

**T.C.**  
**PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ**  
**TIP FAKÜLTESİ**  
**KALP DAMAR CERRAHİSİ ANA BİLİM DALI**

**FONKSİYONEL TRİKÜSPİT YETMEZLİĞİNİN TEDAVİSİNDE 3D  
RİNG İLE DE-VEGA ANNÜLOPLASTİNİN POSTOPERATİF ERKEN  
DÖNEM SONUÇLARININ KARŞILAŞTIRILMASI**

**UZMANLIK TEZİ**  
**Dr. Hayati TAŞTAN**

**Tez Danışmanı**  
**Prof. Dr. Gökhan ÖNEM**

**DENİZLİ-2016**

**T.C.**  
**PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ**  
**TIP FAKÜLTESİ**  
**KALP DAMAR CERRAHİSİ ANA BİLİM DALI**

**FONKSİYONEL TRİKÜSPİT YETMEZLİĞİNİN TEDAVİSİNDE 3D RİNG İLE DE-VEGA ANNÜLOPLASTİNİN POSTOPERATİF ERKEN DÖNEM SONUÇLARININ KARŞILAŞTIRILMASI**

**UZMANLIK TEZİ**  
**Dr. Hayati TAŞTAN**

**Tez Danışmanı**  
**Prof. Dr. Gökhan ÖNEM**

Bu çalışma Pamukkale Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi'nin ..... 2016 tarihinde ve ..... TPF nolu kararı ile desteklenmiştir.

**DENİZLİ-2016**

**Prof. Dr. Gökhan ÖNEM** danışmanlığında **Dr. Hayati TAŞTAN** tarafından hazırlanan "Fonksiyonel Triküspit Yetmezliğinin Tedavisinde 3D Ring ile De-Vega Annüloplastinin Postoperatif Erken Dönem Sonuçlarının Karşılaştırılması" başlıklı tez çalışması ..... tarihinde tez savunma sınavı sonrası yapılan değerlendirme sonucu jürimiz tarafından Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı'nda TIPTA UZMANLIK TEZİ olarak kabul edilmiştir.

BAŞKAN

Prof. Dr. Gökhan ÖNEM

ÜYE

Prof. Dr. İsmet Tanzer ÇALKAVUR

ÜYE

Doç. Dr. Bilgin EMRECAN

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylım.

...../...../.....

Prof. Dr.

Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanı

**Doç. Dr. Şahika Fınar AKYER**

Dekan a.  
Dekan Yardımcısı

## TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca ilminden ve insani değerlerinden faydalandığım, değerli hocalarım; Prof. Dr. A.Vefa ÖZCAN, Prof. Dr. Ahmet BALTALARLI, Prof. Dr. Gökhan ÖNEM, Prof. Dr. İbrahim GÖKŞİN, Doç. Dr. Bilgin EMRECAN ‘ a

Tez çalışmamda sabırla desteğini esirgemeyen, önerileri, tecrübesi ve bilgisi ile bana destek veren değerli tez danışman hocam Prof. Dr. Gökhan ÖNEM’ e

Yardımları ve tecrübeleri ile bana destek olan Yrd. Doç. Dr. Tevfik GÜNEŞ, Yrd. Doç. Dr. İhsan ALUR, Uzm. Dr. Fırat DURNA’ ya

Çalışma dostlarım Dr Gökhan Yiğit TANRISEVER, Dr.Şafak ŞİMŞEK, Dr. Kadir ÇEKİRDEKOĞLU’ na

Tüm eziyetlerime rağmen destek ve sevgilerini esirgemeyen aileme,

Hepinize teşekkürlerimi, sevgilerimi ve saygılarımı sunarım.

# İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ONAY SAYFASI .....	III
TEŞEKKÜR .....	IV
İÇİNDEKİLER .....	V
KISALTMALAR .....	VII
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	IX
TABLOLAR DİZİNİ .....	XI
ÖZET .....	XII
İNGİLİZCE ÖZET .....	XIII
GİRİŞ VE AMAÇ .....	1
GENEL BİLGİLER .....	4
TARİHÇE .....	5
ANATOMİ.....	7
Triküspit Kapak Anatomisi.....	7
Papiller Adele .....	16
FİZYOLOJİ.....	19
Atrial Hemodinami.....	19
Kardiyak Siklusda Triküspit Kapak Annuler Hareket Paterni.....	22
TRİKÜSPİT KAPAK HASTALIKLARI.....	24
TRİKÜSPİT KAPAK REGÜRJİTASYONU.....	26
FONKSİYONEL TRİKÜSPİT REGÜRJİTASYONU.....	28
Fonksiyonel Triküspit Yetmezliğinde Sağ Atrial ve Sağ Ventriküler Disfonksiyon.....	33
Fonksiyonel Triküspit de Tanısal Yöntemler .....	34

	Sayfa No
Peroperatif Değerlendirme.....	37
FONKSİYONEL TRİKÜSPİT YETMEZLİĞİNDE CERRAHİ TEDAVİ.....	38
Cerrahi Girişim Endikasyonları.....	39
Cerrahi Tedavi Yöntemleri.....	41
GEREÇ VE YÖNTEM.....	60
Hasta Seçim Protokolü.....	60
ANESTEZİ PROTOKOLÜ.....	60
KARDİYOPULMONER BYPASS PROTOKOLÜ.....	61
OPERASYON TEKNİĞİ.....	61
EKOKARDİYOĞRAFİK TETKİK.....	62
BULGULAR .....	63
İSTATİSTİKSEL ANALİZ.....	72
TARTIŞMA.....	80
SONUÇ .....	88
KAYNAKLAR .....	89

## KISALTMALAR

<b>ACC</b>	: Amerikan Kardiyoloji Derneği
<b>AHA</b>	: Amerikan Kalp Cemiyeti
<b>AL</b>	: Anterior Leaflet
<b>ASD</b>	: Atrial Septal Defekt
<b>AV</b>	: Atrioventriküler
<b>AVN</b>	: Atrioventriküler Nod
<b>AVR</b>	: Aort Kapak Replasmanı
<b>CABG</b>	: Koroner arter bypass greft cerrahisi
<b>CFB</b>	: Central Fibröz Body
<b>CS</b>	: Koroner Sinüs
<b>CPB</b>	: Kardiyopulmoner bypass
<b>EF</b>	: Ejeksiyon Fraksiyonu
<b>EKG</b>	: Elektrokardiyografi
<b>EKO</b>	: Ekokardiyografi
<b>DKMP</b>	: Dilate Kardiyomiyopati
<b>FO</b>	: Fossa Ovalis
<b>FTY</b>	: Fonksiyonel Triküspit yetmezlik
<b>KAH</b>	: Koroner arter hastalığı
<b>LA</b>	: Sol atrium
<b>LV</b>	: Sol ventrikül
<b>LVEF</b>	: Sol ventrikül ejektion fraction
<b>MDG</b>	: Mean diastolik gradient
<b>MRAP</b>	: Ring ile mitral kapak tamiri
<b>MVR</b>	: Mitral kapak replasmanı
<b>MY</b>	: Mitral yetmezlik
<b>NYHA</b>	: New York Heart Association
<b>PAE</b>	: Pasif atrial emptying
<b>PAF</b>	: Pasif atrial filling

- PAP** : Pulmoner arter basıncı  
**PCWP** : Pulmoner Kapiller Wedge Basıncı  
**PDA** : Patent duktus arteriozus  
**PHT** : Pulmoner hipertansiyon  
**PL** : Posterior leaflet  
**PVR** : Pulmoner vasküler rezistans  
**RAP** : Sağ atrial basınç  
**RAV** : Sağ atrial volüm  
**RV** : Sağ ventrikül  
**SAN** : Sinoatrial nod  
**SL** : Septal leaflet  
**TEE** : Transözafagial ekokardiyografi  
**TR** : Triküspit regürjitasyonu  
**TTE** : Transtorasik Ekokardiyografi  
**TY** : Triküspit yetmezlik  
**VCI** : Vena cava inferior  
**VCS** : Vena cava superior  
**VSD** : Ventriküler septal defekt



## ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa No
Şekil 1: Triküspit kapak ve sağ atrium.....	7
Şekil 2: Triküspit kapak ve sağ atrium komşuluklarındaki aort ve mitral kapak projeksiyonları.....	8
Şekil 3: Triküspit kapağın ileti yolu ile ilişkisi.....	9
Şekil4: Triküspit anulusun 3 boyutlu şekli.....	12
Şekil5: Sağ ventrikül ve papiller kaslar.....	16
Şekil 6: Koch üçgeni ve kalp iletim sistemi.....	17
Şekil 7: Sağ atrium basınç trasesi.....	19
Şekil 8: Sağ atrium, VCS ve VCI impedans katateri.....	20
Şekil 9: Normal kardiyak siklus sırasında sağ atrial volüm değişimi.....	21
Şekil 10: Normal kardiyak siklus sırasında sağ atrium basınç-volüm ilişkisi.....	21
Şekil 11: Fonksiyonel triküspit yetmezliğinin pasif anuler dilatasyonu.....	30
Şekil 12: Triküspit anulüs dilatasyonu.....	31
Şekil 13: Normal ve ciddi TR'de juguler venöz dalga formu.....	36
Şekil 14: Kay anuloplasti.....	42
Şekil 15: Boyd anuloplasti.....	43
Şekil 16: Danielson anuloplasti.....	44
Şekil 17: Klasik De Vega anuloplasti tekniği.....	45
Şekil 18: Modifiye De Vega anuloplasti tekniği.....	46
Şekil 19: Antunes ve Girdwood'un segmental De Vega anuloplasti.....	47
Şekil 20: Peroperatif TEE ile ayarlanabilir De Vega anuloplasti tekniğinin şematik gösterimi.....	48
Şekil 21: Geliştirilmiş De Vega anuloplasti.....	48
Şekil 22: Modifiye semisirküler konstriktif anuloplasti.....	49
Şekil 23: Adjustable segmental triküspit anuloplasti.....	50
Şekil 24: Parsiyel anuler plikasyon tekniği.....	51
Şekil 25: Anuler rekonstrüksiyon ile yapılan selektif anuloplasti tekniği.....	51

	Sayfa No
<b>Şekil 26:</b> Carpentier rigid ring annuloplasti tekniği.....	53
<b>Şekil 27:</b> Carpentier Edwards flexible ring annuloplasti tekniği.....	54
<b>Şekil 28:</b> Duran-Hancock Totally Flexible Ring.....	54
<b>Şekil 29:</b> Puig-Massana-Shiley ring annuloplasti tekniği.....	55
<b>Şekil 30:</b> Parsiyel Duran ring annuloplasti tekniği.....	55
<b>Şekil 31:</b> Kalangos bioring annuloplasti tekniği.....	56
<b>Şekil 32:</b> Flexible Lineer Reducer annuloplasti tekniği.....	57
<b>Şekil 33:</b> Half-Moon annuloplasti.....	57
<b>Şekil 34:</b> Perikardial strip annuloplasti.....	58
<b>Şekil 35:</b> Preoperatif hasta dağılımları.....	63
<b>Şekil 36:</b> Preoperatif TY'e ek hastalık dağılımı.....	71
<b>Şekil 37:</b> Preoperatif Aort Yetmezliği Grafiği .....	73
<b>Şekil38 :</b> Grupların preop ve postop Triküspit Yetmezliği Grafiği .....	76
<b>Şekil 39:</b> EF grafiği.....	78
<b>Şekil 40:</b> PAB Grafiği.....	79
<b>Şekil 41:</b> Preop-Postop NYHA karşılaştırması.....	79

## TABLolar DİZİNİ

	Sayfa No
<b>Tablo 1:</b> Leaflet boyutları.....	13
<b>Tablo 2:</b> Triküspit anulusunun ve vasküler yapıların ortalama uzaklıkları.....	14
<b>Tablo 3:</b> Normal ve FTY anuler ölçümler.....	31
<b>Tablo 4:</b> Normal ve FTY’de sistolik anuler redüksiyon oranları.....	32
<b>Tablo 5:</b> Demografik özelliklere göre grupların değerlendirilmesi.....	64
<b>Tablo 6:</b> Ameliyat Öncesi 1. Grup (Ring Anuloplasti) Hasta Verileri .....	65
<b>Tablo 7:</b> 1. Grup preop (Ring Anuloplasti) Ekokardiografik Verileri.....	66
<b>Tablo 8:</b> 1. Grup postop (Ring Anuloplasti) Hasta ve EKO verileri .....	70
<b>Tablo 9:</b> Ameliyat Öncesi 2. Grup (De Vega Anuloplasti) Hasta Verileri .....	71
<b>Tablo 10:</b> 2. Grup Preop (De Vega Anuloplasti) Ekokardiografik Verileri .....	72
<b>Tablo 11:</b> 2. Grup Postop (De Vega Anuloplasti) Hasta ve EKO verileri .....	73
<b>Tablo 12:</b> Grupların Preoperatif Veriler Yönünden Karşılaştırılması .....	75
<b>Tablo 13:</b> Grupların Preoperatif ve Postoperatif Eko Bulguları Yönünden Karşılaştırılması.....	77
<b>Tablo 14:</b> Triküspid Yetmezliğinin preopa göre postop değişimi ve iki grup arasında ki postoperatif Triküspit kapak verilerinin karşılaştırılması.....	78
<b>Tablo 15:</b> Grupların EF ve SPAB Yönünden Karşılaştırılması .....	80

## ÖZET

### Fonksiyonel Triküspit Yetmezliğinin Tedavisinde 3D Ring ile De-Vega Annüloplastinin Postoperatif Erken Dönem Sonuçlarının Karşılaştırılması

Dr. Hayati Taştan

Triküspid yetmezliği izole olarak nadir görülmektedir. Çoğunlukla mitral veya aort kapak patolojilerine sekonder gelişen fonksiyonel yetmezliktir. Fonksiyonel triküspid yetmezliğinde kapağı oluşturan leaflet ve korda dokuları yapısal olarak normaldir. Ancak aort yetmezliği aort darlığı mitral yetmezliği ve mitral darlığı gibi patolojiler sonucunda pulmoner hipertansiyon ve sağ ventrikül yüklenmesi meydana gelir.

Sağ ventrikül yüklenmesi anuler dilatasyona ve kapakta koaptasyon kusuruna yol açar. Bu şekilde gelişen yetmezlik fonksiyonel triküspid yetmezliği olarak değerlendirilir. Cerrahi tekniğin amacı primer patolojiye sekonder gelişen deforme ve dilate olmuş anulusun nativ fizyolojiye en yakın şekilde rekonstrüksiyonudur. Bu çalışmada fonksiyonel triküspid yetmezliğinde sütür anuloplasti (De Vega anuloplasti) ve ring anuloplastinin erken dönem sonuçları karşılaştırıldı.

Çalışma Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesinde 2014-2016 tarihleri arasında yaşları 26 ile 80 arasında değişmekte olan; 33'ü (%76,7) kadın ve 10'u (%23,3) erkek olmak üzere toplam 43 olgu üzerinde yapıldı. Hastalar Triküspid Ring Anuloplasti tekniği ve Triküspid De Vega anuloplasti tekniği uygulanan olgular olmak üzere iki gruba ayrıldı. Hastalar klinik ve ekokardiyografik olarak takip edildi. İki grup arasında postoperatif ekokardiyografi bulguları (özellikle rekürren triküspit yetmezlik dereceleri), preop ve postop hasta verileri, ritim, NHYA sınıflandırması kriterleri karşılaştırıldı.

Cerrahi olarak uygulanan her iki tekniğin de, bizim incelediğimiz kriterler açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık oluşturmadığı görüldü. Fakat hastalarda orta veya ağır derecede fonksiyonel yetmezlik varsa mortalite ve morbidite yönünden rekonstrüksiyon yapılması gerektiği kanısındayız. Uygulanacak cerrahi tekniğin daha geniş serilerle yapılan çalışmalarla daha iyi yol gösterici olacağını düşünüyoruz.

Anahtar kelimeler: Fonksiyonel triküspit yetmezliği, De vega anuloplasti, Ring anuloplasti, rezidüel triküspit yetmezliği

## **ABSTRACT**

### **İn The Treatment of Functional Triküspid Regurgitation De Vega Annuloplasty with 3 D Ring Annuloplasty Comparisone of Early Postoperative Results**

Dr Hayati Taştan

Isolated tricuspid regurgitation is rarely seen. It is usually a functional insufficiency developed secondary to mitral or aortic valve pathologies. İn functional tricuspid valve insufficiency, leaflet and chordal tissues composing tricuspid valve are structurally normal. But conditions such as aortic regurgitation, aortic stenosis, mitral regurgitation and mitral stenosis will cause pulmoner hypertension and right ventricle overload which will cause annular dilatation and coaptation failure. This kind of insufficiency is called functional tricuspid valve insufficiency. Surgical aim is to reconstruct this distorted and dilated annulus as resembling as possible to the native valve. The present study compared the early- term results of suture annuloplasty (De Vega Annuloplasty) and Ring Annuloplasty techniques for the surgical management of functional tricuspid regurgitation.

The study included 43 patients who were operated between 2014 and 2016 in Pamukkale University Hospital, Denizli. Patient's ages differed between 26 to 80 and 33 (76,7%) were female and 10 (23,7%) were male. Patients were divided into two groups; 1. Tricuspid Ring Annuloplasty group and 2. Tricuspid De Vega Annuloplasty group. During follow up patients were assessed clinically and echocardiographically. Two groups were compared with respect to the postoperative echocardiographic findings (especially recurrent tricuspid insufficiency and tricuspid regurgitation degree), preoperative and postoperative patient data complications, rhythm, NYHA classification

Surgical techniques applied both in terms of the criteria we examined. It showed statistically significant differences create. However, in patients with moderate or If you have severe functional impairment in terms of mortality and morbidity. We believe that the reconstruction should be done. Surgical techniques to be applied more We think it would be better guided by studies with larger series .

**Key words:** Functional tricuspid insufficiency, De Vega annuloplasty, Ring annuloplasty, residual tricuspid regurgitation

## GİRİŞ VE AMAÇ

Fonksiyonel triküspit yetmezliği; kapağın kendisinde anatomik bir bozukluk olmadan edinsel ve ya konjenital, kardiyak ya da non kardiyak hastalığın neden olduğu anuler dilatasyon sonucunda ortaya çıkan sekonder kapak yetmezliğidir. Fonksiyonel triküspit yetmezliğinin en sık sebebi Romatizmal mitral kapak hastalığıdır. Romatizmal mitral kapak hastalığı olan hastaların %10-50'sine triküspit yetmezliği (%62 fonksiyonel) eşlik eder.

Triküspit kapak patolojilerinin cerrahi tedavisi kapak cerrahisinin gelişimi içerisinde nedense en sona bırakılmıştır. Kalp kapaklarına yönelik cerrahi uygulamaların yeni başladığı yıllarda triküspit kapak patolojilerinin ihmal edilebileceği düşünülüyordu. Fakat bugün biz artık biliyoruz ki triküspit kapağı ihmal etmek hastayı ihmal etmektir. Düzeltilmemiş orta ve ileri derecede triküspit yetmezliği açık kalp cerrahisi sonrasında progresif kalp yetmezliği ve ya ölüm ile sonuçlanabilir.

Günümüzde sol taraf kalp kapak patolojilerine sekonder gelişen triküspit kapak fonksiyonel yetmezliğinin cerrahi olarak tedavi edilmesi gerektiği konusunda genel olarak görüş birliğine varılmıştır (1, 2).

Romatizmal kalp hastalığı olan hastaların % 68 ' in üzerinde orta ve ya ciddi TY olduğu belirtilmiştir. MVR planlanan hastaların ise %23-37 ' sinde ciddi TY vardır (3). Primer patolojinin ortadan kaldırılması ile fonksiyonel natürde TY gerileyebilir ve ya tamamen ortadan kalkabilir. (4, 5)

Rezidüel TY nin morbidite ve mortaliteyi artırması nedeni ile non-reversible ve düşük reversibilitesi olan (parsiyel reversible), ağır (3 veya 4. üncü dereceden) fonksiyonel triküspit regüritasyon da, yetmezliğin elimine edilmesinde cerrahi müdahale endikasyonu vardır (4, 5)

Cerrahi olarak triküspit hastalıklarını organik ve fonksiyonel triküspit hastalıkları olmak üzere iki grupta inceleyebiliriz, organik triküspit hastalıkları fonksiyonel triküspit hastalıklarına göre daha nadir görülür (4). Fonksiyonel triküspit yetmezliğinin sebepleri arasında sol ventrikül yetmezliği ile seyreden tüm sol ventrikül hastalıkları, mitral darlığı veya yetmezliği, pulmoner venöz konjesyon, pulmoner vasküler dirençte artışa sebep olan hastalıklar (primer pulmoner hipertansiyon, atriyal septal defekt, ventriküler septal defekt, patent duktus arteriozus, intrinsik pulmoner hastalıklar), akut veya kronik pulmoner emboli sayılabilir. Bahsedildiği gibi Fonksiyonel triküspit yetmezliği sebepleri arasında en sık görülen, romatizmal sol taraflı kalp kapak patolojilerinin sebep olduğu pulmoner hipertansiyon ve sonucunda artmış sağ ventrikül diyastolik basıncı, sağ ventrikül dilatasyonuna ve anüler dilatasyona yol açar. Bu durumda triküspit kapağı tutan organik bir sebep olmamasına rağmen uzun süreli sağ ventrikül dilatasyonu ile triküspit yetmezliği kalıcı olabilir (6).

Fonksiyonel triküspit yetmezliğinin cerrahi olarak tedavisinde bir çok farklı anuloplasti yöntemi kullanılmaktadır. Bu yöntemler arasında en sık olarak sütür ve ring anuloplasti teknikleri tercih edilmektedir.(2, 5)

### **Kullanılan Teknikler:**

**1-Biküspidizasyon Anuloplasti** ( Zubiata, Kay, Wooler, Boyd, Danielson ) (7, 8)

### **2-Semisirküler Sütür Anuloplasti**

- De Vega Anuloplasti (9)
- Modifiye De Vega Anuloplasti (Arai T ) (10)
- Segmental De Vega Anuloplasti ( Revuelta ve Garcia-rinaldi ) (11)
- Adjustabel ( ayarlanabilir ) De Vega Anuloplasti ( Raffale De Simone) (12)
- İmproved De Vega Anuloplasti ( Imamura E ) (13)
- Vanishing De Vega Anuloplasti ( Duran CMG ) (14, 15)
- Modifiye Semisirküler konstrüktif Anuloplasti ( Sagban Anuloplasti ) (16)
- Ajustabel Segmental Triküspit Anuloplasti (17)

### **3-Parsiyel Anular Plikasyon ( Davilla ) (18)**

### **4-Rekonstrüktif Anuloplasti**

- Selektif Anuloplasti ( Minale C) ( 19)

### **5- Ring Anuloplasti**

- Carpentier-Edwards ring anuloplasti (Oval-shaped stiff ring) (20, 21, 8, 22)
- Cosgrove Edward ring anuloplasti (‘C’-shaped fully flexible ring) (23)
- Duran flexible band anuloplasti ( Partial ring, fully flexible) (24)
- Duran flexible ring anuloplasti (Compleat ring, fully flexible) (20, 25, 26)
- Tailor ring anuloplasti (‘C’-shaped fully flexible ring) (16)
- Le Pitie anuloplasti (Compleat ring,highly flexible) (16)
- Puig-Massana-Shiley ring anuloplasti(Compleat ring, fully flexible) (20, 25)
- Absorbable prosthetic ring anuloplasti (APR) (27)
- Biologic fibroelastic ring anuloplasti (25)
- Kalangos bioring anuloplasti (28, 29)
- MC3 TV anuloplasti ring (Edwards MC3) (30, 31)

### **6-Alternative Anuloplasti**

- ‘Teflon strip’ ile anular plikasyon (Castro-Farinas) (25, 32)
- ‘Flexible Lineer Reducer’ ile anular plikasyon (Bex-Lecompte) (27)
- ‘Halfmoon Alternative Device’ ile anular plikasyon (Henze- Peterffy) (33)
- Otolog Pericardial Strip ‘AP-TAP’ (34)

### **Efektif bir Anuloplastide Amaç;**

**1- Basit ve kolay bir yöntem ile regüritasyonun ortadan kaldırılması**

- 2- Dilate ve deforme anulüste ölçülebilir redüksiyon yapmak.
- 3- Fizyolojik anuler hareket paternini korumak.
- 4- Cerrahi tedavinin oluşturabileceği komplikasyonları ( rezidüel ve rekürren Triküspit regüritasyonu, AV blok, enfeksiyon, sağ koroner arter yaralanması ve benzeri ) minimal düzeyde tutmaktır. İyi bilinen ve sıklıkla uygulanan De Vega yöntemine karşın birçok ring materyali bulunmaktadır. Anüloplasti ringleri doğal kapak anulüsüne sütüre edilen, anulüsün dilatasyonunu düzelter, ona yeniden şekil veren, sistol sırasında yaprakçıkların tam kapanmasını kolaylaştıran ve kapak tamirinin tamamlayıcısı olan suni protezlerdir (5).

Ringlerin gelişimine bakılacak olursa 1968 yılında Carpentier'in insanda uyguladığı ilk rijid ring ile başlayıp sonrasında Duran ve Cosgrove'un fleksibl ring materyalleri ile devam ettiğini görmekteyiz. Rijid ringlere alternatif geliştirilen fleksibl ringlerin triküspit anulüsün fizyolojik hareketine izin vermeleri en önemli özellikleri olmuştur (35, 24). Tüm bu tamir yöntemleri düşünüldüğünde, fonksiyonel triküspit yetmezliğinin düzeltilmesi açısından üzerinde görüş birliğine varılan kusursuz bir tamir yöntemi olmadığı görülmektedir. Bu sebeple ringler evrimleşmeye devam etmektedir. Bu evrimin bir sonraki basamağı biodegradabl ringler olmuştur.

Bu çalışmadaki amacımız, fonksiyonel triküspit yetmezliği sebebiyle uygulanan De Vega yöntemi ile Ring ( 3 D Counter ring) anüloplasti yöntemini geriye dönük olarak inceleyip, birbirlerine göre avantaj ve dezavantajlarını ortaya koyarak, triküspit yetmezliğindeki etkinliklerini karşılaştırmaktır.



## GENEL BİLGİLER

Triküspit kapak hastalıkları çoğunlukla çoklu kapak hastalıkları şeklinde karşımıza çıkarlar. Bunlar arasında en sık karşılaştığımız mitral kapak hastalığı ve yüksek pulmoner arter basıncına sekonder gelişen triküspit yetmezlikleridir. Son yıllarda kalp kapak hastalıkları konusunda olduğu gibi triküspit kapak hastalıkları konusunda da iyi gelişmeler olmuştur. Çoklu kapak hastalığı olan hastalarda, yüksek riskli hastalık grubu haricinde, beraberindeki triküspit kapağın düzeltilmesinin kardiyak performansı da iyileştirdiği ortaya konulmuştur. Özellikle son 10 yılda çoklu kapak hastalıklarına eşlik eden triküspit kapak hastalıklarının cerrahi tedavi endikasyonlarında ve cerrahide kullanılan yöntemlerde yeni yaklaşımlar görmekteyiz. İntravenöz ilaç bağımlılarının, hemodiyaliz hastalarının ve invaziv kardiyak girişimlerin artmasıyla birlikte izole triküspit hastalıkları da eskiye göre daha sık görülür olmuştur. Triküspit kapak hastalıklarını incelerken özellikle sekonder sebeplere (en sık sol kalp kapak hastalıkları) bağlı gelişenlerde patofizyolojik olarak birbirinin devamı niteliğinde olan sol kalp kapak hastalıklarıyla birlikte incelemekte fayda vardır.

Fonksiyonel triküspit yetmezliği; mitral ve / veya aort kapak patolojisine bağlı olarak gelişen pulmoner hipertansiyon ve sağ ventrikül dilatasyonu sonucu ortaya çıkan, sağ kalp yetmezliği ile seyreden klinik bir tablodur.

Son dönemlerde kalp kapak hastalıkları konusunda olduğu gibi, triküspit kapak hastalıkları konusunda da olumlu gelişmeler olmuştur. Yüksek riskli hastalık grubunun hariç tutulduğu multipel kapak lezyonu olan hastalarda, eş zamanlı triküspit kapağın düzeltilmesinin kardiyak performansı daha da iyileştirdiği, mortalite ve morbiditeyi azalttığı ortaya konulmuştur.(36, 37)

Multiple kapak lezyonlarına eşlik eden triküspit kapak hastalıklarının cerrahi tedavi endikasyonlarında, cerrahide kullanılan teknik ve yöntemlerde yeni yaklaşımlar görmekteyiz. Sonuçta operasyon sonrası kısa, orta, uzun dönem takiplerinde mortalite ve morbiditeyi etkileyen parametrelerin bir tanesinde rezidüel TY'dir. Rezidüel TY, kullanılan tekniğin etkinliğini belirlemektedir.(36, 37)

## TARİHÇE

Karanlık çağlarda kalple ilgili bilgiler gözlemlerle ve kalbe ilişkin yaralanmalar sonucu meydana gelen değişikliklerle sınırlı iken Rönesansın başlaması ile birlikte geçmişteki bilgilerin sorgulanması ve yeni düşüncelere önem verilmesi ile kalp fonksiyonlarına yönelik ilerlemeler kaydedilmiştir. Klinikte ise kalbe ilk müdahale penetran yaralanmalar sonrası yapılabilmektedir. 1891 yılında Henry Dalton penetran yaralanması olan hastanın 4. İnterkostal aralığından toraksa girerek perikardiyal yaralanmayı tespit etti ve tamiri gerçekleştirdi (38)

1986 yılında Dr. Luwig Rehn göğsünden bıçaklanan ve kalp yaralanması olan hastanın miyokardına sütür koyarak başarılı bir operasyon gerçekleştirdi (39).

Kalp akciğer makinesi geliştirilmesi ile intrakardiak müdahale gerçekleştirildi. 1926'da Rusya'da Brukhonenko ve Tchetchuline oksijenatör ve iki mekanik pompa ile oluşturdukları bir düzeneği hayvanlarda denemeye başladılar (40). Alexis Carel ve Lindbergh 1935'de bu düzenek ile bir kedinin troid glandını 18 gün boyunca perfüze etmeyi başardılar (40).

Eş zamanlı olarak bir tıp öğrencisi olan Jay Mclean Heparin'i keşfetti ve 1920'lerde Heparinin efektif bir antikoagulan olduğu hayvan deneyleri ile kanıtlandı (41).

1937 yılında Gibbon akciğer ve kalp işlevini görebilecek yapay kalp akciğer makinesi geliştirdi (40). 3 Haziran 1952'de Forrest Dodrill sol ventrikül "bypass"ını uyguladı ve daha sonra General Motors ile beraber univentriküler, biventriküler veya kardiyopulmoner bypass için gerekli ekipmanı geliştirdiler (40). 1953 yılında Dr. Gibbon Atriyal Septal Defekti (ASD) olan 18 yaşındaki hastasını Gibbon IBM kalp akciğer makinesini kullanarak başarılı bir şekilde opere etti (42).

Hipotermi tekniğinin geliştirilmesi operasyonlar için diğer bir aşama idi. 1952'deki hayvan deneylerine takiben F.J. Lewis ve M. Taufic 1952'de ASD onarımı için hipotermik teknikleri kullandılar (40). Fakat 1 yaşın altındaki hastalarda kardiyopulmoner bypass sonuçlarının kötü olması nedeni ile 1967'de Hikesa derin hipotermi kavramını ortaya attı (42). Derin hipotermi ve dolaşım arresti kavramları aort cerrahisinin ve yenidoğan cerrahisinin gelişmesinde önemli rol oynadı.

Jegger ve Tuffier, 1913 yılında hayvan modelinde aort kapak darlığına yönelik cerrahi operasyonu yapmıştır (39). 1925 yılında Dr. Suttar bayan bir hastanın mitral kapağının komissürlerini parmağı ile yırtarak ilk komissürotomiyi yaptı (39). 1948 yılında Thomas Holmes Sellers, bilateral ilerlemiş pulmoner tüberkülozlu ağır fallot tetralojili hastasına ilk başarılı pulmoner valvulotomiyi yaptı (39). Tüm bunların yanında, kapak onarım ve replasmanları ancak kalp akciğer makinesinin rutin kullanılması ile gerçekleştirilebilmiştir. İlk başarılı subkoroner pozisyonda aort kapak replasmanı 1960'da Dwight Harken tarafından caged-ball protez kapak ile yapıldı (40). Aynı dönemlerde caged-ball kapak ile mitral kapak replasmanı Star ve Edwards tarafından yapılmıştır. 1962 yılında, Donald Ross, aortik hemogreft kapağı aort kapak

replasmanı için ilk defa başarılı olarak uygulandı (39). Aynı yıl Heimbecker tarafından da aortik hemogreft kapak kullanıldı. 1964'de Duran ve Gumming aort kapağını xenogreft porcine aort kapak ile replase etti. Carpentier ilk başarılı xenogreft kapak replasmanını 1965'te gerçekleştirdi (43).

Kardiyopulmoner bypassta uygulanan gelişmeler doğrultusunda kapak onarımlarında gelişmeler sağlanmıştır, buna paralel olarak mitral annüloplasti tekniği Wooler, Reed ve Kay tarafından tanımlanmıştır (40). Sonrasında Carpentier ve Duran tarafından annüloplasti ringleri geliştirilmiştir. Triküspit kapak morfolojisine uygun ringlerin oluşturulmasından sonra ringlerin flexible veya rijit mi olması gerektiği üzerinde çalışmalar yapıldı.

Triküspit kapak cerrahisi 60'lı yılların başlarından itibaren uygulanmaya başlanmıştır (44). 1965 yılında yayınladıkları makalede üç leafletli triküspit kapağı iki leafletli hale getiren ( biküspidizasyon ) Kay ve ark (44) posterior leaflet plikasyonunu tanımlayarak önermişlerdir. 20 hastanın 6' sını ameliyat esnasında ve ya ameliyat sonrası 10. Gün kaybedildiği rapor edilmiş. Ölümünün, hepatik nekroz ve sarılığın hakim olduğu karaciğer yetmezliği veya pulmoner hipertansiyondan olduğu ifade edilmiştir (7). 1968 'e kadar VCI venöz kateterinin cerrahi alanının temiz olması için siner ile sıkıştırılması hepatik nekrozu artırdığı bu nedenle mortalitenin yüksek olduğu Kay tarafından rapor edilerek 1968 den sonra sadece VCS 'un siner ile dönülerek mortalitenin azaltıldığı yazılmıştır. 1970'li yılların başlarına kadar yaygın olarak tercih edilmiştir (7, 45). Ancak bu teknik için yapılan çalışmalarda belli bir oranda yetmezliğin tekrarlanması üzerine 1969 da Pluth ve Ellis, 1972 de De Vega, 1974 de Boyd ve ark'ları, 1977 de Danielson başka teknikleri yayınladı (8, 9, 46).

Carpantier ve arkadaşları ilk prostetik rigid ring anuloplastiyi tanımladı. Carpentier ringinin fizyolojik anulüs fonksiyonunu ortadan kaldırdığı ileri sürüldü. Bu nedenle 1975'de triküspit anuloplastide kullanılmak amacı ile fleksibel ring 'ler ve modifikasyonları geliştirildi. 1975 de Grondin ve arkadaşları Carpentier ve De Vega tekniğinin karşılaştırmalı sonuçlarını yayınladılar (35, 47).

1983 de Antunes ve Girdwood De Vega'yı modifiye ederek her süturu teflon pledig ile sıkıştırdı (11).

1998 de Chang ve arkadaşları tarafından otolog perikardiyal strip ve nonabsorbabel matress sutur tekniği kullandı. 2008 de 8 yıllık çalışmada orta dönem sonuçların klasik sutur anuloplasti ile eşit, uzun dönem sonuçların ise daha iyi olduğu yayınlandı (34).

2002 de Gökşin ve arkadaşları De Vega anuloplastiye alternatif olarak Modifiye Konstürüktif Semisirküler Anuloplasti (Sagban anuloplasti) tekniğini tanımladı. 2006'da yayımlanan orta dönem sonuçlarda rekürren TY ve ''Bownstring phenomen''olarak bilinen perianüler sütur ayrılması görülmediği yayınlandı (48).

İdeal anuloplasti için kolay uygulanabilirlik, uzun süreçte minimal yetersizlik ve en az zarar verme özellikleri gözden geçirildiğinde kardiyak cerrahinin gelişime hızı ile orantılı olarak farklı cerrahi yöntemler ve mevcut yöntemlerin farklı modifiye şekilleride rapor edilmiştir.

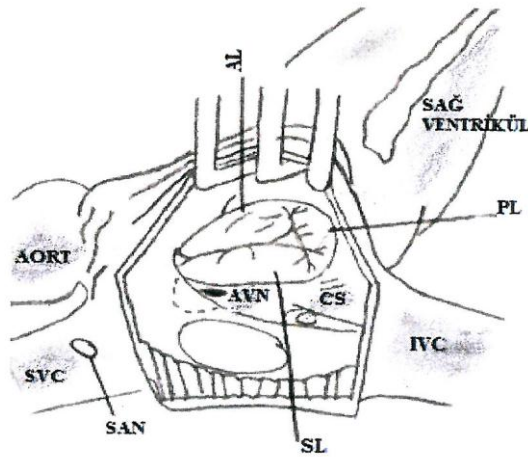
Gelişen teknoloji ile biyolojik uyumlu materyallerin ve sonrasında eriyen ve yok olan (biodegradable) materyallerin geliştirilmesi ile 2006 da Kalangos ve arkadaşları tarafından yeni bir ring tanıtıldı. 2009 da orta dönem sonuçlarda rezidüel TY görülmediği yayınlandı (48, 49, 50, 51).

Tam anlamıyla mükemmel bir tamir yöntemi olmadığı için kalp kapak tamiri üzerinde araştırmalar devam etmektedir.

## ANATOMİ

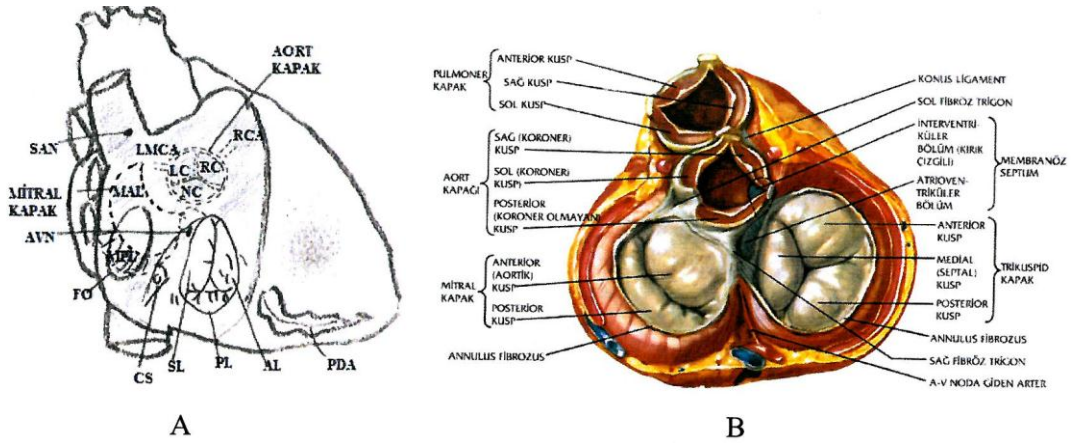
### Triküspit Kapak

Kapak anatomisini; annulus, lifletler, kordalar, papiller kaslar, septum ve sağ ventrikül serbest duvarı yapıları oluşturur (52). Sağ atrium içerisinden bakıldığında triküspit kapak orifisi kabaca ovaldir. En keskin uç anterioseptal komüssürdür. Kapak morfolojisini etkileyen birçok değişken olmasına rağmen orifis genellikle 3 komüssür ile birbirinden ayrılmış 3 leaflet dokusuna sahiptir. Diğer kapaklara göre projeksiyonu şekilde gösterilmiştir (53).



Şekil 1: Triküspit kapak ve sağ atrium

AL: Anterior Leaflet, PL: Posterior Leaflet, SL: Septal Leaflet, CS: Coroner sinüs, FO: Fossa Ovalis, AVN: Atrio-Ventriküler Nod, SAN: Sino-Atrial Nod



A: Anterior Leaflet, P: Posterior Leaflet, S: Septal Leaflet, CS: Coroner sinüs, FO: Fossa Ovalis, AVN: Atrio-Ventriküler Nod, SAN: Sino-Atrial Nod, RCA: Right Coroner Arter, LMCA: Left Main Coroner Arter, PDA: Posterior Coroner Arter, MPL: Mitral Posterior leaflet, MAL : Mitral Anterior Leaflet, RC: Right Cuspis, LC: Left Cuspis, NC: Non Coroner Cuspis

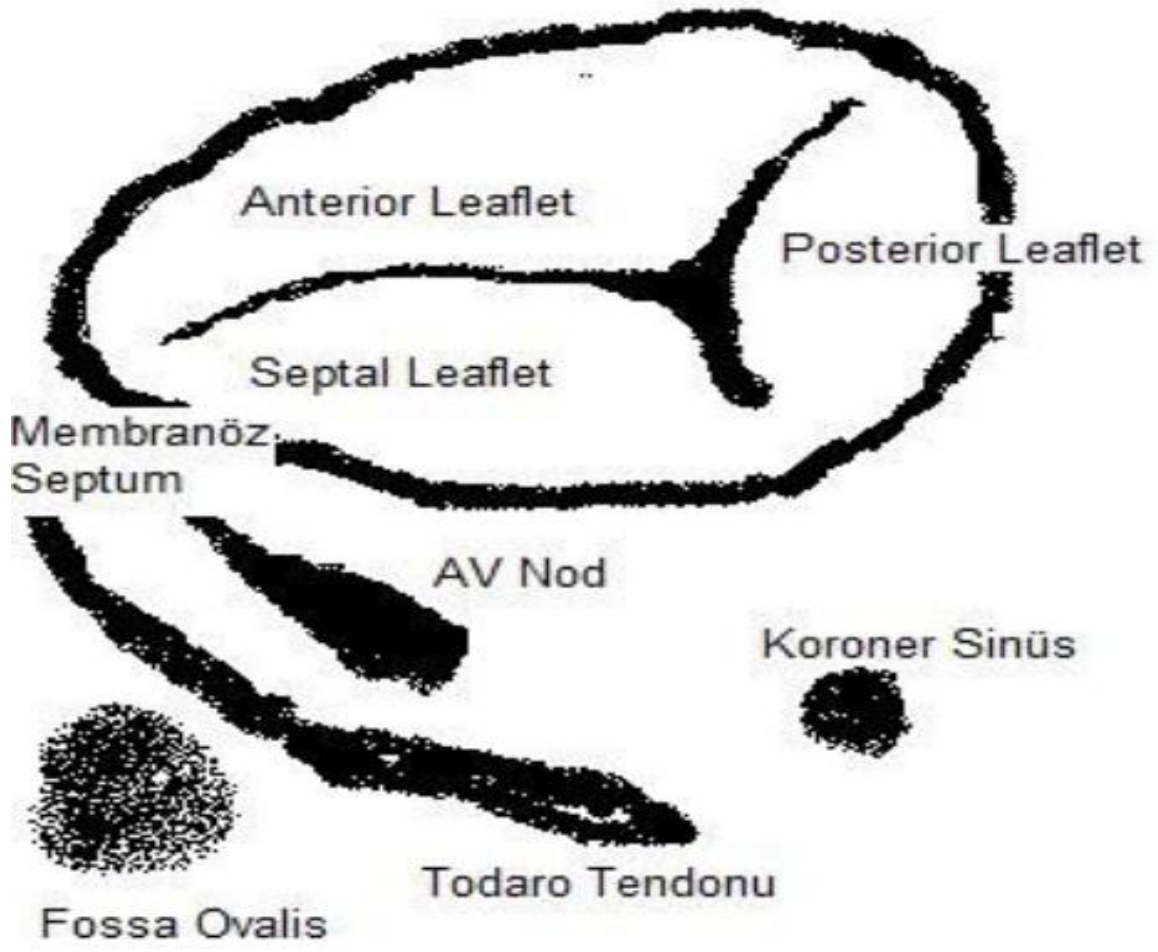
**Şekil 2:** Triküspit kapak ve sağ atrium komşuluklarındaki aort ve mitral kapak projeksiyonları. A) Lateral projeksiyon, B) Sistolde kapakların görünümü

Triküspit kapak kompleks yapıya sahiptir. Üçgene benzer. 3 ayrı leafletten oluşan triküspit kapak sağ atrium ve sağ ventrikül arası geçişi sağlar. Bu üç leaflet endokardiyum katlantısı ile fibröz dokuya güçlü bir şekilde bağlanmışlardır (52, 53). Yalpaze şeklinde ki kordalar papiller kasların çıkıntılarında ve serbest duvardan başlayıp triküspit anülusta ve kommissürlerde birleşirler. Üç leafletli yapıya sahip olması, 3 ayrı papiller kasın varlığı, ön papiller kasın moderatör bandeden köken alması ve septal leafletin mitral kapağın anterior leafletine göre daha aşağıda ve apikalde olması mitral kapaktan farklı olmasını sağlayan özelliklerdir. Triküspit kapağın alanı yaklaşık  $7\text{cm}^2$ , fibröz anülüsün çevresi ise  $10-12,5\text{ cm}$ 'dir. Triküspit kapak üçer adet leaflet ve kommissür içerir (21, 52).

Triküspit kapağın cerrahi açıdan en önem taşıyan kısmı septal yaprakçığın ve anteroseptal komissürün iletim sistemine olan yakınlığından kaynaklanmaktadır (Şekil 3).

Koch üçgeni, triküspit kapağın septal yaprakçığının inferiorunda, koroner sinüsün posteriorunda ve Todaro tendonunun superiorunda yer alan bölgedir. Bu bölgeyi önemli kılan, atriyoventriküler nodun burada bulunmasındandır.

His demeti, membranöz septumun interventriküler komponentinin altında seyrederek (komissürün yaklaşık  $5\text{ mm}$  inferiorunda) sağ trigona girer ve musküler septum boyunca devam eder. Septal yaprakçığın membranöz septum ve komissür arasında kalan ve triküspit anülüs boyunca devam eden kısmı iletim sistemi ile yakın ilişkilidir.



**Şekil 3:** Triküspid kapağın ileti yolu ile ilişkisi

## **Triküspid kapak**

### ***A. Anulus***

1. Serbest duvar (*Free-wall*) anulus (*Mural anular segment*)
2. Septal anulus

### ***B. Leaflet***

1. Anterior leaflet
2. Posterior leaflet
3. Septal leaflet

### ***C. Komüssür***

1. Anteroseptal komüssür
2. Anteroposterior komüssür
3. Posteroseptal komüssür

### ***D. Korda tendinea***

1. *Fan-shaped* (yelpaze şeklinde) korda
2. *Rough zone* (kaba,kalın bölge ) korda
3. Basal korda
4. *Free-edge* (serbest kenar) korda
5. *Deep* (derin) korda

### ***E. Papiller Adele***

1. Anterior Papiller Adale
2. Posterior Papiller Adale
3. Medial(*Conal*) Papiller Adale
4. Septal Papiller Adale

## Anulus

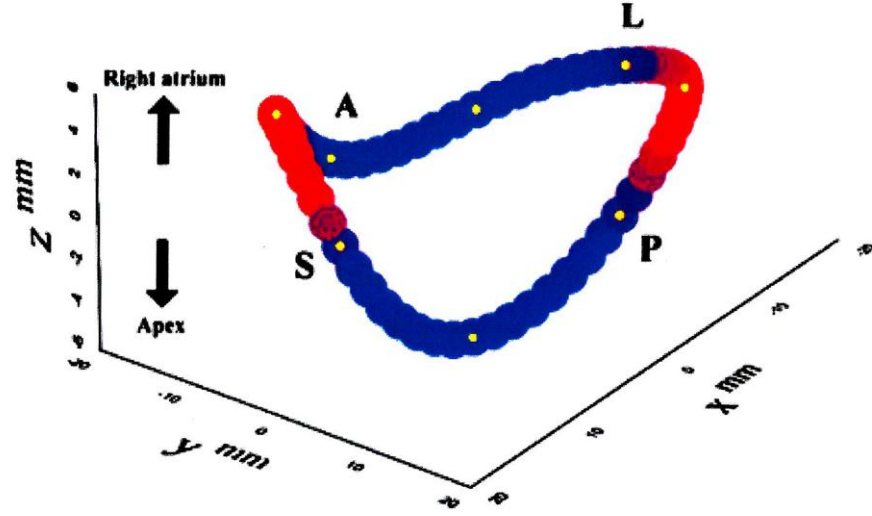
Triküspit kapağın ventriküle tutunma alanını oluşturur. Septal ve serbest duvar olmak üzere 2 kısımdan oluşur. Atrioventriküler bileşkededirler. Septal leafletin anterior septal yarısı atrioventriküler bileşkenin ventriküler tarafındadır. Bu bölgede anulüsün konnektif dokusu aortik valv anulüsünün yoğun konnektif dokusuna doğru uzanıp karışır. Anterior septal komüssürde anulüs triküspit kapak ile aort kapağı birbirinden ayıran sağ fibröz trigondandan gelen konnektif doku fibrilleri ile güçlendirilmiştir. Septal leafletin anterior septal diğer yarısı anulüs atrioventriküler septuma karşılık gelir. Membranöz septum tarafından sınırlandırılır. Septal anulüs kalbin fibröz iskeleti içerisinde yer alır. Bu bölgede dilatasyon gelişmez (52, 54). Serbest duvar ise anulüsün anteroposterior bölgesindedir. Bu alan pektinat ve miyokard kas yapısından sirkumferansiyal şekilde miyofiberler içermektedir. Mural anuler segment ismi verilmiştir. Dilatasyon bu bölgede olur (54, 55).

Triküspit kapak anulüsü horizontal düzlem ile sınırlı değildir. Kardiyak siklus esnasında boyut ve konfigürasyonu değişir. Normal fizyolojik paternde ekokardiyografik olarak hesaplanan anuler çevre, alan ölçümleri ve indeksi, anuler redüksiyon oranları aşağıda gösterilmiştir (3).

	Anüler çevre	Anüler alan
<b>Maximum</b>		
Ölçüm	11.9±0.9 cm	11.3±1.8 cm <sup>2</sup>
İndeks	7.9±0.7 cm/m <sup>2</sup>	6.1±0.9 cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>
<b>Minimum</b>		
Ölçüm	9.6±0.9 cm	7.6±1.4 cm <sup>2</sup>
İndeks	5.2±0.5 cm/m <sup>2</sup>	4.1±0.6 cm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup>
<b>Anular Redüksiyon</b>		
Oranı	%19±4	%33±4

Kardiyak siklus esnasında atrial sistol ile anulüs çevresinin redüksiyonu yaklaşık %19, anuler alan %30 azalır. Triküspit anulüsü simetrik eğer şeklindeki mitral anulüsten daha farklı 3 boyutlu asimetrik yapısı vardır (56).





A,anterior; L,lateral; P,posterior; S, septal Kırmızı alan atriuma doğru mavi alan apexe doğru en uygun plandadır.

**Şekil 4:** Triküspit anulusun 3 boyutlu şekli

Triküspit kapağın kompleks striktürel durumu nedeni ile standart 2 boyutlu EKO ile ve ya TEE ile aort ve mitral kapak gibi visüalize olamamakta, 3 boyutlu EKO ile anatomik ve patofizyolojik mekanizma daha iyi anlaşılmaktadır (57).

### **Leafletler**

Anterior, posterior ve septal olmak üzere 3 farklı leaflete sahiptir. Leaflet yüzeyi 3 farklı bölgeye ayrılır (52, 54).

**1-Rough zone ( kaba kalın bölge);** leaflet serbest ucu ile leaflet kapanma hattı arasında ki alandır. Kordaların çoğu bu bölgeye yapışır. Mitral kapak leafletlerinde ki kadar kalın ve kaba olmamakla birlikte yinede kaba ve kalındır. Kommissural bölgelere kadar uzanmaz (54).

**2-Clear zone ( ince ,şeffaf bölge );** rough zone ile bazal zone arasındadır. Oldukça ince ve translüsandır. Mitral kapaktakinin aksine triküspit kapakta clear zona bazı kordalar yapışır.

**3-Bazal zone;** Anulustan leaflete doğru uzanan, 2-3 mm lik genişliğe sahiptir. Bazal zone mitral kapakta sadece posterior leaflette olmak ile birlikte triküspit kapakta her 3 leaflette de bulunur. Bu zone komissural bölgeye kadar uzanır.

- **Anterior Leaflet**

Lateral, superior ve ya büyük leaflet olarak da bilinir. Anterior leaflet en geniş yüzey alana sahip olup yaklaşık 38,8 mm'dir. Genellikle semisirkülerdir. Anteriorseptal bölgeye yakın değişik derinlik ve büyüklüte çentik ( notch ) vardır. Bu çentik bazen komissur kadar derin olabilir. Leflet üzerinde apikal notch olarak bilinen 2. Bir çentik olabilir (%14). Apikal çentik komissural çentik kadar derin değildir. Bu çentiklere korda yapışmaz. Kordaları anterior ve medial papiller adeleler ile bağlantılıdır (52, 53).

- **Posterior Leaflet**

Marginal, dorsal ve ya inferior leaflet olarak da bilinir. Anterior leafletten daha küçüktür, triangüler (üçgen) dir. İki ya da üç parçadan (scallop ) oluşur. Scallop'ların oluşmasını sağlayan bir ya da daha fazla cleft (yarık) ya da girintiye sahiptir. Majör kordalarını posterior papiller kastan alır. Anterior papiller kas ile de bağlantılı olan kordası vardır (52, 54).

- **Septal Leaflet**

Median leaflet olarak da bilinir. Aort kökü, membranöz septum ve sağ ventrikül posterior duvarı ile ilişkilidir. Bu leaflet anterior leafletten biraz küçüktür. Büyükçe bir bölümü sağ ventrikül septal duvarına tutunur (82, 84). Posterior ve septal leafletler arasında aksesuar leaflet olduğu sanılıyor. Kordalarını posterior ve septal papiller kastan alır. AV nod ile yakın ilişkisinden dolayı cerrahi olarak öneme sahip anatomik bir yapıdır (52) .

Leaflet Boyutları Aşağıdaki (tablo 1) gibidir (52, 54).

**Tablo 1:** Leaflet Boyutları

<i>Leaflet</i>	<i>Anülüs çevresi</i>	<i>Maximum Taban Apex Boyu</i>
<i>Anterior</i>	28-47 mm	17-28 mm
<i>Posterior</i>	19-39 mm	11-21 mm
<i>Septal</i>	27-45 mm	12-20 mm

## **Kommüsürler**

Leafletler birbirlerinden fan shaped korda tipinde olan kommisural kordaların yapıştığı kommisurler tayin edilerek ayrılır. Komusur bölgelerinde leaflet serbest kenarları genellikle düz bir ark oluştururlar. Ancak kommisural kordaların braşları arasında ki kalbin apeksine doğru küçük küçük valvuler doku uzantıları (mini scallop) meydana gelir ( 54).

**1-Anterioseptal kommisür:** Membranöz septumda kapağın bazal tutulumunun en üst seviyeye ulaştığı yerdir.

**2- Anteroposterior kommisür:** En büyük kas olan anterior papiller kas ve moderatör band bu kommisure tutunur. Dilatsayonun en fazla olduğu bölgedir.

**3-Posterioseptal kommisür:** Sağ ventrikül septal ve posterior duvar bileşkesinde septal ve posterior leaflet arasında yer alan derin bir girinti şeklindedir (54).

### **Kommüsürlerin Komşulukları:**

Kommüsürlerin vasküler yapılar ile mesafeleri (27) .

**Tablo 2:** Triküspit anulusunun ve vasküler yapıların ortalama uzaklıkları ( mm)

	<i>Antero septal komüssür</i>	<i>Anterior leaflet ortası</i>	<i>Anteroposterior komüssür</i>	<i>Posteroseptal komüssür</i>
<i>RCA</i>	<i>13.5</i>	<i>9.5</i>	<i>10</i>	<i>10.5</i>
<i>Coroner Sinus</i>	<i>17</i>	<i>16</i>	<i>10</i>	<i>13.5</i>

## **Korda Tendinea ( Chorda )**

### **1-Genel Karakteristik Özellikler**

Kordalar değişik uzunlukta fibröz yapıda ki anatomik yapılardır. Papiller kas apexinden yada sağ ventrikül superiorunda lokalize olan musküler çıkıntılardan (nipple) orjin alırlar. Triküspit kapağa yaklaşık 25 korda yapışır (52, 54).

Kordalar yaklaşık 1.5-2 cm uzunluğunda, 1-2 mm kalınlıkta olup, kompakt kollajen liflerinden oluşurlar. Buna rağmen esnemeleri ve yırtılmaları mümkündür. Triküspit kapak anülüsü, anterior ve posterior kısımda daha esnek bir subendokardiyal yapıda olduğu için dilatasyona müsaittir (58).

<b>Bölge</b>	<b>Korda sayısı ve dağıl</b>
Anterior leaflet	7
Posterior leaflet	6
Septal leaflet	9
Komüssüral bölge	3

### ***Klasifikasyon***

#### ***1.Leaflet korda (30-34)***

##### **a-Her üç leaflette olan korda**

*Rough zone* korda

*Free-edge* korda

*Deep* korda

*Bazal* korda

##### **b-Posterior leaflete özgü**

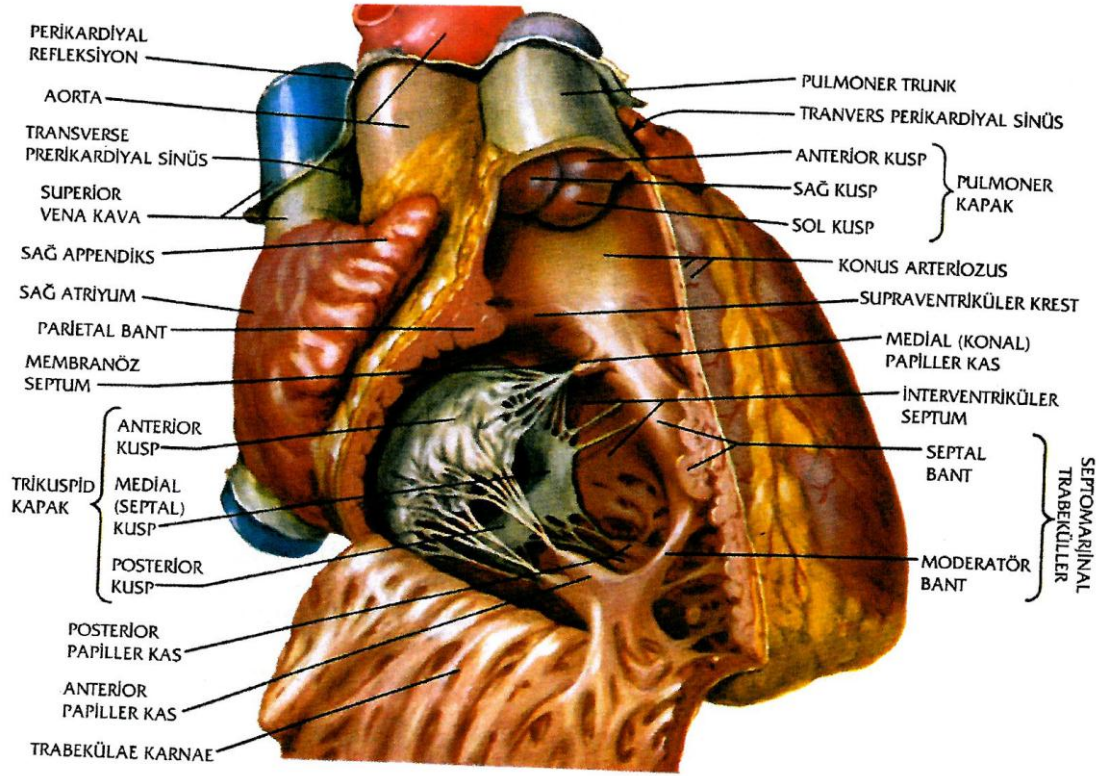
*Fan-shaped kord (Interleaflet korda)*

#### ***2. Komüssüral Korda***

*Fan-shaped* korda

## Papiller Adale

Anterior papiller kas şekil olarak en büyük ve en tipik olanıdır. Tek ve ya iki başlı olabilir. Sağ ventrikül serbest duvarı akut marginden orjin alır. Anterior ve posterior leafletlere kordalar verir. Posterior papiller kas daha güçlü ve daha küçüktür. Sağ ventrikül serbest duvarı ventriküler septum ile birleştiği noktadan çıkar. Posterior ve septal leafletlere, posterior papiller kastan, birçok trabekülo carneadan ve aksesuar papiller kaslardan kordalar uzanır. Medial papiller kas septal bandın membranöz septum düzeyinden çıkar (52, 54) ( şekil 5 )



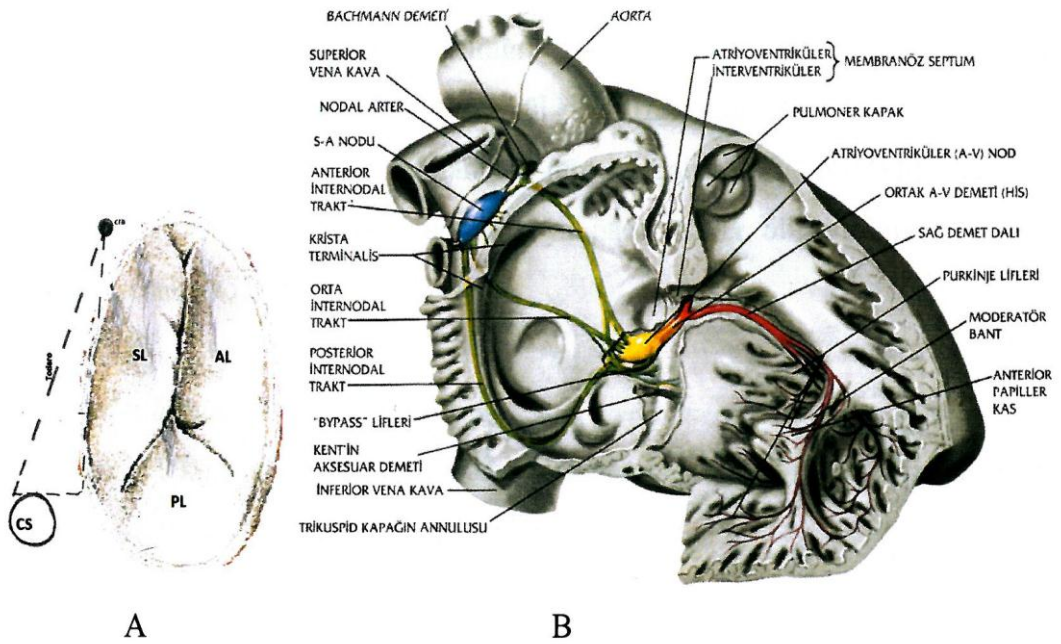
Şekil 5: Sağ ventrikül ve Papiller kaslar

## Sağ Atrium ve Sağ Ventrikül Morfolojisi

### Sağ Atrium

Atrial appendix, vestibule ve triküspit kapak olmak üzere 3 bölümden oluşur. Ostial sinüsün üst tarafında ostium vena kava superior ve alt tarafında ostium vena kava inferior yer alır. 2 venöz ostium arasında crista terminalis yer alır. VCI önünde ki endokardial katlantı Eustachian valve adını alır. Atrium sinisturuma bakan atrial septumdaki oval çukurluğa fossa ovalis adı verilir (52, 53).

Arka medial köşede ostium sinüs coraneri'ye uzanan kalbin venöz kanının büyük çoğunluğunun döküldüğü koroner sinüs yer alır. Endokardial kalıntı olarak koroner sinüs ağzında, thebesian valve yer alır (52). Eustachian valveden atrial septuma uzanan fibröz banda Todaro Tendonu adı verilir. Ostium sinüs coranare, Todaro tendonu ve triküspit kapak septal leaflet arsında ki bölgeye Koch üçgeni adı verilir. AV nod bu bölgededir (şekil 6).



AL: Anterior leaflet, SL: Septal leaflet, PL: Posterior leaflet, CS: Koroner sinüs, CFB: Central Fibroz Body

### Şekil 6: Koch Üçgeni ve Kalp İletim Sistemi

A – KOCH ÜÇGENİ B – AV NOD VE HİS DEMETİ

## **Sağ Ventrikül**

Lateralden bakıldığında üçgen, horizontal planda ise yarım ay şeklinde görünür. Kas kitlesi sol ventrikülün 1/6'sı, kardiyak performansa katkı oranı ise 1/4 'ü kadardır (52, 54), anatomik ve fonksiyonel olarak 3 farklı bölümü vardır.

1-İnlet

2-Apikal trabeküler

3-Outlet

### **İnlet bölümü**

3 komponenti mevcuttur. Triküspit kapak, korda tendinealar ve papiller adeleler (21, 54).

### **Apikal trabeküler bölümü**

Septumdan serbest duvara anterioapikal olarak uzanan bandlar ile oluşmuştur. Çeşitli amaçlar ile biopsinin (transplantasyon vb ...) yapıldığı, transvenöz pace makerların yerleştirildiği sağ ventrikül lokalizasyonu olan bölgedir. Ventrikül serbest duvarı normal olarak 5 mm ve daha az kalınlıktadır. Özellikle apikal trabeküler kısım kateterizasyon ve pace maker yerleştirilmesi esnasında yaralanabilecek kadar incedir (21, 54).

### **Outlet bölümü**

Musküler infundubulum desteği ile pulmoner kapak leafletlerinden oluşur. İnflow ve outflow arasında 4 kas bandı yerleşmiştir.

1- İnfundubuler septum

- Prominenet kas

2-Parietal band

3-Septal band

4-Moderatör band

Triküspit ve pulmoner kapakları birbirinden ayıran C şeklinde kas kitlesi Crista supraventrikularis olup septal ve parietal bandlardan meydana gelir. Bu iki band pulmoner kapağın septal kapakçığı altında birleşir. Bu anatomik bölgeye infundubular septumu uyar. Septal ve moderatör band boyunca ileti sisteminin sağ dalı seyredir. Sağ anterior oblik planda septum üçgen biçiminde görünür (21, 54 ).

Sağ ventrikül sol ventriküle nazaran daha küçük kitleye sahiptir. Ancak daha fazla komplians özelliği vardır. Bu özellikten dolayı daha geniş diastolik volüm sağlayabilir. Sağ ventrikülün perfüzyonu dominant arter ile ilişkilidir. Büyük oranda sağ koroner arter dominanttır ve sağ ventrikülün büyük kısmı sağ koroner arterden beslenir. Sağ ventrikül lateral duvarı marginal daldan, posterior ve inferoseptal bölgesi posterior

desendan arter, anterior ve anteroseptal bölge sol ön inen koroner arterin dalları tarafınca perfüze edilir (21, 54).

## FİZYOLOJİ

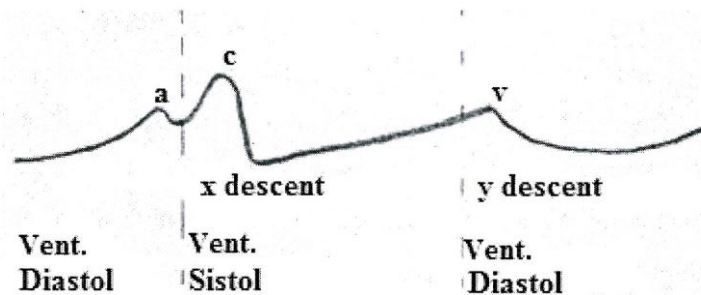
### Atrial Hemodinami

Atrial diastol başlangıcında hem sağ atrial basınç, hem sağ volüm düşüktür. Atrium vena kavadan gelen kan ile pasif olarak dolar. EKG’de R dalgasından kısa bir süre sonra atrial basınç ve volümde artış başlar, bu artış atrial diastol boyunca devam eder. Atrial diastol sonunda oluşan basınç artışı sağ atrium basınç trasesinde ‘v’ dalgasına karşılık gelir. EKG’de T dalgasının bitiminden sonra triküspit kapak açılır ve sağ ventrikül diastolü başlar, kan pasif olarak ventrikül içine boşalır. Triküspit anulusu sağ ventrikül diastolü sırasında büyük ve sirküler olduğundan orifis büyük bir alana sahiptir, dolayısı ile sağ atrium ve sağ ventrikül arasındaki rezitans düşük düzeydedir. EKG’de P dalgasına tekabül eden süre sırasında oluşan aktif atrial kontraksiyon ile sağ atrium boyutların küçülterek sağ atrium içerisindeki basıncı daha artırır, aynı zamanda triküspit kapak anuler alanı %7 oranında artırdığından sağ atrium ve sağ ventrikül arasında ki rezistans daha da düşer, ve kan aktif olarak ventriküle boşalır. Özetle kardiyak siklusta 3 farklı atrial faz vardır:

- 1.PAF ( *Pasif atrial filling* (doluş)) fazı
- 2.PAE ( *Pasif atrial emptying* (boşalma)) fazı
3. *Atrial sistol* fazı

### Normal kardiyak siklus sırasında sağ atrial basınç değişimi

Normal kardiyak siklus boyunca sağ atrium içerisindeki basınç değişimi mikromanometreli kataterler ile kontinü (devamlı) yapılan kayıtlar ile ölçülebilir (Şekil 7).



**Şekil 7:** Sağ atrium basınç trasesi

Normal sağ atrium basınç trasesi 3 dalga (a, c ve v dalgası) ve 2 descent ten (iniş) (x, y descent) oluşur. ‘a’ dalgası ve ‘x’ descent sırası ile atrial kontraksiyon ve



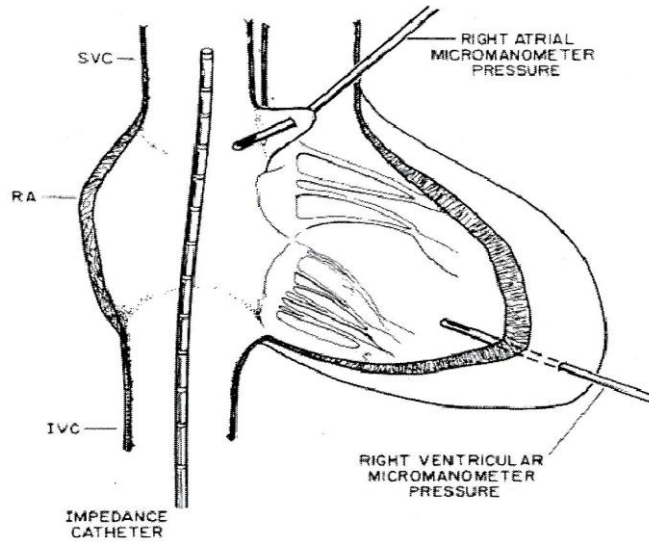
relaksasyon ile ilişkilidir. x inişi sağ ventrikülün isovolümetrik kontraksiyonun başlangıcı sırasında triküspit kapağın sağ atriuma kavisleşmesi sonucu oluşan ‘c’ dalgası ile kesilir. ‘x’ inişi devamı sağ ventrikül ejeksiyonu sırasında triküspit kapağın apexe doğru inişi ile oluşturulur. Triküspit kapak sağ ventrikül sistolü sırasında kapalı olduğundan sağ atrium kan ile doldukça (pasif atrial filling) sağ atrium basıncı artmaya başlar ve ‘v’ dalgası oluşur. Sağ ventrikül diastolü sırasında isovolümetrik relaksasyon sonrasında triküspit kapağın açılması ile kan sağ ventriküle boşalır (pasif atrial emptying), sağ atrium içerisindeki volüm ve basınç azalır ‘y’ inişi olur (59, 60).

Küçük bir basınç farkı ve zaman gecikmesi haricinde sağ atrium basınç trasesi, juguler venöz basınç trasesine benzer.

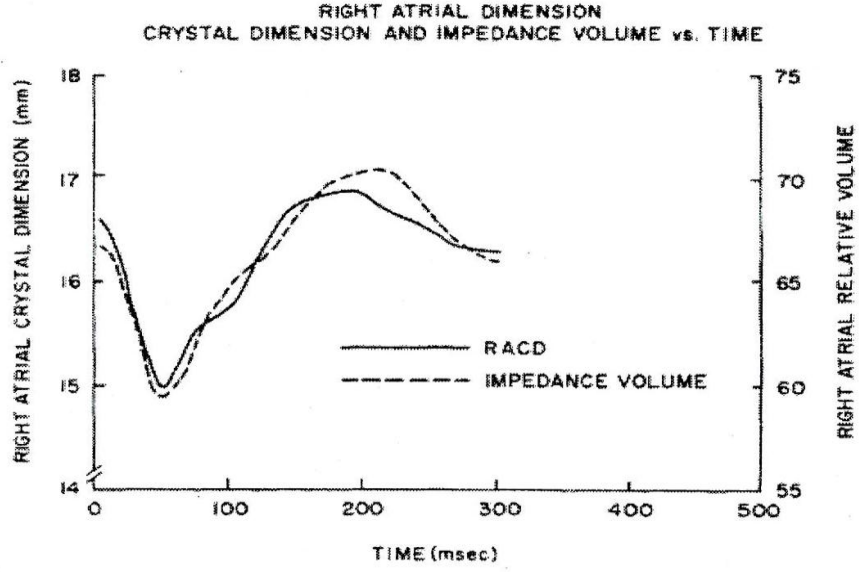
Atrial diastol başında atrium kasının gevşemesi ile hem sağ atrium basıncı, hem volümü azalır. Atrial diastolün devamında vena cava’ lardan pasif olarak sağ atriuma dönen kanın etkisi ile hem sağ atrium volümü hemde basıncı artar (PAF) (59, 60).

Sağ atrial basınç sağ ventrikül basıncı aştığında triküspit kapak açılır, ventrikül diastolü başlar, kan pasif olarak ventrikül içerisine boşalır (PAE). Sağ atrium içerisinde hem basınç hem volüm düşer (59, 60).

Sağ atrium volümünün non invazive olarak ölçümü, sağ kalp boşluklarının kompleks geometrisi ve anotomik ilişkisinden ötürü oldukça zordur. Buna rağmen sağ kalp boşluklarındaki volüm değişimleri, impedans kataterleri yardımı ile ölçülebilir (Şekil 8, Şekil 9) (61).

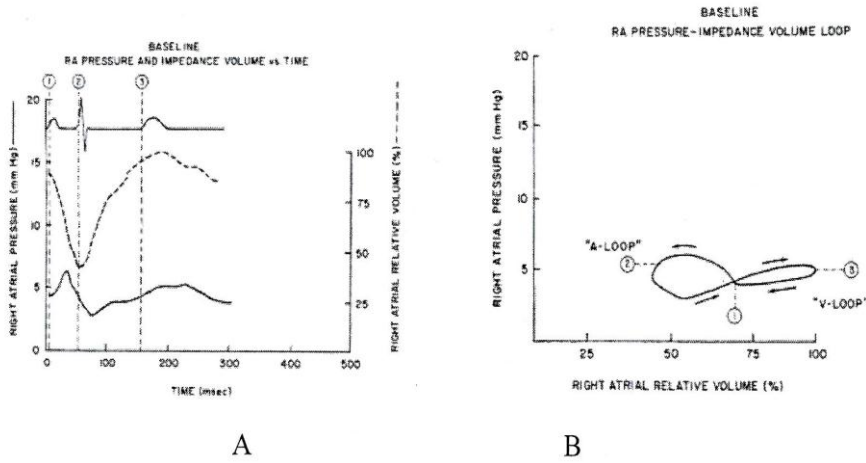


**Şekil 8:** Sağ atrium, VCS ve VCI’da impedans katateri.



**Şekil 9:** Normal kardiyak siklus sırasında sağ atrial volüm değişimi.

Aşağıda başlangıç zamanı EKG’de P dalgası başına uyar. Sağ atrium basıncı aktif atrial kontraksiyonun başlamasıyla artış gösterirken sağ atrium volümü ters yönde hareket ederek azalma gösterir (39). Normalde sağ atrial basınç volüm eğrisi ‘8’ konfigürasyona sahiptir ve atrial mekaniği gösteren iki loptan oluşur (a-lop, v-lop). Bu 2 lop sağ atrium basınç trasesinde ‘a’ dalgası ve ‘v’ dalgasına tekabül eder (61) (Şekil 10).



**Şekil 10:** Normal kardiyak siklus sırasında sağ atrial basınç-volüm ilişkisi

A) Sağ atrial basınç (RAP) ve sağ atrial volüm (RAV)

B) RAP ve RAV değişiminin konfigürasyonu

1: P dalgasının başlangıcı, 2:ORS dalgasının başlangıcı, 3: T dalgasının başlangıcı.

Sağ atrial basınç ve volüm değişimi aşağıdaki gibidir.

*Atrial Mekanik Fazı*      *Sağ Atrium Volumu (RAV)*      *Sağ Atrium Basıncı (RAP)*

<i>Pasif Atrial Filling (PAF)</i>	↑	↑
<i>Pasif Atrial Emptying (PAE)</i>	↓	↓
<i>Atrial Sistol</i>	↓	↑

### **Kardiak siklusta triküspit kapak anüler hareket paterni**

Triküspit valvin septal anüler bölgesine kalbin fibröz iskeleti tekabül eder. Serbest duvar anülüsü mürküler yapı ile komşudur. Valvi destekleyen ve saran fibröz skeleton olarak atrioventriküler valv anülüsü, atrioventriküler kapakların açılıp kapanmasında önemli bir rol oynar (59, 60). Anülüsü çevreleyen anatomik yapılar anüler boyutlarda olan azalmayı etkiler. Mitral anulus 2 major kollagenöz yapıya (sağ ve sol fibröz trigon) sahipken, triküspit anulusu sadece tek bir fibröz trigona (sağ fibröz trigona) sahiptir (39, 60).

Triküspit anüler hareket paterni, mitral anüler hareket paternine benzerlik gösterir, kardiak siklus boyunca anulus sfikter gibi çalışarak boyut ve konfigürasyonunu değiştirir. Anüler kontraksiyon ventriküler sistolün başında başlar ve tamamıyla ventrikül kontraksiyonu ile oluşur.

Mitral valv anulusü fibröz trigonlar arasındaki anterior mitral leaflet tabanında miyokard ile temas halindedir. Triküspit anulusunun miyokard ile temas halinde olan (serbest duvar anulusu ya da mural anüler segment) daha büyük bir çevreye sahip olmasından ötürü sistolik anüler redüksiyon oranında mitral anuluse göre daha fazla bir azalma görülür (62).

Tei ve arkadaşları insanda triküspit anüler alanını ve kardiak siklus içerisinde anüler alanda olan değişim oranını ekokardiografik yöntemleri kullanarak göstermişlerdir. Triküspit anüler alanında sistolik anüler redüksiyon oranı %24,5-39 arasındadır, ortalama %34'tür (62).

Anülüs alanı aktif atrial kontraksiyon sırasında %7 oranında veya daha da artırarak maximuma ulaşır, sonrasında isovolümetrik kontraksiyon ile prograssive azalarak (%34 oranında) mid sistolik ejeksiyon anında minimuma ulaşır.

İsovolümetrik kontraksiyon periyodu başında triküspit anüler kontraksiyon başlar ve isovolümetrik kontraksiyon periyodu sonunda triküspit kapak kapanır. Sağ ventrikül

sistolik ejeksiyon periyodu sırasında mid sistolik ejeksiyon anına kadar anuler kontraksiyon devam eder. Anuler kontraksiyonun devamı ile birlikte %20-40 'lara varan Leaflet Bridging (leafletlerin birbiri üzerine kapanması) oluşur. Bu durum valv regürjitasyonu önlemek için leafletlerin sahip olduğu doğal rezerv güç olarak kabul edilir (25, 62).

Septal anulus ile serbest duvar anulusu arasında anuler hareket paterni yönünden farklılıklar vardır. Serbest duvar %15 oranında çevresini kısaltarak (merkeze doğru) centripedal yönde kontrakte olur, oysa ki septal anulus sol ventrikül tarafından itilerek sağ ventrikül serbest duvarına doğru hareket eder. Çevresini %7 oranında azaltır. Septal anuluste olan kısalma, serbest duvar anulusunde olan kısalma ile kıyaslandığında daha azdır. Bu durum daha önce de belirtildiği üzere 2 anuler bölümün anatomik farklılığı ve hareket paterninde olan farklılıktan kaynaklanır (25).

Anteroseptal ve posteroseptal komüssürlerin her ikisini piabilitesi birinin diğerine doğru yaklaşmasını mümkün kılar (Doğal ondülasyon hareket) (25).

Sistol sırasında sol ventrikül ile sağ ventrikül arasındaki basınç gradienti ve septumun kalınlaşması, septal anulusun bulging (esneme) hareketi oluşturmaya neden olur (5).

Anulus kardiak siklus boyunca hep aynı düzlemde kalmaz, ventrikül apexine ve sağ atrium kavitesine doğru aşağı yukarı hareket eder (To and Fro hareketi).

#### **Kapak ve anuluste oluşan hareket aşağıda sıralanmıştır;**

1. Anuler ve kontraksiyon (Sphincter-like: Sfinkter benzeri hareket).
2. Anulus diastolde sirkülerdir ve büyük anuler alana sahiptir. Sistolde konfigürasyonu değişir ve boyutları küçülür.
3. Anteroseptal ve Posteroseptal komüssürlerin piabilitesi ile oluşan "doğal ondülasyon" hareketi. Bu kapak koaptasyonunun daha iyi olmasını sağlar.
4. Septal "Anuler Bulging" hareketi.
5. 'Leaflet Bridging' hareketi. Regürjitasyonu önlemek için valvin sahip olduğu rezerv gücü.
6. Ventrikül sistolü sırasında triküspit kapağın "To and Fro" hareketi.

## TRİKÜSPİT KAPAK HASTALIKLARI

Triküspit kapak hastalığı diğer kapak hastalıklarına göre nadir görünür. Triküspit kapak hastalığında 2 önemli fonksiyonel bozukluk ortaya çıkar.

**-Valvüler Stenoz (darlık):** Kapak açıklığının daralması sonucu kanın ileri doğru akışının engellenmesi ile oluşur.

**-Valvüler Regürjitasyon (yetmezlik):** Kapak tendonlarının elastikiyetini kaybetmesi sonucu tam kapanamaması nedeni ile kanın geriye kaçmasıdır.

### TRİKÜSPİT DARLIK

Edinsel triküspit darlığının en sık nedeni romatizmal ateştir. Mitral kapak olguların %3'ünde triküspit darlığı görülebilir. İzole triküspit kapak stenozu karsinoid sendrom, enfektif endokardit, endokardiyal fibroelastosis, endomiyokardiyal fibrosis ve lupus eritematosus ile birlikte görülür (63). Sağ atriyal miksona, tümör metastazları ve sağ atriyumda trombüse bağlı kapağın mekanik obstrüksiyonu, hemodinamik olarak triküspit stenoz bulgularına neden olabilir (64). Prostetik triküspit kapağı etkileyen tromboz, endokardit, dejenerasyon veya kalsifikasyon da sağ ventrikül inflow traktta obstrüksiyon oluşturacak darlık bulgularına neden olur.

Asıl patoloji komissürlerdeki füzyondur. Kapakçıklar kalınlaşmıştır ama pliabledir. Subvalvüler yapılarda füzyon mitral kapağa göre daha azdır ve kalsifikasyon sık değildir (65).

Triküspit kapak stenozu diyastolde kapaktan sağ ventriküle geçen kan akımında azalma sonucu sağ atrium basıncında artma ve kardiyak outputta azalmaya neden olur. Normal triküspit kapak alanı 7 cm<sup>2</sup>'dir. Kapak alanı 1,5 cm<sup>2</sup> altına indiğinde sağ ventrikül doluşunda bozukluk meydana gelir. Sağ atrium basıncının 10 mmHg üzerine çıkmasıyla periferik ödem gelişir. Triküspit stenozunda hemodinamik bozukluk sıklıkla birlikte olduğu mitral stenozdan etkilenir. Triküspit kapak stenozuyla sağ ventrikül basıncının azalması, şiddetli pulmoner hipertansiyona karşı koruyucu rol oynar.

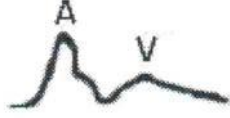
### ANAMNEZ VE FİZİK MUAYENE BULGULARI

- Kilo kaybı,
- Periferik siyanoz,
- Hepatomegali,
- Asit ve periferik ödem,
- Belirgin 'a' dalgası ile birlikte boyun venlerinde dolgunluk.

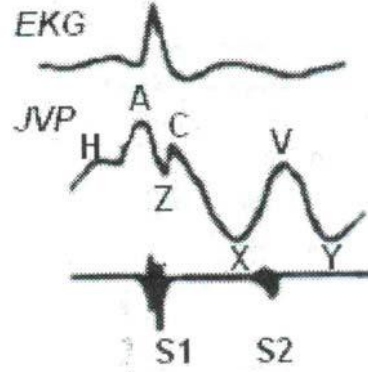
### Triküspit Yetmezliği



### Triküspit Darlığı



### Normal



## Triküspit Kapak Lezyonlarında Juguler Venöz Basınç Dalgası Trasesi (14)

- Şikayetleri uzun sürelidir,
- Giderek artan yorgunluk, ödem ve iştahsızlık,
- Minimal ortopne, paroksizmal noktürnal dispne,
- Hastaların 2/3'ünde romatizmal ateş hikayesi,
- Akciğer ödemi ve hemoptizi nadirdir.

- ❖ Triküspit kapağına ait 2 mmHg veya üzerinde gradiyent artışı,
- ❖ EKG; Sağ ventrikül hipertrofisi olmaksızın yüksek sağ atrial 'p' dalgaları (D2'de p dalga amplitüdü 0,25 mV artış)
- ❖ TELE; Pulmoner konus gölgesinde değişiklik olmaksızın sağ atrial genişlemenin neden olduğu kardiomegali,
- ❖ EKO; Septal ve ön yaprakçıklarda kalınlaşma ve diyastolik 'doming',
- ❖ OSKÜLTASYONDA; Sternum sol alt kenarında 4.-5. İKA'da prasternal sistolik üfürüm vardır. Derin ekspirasyonda üfürüm şiddeti azalır.

## TRİKÜSPİT KAPAK REGÜRJİTASYONU (YETMEZLİĞİ)

Büyük venler yolu ile (VCI, VCS) venöz kanın sağ atriuma ulaşması, triküspit kapaktan sağ ventriküle geçmesi ve sağ ventrikülünde kanı düşük rezidanslı pulmoner yatağa ilerletmesi sağ kalp sisteminin başlıca görevidir. Pulmoner vasküler yatağın direncinin düşük olması nedeni ile sağ ventrikül, sol ventriküle oranla daha düşük basınçla çalışır. Sol ventrikül end diastolik basıncının yükselmesi sonucu artmış olan PHT'ü düşük basınçla aşmaya çalışan sağ ventrikülde önce hipertrofi meydana gelir (20, 21).

İlerleyen süreçte sağ ventrikülde dilatasyon gelişerek sağ ventrikül sistolik disfonksiyonu tetikler ve RV EF' si azalır. Triküspit anuler dilatasyon; pulmoner hipertansiyon şiddeti yeterli düzeye gelince sağ ventrikül yetersizliği sağ ventriküler dilatasyonu sonucu meydana gelir.

Sağ ventrikül yetmezliği triküspit kapak yetmezliğine neden olur. Triküspit yetmezliği gelişince sağ ventrikül yetersizliğinin kötüleşmesi hızlanacak ve kardiyak outputta azalma meydana gelecektir (21, 66).

Pulmoner arter basıncının ortalama değeri 13 mmHg'dır. Pulmoner yataktaki geçiş gradientini; sol atrium ortalama basıncı (LA mean) ve ya pulmoner kapiller wedge basıncı (PCWP) ile ortalama pulmoner arter basıncı (PA mean) arasındaki fark gösterir (Pulmoner yatak geçiş gradienti = PA mean – PCWP). Daha düşük basınçta ki sol atriuma karşılık oluşan basınç gradienti farkı, sağ ventrikülde ki ve akciğer yatağında ki kanın ileri atılması için yeterlidir (66, 67).

Ortalama triküspit kapak annuler çap normal bireylerde  $21 \pm 2$  mm / m<sup>2</sup> (vücut yüzey alanına göre) ve ortalama triküspit anulüs çevresi  $78 \pm$  mm / m<sup>2</sup> olarak ölçülmüştür. Çoğunlukla triküspit kapak annulusunun fonksiyonel olarak çalışabilmesi ; müsküler atrioventriküler bağlantıya, sağ ventriküler afterload, preload size'larının değişikliklerine bağlıdır .

Sağ ventrikül dilatasyonu sonucu anulüste ortaya çıkan septo-lateral yönelme ile triküspit kapak anuler dilatasyonu meydana gelir. Triküspit anulüsünde kontraksiyon efektif olmaz ve sonuçta triküspit yetmezliği (TY) oluşur (20, 67).

1 yıllık sağkalım ileri TY de %60, orta derecede TY de %70, hafif derecede TY de %90 olarak saptanmıştır (20, 67).

Triküspit kapakta oluşan yetmezlik oluşum patogenezinine göre 3 şekilde olabilir.

1-Fonksiyonel

2-Organik

3-Organofonksiyonel

### 1- **Fonksiyonel triküspit regürjitasyonu (yetmezliği)**

Kapağın kendisi yapısal olarak normaldir. Sekonder patolojiye bağlı olarak gelişen anüler dilatasyon nedeni ile oluşur.

### 2- **Organik triküspit regürjitasyonu (yetmezliği)**

Kapakta yetmezliğe neden olan yapısal bir neden vardır.

*Chordal shortening* (Korda kısalması)

*Chordal elongasyon* ( Korda uzaması)

*Chordal rüptür* (Korda kopması)

Valvular prolapsus

Leaflet dejenerasyonu

Leaflet destrüksiyonu ve doku kaybı

Leaflet kalınlaşması ve büzüşmesi (*Shrinkage*)

Leaflet retraksiyonu

Anormal leaflet formasyonu

Miksamatöz leaflet dejenerasyonu

Anormal anüler yerleşim (*Displacement*)

Papiller adele rüptürü

Anüler kalsifikasyon (sistolik anüler redüksiyonu bozar)

### 3- **Organofonksiyonel triküspit regürjitasyonu (yetmezliği)**

Kapakta hem yapısal bir patoloji hemde anüler dilatasyon vardır. Triküspit kapakta yetmezliğe neden olan etiyolojik faktörler (20, 67),

- 1- Fonksiyonel triküspit yetmezliği
- 2- Romatizmal kapak hastalıkları ( izole triküspit kapak tutulumu)
- 3- Enfektif endokardit
- 4- Travmatik
- 5- İskemik
- 6- Triküspit kapak prolapsusu
- 7- Mixomatöz leaflet dejenerasyonu
- 8- Konjenital kalp hastalıkları (ebstein anomalileri, av kanal defekti vs...)
- 9- Kollajen doku hastalıkları
- 10- Karsinoid kalp hastalıkları
- 11- Tümör
- 12- Endomiyokardiyal fibrozis ve endokardial fibroelastozis
- 13- Kardiyomiyopati
- 14- Farby hastalığı
- 15- Tirotoksikozis



## FONKSİYONEL TRİKÜSPİT REGÜRJİTASYONU

Fonksiyonel TY; kapağın kendisinde anatomik bir tutulum olmadan edinsel veya konjenital, kardiyak ya da non-kardiyak hastalığın neden olduğu anuler dilatasyon sonucunda oluşan sekonder kapak yetersizliğidir.

Normal popülasyonun %70'de hafif TY görülebilir (66). Çoğunlukla mitral, daha sonra aort kapak olmak üzere sol kapak patolojisine bağlı olarak, özellikle sağ ventrikül serbest duvar dilatasyonu ve anulus dilatasyonu gelişerek fonksiyonel TY oluşur. İzole mitral kapak yetersizliği olgularının %60'da fonksiyonel TY gözlenir (20, 21). Mitral kapak hastalığına sekonder fonksiyonel TY'de, mitral kapak patolojisinin düzeltilmesi, triküspit kapağa müdahale edilmeksizin hafif TY de iyileşme ile sonuçlanabilir. Öte yandan düzeltilmemiş orta ve ileri TY mitral kapak cerrahisi sonrasında kötü sonuçlar doğurabilir. Bunlar progresif kalp yetmezliği ve ya ölüme kadar götürebilir (66, 67).

Triküspit kapak yetmezliği için yapılacak olan reoperasyon anlamlı derecede risk artışı ve kötü prognoz ile ilişkilidir. Fonksiyonel bozulma; öncelikle sol taraf kalp yetersizliğine, özellikle mitral kapak lezyonunun ciddiyeti, süresi, pulmoner vasküler direnç, PHT düzeyi ve sağ ventrikül dilatasyonuna bağlı olarak gelişir. TY'de sağ atriuma giren sistolik kan akımı ortalama sağ atrium basıncında artışa yol açar. Sağ ventrikülde aşırı diastolik volüm yüklenmesi, sağ ventrikül dilatasyonuna yol açar. İntraventriküler septum bu mekanizma sonucunda sol ventriküle doğru kayar ve sol ventrikülün atım hacmi düşer (20, 21, 67).

## KLASİFİKASYON

- 1- Primer anuler dilatasyon nedeni ile oluşan fonksiyonel triküspit yetmezliği (FTY), Sağ ventrikül dilatasyonu ve disfonksiyonu olmaksızın oluşan anuler dilatasyon kaynaklıdır. (örneğin; Marfan sendromu)
- 2- Sekonder anuler dilatasyon nedeni ile oluşan FTY, Sağ ventrikül dilatasyonu ve disfonksiyonu nedeni ile oluşan anuler dilatasyon kaynaklıdır (25, 68).

### **A. Sağ ventrikül afterload artışı**

#### I) Pulmoner Hipertansiyon

a) Primer pulmoner hipertansiyon ( İdiopatik, ailesel, yeni doğan persistan pul HT vs..)

b) Sekonder pulmoner hipertansiyon

i) Kardiak

-Edinsel (Romatizmal mitral kapak hastalığı vs..)

-Konjenital ( Kongenital Mitral darlığı, PDA,

Aortapulmoner window, ASD, VSD vs..)

ii) Non-kardiak ( KOAH, pulmoner emboli ,sarkoidoz, histiyositozis, lenfanjiyomiyomatozis vs... )

II) Pulmoner stenoz, RVOT Obstrüksiyonu ( Supravalvüler,

Valvüler, İnfindibular, Anüler,

Kombine pulmoner, Fallot Tetrolojisi)

### **B. Sağ ventrikül preload artışı**

I) Kardiak (ASD, VSD, PDA, Pulmoner venöz dönüş anomali vs...)

II) Non-Kardiak (Kronik arteriovenöz fistül, Tirotoksikoz vs.....)

### **C. Primer Myokardial Tutulum**

(KMP, Endomyokardial fibrozis, Endokardial fibroelastozis vs....)

**Romatizmal mitral kapak hastalığına bağlı olarak gelişen FTY fizyopatolojisi;** Mitral kapak hastalığında pulmoner vasküler rezistans (PVR) sol atrial hipertansiyon ve valvüler stenozun dercesi ile orantısız bir şekilde artış gösterir. Artan PVR, pulmoner arter ve sağ ventrikül basıncını artırarak sağ ventrikül hipertrofisi ve dilatasyonu ile birlikte anuler dilatasyona neden olur sonuçta sekonder TY oluşur (69, 70, 71).

## Pulmoner vasküler rezistans ( PVR )

1-Sol atrial basınç artışından kaynaklanan refleks mekanizma sonucu oluşan pulmoner arterioller spazmı nedeni ile dinamik olarak

2-Pulmoner vasküler hastalık nedeni ile organik olarak artış gösterir.

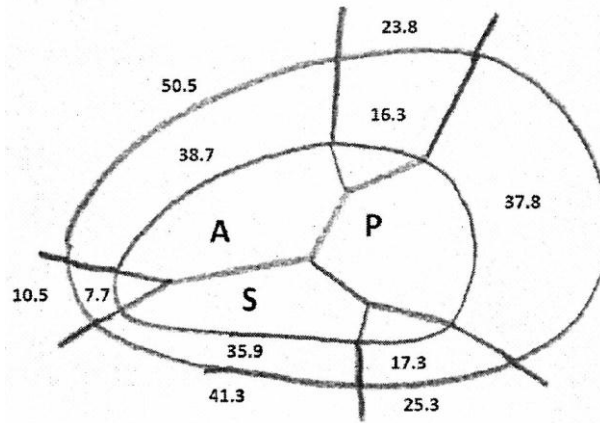
## Fonksiyonel TY oluşum mekanizması (70)

1-Anüler dilatasyon

2-Sistolik anüler redüksiyon oranında azalma

3-Anormal kordal gerilme (stretching)

PHT ve/veya sağ ventrikül dilatasyonuna sekonder olarak gelişen FTY'nu pasif anüler dilatasyon olarak kabul edilir (şekil 11 ) (72, 73).



### Şekil 11: Fonksiyonel Triküspit Yetmezliğinin pasif anüler dilatasyonu

Deloche anüler dilatasyonun her 3 leaflet ve komşu düzeyinde aynı derecede olmadığını göstermiştir. En çok etkilenen anüler bölge posterior leaflet düzeyidir, anulus bu bölgede %80 oranında artış gösterir. Anterior leaflet düzeyinde anulus %40 oranında artış gösterirken septal anulus daha öncede belirtilen anatomik farklılığı nedeni ile hiç dilate olmaz (sadece %10 artış ) (şekil 11-12).

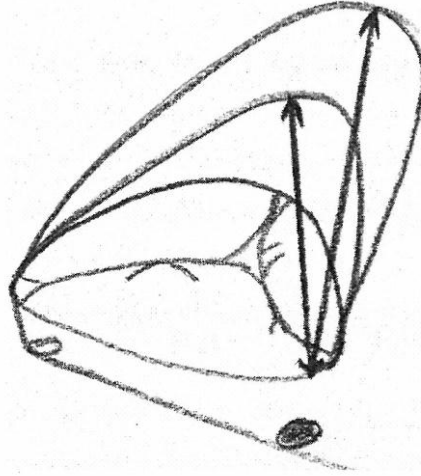
Dilatasyon posteroseptal ve anteroposterior komşu (yaklaşık %30 artış) ve daha az oranda anteroseptal komşu (yaklaşık %20 artış) tutar ( 21, 67, 73, 72).

Hem normal kişilerde hemde FTY'de anüler ölçüm değeri tablo 3 de verilmiştir.

**Tablo 3:** Normal ve FTY anuler ölçümler

	Anuler çevre (cm)		Anuler alan (cm <sup>2</sup> )	
	Normal	FTY	Normal	FTY
Maximum	11.9±0.9	14±0.7*	11.3±1.8	15.8±1.8*
Ölçüm İndex	7.8±0.7	9.4±0.5*	6.1±0.9	8.7±1*
Minimum	9.6±0.9	125±0.6*	7.6±1.4	13±1.4
Ölçüm İndex	5.2±0.5	7±0.7*	4.1±0.6	7.2±0.8*

\* : Normal değerlere göre istatistiksel anlamlı farklılık (p<0.001)



**Şekil 12:** Triküspit anulus dilatasyonu (septal- lateral yönelme görülmekte)

Vücut yüzey alanına göre eşik değer olarak triküspit anulus çapı 27 mm / m<sup>2</sup> üzerinde olur ise triküspit kapak yetmezliği ortaya çıkabilir (74).

#### **Sistolik anuler redüksiyon oranında belirgin azalma**

Anuler dilatasyon ile birlikte sistolik anuler redüksiyon oranında azalma FTY oluşumunda önemli rol oynar (62).

Normal triküspitde ve FTY de sistolik anuler redüksiyon oranları tablo 4’de verilmiştir.

**Tablo 4:** Normal ve FTY de sistolik anuler redüksiyon oranları

	Anuler çevre		Anüler alan	
	Normal	FTY	Normal	FTY
<b>Sistolik anüler redüksiyon oranı</b>	%94±4	%10±2*	%34±4	%18±4*

\* : Normal değerlere göre istatistiksel anlamlı farklılık ( $p \leq 0.001$ )

Jose L. Ubago anjiografik metod ile, FTY oluşması için leaflet koaptasyonunu yeterli düzeyde sağlanamadığı kritik bir anuler diameterin (D kritik) olduğunu, bu kritik anuler diameterin FTY olmayan hastalarda ki maximal anuler diameter (D max) ile pansistolik yetmezliğe sahip olan ağır FTY hastalarda ki minimal sistolik anuler diameter (D min) arasında olduğunu göstermiştir. Anjiografik olarak (30<sup>0</sup> RAO pozisyonunda) hesaplanan kritik anuler diameter ( D kritik) 27 mm / m<sup>2</sup> dir (25).

Hafif (1-2 dereceden) FTY hastalarda D max, D kritik'in üzerindedir, ancak sistolik anuler redüksiyon oranı korunduğundan sağ ventrikül sistoli sırasında D min, D kritik'in altına inemediğinden regürjitasyon tüm sistolü doldurmaz (75).

Ağır (3-4 dereceden) FTY olan hastalarda D max oldukça artmıştır, üstelik sistolik anuler redüksiyon oranında oldukça azalmıştır. Hem D max hem de D min, D kritik'in üzerinde olduğundan regürjitasyon tüm sistolü doldurur (pansistoliktir) (75).

## **D kritik konsepti FTY' nin anjiyografik tanısını basitleştirir (75).**

1.  $D_{kritik} > D_{max}$  ise FTY yok
2.  $D_{max} > D_{kritik}$  ise FTY vardır.
3.  $D_{min} > D_{kritik}$  ise ağır FTY vardır.

FTY da regürjitan volüm miktarı

1. Regürjitan orifis alanına
2. Sağ ventrikül sistolik basıncına
3. Regürjitan süresi ve derecesine bağlıdır

## **Anormal Korda Gerilme**

Sağ ventrikül dilatasyonu nedeni ile oluşan kordal gerilme leaflet uçlarının sağ ventrikül apexine doğru çekilerek kapak koaptasyonunun bozulmasına ve regürjitasyonunun oluşmasına neden olur.

## **FTY de sağ atrial ve sağ ventriküler disfonksiyon**

Ventrikül sistolü esnasında atrium vena kavalardan dönen kan ile pasif olarak dolar. Ağır (3 ve 4. Dereceden) FTY de sağ atrial basınç ve volüm artışına bağlı olarak venöz dönüş bozulur (76). Hafif (1. ve 2. Dereceden) FTY'de ise artan atrial volümden ötürü Frank Starling gücünün katkısı ile sağ atrial fonksiyon ve sağ ventrikül kontraktilesinde artış olduğu kanıtlanmıştır (61).

Ağır FTY, kronik regürjitan volüm yüklenmesi nedeni ile atrial fonksiyon bozukluğu, artan atrial end diastolik basınç nedeni ile atrial pompa fonksiyonunun kaybolduğu, ayrıca efektif atrial kontraksiyon kaybının sağ ventrikül end diastolik basınç artışının oluşturduğu atrial afterload artışından kaynaklanabileceği belirtilmiştir (61).

Neil ve arkadaşları atrium içerisinde artan basınç nedeni ile atrial koroner arter kan akımının azaldığı; azalmış atrial fonksiyonların muhtemelen bunun neticesinde oluştuğunu belirtmişlerdir (77).

Başlangıçta hafif FTY'nin neden olduğu atrial volüm artışı Starling gücünün etkisi ile sağ ventrikül kontraktilesini artırır. Sonuç olarak sağ ventrikül end diastolik volüm artışı sağ ventrikül disfonksiyonunu daha da artırır.

## **Özet olarak; ağır fonksiyonel TY'de**

- 1- Pasif atrial venöz dönüş bozulur.
- 2- Sağ atrial fonksiyonları olan  
Atrial komplians, Atrial Kontraksiyon ve Atrial Relaksasyon bozulur.
- 3- Sağ ventrikül fonksiyonları bozulur.
- 4- Sağ ventrikül volüm overload'u sadece sağ ventrikül fonksiyonları bozmaz, aynı zamanda sol ventrikül sistolik fonksiyonları da deprese eder (71, 78).

## **Fonksiyonel TR da tanısal yöntemler**

1. Fizik muayene ve laboratuvar
2. Doppler ekokardiografik yöntemler
3. Sağ kalp kateterizasyonu
4. Sağ ventrikül angiografisi
5. Per-operatif değerlendirme

### **1-Fizik muayene ve laboratuvar bulguları**

#### **Semptomlar**

FTY 'de pulmoner konjesyon prognozu belirleyici esas faktördür. Dispne, ortopne ciddi TY'de ön plana çıkan semptomlardır (20, 61). TY ilerledikçe, pulmoner konjesyon geriler ancak sağ ventrikül yetmezlik bulguları kendini göstermeye başlar. Yorgunluk, azalmış kalp debisine bağlı sık karşılaşılan durumdur. Paroksizmal nokturnal dispne genellikle yoktur (20, 67).

#### **Fizik muayene (FM)**

FM'de sistemik venöz hipertansiyona ve FTY'ye neden olan primer patolojiye ait bulgular vardır. Bunlar; Oskültayonda sternum solunda 3. ve 4. İnterkostal aralıkta sisitolik üfürüm duyulur. Yetmezlik ağır ise üfürüm tüm sisitolü doldurur (pansisitoliktir), inspuryum ile üfürüm şiddeti artar (Carvello Belirtisi). Ayrıca diastolde sağ ventriküle dönen kan nedeni ile diastolik rulmanda duyulabilir. Bu bulgular inspirasyon ile artar (69) .

JVD (Juguler Venöz Dolgunluk)

HJR (Hepato Juguler Reflü)

HM (Hepatomegali)

Pulsatil Karaciğer

Asit

Periferik Ödem

Protein kaybettiren enteropati (Gastrointestinal sistemde ki venöz konjesyone sekonder oluşur).

Uzun süreli volüm yüklenmesi sağ ventrikül sistolik fonksiyonlarında bozulma oluşturur ve sonuçta sağ atrium, vena kava ve hepatic ven basınçları artar, sistemik venöz konjesyon ve hepatomegali oluşur (21, 66). PHT'nun ön planda olmadığı primer TY olgularında, juguler ven nabzında büyük v dalgaları görünür. V dalgası TY ciddiyetine ve sistemik venöz kompliansa bağlıdır. Karaciğerde sistolik pulsasyonda klinikte görülebilen durumlar arasındadır. Sağ ventrikül yetmezliği geliştiği zaman santral venöz basınç artar ve juguler venler genişleyerek pulsatil hale gelir. TY'de ve

atrial fibrilasyonu olan hastalarda juguler venlerde sağ ventriküle regürjitan akımın oluşturduğu belirgin bir 'cv' dalgası oluşur. Holosistolik üfürüm FTY'nin karakteristik bulgusu olup sol sternal sınırda inspirasyon ile artarak duyulur (20, 50, 51, 67, 69). Ama yukarıda bahsedilen tüm FM bulguları FTY'e spesifik değildir.

### **Laboratuvar**

EKG 'de: pulmoner hipertansiyon, sağ atrial büyüme, sağ ventrikül hipertrofisi ve dilatasyona ait bulgular görülür. P pulmonale, sağ ventrikül hipertrofisi, atrial fibrilasyon ve sağ dal bloğu görülebilir. (50, 51, 69)

Telokardiyografide sağ kalp sınırları, sağ atrium genişlemesi, VCS ve azygos ven dilatasyonu nedeni ile belirgin bir hal alır. Kardiyotorasik oranda artış gözlemlenir. Sol kalbde de büyüme olur ise akciğer grafisinde global büyüme görülür. Ayrıca akciğer konjesyon bulgularında filmde değerlendirilebilir. Triküspit kapak yetmezliği tanı ve takibinde altın standart ekokardiyografidir (69).

### **2-Doppler ve ekokardiyografik yöntemler**

Ekokardiyografi (EKO) ile kapağı doğrudan ilgilendiren nedenler saptanmakta triküspit kapak yapısı, leafletlerin durumu, prolapsus, korda ve papiller kas rüptürü varlığı ventrikül işlevleri, triküspit anulus çapı, diğer kapakların değerlendirilmesi yapılmakta ve pulmoner arter basıncı hesaplanabilmektedir. 2 D EKO ile sağ atrial genişleme, sağ ventrikül dilatasyonu, paradoksik septal hareket, intraventriküler septumda diastolik düzleşme görülmesi indirekt olarak triküspit yetmezliğini düşündürülebilir. 2 D EKO ile triküspit kapak anuler diametri ölçülebilir. Diastolik diameter 3,4 cm'in altında ise fonksiyonel TY varlığı ekarte edilir. Ayrıca Continuous wave dopler ile hesaplanan mean diastolik gradient (MDG) atrial fibrilasyonlu hastada 2 mmHg'den sinüs ritmine sahip hastada ise 4 mmHg'den büyük ise yetmezlik fonksiyonel natürde değildir, organik bir lezyon vardır (40, 79). Ön kol veninden ajite saline solüsyonu ile mikro bubble (hava kabarcığı) yaratarak kontrast EKO elde edilir. İndocyanine gren injeksiyonu yapılarak inferior vena kava ve hepatik venler içinde kontrast görüntülenmesi ağır TY tanısını koydurur (39).

Triküspit regürjitasyon derecelendirilmesi, Color-flow doppler EKO ile apikal dört boşluk görüntüsünde sistol esnasında sağa atriuma kaçan regürjitan volümün, sağ atrium içinde yarattığı mozaiklenmenin kapladığı alan ölçülerek yapılır (39).



## Color Flow Doppler Ekokardiyografi ile triküspit regürjitasyonun derecelendirilmesi.

### Triküspit regürjitasyonu mozaiklenme

1<sup>0</sup> (Mühem-Hafif) RA yarısını doldurmayan mozaiklenme

2<sup>0</sup> (Hafif-Orta) RA yarısını dolduran mozaiklenme

3<sup>0</sup> (Orta-Ağır) RA tamamını dolduran mozaiklenme

4<sup>0</sup> (Ağır) RA, İnförior vena kava ve hepatic venlere kadar ulaşan mozaiklenme

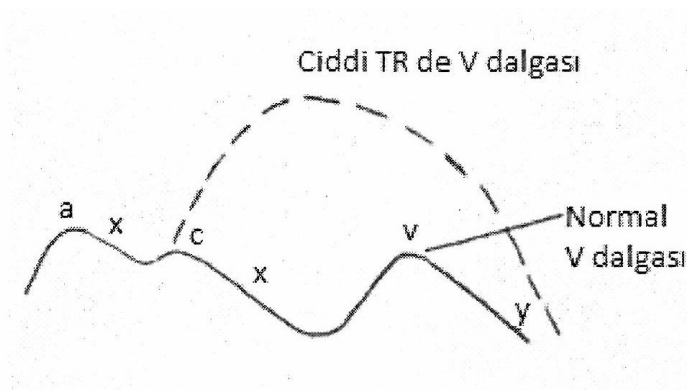
RA : Sağ atrium.

Ağır derecede olan TY'de hepatic venler üzerinden alınan 'M.Mode color flow mapping 'de ' to and fro' (ileri-geriye) olarak adlandırılan akım örneği görülür (40, 79).

Pulse wave dopler ekokardiyografi ile regürjitasyonun derecelendirilmesi, sistolde sağ atrium içine regürjitasyon nedeni ile oluşan türbülansın triküspit kapağa olan uzaklığı ölçülerek yapılır (79, 80). 3 D EKO FTY tanısında TY derecelendirmesinde tanı yöntemi olarak kullanılmaktadır (3, 56, 57, 81).

### 3-Sağ Kalp Kataterizasyonu

Juguler venöz ya da sağ atrium basınç trasesinde x inişinde kaybolup, büyük 'c-v', 'v' dalgası görülmesi triküspit regürjitasyonu için tanı koydurucudur (şekil 13).



**Şekil 13:** Normal ve ciddi TR'de juguler venöz dalga formu.

Ağır regürjitasyon varlığında, sağ atrium basınç trasesi, sağ ventrikül basınç trasesine benzer (25). Normalde inspiyumda sağ atrium basıncı düşer ama ağır TR'da inspiyumda sağ atrium basıncında beklenen düşme olmaz hatta artabilir (Kussmauls belirtisi).

Yine sağ kalp kateterizasyonu ile CO (kardiyak output) ve PVR ölçülebilir (78).

#### 4-Sağ Ventrikül Anjiografisi

Triküspit regürjitasyonunun (TR) anjio ile değerlendirilmesinde 3 ayrı yöntem kullanılır.

- 1- Lingammeni ve arkadaşlarının sunduğu şema kullanılır (82)

TR <sup>0</sup>	AÇIKLAMA
1 <sup>0</sup>	SAĞ ATRIUM İÇERİSİNDE KÜÇÜK REGÜRJİTAN JET + GEÇİCİ PARSİYEL OPASİFİKASYON
2 <sup>0</sup>	SAĞ ATRIUM İÇİNDE KÜÇÜK REGÜRJİTAN JET + KALICI OPASİFİKASYON
3 <sup>0</sup>	SAĞ ATRIUM TAMAMINI KAPLAYAN REGÜRJİTASYON + YOĞUN OPASİFİKASYON
4 <sup>0</sup>	TÜM SAĞ ATRIUM İÇERİSİNİ KAPLAYAN YOĞUN OPASİFİKASYON VE VENA KAVA İÇİNE REFLÜ

- 2- JOSE. L. UBAGO'nun tanımladığı 'kritik anuler diameter konsepti' yönteminin FTY regürjitasyonunun varlığı ve derecesini tesbitini basitleştirmiştir.

- 3- 30° RAO (sağ anterior oblik) pozisyonda sağ ventrikül anjioda ölçülen sistolik anuler diameter 35 mm (27 mm/m<sup>2</sup>)'nin üzerinde ise FTR ağırdır (61, 75, 83 ).

#### 5- Preoperatif Değerlendirme

CPB (kardiyopulmoner by pass) öncesi atan kalpte sağ atrium auriculasına konan purse-string içerisinden sokulan işaret parmağı ile regürjitasyonun değerlendirilmesidir. Bu yöntem ile regürjitan jet hissedilebilir. Fakat, subjektiftir, asimetrik ve/veya düşük velositeli jet regürjitasyon ağır dahi olsa hissedilmeyebilir, anestezi ile değişen hemodinami nedeni ile regürjitasyon tamamen ortadan kalkabilir. Regürjitasyon derecesi mutlaka preoperatif olarak değerlendirilmeli ve operasyon planı buna göre yapılmalıdır (10, 25).

# FONKSİYONEL TRİKÜSPİT YETMEZLİĞİNDE CERRAHİ TEDAVİ

Fonksiyonel triküspit yetmezliğinde (FTY) sol kalp patolojisine cerrahi müdahale esnasında, triküspit anuler dilatasyonun ve yüksek pulmoner arter basıncının eşlik ettiği orta ve ileri derecede triküspit yetmezliğinde cerrahi endikedir (20, 84, 85).

Tedavinin başarısı triküspit yetmezliğinin ve sağ ventrikül fonksiyonlarının yeterince değerlendirilmesine bağlıdır. Tedavide yetersizlik seviyesi, triküspit anulus çapı, sağ ventrikül performansı, sistolik pulmoner arter basıncı göz önünde bulundurulmalıdır.

Mitral kapak darlığına sekonder gelişen triküspit kapak yetmezliğinde mitral repair ve ya mitral kapak replasmanını takip eden süreçte pulmoner arter basıncının gerilemesi ile triküspit kapak yetmezliğide gerilemektedir. Bazı olgularda ise triküspit kapak yetmezliğinde gerileme olmaz ve sağ kalp yetmezliği bulguları gelişir. Mitral kapağın cerrahisi öncesi olan ve cerrahi sonrası devam eden, erken ya da geç dönemde ortaya çıkan triküspit kapak yetmezliği surviveyi olumsuz etkiler (20, 67, 84).

Mitral kapak prolapsusu olan olguların %30-40'da triküspit kapak prolapsusu görülür. Bu durumlarda TY hafif derecededir. Sağ atriyumda hafif genişleme, 1 ve 2. Derece TY'nin pulmoner arter basıncının düşmesi ile gerilediği bilinmektedir. Orta ve ileri derecede TY'e eşlik eden olgularda mitral onarım ile beraber triküspit annuloplasti önerilmektedir (20, 21, 25, 60). Mitral kapak cerrahisi sonrasında tıbbi tedaviye rağmen kalıcı veya şiddetli TY'nin olduğu durumlarda sol taraf kapak hastalığı, miyokard veya şiddetli sağ ventrikül işlev bozukluğu yok ise izole triküspit kapak ameliyatı yapılması düşünülmelidir.

Fonksiyonel triküspit regürjitasyonu (FTR) olan hastaların hepsinde regürjitasyonun cerrahi korreksiyonu gerekmez (25, 60).

Carlos Duran, preoperatif dönemde ki oluşacak düzelme ya da progresyonunun FTR'nin derecesine ve total pulmoner rezistansa (TPR) bağlı olduğunu belirtmiştir (50). Buna göre cerrahi tedavi yaklaşımı;

**1-** Fonksiyonel triküspit regürjitasyonu hafif ve Total Pulmoner Rezistans (TPR) 500 dyne /cm<sup>2</sup>/sn'nin altında ise FTR geri dönüşümlüdür, triküspit kapağa müdahaleye gerek yoktur.

**2-**FTR ağır ve TPR 500 dyne/cm<sup>2</sup>/sn'nin üzerinde ise FTR non- reversebledır, triküspit kapağa müdahale gereklidir.

**3-**FTR ağır ve TPR 500 dyne/cm<sup>2</sup>/sn'nin altında ise FTR parsiyel reversebledır (%14). Bu guruptaki hastalarda regürjitasyonun spontan olarak kaybolabilme olasılığı olmasına rağmen bunun için gerekli olan zamanın ne olduğunu gösteren elde bir veri olmadığı, keza postoperatif triküspit regürjitasyonu (TR) kalan hasta gurubunda mortalite ve

morbiditenin daha yüksek olduğu belirtilmiştir (50). Üstelik rezidüel triküspit regürijitasyonu nedeni ile reoperasyonu gerekli olan hastaların mortalitesi yüksektir.

King ve arkadaşları normal mitral protez kapak fonksiyonuna rağmen TR nedeni ile reoperasyonu gereken hasta gurubunda mortalitenin %21 olduğunu bildirmişlerdir (74).

Sonuç olarak FTR ağır ise TPR'ye bakılmaksızın cerrahi müdahale önerilmektedir.

## CERRAHİ GİRİŞİM ENDİKASYONLARI

Triküspit yetmezliğinde cerrahi tedavi belirlerken, hastanın triküspit kapağının patolojisi ile birlikte değerlendirmeye alınması gerekir. Triküspit yetmezliklerinde en çok kabul gören tedavi yöntemi anuloplastidir. Kalbin sol tarafını ilgilendiren lezyonlara eşlik eden fonksiyonel orta ve ileri triküspit yetmezliklerinde anuloplasti ile yapılan triküspit tamirinin hastalık prognozunu olumlu yönde etkilediği görülmüştür (12, 86). Sol taraf lezyonlarının düzeltilmesi ile hafif ve orta dereceli triküspit yetmezliğinin azalması beklenebilir (29). Triküspit yetmezliğinin cerrahi zamanlaması ve tekniği konusunda tartışmalar devam etmektedir. Preoperatif iki boyutlu ve M-mod ekokardiyografi ile triküspit yetmezliğine yol açan patolojinin tanımının daha iyi yapılması ve intraoperatif transözofageal ekokardiyografi kontrolü ile uygun anuloplasti tekniklerinin kullanılması daha iyi sonuçlar almak yönünden önemli kriterlerdir (7, 87). Sağ ventrikül disfonksiyonu, sistemik venöz konjesyonla beraber santral venöz basıncında 15 mmHg'nın üzerinde olmasının operatif mortaliteyi artırdığı ve bağlantılı olarak uzun dönem izlem sonuçlarını olumsuz yönde etkilediği görülmüştür (7). Endokardit ve travmaya bağlı yapısal bozukluklarda anuloplastiye ek olarak valv ve korda rekonstrüksiyonu uygunlanması gerektirebilir. Kapağın kendisine ait uygun olmayan olgularda triküspit kapak replasmanı uygulanır.

### Medikal tedavi

Medikal tedavide amaç; FTY'yi azaltmak, PAP'ı düşürmek, hapatik konjesyonu ve pretibial ödemi azaltmaktır. Böylece hastanın fonksiyonel kapasitesi ve yaşam kalitesi artırılır.

Pulmoner arter basıncını azaltmaya yönelik diüretik, anjiotensin dönüştürücü enzim inhibitörleri ve damar genişletici ajanlar ilk tercih edilen ilaç gurubundadırlar. Diüretikler damar içi hacim ve karaciğer konjesyonunu azaltarak sağ kalp yetersizliği belirtilerini iyileştirir. Diüretik dozu kardiyak debide düşmeye yol açmayacak ancak pulmoner konjesyonu giderecek dozda olmalıdır. Bu amaçla en sık 40-160 mg/gün dozlarda furosemid önerilmektedir. Sağ ventrikül yetersizliği ile birlikte TY'li olgularda su ve tuz kısıtlaması ile beraber tedaviye spironolakton eklenir. Spironolakton klinik duruma ve alınacak cevaba göre 25-100 mg/gun arası dozda uygulanır. Diüretik

tedavisine yanıtız, ileri sağ ventrikul yetersizliği gelişen olgularda fazla sıvı hacmini atmak için diyaliz veya uygun olgularda cerrahi tedavi önerilmektedir (29).

Atriyal fibrilasyonlu olgularda hız kontrolü için dijital preparatları tedaviye eklenir. Digoksinin uzun süreli kullanımın etkinliği bilinmemektedir. Beta-blokerler veya kalsiyum kanal blokerleri kalp hızını yavaşlatarak diyastol süresini uzatır ve egzersiz toleransını artırırılar. Atriyal fibrilasyonlu olgularda kalp hızını sinus ritmine çevirmek ve sinus ritminde tutmak için amiodaron başlanabilir. Sürekli ya da paroksizmal AF olan hastalarda international normalization ratio (INR) değeri 2-3 olacak şekilde pıhtı önler tedavi başlanır (88). Emboli öyküsü veya sol atriyumda trombüs olan olgularda da pıhtı önler ilaç verilmesi gerekmektedir. Sağ kalp yetersizliği olan hastalar venöz tromboemboli açısından yüksek risk grubuna girmektedir. Venöz trombüs oluşumu ve pulmoner embolinin ön koruması açısından yeterli pıhtı önler ilaç verilmelidir. Pulmoner hipertansiyonlu olgularda pıhtı önler tedavinin sağkalımı uzattığı gösterilmiş ve INR'nin yaklaşık 2 olacak şekilde tedaviye devam edilmesi önerilmiştir (74, 89). Koroner arter hastalığı ve diğer aterosklerotik hastalıklar varlığında tedaviye antitrombosit ilaçlar eklenir. Ancak bu ilaçların kanama riskini artıracakları göz önünde bulundurulmalıdır. Enfektif endokardit ve romatizmal ateş ön koruması açısından olgular yakından izlenmelidir.

Özellikle pulmoner hipertansiyon ile birlikte olan TY'li olgularda oksijen saturasyonu izlenmelidir. Oksijen azlığı fazla olan hastalara oksijen saturasyonunu %90'ın üzerinde tutacak şekilde oksijen tedavisi önerilir. Pulmoner hipertansiyon olan olgularda pulmoner hipertansiyona tedavisine yönelik diğer ilaçlar da tedaviye eklenebilir (90).

### **Triküspit Kapak Girişimlerinde Risk Faktörleri**

- 1- NYHA IV. sınıf hastalar
- 2- Asit varlığı
- 3- Pulmoner ödem varlığı
- 4- Operasyon öncesi yüksek bilirübin düzeyleri
- 5- Ortalama pulmoner arter basıncının 40 mm Hg'den veya pulmoner sistolik basıncının 60 mm Hg'den fazla oluşu
- 6- Pulmoner damar direncinin 6 Wood ünitesinden yüksek olması şeklinde sıralanabilir.

**Cerrahi tedavi yöntemleri (16, 66, 67, )**

**a. Bicuspidalization Annuloplasty (Zubiata, Kay, Wooler, Boyd) (7, 8, 44)**

**b. Semicircular Suture Annuloplasty**

1. De Vega annuloplasty (De Vega N) (9)
2. Modified De Vega Annuloplasty (Arai T) (10)
3. Segmental De Vega Annuloplasty (Revuelta ve Garcia-Rinaldi) (11)
4. Adjustable ( Ayarlanabilir) De Vega Annuloplasty (Raffale De Simone) (12)
5. İmproved De Vega Annuloplasty (Imamura E) (13)
6. Vanishing De Vega Annuloplasty (Duran CMG) (14, 15)
7. Modifiye semisirküler konstriktif annuloplasti ( Sagban annuloplasti) (16)
8. Adjustable segmental triküspit annuloplastiv (17)

**c. Parsiyel Annular Plication (Davilla) (18)**

**d. Reconstructive Annuloplasty**

**1. Selective Annuloplasty (Minale C) (19)**

**e. Ring Annuloplasty**

1. Carpentier-Edwards ring annuloplasty (Oval-shaped stiff ring) (20, 21, 8, 35, 22)
2. Cosgrove-Edwards ring annuloplasty (C -shaped fully flexible ring) (23)
3. Duran flexible band annuloplasty (Partial ring, fully flexible) (24)
4. Duran flexible ring annuloplasty (Complete ring, fully flexible) (20, 25, 26)
5. Tailor ring annuloplasty (C -shaped fully flexible ring) (16)
6. Le Piti. annuloplasty (Complete ring, highly flexible) (16)
7. Puig-Massana-Shiley ring annuloplasty (Complete ring, fully flexible) (20, 25)
8. Absorbable prosthetic ring annuloplasty (APR) (Kalangos) (27)
9. Biologic fibroelastic ring annuloplasty (25)

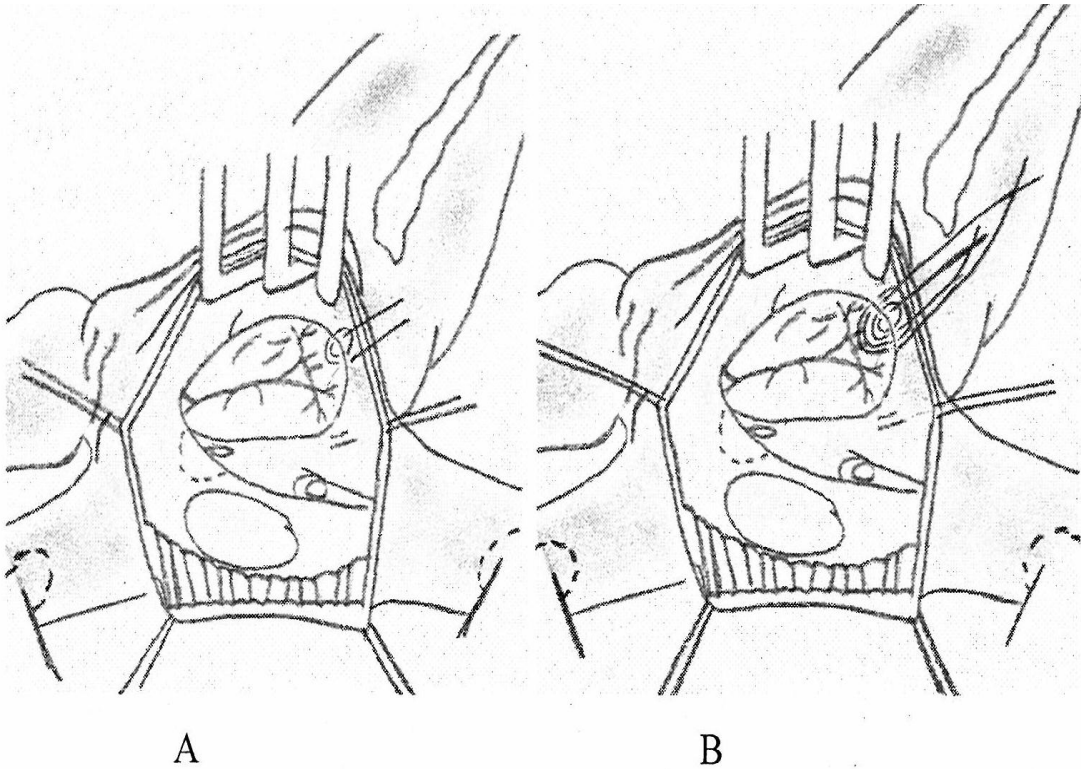
**f. Alternative Annuloplasty**

1. Teflon strip ile Annular plication (Castro-Farinas) (25, 32)
2. Flexible Lineer ReducerAnnular plication (Bex-Lecompte) (27)
3. Halfmoon Alternative Device ile Annuloplasty (Henze-Peterffy) (33)
4. Otolog perikardiyal strip ‘AP-TAP’ (34)

## A. Bicuspidalization Annuloplasty (Zubiata, Kay, Wooler, Boyd) (7, 8, 44)

### Kay Annuloplasti

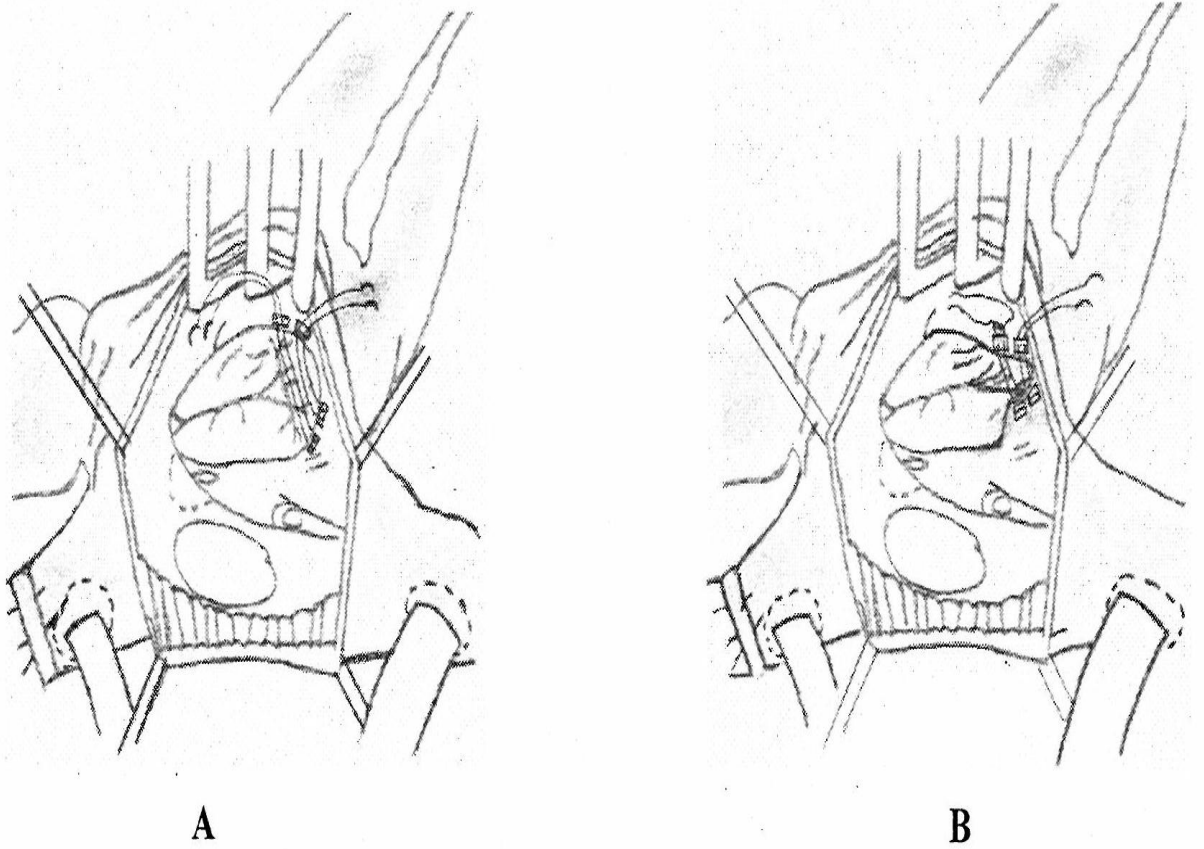
Triküspit kapak biküspidizasyonu, suture ile anulusun posterior leaflet boyunca plike edilmesi suretiyle gerçekleştirilmektedir. Bu yöntem ile anulus ölçüsünün azaltılması amaçlanır. İki adet konsantrik 2 – 0 Ethibond suture kullanılır. Sutureler, biküspit yapıdaki bir AV kapak etkin bir biçimde oluşturulacak şekilde, posterior leaflet oblitere edilerek bağlanır. Onarımın yeterliliğinin test edilmesi amacıyla sağ ventrikül içerisine salin enjekte edilir. Suture biküspidizasyon orijinal kavramı 1965 yılında Kay, Maselli-Campagna ve Tsuji tarafından tariflenmiştir. Basit ve genişlememiş triküspit yetmezliğinde kolay uygulanabilecek bir yöntemdir (67, 91) (şekil 14).



Şekil 14: Kay annuloplasti . A – Tek Suture B- Çift Suture

### Boyd Annuloplasti

Sütür biküspidizasyonda, çift plegit destekli 2-0 Ethibond matterss sütür ile anteroposterior kommissür ile posteroseptal kommissür arası genişlemiş posterior leaflet büzülür. Triküspit kapak biküspit hale getirilir (85, 91) (Şekil 15). Amaç 3 leafletli kapağı posterior anülüsü plike ederek, kompetan bileafletli kapağa dönüştürmektir (91).

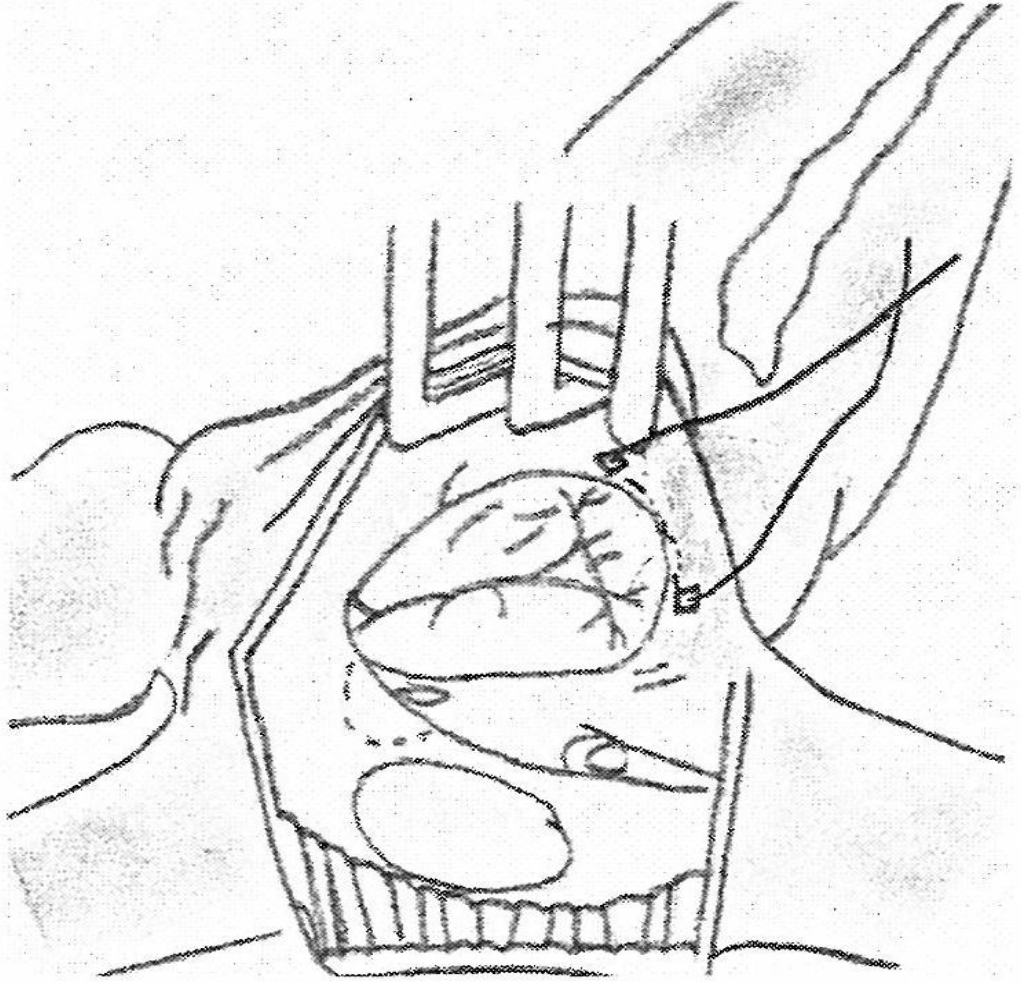


**Şekil 15:** Boyd Annuloplasti. A – Plegitlerin mattress yerleştirilmesi. B – Posterior anulüsün plikasyonu



## Danielson Annuloplasti

Her iki kommissüre plegit ve annulus boyunca tek şerit suture ile posterior leafletin büzülmesi olarak 1977’de tanımlanmıştır. (şekil 16) (8).



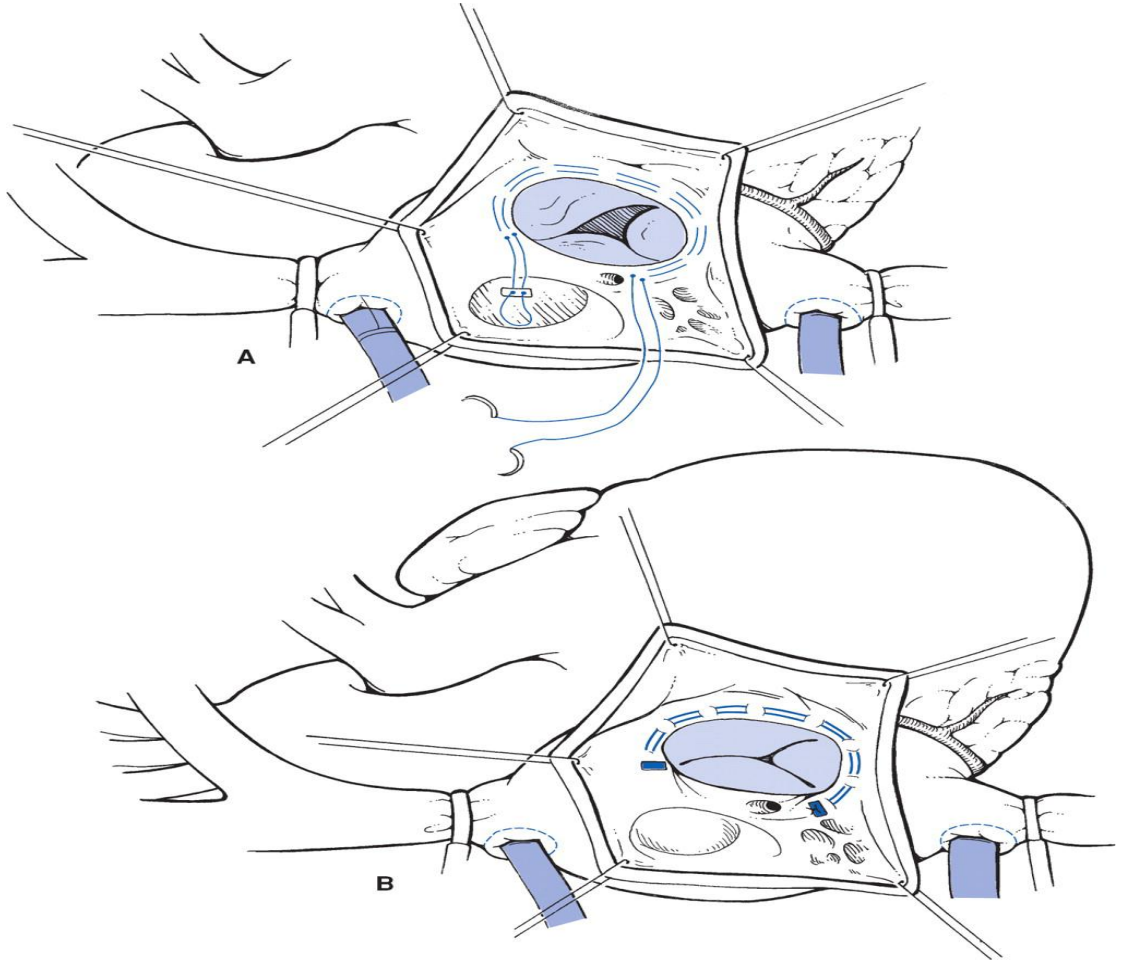
Şekil 16: Danielson Annuloplasti

## B-Semisirküler Konstriktif Annuloplasti.

Amaç, dilate olan serbest duvar annülüsünü devamlı çift sıra suture tekniği ile redükte ederek kompetan kapak oluşturmaktır.

### Klasik De Vega Annuloplasti (Norberto De Vega)

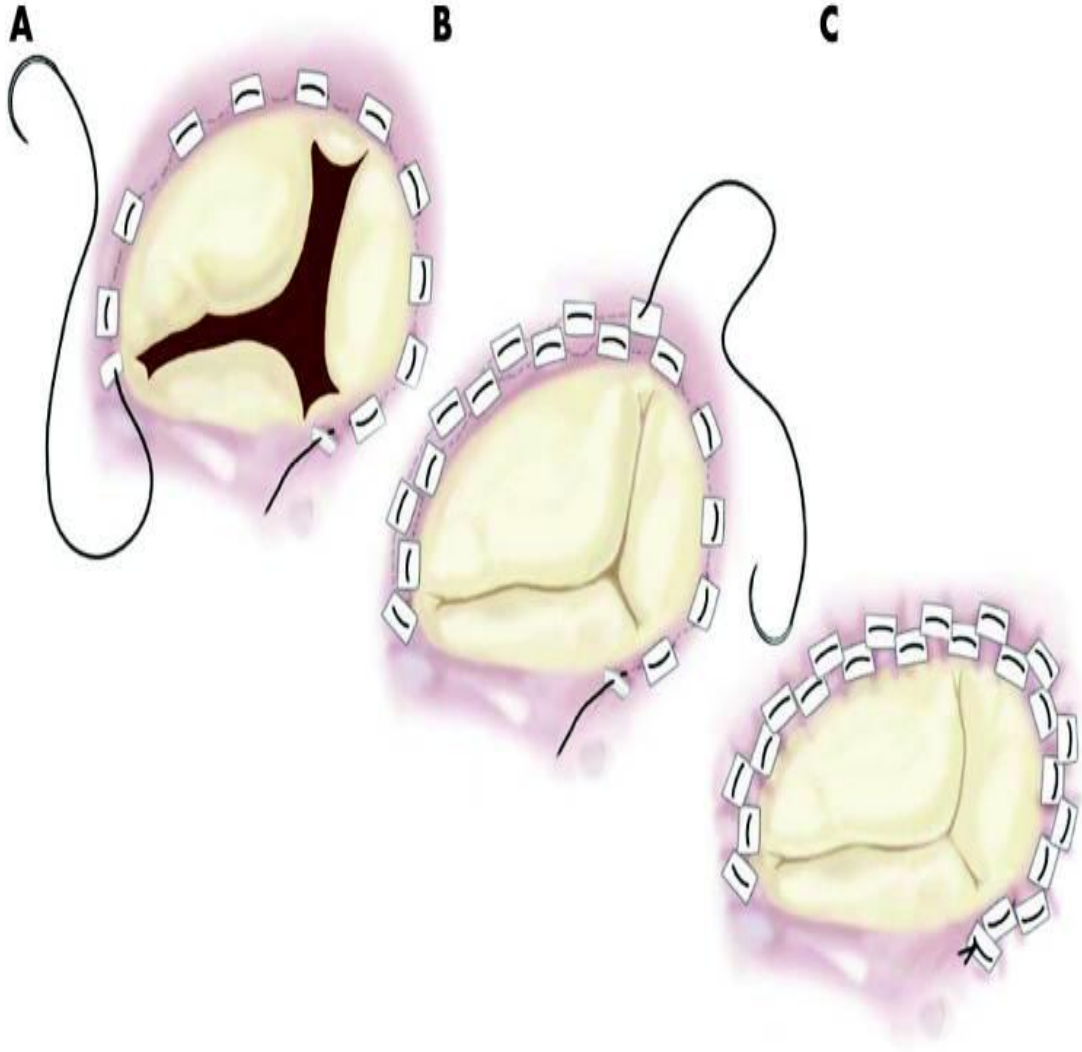
Plegit ile desteklenmiş çift pürse string dikiş triküs pit kapağın fibröz annülüsüne yerleştirilmelidir (şekil 17). Dikiş anteroseptal kommisür ile posteroseptal kommisür arasında ki annülüsün tamamına yerleştirilir (9).



**Şekil 17:** Klasik De Vega Annuloplasti Tekniği. ((A) De Vega annuloplasti tekniği gösterilmektedir. Tek bir pledget'li 2 – 0 Prolen suture yerleştirilir. AV nod alanından sakınmaya özen gösterilir. (B) Annuloplasti tamamlanarak suture bağlanır. Bulb (pompa) enjektörle sağ ventrikül içerisine salin enjekte edilmesi kapak yeterliliğini test etmektedir.

### Modified De Vega Annuloplasti (Arai T)

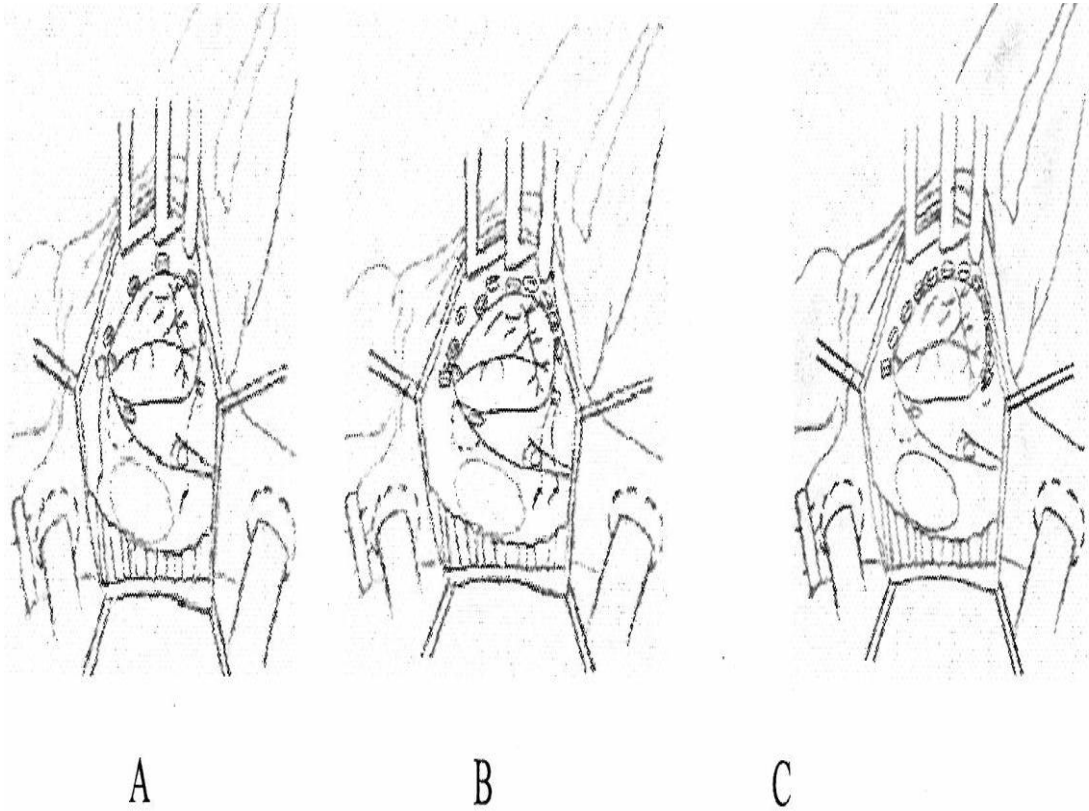
Posteriöseptal kommisürün hemen altından tek plegit ile çift sıra 2-0 prolene ile aynı hizada suture, anterioposterior annulus boyunca ilerletilip anteroseptal kommisürden geçilerek koroner sinüsün yakınında plegit ile sonlandırılır (10) (Şekil 18).



**Şekil 18:** Modifiye De Vega Annuloplasti Tekniği

### Segmental De Vega Annuloplasti (Revuelta ve Garcia-Rinaldi)

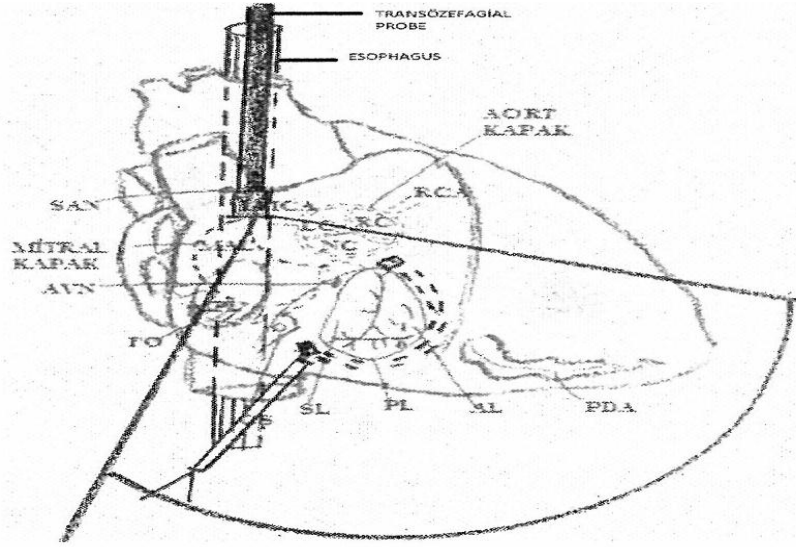
Posteroseptal annulüsten 0 numara prolen ve teflon plegit ile tek suture geçirilir. Bir ucu serbest bırakılır. Anteroseptal annulus boyunca saat yönünün tersinde her suturede tek plegit kullanılarak toplam 5-6 plegit kullanılır. Daha sonra serbest bırakılan iğne ile ilk plegitden U dönüşü yapılarak ilk plegitlerin arasına aynı sayıda tekrar plegit yerleştirilir (Şekil 19) (11).



**Şekil 19:** Antunes ve Girdwood'un segmental De Vega annuloplasti tekniği. A- Aralıklı ilk 8\*5 mm'lik plegitlerin yerleştirilmesi. B- Aralara diğer plegitlerin yerleştirilmesi. C- 0 prolenin bağlanması.

### Adjustable (Ayarlanabilir) De Vega Annuloplasti (Raffale De Simone)

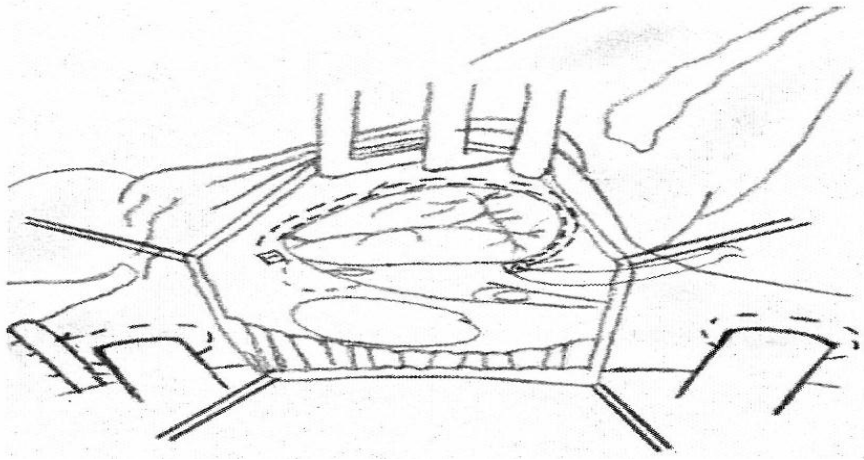
TEE ile intraoperatif kontrol sağ atrium kapatıldıktan sonra çalışan kalpte büzme yapılarak annuloplasti yapılır (12) ( Şekil 20).



Şekil 20: Per operatif TEE (Transözafagial ekokardiyografi) ile ayarlanabilir. De Vega Annuloplasti Tekniğinin şematik gösterimi

### İmproved De Vega Annuloplasti. (Imamura E)

Birbirlerine 2 mm aralıklar ile paralel, 25 mm iğne anteroseptal kommisürden teflon plegit ile başlanır. Posteroseptal kommisürde teflon plegit ile semisürkülür suture sonlandırılır. 33-35 mm obdurator kullanılarak büzme yapılır (13) ( Şekil 21).



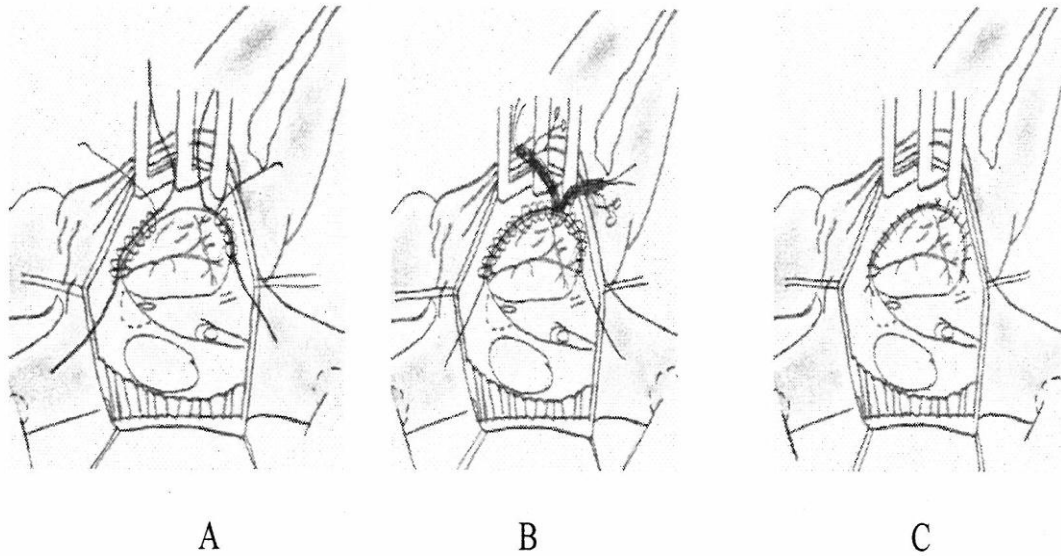
Şekil 21: Geliştirilmiş De Vega Annuloplasti

### **Vanishing De Vega Annuloplasti (Duran CMG)**

Absorbable PDS suture materyali kullanılarak yapılır (14, 15).

### **Modifiye semisirküler konstriktif annuloplasti (Sagban annuloplasti)**

Annuloplasti için 0 no ve 2-0 no polipropilen suture materyali kullanılır. Solid skar dokusu gelişiminin engellenmesi amaçlanarak annuloplasti, mural anülüsün her iki ucunda lokalize olan asıcı nokta (anchoring point) olarak belirlenen noktalardan bağlanır. Mural anüler segmentin her iki ucundan gelen 2-0 numara polipropilen suture ile serbest duvar anülüsünün tamamı spiral tarzda sarılarak, 0 no polipropilen sutureler düzeyde fikse edilir. Bu işlem tamamlandıktan sonra 0 no ve 2-0 no polipropilen suturelerden her biri redüksiyon ve büzme kolaylığı için plastik snare içerisinden geçirilir. Yeterli ve simetrik anüler redüksiyona ulaşmak için Carpentier – Edwards triküspit kapak ölçüğü (20, 62) kullanılır ve daha önce asıcı nokatalarda düğümlenen ve uçları uzun bırakılan 0 no polipropilen suturelere redüksiyon esnasında mutlaka traksiyon uygulanır. Bu annuloplasti yönteminde sonuç olarak 0 no polipropilen suture materyali redüksiyon ve büzme, 2-0 no polipropilen suture materyali ise 0 no polipropilenin anüler düzeyde fiksasyonu amacı ile kullanılır (16, 25, 48) (Şekil 22 ).

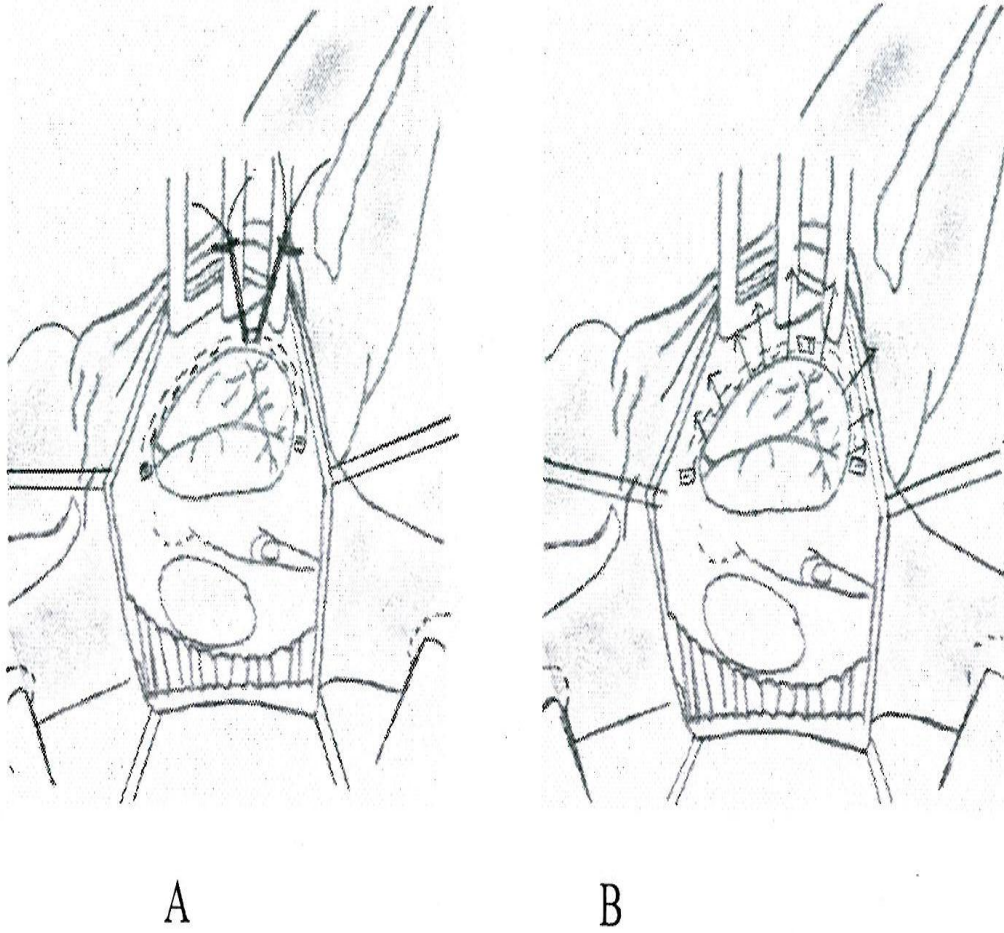


**Şekil 22:** Modifiye semisirküler konstriktif annuloplasti (Sagban annuloplasti) A- Her iki uçtan 2-0 prolen ile 0 no prolenin spiral sarılması. B- Her iki proleninde snare den geçirilmesi. C- Redüksiyon ve büzmenin tamamlanması

### **Adjustable segmental triküspit annuloplasti**

Bu teknikte 32 ve 34 carpentier triküspit kapak annuloplasti ölçeri ile anteroseptal ve posteroseptal kommisür ölçülür. 2-0 Ethibond suture ile posteroseptal kommisürden ilk suture çift sıra teflon plegit kullanılarak başlanır. Posterior leafletin bittiği yerde sonlanır. İkinci suture anteroseptal kommisürden yine plegit ile çift sıra başlanır, anterior leafletin

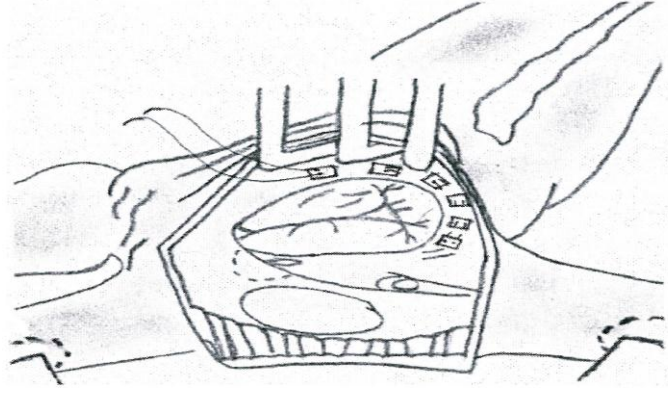
bittiği yerde sonlanır. Anteroposterior kommisürde saat 12 hizasında her iki sütür tek plegit kullanılarak turnike ile sabitlenir. Sağ ventrikül içerisine sıcak salin verilerek ayarlama yapılır (17) (Şekil 23).



**Şekil 23:** Adjustable segmental triküspit annuloplasti. A- Her iki kommisürden birer teflon plegit kullanılması. B- Üçüncü teflon plegitin kullanılması.

### **C- PARŞİYEL ANULER PLİKASYON (DAVİLLA)**

Koroner sinüsün hemen posteriorundan başlayıp plegitli devamlı çift sıra sütür tekniği ile saat yönünün aksi yönünde (Counter Clock Wise) annülüs boyunca ilerleyerek kapakta kopatasyon sağlandığı an plikasyona son verilerek yapılan parşiyel anüler pliksasyondur (Şekil 24) (19).

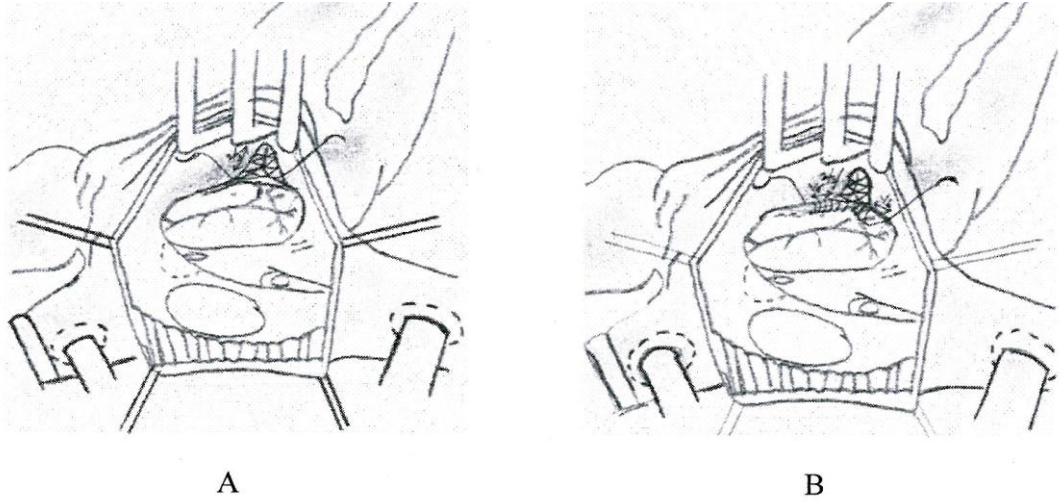


**Şekil 24:** Parsiyel anüler plikasyon tekniği

## **D-REKONSTRİKTÜF ANNULOPLASTİ**

### **Selektif Annuloplasti (CARMİNE MİNALE) (18) (Şekil 25)**

Anterior ve posterior anteroposterior kommissür boyunca anulüsten insizyon ile separe edilir, anüler insizyona her 3 leaflet ortada koapte olana kadar devam edilir. Separe edilen anulüsün 2/3'ü plike edilerek anüler redüksiyon sağlanır. Anüler plikasyon sonrası separe edilen leafletler, plikasyon ile redükte edilen anulüse tekrar suture edilir (Anüler Rekonstrüksiyon).



**Şekil 25:** Anüler rekonstrüksiyon ile yapılan selektif annuloplasti tekniği. A- Separe edilmiş anulüsün plikasyonu. B- Separe edilmiş leafletlerin anulüse tekrar plike edilmesi



## E- RİNG ANNULOPLASTİ

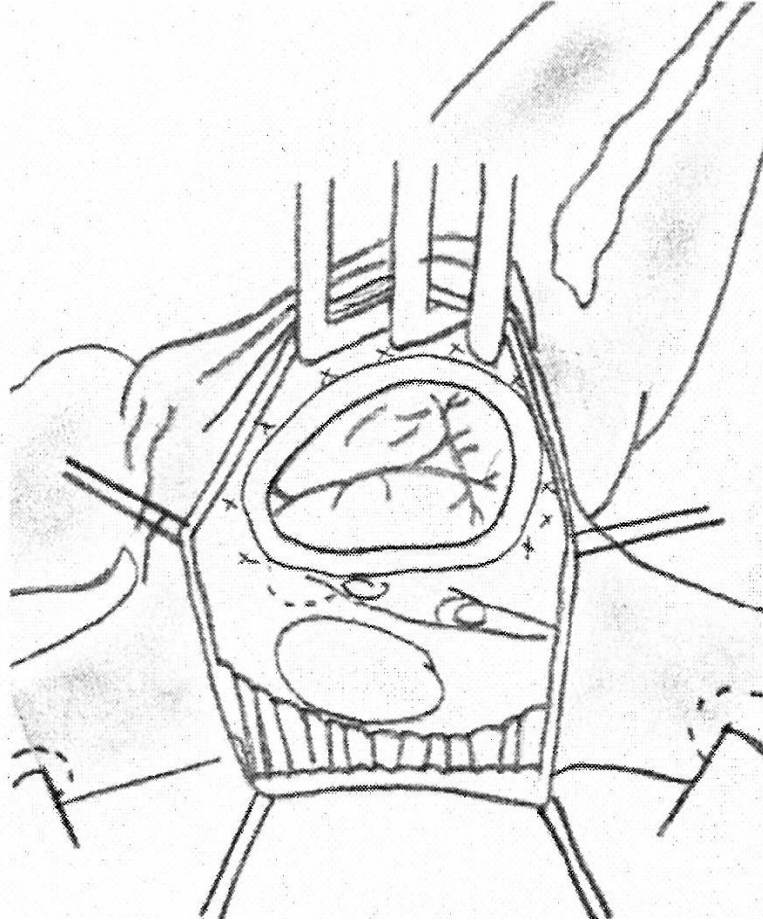
Prostetik ring kullanarak simetrik anuler redüksiyon yapılması ile kapakta koaptasyon sağlanmasıdır (anüler remodelling).

Anuloplasti için kullanılan ringler; sirküle, semisirküler, parsiyel olabilirler. Kardiyak siklus boyunca şekillerini koruyabilirler (Constant Shape) ya da şekil ve boyutlarını tümü ile değiştirebilirler. Rigit, semirigit (semiflexible), flexible olabilirler (20, 21).

Ring anuloplasti anuler plikasyon gibi çalışan kalpte yapılabilir. Anuloplasti ringi kullanılacaksa öncelikle sağ atrium açıldıktan sonra obturator yardımı ile septal yaprakçığın uzunluğu, alanı ölçülerek kullanılacak uygun ring ölçüsü belirlenir. Ringlerin gelişimine bakılacak olursa Carpentier ilk kez ring anuloplastiyi geliştirdi (35). Sonrasında da orijinal ringi modifiye ederek anteroseptal kommisür bölgesinde açıklığı bulunan flexible ringi geliştirdi. Böylece hem daha iyi sonuçlar elde etti hemde ritim problemlerinin azaldığını gördü. Carpentier ringinin AV nod alanını çevreleyen segmentte bir boşluğu vardır. Ring aralıklı plegitli 2-0 Ticron süturlar kullanılarak implante edilir (22). Carpentier ringi implante etmek için kullanılan süturlar anulüsten yerleştirilir ve ring den geçirilir. Rigit, semi rigit ve flexible ringleri biodegradabl ringler izledi. 1986'da Duran ve arkadaşları triküspit anuloplasti için sığır fibrini içeren flexible emilebilen biodegradabl ring (Duran)'ı geliştirdi. 1992 yılında Duran ve arkadaşları 2-0 polydioxananone suture ile yapılan De Vega anuloplastinin uygulanabilirliğini yayınladılar. Polydioxananone 5. Ayda parsiyel olarak resorbe olmaya başlayınca triküspit anulüs ameliyat öncesi çapına dönmektedir. Buradan çıkan sonuç bu materyalle yapılan suture anuloplasti yeterli fibröz dokuyu oluşturamamıştır (14, 15).

### **Carpentier Rigid Ring Annuloplasti**

Prostetik ring rigittir, boyutları değişmez. Ring gerçek sistolik anuler konfigürasyondadır ve tüm kardiyak siklus boyunca konfigürasyonunu muhafaza eder (Şekil 26).

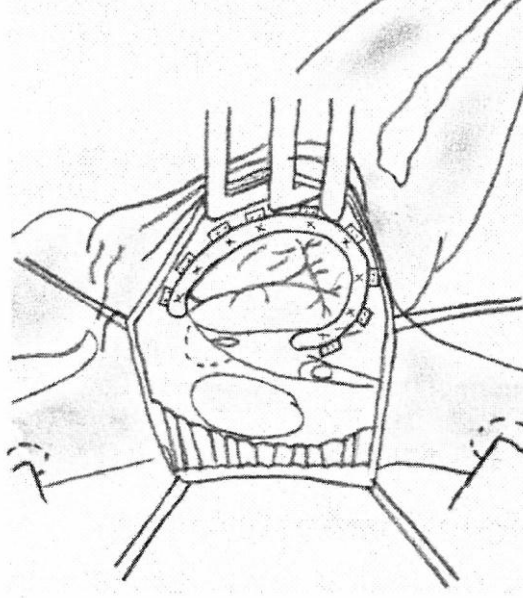


**Şekil 26:** Carpentier rigid ring annuloplasti tekniği

### **Carpentier Edwards Flexible Ring Annuloplasti**

Prostetik ring semiflexibledir, kardiyak siklüs boyunca boyutlarını değiştirebilir. Ancak sistolik anuler konfigürasyonunu muhafaza eder (CONSTANT SHAPE).

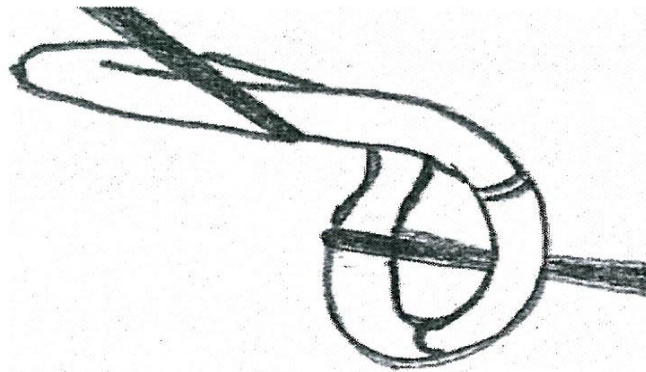
Doğrusal segment bölümünde AV nod ve His bundle bölümüne denk gelen anuler bölgede bir açıklığa (GAP) sahiptir. Belli doğrultularda belli miktarlarda flexiblitesi vardır (şekil 27).



**şekil 27:** Carpentier Edwards flexible ring annuloplasti tekniği

### **Duran-Hancock Totally Flexible Ring Annuloplasti**

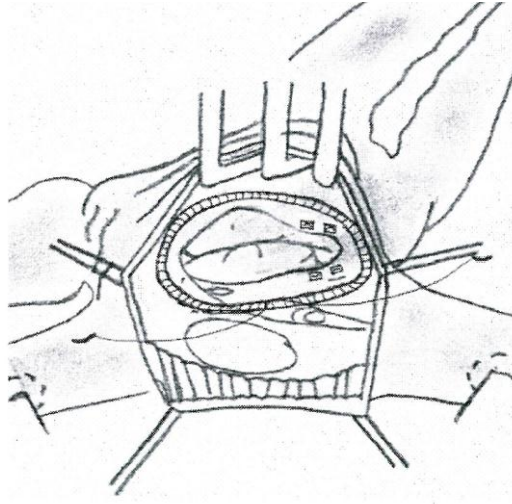
Prostetik ring tümü ile (totally) flexibledir. Kardiyak siklus boyunca boyutları ve konfigürasyonunu değiştirir. Her doğrultuda ve bölgede flexiblitesi aynıdır (24) (şekil 28).



**şekil 28:** Duran-Hancock Totally Flexible Ring

### **Puig-Massana-Shiley ring annuloplasti**

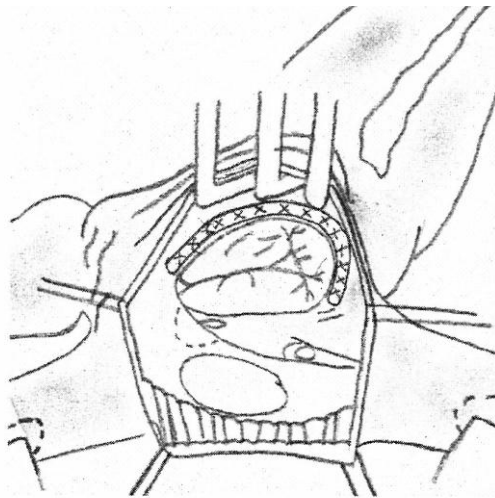
Flexibledir. Yuvarlak ve diğer tüm ringlerden daha büyüktür. Suprakoroner sinüs pozisyonunda implante edilir. Biküspidizasyon tipinde yapılan anuloplastide destekleyici amaçla kullanılır. Ring içine yerleştirilen şerit çekilerek uygun anuler çevreye ulaştırılır. Flexibilitesini koruyabilmesi için kontinü sütür tekniği kullanılmalıdır (20, 25) (Şekil 29).



**Şekil 29:** Puig-Massana-Shiley ring annuloplasti tekniği

### **Parsiyel Duran Ring Annuloplasti**

Anteroseptal ve posteroseptal kommisür arasında kalan serbest duvar anulüsü şeklinde ve boyutlarındadır, flexibledir. Serbset duvar anulüsü boyunca simetrik anuler redüksiyon sağlar (20, 25, 26) ( Şekil 30).



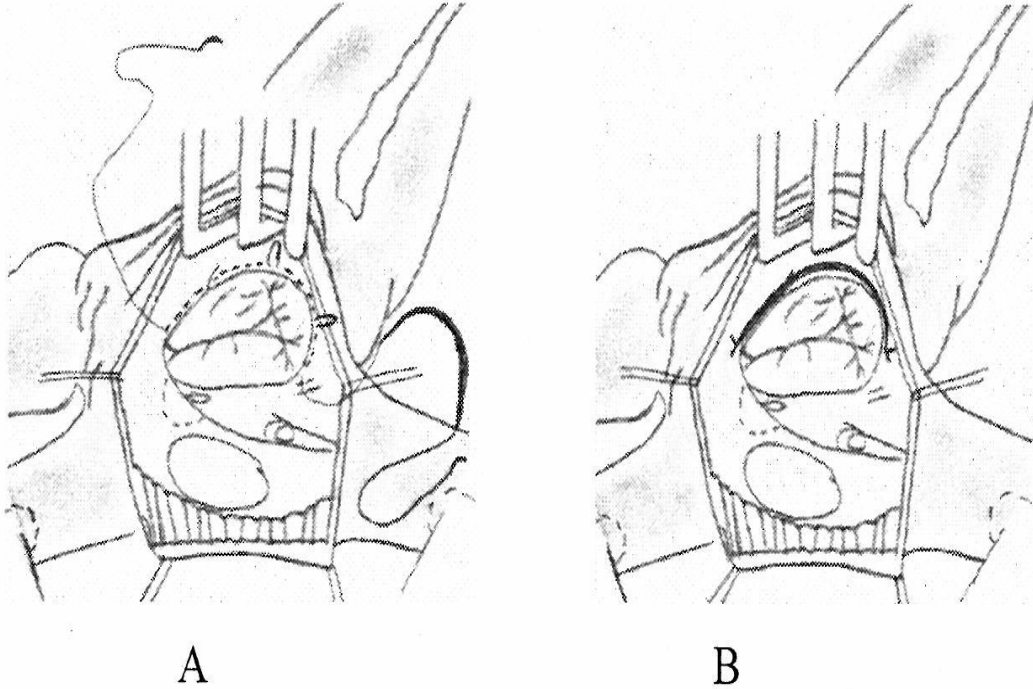
**Şekil 30:** Parsiyel Duran Ring Annuloplasti tekniği

### **Absorbable prostetik ring annuloplasti (APR)**

Polydioxanone (PDS) den imal edilmiştir. Zaman kontrollü absorpsiyon özelliğine sahiptir. Pediatrik yaş gurubunda kullanılır (25).

### **Kalagos Bioring Annuloplasti**

Biodegradable ring maviye boyalı poly-1,4-dioxanone polimerden oluşan her iki kolunda eşit uzunlukta suture materyali ve paslanmaz çelikten yapılmış iğneleri olan C şeklinde bir materyaldir (51, 92) (Şekil 31).



**Şekil 31:** Kalagos bioring annuloplasti tekniği. A – Saat yönün tersine suture hattı. B – Ringin yerleştirilmesi.

### **Biolojik Fibroelastik Ring Annuloplasti**

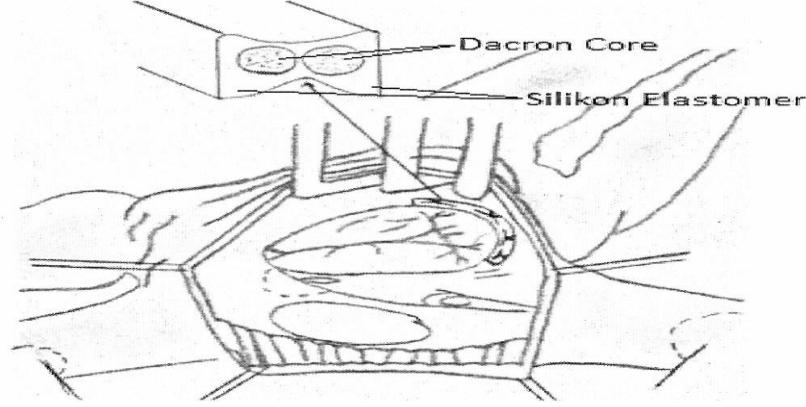
Pediatrik yaş gurubunda annuloplasti sonrası anuler büyümeye olanak sağlamak amacı ile mitotik aktiviteye sahip biyolojik ringler geliştirmeye çalışılıyor ancak henüz deneysel aşamadalar (25).

## F-ALTERNATİVE ANULOPLASTİ YÖNTEMLERİ

### 'Teflon Strip' ile anular plikasyon (Castro Farinas) (25, 32)

### 'Flexible Linear Reducer' ile anuloplasti (Bex Lecompte) (32)

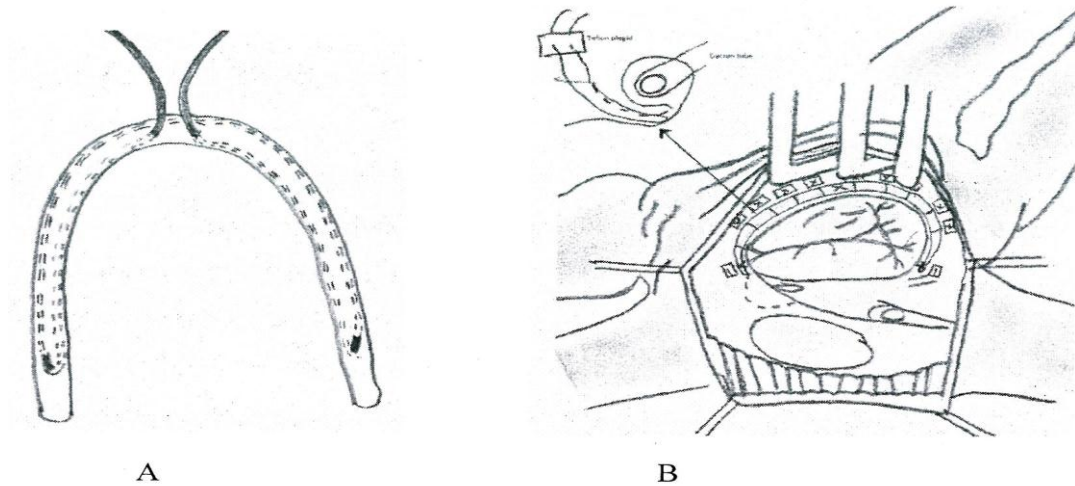
1986'da Bex Lecompte tarafından tanıtıldı. 2 adet Dacron core ve etrafında silikon elastomeren imal edilmiştir. Anteroposterior komüssürden, posteroseptal komüssüre 2/0 Ti-cron ile 4/5 U suturelar ile yerleştirilir (Şekil 32).



Şekil 32: Flexible Linear Reducer Anuloplasti Tekniği

### 'Half-Moon Alternative Device' ile Anuloplasti (Henze Peterffy)

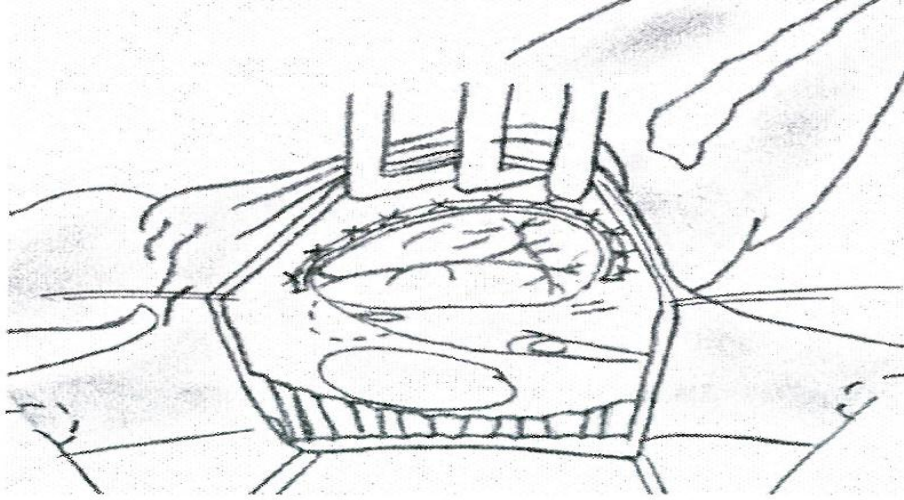
1982'de Henze ve arkadaşları tarafından tanıtımı yapılmıştır (32). İçerisinden Teflon impregnate (emdirilmiş) edilmiş iki adet suturen geçtiği Dacron örgülü flexible tubedir. Önce device anterior ve posterior anulüse fixe edilir, sonra internal suture bağlanır (Şekil:33).



Şekil 33: Half-Moon Anuloplasti A)Half-Moon device, B)Mattress suture ile fiksasyon

### Otolog Perikardial Strip ‘‘AP-TAP’’

6-7 cm uzunluk 3-5 cm genişliğinde otolog perikardial strip hazırlandıktan sonra düz dış yüzey 10-12 non absorbable 2/0 Ethibond ile mattress suture ile septal leafletin postero inferiorundan anteroseptal komüssüre uygulanır. Süturlar arası 2-3 mm aralık olmalıdır. 5-6 mm intervaller ile triküspit anulüs %50-67 azalır. Triküspit anular diameter 2,7-3,2 cm azalır (34) (Şekil: 34)



Şekil 34: Perikardial Strip Anuloplasti

### Anuloplasti komplikasyonları

1.Rezidüel triküspit regürjitasyonu

2.Rekürren triküspit regürjitasyonu

a)İntact bırakılan anulusta oluşan ‘progresif anular dilatasyon’ a sekonder triküspit regürjitasyonu oluşması (20, 67, 25).

b)Klasik De Vega anuloplastide bowstring ya da guitar-string fenomeni neden ile triküspit regürjitasyonu rekürreni (25).

c)’Ring Dehisence’ (ayrılma) nedeniyle regürjitasyon rekürrensi.

d) Ring fraktürü.

3. Transvalvüler Gradient:

Anuloplasti sonrası karşılaşılabilen bir problemdir. Ortalama %30-40 oranında görülür. Ancak klinik problem yaratmayacak düzeyde olabilir. 2 nedenle oluşur. Çoğunlukla regürjitasyonun tümüyle ortadan kaldırılma çabasıyla kaynaklanır (overcorrection).

Hafif rezidüel triküspit regürjitasyonu kalan hasta grubunda valvüler gradient görülme oranı %18 iken, rezidüel triküspit regürjitasyonu olmayan hasta grubunda %38'dir. Önemli olan optimal anuloplastidir (20, 21, 25).

Pediyatrik hasta grubunda anuloplasti normal fizyolojik anular büyümeye izin vermezse orifis zamanla rölatif olarak stenotik kalır.

4.Enfeksiyon

5.Tromboemboli

6.AV Blok

7.Aritmi

8. Sağ koroner arter injury



## GEREÇ VE YÖNTEM

### HASTA SEÇİM PROTOKOLÜ

Çalışmamız, Pamukkale Üniversitesi Hastanesi'nde 2014-2016 tarihleri arasında romatizmal mitral kapak hastalığı, mitral kapak hastalığına eşlik eden aort kapak hastalığı veya Atrial septal defekt (ASD) ve Koroner arter hastalığı (KAH) nedeni ile cerrahi girişim uygulanan ek olarak orta ve ciddi ( $3^0-4^0$ ) fonksiyonel triküspit yetmezliği nedeni ile triküspit kapağa rekonstrüksiyon olarak De-Vega sutur annuloplasti ve Ring annuloplasti tekniği uygulanan ve postoperatif dönemde tam olarak izlenen , yaşları 26 ile 80 arasında değişmekte olan; 33'ü (%76,7) kadın ve 10'u (%23,3 ) erkek olmak üzere toplam 43 olgu üzerinde yapılmıştır. Triküspit kapakta yapısal bir deformasyonu olmayan hastaları çalışmamıza dahil ettik. Grup I olgular Triküspid Ring Anuloplasti olguları (23 hasta); Grup II ise Triküspid De Vega anuloplasti (20 hasta) olgularıdır. Grup 1'deki hastaların 3'üne (%13) Triküspit Ring Annuloplasti (TRAP)+ Mitral kapak replasmanı ( MVR) + Kriyoablasyon, 1'ine (%4,3) TRAP + pulmoner trombektomi, 3'üne (%13) TRAP + MVR + Aort kapak replasmanı (AVR), 3'üne (%13) TRAP + MVR, 6'sına (%26) TRAP + Mitral Ring Annuloplasti (MRAP), 1'ine(%4,3) TRAP + MRAP + AVR, 2'ine (%8,6) TRAP + MRAP + Kriyoablasyon, 1'ine (%4,3) TRAP + MVR + CABG (Koroner arter by pass Grefitleme), 1'ine (%4,3) TRAP + AVR + Kriyoablasyon, 1'ine (%4,3) TARP + AVR, 1'ine (%4,3) TRAP + MRAP + CABG. Grup 2'deki (20 hasta); hastaların 7'sine (% 35) MVR, 2'sine (% 10) ASD tamiri, 1'ine (%5) MVR + CABG, 2'sine (%10) MVR + AVR, 2'sine (%10) MVR + kriyoablasyon, 1'ine (%5) MVR + AVR + CABG, 3'üne (%15) CABG, 1'ine (%5) MRAP + CABG, 1'ine (% 5) ASD tamiri + MVR. De Vega anuloplasti yapılan hastaların yaşları 32 ile 80 arası, 4'ü (%20) erkek, 16'sı (%80) kadın idi. Ring anuloplasti yapılan hastaların yaşları 26 ile 77 arası, 6'sı (%26) erkek, 17'si (%74) kadın idi. Hastalar klinik ve ekokardiyografik olarak takip edildi. Takip süresi ortalama 6 ay idi.

### ANESTEZİ PROTOKOLÜ

Operasyondan 24 saat önce hastaların aldığı tüm ilaçlar kesildi. Ameliyet salonuna alınan hastaların EKG, invaziv kan basıncı ve periferik oksijen saturasyonu Datex Ohmeda S/5 ADU anesthesia delivery system ile monitörize edilerek takip edildi. Her hastaya sol veya sağ radial arterden 18 G kataterle arterial basınç monitörizasyonu yapıldı. İndüksiyon amacı ile 3-7 mg/kg tiyopental sodyum, 1 mikrogram/kg fentanil ve 0.08-0.1 mg/kg vekuronyum intravenöz yoldan verilerek hasta entübe edilir. Entübasyon sonrası, sağ internal juguler venden santral ven katerizasyonu uygulandı. Isı monitorizasyonu için rektal ısı probu, diürez takibi için idrar sondası takıldı. Kardiyopulmoner bypass sırasında Jostra Maquet HL20 (HL20-246 Lund, Sweden), bir kardiyotomi rezervuarlı Monolyth membran oksijenatörü (Sorin Biomedikal, Italy), Polivinil klorid tubing ekstrakorporeal dolaşım için kullanıldı. Kardiyopulmoner bypassta prime solüsyon olarak; hedef hemotokrit %25 olacak şekilde minimum 1100 ml Ringer Laktat, 3 ml/kg dozunda Mannitol ilave edilerek hazırlandı. Hazırlanan bu solüsyona 10 ml kalsiyum glukonat, 30 ml sodyum bikarbonat, bir flakon 2. kuşak

sefalosporin olan İespor (Sefazolin sodyum 1000 mg flakon) ve 5000 ünite heparin eklendi.

### **KARDİYOPULMONER BYPASS PROTOKOLÜ**

Tüm operasyonlar median sternotomi ile yapıldı. Perikard askıya alındı. Kanülasyondan önce 300-400 IU/kg dozunda heparin IV olarak verildi. Tüm hastalarda aktive koagülasyon zamanı (activated coagulation time-ACT) seviyesi 400-480 saniyenin üzerine çıktığında asendan aortadan kanülasyon tüm hastalarda 24 F (Polystan curved tip) kanül ile gerçekleştirildi. Venöz Kanülasyon two-stage ve ya bicaval olarak yapıldı (Vena cava superiora sağ atrium apendeksinden 32 F, vena cava inferiora sağ atrium duvarından 36 F Polystan düz kanül ile). CBP tüm hastalarda roller pompa (COBE) kullanıldı. Hastalara 28<sup>0</sup>-32<sup>0</sup>C'ye kadar sistemik hipotermi uygulandı. Bu amaçla Hemotherm (model 4000) heat exchanger kullanıldı.

Myocardial Protection (koruma) aort köküne konan aortic root katater yoluyla ya da aortu açılan hastalarda koroner ostiumlardan direkt olarak koroner perfüzyon katateri ile antegrad olarak verilen soğuk (8-15<sup>0</sup>C) kardiyoplejik mayi sağlandı. Kardiyoplejik mayi olarak indüksiyonda 20 mEg/Lt, idamede 10 m Eg/Lt K<sup>+</sup> içeren kan kardiyoplejisi (20 dk aralıklar ile) kullanıldı.

### **OPERASYON TEKNİĞİ**

Çalışmamıza alınan tüm hastalar genel anestezi ile elektif şartlarda opere edildi. Tüm hastalara median sternotomi yapıldı. Aortik arteriyel ve two-stage /bikaval venöz kanülasyon yapıldı. Sağ superior pulmoner venden vent kanülü konuldu. Aort kapak replasmanı yapılan ve çift kapak replasmanı yapılan olgularda antegrad ve retrograd kan kardiyoplejisi; diğer olgularda sadece aralıklı antegrad kan kardiyoplejisi ile miyokardiyal koruma sağlandı. Aortaya kros klemp konulduktan sonra interatrial septuma paralel (Waterstone Grove uygun olarak) sol atriotomi insizyonu ile atriuma girildi. Sol atrium içerisinde trombüs olan vakalarda trombektomi yapıldı. Sol atrium aurikulası gerekli görülen 5 hastada 3-0 prolen sutur ile internal olarak kapatıldı. Mitral kapakta mümkün ise repair, değil ise tek tek 2-0 Ti- cron suturler ile mitral kapak replasmanı uygulandı. Aort kapak lezyonu varlığında, lezyonun tipine göre aort kapak valvuloplasti ya da AVR uygulandı. Atrial fibrilasyonu olan ve endikasyonu bulunan hasta gurubunda 7 hastaya sinüs ritim korreksiyonu için kriyoablasyon uygulandı. Sol atriotomi ve aortotomi insizyonları deaerasyon yapıldıktan sonra kapatıldı. Kross klemp alınmasını takiben kalbin spontan olarak çalışmadığı ve ventriküler fibrilasyonda kaldığı vakalarda internal kardiyoversiyon uygulandı. Orta ve ağır fonksiyonel triküspit regürijitasyonuna sahip hasta gurubunda çalışan kalpde, simple oblik sağ atriotomi insizyonu yapılarak sağ atriuma girildi. Tüm vakalarda mitral ve aort kapaklara yapılan müdahalelerden sonra sağ atriotomi yapıldı ve triküspit kapak değerlendirildi. Çalışmamıza alınan hastaların tümünde triküspit kapağın leaflet yapıları normal ve anuler dilatasyona bağlı triküspid yetmezliği vardı. De vega anuloplasti; 2/0 polipropilen pledgetli sütürün her iki ucu anteroseptal komissür hizasında anulustan başlayıp, aralıklı geçilerek posteroseptal komissür hizasına kadar gelinerek, yeni bir

pledgetten her iki uç geçirilerek belli oranda sıkılarak anulus büzülme yöntemiyle yapıldı. Buradaki büzme ölçüsü; ring ölçeği, 50 ml lik enjektör veya manuel olarak iki parmak genişliği kadar olacak şekilde ayarlandı. 15 hastada kontrolde minimal kaçak vardı. Diğer hastalarda kapak koaptasyonu tamdı ve kaçak yoktu.

Triküspit ring anuloplasti uygulanan hastalarda önce anterior leaflet ölçülerek ringin boyutu belirlendi. Hastalarımızda Medtronic marka ringler (Countour 3D RING) kullanıldı. Ring anulusa 2/0 Ti-cron sütürler kullanılarak takıldı. Sütürler U şeklinde anulusa paralel yönde geçildi ve ringden geçilen aralık anulustan geçilen aralıktan daha az olacak şekilde ayarlandı. AV nod ve ileti sistemine zarar vermemek amacıyla septal leaflet anulustan dikiş geçilmedi. Bu şekilde ring, triküspit anulusa yerleştirildi. Enjektörle sağ ventrikül saline ile doldurularak kapak kontrol edildi. 12 hastada minimal kaçak vardı. Diğer hastalarda ise kaçak yoktu.

Çalışmamızdaki tüm hastalarda; sağ atriotomi 5/0 polpropilen sütürle primer kapatıldı. Öncesinde diğer kardiyak girişimler tamamlandı. Yeterli hemodinami sağlandıktan sonra CBP'tan (kardiyopulmoner by pass) kademeli olarak çıkıldı ve dekanülasyon yapıldı. Kardiyopulmoner bypastan; toplam 8 hasta inotrop destekle, bir hastada ise ilave olarak intraaortik balon pompası desteği ile çıkıldı. Hastalarda erken ve orta dönemde mortalite gözlenmedi. Ring anuloplasti uygulanan bir hastada postop dönemde akut böbrek yetmezliği gelişti.

## **EKOKARDİOGRAFİK TETKİK**

Fonksiyonel triküspit regürjitasyonunun ağırlığının derecelendirilmesi GE Vivid 7 Color flow Doppler Ekokardiografi ile apikal 4 boşluk görüntüsünde sistol sırasında sağ atrium içerisine kaçan regürjitan volümün sağ atrium içerisinde oluşturduğu mozaiklenmenin kapladığı alan ölçülerek yapıldı. RA'nun yarısını doldurmayan, yarısını dokduran ve tamamını dolduran mozaiklenmelerde; 1<sup>0</sup>, 2<sup>0</sup> ve 3<sup>0</sup> olarak klasifiye edildi. İnferior vena cava ve hepatic venlere ulaşan mozaiklenme 4<sup>0</sup> olarak derecelendirildi.

Preoperatif ekokardiografik veri olarak, fonksiyonel triküspit regürjitasyonlu tüm hastalarda;

\*TY Derecesi

\*RA (Sağ Atrium) medio-lateral boyutu

\*PAPs (Pulmoner Arter Sistolik Basıncı)

\*LVEF (Sol ventrikül ejection fraction) ölçümleri yapıldı.

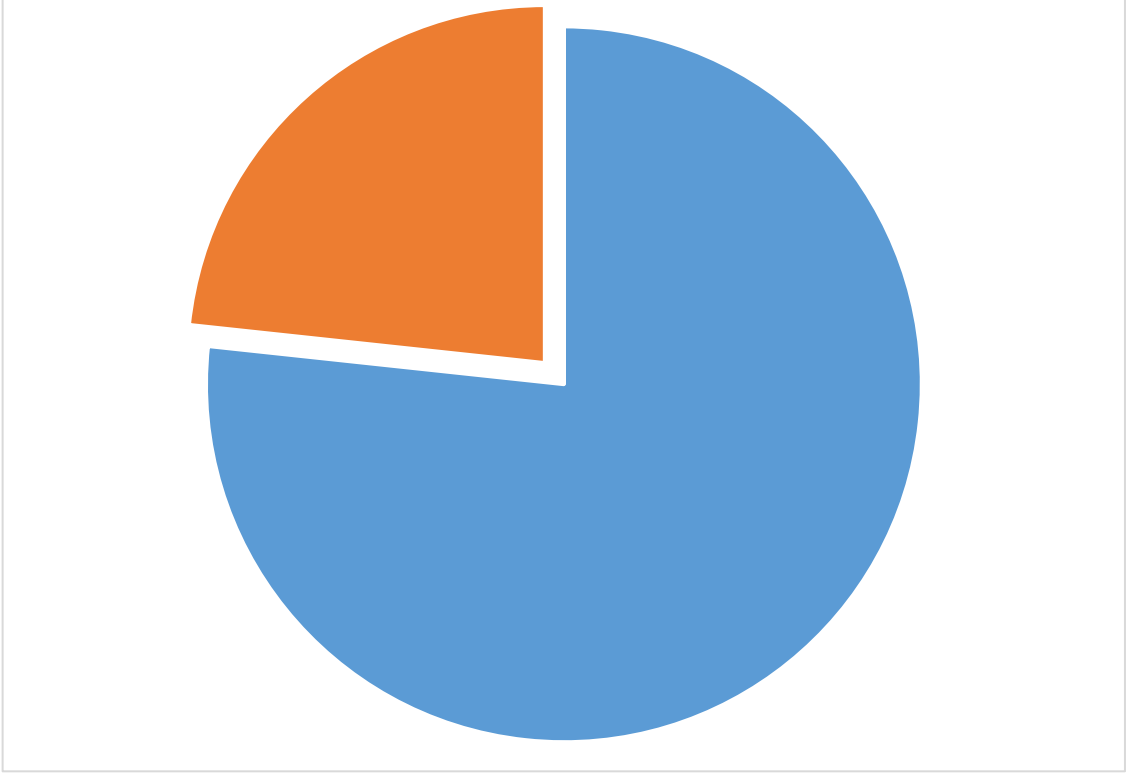
Postoperatif ekokardiografik olarak tüm hastalarda;

\*TY Derecesi

\*RA (Sağ Atrium) medio-lateral boyutu

\*PAPs ölçümleri alındı.

## BULGULAR



**Şekil 35:** Preoperatif Kadın ve Erkek Dağılımları

- % 23,3 Erkek Hasta Dağılımı
- % 76,7 Kadın Hasta Dağılım

**Tablo 5:** Demografik Özelliklere Göre Grupların Değerlendirilmesi

	<b>GRUP 1</b>	<b>GRUP 2</b>	<b>p</b>
	ORT±SS	ORT±SS	
<sup>+</sup> Yaş	57,21±13,26	51,85±13,26	0,204
<sup>++</sup> Cinsiyet	n (%)	n (%)	
Kadın	17(%73,9)	16(%80)	0,116
Erkek	6(%26,1)	4(%20)	0,182

<sup>+</sup>Student t testi                      <sup>++</sup>Ki-kare test

Gruplara göre olguların yaş ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (p>0.05).

Gruplara göre olguların cinsiyet dağılımları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (p>0.05).

**Tablo 6:** Ameliyat Öncesi 1. Grup (Ring Anuloplasti) Hasta Verileri

HASTA NO	YAŞ	CİNSİYET	RİTM	TANI	TY DERECEİ	NYHA
1	56	K	AF	AF+TY+MS	4	4
2	71	K	SİNÜS	TY+MASİF PULMONER TROMBÜS	3	4
3	63	K	SİNÜS	TY+MY+MS	3-4	3
4	71	K	SİNÜS	TY+AY+MY	3	4
5	54	E	AF	TY+MY+MS	3-4	4
6	49	K	AF	TY+AY+MY	4	3
7	72	K	AF	TY+MY	4	3
8	71	K	AF	TY+MY	4	3
9	77	K	SİNÜS	TY+MY	3-4	4
10	43	E	SİNÜS	TY+MY	2-3	3
11	62	E	AF	TY+MY	4	3
12	65	E	SİNÜS	TY+MY	3-4	4
13	76	K	SİNÜS	AS+TY+MY	4	4
14	46	E	SİNÜS	KAH+TY+MY	3	3
15	54	K	AF	TY+MY	4	3
16	51	K	AF	TY+AY	4	3
17	44	K	AF	TY+AS+MS	3	3
18	26	K	AF	TY+MY	3-4	3
19	65	K	AF	TY+MY+AF	4	3
20	43	E	AF	MS+TY+AY	2	3
21	66	K	AF	TY+PARAVALVÜLER LEAK+KAH	3-4	4
22	47	K	SİNÜS	TY+AY+MS	3-4	3
23	44	K	SİNÜS	TY+MS+MY	2	3

9 hastada FTY 4<sup>0</sup>, 7 hastada 3<sup>0</sup>-4<sup>0</sup>, 4 hastada 3<sup>0</sup>, 3 hastada 2<sup>0</sup> idi. 8 hastada NYHA 4, 15 hastada NYHA 3 idi.

**Tablo 7:** 1. Grup preop (Ring Anuloplasti) Ekokardiografik Verileri

HASTA	TY	RA (mm)	SPAP	LVEF %
1	4	50	63	55
2	3	41	68	55
3	3-4	45	61	55
4	3	50	53	59
5	3-4	41	71	50-55
6	4	50	32	57
7	3	40	58	49
8	4	51	63	55
9	3-4	45	65	55
10	2	42	41	65
11	4	65	71	55
12	3-4	60	47	32
13	4	42	83	60
14	3	55	74	32
15	4	60	50	45
16	3	42	55	60
17	4	62	42	55
18	4	48	55	60
19	2	41	34	60
20	3-4	61	47	55-60
21	3-4	52	45	60
22	3-4	48	53	60
23	2	36	40	64
ORTALAMA	<b>3,52</b>	44,34 $\pm$ 11,03	55,26 $\pm$ 13,34	54,47 $\pm$ 8,39

**Tablo 8:** 1. Grup postop (Ring Anuloplasti) Hasta ve EKO verileri

HASTA	OPERASYON	POSTOP RİTM	TY DERECESESİ	SPAP	RA (mm)	NYHA
1	MVR+TRAP+K. ABLASYON	SİNÜS	3	51	42	2
2	TRAP+SAĞ VE SOL ATRIAL TROMBEKTOMİ+PULMONER TROMBEKTOMİ	SİNÜS	1	40	36	2
3	MRAP+TRAP	SİNÜS	3-4	56	45	3
4	MRAP+TRAP+AVR	SİNÜS	1	45	45	2
5	MVR+TRAP+KRİYOABLASYON	SİNÜS	2	50	40	2
6	MVR+AVR+TRAP+RADİOFREKANSABLASYON	SİNÜS	4	64	50	2
7	TRAP+MRAP	AF	4	37	40	3
8	MVR+TRAP	AF	1	29	40	2
9	MRAP+TRAP	SİNÜS	ESERTY	41	40	2
10	MVR+TRAP	SİNÜS	1	30	36	1
11	MRAP+TRAP+KRİYOABLASYON+NEOKORDA OLUŞTURULMASI	AF	2	61	51	2
12	MRAP+TRAP+NEOKORDA OLUŞTURULMASI	SİNÜS	1	30	52	2
13	AVR+MRAP+TRAP	SİNÜS	2-3	65	35	3
14	MRAP+TRAP+CABG+NEOKORDA	SİNÜS	ESERTY	30	42	1
15	AVR+TRAP	AF	4	47	60	2
16	AVR+MVR+TRAP	AF	1	30	40	2
17	MVR+TRAP+RADİOFREKANS ABLASYON	AF	2-3	59	56	2
18	MRAP+TRAP	AF	ESERTY	31	40	1
19	AVR+MVR+TRAP	AF	ESERTY	30	36	2
20	MRAP+TRAP+RADİOFREKANS ABLASYON	AF	ESERTY	30	47	2
21	MVR+CABG+TRAP	AF	4	52	55	3
22	AVR+MVR+TRAP	SİNÜS	3	45	46	1
23	MVR+TRAP	SİNÜS	ESER-1TY	31	34	1
	<b>ORTALAMA</b>		<b>1,69</b>	42,78 <sub>+12,5</sub>	38,95 <sub>+9,72</sub>	



**Tablo 9:** Ameliyat Öncesi 2. Grup (De Vega Anuloplasti) Hasta Verileri

HASTA NO	YAŞ	CİNSİYET	RİTM	TANI	TY DERECE Sİ	NYHA
1	40	K	AF	MS+MY+TY	3	3
2	43	K	SİNÜS	TY+MY	3-4	3
3	32	E	AF	MS+TY	4	3
4	80	K	AF	MY+TY+KAH	3-4	3
5	50	K	AF	ASENDAN AORT ANEVİZMASI+AY+MS+TY	3	3
6	71	E	SİNÜS	TY+KAH	3	3
7	38	E	AF	AY+MY+TY	2-3	3
8	49	K	AF	MS+TY	3	2
9	75	K	AF	MY+TY+AY	4	3
10	69	K	SİNÜS	KAH+TY	4	3
11	49	K	SİNÜS	KAH+MY+TY	2-3	3
12	59	K	SİNÜS	TY+KAH	3-4	2
13	52	E	AF	TY+MS	4	3
14	41	K	AF	MY+TY	3-4	3
15	56	K	AF	TY+MS	4	3
16	52	K	SİNÜS	TY+MY+ASD	2-3	2
17	49	K	SİNÜS	TY+ASD	2-3	3
18	48	K	AF	TY+MS+MY	2-3	3
19	50	K	SİNÜS	TY+ASD	4	3
20	34	K	SİNÜS	TY+MS+MY	3	3

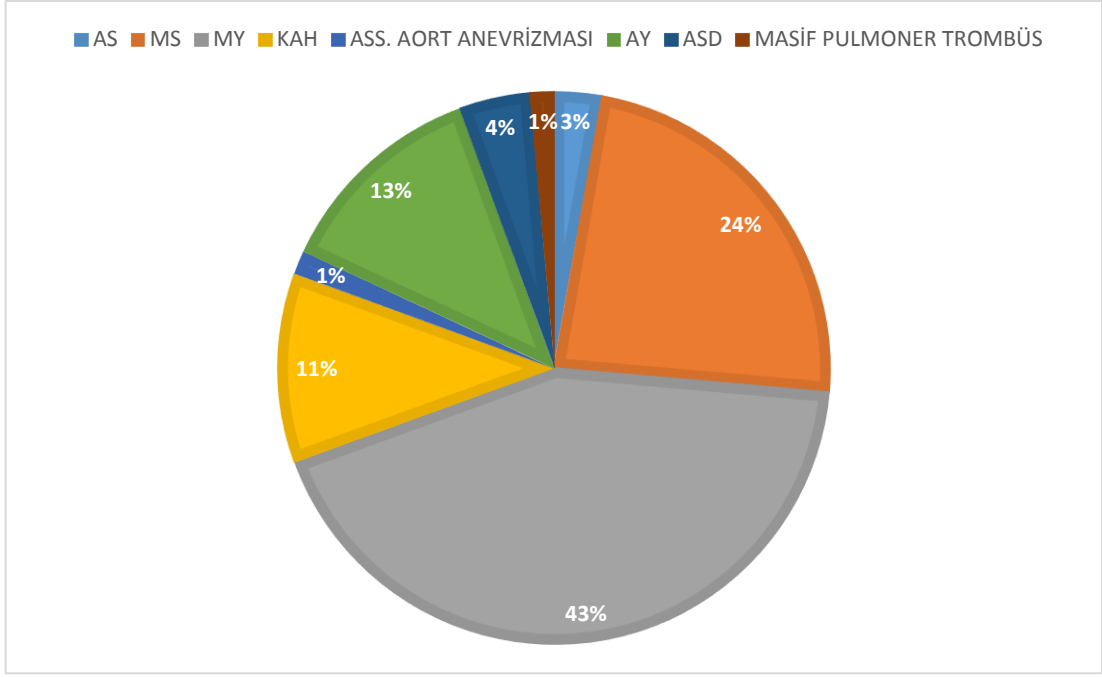
6 hastada FTY 4<sup>0</sup>, 4 hastada 3<sup>0</sup>-4<sup>0</sup>, 5 hastada 3<sup>0</sup>, 5 hastada 2<sup>0</sup>-3<sup>0</sup> idi. 17 hastada NYHA 3, 3 hastada NYHA 2 idi.

**Tablo 10:** 2. Grup Preop (De Vega Anuloplasti) Ekokardiografik Verileri

HASTA	TY	RA (mm)	SPAP	LVEF %
1	3	38	51	62
2	3-4	40	46	50
3	4	51	77	50-55
4	3-4	50	65	50-55
5	3	47	84	55
6	3	45	41	65
7	2-3	47	77	58
8	3	41	60	60
9	4	40	70	60
10	4	41	48	45-50
11	2-3	45	49	30-35
12	3-4	41	38	60
13	4	60	74	45-50
14	3-4	51	57	50
15	4	59	64	50
16	2-3	41	45	60
17	2-3	61	40	50-55
18	2-3	40	36	60
19	4	65	77	55
20	3	50	73	55
<b>ORTALAMA</b>	<b>3.5</b>	<b>39,6<math>\pm</math>7,95</b>	<b>58,6<math>\pm</math>15,40</b>	<b>53,5<math>\pm</math>7,99</b>

**Tablo 11:** 2. Grup Postop (De Vega Anuloplasti) Hasta ve EKO verileri

HASTA	OPERASYON	POSTOP RİTM	TY DERECE	SPAP	RA (mm)	NYHA
1	MVR+TAP	AF	1	30	36	2
2	MVR+TAP	AF	2	42	36	2
3	MVR+TAP	AF	1	20	40	1
4	MVR+CABG+TAP	AF	ESER-1 TY	34	41	2
5	AVR+MVR+TAP+ASSENDAN AORT REPLASMANI	AF	2	56	39	2
6	CABG+TAP	SİNÜS	1	36	40	2
7	AVR+MVR+TAP	AF	1	35	39	1
8	MVR+TAP+KRİOABLASYON	AF	3-4	65	45	2
9	AVR+MVR+CABG+TAP	AF	1-2	62	30	2
10	CABG+TAP	SİNÜS	2	39	35	2
11	CABG+MAP+TAP	AF	1	25	42	2
12	CABG+TAP	SİNÜS	3-4	71	45	2
13	MVR+TAP	AF	1-2	42	51	1
14	MVR+TAP+RADİOFREKANSABLASYON	AF	1	33	42	2
15	MVR+TAP	AF	3	55	53	2
16	ASD PATCH PLASTİ+MAP+TAP	SİNÜS	1-2	37	40	2
17	ASD TAMİRİ+TAP	SİNÜS	2	37	53	1
18	MVR+TAP	AF	ESER TY	30	39	1
19	ASD TAMİRİ+TAP	SİNÜS	1	42	59	1
20	MVR+TAP	SİNÜS	1	45	45	1
	<b>ORTALAMA</b>		<b>1,4</b>	42,5±14,94	42,5±7,03	



**Şekil 36:** Preoperatif TY'e ek hastalık dağılımı

Triküspit kapakta yapısal bir deformasyonu olmayan hastaları çalışmamıza dahil ettik. Anuloplasti grubumuzdaki 43 hastanın en küçük yaş 26 en büyük yaş 80 idi. 33'ü kadın, 10'u erkek idi. 19'u preoperatif sinüs ritminde, 24'ü ise Atrial Fibrilasyon ritminde idi. TY grubumuzdaki hastaların 27 mitral yetmezlik, 2 aort stenozu, 15 mitral stenoz, 7 kronik arter hastalığı, 1 assendan aort anevrizması, 8 aort yetmezliği, 1 atrial septal defekt, 1 masif pulmoner trombüs eşlik etmektedir.

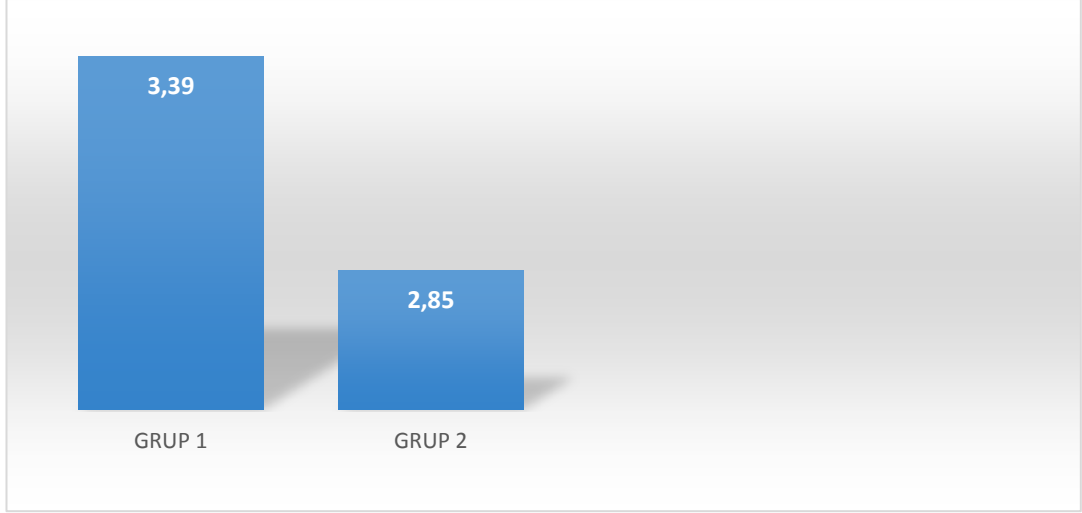
## İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Çalışmada elde edilen bulgular değerlendirilirken, istatistiksel analizler için SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for Windows 15.0 programı kullanıldı.

Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metodların (Ortalama, Standart sapma) yanısıra niceliksel verilerin karşılaştırılmasında normal dağılım gösteren parametrelerin gruplar arası karşılaştırmalarında Student t testi; normal dağılım göstermeyen parametrelerin gruplar arası karşılaştırmalarında Mann Whitney U test kullanıldı. Normal dağılım gösteren parametrelerin grup içi karşılaştırmalarında paired sample t testi, normal dağılım göstermeyen parametrelerin grup içi karşılaştırmalarında ise Wilcoxon işaret testi kullanıldı. Niteliksel verilerin karşılaştırılmasında ise Ki-Kare testi ve Fisher's Exact Ki-Kare testi kullanıldı. Sonuçlar %95'lik güven aralığında, anlamlılık  $p < 0.05$  düzeyinde değerlendirildi.

**Tablo 12:** Grupların Preoperatif Veriler Yönünden Karşılaştırılması

	<b>GRUP 1</b>	<b>GRUP 2</b>	<b>p</b>
	ORT±SS	ORT±SS	
+NYHA	3,39±0,49	2,85±0,36	<b>0,001</b>
+Mitral Yetmezlik	2,52±1,27	2,25±1,20	0,772
+Aort Yetmezliği	1,30±1,294	1,10±1,293	0,971
	n (%)	n (%)	
SR	10(%43,4)	9(%45)	
<sup>++</sup> Ritm			0,848
AFR	13(%56,5)	10(%50)	
<sup>++</sup> Mitral Darlık	7(%30,4)	7(%35)	0,772
<sup>+++</sup> Aort Darlık	2(%8,69)	0(%0)	0,971
<sup>+++</sup> KAH	2(%8,69)	1(%5)	0,601
<sup>+</sup> Mann Whitney U test	<sup>++</sup> Ki-kare test	<sup>+++</sup> Fisher's	
Exact test	* $p < 0.05$	** $p < 0.01$	

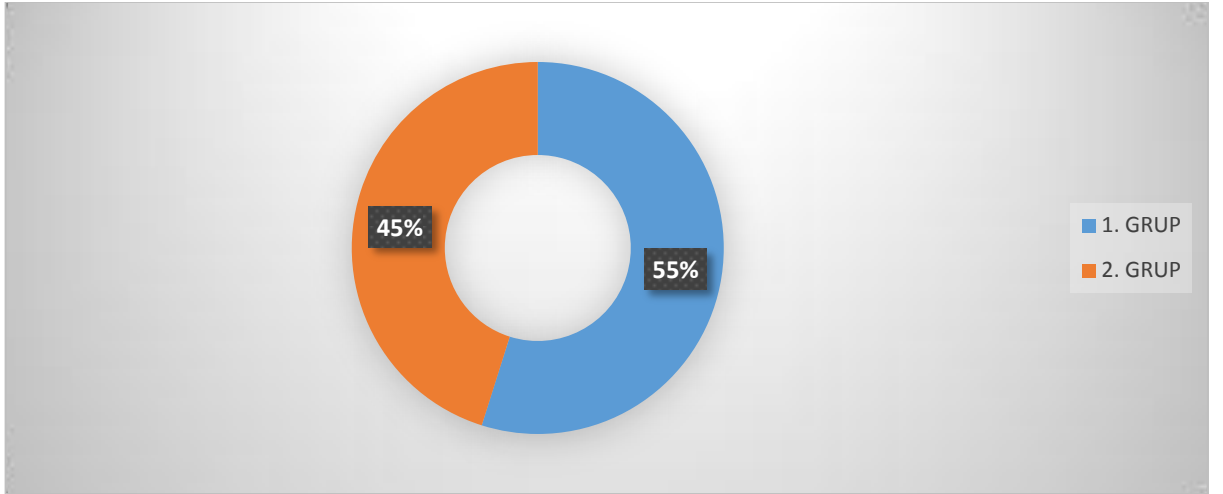


### Grupların preoperatif NYHA yönünden karşılaştırılması

Grup II'nin preoperatif NYHA derecesi, Grup I'den istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı idi ( $p < 0.01$ ).

Gruplara göre olguların preoperatif mitral yetmezlik dereceleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ( $p > 0.05$ ).

Gruplara göre olguların preop aort yetmezliği derecesi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır. ( $p > 0.05$ ).



### Şekil 37: Preoperatif Aort Yetmezliği Grafiği

Gruplara göre preoperatif ritim açısından, istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemektedir ( $p > 0.05$ ).

Gruplara göre, preoperatif mitral darlık varlığı istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemektedir ( $p>0.05$ ).

Gruplara göre; preoperatif aort darlığı görülme oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ( $p>0.05$ ).

Gruplara göre; preoperatif koroner arter hastalık görülme oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ( $p>0.05$ ).

**Tablo 13:** Grupların Preoperatif ve Postoperatif Eko Bulguları Yönünden Karşılaştırılması

	<b>GRUP 1</b>	<b>GRUP 2</b>	<b>p</b>
	<b>Ort <math>\pm</math>SS</b>	<b>Ort<math>\pm</math>SS</b>	
PREOPERATİF			
+ Triküspit Yetmezlik	3,26 $\pm$ 0,69	3,05 $\pm$ 0,76	0,948
+ Mitral Yetmezlik	2,52 $\pm$ 1,27	2,25 $\pm$ 1,20	0,772
+ Aort Yetmezlik	1,30 $\pm$ 1,29	1,10 $\pm$ 1,29	0,971
POSTOPERATİF			
+ Triküspit Yetmezlik	1,65 $\pm$ 1,40	1,40 $\pm$ 0,88	0,125
** Mitral Yetmezlik	0,47 $\pm$ 0,89	0,45 $\pm$ 0,82	0,835
+ Aort Yetmezlik	0,34 $\pm$ 0,77	0,65 $\pm$ 1,136	0,131
+ Mann Whitney U test	** Ki-kare test	p<0.05	

NOT:

• Her iki grupta da preoperatif eko bulgularında triküspid darlık rastlanmadığından bunlara ilişkin değerlendirme yapılmamıştır.

• Her iki grupta da postoperatif eko bulgularında triküspid darlık, aort darlığı ve mitral darlığa rastlanmadığından bunlara ilişkin değerlendirme yapılmamıştır.

Gruplara göre olguların preoperatif triküspid yetmezlik dereceleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ( $p>0.05$ ).

Gruplara göre olguların preoperatif eko bulgularındaki mitral yetmezlik dereceleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ( $p>0.05$ ).

Gruplara göre preoperatif aort yetmezliği derecesi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır. ( $p>0.05$ ).

Grupların postoperatif dönemde triküspid yetmezlik dereceleri istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır. ( $p>0.05$ ).

Gruplara göre olguların postoperatif eko bulgularındaki mitral yetmezlik dereceleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ( $p>0.05$ ). Gruplara göre olguların postoperatif eko bulgularındaki aort yetmezlik arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ( $p>0.05$ ).

**Tablo 14:** Triküspid Yetmezliğinin preopa göre postop değişimi ve iki grup arasında ki postoperatif Triküspit kapak verilerinin karşılaştırılması

	PREOP	POSTOP	p
1. GRUP (RING ANNÜLOPLASTİ)	3,26 $\pm$ 0,69	1,65 $\pm$ 1,40	* <b>p&lt;0,01</b>
2.GRUP(DE-VEGA Anpl )	3,05 $\pm$ 0,76	1,40 $\pm$ 0,88	* <b>p&lt;0,01</b>
<b>p</b>	<b>** p&gt; 0,05</b>	<b>** p&gt;0,05</b>	

\* Wilcoxon Sign test

\*  $p<0.01$

\*\* T-testi

\*\* $p<0,05$

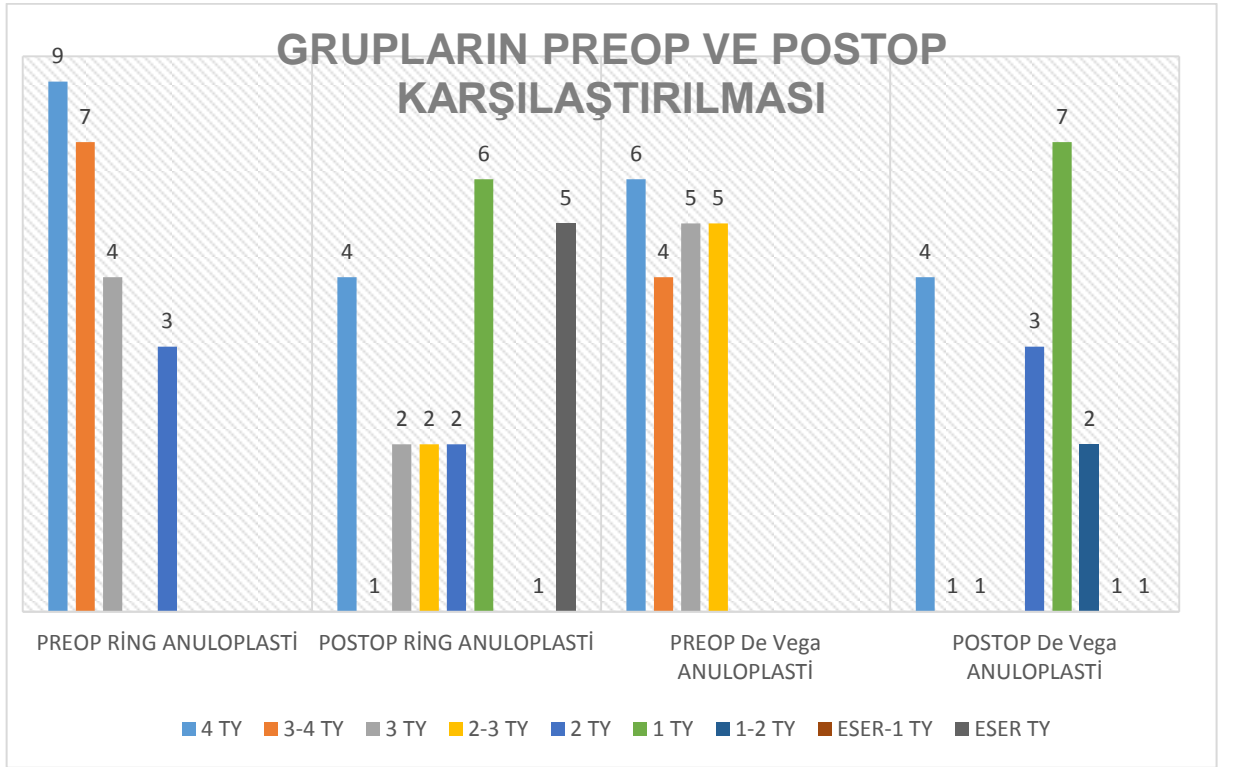
Grup I'de; preoperatif dönemdeki triküspid derecesine göre postoperatif dönemde görülen düşüş istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlıdır ( $p<0.01$ ).

Grup II'de; preoperatif dönemdeki triküspid derecesine göre postoperatif dönemde görülen düşüş istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlıdır ( $p<0.01$ ).

İki grubun preoperatif TY dereceleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p > 0,05$ ).

Yine iki grup arasında ki postoperatif başarı oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p >0,05$ ).





**Şekil 38:** Grupların preop ve postop Triküspit Yetmezliği Grafiği

1. Grup hastalarımızda (ring annuloplasti grubu) postoperatif erken dönemde 4 hastamızda 4<sup>0</sup> TY, 1 hastamızda 3<sup>0</sup>-4<sup>0</sup> TY, 2 hastada 3<sup>0</sup> TY, 2 hastada 2<sup>0</sup>-3<sup>0</sup> TY, 2 hastada 2<sup>0</sup> TY görülmüştür.
2. Grup hastalarımızda (De Vega annuloplasti grubu) postoperatif erken dönemde 4 hastamızda 4<sup>0</sup> TY, 1 hastada 3<sup>0</sup>-4<sup>0</sup> TY, 1 hastada 3<sup>0</sup> TY, 3 hastada 2<sup>0</sup> TY görülmüştür.

**Tablo 15:** Grupların EF ve SPAB Yönünden Karşılaştırılması

	GRUP 1	GRUP 2	p
+ EF (Ort±SS)	PREOP 54,39±8,49	53,50±7,99	0,810
	POSTOP 52,73±9,42	54,60±7,87	0,683
++ PAB (Ort±SS)	PREOP 54,43±13,8	58,6±15,4	0,338
	POSTOP 43,69±12,8	42,50±14,9	0,968

+ Mann Whitney U test

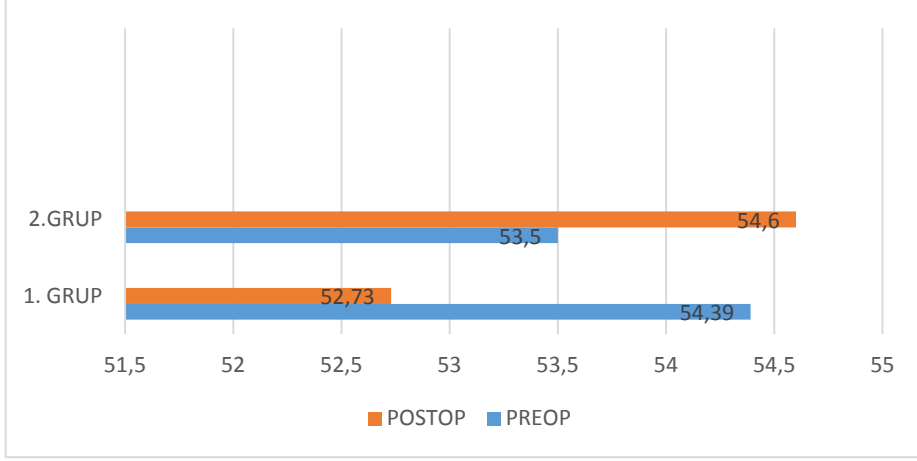
++ Student t test

x Paired sample t test

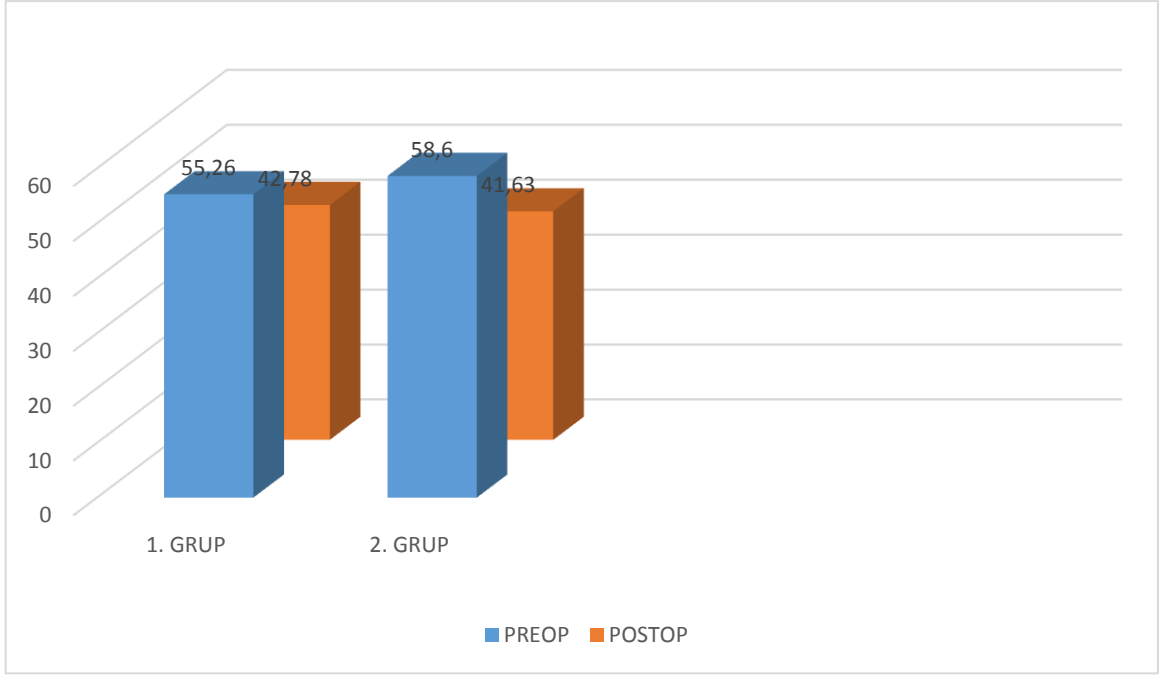
\*\* p<0.01

Grup I'in preoperatif dönemdeki EF düzeyi, Grup II'den düşük olmakla birlikte bu farklılık anlamlılığa yakın ancak istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p>0.05). Postoperatif dönemdeki EF düzeylerine göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır (p>0.05).

Grup I'de; preoperatif dönemdeki EF düzeyine göre postoperatif dönemdeki EF düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir (p>0.05). Grup II'de; preoperatif dönemdeki EF düzeyine göre postoperatif dönemde EF düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir (p >0.05).



**Şekil 38:** EF Grafiği

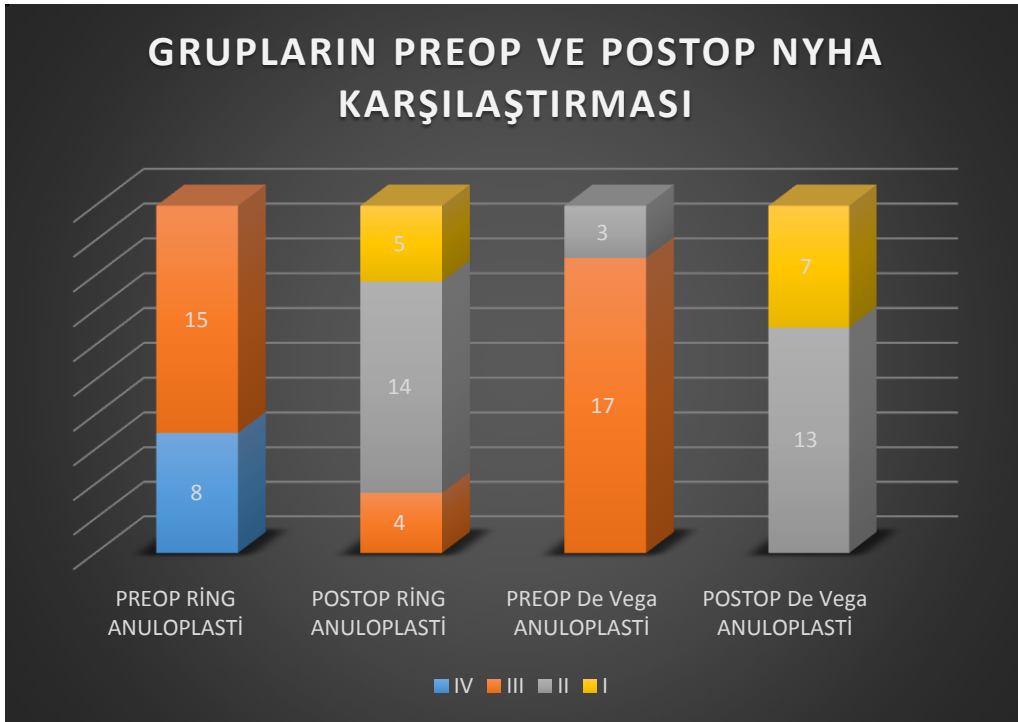


**Şekil 39:** PAB Grafiği

Grup I'in preoperatif dönemdeki PAB düzeyi, Grup II'den daha düşük olmakla birlikte bu farklılık anlamlılığa yakın ancak istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p>0.05$ ).

Postoperatif dönemdeki PAB düzeylerine göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ( $p>0.05$ ). Grup I'de; preoperatif dönemdeki PAB düzeyine göre postoperatif dönemde görülen düşüş istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlıdır ( $p<0.01$ ).

Grup II'de; preoperatif dönemdeki PAB düzeyine göre postoperatif dönemde görülen düşüş istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlıdır ( $p<0.01$ ).



**Şekil 40:** Preop-Postop NYHA karşılaştırması;

Gruplara göre olguların postoperatif NYHA dereceleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ( $p>0.05$ ).

Grup II'nin preoperatif NYHA derecesi, Grup I'den istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı yüksektir ( $p<0.01$ ).

## TARTIŞMA

Edinsel triküspid kapak hastalıkları, aort ve mitral kapak hastalıkları ile karşılaştırıldığında daha nadir olarak karşımıza çıkan, ancak tedavi yöntemleri diğer iki kapakta olduğu gibi kesin sınırlarla çizilmemiş bir grubu oluşturur. Sağ atriyum, sağ ventrikül ve triküspid kapağın farklı anatomik ve hemodinamik özellikleri nedeni ile triküspid kapağın edinsel hastalıklarına yaklaşım, aort ve mitral kapak hastalıklarıyla karşılaştırıldığında farklılıklar gösterir (86).

Triküspit kapak yetmezliği en sık fonksiyonel yetmezlik şeklinde görülür (4, 42, 64). Fonksiyonel triküspit yetmezliği ise en sık sol kalp kapak hastalığına bağlı gelişen pulmoner hipertansiyon ve sağ ventrikül dilatasyonuna sekonder görülür (93). Sol kalp kapak hastalıklarına ilave olarak, sağ ventriküler infarkt (iskemik), konjenital anomaliler, sağ ventriküler çıkım yolu obstruksiyonu fonksiyonel triküspit yetmezliğinin diğer sebepleridir. Fonksiyonel TY'deki patoloji sağ ventrikülün genişlemesine sekonder gelişen triküspit kapağın anüler dilatasyonudur. Anüler dilatasyon genellikle posterior yaprakçığın anülüsünde olmaktadır. Ekokardiyografik tetkikler kullanarak Tei ve ark. (62), triküspit anülüsün sabit ölçülü rijit bir yapı olmadığını ve sistolde kasılıp, diyastolde çapının arttığı dinamik bir yapı olduğunu ortaya koymuşlardır. Triküspit kapak alanı sistol sırasında yaklaşık %30 oranında azalmaktadır (94). Bu sebepten ötürü anülüste meydana gelen bir dilatasyon bu kasılmanın meydana getirdiği bir sonuç olan yaprakçıkların kapanmasına olanak vermemekte ve TY'e ortaya çıkmaktadır. Klinik olarak bu yetmezlik karşımıza çeşitli şekillerde çıkmaktadır. Sağ atriyum basıncının düşük olduğu ve sadece bir yetmezlik üfürümünün duyulduğu durumdan karaciğerde hepatomegali ve pulsasyon, ileri derecede boyun venlerinde genişleme ve pulsasyon, bacaklarda ileri derecede ödem, sağ atriyum basıncının ileri derecede yüksekliği ve hatta sarılık olan duruma kadar değişen bir tablo ortaya çıkabilmektedir (95).

Triküspit yetmezliğinin tanısında ve yetmezlik derecesini ortaya koymada pek çok yöntem bulunmaktadır. Bazı yazarlar TY'ni operasyon sırasında kardiyopulmoner bypass'tan önce atriyal aurikuladan dijital yöntemle saptayıp ameliyatı bu yöntemin sonucuna göre yönlendirdiklerini belirtmiş ancak Grondin ve Ellis bu yöntemin yeteri kadar güvenilir olmadığını öne sürerek karşı çıkmışlardır (87). Anestezi altındaki bir hastada dijital muayene ile tespit edilen kaçak normal şartlar altındaki kaçığı yansıtmayabilir. Bu şekilde muayene ile kaçığın belirlenmesi cerrahattan cerrahada fark gösterecektir ama yinede nitel bir değerlendirme yapmada yardımcı bir yöntem olduğu bilinmektedir (29, 96). Triküspit yetmezliğinin tanısı ve derecelendirmesinde kullanılan bir diğer yöntemde anjiokardiyografidir. Hansing, sağ ventrikül içine yüksek basınçlı kontrast madde verilirken kateterin sağ atriyuma atılması ve katetere bağlı oluşacak ritm problemlerinin TY'e yol açmasından ötürü anjiokardiyografinin çok güvenilir bir yöntem olmadığını belirtmektedir.

Sağ kalp kateterizasyonu TY tanısı koymada en güvenilir invaziv yöntemlerden biridir. Bu yöntemle sağ atriyal basınç trasesi kaydedilirken ventriküler sistol sırasında yüksek 'v' dalgalarının varlığı ile TY tanısı konabilir (29).

Triküspit yetmezliğinin hem tanısı hem de derecelendirilmesinde günümüzde hemen hemen tartışmasız tek yöntem doppler ve renkli doppler ekokardiyografidir (39, 97). En önemli avantajı noninvaziv olmasıdır. Literatürde doppler ekokardiyografinin ventrikülografi ve kateterizasyona güvenilir bir alternatif olabileceğini ortaya koyan çalışmalar mevcuttur (29).

Fonksiyonel triküspit kapak yetmezliğinin şiddetini değerlendirmek için birçok klinik veya diagnostik araç olmasına rağmen yine de cerrahi karar vermek genellikle zordur. Bizim kliniğimizde TY tanısının değerlendirilmesi ve cerrahi müdahale kararı preoperatif dönemde yapılan transtorasik ekokardiyografî bulgularına göre yapılmaktadır.

Birçok yazar fonksiyonel veya organik formlarda triküspit kapak yetmezliği olan hastaların mitral kapak cerrahisi esnasında triküspit kapağında cerrahi müdahale endikasyonu olduğunu iddia etmektedir. Bununla birlikte mitral kapak cerrahisi gerektiren hastalarda, orta veya ileri derecede triküspit yetmezliği olup ihmal edilen hastalarda doğal seyri ve prognozu kestirmek zordur. Ciddi fonksiyonel triküspit kapak yetmezliği olan hastaların %35 kadarı mitral kapak cerrahisi esnasında kapakta onarım yapılmazsa sonrasında geç valvüler yetmezlik geliştirebilir. Malesef sol kalp kapak lezyonlarının tedavisi sonrasında iyileşmesi beklenen fonksiyonel triküspit kapak yetmezliğinin düzelmesi, aynı kalması veya yetmezliğin daha da ilerlemesini önceden kestirmek her zaman mümkün değildir. Beklenen rezidüel yüksek sol atriyal ve ventriküler diyastol sonu basınçlar, pulmoner hipertansiyon, sağ ventriküler genişleme ve zayıf kontraktilite, ciddi postoperatif triküspit yetmezlik gelişme riskini arttırmalar (64, 74).

Müdahale edilmemiş triküspit yetmezliğinin postoperatif erken ve geç dönemde kardiyak ve sistemik fonksiyonları bozup morbidite ve mortaliteyi arttırdığı bilinmektedir(64, 74). Birçok cerrah orta veya ileri triküspit yetmezliğinin primer (sol kalp kapak veya koroner cerrahi sırasında) cerrahi sırasında düzeltilmesini önermektedirler (13). İleri triküspit yetmezliği bulunan hastaların sol kalp kapak lezyonları ile aynı operasyonda düzeltilmesi gerekliliği artık şüphe götürmez bir konudur (30, 64). Bununla birlikte hafif veya orta derecede triküspit yetmezliğine cerrahi müdahale tartışmalıdır (30).

Dreyfus ve ark. (98) ise triküspit anüler dilatasyonun devam eden bir süreç olduğunu ve zaman içerisinde ileri yetmezliğe döneceğini bu sebepten ötürü triküspit yetmezliğinin şiddetine bakmaksızın erken cerrahi yapılmasını önermektedirler. Dreyfus'un serisinde, ciddi anüler dilatasyonu olup hafif derece triküspit yetmezliği olan ve cerrahi müdahale yapılmayan hastaların 5 yıllık takiplerinde triküspit yetmezliğinde ciddi bir artış görüldü. Buradan hafif veya orta derece triküspit yetmezliği olup ciddi anüler dilatasyonu (>40 mm) olan hastalara onarım yapılması sonucu çıkmaktadır (98).

Klavuzlara bakacak olursak en son ACC ve AHA rehberlerinde ileri triküspit yetmezlikli hastalarda aort veya mitral kapak cerrahisi sırasında triküspit anüloplasti yapılması önerilmektedir. ACC ve AHA rehberlerinde anüler dilatasyon veya anlamlı pulmoner hipertansiyon olmayan fonksiyonel TY'ler için onarım önerilmemektedir (99).

Konservatif yaklaşım inefektif olmasına rağmen, triküspit onarımları sonrası anlamlı sayıda hastada rezidüel TY kalmaktadır. Rezidüel TY geç postoperatif artan mortalite ve morbiditeyle ilgilidir. Ghanta ve ark. (13), çalışmasında primer cerrahi sırasında TY onarımı yapılan hastaların postoperatif 3. yılda %8’inde ileri derece, %27’sinde orta derece TY geliştiği görülmektedir. Her ne kadar triküspit onarım sonuçları mitral tamire göre iyi olmasa da medikal tedaviye göre sonuçlar daha iyidir. Duran ve ark. (100), sonuçlarında ise tek başına mitral onarımı sonrası 3. yılda hastaların %53’ünde orta veya daha ileri derecede TY saptanmıştır.

Biz de orta veya ileri derece fonksiyonel triküspit yetmezliğinde primer patoloji düzeltilirken triküspit kapağında onarılması gerektiğini düşünmekteyiz. Kliniğimizde sol kalp kapak veya diğer sebepler neticesinde ortaya çıkan orta veya ileri derece fonksiyonel TY’de triküspit kapak onarımını primer cerrahiyle aynı seansta yapmaktayız.

Triküspit kapak cerrahisi genellikle ihmal edilmiştir. Bu ihmal edilmişlik literatürde yansımıştır, triküspit kapakla ilgili toplam 335 yayın varken aort ve mitral kapak için ayrı ayrı 1500’e yakın yayın bulunmaktadır (76). Fonksiyonel triküspit kapak yetmezliğine eş zamanlı cerrahi müdahale ile ilgili konsensus birçok cerrah tarafından kabul gördükten sonra en iyi tamir yöntemi hangisi sorusuna cevap aranmaktadır. Fonksiyonel triküspit yetmezliğinin cerrahi tedavisinde anüler plikasyon, sütür anüloplasti, ring anüloplasti ve kapak replasmanı başlıca kullanılan yöntemlerdir. Atriyoventriküler kapak tamirinin replasmana karşı avantajları arasında düşük mortalite oranları, sol ventrikül fonksiyonlarının daha iyi korunması, antikoagulan tedaviye gereksinim duyulmaması ve genç hastalarda kapağın büyümesine imkan tanınması sayılabilir (101, 102).

Edinsel triküspid hastalıklarında üzerinde en çok tartışılan konular kapak replasmanının hangi hastalarda gerekli olduğu ve replasman sırasında seçilecek protezin tipidir. Kılavuzlarda triküspid kapakta anlamlı gradiyent (> 5 mmHg) oluşturan darlıklarda veya ileri yetersizliklerde ilk olarak anuloplasti ya da tamir işlemi önerilmekte, kapak replasmanı ise uzun dönem sonuçlarının diğer kapak replasman operasyonlarına oranla çok iyi olmaması nedeni ile ancak tamir ya da anuloplasti girişimlerinin başarısız olduğu durumlarda tavsiye edilmektedir (67).

Triküspid yetmezliğinde optimal tedavi kalp cerrahisi ve kardiyoloji arasında kalmaktadır. Çünkü hastalar sıklıkla asemptomatiktir. Organik triküspid hastalığında ise sıklıkla triküspid replasmanı gerekmektedir, fakat bu prosedürün mortalite ve morbiditeyle ilişkisi önemli olduğundan nadiren tercih edilir (103).

Triküspid yetmezliğinde, etiyoloji; genellikle mitral kapak hastalığı ve sol kalp yetmezliği gibi sol kalp patolojilerine sekonder oluşan, fonksiyonel triküspid yetmezliğidir (62). Mitral kapak hastalığıyla birlikte olan fonksiyonel triküspid yetmezliğinde, mitral kapaktaki patolojinin düzeltilmesiyle triküspid patoloji düzelir veya orta dereceli bir yetmezlik kalır (8). Bununla birlikte orta veya ileri dereceli triküspit yetmezliği düzeltilmezse, mitral cerrahi sonrası dahada kötüleşebilir ve ölüme sonuçlanabilir(10, 37).

Triküspid yetmezliğinde genellikle tamirle düzeltme yöntemi kullanılır ve perioperatif risk kapak replasmanından daha düşüktür.

Tedavi edilmeyen, triküspid yetmezlikli hastalarda bazı semptomlar dahada kötüleşebilir, biventriküler yetmezlik ve ölümlerle sonuçlanabilir (69). Semptomatik fonksiyonel triküspid yetmezlikli hastalar optimal tedavi için triküspid kapak tamirine aday hastalardır (104, 105). Hastalar asemptomatik olsalar bile, orta veya ileri derecede triküspid yetmezliği varsa cerrahi olarak kapak tamiri yapılır. Özellikle pulmoner hipertansiyon ya da sağ ventrikül dilatasyonu olan hastalar bu kapsama girer (104, 105). Anuler dilatasyona sekonder, fonksiyonel triküspit yetmezliği ringli veya ringsiz tekniklerle tamir edilebilir. Geçerli olan çalışmaların uzun dönem sonuçlarında, ringli veya ringsiz tamir yöntemleri tavsiye edilmektedir.

Triküspid yetmezliğinde hangi cerrahi teknik uygulanacağı tartışmalıdır. Biküspidizasyon yöntemi ile ilgili olarak romatizmal patolojilerde olumlu sonuçlar rapor edilmesine rağmen nadir kullanılan bir tekniktir (106, 107).

Daha sıklıkla kullanılan De Vega anuloplasti tekniği ile ilgili bir çok seride başarılı sonuçlar rapor edilmiştir (15, 17). Bununla birlikte diğer bazı araştırmalarda da; De Vega tekniğinde yüksek rekürrens oranları bildirilmiştir (32, 108), özellikle şiddetli triküspid anuler dilatasyonu ve/veya pulmoner hipertansiyonu olan hastalarda bu risk oldukça fazladır (18). Bu gibi hastalarda ring anuloplasti tekniğiyle triküspit tamiri yapılması öncelikle tavsiye edilmektedir (69, 32, 109).

Onoda ve arkadaşları triküspid yetmezliğinde Carpentier-Edwards (C-E) ring anuloplastisi sonrası uzun dönem takip sonuçlarını bildirmişlerdir. Sekonder triküspid yetmezliği olan 45 hastayı, ortalama 96.7+/-48.5 ay takip etmişler, on yıllık hayatta kalım oranı %68.3 olarak belirtmişlerdir. Hayatta kalan bu hastalardaki; ekokardiyografik çalışmalarda 2. derece triküspid yetmezliği olduğu rapor etmişlerdir. Preoperatif pulmoner hipertansiyonu olan 21 hastanın 9'unda rezidüel pulmoner hipertansiyon devam ettiği, bununla birlikte 6 hastada ise pulmoner hipertansiyon görülmediği bildirilmiştir. Postoperatif otuz hastanın NHYA sınıflamasına göre I-II grupta, yalnız bir hastanın NHYA grup III'de olduğu görülmüştür. On yıl sonunda ise, triküspid reoperasyonun görülme oranını %97.5 olarak verdikleri gözlenmektedir.

Sonuçta; CE ring anuloplastinin, sekonder triküspid yetmezliğinin tamirinde kabul edilebilir bir yöntem olduğu ve uzun dönem klinik çalışmalarında daha da gelişme kaydedeceği bildirilmiştir (110).

Mc Carthy ve arkadaşları; fonksiyonel triküspid yetmezliği olan 790 hastaya dört farklı teknikle anuloplasti uygulamışlardır. Bunlar; Carpentier-Edwards semi- rijit ring, Cosgrove Edwars flexible band, De Vega anuloplasti prosedürü ve semisirküler Peri-Guard anuloplastisi yöntemleridir. Sadece anuloplasti uygulaması sonrasında; %14 hastada 3. ya da 4. derece triküspid yetmezlik geliştiğini gördüklerini ifade ederlerken yetmezliğin şiddetinin Carpentier ring ile Cosgrove bandta daha yavaş artmakta olduğunu; buna karşın De Vega ve Peri-Guard anuloplasti tekniklerinde ise daha hızlı bir artışın görüldüğünü ifade etmişlerdir. Rekürren triküspid yetmezliği için risk faktörlerinin; preoperatif triküspid yetmezliğinin yüksek oluşu, bozulmuş sol ventrikül fonksiyonu, kalıcı paze olması ile tamir tekniğinin tipleri olduğunu özellikle belirtmişlerdir. Ayrıca triküspid kapak anuloplastinin fonksiyonel yetmezliği tamamen ortadan kaldırmadığını, De Vega ve Peri-Guard anuloplastisi sonrasında yetmezliğin zamanla önemli artış gösterdiğini de bildirmişler. Bu yüzden bu tekniklerin fonksiyonel yetmezlikte kullanılmaması gerektiğini özellikle önermişlerdir (30).



Tang GH ve arkadaşları ise; triküspid kapak tamirinde De Vega anuloplastisi ile ring anuloplastinin uzun dönem sonuçlarını karşılaştırmışlardır. 409 hastaya De Vega anuloplasti ve 209 hastayada ring anuloplastisi uygulamışlardır. Uzun dönem sonuçlarda; ring anuloplasti grubunda uzun hayatta kalımın iyi olduğu ve rekürren triküspid yetmezliğinden kurtulmanın da önemli olduğu gösterilmiştir. Sonuçta triküspid kapak tamirinde; ring anuloplasti uygulanan hastalarda hayatta kalımın daha uzun olduğu ilgili grup tarafından bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda, hastalarımızda erken dönemde mortaliteye rastlamadık.

Chidambaram ve ark ( ) De Vega anuloplastinin 14 yıllık takip sonuçlarını değerlendirmişlerdir. Başarı oranı %90± 5, hastane mortalitesi %16, uzun dönem sağ kalım oranı %71,5 belirtilmiştir (23). Rezidüel TY belirtilmemiş, ciddi rekürren TY % 9,52 olarak ifade edilmiştir.

Antunes ve Girdwood (74, 93) Modifiye DeVega anuloplasti sonucunda hastane mortalitesi % 1,6, rezidüel TY görülmemiş, rekürren Ty %0,68 olarak bulunmuştur. Ayoagi ve ark (97) Modifiye De Vega anuloplasti 10 yıllık sonuçları yayınlamışlardır. Başarı oranı %97,6, hastane mortalitesi %5,9, sağ kalım %88,2, 1. dereceden rezidüel TY %88,4, 2. ve 3. dereceden TY %11,6, 3. dereceden rekürren TY %7,4 olarak rapor edilmiştir.

Carlos Duran ve ark (14,15) Vanishing (kaybolan) De Vega anuloplasti ve APR (Absorbable prostetik ring) anuloplasti yöntemlerini tanımlamışlardır. Erken dönemde regürjitsiyonun tümüyle ortadan kaldırıldığı erken mortalitenin %4, geç dönemde ciddi rekürren TY yüksek olması nedeni ile birçok vakada reoperasyon gerekliliğide bildirilmiştir. Bu yöntem daha çok pediatrik hasta grubunda önerilmektedir (14, 15).

Choi ve ark (19) parsiyel anular plikasyonda ( Davilla tekniği) yaptığı çalışmada, 13 ay takipte başarı oranı %43,5, hastane mortalitesi bildirilmemiştir. 1<sup>0</sup> rezidüel TY %53,2, 2<sup>0</sup> rezidüel TY % 4,3, 2 dereceden rekürren TY ise %8,6 olarak tesbit edilmiştir. Solid skar oluşumu ile sutur dehisiensi engellenmiştir. Enfeksiyon riski teorik olarak daha fazladır. Tekniğin yapım süresi de uzundur. Davilla bu tekniği intakt bırakılan mural anular segmentin fizyolojik anüler büyümeye izin vermesi nedeni ile pediatrik hasta grubunda önermişlerdir (19).

İmmamura ve ark (31) tarafından tanımlanan improved (geliştirilmiş) De Vega anuloplasti de overcorrectionu engellemek için 33-35 mm obturator kullanılmasını önermiştir (31) . Bu tekniğinde uygulaması zor ve zaman alıcıdır.

Raffaele De Simone (12) tarafından tanımlanan Adjusttable (ayarlanabilir) De Vega anuloplastide başarı oranı %94 hastane mortalitesi görülmediği rapor edilmiştir. Erken dönem takipte 1. Derece rezidüel Ty %33,2, 2. derece rezidüel TY %5, rekürren TY izlenmemiştir. Klasik DeVega anuloplastinin sahip olduğu dezavantajlara sahiptir. Sağ atrium duvarını yaralama riski vardır. Aynı zamanda intra operative TEE gereksinimi vardır. Uygulamada zaman alıcıdır.

Gökşin ve ark (90) Modifiye semisirküler konstriktif anuloplasti (sağban anuloplasti) nin orta dönem sonucunda başarı oranı %66,7, hastane mortalitesi %4, sağ kalım %96, 1. Dereceden rezidüel Ty % 16,7, 2. Dereceden rezidüel TY %12,5, 3. Dereceden

rezidüel TY %4,2, rekürrent TY bildirilmemiştir. %8,4 hafif derecede transvalvüler gradient rapor etmişlerdir (16).

Carpentier ve ark. yayınladıkları makalede rigid ring anuloplastide başarı oranı %96 bildirmişlerdir. 4 yıllık izlemde hastane mortalitesi % 9,5, sağ kalım %90,5 rekürrent ve rezidüel TY gelişmediğini belirtmişlerdir (22).

Carpentier–Edwards Ringi sirkülerdir (22, 52). Ringin rectilineer (doğrusal) segmentinin anulusta AV Nod ve His Bundle alanına uyan bölümünde bir açıklığı (GAP) vardır (82). AV blok riski ortadan kaldırılmıştır. Diastol sırasında boyutlarını artırmakla birlikte kardiyak siklus boyunca gerçek sistolik anuler konfigürasyonunu korur. Zaman içerisinde ringin rigid forma döndüğü ifade edilmektedir (25) . Bu durum ringi ilerleyen süreçte kırılğan ve rekürrent TY için risk oluşturur. Uygulanması uzundur.

Duran – Hancock Ringi de sirkülerdir, tümüyle flexibeldir (39, 24) . Tüm kardiyak siklus boyunca anulusla birlikte boyut ve konfigürasyonunu değiştirir (44). Anulusu aynı düzlem üzerinde olmaya zorlamaması gibi rigid ringlere avantajı vardır. Dezavantajı ise rigid ringler ile aynıdır. Tümüyle sirküler olduğundan AV blok riski taşır.Zaman içerisinde ring rigid forma döndüğünden flexibilitelerini kaybedeceği ifade edilmektedir ( 25).

Parsiyel Duran ringi flexibeldir (42). Serbest duvar anulusuna uyan boyut ve konfigürasyondadır. Semisirküler konstriktif sutur anuloplastiye göre daha simetrik anuler redüksiyon yapmasına izin veren semisirküler ring anuloplastidir. Flexibel olduğundan ring dehisensi riski yoktur.

Fonksiyonel TY'nin etiyolojik sebeplerinden biride sağ ventriküler infarktır. Sağ ventrikül dilatasyonuna sekonder triküspit anülüste dilatasyon ve yetmezlik görülür.

Bizim çalışmamızda da sağ ventriküler infarkt geçiren 3 hastaya KABG ve beraberinde mitral kapak cerrahisi ve de triküspit kapağa De Vega anuloplasti,2 hastaya ise mitral kapak cerrahisi ve triküspit kapağa ring anuloplasti uygulandı.

Morishita A ve arkadaşları De Vega anuloplasti uygulama sonrası 408 hastanın; uzun dönem sonuçlarını analiz etmişlerdir. Bu hastaların 14'ü erken dönemde kaybedilmiş, 63'üde uzun dönem takip sırasında kaybedildiği bildirilmiştir. Operasyon sonrası 15 yıllık hayatta kalım süresi %74, 15 yıllık reoperasyona gitmeme oranı %91.6 ve 15 yıllık tüm komplikasyonlardan kurtulma oranı ise %58.7 olarak verilmiştir. Sonuç olarak anular dilatasyonun olduğu sekonder triküspid yetmezliğinde, De Vega anuloplastinin efektif bir yöntem olduğu rapor edilmiştir (111). Ring anuloplastiyle triküspid kapak tamiri ise; diğer birkaç çalışmadaki bulgulara dayanmaktadır.

Rivera R ve Duran E'nin yaptığı prospektif randomize çalışmada; Carpentier flexible ring ve De Vega anuloplasti teknikleri karşılaştırılmıştır. Hastalar ortalama 64 ay takip edilmiştir. İki grup arasında orta ve şidetli triküspid yetmezliği insidansında önemli farklılıklar saptanmıştır (De Vega anuloplasti, 14/41; Carpentier ring anuloplasti, 4/40; p < 0.01). Bu çalışmada; Carpentier ring anuloplasti grubundan bir hastada, De Vega anuloplasti grubundan ise 9 hastada ciddi rekürren triküspid yetmezliği olduğu bildirilmiştir. Triküspid yetmezliği olan hastalarda Carpentier ring anuloplasti

sonuçlarının De Vega anuloplastiden daha iyi olduğu görülmüş, özellikle de organik triküspid hasarı olmayan hastalarda postoperatif dönemde pulmoner arter rezistansında anlamlı olarak düştüğü görülmüştür (32).

Biz çalışmamızı toplam 43 olgu üzerinde yaptık. Grup I olarak değerlendirilen 23 hastaya Trikuspid Ring Anüloplastisi uygulandı. Grup II olarak değerlendirilen 20 hastaya Trikuspid De Vega Anüloplastisi uygulandı. Hasta gruplarının arasında pulmoner arter basınçları açısından istatistiksel anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Postoperatif takipte de rezidüel triküspid yetmezlik ve mortalite oluşumu yönünden gruplar arasında anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir. Her iki grupta da; postoperatif dönemde pulmoner arter basınçlarında, preoperatif değerlere göre istatistiksel olarak anlamlı düşüş olduğu saptandı. Postoperatif dönemdeki PAB (pulmoner arter basıncı) düzeylerine göre gruplar arasında, istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı saptandı ( $p>0.05$ ). Hem Grup I'de, hem de Grup II'de, preoperatif dönemdeki PAB düzeyine göre postoperatif dönemde görülen düşüş, istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı olarak bulunmuştur ( $p<0.01$ ).

Matsuyama K ve arkadaşları çalışmalarında, Carpentier (CE) ring anuloplastisi ile De Vega anuloplastisi için sekonder triküspid yetmezliği rapor etmiştir. Çalışmalarında iki tip cerrahi onarım sonrasında da, rezidüel veya rekürren triküspid yetmezliği rapor etmişlerdir. Çalışma gruplarındaki 45 hastanın, 17'sine CE (Carpentier Edwards) ring ve 28'ine ise De Vega anuloplastisi uygulamışlar. Her iki hasta popülasyonunun preoperatif pulmoner arter basınçları, triküspid yetmezlik dereceleri, NYHA sınıf ve kardiyak lezyonları arasında önemli fark saptandığını bildirmişlerdir. Hastalar ortalama 6-75 ay takip edilmiş, De Vega anuloplastisi sonrası 13 hastada 2. ya da 3. derece rekürren triküspid yetmezliği olurken, CE ring sonrası yalnızca bir hastada 2. yada 3. derece triküspid yetmezlik geliştiğini bildirmişlerdir. Sonuçta CE ring anuloplastisi tekniğinin, rekürren triküspid yetmezliği görülme insidansını De Vega anuloplastisiye göre önemli oranda azalttığını belirtmişlerdir (25).

Bizim çalışmamızda 43 hastanın 23'üne triküspid ring anuloplastisi ve 20'sinde De Vega anuloplastisi uygulandı. Hasta grupları arasında preoperatif hasta verileri ve EKO değerleri arasında anlamlı bir farklılık yoktu. Sadece Grup II'nin preoperatif NYHA derecesi, Grup I'den istatistiksel olarak ileri düzeyde yüksekti ( $p<0.01$ ). Fakat gruplara göre olguların postoperatif NYHA dereceleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığını saptadık ( $p>0.05$ ).

Postoperatif takiplerde ring anuloplastisi grubundan 4 hastada 4. dereceden, 2 hastada 3. dereceden TY, De Vega grubundan da 4 hastada 4. derece, 2 hastada ise 3-4. dereceden triküspid yetmezlik geliştiği ama bunun iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yaratmadığı görüldü. Grup II'de sadece 1 olguda atriyo-ventriküler blok gelişti ( $p<0.05$ ). Yine grup I'de, sadece 1 olguda intraaortik balon pompası kullanıldı ( $p<0.05$ ) ve 1 olguda da akut böbrek yetmezliği görüldü ( $p<0.05$ ). Diğer postoperatif değerler yönünden ise gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktu.

Yukarıda literatür bilgilerinde ring ve sutur anuloplasti uygulanan çalışmalarda birbirinden çok farklı sonuçlar rapor edilmiştir. Orta ve uzun dönem takipte başarı oranı % 97,5-37, hastane mortalitesi %2,2-9,5, sağ kalım % 68,3-90,5, 1. Dereceden rezidüel Ty %60-16,1, 2. dereceden rezidüel TY %45-29, 3. Dereceden rezidüel TY %10-9, 4. Dereceden rezidüel TY %4-6, 2. dereceden rekürrent TY %1,6-55, 3. Ve 4. Dereceden rekürrent TY %1,5-30 arasındadır.

Bizim çalışmamızda gruplar arasında rezidüel TY açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmedi. Her iki yöntemde fonksiyonel triküspit yetmezliği onarımında klinik ve ekokardiyografik olarak benzer sonuçlar göstermişlerdir.

## SONUÇ

Literatürleri incelediğimizde bazı çalışmalarda ring anuloplasti yöntemindeki sonuçlar iyi bulunurken, bazı çalışmalarda ise De Vega anuloplasti yöntemiyle daha iyi sonuçların alındığı rapor edilmiştir. Bizim çalışmamızda; iki teknik arasında, kısa-dönem sonuçlar açısından, istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığa rastlanılmadı. Sonuçta; hiçbir tamir tekniğiyle fonksiyonel yetmezliğin tamamen düzelmediği ancak bazı tekniklerin uygulamaları sonucunda rekürren olgularda daha hızlı artış olduğu saptanmıştır. Fonksiyonel triküspid yetmezlikli hastalarda, hangi tekniğin uygulanacağı halen tartışmalıdır. Ancak fonksiyonel triküspid yetmezliği; orta veya ileri derecede olan hastalarda, anuloplasti tekniklerinden herhangi birisinin uygulanmasının morbidite yönünden çok faydalı olduğu bilinmeli ve bu durumlarda triküspid kapağa mutlaka müdahale etmekten kaçınılmamalıdır.

Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Kalp Damar Cerrahisi ABD'da yapılan bu çalışmada; fonksiyonel triküspit yetmezliği sebebi ile uygulanan De Vega semisirküler sütür anuloplasti ve Ring anuloplasti yöntemi incelendi. Her iki tamir yöntemi birbiriyle karşılaştırılarak erken dönemde aşağıda ki sonuçlar ortaya konuldu.

1-Bizim çalışmamızda hastaların demografik özellikleri olan yaş, cinsiyet bakımından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığını gözlemledik.

2-Hastaların preoperatif dönemde NYHA sınıflamasına göre fonksiyonel kapasiteleri bakımından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fark olmasına rağmen postoperatif dönemde ise her iki grup arasında NYHA sınıflamasına göre fonksiyonel kapasiteleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmedi.

3-Hastaların preoperatif dönemde ritim, aort kapak yetmezliği, aort kapak darlığı ,mitral kapak yetmezlik,mitral darlık, koroner arter hastalığı açısından gruplar arasında istatistiksel olarak fark görmedik.

4-Hastaların postoperatif ekokardiyografik olarak aort kapak yetmezliği, mitral kapak yetmezliği, EF ve PAP bakımından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmedi.

5-Her iki gruptaki hastalarda triküspit yetmezliği dereceleri, onarım sonrası kabul edilebilir seviyelere gerilemiştir.

6-Bu çalışma, De Vega anuloplasti ile Ring anuloplasti'nin triküspit kapak onarımında güvenle kullanılacak etkin yöntemler olduğunu, ayrıca iki teknik arasında erken dönemde, rezidüel triküspit yetmezliği açısından fark olmadığını göstermektedir.

## KAYNAKLAR

- 1) Von Segesser LK, Stauffer JC, Delebays A, Chassot PG. Tricuspid valve insufficiency: what should be done? *Ther Umsch* 1998;55:767-72.
- 2) Porter A, Shapira Y, Wurzel M, Sulkes J, Vaturi M, Adler Y, et al. Tricuspid regurgitation late after mitral valve replacement: clinical and echocardiographic evaluation. *J Heart Valve Dis* 1999;8:57-62.
- 3) Fukuda S, Sacacino G, Matsumura Y, Daimon M, Tran H, Greenberg NL et al. Three dimensional geometry of the tricuspid annulus in healthy subject and in patients with functional tricuspid regurgitation. *Circulation* 2006;114:492-498.
- 4) Kaiser GC, Fiore AC. Acquired disease of the tricuspid valve. Baue AE (Ed). *Glenn's Thoracic and Cardiovascular Surgery* Appleton&Lange USA. 1991. p.1667-76.
- 5) Carpentier A. Cardiac valve surgery – the “ French correction”. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1983;86:323-37.
- 6) Ajayi AA, Adigun AQ, Ojofeitimi EO, Yusuph H, Ajayi OE. Arthrometric evaluation of cachexia in chronic congestive heart failure: the role of tricuspid regurgitation. *Int J Cardiol* 1999;71:79-84.
- 7) Kay JH, Mendez AM, Zubiato P. A further look at tricuspid annuloplasty. *Ann Thorac Surg* 22: 498-500, 1976.
- 8) West PN, Weldon CS. Reconstructive valve surgery. *Ann. Thorac. Surg.* 1978;25:167-177.
- 9) De Vega NG. Selective, adjustable and permanent annuloplasty. An original technique for the treatment of tricuspid. *Revista española de cardiología* 1972;25:555-556.
- 10) Arai T, Hashimoto K, Horikoshi S, Matsui M, Suzuki S. Modification of De Vega tricuspid annuloplasty. *Journal of thoracic and cardiovascular surgery.* 1991;102:320-321.
- 11) Antunes MJ, Girdwood RW, Tricuspid annuloplasty. A modified technique. *Ann. Thorac. Surg.* 1983;35:676-678.
- 12) De Simone R, Lange R, Tanzeem A, Gams E, Hagl S. Adjustable tricuspid valve annuloplasty assisted by intraoperative transesophageal color Doppler echocardiography. *Am J Cardiol* 1993; 71:926-31
- 13) Imamura E, Ohtaki H, Koyanagi H: An improved De Vega Tricuspid annuloplasty. *Ann. Thorac. Surg.* 1983;34:3-710.
- 14) Duran CMG, Tricuspid valve surgery revisited. *J. Card. Surg.* 1994;9:242-247.
- 15) Duran CMG, Revuelta JM, Bernai FV. A new absorbable annuloplasty ring in the tricuspid position. *Thorac. Cardiovasc. Surg.* 1986;34:377-379.

- 16) Gökşin İ, Yılmaz A,Önem G,Baltalarlı A,Kara H,Türk UA Ed al. Ağır fonksiyonel triküspit regürjitasyonu:” Modifiye semisirküler konstrüktif anuloplasti” tekniği orta dönem sonuçları. Türk göğüs kalp damar cer. Derg. 2002;10:72-77.
- 17) Sarraj A, Nuche JM, Dominguez L,Garcia LM, Reyes G, Bustamante J.Adjustable segmental tricuspid anuloplasti. Technical advantaged and midterm results Ann. Thorac. Surg. 2009;87:1148-1153.
- 18) Minale C, Lambertz H, Nikol S, Messmer BJ. Selective anuloplasti of the tricuspid valve. Two-year experience. Journalof thoracic and cardiovasculer surgery.1990;99:846-851.
- 19) Choi JB, Kim HK, Yoon HS, Jeong JW, Partiar annular plication for atrioventricular valve regurgitation. Ann. Thorac. Surg.1995;59:891-895.
- 20) Shemin, Richard J, Cardiac Surgery in the Adult By Lawrence M Cohn, MD Part IVC Valvular Heart Disease, Tricuspid Valve Disease, Pages1111-1128.
- 21) Kouchhoucos NT, Blackstone EH, Doty DB, Hanley FL, Karp RB. Tricuspid Valve Disease. kKirklin/Barratt-Boyes Cardiac Surgery. West Philadelphia. Pennsylvania: Churchill Livingstone 2003:671-711/3-30
- 22) Carpentier A, Deloche A,Hanania G,Forman J,Sellier P,Piw. Surgical management of acquired tricuspid valve disease. Journal of thoracic and cardiovasculer surgery 1974;67:53-65.
- 23) Gillinov AM, Cosgrove III DM. Cosgrove ring anuloplasti for functional tricuspid regurgitation. Operative techniques in thoracic and cardiovasculer surgery2003;8:184-187.
- 24) Duran CG, Ubago JL. Clinical and hemodynamic performance of a totally flexibleprosthetic ring for atrioventricular valve reconstruction. Ann Thorac Surg 1976;22:458-63.
- 25) Gökşin İ. Ağır fonksiyonel triküspit regürjitasyon cerrahi tedavisinde uyguladığımız modifiye semisürküler konstrüktif anuloplasti tekniği ve geç dönem sonuçları. Atatürk Eğitim Hastanesi;1999.
- 26) Gatti G, Pacilli P, Pugliese P. Tricuspid valve anuloplasti using a partial flexible ring:mid-term follow-up. Italian heart journal.2003;4:121-124.
- 27) Bex JP, Lecompt Y. Tricuspid valve repair using a flexible linear reducer. Journal of cardiac surgery.1986;1:151-159.
- 28) Netter FH(Çev Erol Ç),Yonkman FF.(Çev Erol Ç)Ankara: Güneş Tıp Kitapevi 2007:8-13
- 29)Shemin RJ. Tricuspid Valve Disease. Cohn LH (Ed). Cardiac Surgery in the Adult 3rd ed New York: McGraw-Hill, 2008:1111-28.
- 30) Filsoufi F, Salzberg SP, Coutu M, Adams DH. Three-dimensional ring anuloplasti for the treatment of tricuspid regurgitation Ann Thorac Surg 2006;81:2273-2277.

- 31) Yoda M, Tanabe H, Kadoma Y, Suma H. Mid-term results of tricuspid anuloplasty using the MC3 ring for secondary tricuspid valve regurgitation *Interact. Cardio. Vasc. Thorac. Surg.* 2011;13:7-10.
- 32) Rivera R, Duran E, Ajuria M. Carpentiers flexible ring versus De Vegas anuloplasty. A prospective randomized study. *Journal of thoracic and cardiovascular surgery.*1985;89:196-203.
- 33) Henze A, Peterffy A, Orinius E. The adjustable half-moon. An alternative device for tricuspid valve anuloplasty. *Scandinavian journal of thoracic and cardiovascular surgery.*1984;18:29-32.
- 34) Chang BC, Song SW, Lee S, Yoo KJ, Kang MS, Chung N. Eight-year outcomes of tricuspid anuloplasty using autologous pericardial strip for functional tricuspid regurgitation. *Ann. Thorac. Surg.* 2008;86:93-1485.
- 35) Carpentier A, Deloche A, Dauptain J, et al. A new reconstructive operation for correction of mitral and tricuspid insufficiency. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1971; 61:1-13
- 36) Anyanwu AC, Chikwe J, Adams DH. Tricuspid valve repair for treatment and prevention of secondary tricuspid regurgitation in patient undergoing mitral valve surgery. *Curr Cardio Rep* 2008;10:7-110.
- 37) Matsuyama K, Matsumoto M, Sugita T, Nishizawa J, Tokuda Y, Matsuo T. Predictors of residual tricuspid regurgitation after mitral valve surgery. *Ann. Thorac. Surg.* 2003;75:8-1826.
- 38) Schumacher HB, The first suture-closures of cardiac wounds. The evolution of cardiac surgery, Indiana University. USA; p:7-11
- 39) Duran E. Dünyada kalp damar cerrahisinin tarihçesi ve görüntüleme yöntemleri. Duran E (Editör) *Kalp ve Damar Cerrahisi, Çapa Tıp Kitapevi* 2004 s:3-69,951-973.
- 40) Stephenson LW. History of Cardiac Surgery. *Cardiac Surgery in the Adult.* New York: Mc Graw-Hill, 2008 p:-28,315-340.
- 41) Illig K, Dewese J. Venous and lymphatic disease, Gloviczki P, Yao JST (Ed). *Handbook of Venous Disorders* 7th ed London Arnold head line group; p:1-10
- 42) Kouchoukos NT, Blackstone EH, Doty DB, Hanley FL, Karp RB, Hypothermia circulatory arrest and cardiopulmonary bypass. Kouchoukos NT (Ed) *Kirklin/Barrett Boyes Cardiac Surgery* 3rd ed Churchill Livingstone 2003 p:66-130
- 43) Spencer FC. Intellectual creativity in thoracic surgeons. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1983;86 p:79-163
- 44) Kay JH, Campagna GM, Tsuji HK. Surgical treatment of tricuspid insufficiency. *Ann. Thorac. Surg.* 1964;162:53-58.
- 45) Kay GL, Morita S, Mendez M, Zubiata M, Kay JH. Tricuspid regurgitation associated with mitral valve disease: repair and replacement. *Ann. Thorac. Surg.* 1989;48:5-93.



- 46) Pluth JR, Ellis FH. Tricuspid insufficiency in the patient undergoing mitral valve replacement. *Journal of thoracic and cardiovascular surgery* 1969;58:484-489.
- 47) Grondin P, Meere C, Limet R, Lopez-Bescos L, Delcan JL, Rivera R. Carpentiers anulus and De Vega anuloplasti. The end of the tricuspid challenge. *J. Thoracic Cardiovasc Surg.*
- 48) Gökşin İ, Yılmaz A, Önem G, Baltalarlı A, Kara H, Türk UA et al. Modified semisircular constricting anuloplasti (Sagban Anuloplasti) in severe functional tricuspid regurgitation:2006;21:5-172.
- 49) Nerotti R, Çıkrıkçıoğlu M, Della M, LeGoff P, Kalangos A. *NewTecnology*. Valve repair using biodegradable rings. 2008;23:556-561.
- 50) Körk İ. The compare the affects of suture anuloplasti (De Vega anuloplasti), Kalangos Bioring anuloplasti and prostatic ring anuloplasti methods on clinical and EKO paramethers applied to functional tricuspid valve failure patients. *Gaziantep Üni.*2009.
- 51) Ketenciler S. Comparison of early and midterm results of Kalangos Bioring versus De Vega anuloplasti functional tricuspid regurgitation *Trakya Üni.*2009.
- 52) Solak H, Görmüş N. Kalbin cerrahi anatomisi Paç M, Akçevin A, Aka SA, Büket S, Sarıoğlu T. *Kalp damar cerrahisi Ankara: MN medikal ve Nobel*2004;1-19.
- 53) Mill MR, Wilcox BR, Anderson RH. *Surgical anatomy of the heart in: Cohn HL editor*2008:28-49.
- 54) Silver MD, Lam JH, Ranganathan N, Wigle ED. Morphology of the human tricuspid valve. *Circulation*1971;43:48-333.
- 55) Racher DK, UrSell PC, Hoffman BF. Anatomy of the tricuspid anulus. Circumferential myofibers as the structural basis for atrial flutter in canine model. *Circulation* 1991;84:51-841.
- 56) Rogers JH, Bolling SF. The tricuspid valve 2009;119:2718-2725.
- 57) Badono LP, Agricola E, Isla LP, Gianfagna P, Zarnorano JL. Evaluation of the tricuspid valve morphology and function by transthoracic real-time three-dimentional EKO. *European J. of EKO*2009;10:477-484.
- 58) Solak H, Görmüş N. Kalp kapaklarının cerrahi anatomisi. *Türkiye Klinikleri J Surg MedSci* 2007;3:1-7.
- 59) Savage EB, Farivar RS, Okum EJ. *Cardiac surgel physicology in: Chon HL ed. In cardiac surgery the adult. USA. The McGraw-Hill Companies.*2008;50-74.
- 60) Yorgancıoğlu AC, Tokmakoğlu H, *Kardiyovasküler fizyoloji ve fonksiyon. MN medikal ve Nobel:*2004,21-32.
- 61) Miller MJ, McKay RG, Ferguson JJ, Sahagian P, Nakao S, Come PC, Right atrial pressure-volume relationships in the tricuspid regurgitation. *Circulation* 1986;73:799-808.

- 62) Tei C, Pılgım JP, Shah PM, Orniston JA, Wong M: The tricuspid valve annulus. Study of size and motion in normal subject and in patients with tricuspid regurgitation. *Circulation* 1982; 66:665-671.
- 63) Roberts WC, Sjoerdsma A. The cardiac disease associated with the carcinoid syndrome (carcinoid heart disease). *Am J Med* 36: 5-8,1964
- 64) Cohen SR, Sell JE McIntosh CI, Clark RE. Tricuspid regurgitation in patients with acquired, chronic, pure mitral regurgitation. I. Prevalence, diagnosis and comparison of preoperative clinical hemodynamic features in patients with and without tricuspid regurgitation. *J Cardiovasc Surg* 94: 481-87,1993
- 65) Arbulu A, Holmes RJ, Asfaw I. Surgical treatment of intractable right-sided infective endocarditis in drug addicts: 25 years experience. *J Heart Valve Dis* 2: 129-37,1993
- 66) Özkısacık E. Triküspit kapağın edinsel hastalıkları. Duran E. Ed. *Kalp ve Damar Cerrahisi. Çapa Tıp Kitapevi* 2004:1319-1324.
- 67) Ege E, Çağlı K, Paç M. Triküspit Kapak Hastalığı ve Cerrahisi. *Nobel* 2004:469-473.
- 68) Öztürk Ö, Şahin Ü, Pulmoner arterial hipertansiyon: tanı ve tedavisi: S.D.Ü. Tıp Fak. *Derg.* 2009; 16:39-47.
- 69) Demirbağ R. Triküspit kapak yetersizliğinde tedavi. *Anadolu Kar. Derneği* 2009; 9:9-43.
- 70) Scherptong RWC, Vliegen HW, Winter MM, Holdman ER, Mulder BJM, Wall EE et al. Tricuspid valve surgery in adult with a dysfunctional systemic right ventricle: Repair or replace? 2009;119:1467-1472.
- 71) Naqshband NS, Abid ARA, Akhtar RP, Waheed A, Khan JS. Functional tricuspid regurgitation in rheumatic heart disease: Surgical options *Ann. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2010; 16:417-425.
- 72) Chikwe J, Anyanwu AC. Surgical strategies for functional tricuspid regurgitation *Semin. Thoracic surg.* 2010; 22:90-96.
- 73) Antoniali F, Braile DM, Poterio GMB, Ribeiro GCA, Costa CE, Lopes MM. Tricuspid valve repair using the proportion between segments of normal tricuspid annulus as a parameter for annuloplasty. *Rev. Bras. Cir. Cardiovasc* 2007;22:9-393.
- 74) King RM, Schaff HV, Danielson GK, et al. Surgery for tricuspid regurgitation late after mitral valve replacement. *Circ* 1984;70:1193-7
- 75) Ubago JL, Figueroa A, Ochoteco A, Colman T, Duran RM, Duran CG. Analysis of the amount of tricuspid valve annular dilatation required to produce functional tricuspid regurgitation. *Am J Cardiol* 1983; 52:8-155.
- 76) Groves PH, Hall RJ. Late tricuspid regurgitation following mitral valve surgery. *J Heart Valve Dis* 1992;1:80-6.

- 77) Neill WA, Seweel DH, Gosalia KP, Kingsley EM, Oxcendine JM, Atrial coronary hiperemia and ischemia in response to variations in atrial pressure in dogs. Am heart J 1983 Sep;106:8-554.
- 78) Bernal JM, Ponton A, Diaz B, Llorca J, Garcia I, Sarralde JA et al. Compined mitral and tricuspid valve repair in rheumatic valve disease: fewer reoperations with prosthetic ring anuloplasti circulation.2010;121:1934-1940.
- 79) Hurt's the heart (çev: Ökçün B), Ekokardiografi Fuster V, Alexander RW, Q'Rouke R ed. (Esen AM. Çev) İstanbul: AND yayıncılık 2002:343-443.
- 80) Özkan M, Kaymaz C, Ekokardiografi PAÇ M, Akçevin A, Aka SA, Büket S, Sarıoğlu T. Eds. Kalp damar cerrahisi. MN medikal ve NOBEL 2004:177-199.
- 81) McCarthy PM, Fukuda S, Song JM, Gillonova M, Daimon M, Kongsarepong V et al. Tricuspid valve tethering predicts residual TR after tricuspid anuloplasti circulation. 2005;111:9-975.
- 82) Collins R, Dally JJ. Tricuspid incompetence complicating acute myocardial infarction. Postgrad Med J 1977;53:51-2.
- 83) Altun A. Kalp hastalıklarında tanı anjiyografi, kateterizasyon, Duran E Ed. Kalp ve Damar Cerrahisi. Edirne:2004:978-995.
- 84) ACC/AHA Practisce Guidelines fort he management of patient with valvular heart disease executive summary report of the American College of Cardiology/American heart association task force on practice guidelines commitee on management of patients with valvuler heart disease. Circulation.2008:586-587.
- 85) Abe T, Tukamoto M, Yanagiya M, Watanabe N, Komatsu S. De Vegas anuloplasti for acquired tricuspid disease. Early and late result in 110 patients. Ann. thorac. Surg. 1989; 48:670-678.
- 86) Kuwaki K, Morishita K, Tsukamoto M, Abe T. Tricuspid valve surgery for functional tricuspid valve regurgitation assosiated with left-sided valvular disease. Eur J Cardiothorac Surg 2001; 20:577-82
- 87) De Vega NG: In discussion of Breyer RH, Mc Clenathan JH, Michaelis LL, Mc Intosh CL. Tricuspid regurgitation-a comparison of nonoparative management, tricuspid anuloplasty and tricuspid valve replacement. J thorac Cardiovasc Surg 1976; 72: 867-74..
- 88) Fuster V, Ryden LE, Cannom DS, Crijns HJ, Curtis AB, Ellenbogen KA, et al. ACC/AHA/ESC 2006 guidelines for the management of patients with atrial fibrillation executive summary: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines and the European Society of Cardiology Committee for Practice Guidelines. Eur Heart J 2006; 27: 1979-2030.
- 89) Rich S, Kaufmann E, Levy PS. The effect of high doses of calcium channel blockers on survival in primary pulmonary hypertension. N Engl J Med 1992; 327: 76-81.

- 90) Lykouras D, Sampsonas F, Kaparianos A, Efremidis G, Karkoulas K, Tsoukalas G, et al. Pulmonary arterial hypertension: need to treat. *Inflamm Allergy Drug Targets* 2008; 7: 260-9.
- 91) Boyd ED, Engelman RM, Isom OW, Reed GE, Spencer FC. Tricuspid anuloplasty. Five and one-half years' experience in 78 patients *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1974;68:344-351.
- 92) Kalangos A, Sierra J, Vala D, Çıkrıkçıoğlu M, Walpoth B, Orrit X et al. Anuloplasti for valve repair with a new a biodegradable ring: an experimental study. *J. Heart valve dis.* 2006;15:90-783.
- 93) Eryılmaz S, Uymaz B, Kacanı A, Uçanok K. Triküspit yetmezliği. *Türkiye Klinikleri J Cardiovasc Surg-Special Topics* 2008;1:79-82.
- 94) Baughman KL. Acquired tricuspid and pulmonary valve disease. Fortuin NJ (Ed) *Current Therapy in Cardiovascular Disease-2*, B.C. Decker Inc. 1987;p:68-72.
- 95) Braunwald E. Valvular heart disease. *Harrison's Principles of Internal Medicine*, 9th ed McGraw Hill. 1980; p:1096-112.
- 96) McGrath LB, Gonzalez-Lavin L, Bailey BM, Grunkemeier GL, Fernandez J, Laub GW. Tricuspid valve operations in 530 patients. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1990;99:124-33.
- 97) Miyatake K, Okamoto M, Kinoshita N, Ohta M, Kozuka T, Sakakibara H, et al. Evaluation of tricuspid regurgitation by pulsed doppler and two dimensionalechocardiography. *Circulation* 1982;66:777-89.
- 98) Dreyfus GD, Corbi PJ, Chan KM, Bahrami T. Secondary tricuspid regurgitation or dilatation: which should be the criteria for surgical repair? *Ann Thorac Surg* 2005;79:127-32.
- 99) Bonow RO, Carabello BA, Chatterjee K, de Leon AC Jr, Faxon DP, Freed MD, et al. ACC/AHA 2006 guidelines for the management of patients with valvular heart disease. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing committee to revise the 1998 guidelines for the management of patients with valvular heart disease). *J Am Coll Cardiol* 2006; 48:1-148.
- 100) Ghanta RK, Chen R, Narayanasamy N, McGurk S, Lipsitz S, Chen FY. Suture bicuspidization of the tricuspid valve versus ring anuloplasty for repair of functional tricuspid regurgitation: midterm results of 237 consecutive patients. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2007;133:117-26.
- 101) Akins CW, Higenberg AD, Buckley MJ, Vlahakes GJ, Torchiana DF, Daggett WM, et al. Mitral valve reconstruction versus replacement for degenerative or ischemic mitral regurgitation. *Ann Thorac Surg* 1994;58:668-76.
- 102) Galloway AC, Colvin SB, Bauman FG, Grossi EA, Ribakove GH, Harty S, et al. A comparison of mitral valve reconstruction with mitral valve replacement. Intermediateterm results. *Ann Thorac Surg* 1989;47:655-62.
- 103) Wooley CF, Fontana ME, Kilman JW, Ryan JM. Tricuspid stenosis. Atrial systolic murmur, tricuspid opening snap and right atrial pressure pulse. *Am J Med* 1985;78:375-84.

- 104) Allard M, Boutin C, Burwash IG, Butany J, de Varennes B, Del Rizzo D, Dumesnil JG, Honos G, Houde C, Jamieson WRE, Munt BI, Poirier N, Rebeyka IM, Ross DB, Siu SC, Williams WG. Canadian Cardiovascular Consensus 2004: Surgical management of valvular heart disease. *Can J Cardiol*. 2004; 20 (Suppl E): 50E–53E.
- 105) Bonow RO, Carabello B, de Leon AC, Edmunds LH Jr, Fedderly BJ, Freed MD, Gaasch WH, McKay CR, Nishimura RA, O’Gara PT, O’Rourke RA, Rahimtoola SH, Ritchie JL, Cheitlin MD, Eagle KA, Gardner TJ, Garson A Jr, Gibbons RJ, Russell RO, Ryan TJ, Smith SC Jr. ACC/AHA guidelines for the management of patients with valvular heart disease. Executive Summary. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee on Management of Patients With Valvular Heart Disease). *J Heart Valve Dis*. 1998; 7: 672–707
- 106) Nakano S, Kawashima Y, Hirose H, Matsuda H, Shimazaki Y, Taniguchi K, Kawamoto T, Watanabe S, Sakaki S. Evaluation of long-term results of bicuspidalization annuloplasty for functional tricuspid regurgitation. A seventeen-year experience with 133 consecutive patients. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1988; 95: 340–345
- 107) Katircioglu SF, Yamak B, Ulus AT, Ozsoyler I, Yildiz U, Mavitas B, Birincioglu L, Tasdemir O. Treatment of functional tricuspid regurgitation by bicuspidalization annuloplasty during mitral valve surgery. *J Heart Valve Dis*. 1997; 6: 631–635.
- 108) Chidambaram M, Abdulali SA, Baliga BG, Ionescu MI. Long-term results of DeVega tricuspid annuloplasty. *Ann Thorac Surg*. 1987; 43: 185–188
- 109) Konishi Y, Tatsuta N, Minami K, Matsuda K, Yamazato A, Chiba Y, Nishiwaki N, Shimada I, Nakayama S, Fujita S, et al. Comparative study of Kay-Boyd’s, DeVega’s and Carpentier’s annuloplasty in the management of functional tricuspid regurgitation. *Jpn Circ J*. 1983; 47: 1167–1172.
- 110) Onoda K, Yasuda F, Takao M, Shimono T, Tanaka K, Shimpo H, Yada I. Long-term follow-up after Carpentier-Edwards ring annuloplasty for tricuspid regurgitation. *Ann Thorac Surg*. 2000 Sep;70(3):796-9.
- 111) Morishita A, Kitamura M, Noji S, Aomi S, Endo M, Koyanagi H. Long-term results after De Vega's tricuspid annuloplasty. *J Cardiovasc Surg (Torino)*. 2002 Dec;43(6):773-7.



