buz kristalleri oluşturarak dokuya hasar verir. Bu, hücre zarını ve sitoplazmik organelleri parçalar. Kriyoablasyonu takiben ilk 48 saatte hemoraji, ödem ve enflamasyon oluşur. Genelde bu erken dönemde geri dönüşümsüz hasar meydana gelir. Apoptosisin başlamasıyla hücre ölümünün olduğu alan büyüyebilir. İyileşme lezyon oluşumunu takiben 1. haftadan itibaren fibrozis ile olur. Kriyoablasyon doku kolajenlerini bozmayan ve normal doku mimarisini koruyan tek enerji kaynağıdır. Bu da kriyoablasyonu, kapaklara ve kalp iskeletine yakın yerlerin ablasyonunda mükemmel enerji kaynağı yapar. Histolojik olarak lezyonlarda yoğun homojen skarlar görülür. Belirgin şekilde skartizasyon ve trombüs yoktur. Oluşan homojen skarın düşük aritmojenik etkisi olduğu gösterilmiştir(56)

Kriyolezyonların transmural lezyon oluşturabilme kapasitesini lezyon boyutu ve derinliği prob ısısı, doku ısısı, prob boyutu, ablasyonların süresi ve sayısı ve soğutucu ajan olarak kullanılan sıvı gibi birçok faktör etkiler. Epikardiyal kullanım için hayvan deneyleri yapılması sonrası Argon bazlı kriyoablasyon sonrası çok sık pulmoner emboli gelişmesi izlenmiş olup %93 oranında sol atriyumda transmural lezyon olduğu izlenilmiştir. Kriyoablasyon klemplerinin epikardiyal kullanımı atan kalpte normotermik ısı nedeni ile yeterince derinlikte lezyonlar geliştiremediği için kullanımı önerilmemektedir. Kriyoablasyon kalbin fibroz iskeletini korur. Nitroz oksit kriyoablasyonunun geniş bir klinik kullanımı mevcuttur ve mükemmel bir güvenlik profili mevcuttur. Bununla beraber deneysel çalışmalarda kriyotermal enerjinin kapak dokuları ve koroner sinüs üzerinde hiçbir kalıcı etkisi olamamaktadır, koroner arterlerde ise geç dönemde minimal hiperplaziye sebep olabilmektedir. Kriyoablasyon kalbin fibroz iskeletini korur. Nitroz oksit kriyoablasyonunun geniş bir klinik kullanımı mevcuttur ve mükemmel bir güvenlik profili mevcuttur. Bununla beraber deneysel çalışmalarda kriyotermal enerjinin kapak dokuları ve koroner sinüs üzerinde hiçbir kalıcı etkisi olamamaktadır, koroner arterlerde ise geç dönemde minimal hiperplaziye sebep olabilmektedir.



**Figure 1. 5.** Sol atriyal kriyoablasyon uygulaması

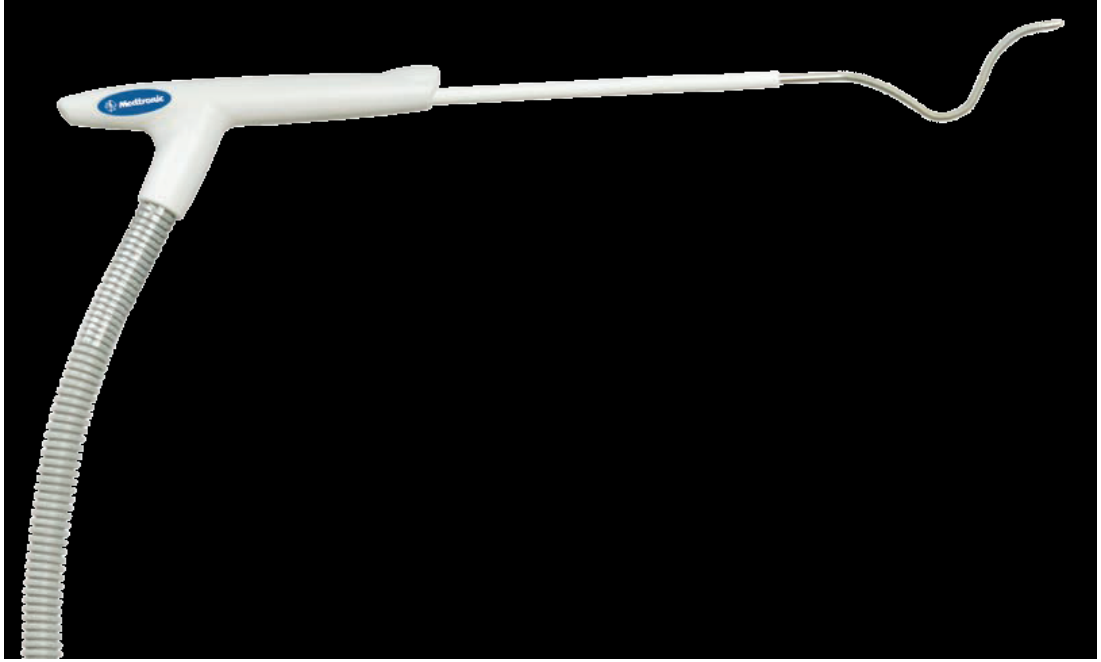
### **Cihaz Özellikleri**

Kardiyak cerrahide kullanılan iki kriyotermi enerji kaynağı mevcuttur. Eski olan teknoloji nitroz oksidi kullanır ve Cooper Surgical (Trumbull, CT, SA) tarafından üretilir, ki bu ürün son zamanlarda AtriCure (Cincinnati, OH, USA) tarafından satın alınmıştır. Nitroz oksit teknolojisi tekrar tekrar kullanılabilen elektrodla sahiptir. Bu teknolojiyi kullanan popüler cihazlardan biri 3.5cm uzunluğunda donma alanına ve 1.5cm çapında düz yüzeye sahip kurvatürlü Maze lineer probudur. Son yıllarda CryoCath Technologies (Montreal, Quebec, Canada) argon gazı kullanan bir cihaz geliştirmiştir. Bu cihaza ait iki kateter mevcuttur. Biri ayarlanabilir tek kullanımlık kriyocerrahi probudur. İkincisi ise bir klemple bir cerrahi probun bir arada kullanıldığı, dönüştürülebilir bir cihazdır. Bir atmosfer basıncında nitroz oksit dokuyu -89.5C soğutabilir, argon gazıyla bu en az 185.7C'dir. Yine Medtronic tarafından geliştirilen ve argon gazı kullanılan Cardioblate Cryoflex cerrahi ablasyon kateteri bulunmaktadır. Daha derin soğuma ve daha derin transmural lezyon oluşturduğuna yönelik çalışmalar

aynı firma tarafından in vitro çalışmalarda nitroz oksit kullanılan kateterlere üstün bulunmuştur.



**Resim 1. 3.** İlk kriyoablasyon cihazı olan atricure cryoice cihazı



**Resim 1. 4.** Medtronic cardioblate cryoflex cihazı.

### 1.12.3. Mikrodalga Enerjisi

Mikrodalga ablasyonu bir antenden yayılan elektromanyetik dalgalar tarafından oluşturulan dielektrik ısıyı kullanır. Oluşturulan alan moleküler

dipollerinosilasyonuna sebep olur ve ısının ortaya çıkmasıyla beraber dokuda ablasyon oluşur. Bu teknoloji, aşırı ısınma ve kömür oluşumu olmaksızın etkilili ve uniformpenetrasyon sağlar.Mikrodalga 30 ile 3000MHz arasındaki elektromanyetik dalgaları kapsar,ablasyon kateterlerinde ise 915 MHz ile 2450 MHz arasındaki dalgalar kullanılır.Mikrodalga cihazlar çevre dokularda elektromanyetik bir alan oluşturur. Etrafayayılan mikrodalgalar moleküler dipollerin osilasyonuna sebep olur veelektromanyetik enerji kinetik enerjiye dönüşür. Enerji kateterden dokuya doğru olanakımdan bağımsızdır. Sonuç olarak kateter temas basıncı, oriyantasyon, dokununkuruması lezyon oluşumunu sınırlamaz. Sığır kalbinde yapılan in vivo ve in vitroçalışmalar lezyon büyüklüğünün güç, iletme süresi ve anten genişliği ve uzunluğu ile ilgili olduğunu göstermiştir. Derinlik ise güç ve süre ile ilişkilidir. Bu sonuçlardurmuş kalp benzeri bir modelde elde edilmiştir. Derin ve geniş lezyonlar oluşturularak ısı dağılımının eşit olmaması dezavantajlarıdır. Epikardiyal uygulamada yer almıştır. Hem Flex 4 TM hem de Flex 10 TM kardiyoplejik arrest sırasında domuz kalplerinde sırasıyla 60 ve 90 saniyelik ablasyon işlemleri sonrasında uniform transmural lezyonlar oluşturmaktadır.Böylece, bu enerji kaynağının durmuşkalplerde endokardiyal transmural lezyonlar oluşturabildiğigörülmüştür. Fakat bu cihazlarla çalışan kalplerde emniyetli tranmural lezyonlar bu oluşturulamamaktadır. Mikrodalga enerjisi ablasyon işlemi ısıyı kullanarak yapmaktadır ve buyüzden çevre doku hasarına bağlı komplikasyonlar görülebilmektedir. Koroner arter stenozu vakaları bildirilmiştir(57).

### **Cihaz Özellikleri**

Sadece Guidant Inc. (Johnson and Johnson, New Brunswick, NJ, USA) Amerikada kullanılabilen mikrodalga ablasyon kateterlerini geliştirmektedir, bunlarFlex 4 TM ve Flex 10 TM 'tir. Bu probalar esnek ve bükülebilirler ve 2450 MHz mikrodalgalar yayabilen 2cm'lik antenleri vardır. Flex 10 TM 'nin dizaynı kalbin etrafını sarabilecek şekildedir, ve 2cm aralıklarla yer alabilen anten 20cm'e kadar devamlı lezyonlar oluşturabilir.Kalbe torakoskopik olarak ulaşılan ve Flex 10 TM 'nin kullanıldığı minimal invaziv teknikler tanımlanmıştır.

#### **1.12.4. Lazer Ablasyonu**

Dokuda titreşimsel enerji ve ısı artışı sayesinde etkisi görülmektedir. Oluşturulan lezyon dokunun rengi ve lazerin dalgaboyu ile ilişkilidir. RF ile kıyaslandığında 8 kat daha büyük lezyonlar oluşturur ve dokularda incelmeye yaratarak perforasyon riskini artırır. Epikardiyal uygulamada emboli ve perforasyon riski vardır. Lazer enerji kaynağı, lazer ortamı (kristal ve gaz) ve ortamın her iki ucunda bulunan 2 aynadan oluşur. Lazerler ortamdaki maddenin enerji düzeyini en yükseğe çıkarır ve enerji düzeyi tekrar azalırken cihaz enerjisi yayılır. Bu mekanizma enerjinin çıkışının kontrollü bir yönde olmasına olanak sağlar. Lazerler kısa sürede dar ve derin lezyonlar oluşturabilirler, bu da lazer enerjisini ablasyon için çekici bir enerji kaynağı haline getirir. Ek olarak lazerlerin esnek fiberoptikler vasıtasıyla uygulanabilmesi, bu enerji kaynağının torakoskopik veya minimal invaziv tekniklerde kullanılabilmesine de imkan sağlamaktadır. Doku ısınmasının doğrudan sonucu oluşan lezyonlara fotokoagülasyondan söz edilmektedir. Lazer ışınının gücü dokuda ilerledikçe azalır ve emilimi dokuya bağlıdır. Yağ ve kas dokusunun kendine özgü enerjiyi azaltma katsayıları olduğu için lazer miyokard dokusuna üstündeki yağ dokusundan bağımsız olarak etki eder. Bu teknolojiye kömürleşme yoktur. Lezyonun büyüklüğü verilen enerjinin miktarına, dokunun ısısına, dağılmaya, aktarmaya, yansımaya ve emilmeye bağlıdır. Dokunun hasarlanması miyokard içi kanama, miyosit şişmesi ve kontraksiyon bantlarının nekrozu şeklindedir. Lazer ablasyonun transmural lezyon oluşturabilmesi ilgili çalışmalar bulunmamaktadır.

Lazer ablasyon sonrası taiflenen major komplikasyon olmayıp yaygın kullanımı olmamasına bağlanmaktadır.

#### **1.12.5. Yüksek Frekanslı Odaklanmış Ultrason Ablasyon**

Ultrason enerjisi bir transdüserin belli bir frekansta (2 ve 20 MHz) titreşim sonucu ortaya çıkan ses dalgalarının yayılmasıyla oluşur. Enerji, ortamdaki parçacıkların hareketinin oluşturduğu mekanik dalga şeklinde hareket eder. Bu teknoloji bir boşlukta yüksek konsantrasyonda enerji oluşmasına sebep olur. Buna ek olarak bu enerji farklı

doku derinliklerinde odaklanabilir ve doğrudan doku temasına ihtiyaç duymaz ki bu da minimal invaziv yollardan kullanımına olanak sağlar. İşlem esnasında görüntüleme yapılabilmesi avantajıdır fakat ısı çevre dokulara eşit dağılmamaktadır. Doku hasarı termal enerjiyle mekanik enerjinin birleşmesi sonucu oluşur. Lezyonlar normal komşu dokular tarafından çevrelenen iyi demarke alanlardır .Histoloji normal intasellüler mimaride bozulma gösterir. Mitokondiri parçalanmış ve dağılmış, miyosit Z bantları ise parçalanmış ve kümeler oluşturmuştur. Miyositleri içinde vakuolizasyon ve miyostler arası intertisyel boşlukta vakuolizasyon görülür . Epicor cihazının bağımsız laboratuvarlarda deneysel olarak test edildiği hiçbir çalışmayoktur, bu yüzde transmural lezyonlar oluşturabilme açısından firmanın testlerinden netice çıkarmak gerekir. Yüksek frekanslı odaklı ultrasound'nun kardiyak dokudalezyonlar oluşturabilmesine dair elimizde çok kısıtlı bilgi mevcuttur. Ultrasonun klinik kullanımını bildiren çok az çalışma mevcuttur. 103 hastanın dahil edildiği, diğer cerrahilere ek olarak çalışan kalpte epikardiyal ablasyon işlemi yapılan hastalarda cihaza ve prosedüre bağlı komplikasyon veya ölüm bildirilmemiştir.(58)

#### **Cihaz Özellikleri**

Epicor TM Kardiyak Ablasyon Sistemi St. Jude Medical (St. Paul, MN, USA) tarafından üretilmektedir, ve bir jeneratöre ve 2 adet tek kullanımlık ablasyon cihazına sahiptir. Jeneratöre transducerlar akustik enerji sağlar. The UltraCinch TM ablasyon cihazı birden fazla ultrason transducer sahipken UltraWand TM elde taşınabilen 2 transducera sahip bir cihazdır.

### **1.13. Cerrahi Ablasyon Endikasyonları**

Atriyal fibrilasyon için ablasyon tedavisi; ritm kontrolü arzu edilen ciddi semptomatik, medikal tedaviye cevap vermeyen paroksizmal AF'li hastalara uzmanlaşmış merkezlerde yapılması önerilmektedir.(Sınıf 1ACC/AHA 2014, ESC 2012). Yine bu kılavuzlarda getirilen yeni öneri ise paroksizmal AF de seçilmiş hastalarda ilk tedavi şekli olarak ablasyon tedavisinin (Sınıf 2a) önerilmesidir. Semptomatik persistan AF' de en az bir adet klas 1 veya klas 3 antiaritmik ilaca direnç var ise ablasyon sınıf 2a düzeyinde önerilmektedir. Sol atriyum çapı 5.5-

6 cm den büyük, sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu %40'dan az olan, atriyal trombüsya da kitlesi olan, NYHA 2 ve üzeri kalp yetmezliği olan, antikoagulan tedavinin kontraendike olduğu, geri dönüşebilir bir AF sebebi olan hastalar dışlanmıştır. Hem ACC/AHA hem de ESC/EHRA kılavuzlarında yine de medikal tedaviye refrakter semptomatik hastalarda kalp yetmezliği ve veya atriyalgenişleme olsa bile zayıf bir düzeyde ablasyon önerilmiştir (sınıf 2b). Herhangi bir nedenden kardiyak cerrahiye giden hastalarda ablasyon önerilmektedir.

**Esc 2012 güncellemesine göre**

**A)En az bir Sınıf 1 veya 3 antiaritmik ilaca dirençli,semptomatik AF hastası.**

Paroksizmal-persistan-permanent AF: Diğer endikasyonlar için kalp cerrahisi yapılacak hastalar, cerrahi ablasyon **sınıf 2a** öneri düzeyinde önerilmektedir.

**B)Önce bir Class 1 veya 3 antiaritmik ajan ile antiaritmik ilaç tedavisine başlamadan semptomatik AF hastası.**

Paroksizmal-persistan AF: Diğer endikasyonlar için açık kalp cerrahisi yapılacak hastalar, cerrahi ablasyon uygundur, **sınıf 2a** öneri düzeyinde önerilmiştir.

Permenent AF:cerrahi ablasyon diğer endikasyonlar için cerrahi uygulanan hastalar için düşünülebilir , **sınıf 2b** öneri düzeyinde önerilmiştir.

## 2. MATERYAL METOD

### 2.1. Amaç

Bu çalışmanın amacı kronik atriyal fibrilasyonu olan, açık kalp cerrahisi işlemi uygulanacak, intraoperatif olarak radyofrekans ablasyon ve kriyoablasyon ile sinüs ritmini tesis etmek ve böylece atriyal fibrilasyonun olası mortalite ve morbiditesini en aza indirmek, hastaların yaşam kalitesini arttırmak ve tedavi maliyetini azaltmak, kullandığımız ablasyon kateterlerinin atriyal fibrilasyonun sinüs ritmine çevrilmesinde başarılarını karşılaştırmaktır.

### 2.2. Hasta Seçimi ve Endikasyonları

Kronik atriyal fibrilasyon tanısı kardiyoloji-kalp ve damar cerrahisi konseyi sonrası operasyon kararı alınan 218 hasta 01/01/2010 ve 01/01/2016 tarihleri arasında çalışmaya dahil edildi.

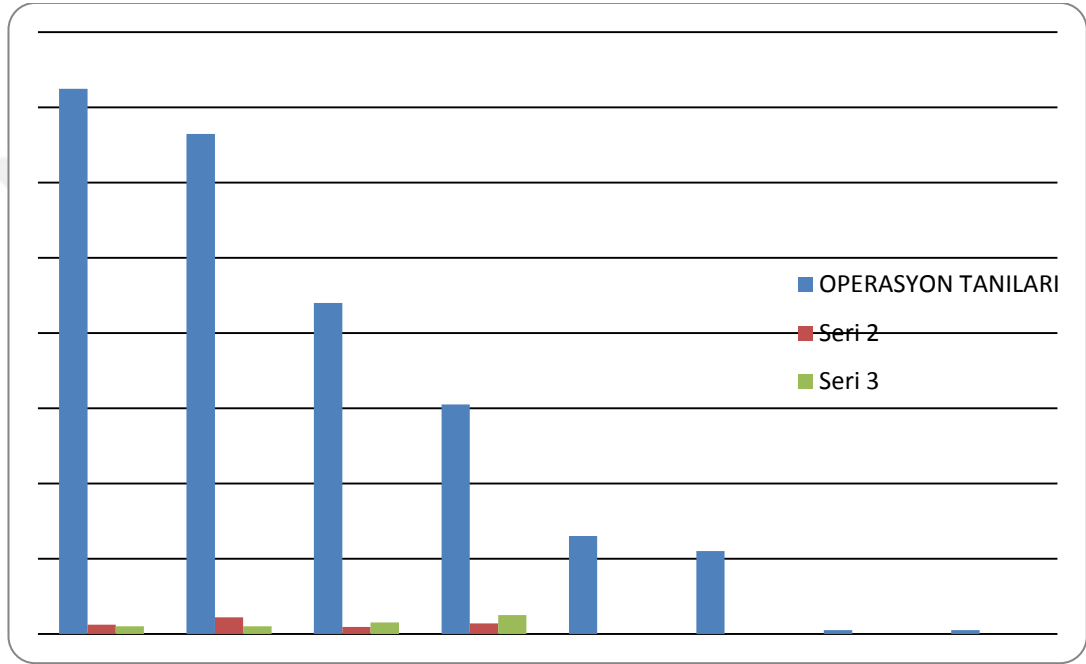
Hastalar işlem öncesi 12 derivasyonlu EKG transtorasik ekokardiyografi değerlendirildi. Hastanemiz Ekokardiyografi ünitesinde,G.E Electronics Vivid Q Ekokardiyografi cihazı ile iki boyutlu parasternal uzun aks görüntülerdensol atriyum boyutları,modifiye Simpson yöntemi ile Ejeksiyon Fraksiyon hesaplandı. Pulmoner arterbasıncı triküspit yetmezliği olan hastalarda, triküspit kapak üzerinden continue wave yöntemiile ölçüldü.Triküspit yetmezliği olmayan hastalarda pulmoner akım akselerasyon zamanıhesabıyla ölçüldü. Kırk yaş üzeri hastalar tüm hastalar risk faktörü olsun ya da olmasın preoperatif olarak koroner anjiyografi ile değerlendirildi. Tüm hastalar operasyon esnasında trans özefageal ekokardiyografi ile işlem esnasında izlendi.Hastalar operasyon sonrası ilk gün 1. Hafta 3. Ay 6. Ay 12. Ay 12 derivasyonlu EKG ile değerlendirildi. Hastalar postoperatif 6. Ay transtorasik ekokardiyografi ile değerlendirildi.



Değerlendirmeye alınıp opere edilen 218 hastanın 92'sine kriyoablasyon, 26'sına bipolar radyofrekans ablasyon ve 100 'üne unipolar radyofrekans ablasyon işlemi uygulandı.

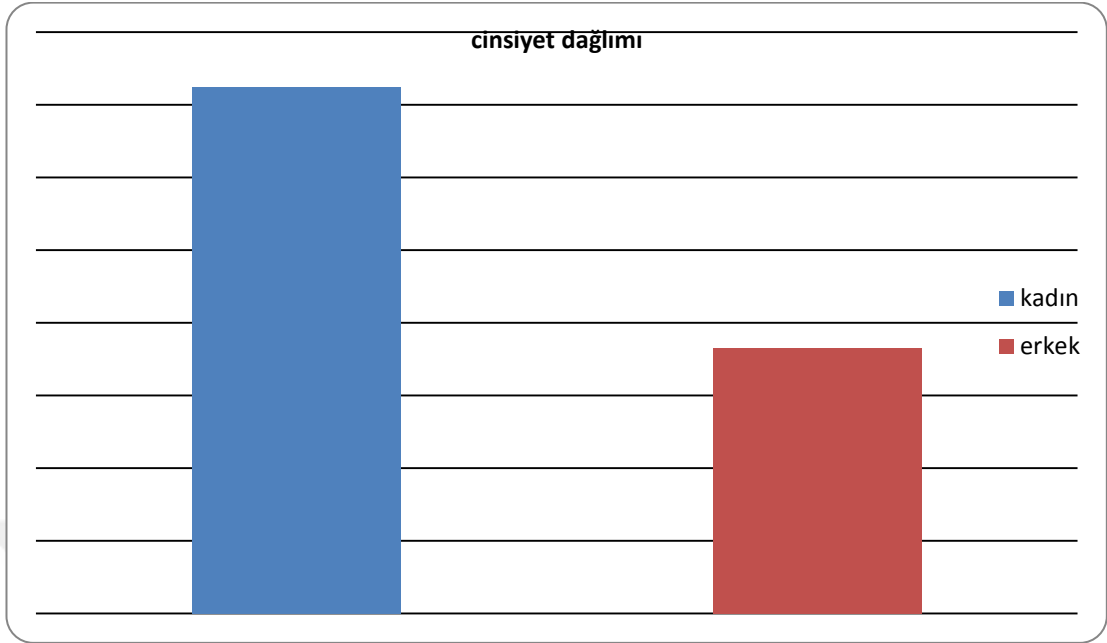
Hastalardan 145'inde MY 133'ünde TY 61'inde ASKH 88'inde MD 26'unda AD 22'sinde AY, 6'sında ASD 1'inde konstriktif perikardit, 1'inde lone AF ve kardiyak tamponad tanıları mevcut idi.

**Grafik 2. 1.** Operasyon Öncesi Tanıları



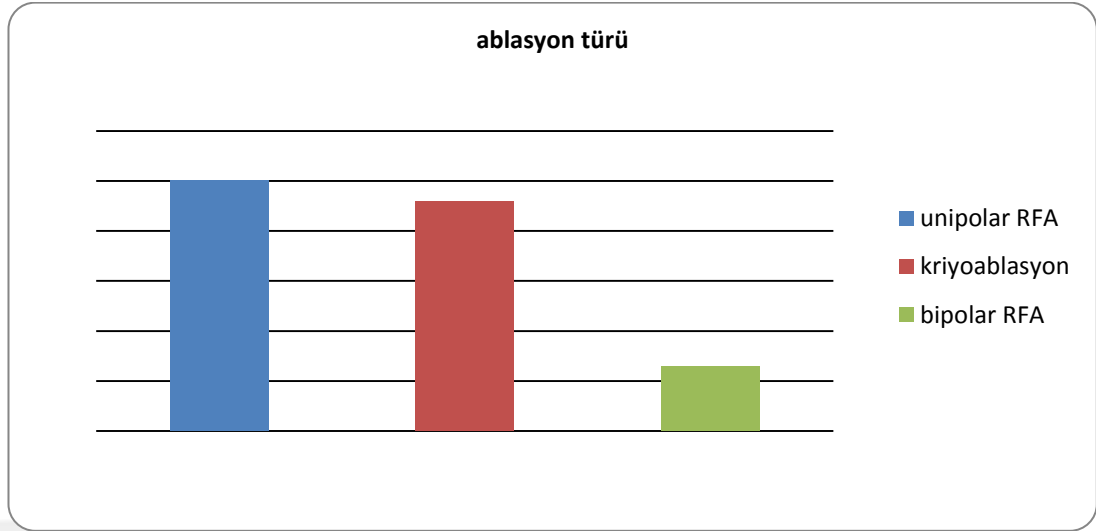
Her üç grup birbiriyle cinsiyet, yas, ameliyat sonrası ritm durumu, , postop takip süresi, preop mitral patoloji, preop sol atriyum çapı, preop solventrikül fonksiyonu, preop KAH, uygulanan cerrahi müdahale, KPB ve AKK süresi, preoperatif NYHA degerleri, postop ilaç tedavisi, preoperatif ve postoperatif ekokardiyografi bulguları, mortalite yönünden karşılaştırıldı.

**Grafik 2. 2.** Cinsiyet Dağılımı Grafiği



Hastaların tamamına kontrollerinde EKG takibi yapıldı. Hastaların ritm durumları postop, hastaneden taburcu oldukları gün ve yapılan kontrollerinde takip edildi. Hastaların poliklinik kontrollerinde fizik muayeneleri yapılarak anamnezleri, fonksiyonel kapasiteleri ve kullandıkları ilaçlar değerlendirildi.

**Grafik 2. 3.** Kullanılan Enerji Türleri Grafiği



### 2.3 Unipolar Radyofrekans Ablasyon Uygulaması

Median sternotomiye takiben, standart kardiyopulmoner bypass tesis edildi. Kross klemp sonrası sol atriyaotomi yapıldı. Endokardiyal ablasyon uygulamak için serum irrigasyonlu Cardioblate ® Surgical Ablation Pen (Medtronic model 60813) kullanıldı. Ortalama 10-15 saniye süreyle 25-30 Watt radyofrekans enerjisi kullanıldı . Sol atriyumda trombus bulunan vakalarda trombektomi yapıldı. İlk önce sağ pulmoner venler yarım ay şeklinde lezyon oluşturarak her iki uçtan sol atriyaotomi insizyonu ile birleşecek şekilde izole edildi. Daha sonra sol pulmoner venler elips şeklinde lezyon oluşturarak izole edildi. İzole edilen bu iki adacık düz bir hat ile birleştirildi . Daha sonra sol atriyaotomi apendiksine ve mitral kapak posterior anulusuna sol ven pulmoner adacığından düz bir hatla lezyon oluşturularak prosedür tamamlandı. Daha sonra sol atriyaotomi apendiksine internal ligasyon yapıldı. Ablasyon işleminden önce dikiş materyali termal hasar görebileceği için işlem tamamlandıktan sonra mitral kapakla ilgili prosedüre geçildi. Ablasyon öncesi çevre dokuların termal hasara uğramaması için sol atriyaotomi arka duvarı ile posterior perikard arasına kuru gazlı bez kondu. Kaşektik hastalar ve sol atriyaotomi duvarı ileri derecede ince olan hastalara prosedür uygulanmadı.

## 2.4 Bipolar Radyofrekans Ablasyon Uygulaması

İrrigasyonlu bipolar RF ablasyon, medyan sternotomi sonrasında, pulmoner ven izolasyonu amacıyla uygulandı. Bipolar ablasyon çalışılan kalpte ya da kardiyak arrest haline yapılabilir. Her iki teknikte ablasyon işlemi hemodinamik stabilizasyon sağlandıktan sonra diğer cerrahi işlemden önce yapıldı. Hemodinamik stabilizasyon için hastanın hidrasyonu, işlem öncesi optimize edildi. Gerek duyulması halinde atriyal pacing ve inotrop desteği yapıldı.

### *Sag pulmoner venlerin izolasyonu*

Sag üst pulmoner ven ile sol üst pulmoner ven arasındaki transvers sinüste bulunan perikard kat posterior perikarddan ayrıldı ve sol atriyum çatısı tamamen serbestlendi. Sag pulmoner venlerin izolasyonu öncesi gereken durumlarda sag plevra zarı açıldı. Sag üst pulmoner ven ile pulmoner arter arasındaki perikard ayrıldı. Ayrıca inferior vena kava ve sag inferior pulmoner ven arasındaki dokular künt diseksiyonla ayrıldı. Dokular serbestlendikten sonra ablasyon kateterinin klemp şeklindeki uç kısmı, pulmoner venleri içine alacak şekilde yerleştirilerek kapatıldı, ablasyona baslandı. Bipolar klemp pulmoner venlerin olası stenozihtimalini azaltmak için sol atriya yakın yerleştirildi. Transmural lezyon oluştuğunu gösteren sinyal sesinden sonra, ablasyon klempini geri çekildi.

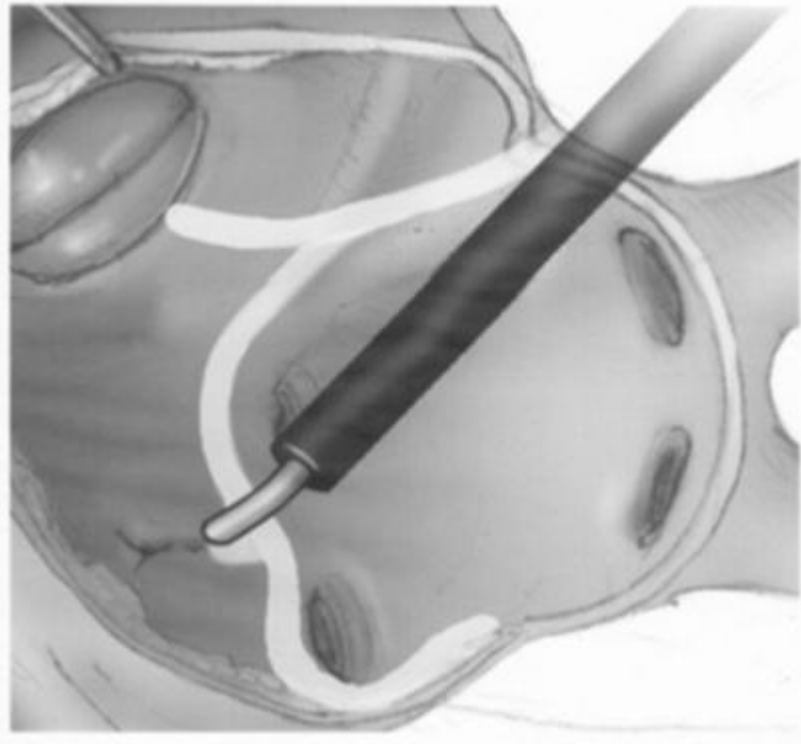
### *Sol pulmoner venlerin ve appendiksin izolasyonu*

Sol pulmoner venlerin pozisyone edilmesi kalbin orta hatta ve anteriora doğru (hastanın sağ omuz doğrultusu) cerrahın sol eliyle çekilmesiyle sağlandı. Bu pozisyonun stabilizasyonu için bazı hastalarda apikal vakum cihazları kullanıldı. Sol üst ve alt pulmoner venler, perikard ile pulmoner arterden serbestleştirildi. Ablasyon işlemi sol pulmoner venler bipolar klemple tutulduktan sonra yapıldı.

## 2.5 Kriyoablasyon Uygulaması

Tüm hastalarda medyan sternotomiyi veya sağ minitorakotomiyi takiben bikaval kanülasyon yapıldı ve kardiyopulmoner baypas (KPB)'a girildi. Tüm

hastalarda sol atrium longitudinal insizyonla açıldı ve lineer kriyoablasyon probu kriyoablasyon yapıldı. Sol atrium ablasyonunda, pulmoner ven izolasyonu için kutu izolasyonu (pulmoner venleri ayıracak şekilde bir ya da iki kez prob uygulandı), pulmoner izolasyon çizgisinden sol atrial apendikse (lineer bir çizgi oluşturacak şekilde bir kez prob uygulandı), pulmoner izolasyon çizgisinden mitral kapak anulusuna (lineer bir çizgi oluşturacak şekilde bir kez prob uygulandı) olmak suretiyle Maze IV lezyonları oluşturuldu.



**Resim 2. 1.** Sol atriyal KRA uygulaması.(pulmoner ven izolasyonu sonrası mitral kapak P 2 komissurune ve sol atriyal apendaja yönlendirilen ablasyon hatları görülmekte)

**Tablo-1. Hastaların preoperatif demografik ve ekokardiyografik verileri.**

Preoperatif değişken

Erkek : Kadın 73/145 (% 28 / % 72)

Ortalama yaş (yıl) 62,3578± 10.42 (300-86)

Ortalama fonksiyonel kapasite (NYHA Sınıfı) 2.3073 ± 0.71 (1-4)

Ortalama AF süresi (yıl) 3.7 ± 2.01 (1-8)

Hipertansiyon 45(% 20.6)

Diabetes mellitus 26(%11.9)

Serebrovaskuler olay 6(%2.8)

İnfektif endokardit 3(%1.4)

Pulmoner hipertansiyon 71 (%32.6)

Kronik obstrüktif akciğer hastalığı 46 (% 21.1)

Periferik vaskuler hastalık 10 (%4.36)

Konjestif kalp yetmezliği 29 (%13.4)

Hipertiroidi 2(%0.9)

Hipotiroidi 11(%5.0)

Geçirilmiş açık kalp cerrahisi 14 (% 6.5)

Kronik böbrek yetmezliği 6 (%2.8)

şikayeti :Çarpıntı 135 ( %61.90) / Nefes darlığı 83 (% 38.07)

Ejeksiyon Fraksiyonu (%) 51.8 ± 8.4 (15-65)

Mitral kapak lezyonu

Mitral darlığı 88 (%40.36)

Mitral yetmezliği 145 (% 66.51)

Mikst mitral hastalık 31(%14.5)

Triküspit kapak lezyonu

Triküspit yetmezliği:133(%61.00)

Triküspit darlığı:1(%0.21)

Aort kapak lezyonu

Aort yetmezliği:22(%10.09)

Aort kapak darlığı:26(%11.92)

Mikst aort patolojisi: 6(%2.75)

ASKH 61( %27.98)

Koroner arter bypass cerrahisi:28(% 12.84)  
Medikal tedavi ASKH:33(% 15.13)  
Sol ventrikül diyastol sonu çapı (cm)  $4.92 \pm 0.54$ (3.6-6.4)  
Sol ventrikül sistol sonu çapı (cm)  $3.42 \pm 0.57$  (2.1-4.8)  
Mitral kapak alanı (cm<sup>2</sup>)  $1.3 \pm 0.1$  (0.7-1.5)  
Sol atriyum çapı (cm)  $5.19 \pm 0.74$  (3.6-9.0)  
Pulmoner arter basıncı: $52.11 \pm 14.04$ (30-110)  
Ortalama drenaj miktarı:380 cc(220-1850)  
Ortalama yoğun bakım kalış süresi:28.8 saat (16-240)

### **İstatistik Karşılaştırmalar**

İstatistik analizler SPSS “13.0 for Windows®” programı (SPSS Inc., Chicago, III)kullanılarak gerçekleştirildi. Sürekli değişkenler ortalama  $\pm$  standart sapma ve kategorik değişkenler sayı ve yüzde olarak verilecektir. Postoperatif Sinüs ve Atrial fibrilasyonda kalan hasta grupları arası farklılıkların araştırılmasında Mann Whitney U testi kullanıldı. Parametrik test varsayımları sağlandığında ölçümler arası farklılıkların karşılaştırılmasında İki Eş Arasındaki Farkın Önemlilik Testi, parametrik test varsayımları sağlanmadığında Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek Testi kullanıldı. P değeri  $< 0.05$  ise anlamlı kabul edildi.

### **Postoperatif takip**

Hasta yoğun bakım ünitesinde tam monitorize olarak izlendi. Ritim takibi 12 derivasyonlu elektrokardiyografi ile yapıldı. Her hastaya postoperatif antiaritmik medikal tedaviye başlandı ve yoğun bakım ünitesinde hastalar ritim açısından tekrar değerlendirildi. Hastalar postoperatif transtorasik ekokardiyografi ile değerlendirildi. Yoğun bakım takibi esnasında atriyal fibrilasyon gelişen hastalara medikal ya da mekanik kardiyoversiyon işlemi uygulandı.. Hemodinamik problemi olmayan hastalar servis izlemine alındı. Hastalar antikogulan ve antiaritmik tedavisi planlanarak taburcu edildi. Antiaritmik medikal tedavide, kardiyopulmoner bypass sonrası tüm hastalara yükleme dozu olarak 5 mg/kg/saat amiodaron infüzyonu, takibinde 10 mg/kg/gün idame infüzyonu başlandı. Daha sonrasında 7 gün boyunca günde 3 kez 200 mg oral tablet ve 7. gün sonrası 3. ay dolana dek günde bir kez 200 mg oral tablet kullanılarak profilaksiye devam edildi. Kontrendikasyonu olmayan tüm hastalara metoprolol 2x50 mg tablet operasyon ertesi başlanıp taburculuk sonrası tedavisinde devam edildi.

Taburculuk sonrası 1.hafta,3.ay, 6 ay ve 1.yılda elektrokardiyografi ile takip edildi.  
Postoperatif 6.ay ekokardiyografi takibi yapıldı.





### 3. TARTIŞMA

Atriyal fibrilasyon mortalite ve morbiditeyi önemli oranda arttırmanın yanı sıra hastaların yaşam kalitesini önemli ölçüde bozmakta ve sosyoekonomik olarak önemli bir yük getirmektedir. Dolaşım sistemi ile ilgili hastaneye yatışların yaklaşık %10 aritmi nedeniyle ve bunun büyük kısmını AF ve atriyal flutter oluşturmaktadır.(59)

Atriyal fibrilasyon karşılaşılan en sık aritmi olup 60 yaş altında % 1'den az, 80 yaş üzerinde % 6'nın üzerinde sıklıkta görülmektedir. Mitral kapak cerrahisi olacak hastaların % 40-60'ı, koroner bypass operasyonu planlanan hastaların ise yaklaşık % 5-10'u AF ritmindedir. Ayrıca tüm AF hastaları arasında herhangi bir kardiyopulmoner patolojinin olmadığı 'lone AF', %12'ye yaklaşan sıklıkta görülmektedir.(60) Bu oranlar ileri yaş, erkek cinsiyet ve bozulmuş sol ventrikül fonksiyonu varlığında daha da yükselmektedir.

AF ciddi kardiyovasküler morbidite ve mortaliteye sebep olmaktadır. Kalp yetersizliği, hemodinamik dengesizlik, tromboemboli ve çarpıntı hissi gibi risklerin engellenmesi için medikal tedavinin yetersiz kaldığı ve medikal tedaviye direnç gelişen hastalarda ablasyon düşünülmelidir. Ayrıca SR ve etkin atriyal kontraksiyonun sağlanması sonucunda, tasikardiye bağlı miyokardiyal re-modelling ve kalp yetersizliği de engellenmektedir.

Cerrahi yaklaşımlarda amaç, oluşturulan lezyonlar ile makro re-entry ve fokal tetiklemelerin durdurulması, sinüs iletisinin AV düğüme ulaşması ve atriyal kasılma fonksiyonunun sağlanmasıdır. Bu doğrultuda tarihsel sırasıyla sol atriyal izolasyon prosedürü, AV düğüm ve his demetinin kateter ablasyonu, 'koridor' prosedürü, atriyal kompartman operasyonları uygulanmıştır. Daha sonra yüksek başarıya sahip Maze prosedürü klinik uygulamaya geçmiştir. Ancak bu teknik, son halini alana kadar bazı modifikasyonlara uğramıştır. İlk olarak uygulanan Maze I operasyonu sonrasında sinüs düğümü disfonksiyonu görülmüş ve atriyum içinde oluşan ileti düzensizliği kontraksiyon fonksiyonunu olumsuz etkilemiştir. Bu sorunların giderilmesi amacıyla Maze II prosedürü geliştirilmesine rağmen, bu yöntem de ilki gibi değişime uğramıştır. Bunun sebebi Maze II' nin geliştirilen ilave dikis hatlarıyla teknik olarak oldukça zor uygulanmasıdır. Son olarak Dr. James Cox tarafından iki kez modifiye edilen ve 'Maze III prosedürü' olarak adlandırılan operasyon, 8 yıllık takiplerinde % 2 mortalite ve ilk

yıl % 99 SR saglanması ile AF tedavisinde altın standart olmuştur fakat %10 oranla kalıcı pace ihtiyacı doğurması konjestif kalp yetmezliği hastalarında kullanılamaması ve redo kardiyak cerrahi hastalarında kullanımının önerilmemesi sebebiyle farklı merkezlerce yapılan çalışmalarda daha düşük sinüs ritim konversiyonu oranları tariflenmesi nedeni ile dünyada yaygın kullanım alanı bulamamıştır(61,62). Cox MAZE prosedürünün yapısal kalp hastalığı olanlarda kullanımı sonrası %90 seviyelerinde başarı Cleveland klinik ve Mayo klinikte yapılan çalışmalar sonrası tariflenmesi üzerine birçok merkez tarafından denenmiş olup bu orana yaklaşılsa da çok iyi oranlarda(%80) sinüs ritim konversiyonları raporlanmıştır(63). Bununla birlikte bu yöntemin oldukça komplike olması, uygulamanın uzun sürmesi, uygulamanın tecrübe gerektirmesi bu konuda çalışan araştırmacıları daha basit ve minimal invaziv yöntemler konusunda arayışına itmiştir. Parsiyel maze prosedürleri olarak adlandırılan bu yöntemlerde birçok lezyon setleri oluşturulmuştur.

Bu sonuçlar ışığında modifiye MAZE prosedürü atriyal fibrilasyon tedavisinde etkinliği ve güvenilirliği kanıtlanmış bir yöntem olarak kabul edilmiştir. İnsizyon ve kriyolezyon paternindeki küçük varyasyonlar sonucu etkilememiştir. Parsiyel MAZE prosedürleri sol atriyum kaynaklı AF'yi ortadan kaldırabilmesine rağmen, sağ atriyum kaynaklı atriyal flutter riski halen devam etmektedir fakat atriyal flutter'ın perkutan ablasyon başarısı yüksek olmasından dolayı major problem olarak düşünülmemiştir. Maze prosedürü bu alanda altın standart olmasına rağmen, Khargi ve arkadaşları Maze prosedürü ile diğer ablasyon yöntemlerinin sonuçları arasında farklılık saptamamışlardır(64). Sonuçlardaki bu farklılıkların hasta özellikleri, ablasyon hatları ve teknik değişkenlere bağlı olduğu düşünülmüştür. Çalışmamızın sonucu bu değişkenlerden bağımsızdır. Tüm hastalar 3 aydan uzun süreli AF hikâyesine sahip olup, ablasyon setleri ve yöntemleri gruplar içinde değişken değildir. Hastalarımızın demografik bilgileri karşılaştırıldığında ise üç grup arasında anlamlı farklılık saptanmamıştır. Ancak ablasyon ile birlikte uygulanan işlemler ve hastanın klinik durumunun ablasyonun başarı yüzdesini etkilediği dikkate alınmalıdır.

Kamata ve arkadaşları AF'nin sol atriyum çapının bu hastalarda yürütülen Cox Maze prosedüründen sonraki sinüs ritmi tesisinin bağımsız prediktörleri olduğunu bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda preoperatif sol atriyum çapının 50 mm'den büyük olması ablasyon başarısını etkilememiştir ilk gün bakılan EKG oranlarında anlamlı

farklılık olmasına rağmen sonraki bütün takiplerde anlamlı fark bulunamamıştır. Çok sayıda çalışma, RF ablasyon sonuçlarının Cox-Maze prosedürüne yakın olduğunu ve sağ atriyumun prosedüre dahil edilmesinin anlamlı fark oluşturmadığını bildirmişlerdir.(65).

1990 yılların başında Maze ile yüksek başarı oranı gösterilmesine rağmen, çoğu cerrah bu işleme sıcak bakmamıştır. 2004 yılında Dr. Cox teorik olarak tüm makro re-entry akımlarının engellenmesinin, AF'yi sonlandırmak için gerekmebileceği ve daha basit işlemlerle SR'nin sağlanabileceğini belirtmiştir(66). İzole sol atriyal RF. Ablasyon uygulaması ortalama 10-20 dakika sürmektedir. Bu süre Cox Maze III prosedürünü gerçekleştirmek için gerekli 1 saatlik süreden oldukça kısadır(67). Çalışmamız esnasında kronik atriyal fibrilasyon öyküsü olan açık kalp cerrahisi uygulanan hastalara izole sol atriyal ablasyon işlemi uygulanmış olup daha önce yapılan bazı çalışmalarda atriyal flutter hastalarında biatriyal daha yüksek oranlarda sinüs ritim konversiyonu sağlanmasına karşın atriyal fibrilasyon tanısı olan hastalarda izole sol atriyal ablasyon işleminin biatriyal uygulama ile kıyaslandığında anlamlı farklılık olmadığını gösteren çalışmalar mevcuttur(68).

Operasyon şeklinin basitleştirildiği ve endokardiyal uygulanan irrigasyonlu monopolar RF ablasyon ile literatürde % 70-80 başarı sağlandığı bildirilmektedir. Bizim çalışmamızda 1.yıl takibi sonunda Unipolar RFA grubunda sinüs ritim konversiyonu oranı % 65-68 aralığında sağlandığı görüldü. Dr. Pasic ve arkadaşlarının, irrigasyonlu monopolar ablasyon yöntemlerini sol atriyuma sınırlandırdıkları ve 'Berlin modifikasyonu' olarak adlandırdıkları 48 hastalık çalışması sonucunda AF'den kurtulma oranlarını ameliyat sonrasında % 100, birinci haftada % 25, üçüncü ayda % 64 ve altıncı ayda % 92 bildirmişlerdir.(69)

Başka bir çalışmada Dr. Deneke ve arkadaşları 222 hastalık bir popülasyonda 116 hastaya sadece sol atriyal unipolar RFA uygulanmış 106 hastaya ise biatriyal RFA uygulanmış olup her iki teknik açısından sinüs ritim konversiyonu açısından anlamlı fark olmamıştır. Bu çalışmada sol atriyum çapı 5 cm ve üstünde olanlar ile 5 cm altında sol atriyum çapına sahip olanların sinüs ritmine konversiyonu açısından anlamlı farka rastlanılmamıştır bizim çalışmamızda ise postoperatif 1. gün bakılan ekg sonuçları hariç tutulduğunda 1 yıllık süre zarfında yapılan takipleri esnasında ekg değerlendirmelerinde sinüs ritim konversiyonu açısından anlamlı fark bulunamamıştır

. Başka bir çalışmada Dr Myrdko ve arkadaşları 50 hastaya izole sol atriyal unipolar RFA işlemi uygulamış olup yine 50 hastalık ablasyon işlemi uygulanmayan kontrol grubuyla kıyaslanmış. RFA işlemi uygulanan hastalarda bir yıllık takip sonunda %56 sinüs ritmi saptanmış iken kontrol grubunda bu oran %22'de kalmıştır(70). Dr deneke ve arkadaşlarının 2009 yılında 133 hasta üzerinden yapılan bir çalışmasında izole sol atriyal ablasyon yapılan hasta popülasyonuna biatrial ablasyon yapılan popülasyon arasında sinüs ritim restorasyonu açısından anlamlı fark bulunmamış olup holter EKG takipleri sonrasında sinüs ritim konversiyon oranı %69 olarak tespit edilmiştir(71). Dr Gehi ve arkadaşlarının hibrid yöntemle (perkutan endokardiyal ve mediastinoskopi epikardiyal yöntemle) opere edilen kalıcı atriyal fibrilasyon tanılı hastalarda yaptıkları hibrid unipolar ablasyon çalışması sonrasında 1. Yıl sonunda %60 SR konversiyonu sağlamışlardır(72). Çalışmamızın 1. Yılında unipolar ablasyon yapılan hasta grubunda SR konversiyon oranı %65.1 olarak bulunmuş olup literatürle uyumlu olduğu söylenebilir.

Çalışmamızın alt kümesi olan bipolar ablasyon işlemi çoğunlukla sol atriyumun açılmadığı kronik AF tanılı hastalarda dünyadada uzun süredir kullanılmakta olup dr. Gammie ve arkadaşları tarafından 2008 yılında 137 hastalık 9.5 ay ortalama takip süreli sonuçları irdelendiğinde sinüs ritim konversiyonu %60 oranında sağlandığı gösterilmiştir. Bizim çalışmamızda bu oran biraz daha düşük saptanmasına nazaran (%41.7) karşılaştırılan diğer enerji türleriyle arasında anlamlı farka rastlanılmamıştır. Von Opper ve arkadaşlarının paroksizmal ve permanant af tanılı hastalarda yaptığı bipolar RFA uygulaması sonrası 1. Yıl sonunda SR restorasyonu paroksizmal AF tanılı hasta popülasyonunda anlamlı olarak yüksek bulunmuştur(%75/%39)(73). Bizim çalışmamızda bipolar ablasyon başarı oranları diğer iki enerji türüne kıyasla daha düşük olmasına rağmen 1 yıllık takip esnasında diğer enerji türleriyle arasında SR konversiyonu arasında anlamlı farka rastlanılmamıştır.

Hipertermi kullanılmayan tek enerji kaynağı olan kriyoablasyon işleminin kullanıldığı birçok çalışma mevcuttur. PRAGUE 12 trial çok merkezli randomize bir klinik çalışma olup KRA yapılan gruplarla medikal tedavi ile takip edilen konkomitant açık kalp cerrahisi olan hastaların karşılaştırıldığı bir çalışmadır(74). Bu çalışma sonrası 1. Yılda KRA yapılan topluluklarda SR restorasyonu %60 iken medikal takip uygulanan hastalarda bu oran %36 idi. Yine Dr. Gammie ve arkadaşları tarafından

konkomitant mitral kapak cerrahisi uygulanacak olan 119 hastada yapılan çalışmada ise 1. Yıl sonunda sinüs ritim konversiyonu araştırılmış olup yıl sonunda hastaların %60.4'ünde sinüs ritm temini sağlanmıştır(75). Kriyoablasyon işlemleri tüm dünyada yaygın olarak kullanılmaya başlandıktan sonra daha yüksek oranlarda sinüs ritim konversiyonu tarifleyen yayınlar artmasına rağmen bu çalışmalarda yüksek yaş, düşük ejeksiyon fraksiyonu olan hastalar, triküspit kapağa yapılacak müdahaleler gibi parametreler dışlanarak yapıldıkları için bizim çalışmamızda ortaya çıkan sinüs ritim konversiyonu oranı olan %64.5 başarısız görünmekle beraber herhangi limitasyon koşulu konulmayarak yapıldığı için çalışmamız kolaylıkla başarılı bulunabilir.



#### 4. SONUÇLAR

Toplam 218 hastaya 2010-2016 yılları arasında unipolar, bipolar ve kriyoablasyon işlemleri uygulandı. Bu hastalardan 100'üne unipolar RFA 26'sına bipolar RFA ve 92'sine kriyoablasyon işlemi uygulandı.

Tüm hasta polulasyonu içerisinde en sık yapılan cerrahi işlem 184 hastayla Mitral kapak replasmanı yapılan grupta idi. Bu işlemi 126 hastaya yapılan triküspit ring anuloplasti işlemi 42 hastaya yapılan aort kapak replasmanı, 28 hastaya yapılan koroner arter bypass greftleme ve 16 hastaya yapılan mitral kapak tamiri işlemleri büyük çoğunluğu oluşturmaktaydı. Bir hastaya başarısız perkütan cryobalon sonrası tamponad nedeni ile cerrahi ablasyon işlemi uygulanıldı. Total 218 hastanın 16'sına minimal invaziv yöntemle cerrahi ablasyon işlemi uygulandı. Bu hastaların 15'i videotorakospi ve minitorakotomi yöntemiyle MVR yapılan hasta grubu idi. Bir hastaya sağ anterior minitorakotomi ile AVR ve cerrahi ablasyon işlemi uygulanıldı. Nadir endikasyonlardan bir tanesi ise Atriyal septal defekt kapatılan bir hastaya yine cerrahi ablasyon işlemi uygulanıldı. Yapılan tüm ablasyon işlemleri kardiyopulmoner bypass ayında yapıldı. Perioperatif mortalite 13 hastada gerçekleşti(%5.9) . taburculuk sonrası 1 yıllık takip esnasında 5 hasta daha muhtelif nedenlerden dolayı exitus oldu. Erken postoperatif dönemde hastalarımızda serebrovasküler olay gerçekleşmedi. Taburculuk sonrası uzun dönem antikoagulan kullanımı ve düşük sosyokültürel seviye sebebiyle iki hastada intrakranial hemoraji nedeni ile exitus gerçekleşti.

Postoperatif en sık mortalite sebepleri ise 4 hastada gerçekleşen düşük kardiyak debi sendromu, 3 hastada ventilatör ilişkili pnömoni, 3 hastamızda akut mezenter iskemi 2 hastamızda derin ven trombozu sonrası gelişen akut pulmoner tromboemboli ve 1 hastamızda gelişen masif gastrointestinal kanama olarak saptanmıştır.

Cerrahi ablasyon uyguladığımız 6 hastaya erken postoperatif dönemde gelişen malign aritmileri nedeni ile kardiyolojik kliniği görüşü alınarak kalıcı pace implantasyonu yapıldı. Hastalarımızdan 6'sına ise taburculuk sonrası geç postoperatif dönemde gerçekleşen malign aritmileri nedeni ile kalıcı pace implante edildi. Kalıcı pace implantasyonu gerektiren en sık ritm bozuklukları düşük ventrikül hızlı nodal

aritmiler(4 hasta) 3. Derece atrioventriküler blok (4 hasta) düşük ventrikül yanıtı atriyal fibrilasyon(3 hasta) ve yine düşük ventrikül yanıtı atriyal flutter (1 hasta) tanı hastalardan oluşmakta idi.

Opere edilen hasta popülasyonu yaşlı ve komorbiditesi yüksek olması nedeni ile bazı hastalarda erken postoperatif dönemde kısa orta dönem ventrikül destek sistemleri kullanılmak durumunda kalındı. Postoperatif 14 hastaya intraaortik balon pompası desteği sağlandı. On hastaya kısa orta dönem ventrikül desteği sağlamak amacıyla extra korporeal membran oksijenatör(ECMO) desteği sağlandı. Kullanılan ECMO sistemlerinin 3'ü venö-venöz iken 7 adet venö-arteriyel idi.

Postoperatif sık görülen komplikasyonlar ise 5 hastada görülen cerrahi müdahale gerektiren perikardiyal efüzyon, 6 hastada görülen major ya da minör gastrointestinal kanama, 6 hastada gerçekleşen akut böbrek yetmezliği, 8 hastada görülen akut akciğer hasarı, 3 hastada gerçekleşen akut pulmoner tromboembol ve 4 hastada gerçekleşen derin sternal enfeksiyon ve mediastinit idi. Farklı enerji türleri kullanılan 3 farklı popülasyonda postoperatif görülen komplikasyonlar arasında anlamlı fark bulunamadı.

Perioperatif mortaliteyi oluşturan 13 hastanın 2'si bipolar RFA yapılan grupta 4'ü unipolar RFA yapılan grupta ve 7 hastada kriyoablasyon uygulanan grupta idi. Bu üç grup arasında perioperatif mortalite açısından anlamlı fark bulunamadı.(p 0.26)

Her üç popülasyondaki hastalar komorbiditeleri ve operasyon sonrası mortaliteleri açısından değerlendirildi.

Transtoraksik ekokardiyografide sistolik pulmoner arter basıncı 50 mm/hg üzerinde saptanan hastalar pulmoner hipertansiyon hastası olarak kabul edildi. Preoperatif takipleri esnasında pulmoner hipertansiyon tanısı alan 71 postoperatif yapılan takiplerinde pulmoner hipertansiyon tanısı konulmayan hasta popülasyonuna göre perioperatif mortaliteleri anlamlı olarak yüksek bulundu.(p 0.03)

İkinci en sık komorbid faktör olarak saptanan kronik obstruktif akciğer hastalığı olan

46 hastanın KOAH tanısı konulmayan hasta popülasyonu ile arasında mortalite açısından anlamlı olarak farklılık saptanmıştır .KOAH tanı hastalarda mortalite koah tanısı konulmayanlara nazaran daha yüksek bulunmuştur.(p 0.03)

Operasyon öncesi alınan anamnez ve yapılan fizik muayenede hipertansiyon tanısı konulan 45 hasta ile hipertansiyon tanısı olmayan populasyon arasında mortalite açısından anlamlı fark bulunmamıştır.(p 0.260)

Preoperatif oral antidiyabetik ilaç ya da subkutan insülin kullanan diabetes mellitus tanılı 26 hastayla diyabet tanısı olmayan populasyon arasında mortalite arasında anlamlı fark bulunmamıştır.(p 0.481)

Operasyon öncesi yapılan radyolojik görüntüleme yöntemleriyle periferik tıkaçıcı arter hastalığı, karotis arter stenozu ve abdominal aort anevrizması tanılı 10 hasta ile periferik vasküler hastalık tanısı olmayan populasyon arasında mortalite açısından anlamlı fark bulunmamıştır.(p 0.467)

Serebrovasküler hastalık öyküsü olan 6 hasta ile olmayan populasyon arasında perioperatif mortalite açısından anlamlı fark bulunmamıştır.(p 0.45)

Perioperatif değereİndirme esnasında koroner arter bypass greftleme ya da peerktan koroner anjioplasti ve stentleme gerektirmeyen koroner arter hastalığı tanılı 31 hasta ile bu kriterleri karşılamayan populasyon arasında mortalite açısından anlamlı fark bulunmamıştır.(p 0.19)

Hipotiroidi tanısı konulan 11 hastayla hipotiroidisi olmayan populasyon arasında perioperatif mortalite açısından anlamlı olarak fark bulunmamıştır.(p 0.60)

Farklı enerji türleriyle yapılan konkomitant cerrahi sonrası perioperatif mortalite açısından anlamlı fark bulunamadı(p 0.53)

Hipertiroidi tanısı mevcut olup antitiroid ilaç kullanan 3 hasta ile hipertiodi tanısı olmayan populasyon arasında perioperatif mortalite açısından anlamlı fark bulunmamıştır.(p 0.26)

Trantorasik ekokardiyografide ejeksiyon fraksiyonu 40 ve aşağısında saptanıp konjestif kalp yetmezliği tanısı konulan hasta populasyonu ile konjestif kalp yetmezliği tanısı dışlanan hastalar arasında perioperatif mortalite açısından anlamlı fark saptanmıştır(p 0.02). Konjestif kalp yetmezliği tanısı konulan hastaların beklenen mortaliteleri konulmayan hasta populasyonuna göre yaklaşık 5 kat yüksek saptanmıştır.



Operasyon öncesi yapılan tahlillerinde infektif endokardit tanısı konulan 4 hasta ile infektif endokardit tanısı olmayan hasta popülasyonu arasında perioperatif mortalite açısından mortalite açısından anlamlı fark bulunmamıştır.(p 0.21)

Operasyon öncesi yapılan transtorasik ekokardiyografide sol atrium çapları 5 cm ve aşağısında olan popülasyonla 5 cm yukarında olan popülasyonun postoperatif sinüs ritimde kalma oranları yapılan istatistiksel değerlendirmede ilk gün bakılan EKG değerlendirmesinde sol atrium çapı 5 cm üzerinde ölçülen hasta popülasyonunda ilk gün çekilen EKG’de sinüs ritimde kalma oranları 5 cm ve aşağısında sol atrium çapı ölçülen popülasyona kıyaslandığında anlamlı olarak düşük saptandı (p value 0.06). Aynı popülasyonunda değerlendirilen 1. Hafta 3. Ay 6. Ay ve 1.yıl EKG sonuçlarında ise her iki grup arasında anlamlı fark bulunamadı. Sırasıyla p value değerleri 1. Hafta p value 0.436 3 .ay p value 0.441 6. Ay p value 0.117 ve 1 yılda p value 0.868 olarak ölçüldü.

Konjestif kalp yetmezliği tanısı konulan hastaların postoperatif yapılan EKG takipleri esnasında sinüs ritme dönme oranları konjestif kalp yetmezliği tanısı mevcut olmayan popülasyona nazaran tüm takip esnasında anlamlı olarak düşük saptandı. Postoperatif 1. günde konjestif yetmezlik tanısı konulan hastaların sinüs ritimde kalma oranları %34.5 olarak saptanmış olup KKY tanısı konulmayan popülasyonda bu değer %59.6 olarak saptanmıştır(p 0.01). Postoperatif 1. haftada değerlendirilen EKG’lerinde KKY tanılı hastaların sinüs ritme dönme oranları %44 olarak saptanmakla beraber KKY tanısı olmayan hastalarda %70.8 olarak saptandı ve istatistiksel olarak bulundu(p 0.04). KKY tanısı mevcut olan hastaların postop 3. Ayda değerlendirilen EKG’leri sonrası sinüs ritimde olma sıklıkları %45.8 olarak saptandı KKY tanısı olmayan hasta popülasyonunda ise bu oran %70.1 olarak saptandı(p value 0.18). Aynı gruptaki hastaların 6. Ay kontrollerinde değerlendirilen EKG’lerinde sinüs ritme %40.1 iken KKY tanısı olmayan hasta popülasyonunda sinüs ritim tesisi %68 olarak saptandı ve istatistiksel olarak anlamlı bulundu(p 0.01). Aynı parametreler 1. Yılda yine değerlendirildi KKY tanısı olan hastaların EKG değerlendirmelerinde sinüs ritimde olanlar %40.9 saptandı KKY tanısı olmayan hastalarda bu oran %64.5 olarak saptandı ve istatistiksel olarak anlamlı bulundu(p 0.03).

Postoperatif 1. Gün değerlendirilen EKG'leri sonrası unipolar RFA, bipolar RFA ve kriyoablasyonun hastaların sinüs ritmine döndürülmesinde anlamlı fark saptanmadı ve unipolar RFA grubunda sinüs ritim oranı ilk gün %54.5'i bipolar RFA uygulanan hastaların %65.4'ü kriyoablasyon uygulanan hastaların %55.4'ü sinüs ritminde idi(p 0.60).

Postoperatif 1.hafta değerlendirilen EKG'leri sonrası unipolar RFA, bipolar RFA ve kriyoablasyonun hastaların sinüs ritmine döndürülmesinde anlamlı fark saptanmadı ve unipolar RFA grubunda sinüs ritim oranı %67.7 bipolar RFA uygulanan hasta populasyonunda %64.4 kriyoablasyon uygulanan hasta populasyonunda %68.2 olarak saptanıldı(p 0.92).

Postoperatif 3. Ay değerlendirilen EKG'leri sonrası unipolar RFA, bipolar RFA ve kriyoablasyonun hastaların sinüs ritmine döndürülmesinde anlamlı fark saptanmadı ve unipolar RFA grubunda sinüs ritim oranı %68.1 bipolar RFA uygulanan hastalarda %56.0 kriyoablasyon uygulananlarda %67.2 olarak saptanıldı(p 0.43)

Postoperatif 6. Ay değerlendirilen EKG'leri sonrası unipolar RFA, bipolar RFA ve kriyoablasyonun hastaların sinüs ritmine döndürülmesinde anlamlı fark saptanmadı ve unipolar RFA grubunda sinüs ritim oranı % 65.9 bipolar RFA uygulananlarda %50.0 kriyoablasyon uygulananlarda ise %68.3 olarak saptanıldı(p 0.24)

Postoperatif 1. Yıl değerlendirilen EKG'leri sonrası unipolar RFA, bipolar RFA ve kriyoablasyonun hastaların sinüs ritmine döndürülmesinde anlamlı fark saptanmadı ve unipolar RFA grubunda sinüs ritim oranı % 65.1 bipolar RFA uygulanan hastalarda %41.7 kriyoablasyon işlemi uygulananlarda %64.2 olarak saptanıldı(p 0.09)

Mediasteninin daha önce herhangi bir sebeple açılıp açık kalp cerrahisi öyküsü bulunan 14 hasta ile ilk defa açık kalp cerrahisi yapıp izlenen hasta populasyonunun postoperatif EKG takipleri esnasında sinüs ritme dönme açısından ilk gün yapılan değerlendirmelerde redo cerrahi populasyonunda sinüs ritim oranı % 28.6 iken redo cerrahi geçirmeyen grupta bu oran %58 olarak saptanıldı ve istatistiksel olarak anlamlı bulundu.(p 0.03)

Mediasteninin daha önce herhangi bir sebeple açılıp açık kalp cerrahisi öyküsü bulunan hastalar ile ilk defa açık kalp cerrahisi yapıp izlenen hasta populasyonunun

postoperatif EKG takipleri esnasında sinüs ritme dönme açısından ilk hafta yapılan değerlendirmelerde redo cerrahi popülasyonunda sinüs ritm oranı % 30.0 iken redo cerrahi geçirmeyen grupta bu oran %69.4 olarak saptandı ve istatistiksel olarak anlamlı bulundu(p 0.01)

Mediasteninin daha önce herhangi bir sebeple açılıp açık kalp cerrahisi öyküsü bulunan hastalar ile ilk defa açık kalp cerrahisi yapıp izlenen hasta popülasyonunun postoperatif EKG takipleri esnasında sinüs ritme dönme açısından 3. ay yapılan değerlendirmelerde redo cerrahi popülasyonunda sinüs ritm oranı % 33 iken redo cerrahi geçirmeyen grupta bu oran %68.8 olarak saptandı ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı(p 0.06)

Mediasteninin daha önce herhangi bir sebeple açılıp açık kalp cerrahisi öyküsü bulunan hastalar ile ilk defa açık kalp cerrahisi yapıp izlenen hasta popülasyonunun postoperatif EKG takipleri esnasında sinüs ritme dönme açısından 6. ay yapılan değerlendirmelerde redo cerrahi popülasyonunda sinüs ritm oranı % 37.5 iken redo cerrahi geçirmeyen grupta bu oran %66.1 olarak saptandı ve istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı(p 0.13).

Mediasteninin daha önce herhangi bir sebeple açılıp açık kalp cerrahisi öyküsü bulunan hastalar ile ilk defa açık kalp cerrahisi yapıp izlenen hasta popülasyonunun postoperatif EKG takipleri esnasında sinüs ritme dönme açısından 1. Yıl yapılan değerlendirmelerde redo cerrahi popülasyonunda sinüs ritm oranı % 37.5 iken redo cerrahi geçirmeyen grupta bu oran %62.8 olarak saptandı ve istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı(p 0.26)

Mitral kapak yetmezliği ve mitral kapak stenozu birlikteliği olan hastalar mikst mitral kapak popülasyonunu oluşturmaktadır. Mikst mitral kapak patolojisi olan 32 olan hasta ile herhangi bir nedenle cerrahi ablasyon işlemi uygulanan hastaların sinüs ritminin temini açısından postoperatif izlemi esnasında postop 1. Gün EKG 'lerinde mikst mitral patolojisinde olanların %59.4 ü sinüs ritminde iken mikst mitral kapak patolojisi olmayan popülasyonda sinüs ritimde olma oranı %55.7 idi ve istatistiksel olarak anlamlılık ifade etmemekteydi(p 0.69)

Mitral kapak yetmezliği ve mitral kapak stenozu birlikteliği olan hastalar mikst mitral kapak popülasyonunu oluşturmaktadır. Mikst mitral kapak patolojisi olan hasta grubu ile herhangi bir nedenle cerrahi ablasyon işlemi uygulanan hastaların sinüs

ritminin temini açısından postoperatif izlemi esnasında postop 1. Hafta EKG 'lerinde mikst mitral patolojisinde olanların %71.4 ü sinüs ritminde iken mikst mitral kapak patolojisi olmayan populasyonda sinüs ritimde olma oranı %66.9 idi ve istatistiksel olarak anlamlılık ifade etmemekteydi(p 0.63)

Mitral kapak yetmezliği ve mitral kapak stenozu birlikteliği olan hastalar mikst mitral kapak populasyonunu oluşturmaktadır. Mikst mitral kapak patolojisi olan hasta grubu ile herhangi bir nedenle cerrahi ablasyon işlemi uygulanan hastaların sinüs ritminin temini açısından postoperatif izlemi esnasında postop 3. Ay EKG 'lerinde mikst mitral patolojisinde olanların %77.8 ü sinüs ritminde iken mikst mitral kapak patolojisi olmayan populasyonda sinüs ritimde olma oranı %65.5 idi ve istatistiksel olarak anlamlılık ifade etmemekteydi(p 0.20)

Mitral kapak yetmezliği ve mitral kapak stenozu birlikteliği olan hastalar mikst mitral kapak populasyonunu oluşturmaktadır. Mikst mitral kapak patolojisi olan hasta grubu ile herhangi bir nedenle cerrahi ablasyon işlemi uygulanan hastaların sinüs ritminin temini açısından postoperatif izlemi esnasında postop 6. Ay EKG 'lerinde mikst mitral patolojisinde olanların %74.1 ü sinüs ritminde iken mikst mitral kapak patolojisi olmayan populasyonda sinüs ritimde olma oranı %63.5 idi ve istatistiksel olarak anlamlılık ifade etmemekteydi.(p 0.28)

Mitral kapak yetmezliği ve mitral kapak stenozu birlikteliği olan hastalar mikst mitral kapak populasyonunu oluşturmaktadır. Mikst mitral kapak patolojisi olan hasta grubu ile herhangi bir nedenle cerrahi ablasyon işlemi uygulanan hastaların sinüs ritminin temini açısından postoperatif izlemi esnasında postop 6. Ay EKG 'lerinde mikst mitral patolojisinde olanların %74.1 ü sinüs ritminde iken mikst mitral kapak patolojisi olmayan populasyonda sinüs ritimde olma oranı %63.5 idi ve istatistiksel olarak anlamlılık ifade etmemekteydi(p 0.28)

Preoperatif bakılan transtorasik ekokardiyografide sol atrium çapları ile postoperatif transtorasik ekokardiyografide bakılan sol atrium çapları istatistiksel olarak karşılaştırıldı. Operasyon öncesi ortalama sol atrium çapı 5.1954 cm ölçülüp standart deviasyon 0.77362 bulunan hastaların postoperatif ölçülen sol atrium çaplarının ortalaması 4.6821 olarak ölçülüp standart deviasyon 0.609 olarak hesaplanmış olup istatistiksel olarak anlamlı çap değişimi izlenmiş olarak değerlendirildi.(p 0.01)

Sol atriyum çaplarının kullanılan enerji türleri ayrı ayrı değerlendirilerek yapılan preoperatif ve postoperatif transtorasik ekokardiyogradeki çap farkı değişikliği açısından değerlendirilmesinde tüm ablasyon türlerinde anlamlı olarak sol atriyal çapta azalma saptandı(p 0.01)

**Tablo 4. 1.** Operasyon türleri ve hasta sayıları

OPERASYONLAR	HASTA SAYISI
MVR	184
MVR+TRA	127
MRA+TRA	8
MRA	16
MVR+SAP	49
MRA+SAP	5
MVR+TROMBEKTOMİ+SAP	5
MVR+TRA+SAP+TROMBEKTOMİ	4
MRA+TRA+SAP+TROMBEKTOMİ	3
MRA+TRA+SAP	3
MRA+REZEKSİYON+NEOKORDA İMPL.	12
MRA+CABG+TRA	6
MRA+SAP	4
AVR	41
AVR+MVR+TRA	4
AVR+MVR+TRA+SAP	2
AVR+TRA+LİGASYON	2
BENTALL	2
BENTALL+CABG	1
TVR	7
TVR+MVR	6
TVR+MVR+SAP	2
TVR+MVR+TROMBEKTOMİ	1
CABG +MVR	7
CABG+MVR+SAP	2
CABG+TRA	6
PERİKARDİEKTOMİ	1
İZOLE ASD	1
ASD ONARIM+TRA	4
ASD ONARIM+MVR	2

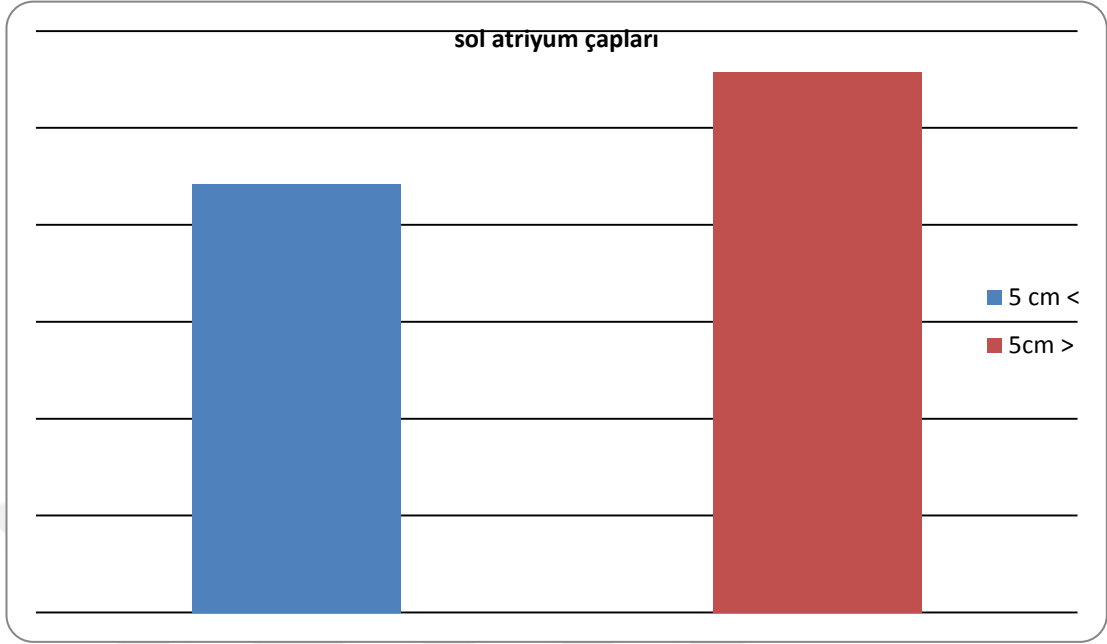
**Tablo 4. 2.** Operatif veriler tablosu

Operatif veriler	Sayısal veriler
Kros klemp süresi (dak)	68,0±23,2
KPB süresi (dak)	95,1±25,6
Operasyon süresi (dak)	200,6±37,8
Geçici epikardiyal pace ihtiyacı	86
Spontan kalp çalışması	102
Inotrop ihtiyacı	65
Postoperatif mekanik Kardiyoversiyon ihtiyacı	12
Postoperatif kanama (ml)	384±222
YB'da kalış süresi (saat)	28.5±8,0
Hastanede kalış süresi (gün)	9.6±4,6
Ventrikül destek cihazı (iabp)	14
Ventrikül destek cihazı (ecmo)	10

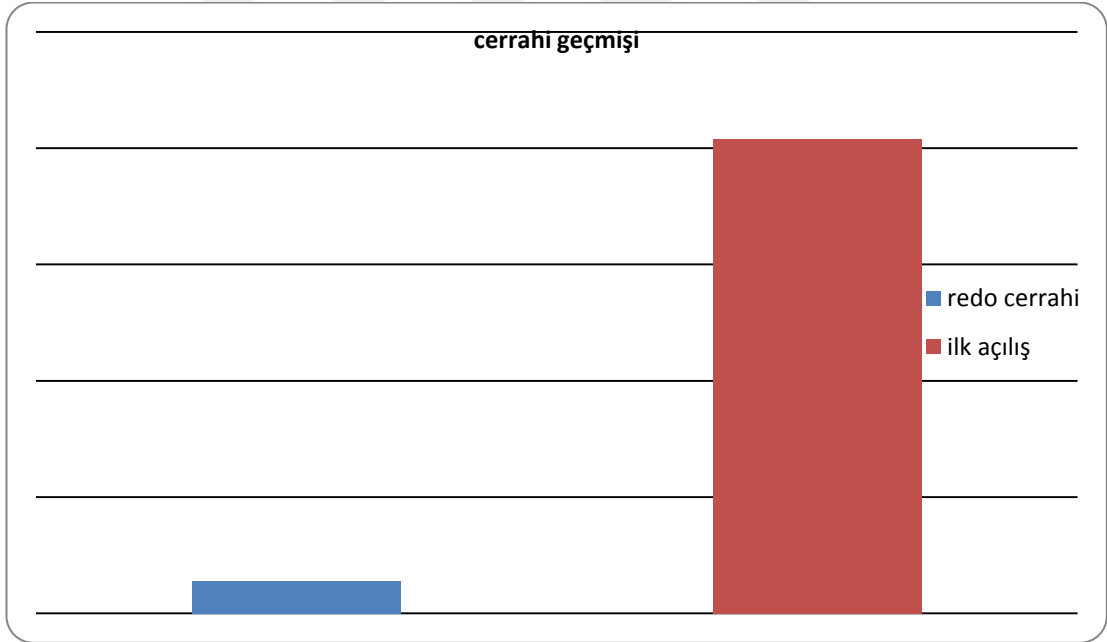
**Tablo 4. 3.** Operasyon sonrası komplikasyonlar tablosu

<b>KOMPLİKASYONLAR</b>	<b>RFA UNİPOLAR GRUBU 100 HASTA</b>	<b>RFA BİPOLAR GRUBU 26 HASTA</b>	<b>KRA GRUBU 92 HASTA</b>
GIS Yakınmaları	3	1	4
Sternum Enfeksiyonu	2	1	3
Akut Böbrek Yetmezliği	3	1	2
Perikardiyal Effüzyon	2	2	1
Pulmoner tromboemboli	2	1	1

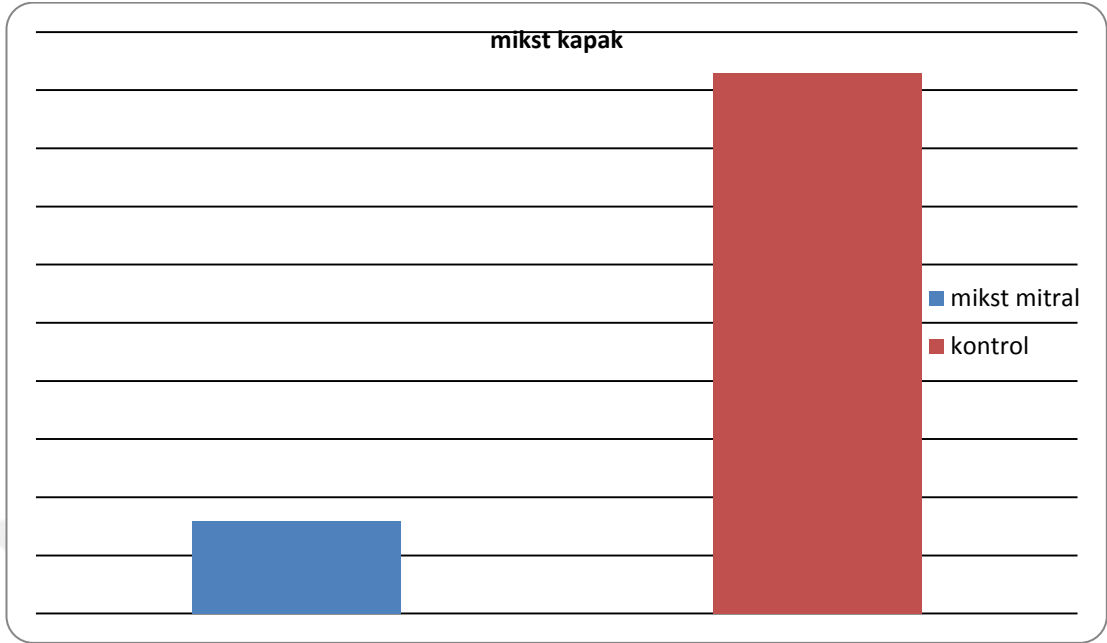
**Grafik 4. 1.** Operasyon öncesi sol atriyum çapları grafiği



**Grafik 4. 2.** Cerrahi geçmişi



**Grafik 4. 3.** Mikst mitral kapak grafiği





## ÖZET

Atriyal fibrilasyon(AF) toplumda en sık görülen aritmi olup, çeşitli yaş gruplarına göre % 0.4-10 arasında değişen oranlarda yaygınlığı tariflenmiştir(1). Atriyal fibrilasyon hastalarında artmış tromboemboli ihtimali, konjestif kalp yetmezliği insidansında artış ve yüksek mortalite ile ilişkili bulunmuştur. Atriyal fibrilasyonu olan hastaların normal sinüs ritmine çevrilmesinin AF'nin tromboemboli ihtimalini azalttığı yaşam kalitesini artırdığı ve kalp yetmezliği semptomlarında azalma sağladığı çeşitli çalışmalarda saptanılmıştır.

Bu bulgular ışığında AF tanısı mevcut olan hastalara sinüs ritminin temini için kardiyoversiyon işlemi önerilmekteyse de; başarılı kardiyoversiyon işlemi sonrasında bile erken dönem hastaların büyük kısmında AF'nin tekrarladığı tespit edilmiştir.

Atriyal fibrilasyon tanısı mevcut olup; açık kalp cerrahisi uygulanan, ablasyon işlemi uygulanmayan hastalarda atriyal fibrilasyonun işlem sonrası sinüs ritmine dönme oranları yapılan çalışmalarda %20-40 oranlarında bildirilse de, Cox ve arkadaşları tarafından geliştirilen, iki kez modifiye edilen MAZE prosedürü ile %70-97 aralığında değişen oranlarda sinüs ritmine çevrilebildiği gösterilebilmiştir.

Maze prosedürü ile başarılı sonuçlar olmasına karşın, 45-60 dakika süren işlem süresi, işlem sonrası kanama, kross klemp süresini uzatma gibi problemler oluşturması nedeni ile perkütan endokardial ablasyon için kullanılan enerji türlerinin açık kalp cerrahisi uygulanırken kullanılması alternatif olarak önerilmiştir. Melo ve arkadaşları tarafından kullanılmaya başlanan bu yöntem ile radyofrekans ablasyon işlemi, Maze prosedürü ile kıyaslanabilecek düzeyde başarılı sonuçlar ortaya çıkarmıştır ve böylece dünyada yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır.

Radyofrekans ablasyonun başarılı sonuçları sonrası, farklı enerji türleri de alternatif olarak denenmiştir. Yaygın kullanılan literatürde başarılı sonuçları olan radyofrekans unipolar ablasyon, radyofrekans bipolar ablasyon, mikrodalga ablasyon, yüksek sensitif ultrasound ablasyon, kriyoablasyon ve koter ablasyon işlemleri yaygın olarak kullanılmaktadır.

Çalışmamızda açık kalp cerrahisi yapılacak 218 hastaya uygulanacak cerrahi işleme ek olarak radyofrekans ablasyon(unipolar/bipolar) ve kriyoablasyon işlemi uygulandı.

Çalışmamızın amacı kronik atriyal fibrilasyon tanısı olan, açık kalp cerrahisi işlemi uygulanacak hastalarda intraoperatif radyofrekans ve kriyoablasyon uygulanan hastalarda sinüs ritmini tesis etmek ve böylece atriyal fibrilasyonun olası mortalite ve morbiditesini azaltmak, işlem sonrası hastaların yaşam kalitesini artırmak, tedavi masraflarını azaltmak ve kullandığımız enerji kaynaklarının etkinliğini ve güvenilirliğini denetleyerek klinikte yaygın kullanımını sağlamaktır.



## ABSTRACT

Atrial fibrillation (AF) is the most common arrhythmia in the population and is described as a prevalence ranging from 0.4% to 10%. Increased thromboembolism in patients with atrial fibrillation has been associated with increased incidence of congestive heart failure and high mortality. Conversion of patients with atrial fibrillation into normal sinus rhythm has been shown in several studies to reduce the likelihood thromboembolism in atrial fibrillation, improve quality of life, and reduce symptoms of heart failure.

In these findings, although cardioversion is recommended for the diagnosis of sinus rhythm in patients with atrial fibrillation, it has been found that atrial fibrillation recurs in the majority of early-stage patients even after successful cardioversion.

Although, the rate of return to sinus rhythm after the atrial fibrillation procedure (open heart surgery without ablation) was reported to be 20-40% in the studies. It has been shown that these rates can be 70-97% in the double-modified MAZE procedure developed by Cox et al.

Despite successful results with the MAZE procedure, the use of energy types used for percutaneous endocardial ablation when operating open heart surgery has been proposed as an alternative. Because of 45-60 minutes of operation, bleeding after operation, extension of the cross-clamp time, etc. in the MAZE procedure. This method (Radiofrequency ablation procedure in the open heart surgery) has been started to be used by Melo et al. demonstrates successful results that can be compared with the Maze procedure and is thus widely used in the world.

After successful results of radiofrequency ablation, different types of energy have been tried alternatively. Radiofrequency unipolar ablation, radiofrequency bipolar ablation, microwave ablation, high-sensitivity ultrasound ablation, cryoablation and cautery ablation procedures are widely used with successful results in the literature.

In our study, radiofrequency ablation (unipolar/bipolar) and cryoablation were performed in addition to surgical treatment for 218 patients to undergo open heart surgery.

The aim of our study was to provide sinus rhythm and thus to reduce the possible mortality and morbidity of atrial fibrillation, to increase the life quality of the patients after the procedure, to reduce the cost of treatment and to ensure widespread clinical use by monitoring the effectiveness and reliability of the energy resources we use in patients with chronic atrial fibrillation who undergo open-heart surgery and who undergo intraoperative radiofrequency and cryoablation.



## KAYNAKLAR

- 1: Silverman ME. From rebellious palpitations to the discovery of auricular fibrillation: contributions of Mackenzie, Lewis and Eindhoven. *Am J Cardiol* 1994;73:384-9.
- 2: Lloyd-Jones DM, et al. Lifetime Risk for Development of Atrial Fibrillation The Framingham Heart Study *Circulation* 2004;110:1042-1046;
- 3: Saoudi N, Cosío F, Waldo A, Chen SA, Iesaka Y, Lesh M, Saksena S, Salerno J, Schoels W, Working Group of Arrhythmias of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. A classification of atrial flutter and regular atrial tachycardia according to electrophysiological mechanisms and anatomical bases; a Statement from a Joint Expert Group from The Working Group of Arrhythmias of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. *Eur Heart J* 2001;22:1162–1182
- 4 : Tsang SM. *Progress in Cardiovascular Diseases* 2005; 48:1-8.
- 5: Jeff S. Healey, M.D., Stuart J. Connolly, M.D., Michael R. Gold, M.D., for the ASSERT Investigators *N Engl J Med* 2012; 366:120-129
- 6: Page RL, et al. *Circulation*. 2003;107:1141-45
- 7: Keith A., Flack M. (1907). The form and nature of the muscular connection between the primary divisions of the vertebrate heart. *J. Anat. Physiol.* 41, 172–189
- 8: Davies MJ, Anderson RH, Becker AE (1983) Anatomy of the conduction tissues. In *The Conduction System of the Heart*, pp. 9-66. London: Butterworths.
- 9: Khaja A, Flaker G. Bachman’s Bundle. Does it play a role in atrial fibrillation. *Pace* 2005;28:855-863
- 10: Zipes DP, Libby P, Bonow RO, Braunwald E. *A Textbook of Cardiovascular Medicine*, 7th edition, Elsevier Saunders s:656
- 11: Baily D. *J Am Coll Cardiol*. 1992;19(3):41A

- 12: Furberg CD, Psaty BM, Manolio TA *et al.* *Prevalence of atrial fibrillation in elderly subjects (the Cardiovascular Health Study)*. *Am J Cardiol* 1994;74:236–41. 29.
- 13: Psaty BM, Manolio TA, Kuller LH, et *Incidence of and risk factors for atrial fibrillation in older adults.* *Circulation* 1997;96:2455– 61
- 14: Go AS. *ATRIA Study.* *JAMA* 2001;285:2370–2375.
- 15: Dewland T A *et al.* *Circulation.* 2013;128:2470-2477
- 16: Philip A. Wolf, MD; Janet B. Mitchell, PhD; Colin S. Baker, MPP; William B. Kannel, MD; Ralph B. D'Agostino, PhD *Arch Intern Med.* 1998;158(3):229-234.
- 17: Chao *et al.* *Mayo clin. Proc.* 2016 May;91(5):567-74
- 18: Kaarisalo MM *et al.* *Al Stroke.* 1997 Feb;28(2):311-5.
- 19: Wolf PA, Dawber TR, Thomas HE Jr., Kannel WB. *Epidemiologic assessment of chronic atrial fibrillation and risk of stroke: the Framingham study.* *Neurology.* . 1978; 28: 973–7.
- 20: Hart RG *et al.* *j.am coll. Cardiol.* 2000; 35:183-187
- 21: Bharti S, Lev M. *Histology of the normal and diseases atrium.* In: Falk RH, Podrid PJ, eds. **Atrial Fibrillation: Mechanism and Management.** New York: Raven Press, 1992: 15–39.
- 22: Sanfilippo AJ, Abascal VM, Sheehan M, *et al.* *Atrial enlargement as a consequence of atrial fibrillation. A prospective echocardiographic study.* *Circulation* 1990;82:792–7.
- 23: Frustaci A, Chimenti C, Bellocci F, Morgante E, Russo MA, Maseri A. *Histological substrate of atrial biopsies in patients with lone atrial fibrillation.* *Circulation.* . 1997; 96: 1180
- 24 : Guiraudon CM, Ernst NM, Yee R, Lein GJ. *The pathology of drug resistant lone atrial fibrillation in eleven surgically treated patients.* In: Kingma JH, Van Hernel NM, Lie KI, eds. **Atrial fibrillation: A treatable disease?** Dordrecht: Kluwer Academic Pub, 1992: 41–57.

- 25: Verheule S, Wilson E, Everett T, et al. Alterations in atrial electrophysiology and tissue structure in a canine model of chronic atrial dilation due to mitral regurgitation. *Circulation* 2003;107: 2615-22.
- 26: Dittrich HC, Pearce LA, Asinger RW, et al. Left **atrial** diameter in nonvalvular **atrial fibrillation**: An echocardiographic study. *Stroke Prevention in Atrial Fibrillation* Investigators. *Am Heart J* . 1999; 137: 494–9.
- 27: Choudhury A, Lip GY. *Pathophysiol Haemost Thromb*. 2003 Sep-2004 Dec;33(5-6):282-9.
- 28: Goette A, Staack T, rocken C, et al. Increased expression of extracellular signal-regulated kinase and angiotensin converting enzyme in human atria during atrial fibrillation. *J Am Coll Cardiol* 2000;35:1669-77.
- 29: Jais P, Haissaguerre M, Shah DC, et al. A focal source of atrial fibrillation treated by discrete radiofrequency ablation. *Circulation* 1997;95:572–6.)
- 30: Jais P, Hocini M, Macle L, et al. Distinctive electrophysiological properties of pulmonary veins in patients with atrial fibrillation. *Circulation* 2002;106:2479–85.
- 31: Shah D, Haissaguerre M, Jais P, et al. Nonpulmonary vein foci: do they exist? *Pacing Clin Electrophysiol* 2003;26:1631–5.
- 32: Moe GK, Abildskov JA. Atrial fibrillation as a self-sustaining arrhythmia independent of focal discharge. *Am Heart J* 1959;58:59–70.
- 33: Haissaguerre M, Jais P, Shah DC, et al. Spontaneous initiation of atrial fibrillation by ectopic beats originating in the pulmonary veins. *N Engl J Med* 1998;339:659-66.
- 34: Levy S, Maarek M, Coumel P, et al. Characterization of different subsets of atrial fibrillation in general practice in France: the ALFA study. *The College of French Cardiologist*. *Circulation* 1999;99:3028-3
- 35: Coumel P. Neural aspects of paroxysmal **atrial fibrillation**. In: Falk RH, Podrid PJ, eds. **Atrial fibrillation: Mechanisms and Management**. New York: Raven Press, 1992: 109–25.

- 36: Almassi GH, Schowalter T, Nicolosi AC, et al. atrial fibrillation after cardiac surgery: a major morbid event? *Ann Surg* 1997; 226-501.
- 37: Funk M, Richards SB, Desjardins J, Bebon C. Incidence, timing, symptoms, and risk factors for atrial fibrillation after cardiac surgery. *Am J Crit Care* 2003;12:424-435.
- 38: Irene Savelieva, Nikolaos Kakouros, Antonios Kourliouros, and A. John Camm *Europace* (2011) 13, 610–625
- 39: Ertaş F, Kaya H, Kaya Z, et al. The atrial fibrillation in Turkey: Epidemiologic Registry (AFTER). *Cardiol J* 2013;20:447-452.
- 40: John W. Eikelboom, M.D., Stuart J. Connolly, M.D., Martina Brueckmann, M.D., for the RE-ALIGN Investigators\* *N Engl J Med* 2013; 369:1206-1214 September 26, 2013 DOI: 10.1056/NEJMoa1300615
- 41: Ellis DJ, Usman MH, Milner PG, et al. The first evaluation of a novel vitamin K antagonist, Tecarfarin, in patients with atrial fibrillation. *Circulation* 2009;120:1029-1035
- 42: Andersen HR, Nielsen JC, Thomsen PE, et al: Long-term follow-up of patients from a randomised trial of atrial versus ventricular pacing for sick-sinus syndrome. *Lancet* 1997;350:1210-16.
- 43: Wittkampf FH, Hauer RN, Robles de Medina EO. Radiofrequency ablation with a cooled porous electrode catheter. *J Am Coll Cardiol* 1988;11:17. 68
- 44: Packer DL, Kowal RC, Wheelan KR, et al; STOP AF Cryoablation Investigators. Reply: CryoBalloon ablation: first results of North American STOP AF pivotal trial. *J Am Coll Cardiol* 2013;62:1307-1308.
- 45: Andrade JG, Khairy P, Guerra PG, et al. Efficacy and safety of cryoballoon ablation for atrial fibrillation: a systematic review 1451.
- 46: Cox JL, Boineau JP, Schuessler RB, et al: Electrophysiologic basis, surgical development and clinical results of the Maze procedure for atrial flutter and fibrillation in Karp RB, Wechsler AS (eds): *Advances in Cardiac Surgery* 1995. St. Louis, Mosby-Year Book, 1996, p 1.



- 47: Benussi S, Pappone C, Nascimbene OG, Oreto G, Caldarola A, Stefano PL, et al. A simple way to treat atrial fibrillation during mitral valve surgery: the epicardial radiofrequency approach. *Eur J Cardiothorac Surg* 2000; 17: 524-9.
- 48: Landymore R, Kinley CE. Staple closure of left atrial appendage. *Can J Surg* 1984; 27:144-5.
- 49: Sie HT, Beukema WP, Ramdat MA, Elvan A, Ennema J, Haalebos M, et al. Radiofrequency modified maze in patients with atrial fibrillation undergoing concomitant cardiac surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2001;112:249-56.
- 50: Mathew R, Williams, James R, Stewart, Steven F, Bolling, Sarah Freeman, James T, Anderson, Michael, Argenziano, Craig R, Smith, Mehmet C, Oz. Surgical Treatment of Atrial Fibrillation Using Radiofrequency Energy. *Ann Thorac Surg* 2001;71: 1939-44.
- 51: Prasad SM, Maniar HS, Schuessler RB, Damiano RJ Jr. Chronic transmural atrial ablation by using bipolar radiofrequency energy on the beating heart. *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 124(4), 708-713.
- 52: Santiago T, Melo JQ, Gouveia RH, Martins AP. Intra-atrial temperatures in radiofrequency endocardial ablation: Histologic evaluation of lesions. *Annals of Thoracic Surgery*, 75 (5), 1495.
- 53: Thomas SP, Guy DJ, Boyd AC, et al. Comparison of epicardial and endocardial linear ablation using handheld probes. *Annals of Thoracic Surgery*, 75(2), 543-548.
- 54: Gillinov AM, Pettersson G, Rice TW. Esophageal injury during radiofrequency ablation for atrial fibrillation. *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 122(6), 1239-1240.
- 55: Wolf RK, Schneeberger EW, Osterday R, et al. Video-assisted bilateral pulmonary vein isolation and left atrial appendage exclusion for atrial fibrillation. *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 130(3), 797-802.
- 56: Lustgarten DL, Keane D, Ruskin J. Cryothermal ablation: Mechanism of tissue injury and current experience in the treatment of tachyarrhythmias. *Progress in Cardiovascular Diseases*, 41(6), 481-498.

- 57: Williams MR, Argenziano M, Oz MC. Microwave ablation for surgical treatment of atrial fibrillation. *Seminars in Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 14(3), 232–237.
- 58: Ninet J, Roques X, Seitelberger R, et al. Surgical ablation of atrial fibrillation with off-pump, epicardial, high intensity focused ultrasound: Results of a multicenter trial. *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 130(3), 803–809.
- 59: Bialy D, Lehmann MH, Schumacher DN, Steinman RT, Meissner MD. Hospitalization for arrhythmias in the United States: Importance of Atrial Fibrillation. *JACC* 1992;19:716-724.
- 60: ACC/ AHA/ ESC Guidelines for the Management of Patients With Atrial Fibrillation 2006.
- 61: McCarthy PM, Gillinov AM, Castle L, Chung M, Cosgrove D 3rd. The Cox-Maze Procedure: the Cleveland Clinic experience. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 2000;12:25-9.
- 62: McCarthy PM, Castle LW, Maloney JD, et al. Initial experience with the maze procedure for atrial fibrillation. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1993;1077-87.
- 63: Takami Y, Yasuura K, Takagi Y, et al. Partial maze procedure is effective treatment for chronic atrial fibrillation associated with valve disease. *J Card Surg* 1999;14.103-8.
- 64: Krishna Khargi, Thomas Deneke, Helmut Haardt, Bernd Lemke, Peter Grewe, Klaus-Michael Müller, and Axel Laczkovics. Saline-irrigated, cooled-tip radiofrequency ablation is an effective technique to perform the Maze procedure. *Ann Thorac Surg* 2001 72:S1090-S1095.
- 65: Arcidi JM Jr, Doty DB, Millar RC. The Maze procedure: the LDS Hospital experience. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 2000;12:38-43.
- 66: Cox JL. The role of surgical intervention in the management of atrial fibrillation. *Tex Heart Inst J* 2004;31: 257–65.
- 67: Williams MR, Stewart JR, Bolling SF, et al. Surgical treatment of atrial fibrillation using radiofrequency energy. *Ann Thorac Surg* 2001;71:1939-44.

- 68: McCarthy PM, Gillinov AM, Castle L, Chung M, Cosgrove D, 3rd. The Cox-Maze procedure: the Cleveland Clinic experience. *Semin Thorac Cardiovasc Surg*. 2000 Jan;12(1):25-9.
- 69: Pasic M, Bergs P, Muller P, et al. Intraoperative radiofrequency Maze ablation for atrial fibrillation. The Berlin Modification. *Ann Thorac Surg* 2001;72: 1484–90.
- 70: Tomasz Myrdko, Maria Śnieżek-Maciejewska, Paweł Rudziński, Jacek Myć, Jacek Lelakowski, Jacek Majewski Efficacy of intra-operative radiofrequency ablation in patients with permanent atrial fibrillation undergoing concomitant mitral valve replacement *Kardiol Pol* 2008; 66: 932-938
- 71: Deneke T, Khargi K, Voss D, Lemke B, Lawo T, Laczkovics A et al. Long-term sinus rhythm stability after intraoperative ablation of permanent atrial fibrillation. *Pacing Clin Electrophysiol* 2009;32:653–59.
- 72: Anil K. Gehi, MD, FHRP,\* J. Paul Mounsey, MD, PhD,\* Irion Pursell, RN,\* Mark Landers, MD,† Hybrid epicardial-endocardial ablation using a pericardioscopic technique for the treatment of atrial fibrillation *Heart Rhythm* 2013;10:22–28
- 73: Von Oppell UO, Masani N, O’Callaghan P, Wheeler R, Dimitrakakis G, Schiffelers S. Mitral valve surgery plus concomitant atrial fibrillation ablation is superior to mitral valve surgery alone with an intensive rhythm control strategy. *Eur J Cardiothorac Surg* 2009;35:641–50
- 74: Budera P, Straka Z, Osmancik P, Vanek T, Jelinek S, Hlavicka J et al. Comparison of cardiac surgery with left atrial surgical ablation vs. cardiac surgery without atrial ablation in patients with coronary and/or valvular heart disease plus atrial fibrillation: final results of the PRAGUE-12 randomized multicentre study. *Eur Heart J* 2012;33:2644–52.
- 75: Gammie JS, Didolkar P, Krowsoski LS, Santos MJ, Toran AJ, Young CA et al. Intermediate-term outcomes of surgical atrial fibrillation correction with the CryoMaze procedure. *Ann Thorac Surg* 2009;87:1452–8; discussion 1458–1459.