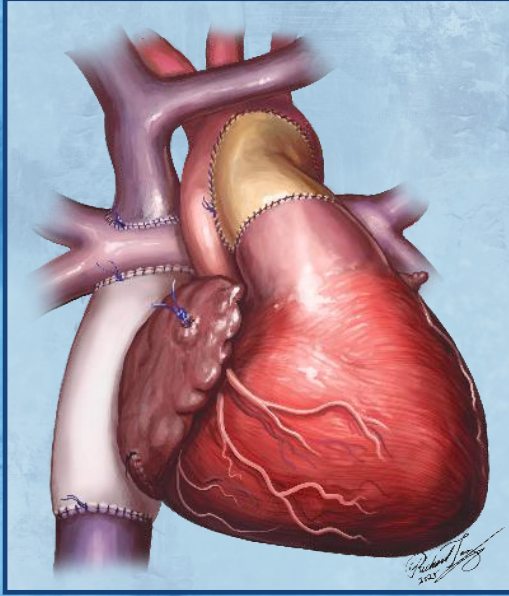
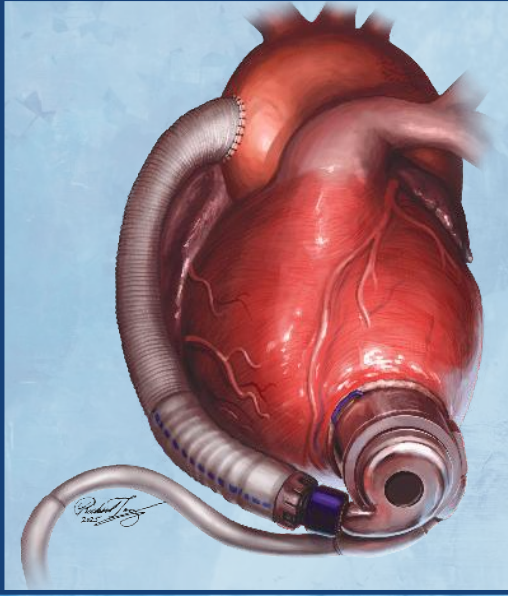
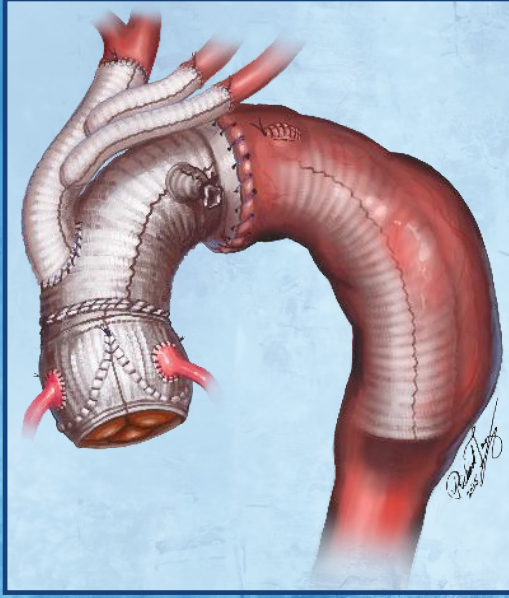
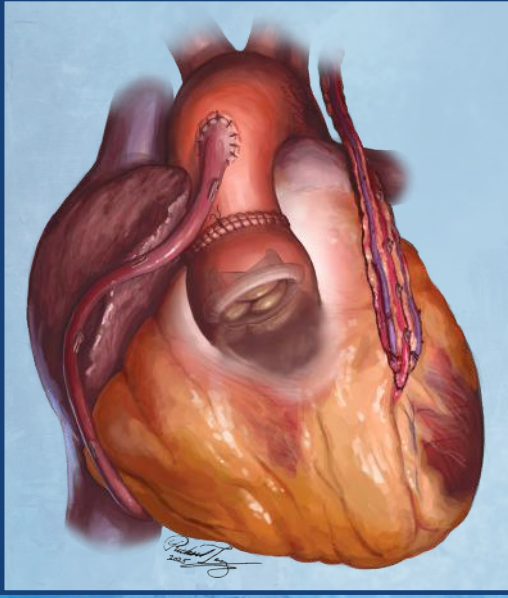


BEŞİNCİ BASKI

CİLT 1

Kirklin/Barratt-Boyes

Kalp Cerrahisi



James K. Kirklin | Hartzell V. Schaff | Eugene H. Blackstone

Christo I. Tchervenkov | Francis D. Pagani

Çeviri Editörü: Ali Kutsal



GÜNEŞ TIP
KİTABEVLERİ

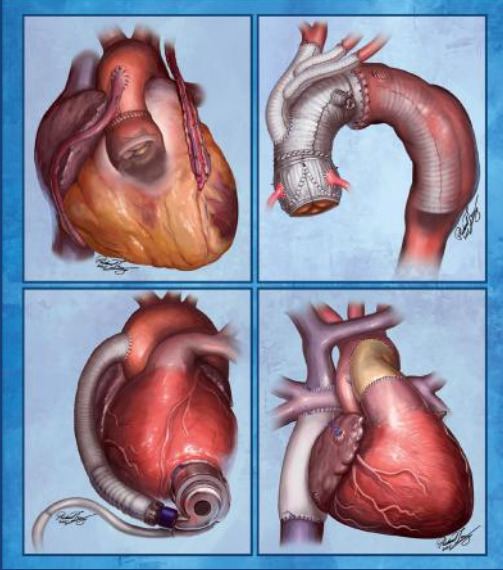
Kirklin/Barratt-Boyes

Kalp Cerrahisi

BEŞİNCİ BASKI

Kirklin/Barratt-Boyes

KALP CERRAHİSİ



James K. Kirklin, MD

Emeritus Professor
Department of Surgery
University of Alabama at Birmingham
Birmingham, Alabama, USA

Hartzell V. Schaff, MD

Professor
Department of Cardiovascular Surgery
Mayo Clinic
Rochester, Minnesota, USA

Eugene H. Blackstone, MD

Director, Cardiovascular Outcomes Registries and Research
Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery
Professor of Surgery
Cleveland Clinic Lerner College of Medicine
Case Western Reserve University
Cleveland, Ohio, USA

Christo I. Tchervenkov, MD, CM, FRCSC

Director, Cardiovascular Surgery
Montreal Children's Hospital
Senior Surgeon, Royal Victoria Hospital and
Montreal General Hospital
McGill University Health Centre
Tenured Professor
Departments of Surgery and Pediatric Surgery
McGill University
Montreal, Quebec, Canada

Francis D. Pagani, MD, PhD

Otto Gago MD Professor
Department of Cardiac Surgery
University of Michigan
Ann Arbor, Michigan, USA

Çeviri Editörü:

Prof. Dr. Ali Kutsal

Sağlık Bilimleri Üniversitesi
Dr. Sami Ulus Sağlık Uygulama ve
Araştırma Merkezi Kalp ve
Damar Cerrahisi Kliniği
Emekli Öğretim Üyesi



GÜNEŞ TIP
KİTAPEVLERİ

© 2026 Elsevier Limited

Kirklin/ Barratt- Boyes Kalp Cerrahisi Beşinci Baskı

ISBN: 978-???

Türkçe 1. Baskı

5846 ve 2936 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri yasası gereği herhangi bir bölümü, resmi veya yazısı, yazarların ve yayıncısının yazılı izni alınmadan tekrarlanamaz, basılamaz, kopyası çıkarılamaz, fotokopisi alınamaz veya kopya anlamı taşıyabilecek elektronik ve mekanik hiçbir işlem yapılamaz.

Bu eserin Türkçe çevirisi, Brian M. Keech, Ryan D. Laterza ve Thomas B. Moore tarafından kaleme alınan Kirklin/ Barrat- Boyes Cardiac Surgery, Fifth Edition eserin Elsevier Inc. ile yapılan sözleşme doğrultusunda, Elsevier Ltd. tarafından yetkilendirilerek yayımlanmıştır. Bu çeviri, Güneş Tıp Kitabevi tarafından gerçekleştirilmiş olup, çeviriyle ilgili tüm sorumluluk yayınevine aittir.

Kirklin/ Barrat- Boyes Cardiac Surgery, Fifth Edition

Copyright © 2026 by Elsevier, Ltd. All rights reserved, including those for text and data mining, AI training, and similar technologies.

ISBN: 978-0-443-12822-6

Publisher's note: Elsevier takes a neutral position with respect to territorial disputes or jurisdictional claims in its published content, including in maps and institutional affiliations.

This translated edition of the Kirklin/ Barrat- Boyes Cardiac Surgery, Fifth Edition is undertaken by Elsevier Limited and is published

Yasal Uyarı: Bu eserde yer alan bilgi, tedavi, yöntem ve deneylerin kullanımıyla ilgili nihai karar, uygulayıcı hekimin kendi mesleki bilgi ve deneyimine dayanmalıdır. Tıp alanındaki hızlı gelişmeler göz önünde bulundurularak, özellikle tanı yöntemleri ve ilaç dozlarının bağımsız şekilde doğrulanması büyük önem taşımaktadır. Yürürlükteki yasaların izin verdiği ölçüde, Elsevier Ltd., Güneş Tıp Kitabevleri, yazar(lar), editörler ve katkıda bulunanlar, bu çeviriden veya içerikte yer alan tedavilerin, yöntemlerin, ürünlerin, talimatların ya da fikirlerin uygulanmasından kaynaklanabilecek herhangi bir kişisel yaralanma veya maddi zarardan sorumlu tutulamaz.

Genel Yayın Yönetmeni: Murat Yılmaz

Genel Yayın Yönetmeni Yardımcısı: Polat Yılmaz

Yayın Danışmanı ve Tıbbi Koordinatör: Dr. Ufuk Akçıl

Yayına Hazırlama: Güneş Dizgi-Grafik Tasarım Birimi

Baskı: ??

GENEL DAĞITIM GÜNEŞ TIP KİTABEVLERİ

ANKARA

M. Rauf İnan Sokak No: 3
06410 Sıhhiye / Ankara
Tel: (0312) 431 14 85 • 435 11 91-92
Faks: (0312) 435 84 23

İSTANBUL

Gazeteciler Sitesi Sağlam Fikir Sokak
No: 7 / 2 Esentepe / İstanbul
Tel: (0212) 356 87 43

KADIKÖY

Rasimpaşa Mah. İskele Sokak
No: 4 / A Kadıköy / İstanbul
Tel: (0216) 546 03 47

www.guneskitabevi.com
info@guneskitabevi.com



www.guneskitabevi.com

Kalp Cerrahisi'nin beşinci baskısı, ilk dört baskıya göre önemli bir evrimi temsil etmektedir. İlk iki baskı Dr. John Kirklin ve Brian Barratt-Boyes tarafından bireysel olarak yazılmış, üçüncü ve dördüncü baskılar ise dört veya beş yazar tarafından kaleme alınmıştır.

Kalp cerrahisi giderek daha uzmanlaşmış bir alan haline dönüşmüş, bu karmaşık disiplinin tüm yönlerinde uzman bilgi sağlayan küçük bir yazar grubu modeli ile çelişir hale gelmiştir. Okuyucularımıza en güncel ve kapsamlı bilgileri ve rehberliği sunmak için yeni bir editoryal yayın modeli benimsedik. Beş editör, tüm bölümleri gözden geçirmek ve genişletmek için davet edilen uluslararası tanınan bir uzman ekiple iş birliği yaptı; bu bölümlere birkaç yeni bölüm de eklendi. Editörler, önceki baskıların stilini ve biçimini korumak için her bölümün geliştirilmesi süresince yakın gözetim ve aktif katılım sağladılar ve katkıda bulunan yazarların derin uzmanlığından ve deneyiminden yararlandılar. Dördüncü baskının yazarları ve Birmingham'daki Alabama Üniversitesi'nde Dr. John Kirklin'in öğrencileri olan Dr. Eugene Blackstone ve Dr. James Kirklin'e alanında üç seçkin lider daha katıldı: Dr. Francis Pagani, Dr. Hartzell Schaff ve Dr. Christo Tchernvenkov editör ekibini tamamlıyorlar. Son yayın, küresel kitlede yankı uyandıracağını umduğumuz, gerçekten uluslararası, bu alan-daki son teknolojiyi içeren bir referans kitaptır.

Kirklin/Barratt-Boyes Kalp Cerrahisi başlığı ve kitabın yapılandırılmış formatı, bu iki öncü cerrah tarafından geliştirilen ve savunulan sistematik kalp cerrahisi yaklaşımına saygı duyularak korunmuştur. Klinik bölümler, Kirklin ve Barratt-Boyes tarafından oluşturulan genel ana hatları takip etmektedir, ancak bazı bölümler uygun yerlerde birleştirilmiş veya ayrı bölümlere dahil edilmiştir. Orijinal çalışmanın benzersiz özelliklerinden biri olan, her bölümün veya kısmın sonuna Ameliyat Endikasyonlarının yerleştirilmesi bu basımda da korunmuştur. İlk baskının önsözünde belirtildiği gibi: "Ameliyat endikasyonları, cerrahi tedavinin sonuçlarının doğal seyri ve cerrahi olmayan tedavinin sonuçlarıyla karşılaştırılmasına bağlıdır."

Ayrıca, her bölümün veya kısmın başında yer alan Tarihsel Notlar da korunmuştur; ki bu notlar, kalp cerrahisi tedavilerinin evrimindeki önemli olayları ve katkıları vurgulamaktadır. Bunlar başlangıçta; bu bakış açılarının "daha sonraki yıllarda yeniden yakalanmasının zor olacağı" kabul edildiğinden

"şimdi kaydetmek" düşüncesi ile dahil edilmişti. Önceki baskılarda olduğu gibi, her bölümün geliştirilmesinde aynı kanıta dayalı titizlik korunmuştur. Kitabın her bölümüne, alt uzmanlık alanlarına ilgi duyanlara yardımcı olmak için renk kodlaması uygulanmıştır.

Konunun uzmanları tarafından mevcut tüm bölümlerin yeniden yazılmasına ek olarak, aşağıdakiler de dahil olmak üzere birkaç yeni bölüm eklenmiştir:

- Kalp Ameliyatları: Özellikler ve Teknikler
- Kalp Görüntüleme
- Kalite Güvencesi
- Doğuştan Kalp Hastalıkları için Adlandırma
- Kaynağı Kısıtlı Ortamlarda Doğuştan Kalp Cerrahisi

Okuyucular, beşinci baskıda birkaç önemli farklılık göreceklidir.

Genişletilmiş içeriği iki ciltlik bir sete sığdırmak için, tüm bölümlerin referans listeleri artık yalnızca ders kitabının dijital (elektronik) sürümünde sunulmaktadır ve bu sürüm tüm alıcılara açıktır. Atıf stili de önceki baskılarda kullanılan benzersiz yazar-harf-sayı biçiminden daha geleneksel sayısal, kronolojik biçime dönmüştür. Bölüm yazarları her bölümde ve ayrıca "Katkıda Bulunanlar" bölümünde listelenmiştir.

Amacımız, bu temel kitabın küresel bilimi ve kalp cerrahisinin gelişen pratiğini yansıtmaya ve uzmanlık alanımızda kesin bir bilgi kaynağı olarak yer almasıdır. 26 ülkeden ve altı kıtadan 85 kişiden oluşan geniş uluslararası yazar kadrosu, dünyanın farklı bölgelerinde kalp cerrahisinde devam eden önemli gelişmeleri yansıtmaktadır. Alan hızla ilerlemeye devam ediyor ve doğuştan ve sonradan kazanılmış kalp hastalıkları ve büyük damarlarının bozuklukları olan hastalarla ilgilenen hem eğitim alanlar hem de deneyimli uygulayıcılar için yeni zorluklar ortaya çıkartıyor. Kapsamlı içerik sadece kalp cerrahları için değil, aynı zamanda klinik ve girişimsel kardiologlar, anestezi uzmanları, yoğun bakım uzmanları, göğüs hastalıkları uzmanları, görüntüleme uzmanları, kardiyovasküler hemşireler, perfüzyonistler, tüm bu disiplinlerde eğitim alanlar ve kalp bakımında yer alan diğer sağlık profesyonelleri için de tasarlanmıştır. Her şeyden önce, bu tarihi temel kitabın hastalarımızın bakımının küresel olarak iyileştirilmesine katkıda bulunmaya devam edeceğine inanıyoruz!

James K. Kirklin, MD, Birmingham, Alabama, USA
Hartzell V. Schaff, MD, Rochester, Minnesota, USA
Eugene H. Blackstone, MD, Cleveland, Ohio, USA
Christo I. Tchernvenkov, MD, Montreal, Quebec, Canada
Francis D. Pagani, MD, PhD, Ann Arbor, Michigan, USA

Teşekkürler

Kirklın Barratt-Boyes Kalp Cerrahisi'nin bu beşinci baskısının editörleri, bu cildin hazırlanması sürecinde gösterdikleri sarsılmaz destek, sabır ve cesaretlendirme için ailelerimize, özellikle de eşlerimize derin şükranlarımızı sunmak istiyoruz. Ayrıca, çalışmaları bu baskının bölümlerinin temelini oluşturan birçok uzman yazara da içten teşekkürlerimizi sunuyoruz. Onların özverisi, bilimsel bilgisi ve kalp cerrahisinde mükemmelliğe olan bağlılığı kitabın tamamında açıkça

görülmektedir. Ve özellikle, uzmanlık alanımızın ve bu kitabın kapsamını güzel bir şekilde yansıtan kapak illüstrasyonunu oluşturmadaki olağanüstü çalışması için Dr. Richard C. Tang'a özel teşekkürlerimizi sunuyoruz.

Son olarak, öncü vizyonları ve alana yaptıkları katkılarla nesiller boyu kalp cerrahlarına ilham vermeye devam eden orijinal yazarlar John W. Kirklın ve Sir Brian Barratt-Boyes'in mükemmelliğini derin bir saygı ve hayranlıkla anıyoruz. Onların mirasını devam ettirmek bir onurdur.

—Editörler

CİLT 1

BÖLÜM I Genel Hususlar

- 1 **Anatomi ve Boyutlar, 1**
Eugene H. Blackstone
- 2 **Hipotermi, Sirkülatuar Arest, ve Kardiyopulmoner Bypass, 28**
Yutaka Okita and William L. Holman
- 3 **Kardiyopulmoner Bypass ile Kalp Ameliyatı Sırasında Miyokard Yönetimi, 84**
Friedhelm Beyersdorf and Constantine D. Mavroudis
- 4 **Anestezi ve Ameliyat Sonrası Bakım, 105**
Jerrold H. Levy, Rakesh C. Arora, and David Faraoni
- 5 **Kardiak Reoperasyonlar:Özellikler ve Teknikler, 186**
Thierry Carrel
- 6 **Kardiak Görüntüleme, 200**
Judy Hung
- 7 **Bilgi, Veri ve Analizlerden Bilgi Üretme, 235**
Eugene H. Blackstone, Hemant Ishwaran, and Jarrod E. Dalton
- 8 **Kalite Güvencesi, 353**
David M. Shahian, Katherine L. Brown, Christina Pagel, Nicholas G. Smedira, Sean M. O'Brien, and Eugene H. Blackstone

BÖLÜM II İskemik Kalp Hastalığı

- 9 **Stenotik Arteriyosklerotik Koroner Arter Hastalığı, 384**
John D. Puskas and Fabio Ramponi
- 10 **Miyokard Enfarktüsünün Akut ve Kronik Komplikasyonları, 464**
Vinay Badhwar and Lorenzo A. Menicanti

BÖLÜM III Edinilmiş Kalp Kapak Hastalığı

- 11 **Mitral Kapak Hastalığı, 500**
Manuel J. Antunes and Y. Joseph Woo
- 12 **Aort Kapağı, 552**
Thoralf M. Sundt

- 13 **Triküspit Kapak Hastalığı, 637**
Michael A. Borger

- 14 **Enfektif Endokardit, 649**
Gösta B. Pettersson

BÖLÜM IV Diğer Kalp Hastalıkları

- 15 **Kalp Ritm Bozuklukları, 685**
Niv Ad
- 16 **Kalp Travması, 724**
Duke E. Cameron
- 17 **Kalp Tümörü, 732**
Michael J. Reardon and Marvin D. Atkins
- 18 **Perikardiyal Hastalık, 748**
Kevin L. Greason
- 19 **Obstrüktif Hipertrofik Kardiyomiyopati, 763**
Hartzell V. Schaff

BÖLÜM V İleri Kalp Yetmezliği

- 20 **Mekanik Dolaşım Desteği, 787**
Francis D. Pagani and James K. Kirklin
- 21 **Kalp Nakli, 829**
Jon Kobashigawa, James K. Kirklin, and Francis D. Pagani

BÖLÜM VI Torasik Arter ve Ven Hastalıkları

- 22 **Akut Aort Diseksiyonu, 898**
Leonard N. Girardi
- 23 **Kronik Torasik ve Torakoabdominal Aort Hastalığı, 927**
Joseph S. Coselli
- 24 **Akut Travmatik Aort Yırtılması, 971**
Anthony L. Estrera
- 25 **Pulmoner Arter ve Sistemik Ven Hastalıkları, 986**
David C. McGiffin

CİLT 2

BÖLÜM VII Doğuştan Kalp Hastalığı

26 Doğuştan Kalp Hastalığında Anatomik Hususlar , 1013*Vera D. Aiello and Hiromi Kurosawa***27 Doğuştan Kalp Hastalıklarının Adları, 1024***Jeffrey P. Jacobs and Christo I. Tchernikov***28 Patent Duktus Arteriosus, 1030***Claudia Herbst***29 Atriyal Septal Defekt, Parsiyel Anormal Pulmoner Venöz Bağlantı, Unroofed Koroner Sinüs, 1044***Vladimiro L. Vida and Claudia Herbst***30 Total Anormal Pulmoner Venöz Bağlantı, 1079***Ryan E. Accord and Rachel D. Vanderlaan***31 Kor Triatriatum, 1105***Erle H. Austin III***32 Atriyoventriküler Septal Defekt, 1114***David M. Overman and Yishay Orr***33 Ventriküler Septal Defekt, 1164***Drissi Boumzebra and Stephanie M. Fuller***34 Akciğer Stenoza ile Ventriküler Septal Defekt, 1212***George E. Sarris***35 Pulmoner Atrezi ile Ventriküler Septal Defekt, 1288***David J. Barron and V. Mohan Reddy***36 İntakt Ventriküler Septum ile Pulmoner Stenoz veya Atrezi, 1318***James D. St. Louis and Kristine J. Guleserian***37 Konjenital Valsalva Sinüsü Anevrizması ve Aortikoventriküler Tünel, 1347***Victor O. Morell and Illya M. Yemets***38 Koroner Arterlerin Konjenital Anomalileri, 1363***Carlos M. Mery and Constantine Mavroudis***39 Vasküler Halkalar ve Pulmoner Arter Sling, 1397***Carl L. Backer***40 Aort Koarktasyonu ve Kesintili Arkus Aorta, 1415***Nestor Sandoval and Jeremy L. Herrmann***41 Aortopulmoner Pencere, 1468***Sivakumar Sivalingam and Stojan D. Lazarov***42 Asendan Aortadan Çıkan Sağ veya Sol Pulmoner Arter, 1476***Elizabeth H. Stephens***43 Truncus Arteriosus, 1483***Christian Kreutzer and Scott M. Bradley***44 Büyük Arterlerin Transpozisyonu, 1509***Igor E. Konstantinov, Marcelo B. Jatene, and Sitaram M. Emami***45 Çift Çıkışlı Sağ Ventrikül, 1562***Christo I. Tchernikov, Jeffrey P. Jacobs, and Hiromi Kurosawa***46 Çift Çıkışlı Sol Ventrikül, 1587***Christo I. Tchernikov and Hiromi Kurosawa***47 Büyük Arterlerin Doğuştan Düzeltilmiş Transpozisyonu, Diskordan Atriyoventriküler Bağlantının Diğer Biçimleri ve Büyük Arterlerin Anatomik Olarak Düzeltilmiş Malpozisyonu, 1596***Hani K. Najm***48 Ebstein Anomalisi, 1635***Joseph A. Dearani and Jose Pedro Da Silva***49 Doğuştan ve Pediatrik Mitral Kapak Hastalığı, 1666***Christian P. R. Brizard and Darshan Reddy***50 Doğuştan Aort Stenoza, 1685***James K. Kirklin, Christo I. Tchernikov, and Zohair Y. Al Halees***51 Hipoplastik Sol Kalp Sendromu, 1723***Michael E. Mitchell, Hakan Akintuerk, and Christo I. Tchernikov***52 Fonksiyonel Tek Ventrikül, 1756***David S. Winlaw and James K. Kirklin***53 Heterotaksi, 1833***James K. Kirklin and Christo I. Tchernikov***54 Erişkin Doğuştan Kalp Hastalığı , 1846***Kirsten Finucane and Krishna S. Iyer***55 Düşük Kaynaklı Ortamlarda Doğuştan Kalp Cerrahisi, 1941***Frank Edwin and Jorge L. Cervantes-Salazar*

1

Anatomi ve Boyutlar

EUGENE H. BLACKSTONE

Kalp Boşlukları ve Büyük Damarlar	1	Kalp Kapakları	13
Sağ Atriyum	1	Mitral Kapak	14
Sol Atriyum	2	Triküspit Kapak	17
Sağ Ventrikül	3	Aort Kapağı	18
Sol Ventrikül	5	Pulmoner Kapak	18
Ventriküllerin Miyoarşitektürü	8	Koroner Arterler	18
Büyük Arterler	9	Sol Ana Koroner Arter	19
Atriyal Septum	10	Sol Ön İnen Koroner Arter	20
Ventriküler Septum	10	Sol Sirkumfleks Koroner Arter	20
Musküler Septum	10	Sağ Koroner Arter	20
Membranöz Septum	10	Kalbin Özelleşmiş Bölgelerine Koroner Arteriyel Kan Akımı	21
Atriyoventriküler Septum	10	Normal Kardiyak ve Büyük Arteriyel Yolların Boyutları	23
İleti Sistemi	10	Yolun Boyutları	23
Sinüs Düğümü	10	Yol Boyutlarının Normalizasyonu	24
Internodal Yolaklar	10	Boyutların Standardizasyonu	24
Atriyoventriküler Düğüm	13	Cerrahi Kararlarda Standardize Kardiyak Boyutların Kullanımı	25
His Demeti ve Demet Dalları	13		

Bu bölümde normal kalp ve büyük arter anatomisi ile boyutları ve genellikle kullanılan terminoloji tanımlanmaktadır.

Kalp Boşlukları ve Büyük Damarlar

Edinsel kalp hastalıkları ve konjenital kalp defektlerinin doğru tanımlanması ve tanısı, kısmen kalp boşlukları ile büyük damarların uzaysal konumlarından bağımsız olarak morfolojilerine göre belirlenmesine bağlıdır (Şekil 1.1). Konjenital kalp defektleri için Bölüm 26'ya bakınız.

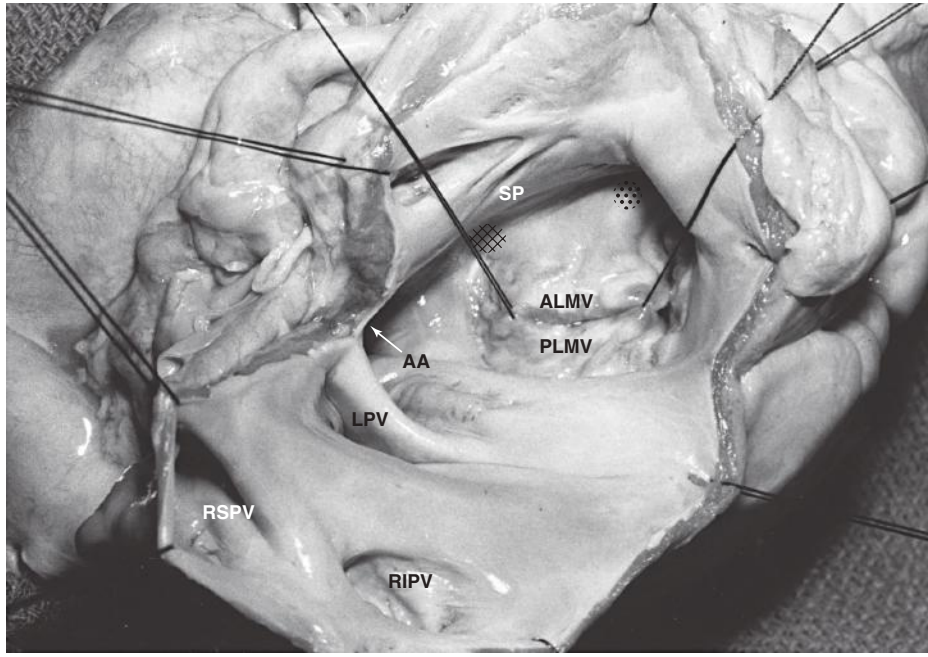
Sağ Atriyum

Sağ atriyum (Şekil 1.2), normalde inferior ve superior vena kavadan sistemik venöz dönüşü alan kalp boşluğudur. Aynı zamanda normalde koroner sinüs aracılığıyla koroner venöz dönüşün büyük bölümünü de alır. Sağ atriyumu tanımlamada önemli morfolojik özellikler şunlardır: fossa ovalis kapağını (septum primum) superior, anterior ve posterior yönden çevreleyen fossa ovalis limbüsünün bulunması; geniş tabanlı, künt uçlu, sağ yerleşimli atriyal apendik-

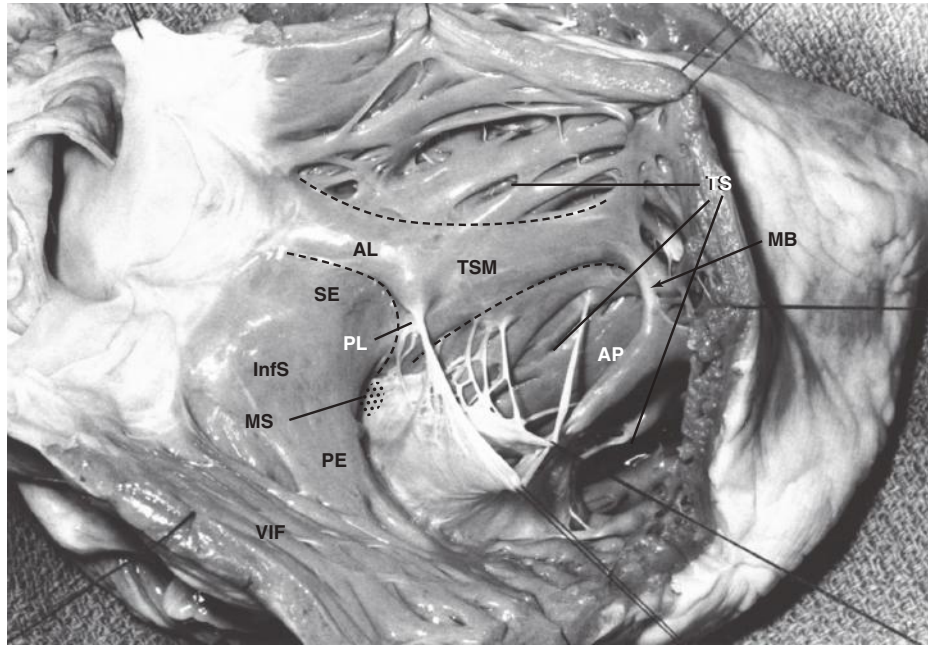
sin (aurikül) varlığı; inferior vena kava orifisinde Östaki kapağı ve koroner sinüs orifisinde Tebesius kapağı; atriyumun trabeküllü ve trabekülsüz (venöz) bölümlerini birbirinden ayıran krista terminalis (Şekil 1.3).

Normal yapılar bazen aşırı belirgin ya da alışılmadık biçimde görülebilir. Bunlar kendi başlarına işlevsel açıdan önemli anomaliler değildir; ancak genellikle kardiyak malformasyonlarla birlikte. Bu nedenle Östaki ve Tebesius kapakları, sağ atriyumu iki bölüme ayırmış gibi görünecek kadar belirgin olabilir; bu, triküspit atrezisinde sık görülen bir bulgudur.¹ Sağ atriyal apendiks sola doğru jukstapoze olabilir; daha seyrek olarak sol atriyal apendiks sağa doğru jukstapoze olabilir. Atriyal apendikslerin jukstapozisyonu genellikle kardiyak malformasyonlarla birlikte.²

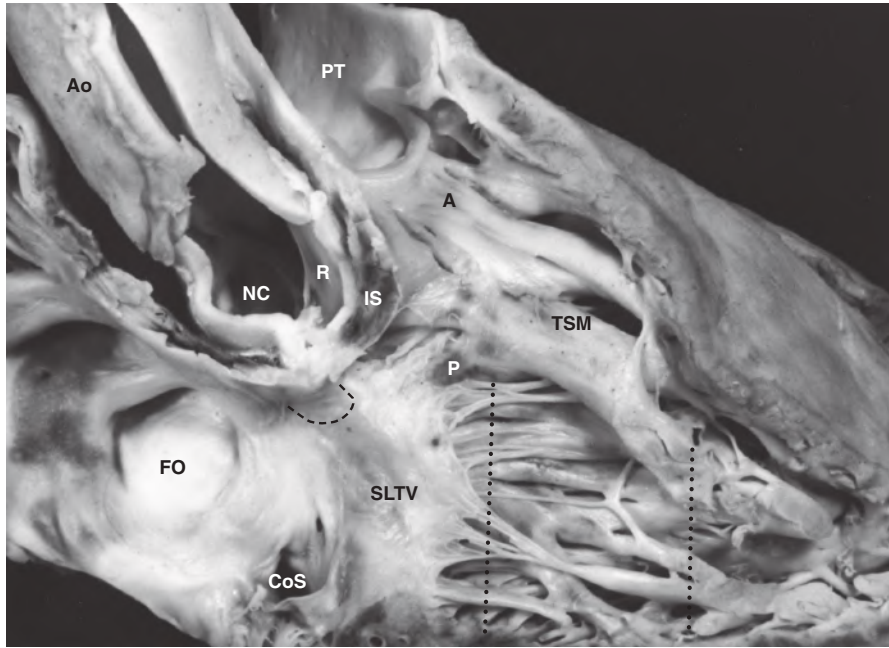
Radyolojik olarak sağ atriyumun kesin morfolojik özelliklerini tanımak güç olabilir.³ Bazen anjiyografik profilde atriyal septum fossa ovalis limbüsünü gösterecek kadar iyi izlenir; bazen de sağ atriyal apendiksın konturu, şeklinin sol atriyal apendiksten ayırt edilmesine yetecek kadar belirginleşir. Inferior vena kavanın hepatic bölümünün genellikle sağ atriyuma drene olması, çoğu zaman sağ atriyumun yerleşiminin belirlenmesini mümkün kılar.



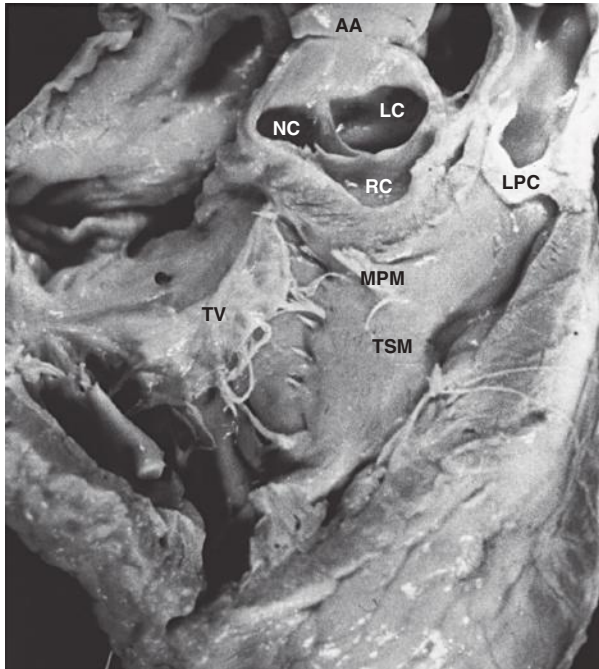
• **Şekil 1.4** Normal sol atriyumun iç yüzü, örneğin mitral kapak ameliyatları sırasında operasyon alanında sağ taraftan görüldüğü şekliyle gösterilmektedir. Noktalı alan, His demetini içeren sağ trigonu göstermektedir. Çapraz taralı alan, mitral kapak replasmanı sırasında aort kapağı açısından en yüksek riskli bölge olan sol trigonu işaretlemektedir. AA, atriyal apendiks tabanı; ALMV, mitral kapağın anterior yaprakçığı; LPV, sol pulmoner ven orifisi; PLMV, mitral kapağın posterior yaprakçığı; RIPV, sağ inferior pulmoner ven orifisi; RSPV, sağ superior pulmoner ven orifisi; SP, septum primum.



• **Şekil 1.5** Normal sağ ventrikülün iç yüzü, özellikle trabeküler ve çıkış bölümleri, operasyondaki yönelimiyle gösterilmektedir. İfundibüler (konal) septum pulmoner kapağı triküspit kapaktan ayırır; bu septumun yalnızca sağa bakan bölümü ve santral bölümünün inferior kısmı interventriküler septumun bir parçasını oluşturur (ayrıca bkz. Şekil 1.6). İfundibulum septumunun tüm çıkış bölümü; infundibüler septumun septal uzantısından, trabekula septomarginalisin (TSM) anterior kolundan (septal bant) ve bunun önünde yer alan yoğun trabeküllü septum bölümünden oluşur. AL, TSM'nin anterior (superior) kolu; AP, anterior papiller kas; InfS, infundibüler (konal) septum; MB, moderatör bant; MS, membranöz septumun yeri; PE, infundibüler septumun pariyetal uzantısı (pariyetal bant); PL, medial papiller kasa köken veren TSM'nin posterior kolu; SE, infundibüler septumun septal uzantısı; TS, septumun trabeküllü bölümü; bunun bir kısmı infundibulumda, geri kalanı ventrikülün sinüs bölümünde yer alır; TSM, trabekula septomarginalis (septal bant); VIF, ventriküloinfundibüler kıvrım.



• **Şekil 1.6** Sağ atriyum, sağ ventrikül ve pulmoner trunkusun anterior duvarları ile aortanın sağa bakan bölümü ve parietal bant ya da infundibüler septumun parietal uzantısı çıkarıldıktan sonra septumun sağ ventrikül tarafı gösterilmektedir. İfundibüler septumun aort köküyle ilişkisiyle birlikte tüm sağ ventrikül septumu ortaya konmuştur. Bu kalpte infundibüler septum bazı kalplerde olduğundan daha az belirgindir. Kesik çizgi, membranöz septumun AV bölümünün tanımlar. Noktalı çizgiler, sinüs septumunun posterior bölüm —septal triküspit yaprakçığının altında—, orta bölüm ve apikal bölüm şeklindeki keyfi ayrımını gösterir. Preparat, sineanjiyografide sağ anterior oblik projeksiyona karşılık gelir. A, septal bantın sol anterior dalı; Ao, aorta; CoS, koroner sinüs; FO, fossa ovalis; IS, infundibüler septumun kesik ucu; NC, nonkoroner aortik sinüs; P, septal bantın sağ posterior dalı; PT, pulmoner trunkus; R, sağ koroner aortik sinüs; SLTV, septal triküspit yaprakçık; TSM, trabekula septomarginalis (septal bant).



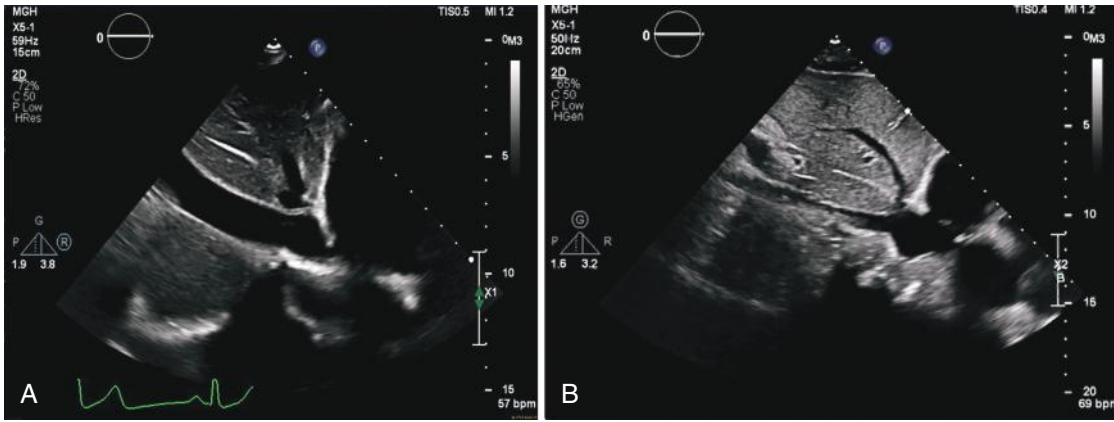
• **Şekil 1.7** Kalpten geçen longitudinal koronal kesitte ventriküler septumun sağ ventrikül yüzü ile diğer yapılar arasındaki ilişkilerin gösterimi. AA, çıkan aorta; LC, sol koroner küspis; LPC, sol pulmoner küspis; MPM, medial papiller kas; NC, nonkoroner küspis; RC, sağ koroner küspis; TSM, trabekula septomarginalis (septal bant); TV, triküspit kapak.

Sol Ventrikül

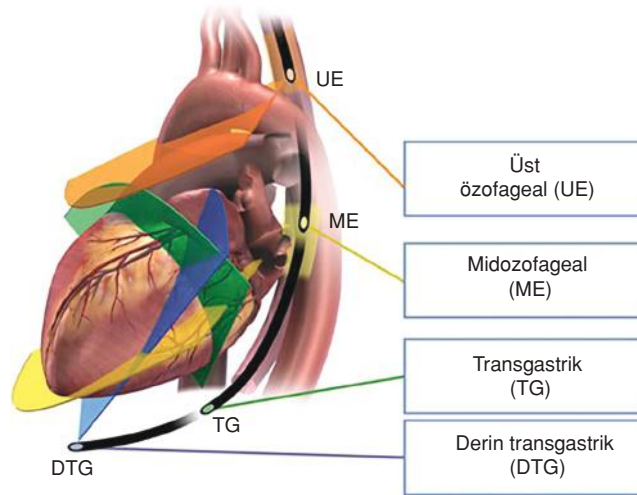
Sol ventrikül, biküspit bir AV kapağı destekleyen ve apeksi içeren daha büyük bir sinüs bölümünden ve semilunar bir kapağın altında yer alan çok daha küçük bir çıkış bölümü ya da çıkım yolundan oluşur. Sol ventrikülün giriş ve çıkış kapakları tabanında yan yana bulunur; giriş ve çıkış bölümleri anterior mitral yaprakçık tarafından birbirinden ayrılır† (Şekil 1.10).

Sol ventrikülün tüm serbest duvarı ile septumun apikal yarısı ile üçte ikisi trabeküllüdür (Şekil 1.11; ayrıca bkz. Şekil 1.10); ancak trabekülasyonlar, sağ ventriküldakilere kıyasla karakteristik olarak daha incedir.³ Sol ventrikülün septal yüzeyinin bir sinüs bölümü ve düz bir çıkış bölümü ya da çıkım yolu olduğu kabul edilebilir; sinüs bölümünün büyük kısmı trabeküllüdür (bkz. Şekil 1.11). Septumun sinüs bölümünün mitral kapağın hemen altında kalan kısmı inlet septum, sinüs bölümünün geri kalanı ise trabeküler septum olarak adlandırılır (Şekil 1.12). Çıkış bölümü ya da çıkım yolu, anterior mitral yaprakçığının önünde ve sağında yer alır; septumun sağ ventrikül tarafındaki giriş bölümüne karşılık gelir ve AV septumu içerir (Şekil 1.13). Sağ ventrikül tarafında septuma tutunan tek kapak yapısı septal triküspit yaprakçık iken, sol ventrikül tarafında durum farklıdır.

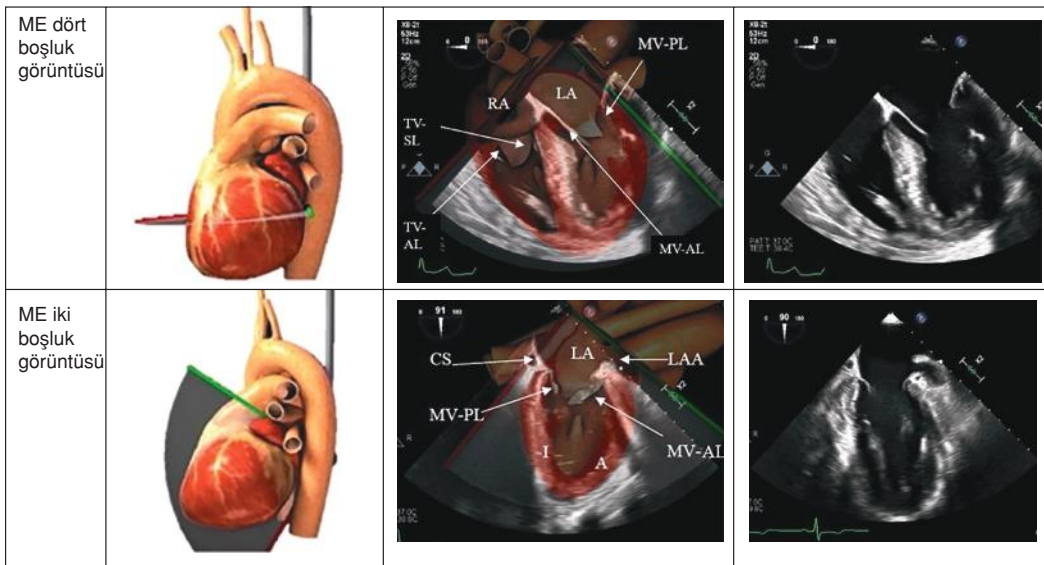
†Bu metinde AV kapakların küspisleri “yaprakçık” olarak adlandırılmıştır; ancak güncel anatomi metinleri hem semilunar hem de AV kapaklar için “küspis” terimini kullanmaktadır.



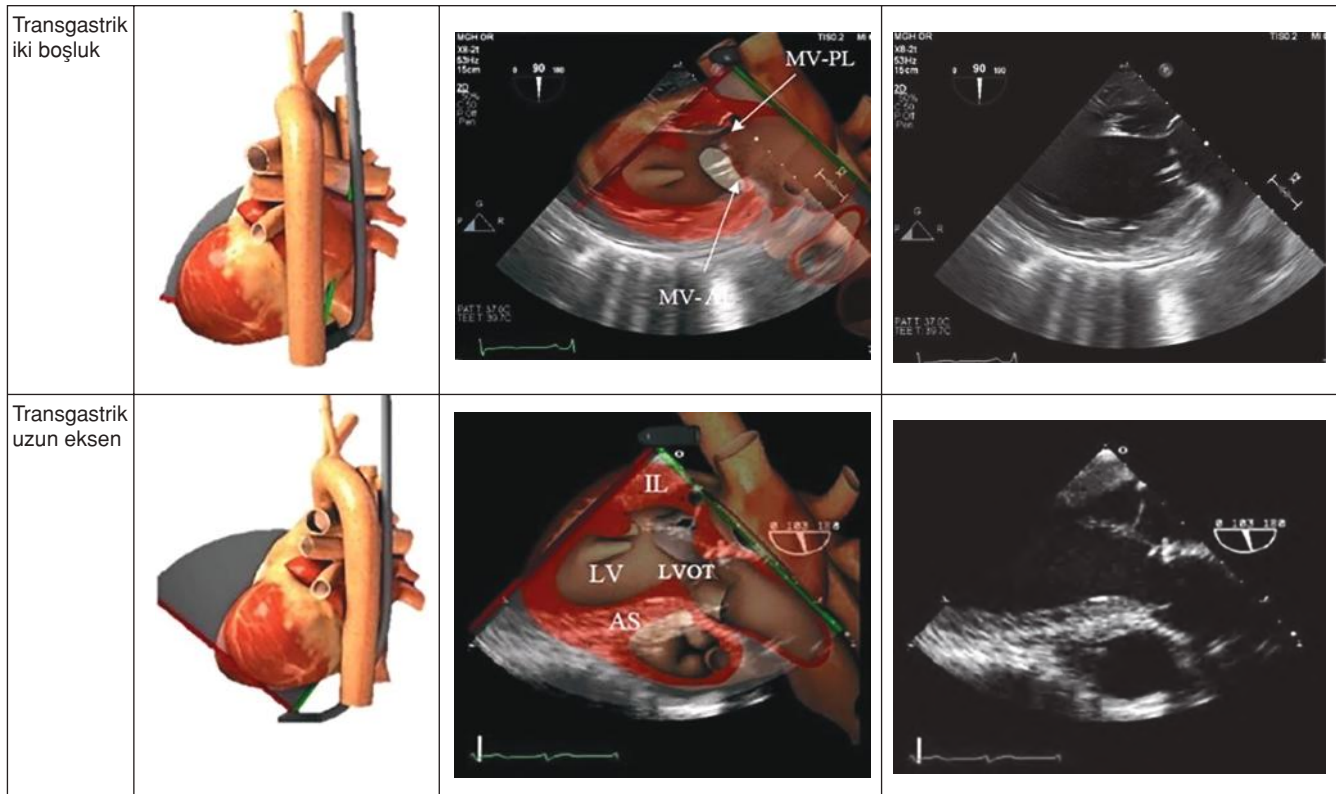
• **Şekil 6.25** Subkostal görüntüde İVK çapı (A) ve inspirasyonla çapta meydana gelen kollaps (B) gösterilmektedir.



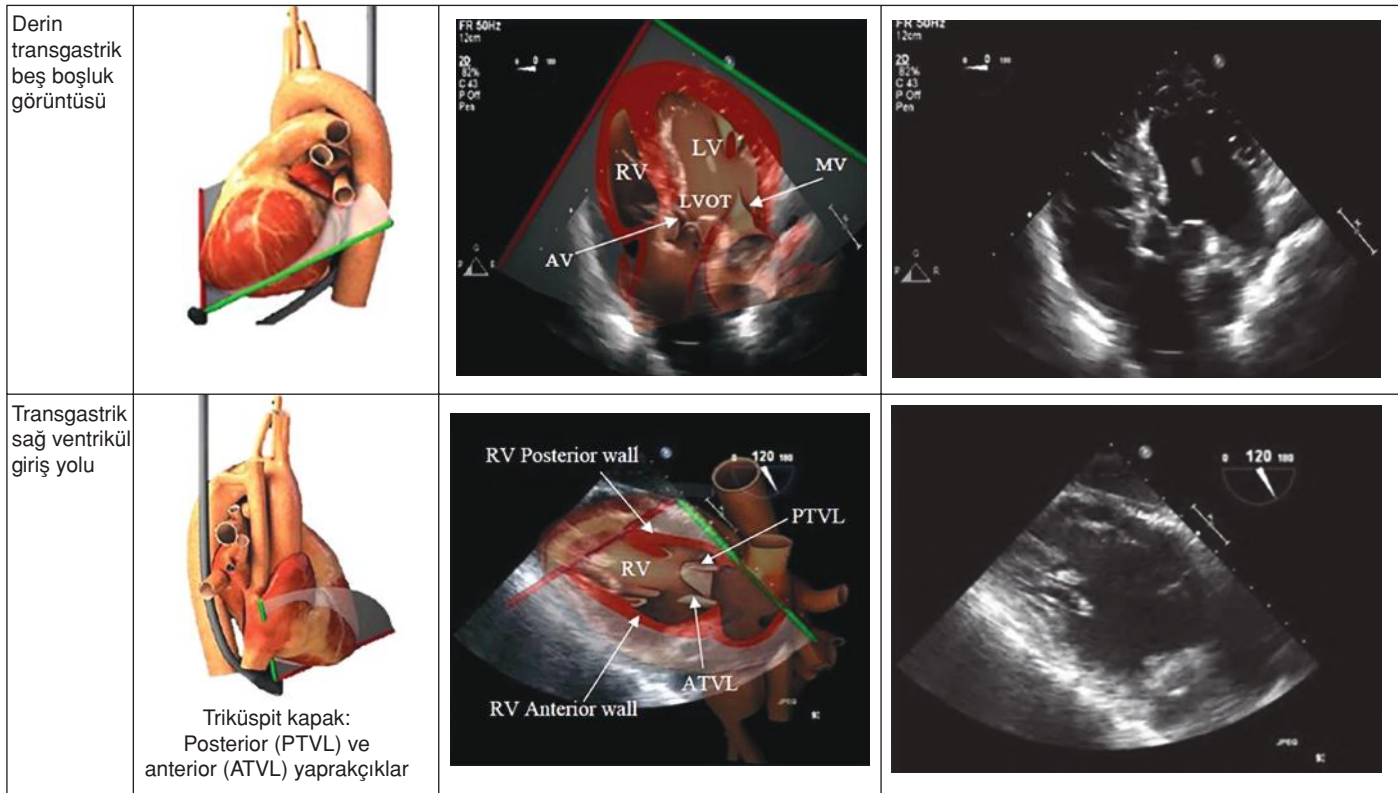
• **Şekil 6.26** Transözofageal prob pozisyonunun dört standart düzeyi. Lang RM. ASE's Comprehensive Echocardiography. Elsevier-OHCE; 2021'den uyarlanmıştır..



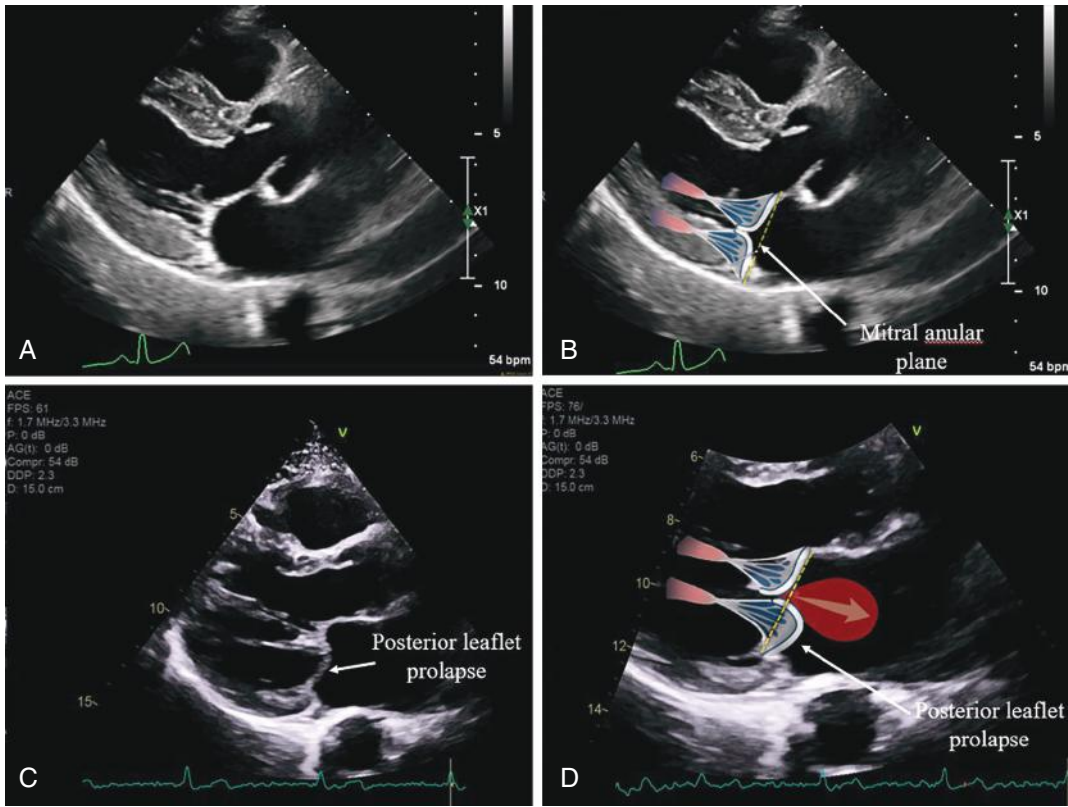
• **Şekil 6.27** Midozofageal dört boşluk ve iki boşluk görüntüleri. TV-SL, triküspit kapağın septal yaprakçığı; TV-AL, triküspit kapağın anterior yaprakçığı; RA, sağ atriyum; LA, sol atriyum; MV-PL, mitral kapağın posterior yaprakçığı; MV-AL, mitral kapağın anterior yaprakçığı; CS, koroner sinüs.



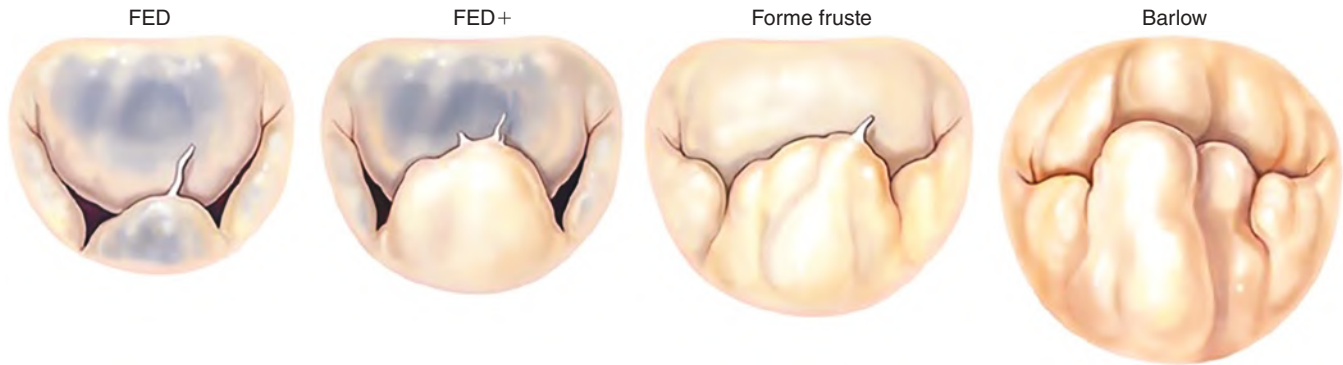
• **Figure 6.32** Transgastrik iki boşluk ve uzun eksen görüntüleri. MV-PL, mitral kapağın posterior yaprakçığı; MV-AL, mitral kapağın anterior yaprakçığı; IL, inferolateral duvarlar; LV, sol ventrikül; LVOT, sol ventrikül çıkım yolu; AS, anteroseptal duvar.



• **Figure 6.33** Derin transgastrik beş boşluk görüntüsü ve transgastrik sağ ventrikül giriş yolu görüntüsü. RV, sağ ventrikül; LV, sol ventrikül; AV, aort kapağı; LVOT, sol ventrikül çıkım yolu; MV, mitral kapak; RV, sağ ventrikül.



• **Şekil 6.41** Normal mitral yaprakçık görünümü A ve B’de gösterilmiştir. C ve D’de gösterilen mitral prolapsusta yaprakçık, anüler düzlemin 2 mm altına, sol atriyum içine uzanır.



• **Şekil 6.42** Mitral kapak prolapsusunun patolojik tiplerinin spektrumu; kalınlaşma olmaksızın kapakta ayrı segmental prolapsustan (A, fibroelastik yetmezlik), hem anterior hem de posterior yaprakçıklarda yaprakçık kalınlaşması ve bombeleşmeyle giden diffüz tutulumu kadar uzanır (C, Barlow hastalığı).

kapakların ventriküler tarafındaki proksimal jet akselerasyonu ve sol atriyumdaki jet genişleme alanı.

3. Sinüs ritmindeki hastalarda pulmoner ven sistolik akım reversali şiddetli regürjitasyonu gösterir.

Cerrahi kapak onarımı ve KPB’den ayrılma sonrasında mitral kapagın görüntüleme ve Doppler incelemeleri tekrarlanır. Yükleme koşulları, mümkün olduğunca başlangıç çalışması sırasındaki koşullara eşlenecek şekilde ayarlanmalı; aynı görüntü planları ve Doppler akımları, aynı cihaz ayarlarıyla kaydedilmelidir.

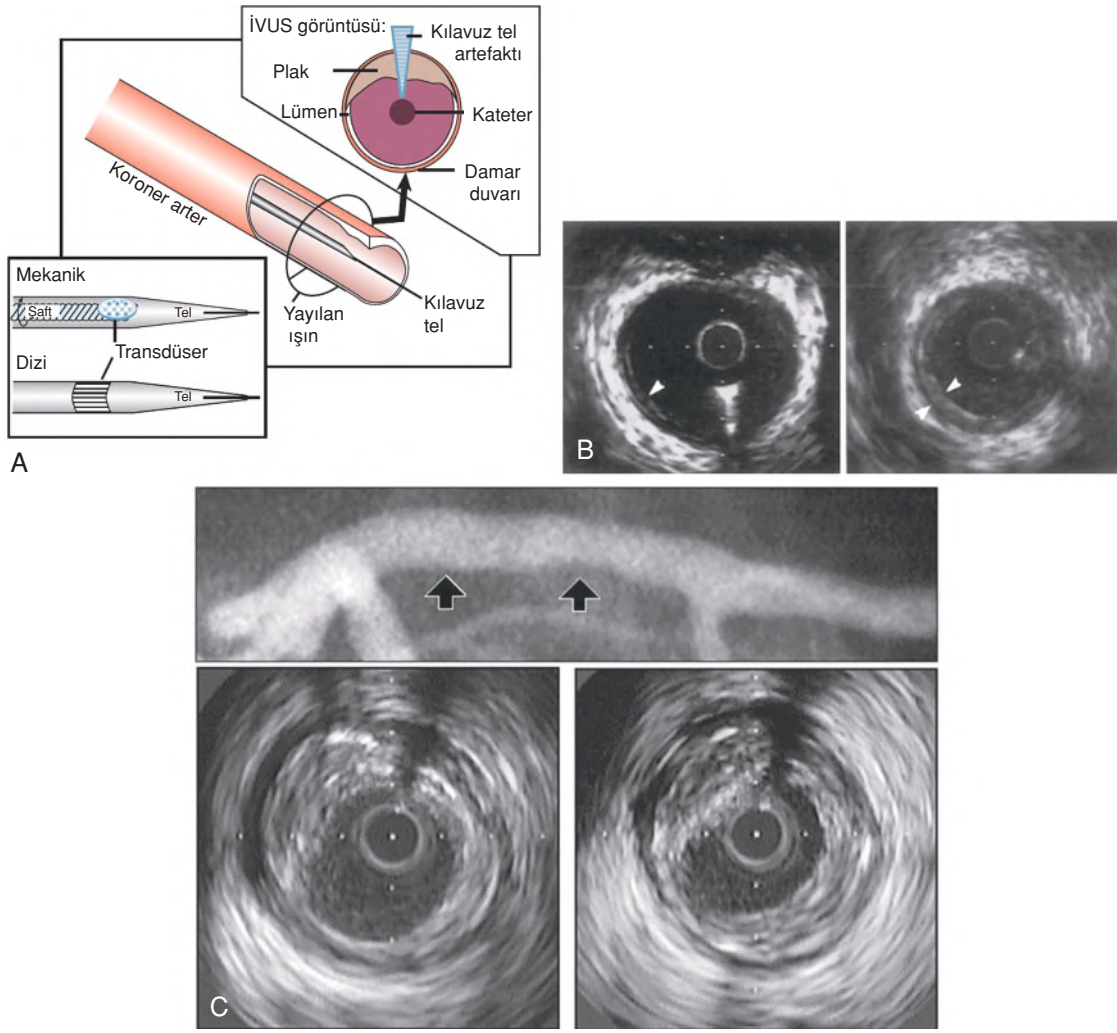
Aort Kapak Stenozunun Değerlendirilmesi. Hasta ameliyathaneye girmeden önce aort stenozunun mümkün olduğunca ayrıntılı değerlendirilmesi kritik önemdedir. Aort kapak darlığının de-

recesi, stenotik bir kapagın akışkanlar mekaniğine ilişkin bilgiye dayanan denklemler kullanılarak hassas biçimde belirlenebilir. Aort kapak stenozunun derecesini değerlendirme yöntemleri şunları içerir^{33,3}:

- Maksimum aortik jet hızı
- Ortalama transaortik basınç gradyanı (Şekil 6.51)
- Kapak alanını hesaplamak için süreklilik denklemi (Şekil 6.52)

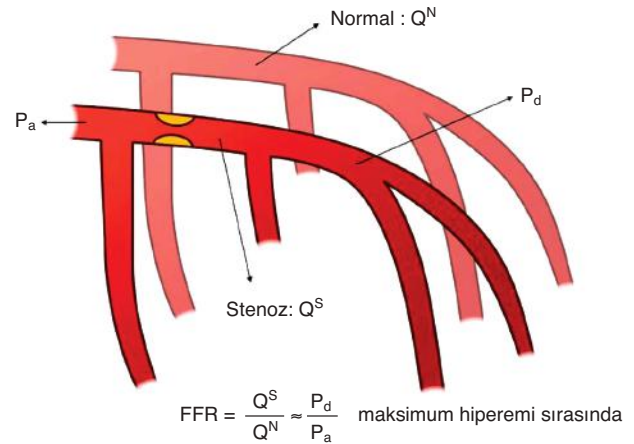
$$AVA \text{ (cm}^2\text{)} = (VTILVOT \times LVOTCSA) / VTIAS \text{ jet}$$

(AVA = aort kapak alanı, VTI = hız-zaman integrali, LVOT = sol ventrikül çıkım yolu, CSA = kesit alanı ve AS = aort stenozu.)

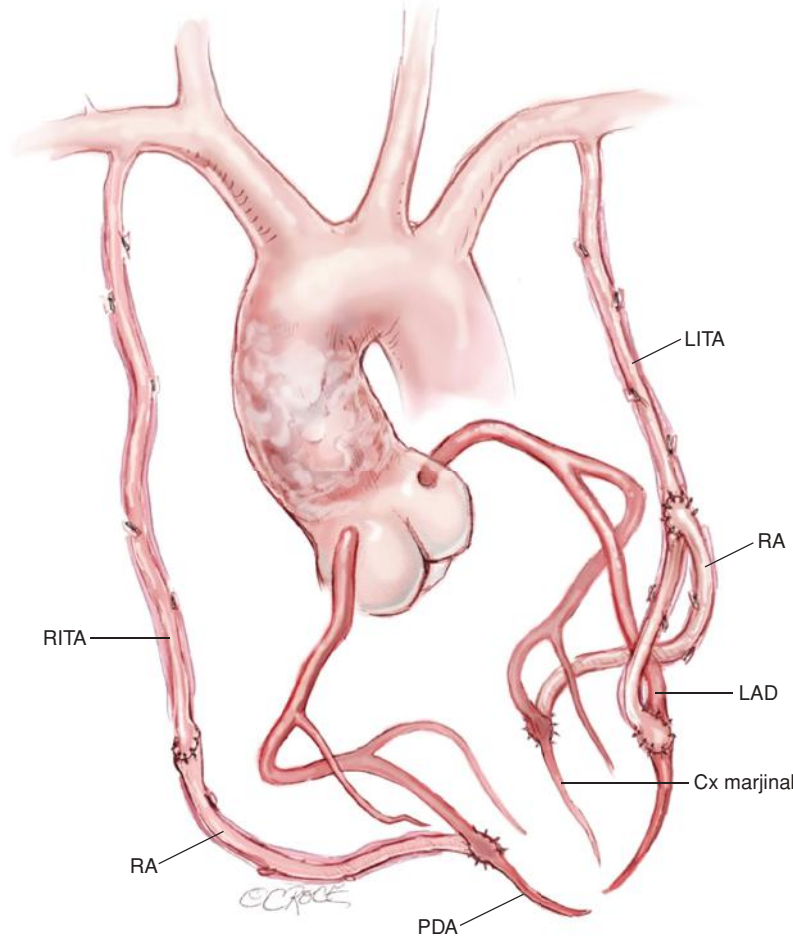


• **Şekil 9.7** Koroner intravasküler ultrasonografi (İVUS). (A) Kan damarı içinde İVUS kateterinin, kesitsel görüntüleme düzleminin ve elde edilen görüntünün şematik gösterimi. Transdüser tipleri gösterilmiştir. (B) İVUS görüntüleme ile damar duvar kalınlığının değerlendirilmesi. Hafif (solda, oklar) ve orta derecede (sağda, oklar) intimal kalınlaşma gösterilmektedir. (C) Hastalığın anjiyografik olarak olduğundan az değerlendirilmesi. Anjiyogramda (üstte) yalnızca hafif lümen düzensizlikleri görülmesine karşın, sol ön inen koroner arterdeki iki bölgede (oklar) İVUS ile belirgin arteriyoskleroz gösterilmektedir (altta). Kimura ve arkadaşları¹¹⁵ ile Nissen ve Yock'tan¹¹⁸ alınmıştır

Arter.¹²¹ FFR kavramı Şekil 9.8'de gösterilmiştir. Maksimum hiperemi sırasında stenotik koroner lezyonun distalinden ölçülen basıncın (P_d) ortalama aort basıncına (P_a) bölünmesi, stenoz varlığındaki maksimum miyokardiyal kan akımının normal maksimum miyokardiyal kan akımına bölünmesiyle korelasyon gösterir. İstirahat fizyolojik indeksi olan iFR, koroner lezyon distalindeki koroner basıncın aort basıncına oranının diyastoldeki anlık dalgasız oranıdır. iFR'nin potansiyel avantajı, maksimal hiperemi durumu gerektirmediği için adenozin kullanımını ortadan kaldırmasıdır. FAME 2 çalışması¹²², anormal FFR saptanan hastalarda PCI'nin medikal tedaviye kıyasla ölüm, MI veya acil revaskülarizasyon açısından anlamlı yarar sağladığını göstermiştir. 2021 AHA/ACC revaskülarizasyon kılavuzları⁸⁴, angina ya da angina eşdeğeri bulunan, iske mi doküman te edilmemiş ve anjiyografik olarak orta derecede stenozu olan hastalarda PCI'ye il erleme kararını yönlendirmek için FFR veya iFR kullanımına Sınıf 1A öneri vermektedir. FFR >0,8 veya iFR >0,89 olduğunda PCI'nin ertelenmesi, DEFER, DEFINE-FLAIR ve ilgili çalışmaların sonuçlarına göre uzun dönem MACE oranlarının düşük olmasıyla ilişkilidir.



• **Şekil 9.8** Kesirli akış rezervi (FFR) kavramı. P_a , Ortalama aort basıncı; P_d , hiperemik distal koroner basınç; Q^N , normal maksimum miyokardiyal kan akışı; Q^S , stenoz varlığında maksimum miyokardiyal kan akışı. (Iwasaki ve Kusachi'den.¹²¹)



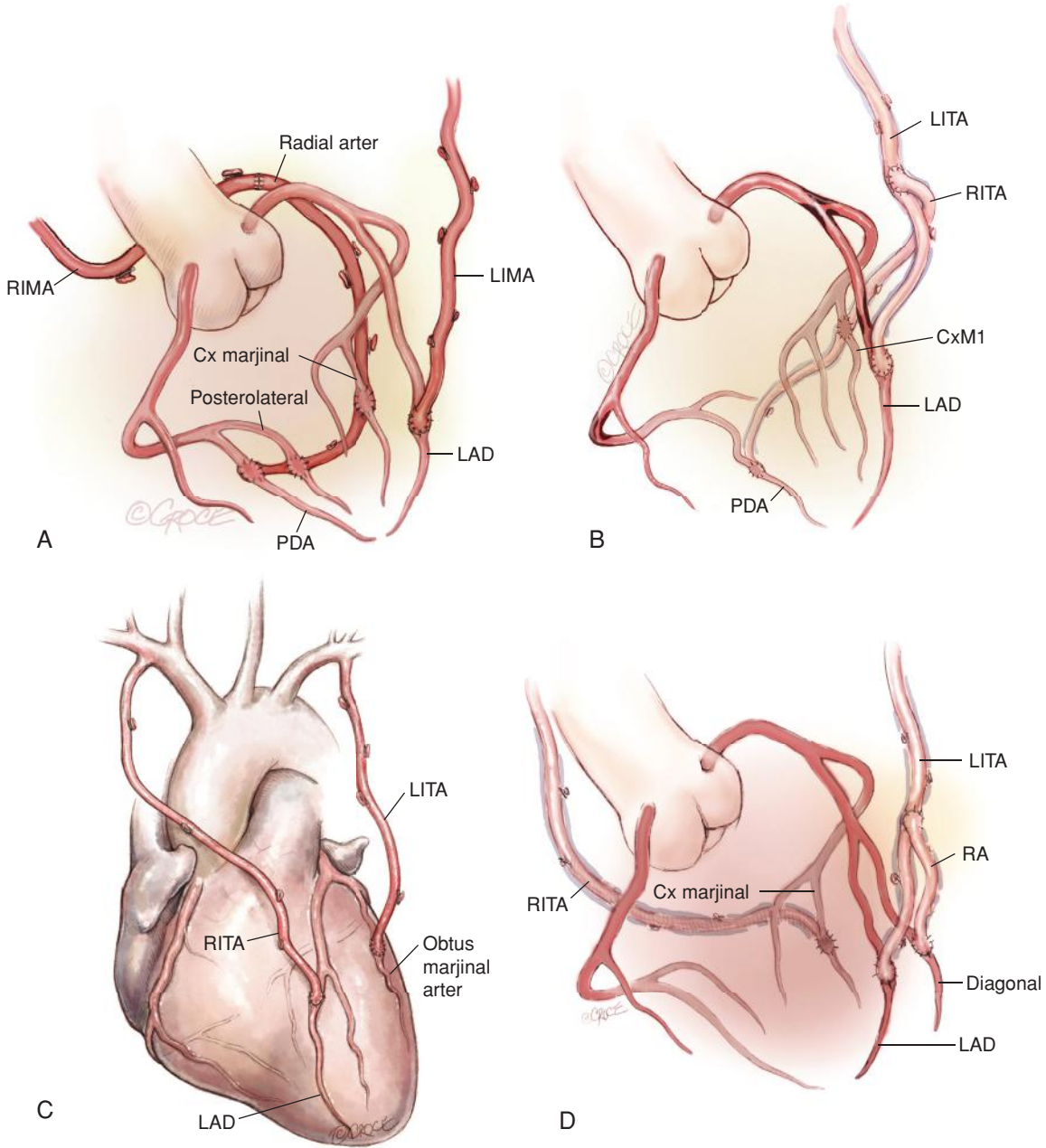
- **Şekil9.23** Bilateral internal torasik arter kondüitleriyle birlikte radial arter greftinin kullanımı. Radial arter, kondüit uzunluğunu artırmak için internal torasik artere yan yana anastomoz edilebilir ya da sirkumfleks sisteme kondüit olarak kullanılmak üzere sol internal torasik arterden (LITA) uç-yan anastomozla bağlanabilir. Kompozit arteriyel greftler, burada gösterildiği gibi aort aterosklerozunun aort manipülasyonunu tehlikeli hâle getirdiği durumlarda özellikle yararlıdır. RITA, sağ internal mammarian (torasik) arter; RA, radial arter; PDA, posterior inen koroner arter; Cx marjinal, sirkumfleks marjinal koroner arter; LAD, sol ön inen koroner arter.

(I-greftler) ve T/Y-greftler böylece herhangi bir aort manipülasyonunu gereksiz kılar. Sık kullanılan bir konfigürasyon; inferior duvar için RITA-radial I-greft, anterior duvar için LITA grefti ve lateral duvar için LITA-radial T-greftir (Şekil 9.23). Total arteriyel revaskülarizasyon (TAR) sağlamak için alternatif düzenlemeler çok sayıdadır ve şunları içerir: transvers sinüs yoluyla lateral ve inferior duvarlara sıralı olarak uzatılan RITA-radial uzantı ve anterior duvara LITA (Şekil 9.24A), anterior duvara LITA ve inferior ile lateral duvara LITA-radial T-greft (Şekil 9.24B), anterior duvara in situ RITA ve lateral duvara LITA (Şekil 9.24C) ve son olarak transvers sinüs yoluyla lateral duvara RITA —RA I-greft uzantısı gerekebilir—, LAD'ye LITA ve LITA'dan diagonal artere RA T-greft (Şekil 9.24D).

Ven Greftleri

Ameliyat öncesinde hasta ayakta iken her iki bacağın muayenesi yapıldıktan ve endike olduğunda ultrasonografik görüntüleme ile

desteklendikten sonra, çıkarılmak üzere sağ ya da sol büyük safen ven seçilebilir. Nadir olarak, bir hastanın bilateral ITA çıkarımı veya RA kullanımı için aday olmadığı ve bacaklarda hiçbir yöntemle uygun ven segmenti bulunamadığı durumlarda alternatif kondüitlerin kullanılması gerekli olur. Bunlar arasında sağ gastro-epiploik arter, inferior epigastrik arter (IEA) ve nadir koşullarda splenik ya da ulnar arter yer alır. Sefalik ven el bileğinden omuza kadar çıkarılabilir; ancak duvarları genellikle bacak venlerinden daha incedir ve geç açıklık oranı daha kötüdür.³³⁶ Büyük safen venin çıkarılması için bacak abduksiyona alınır, diz yaklaşık 30 derece fleksiyona getirilir ve desteklenir (Şekil 9.25A). Büyük safen ven en sık bir dizi vertikal insizyon aracılığıyla (Şekil 9.25B) ya da endoskopik olarak çıkarılır. Küçük transvers veya vertikal insizyonlar kullanılarak ışıklı bir dissektör yaralara ilerletilir (Şekil 9.26A). Venin anteriorunda bir disseksiyon planı balon uçlu dilatör ya da başka bir cihazla oluşturulur (Şekil 9.26B) ve dissektör ven ile dallarını izole etmek için kullanılır (Şekil 9.26C). Dallar kliplenir ve koterle kesilir; proksimal ve distal uçları ligatüre edildikten sonra ven çıkarılır.



• **Şekil 9.24** Total arteriyel revaskülarizasyon sağlamak için arteriyel greftlerin alternatif konfigürasyonları. (A) Transvers sinüs yoluyla lateral ve inferior duvarlara sıralı olarak uzatılan RITA-radial uzantı ve anterior duvara LITA; (B) anterior duvara LITA ve inferior ile lateral duvara LITA-radial T-greft; (C) anterior duvara in situ RITA ve lateral duvara LITA; (D) transvers sinüs yoluyla lateral duvara RITA —radial arter uzantısı gerekebilir—, LAD'ye LITA ve diagonal artere radial arter T-grefti. RIMA, sağ internal mammarian arter; PDA, posterior inen koroner arter; Cx marginal, sirkumfleks marjinal koroner arter; PDA, posterior inen koroner arter; LITA, sol internal torasik arter; RITA, sağ internal torasik arter; CxM1, sirkumfleks koroner arterin birinci obtus marjinal dalı; LAD, sol ön inen koroner arter.³³⁵

Bu teknikle ven çıkarılması için gereken süre konvansiyonel yöntemle göre biraz daha uzundur; ancak bacak yara komplikasyonları ve bacak rahatsızlığı insidansının anlamlı derecede daha düşük olduğu gözlenmiştir.³³⁷⁻³⁴⁰

Geleneksel açık teknik kullanılacaksa, insizyonu hassas biçimde yönlendirmek ve flep oluşturulmasını önlemek için ameliyat öncesi ultrason ile ven haritalaması değerlidir. Alt bacakta ven

kullanılacaksa, ilk cilt insizyonu medial malleolün hemen anteriorundan yapılır. Venin üst bölümü kullanılacaksa, ilk cilt insizyonu kasıktan yapılır. İstenen plana, ven düzeyine kadar makasla künt disseksiyon yapılarak ulaşılır. Cilt ve subkutan yağ dokusu, SV'nin hemen yüzeyinde kalınarak ve makas uçları açılarak undermining yapılır.

Mural trombüs kalsifiye olabilir; aneurizmanın epikardiyal yüzeyine sıklıkla yoğun biçimde yapışık olan üzerindeki perikard da kalsifiye olabilir.^{11,12} Bu klasik SV aneurizmaları, infarktüs sonrası SV skarları spektrumunun bir ucunda yer alır. Diğer uca ise önceki MI bölgelerinde operasyon sırasında sıklıkla görülebilen, diffüz, dağınık ve zaman zaman seyrek punktat skarlar bulunur. Bu skarlar genellikle transmural değildir ve SV duvarı incelmemiştir ya da yalnızca minimal incelmıştır. Altındaki endokard trabekülasyonlarını korur ve skar alanı duvarın geri kalanından belirgin biçimde ayrılmaz. Mural trombüsler sık bulunmaz ve perikard bu alana sık olarak yapışık değildir. Bu iki uç arasında, infarktüs sonrası SV skarlaşmasının kesintisiz bir spektrumu yer alır; çünkü miyokard nekrozu bir infarkt alanında nadiren homojendir.

Mikroskobik Patoloji

Olgun bir aneurizma neredeyse tamamen hyalinize fibröz dokudan oluşur. Bununla birlikte genellikle az sayıda canlı kas hücresi bulunur.⁸ Aneurizmalarda bulunan tipte fibröz dokunun oluşması en az 1 ay sürer; ancak infarktüstten sonraki 10 gün içinde kollajen mevcuttur. Bu nedenle, ilk infarktüstten yaklaşık 1 hafta sonra duvar incilmesi ve dilatasyona dayanarak bir aneurizmanın mevcut olduğu söylendiğinde, duvar büyük ölçüde nekrotik kastan oluşur ve bu nedenle tanım gereği gerçek, yani olgun bir aneurizma değildir.

Yerleşim

SV aneurizmalarının yaklaşık %85'i kalbin apeksine yakın antero-lateral bölgede yer alır. Az sayıda aneurizma lateral, yani obtus marjinal alanla sınırlıdır; yalnızca %5 ila %10'u posterior yerleşimli olup kalbin tabanına yakındır. Posterior ya da inferior aneurizmalar, yani sol ventrikülün diyafragmatik bölümünde gelişenler, bazı yönlerden apikal ve anterolateral aneurizmalardan farklıdır. Posterior aneurizmaların yaklaşık yarısı yalnızca aneurizmadır; buna karşılık anterolateral ve apikal aneurizmaların neredeyse tümü gerçek aneurizmadır. Özel Durumlar ve Tartışmalı Konular başlığı altında "Yalancı Sol Ventrikül Aneurizması" bölümüne bakınız.¹³ Gerçek posterior duvar infarktüs sonrası aneurizmaları, posterior duvar iskemisi ve dilatasyonuna sekonder gelişen infarktüs sonrası mitral regürjitasyonun yüksek prevalansı ile ilişkilidir.^{13,14} "Bölüm III İskemik Kalp Hastalığına Bağlı Mitral Regürjitasyon" kısmına bakınız. Posterior dilatasyonla ilişkili mitral regürjitasyon neredeyse her zaman fokal bir dilatasyonla bağlantılıdır; bu durum, anterior MI sonrası görülen ve mitral regürjitasyonun ortaya çıkması için anteroapikal bölgede beşten fazla segmenti etkileyen diffüz dilatasyonla ilişkili mitral regürjitasyondan farklıdır.^{15,16}

Koroner Arterler

Klasik SV aneurizmaları veya skarlarının rezeksiyonu yapılan hastaların yarısından biraz azında stenotik koroner arter hastalığı LAD ile sınırlıdır.^{11,17-23} Daha sık olarak diffüz koroner arter hastalığı mevcuttur. Tek damar ve çok damar hastalığının bildirilen prevalansları arasındaki farklılık; SV aneurizmasının tanımındaki farklılıklara, materyalin kaynağındaki farklılıklara —klinik, cerrahi veya postmortem— ve cerrahi materyal söz konusu olduğunda olgu seçimine bağlı olabilir. Tek damar hastalığı olan bir hastanın akut infarktüstten sağ çıkıp cerrahi seride yer alma olasılığı, çok damar hastalığı olan bir hastaya göre daha yüksektir. Günümüzde primer PCI'nin yaygın kullanımıyla birlikte, belirli sayıda hastada ventriküllerde derin hasara rağmen koroner arterler açık kalabilmektedir; bu durum no-reflow fenomeniyle ilişkilidir.^{24,25}

Sol Ventrikül

Postmortem çalışmalar, klasik SV aneurizması olan hastaların çoğunda kardiyak hacim ve ağırlığın arttığını göstermektedir.^{11,12,26} Hacimdeki artış kısmen SV duvarının aneurizmal bölümünün basit incilmesi ve bombeleşmesinin sonucudur. Bununla birlikte sol ventrikülün aneurizmal olmayan bölümleri de aneurizmal segmentin akinezi ve Laplace yasası nedeniyle üzerlerine binen hemodinamik strese sekonder olarak hacim ve kalınlık bakımından artar; bu süreç remodeling olarak adlandırılır. SV genişlemesinin ortaya çıkması için SV duvar alanının en az %20'sinin akinezi veya diskinezi ile inaktive olması gerekir.^{27,28} Akinetik veya diskinetik alan ne kadar büyükse, ventrikülün geri kalanındaki genişleme de o kadar belirgin olur. Bu olayların zaman seyri net olarak tanımlanmamıştır; AMİ'den sonra birkaç günden yıllara kadar değişebilir.

Klinik Özellikler ve Tanı Kriterleri

Ventriküler taşikardiye bağlı semptomlar hastaların %15 ila %30'unda görülür; sıklıkla medikal tedaviye dirençlidir ve bu nedenle yaşamı tehdit edicidir.^{29,30} Aneurizmaların yaklaşık yarısı trombüs içermesine karşın, tromboembolizm hastaların yalnızca küçük bir bölümünde ortaya çıkar.¹⁷ Fizik muayenede kalp üzerinde palpasyon sıklıkla diffüz, sürekli apikal sistolik itimi ve çift impulsu gösterir. Oskültasyonda genellikle üçüncü kalp sesi ve sıklıkla dördüncü, yani atriyal ses bulunur. Mitral regürjitasyon mevcutsa apikal pansistolik üfürüm duyulabilir. Göğüs radyografisi ve floroskopi, aneurizma yeterince büyük ve profilde görülebilir olduğunda dışa doğru bir bombeleşme ya da konveksite gösterebilir. SV görüntüleme yöntemleri; yani sol ventrikülografi, iki ve üç boyutlu ekokardiyografi ve transözofageal ekokardiyografi, radyonüklid kardiyak kan havuzu görüntüleme, bilgisayarlı tomografi (BT) ve manyetik rezonans görüntüleme (MRG) yararlı tanı teknikleridir.³¹⁻³⁴

Ventrikülografi duyarlı bir görüntüleme yöntemidir. Sistol sırasında duvar segmentlerinde akinezi veya diskinezi, kalıcı dışa doğru bombeleşme ya da konveksite,^{8,35} duvar incilmesi ve iç duvar trabekülasyonunun olmaması ile alanın ventrikülün geri kalanından net biçimde ayrılması mevcutsa, klasik bir SV aneurizması durumunda tanı büyük olasılıkla doğrudur. Buna karşılık skarın belirgin uzanımı olduğunda, skarlı doku ile normal miyokard arasında tanımlanabilir bir boyun saptamak mümkün değildir (Şekil 10.1).

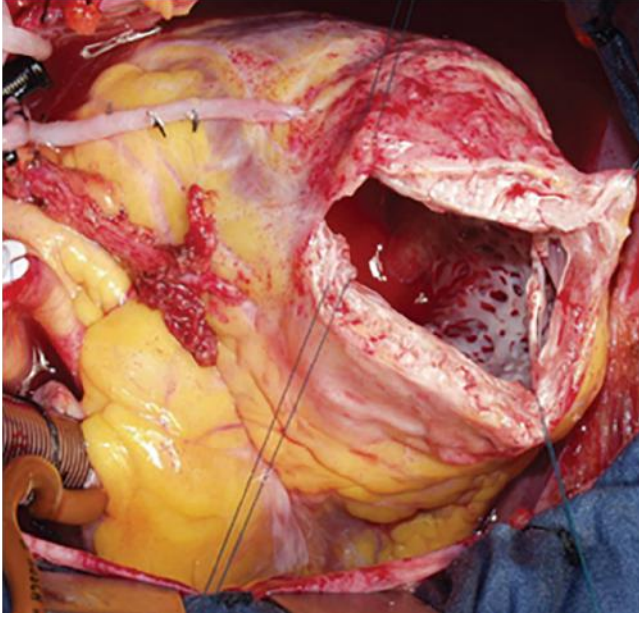
Duvar incilmesi ve hatta kontrast maddeyle dolu SV kavitesinin bombeleşmesi, yaygın ve düzgün yüzeyli mural trombüs bulunduğu saptanamayabilir; akinezi bulunan alanın sınırlarını belirlemek de çoğu zaman güçtür. Belirgin mural trombüsün saptanması aneurizma olasılığını artırır; duvarda kalsifikasyon bulunması da aynı şekilde bu olasılığı destekler. Tüm bu nedenlerle, kontrendike olmadığında gadolinyum geç tutulumlu kardiyak MRG tanı teknikleri arasında altın standarttır (Şekil 10.2).³⁴ Ne yazık ki implante edilebilir kardiyodefibrilatör (ICD) veya pacemaker varlığı görüntü kalitesini bozabilir. Sağ kalp kateterizasyonu, pulmoner arter basıncının ölçülmesine ve kardiyak debinin hesaplanmasına olanak sağladığı için yararlıdır. Sol kalp incelemesinden SV end-diastolik basıncı, ejeksiyon fraksiyonu ve end-diastolik hacim ölçülür veya hesaplanır. Koroner anjiyografi her zaman yapılır.

Doğal Seyir

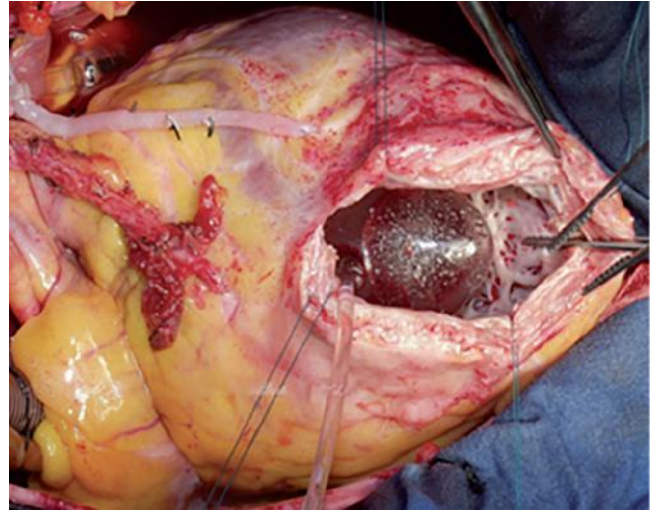
Sol Ventrikül Aneurizmasının Gelişimi

HTarihsel olarak, majör MI'den sağ çıkan hastaların yaklaşık %10 ila %30'unda SV aneurizması gelişmiştir.^{36,37} Günümüzde prevalans azalmıştır.

Ventrikülotominin uçlarına dört askı sütürü yerleştirilir ve önceden şekillendirilmiş bir ölçüleyici yerleştirilir (Şekil 10.7). Ölçüleyici, hastanın vücut yüzey alanının her bir metresi için 50 mL hacme sahip olacak şekilde seçilir. Ölçüleyici normal sferisite indeksine sahip fizyolojik bir şekildedir; longitudinal çap/transvers çap oranı 0,5'tir (Şekil 10.8). Ölçüleyici ya da manken kullanımı önemlidir; çünkü boyut, yeni kavitenin son şeklini ve hacmini belirler ve restriksiyon, distorsiyon ve amputasyonu önler. Özellikle geçiş zonunun net biçimde temsil edilmediği global dilatasyon olgularında, ölçüleyici bir iskele görevi görür ve kavite ölçüleyicinin üzerinde kapatılır. Ölçüleyicinin apeksi, ventrikülün yeni apeksinin konumunu gösterir.



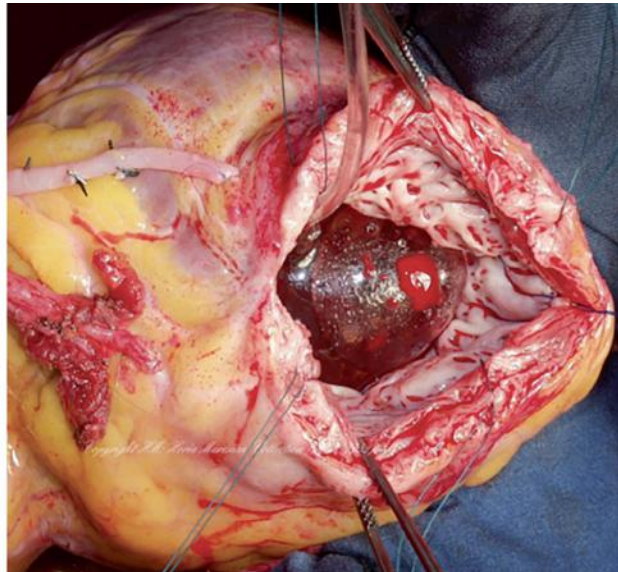
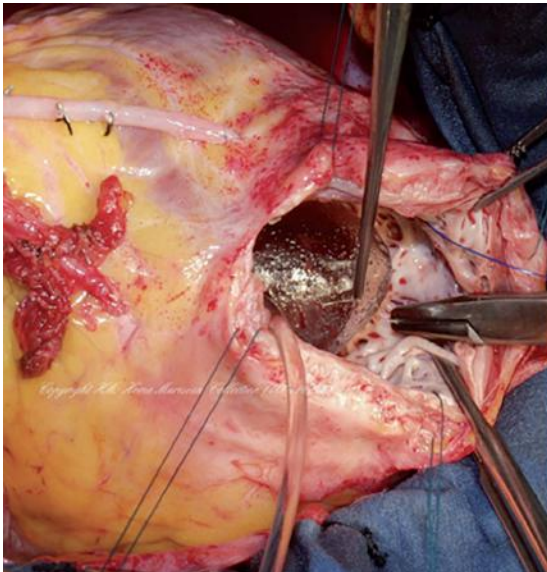
• **Şekil 10.7** Ventrikülotomi dört askı sütürüyle yapılır ve kavitenin tam olarak görülmesine olanak sağlar..



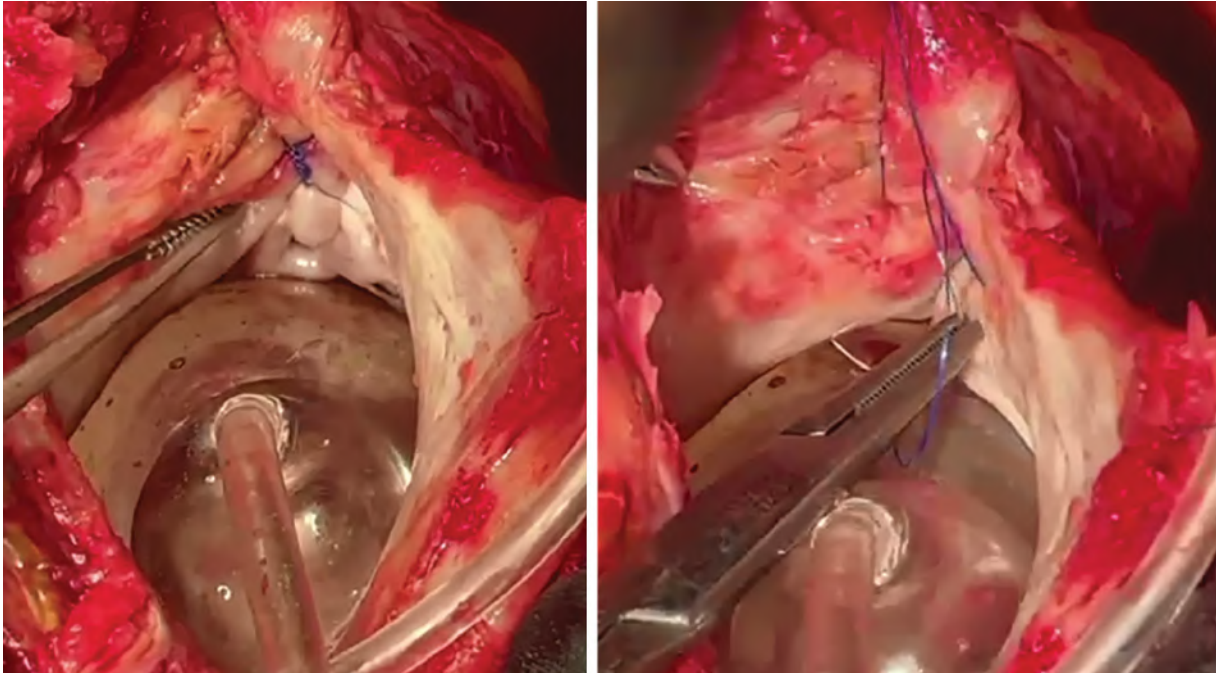
• **Şekil 10.8** Ölçüleyici, apeksi yeni apeks yönünü gösterecek şekilde kavite içine yerleştirilir

Skarlı dokuda inferior duvar tutulumu varsa, sıklıkla papiller kasların tabanına yakın olan geçiş zone ile ölçüleyicinin apeksinin gösterdiği yeni apeks alanı arasında bir boşluk bulunur. Apikal inferior dilatasyonun bu bölümü azaltılmalıdır. Fizyolojik longitudinal çapı elde etmek için inferior dilatasyonu sabitleyen 2-0 polipropilen sütür, geçiş zonundan ölçüleyicinin apeksinin gösterdiği bölgeye doğru geçirilir (Şekil 10.9).

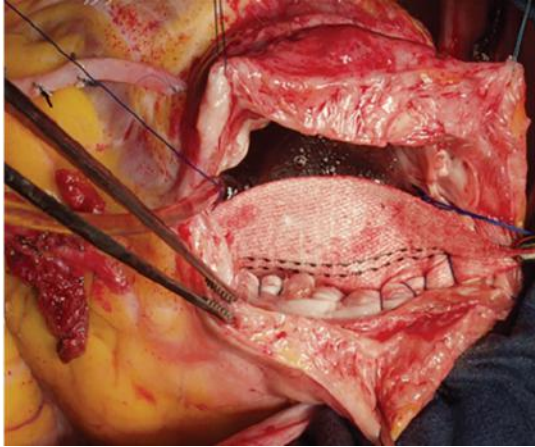
Hedefe ulaşıldığında sütür, Teflon pledget kullanılarak kavite dışında bağlanır. Bazal bölgede aort kapağına yakın geçiş zonundan başlayan ikinci bir sütür, lateral geçiş zonunu septuma yaklaştırır. Bu sütür septumun derinine ilerler ve tüm skarlı dokunun kavite dışında bırakılmasını sağlar. Kalan doku, ventrikül kapanmasını güçlendirmek için Teflon şerit üzerinden kapatılır (Şekil 10.10). Dilatasyon kolay erişim sağlayacak kadar büyükse mitral kapağa ventrikülotomi yoluyla yaklaşılabılır.



• **Figure 10.9** Yeni apeks ile geçiş zone arasındaki boşluk plike edilerek sol ventrikül aneurizmasının inferior komponenti oblitere edilir ve yeni apeksin amputasyonu önlenir.



• **Şekil 10.10** Anterior plikasyon aort kapağına yakın başlar ve inferior plikasyonla birleşecek şekilde devam eder. Ölçüleyici, yeni kavitenin üzerinde yeniden yapılandırıldığı bir iskele görevi görür



• **Şekil 10.11** Dacron yama kullanılarak sol ventrikülün rekonstrüksiyonu. Yama septumun derinine dikilir ve skarlı doku dışarıda bırakılır. Kavitenin amputasyonunu önlemek için yamanın düzlemi mitral kapağa ortogonal olmalıdır

Alternatif bir işlem, yama kullanılarak ventrikül rekonstrüksiyonudur (Şekil 10.11).⁶⁵⁻⁶⁷ Bu teknik Cooley⁶⁵ tarafından “endoanevrizmorafi”, Dor⁶⁶ tarafından ise “endoventriküler dairesel yama plasti onarımı” olarak adlandırılmıştır. Kapatma için yama kullanıldığında, septal skar alanı rekonstrükte edilen sol ventrikülün dışında bırakılabilir. Bu durum SV fonksiyonunda iyileşme sağlayabilir.^{65, 66, 68} Ayrıca sol ventrikül anterior duvarının kurvatürü korunabilir.⁶⁹ Normal kalplerdeki ekokardiyografik ölçümlere dayanarak Fontan, yamanın oval olması ve in situ uzun çapının 2 ila 2,5 cm olması gerektiğini belirlemiştir. Bu nedenle sütür hattının kapladığı alanı telafi etmek için yama 2,5 ila 3 cm

uzunluğunda hazırlanmalıdır.⁶⁷ Çok büyük bir yama, SV end-diastolik hacminin fazla büyük olmasına ve dolayısıyla global ejeksiyon fraksiyonunun azalmasına neden olabilir. Çok küçük bir yama ise SV hacmini ve kompliyansını azaltabilir.⁷⁰ Uygun boyut ve şekle sahip bir odacık oluşturulmasını kolaylaştırmak için bilinen hacimdeki bir balon (50 ila 60 mL) açılmış SV kavitesine yerleştirilebilir. Skar ile kontraktıl septal ve serbest duvar miyokardının birleşim yerine No. 2-0 polipropilen purse-string sütür yerleştirilir. Ortaya çıkan defektin longitudinal ve transvers boyutları ölçülür. Biraz daha büyük boyutlara sahip (0,5 cm) jelatin veya kollajen emdirilmiş Dacron yama hazırlanır ve ardından devamlı 2-0 polipropilen sütürle yerine dikilir. Sütür hattı tamamlanmadan önce, pompa-oksijenatörden hacim verilerek, akciğerler nazikçe şişirilerek ve ventrikül içine salın enjekte edilerek sol ventriküldeki hava boşaltılır. Yalancı aneurizma oluşumunu önlemek için bu sütür hattı su geçirmez olmalıdır. Aneurizmanın kalıntısı gerekirse trimlenir ve devamlı 2-0 polipropilen sütürle yamanın üzerinden güvenli biçimde kapatılır.

Bu teknikte yeni ventrikülün şekli, skar ile kontraktıl miyokard arasındaki demarkasyon hattının anatomik konumu tarafından belirlenir. Bu hat mitral düzleme paralelse, kavitenin deformasyonu kaçınılmazdır (Şekil 10.12); bu durum sferikleşme ve apeks amputasyonuna yol açar, bu da SV diastolik fonksiyonunu kötüleştirir ve mitral kapak fonksiyonunu bozar.^{66, 72} Bu teknik iyi tanımlanmış SV aneurizmalarında etkilidir; ancak belirgin geçiş zonları olmayan büyük ventriküllerde sonuçlar suboptimal olabilir. Kalsifiye aneurizması olmayan hastalar veya küçük SV kavitesi bulunan hastalar için alternatif bir işlem tanımlanmıştır. SV rekonstrüksiyonu yama kullanılmadan, çoklu konsantrik purse-string sütürlerle yapılır.^{73, 74} Bu teknik uygulanması kolaydır; ancak SV kavitesinde önemli distorsiyon oluşturabilir ve diastolik fonksiyonun kötüleşmesine, bunun sonucunda da önemli aritmilere yol açabilir.⁷⁵

indeks olgunun yönetimini değiştirebilir; örneğin Fabry hastalığı olan hastalarda enzim replasman tedavisi ya da Danon hastalığı olan hastalarda daha agresif klinik yönetim uygulanması gibi.

Morfoloji

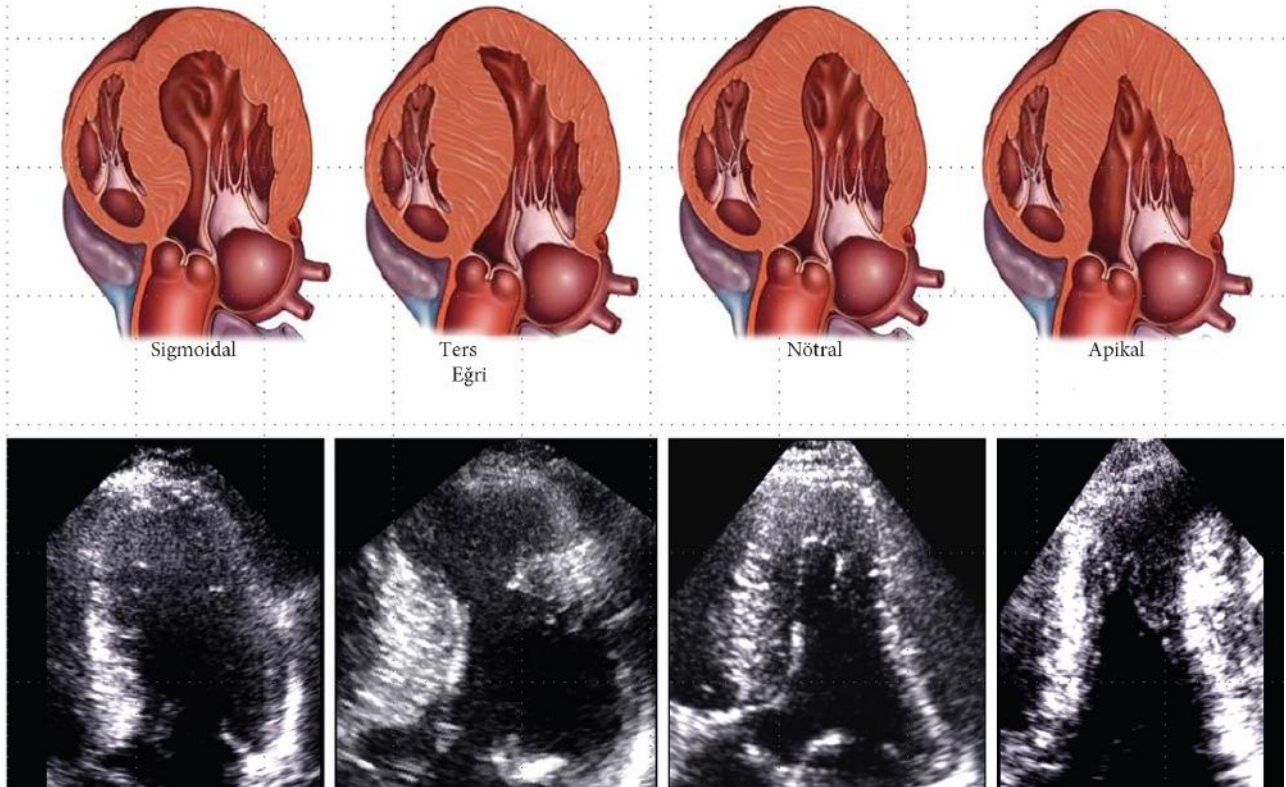
HKM'de musküler hipertrofi interventriküler septumu ve sol ventrikülü tutar; yerleşim ve şiddet açısından değişkenlik gösterir. Anterior serbest duvarla devamlılık gösteren bazal anterior septum, SVH için en sık yerleşim yeridir. Ekokardiyografi raporlarında ventriküler morfoloji sıklıkla sigmoidal, ters eğri veya nötral olarak tanımlanır (Şekil 19.4). HKM'li yaşlı hastalarda baskın olarak sigmoid septal morfolojik alt tip görülür ve bu hastalarda hastalıkla ilişkili bilinen genetik mutasyonlara nadiren rastlanır. Gerçekten de yaştan bağımsız olarak septal morfolojik alt tip, HKM ile ilişkili miyofilament mutasyonlarının varlığını ya da yokluğunu güçlü biçimde öngörür ve HKM için genetik testlerin yönlendirilmesine yardımcı olabilir.⁵⁶

Hastaların bir alt grubunda hipertrofi sınırlı ve fokal olabilir; yalnızca 1 veya 2 SV segmentiyle sınırlı kalabilir ve SV kitlesi göreceli olarak normal olabilir. HKM'de sık görülmesine karşın, ne mitral kapağın SAM'i ne de hiperdinamik SV fonksiyonu klinik tanı için zorunludur. Ayrıca bazı başka morfolojik anom-

aliler de HKM için tanısal değildir; ancak hastalığın fenotipik ekspresyonunun parçası olabilir. Bunlar arasında hipertrofik ve apikale yer değiştirmiş papiller kaslar, papiller kasın kordae tendinea yokluğunda doğrudan mitral kapağın anterior yaprakçığına anomalöz insersiyonu, uzamış mitral kapak yaprakçıkları, miyokardiyal köprüleşme ve sağ ventrikül hipertrofisi yer alır.

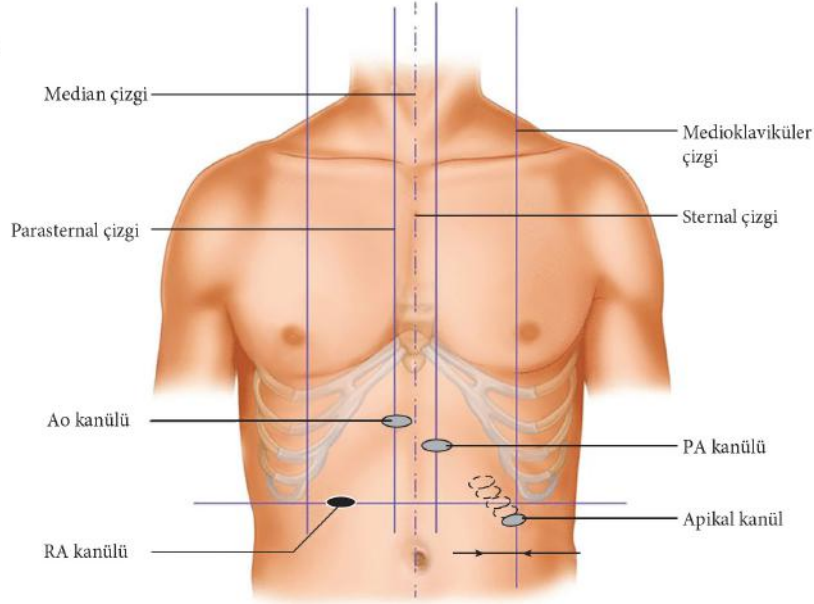
Ventriküler Septum In classic obstructive HCM, hypertrophy is maximal in the cephalad portion of the ventricular septum. This muscular prominence (mound) tapers gradually toward the apex. At the point opposite the anterior mitral leaflet, the LV endocardium is often thickened by a localized plaque of fibrous tissue, presumably related to contact with the anterior mitral leaflet. The septal contact associated with SAM of the mitral valve differs from the membrane in congenital subaortic stenosis in that it does not contribute to outflow obstruction and cannot be easily separated from underlying muscle.⁵⁷

Klasik obstrüktif HKM'de hipertrofi, ventriküler septumun sefalad bölümünde maksimumdur. Bu musküler çıkıntı, yani kabarıklık, apekse doğru kademeli olarak inceler. Anterior mitral yaprakçığın karşısındaki noktada SV endokardı sıklıkla lokalize fibröz doku plağı ile kalınlaşmıştır; bunun anterior mitral yaprakçıkla temasla ilişkili olduğu düşünülür. Mitral kapağın SAM'i ile ilişkili septal temas, konjenital subaortik stenozdaki membrandan farklıdır; çünkü çıkım obstrüksiyonuna katkıda bulunmaz ve alttaki kastan kolayca ayrılamaz.⁵⁷



• **Şekil 19.4** Ekokardiyografi raporlarında ventriküler septal şekil sıklıkla sigmoidal, ters eğri, nötral veya apikal olarak kategorize edilir. Sigmoid septumda SV kavitesi genellikle ovaldir; septal kabarıklık vardır ve septum SV kavitesine doğru konkavdır. HKM'de ters kurvatürlü septum, SV kavitesine doğru baskın midseptal konveksite gösterir ve çoğu zaman hilal şeklindedir. Bu, en sık HKM morfolojisidir ve tanımlanabilir HKM ilişkili gen mutasyonlarıyla en sık ilişkili alt tiptir. Nötral alt tipli HKM'de septum düzdür ve eşlik eden subaortik obstrüksiyon daha seyrek. Apikal HKM, hipertrofinin baskın apikal dağılımını gösterir. Binder J, Ommen SR, Gersh BJ ve ark'dan değiştirilmiştir. Echocardiography-guided genetic testing in hypertrophic cardiomyopathy: septal morphological features predict the presence of myofilament mutations. Mayo Clin Proc. 2006;81(4):459-467.

- Kanül çıkış yerleri
- Cerrahiye başlamadan önce işaretlenmesi en uygundur



• **Şekil 20.31** Biventriküler konfigürasyonda Berlin Heart EXCOR kanülleri için optimal çıkış yerlerinin şematik çizimi. Ao, aorta; PA, pulmoner arter; RA, sağ atriyum; LV, sol ventrikül. Berlin Heart GmbH izniyle çoğaltılmıştır

zamanlı intrakardiyak girişimler planlanıyorsa biatriyal kanülasyon kullanılır. Çok küçük VSD'ler dışında tüm intrakardiyak açıklıklar onarılmalıdır. Mitral kapak yeterliliği önemlidir; çünkü pompa sistolü sırasında ventrikülün regürjitan bir mitral kapağa doğru kasılması, geçici yüksek sol atriyal basınç ve olası pulmoner ödemle birlikte şiddetli mitral regürjitasyona neden olabilir. Orta veya daha ileri derecede aort regürjitasyonu implantasyon sırasında onarılmalıdır. Eş zamanlı girişim yoksa tüm implant işlemi, aortik iğne ventine güçlü aspirasyon uygulanarak atan kalpte gerçekleştirilebilir. Alternatif olarak, giriş kanülü için SV apeksi deliğinin oluşturulmasını kolaylaştırmak amacıyla kısa süreli kros klemp ve kardioplejik arrest uygulanabilir; ardından SV apeksi açıkken ve ejeksiyon olmaksızın aortik iğne ventine güçlü aspirasyon uygulanarak kros klemp kaldırılır. Eş zamanlı intrakardiyak girişimler planlanıyorsa standart miyokard koruma yöntemleriyle aortik kros klemp uygulanır.

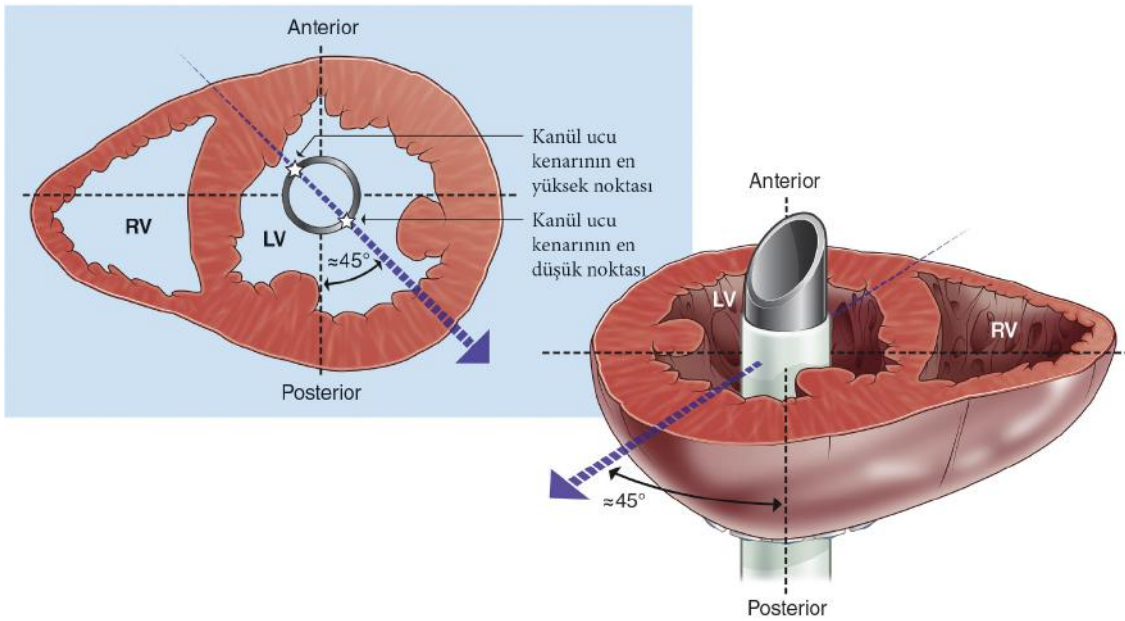
Apikal SV kanülasyonu genellikle kanülasyon sıralamasında ilk olarak yapılır. Apikal kanülün konumu, yeterli pompa dolununun temel belirleyicisidir. Kalp, SV apeksini ortaya koymak için süngerler üzerine yükseltilir ve implantasyon yeri genellikle sol ön inen arterin 1 ila 2 cm solunda ve SV apeksinin hemen anteriorundadır. Kanüle yer açmak için tam kat bir SV kas koru eksiz edilir ve kanülasyon alanının çevresine dairesel biçimde pledgetli sütürler yerleştirilir. Sütürler kanülün dikiş halkasından geçirilir ve bağlanır. Kanülün yönelimi, ucun daha uzun tarafı anterolateral SV duvarına doğru olacak ve oblik açıklık mitral kapak orifisine bakacak şekilde olmalıdır (Şekil 20.32). Kanülasyon yerinin çevresine doku yapıştırıcısı uygulanır ve transplantasyon sırasında cihazın çıkarılmasını kolaylaştırmak için apikal bölgenin üzerine Gore-Tex membran halka yerleştirilir; çünkü dikiş halkası çevre dokulara yoğun biçimde yapışır. Kanül, ventrikülde distorsiyon ve kanülde herhangi bir açılanmayı önlemek için seçilen yerden cilt altından tünellenir. Bu genellikle

perikardın laterale, sola doğru açılmasını gerektirir; frenik sinirden uzak kalmaya dikkat edilir. Kanülde hava kalmayacak şekilde kanülü doldurmak için kalp geçici olarak kanla doldurulur. Kanül dışarıdan klemplenir; kanülün geri kalanında klemp hasarını önlemek için yalnızca velur üzerinden klemlemeye dikkat edilir.

Sol atriyal kanülasyon seçilirse cilt çıkış yeri dikkatle belirlenir; kanül, kanül yerleştirilmeden önce tünellenir ve ciltten dışarı alınır. Böylece kanülün tünellenmesi sırasında sütür hattında gerilim oluşması önlenir. Kanülü sabitlemek için çoklu pledgetlerle iki purse-string sütür yerleştirilir.

Çıkış kanülü için bu aortik bölge, transplantasyon sırasında kanülasyon ve aort rekonstrüksiyonunu kolaylaştırmak amacıyla mümkün olduğunca proksimale yerleştirilmelidir. Silikon, şeklini koruyacak ve kompresyonu önleyecek şekilde çok iyi tasarlanmıştır; ancak küçük bir hastada hemostatik anastomoz elde etmek güçtür. Bu nedenle, arteriyel kanülün ucuna, bir veya iki ipek bağ ile sabitlenen, hafif eğimli kısa bir Gore-Tex vasküler greft segmentinin rutin olarak eklenmesi önerilir (Şekil 20.33).¹⁰⁵ Vasküler greftin kesik ucu daha sonra çıkan aortanın sağ lateral yüzüne bir veya iki kat devamlı polipropilen sütür kullanılarak uç-yan anastomoz edilir. Doğru ve hemostatik bir anastomoz kritik önemdedir; çünkü burası postoperatif kanamanın sık görüldüğü bir bölgedir. Küçük bebeklerde, çıkan aortayı içeren neonatal operasyonlarda sık yapıldığı gibi, brakioyosefalik artere anastomoz edilmiş bir Gore-Tex greft üzerinden KPB kanülasyonu yapılarak çıkan aorta üzerinde daha fazla alan sağlanabilir.

Biventriküler destek gerektiğinde genellikle önce LVAD implante edilir. Sağ ventrikül cihazı giriş akımını sağ ventrikülden ya da sağ atriyumdan alabilir. Sağ ve sol ventrikül giriş ve çıkış kanüllerinin anterior abdomendeki cilt çıkış konumları, kanüller arasında uygun mesafenin sağlanması için dikkatle planlanmalıdır.



• **Şekil 20.32** Sol ventriküler Berlin Heart EXCOR apikal kanülünün istenen yönelimi. Kanül ucunun oblik açıklığı, drenajı optimize etmek için doğrudan mitral kapağa bakmalıdır. RV, sağ ventrikül; LV, sol ventrikül. Berlin Heart GmbH izniyle çoğaltılmıştır



• **Şekil 20.33** Berlin Heart EXCOR arteriyel kanülünün distal ucuna dikilmiş vasküler greft interpozisyonu. Botha P, Hasan A, Perri G, Filippelli S, Griselli M'den izinle çoğaltılmıştır. Modified technique for the implantation of Berlin Heart EXCOR ventricular assist device in children. World J Pediatr Congenit Heart Surg. 2012;3(3):373-377.

Çıkış kanülü, genellikle Gore-Tex uzantıyla birlikte, sternal kompresyonu önlemek için pulmoner trunkus üzerinde biraz laterale yerleştirilir. Sağ atriyal kanül atriyal duvarda, triküspit kapağın karşısında, aşağı yerleşimli olmalıdır. Kanül ucuna ek delikler açılması drenajı iyileştirebilir.

Kanülasyon tamamlandıktan sonra giriş ve çıkış kanülleri subkutan tünellerden geçirilir ve ardından pompanın kendisine bağlanır. Sağ veya sol atriyum kanüle edilirken, kanülü atriyuma yerleştirmeden önce kanülü ciltten tünellemek en uygun yöntemdir; bu, kanül manipülasyonu ile atriyal bölgede kanama oluşturma olasılığını azaltır. Her kanülün Dacron manşonu, çıkış yerinde doku ingrowth'una izin vermek için cilt bölgesinin en az 1 cm ötesine uzanmalıdır. Tüm kanüller ciltten geçirildikten ve velur üzerinden klemlendikten sonra, önceden doldurulmuş pompa cerrahi alana alınır. Gelecekte yatak başında olası pompa değişimleri için kanülün mümkün olan tüm uzunluğu korunmalıdır. Gerekirse kanülün kink yapmasını önlemek için

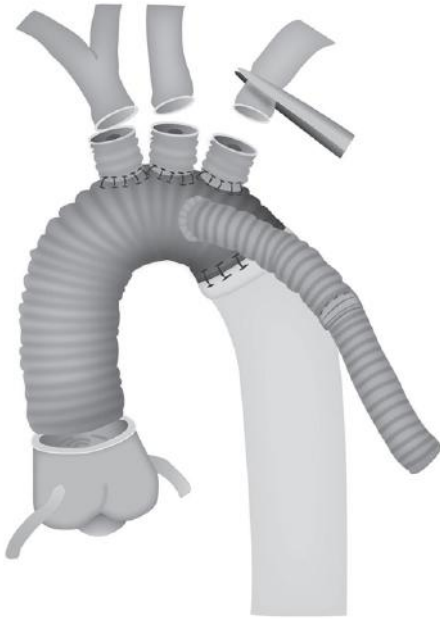
uzatıcılar eklenerek kanül uzunlukları eşitlenebilir. Biventriküler konfigürasyonda çıkış kanülleri, dış abdominal duvar üzerinde birbirini çaprazlayacak şekilde konumlandırılır; SV pompası, sağ ventrikül pompasına kıyasla baş aşağı pozisyonundadır.

Pompalamaya başlamadan önce kalbin dolmasına izin verilir ve kanüllerdeki tüm hava uzaklaştırılır; ardından kanüller tekrar velur düzeyinden klemlenir. Her pompa salınla doldurulur ve sağlanan de-airing iğnesi, de-airing nipelini içinden kullanılarak pompadaki tüm havayı boşaltmak için manuel basamaklar uygulanır. Çıkan aortaya bir iğne vent yerleştirilir ve pompalama başlatıldığında hava açısından ekokardiyografik izleme birlikte güçlü aspirasyona alınır. KPB sonlandırıldıktan sonra, ameliyathaneden ayrılmadan önce diyaframın tam ekskürsiyonu ile pompanın tam dolumu sağlanmalıdır. Dolum tam değilse, optimal postoperatif kardiyak debiyi sağlamak için neden belirlenmeli ve düzeltilmelidir.

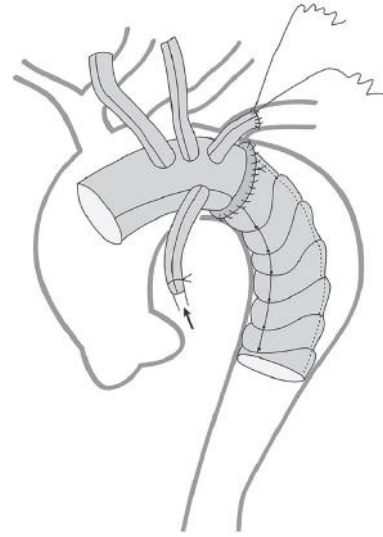
EXCOR kanülleriyle ek bir seçenek, bunların CentriMag (Abbott) gibi kısa süreli sürekli akım (CF) pompasına bağlanması ve istenirse daha sonra pulsatil EXCOR'a dönüştürülmesidir. CF devresi oksijenatör eklenmesini, sürekli renal replasman tedavisini ve sternum kapatılmasını kolaylaştırır.

Büyük arterlerin anormal dizilimi, bebeklerde ve küçük çocuklarda önemli bir zorluk oluşturur. Arteriyel switch prosedüründen sonra posterior yerleşimli çıkan aortada ek alan oluşturmak için brakioyosefalik artere anastomoz edilmiş bir Gore-Tex greft üzerinden KPB için arteriyel kanülasyon yapılabilir. Aort kanülündeki vasküler greft uzantısı, çıkış kanülünden çıkan aortaya uzanan yolun geometrisini optimize etmek için uygun uzunlukta kısaltılabilir.

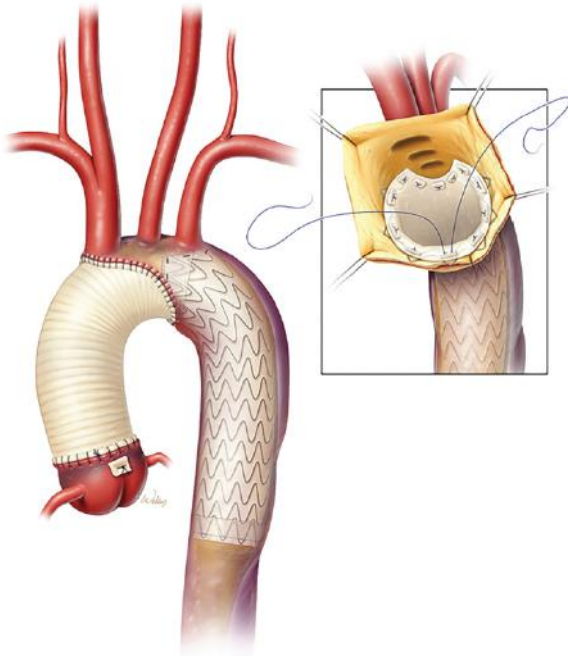
Sistemik sağ ventrikül olan tek ventrikül (SV) olgularında ventriküler giriş kanülünün yerleştirilmesi sıklıkla uygun yerin seçilmesini gerektirir.



• **Şekil 22.24** Total ark replasmanı ile akut DeBakey tip I (tip A) aort diseksiyonu onarımı. Aort arkı anevrizmatik olduğunda ve ark damar orijinleri birbirinden geniş biçimde ayrıldığında, her bir ark damarı 8 veya 10 mm prefabrike dallarla ayrı ayrı baypas edilir.



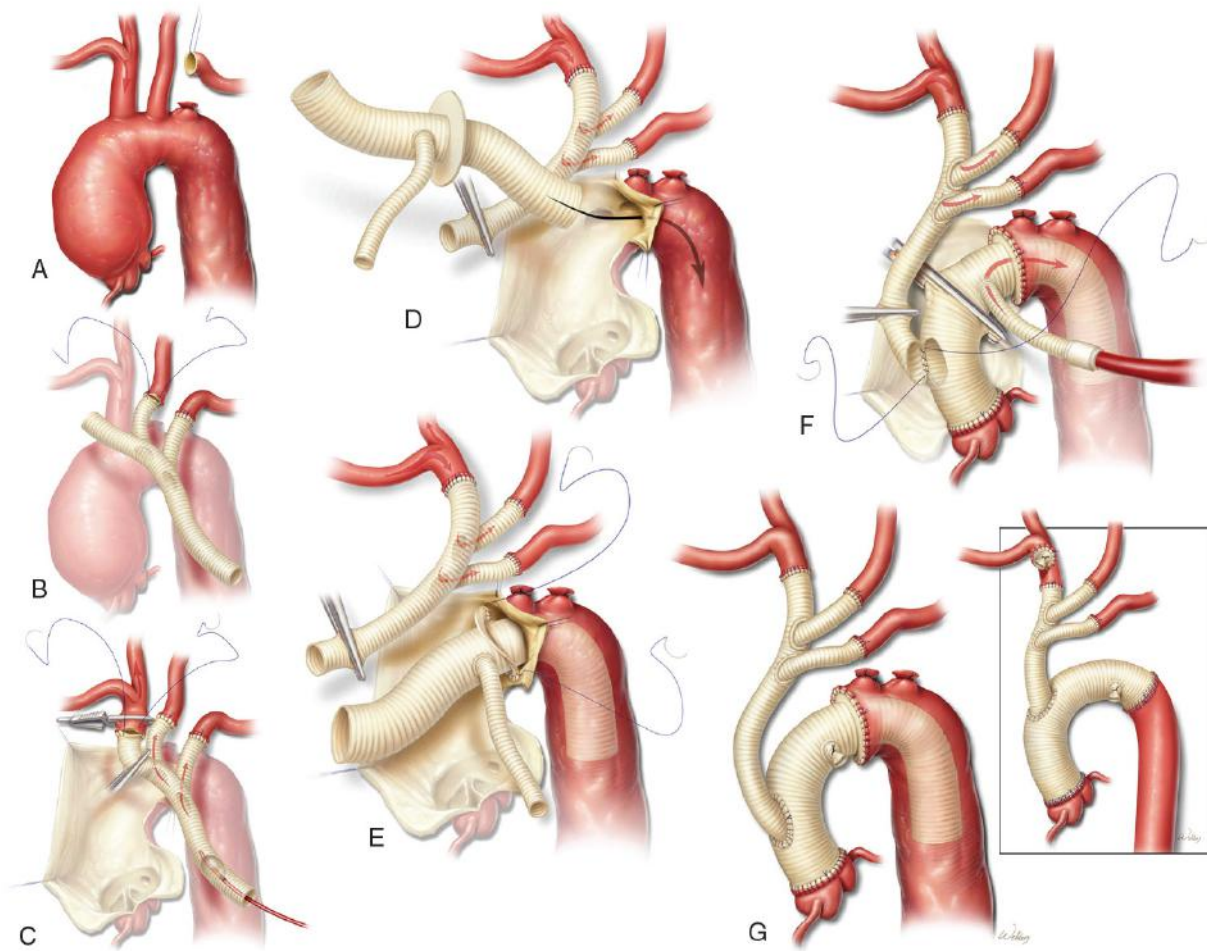
• **Şekil 22.26** Total ark replasmanı ve frozen elephant trunk ile akut DeBakey tip I (tip A) aort diseksiyonu onarımı. Yerleştirilmiş greft; supra-aortik damarlar için 3 yan dal, kardiopulmoner baypas için 1 yan kol, bir dikiş yakası ve nitinol halka stentler içeren kendiliğinden genişleyen stentli bölümden oluşur. Shrestha M, Kaufeld T, Beckmann E ve ark'dan. Total aortic arch replacement with a novel 4-branched frozen elephant trunk prosthesis: single-center results of the first 100 patients. J Thorac Cardiovasc Surg. 2016;152(1):148-159.e1.



• **Şekil 22.25** Hemiark replasmanı ve antegrad stent-greft ile akut DeBakey tip I (tip A) aort diseksiyonu onarımı. Stent-greft, arkın küçük kurvatürü boyunca distal sütür hattına dahil edilir. Preventza O, Olive JK, Liao JL ve ark'dan. Acute type I aortic dissection with or without antegrade stent delivery: mid-term outcomes. J Thorac Cardiovasc Surg. 2019;158(5):1273-1281.

Karşılaştırmalı çalışmalarda FET kullanılarak yapılan onarımın sonuçları, FET olmaksızın hemiarck veya total ark replasmanı yapılan onarımların sonuçlarıyla benzerdir.^{272, 277-283} Bununla birlikte, uzun süreli dolaşım arresti gerektiren bu karmaşık olgularda nörolojik komplikasyonlar kaygı nedeni olmaya devam etmektedir. İnme insidansı %1 ile %18 arasında değişmektedir.^{280, 281} FET uygulanan hastalarda omurilik yaralanması (SCI) %8,1'e kadar görülebilir.^{272, 273, 276, 279, 280} SCI, kötü sağkalımla ilişkili özellikle yıkıcı bir komplikasyondur. Çıkan aort diseksiyonu onarımı sırasında FET kullanımını değerlendiren büyük bir meta-analizde, havuzlanmış SCI oranı %4,7 bulunmuş; ancak stent uzunluğu 15 cm'yi aştığında veya aort örtülmesi T8 ya da daha distale uzandığında oran anlamlı derecede daha yüksek saptanmıştır.²⁸⁴ Bazı çalışmalar FET kullanımıyla SCI açısından fark bulunmadığını ileri sürmüştür; ancak stentsiz hastalarda bile SCI oranlarının neden yüksek olduğu açık değildir.²⁸⁵ Bununla birlikte SCI riskini azaltmak için FET uzunluğunun 10 cm ile sınırlandırılması önerilmektedir.^{284, 286, 287}

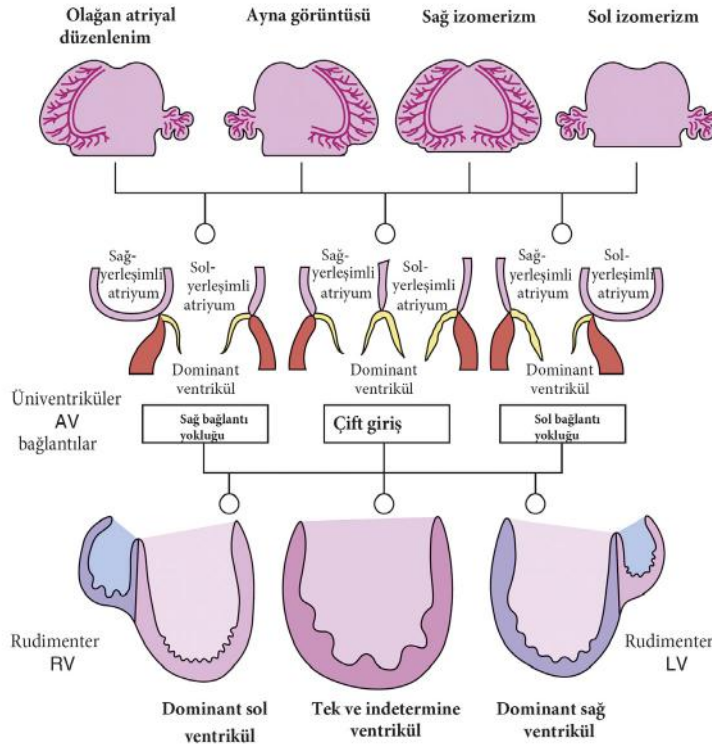
Diğer geniş ark prosedürlerinde olduğu gibi FET, özellikle stentli segmentte distal aort remodeling'i açısından belirgin avantajlar sağlar. Stentli segmentte yalancı lümen obliterasyonu sıklıkla ve hastaların %86 ila %94'ünde görülür; ancak stentin distalindeki aortada sıklıkla persistan diseksiyon bulunur. Gerçek lümen genişlemesi ve yalancı lümen küçülmesi de sık görülen bulgulardır.^{267, 272, 288, 289} Bununla birlikte remodeling'de iyileşme olmasına rağmen, FET sonrası yeniden girişim gereksinimi diğer onarımlarla benzerdir^{272, 277, 278} ve bazı serilerde gerçekte artmıştır. Az sayıda seri geç yeniden girişimde azalma göstermiştir²⁶⁷ ve sağkalım avantajı kolayca belirgin değildir.²⁷⁷ Geç distal yeniden girişim gerektiren sınırlı hasta yüzdesi dikkate alındığında, FET'in rutin kullanımının önerilip önerilmemesi tartışmalıdır. Bununla birlikte uygun seçilmiş olgularda yararlı olabilir.



• **Şekil 23.17** Yaygın torasik anevrizma için total ark replasmanının parçası olarak çağdaş Y-graft yaklaşımı ve elephant trunk uzantısının gösterimi. (A) Brakiyosefalik arterlerin proksimal bölümleri ortaya konur. (B) Y-graftın sekonder dalları, transekte edilmiş sol subklavian ve sol ana karotis arterlere uç uca dikilir. Transekte edilmiş brakiyosefalik arterlerin proksimal uçları, aort arkının büyük kurvatürüne sıfır olacak şekilde ligatüre edilir. (C) Balon uçlu perfüzyon kanülü çift Y-graft içine yerleştirilir ve antegrad serebral perfüzyon vermek için kullanılır. Sistemik dolaşım arresti başlatıldıktan sonra innominat arter klemplenir, transekte edilir ve ana greftin distal ucuna dikilir. (D) Y-graftın proksimal kısmı klemplenir. Bu, akımın aksiller arterden üç brakiyosefalik arterin tümüne yönlendirilmesini sağlar. Ardından ark, yakalı elephant trunk greftiyle değiştirilir. (E) Elephant trunk grefti ile aorta arasındaki distal anastomoz, innominat ve sol ana karotis arterler arasında oluşturulur. Yakalı greft, replasman grefti ile rezidüel doğal aorta arasındaki aort çapı uyumsuzluğunu karşılar. (F) Aort grefti klemplenir ve kardiyopulmoner baypas devresinin arteriyel giriş hattından ikinci bir kol, çıkan aortanın proksimal bölümü değiştirilirken ark greftinin yan dalı üzerinden sistemik perfüzyon sağlamak için kullanılır. (G) Proksimal aort anastomozu tamamlandıktan sonra çift Y-graftın ana gövdesi uygun uzunlukta kesilir ve eğimli ucu, çıkan aort greftinin sağ anterolateral yüzünde oluşturulan oval açıklığa dikilerek onarım tamamlanır. (İnset) Alternatif yaklaşımda düz veya kavisli greft kullanılır ve distal anastomoz sol subklavian arterin distalinde yapılır. Baylor College of Medicine izniyle basılmıştır

Brakiyosefalik arterleri yeniden implante etmenin bir yolu “en bloc” veya ada yaklaşımını kullanmaktır; bu yöntemde bu üç arterin orijinlerini içeren küçük bir yama yeniden implante edilir.⁴⁹ Brakiyosefalik arterlerin ayrı dal greftleriyle değiştirilmesi 1960’ların başlarına uzanır ve tipik olarak anatomik rekonstrüksiyonu izlerdi.²¹¹ Günümüzde ACP’yi rutin kullanan merkezlerde Y-graft veya trifurke, ekstraanatomik “debranching” yaklaşımları

tercih edilmektedir; bu yaklaşımlar ayrıca sol subklavian arterin proksimalinde distal anastomoz yapılmasını kolaylaştırma avantajına sahiptir (Şekil 23.17).^{1, 51, 61, 212, 213} Hastalık sıklıkla inen torasik veya torakoabdominal aortaya uzandığından, total aort ark replasmanı çoğunlukla ET veya frozen ET uzantısı ile gerçekleştirilir. Bununla birlikte hastalık daha sınırlıysa ya da inen torasik aorta daha önce bir greftle değiştirilmişse, onarım buna göre planlanır.



• **Şekil 26.4** Üni-ventriküler atriyoventriküler bağlantılarda kalp boşlukları arasındaki olası bağlantıların ve ventriküler paternlerin şematik gösterimi. Şeklin üst üçte birlik bölümü atriyumların olası düzenlenimlerini göstermektedir: olağan düzenlenim (solitus), ayna görüntüsü (inversus) ve apendiks izomerizmi (sağ veya sol). Orta üçte birlik bölüm atriyoventriküler bağlantı tiplerini göstermektedir: sağ bağlantı yokluğu, çift giriş ve sol bağlantı yokluğu. Bağlantı yokluğu, atriyumun musküler bir tabana sahip olduğu anlamına gelir; bu durum imperfore bir kapağı içermemelidir. Şeklin alt üçte birlik bölümü ventriküllerin paternleri gösterilmektedir. Nadiren, saplanabilir rudimenter boşluk bulunmaksızın gerçek tek ventrikül görülür. LV, sol ventrikül; Ind V, indetermine ventrikül; RV, sağ ventrikül. *Gatzoulis MA, Webb GD, Daubeney PEF, eds. Diagnosis and Management of Adult Congenital Heart Disease. 3. baskı. Elsevier; 2020'den alınmıştır.*

Çift girişli ventriküllerde iki atriyoventriküler kapak ya da ortak bir kapak bulunabilir. İki kapak bulunduğunda, morfolojileri her zaman tipik olarak tanımlanamayacağı için bunları triküspit ve mitral kapak olarak değil, “sağ yerleşimli ve sol yerleşimli atriyoventriküler kapaklar” olarak adlandırmak daha uygundur. Bir atriyoventriküler kapağın ventriküler septum üzerine overriding gösterdiği olgularda %50 kuralı uygulanmalı ve kapağın ağırlıklı olarak hangi ventriküler kaviteyle ilişkili olduğu tanımlanmalıdır. Her iki kapağın da ağırlıklı olarak açıldığı ventrikül dominant ventrikül olarak adlandırılır ve atriyoventriküler bağlantı çift giriş olarak tanılanır.

Üni-ventriküler atriyoventriküler bağlantılı kalplerin başka bir alt grubunda, yalnızca bir atriyum ventriküler kitle içindeki bir ventriküle bağlanırken, diğer atriyum tam bir musküler tabana sahiptir. Bu durum atriyoventriküler bağlantı yokluğu olarak adlandırılır; çünkü atriyum, kalbin tabanındaki fibröz yağ dokusu ile ventriküler miyokarddan ayrılmıştır. Bağlantı yokluğu sağ ya da sol taraflı olabilir. Yine atriyal bağlantıyı alan dominant ventrikül morfolojik olarak sağ ya da sol ventrikül olabilir; rudimenter ventrikül ise tamamlayıcı trabeküler paterne sahiptir. Klasik olarak adlandırılan triküspit ve mitral atreziler bu gruba girer (Şekil 26.5).

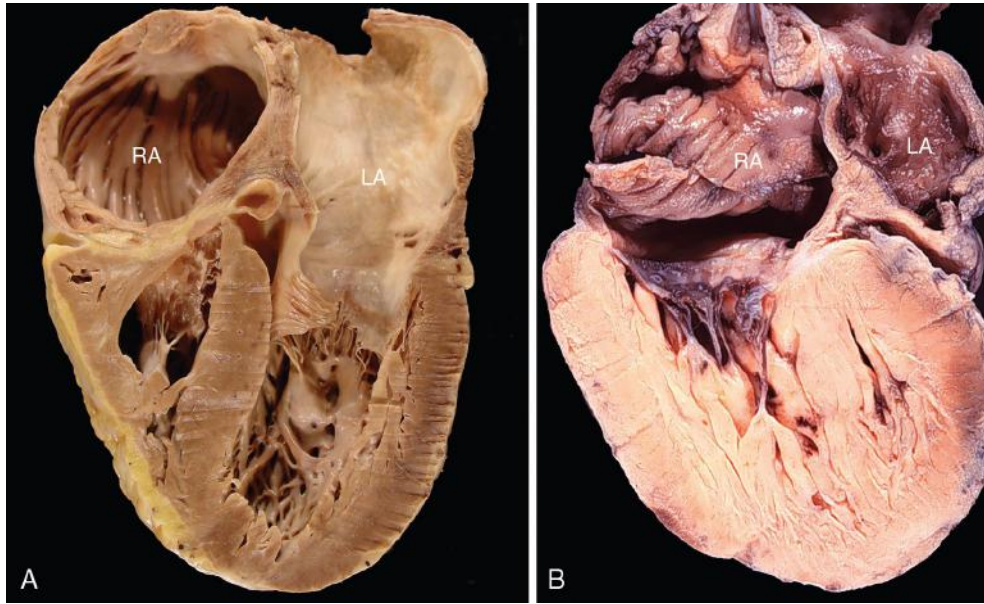
Ventriküloarteriyel Bağlantılar

Büyük arterler ventriküler kitleye çeşitli şekillerde katılabilir. Ventriküler kavitelere bağlantıları ve uzaysal ilişkileri, atriyoventriküler bağlantı tipinden ve ventriküler tamlıktan bağımsız olarak ayrı ayrı tanımlanmalıdır; dominant ve rudimenter ventrikül bulunan durumlarda da bu yaklaşım geçerlidir.

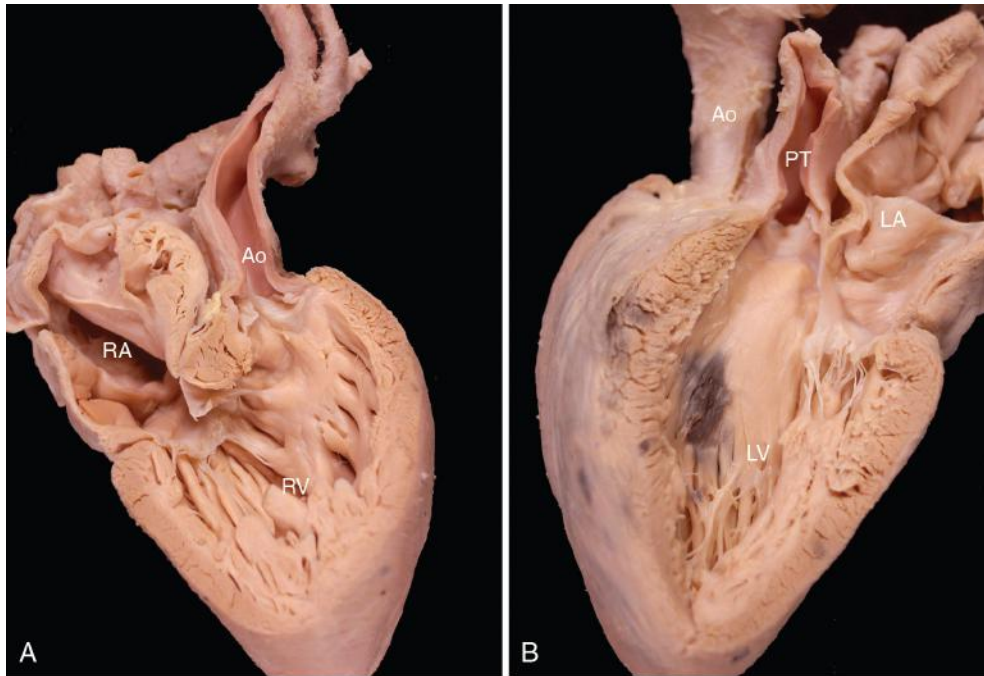
Dört tip ventriküloarteriyel bağlantı vardır: konkordan, diskordan, çift çıkış ve tek çıkış.

Konkordan Ventriküloarteriyel Bağlantılar. Konkordan ventriküloarteriyel bağlantı, normal kalpte olduğu gibi aortanın morfolojik sol ventriküle, pulmoner trunkusun ise morfolojik sağ ventriküle bağlandığı durumda ortaya çıkar. Bu bağlantı tipi, bir dominant ve bir rudimenter ventrikülü olan kalplerde de tanımlanabilir.

Diskordan Ventriküloarteriyel Bağlantılar. Diskordan düzenlenimde aorta morfolojik sağ ventrikülden —tam ya da rudimenter olabilir—, pulmoner trunkus ise sol ventrikülden çıkar. Konkordan atriyoventriküler bağlantı ile birlikte diskordan ventriküloarteriyel bağlantının büyük arter transpozisyonunun temelini oluşturduğu genel olarak kabul edilir (Şekil 26.6). Diskordan atriyoventriküler bağlantı ile birlikte diskordan ventrikül-



• **Şekil 26.5** Sağ (A) ve sol (B) atriyoventriküler bağlantı yokluğunu göstermek için dört boşluk düzleminde kesilmiş iki malforme kalbin frontal görünümü. Patent kapak dominant ventriküle açılır. Tam musküler atriyal tabana dikkat ediniz. RA, sağ atriyum; LA, sol atriyum.



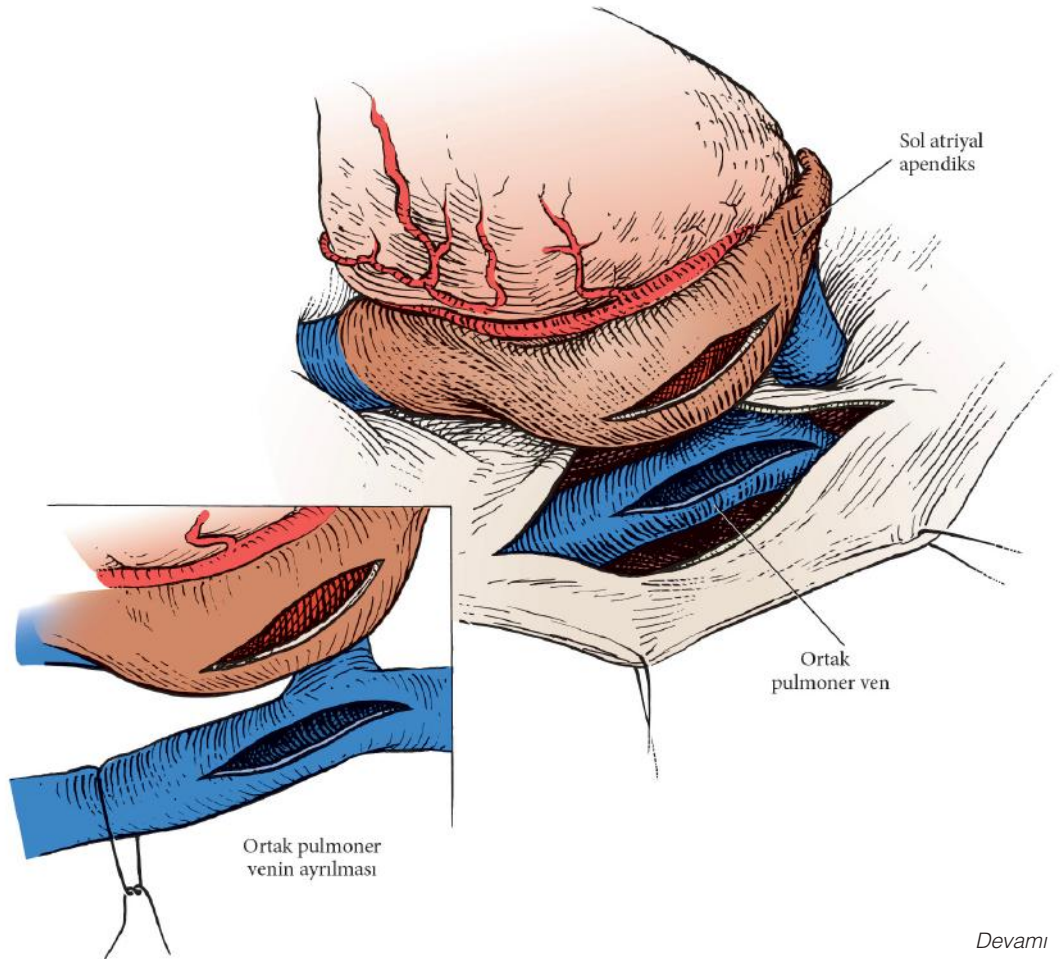
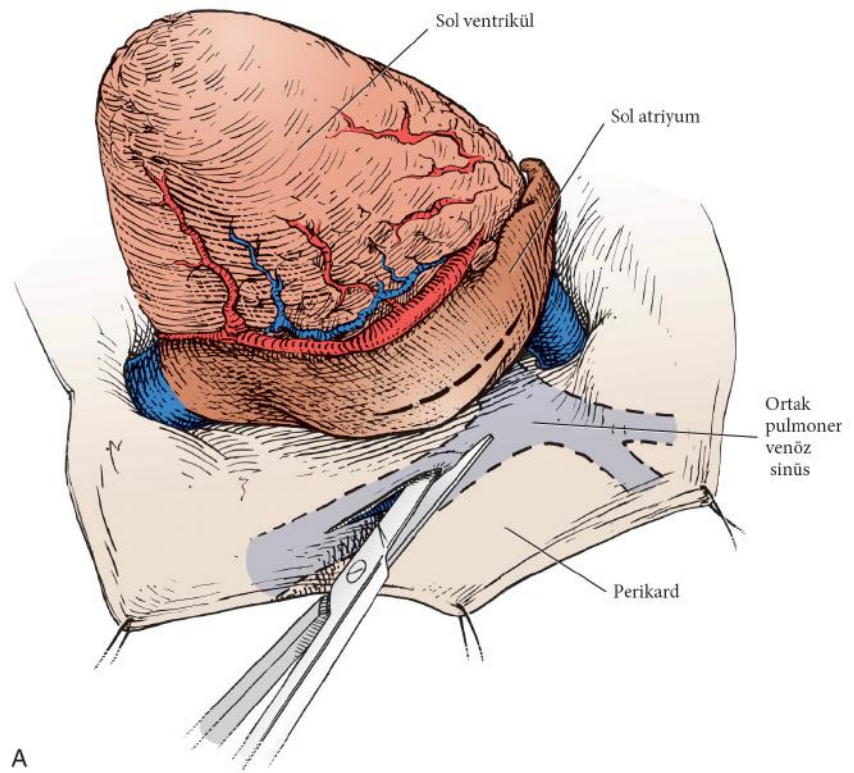
• **Şekil 26.6** Diskordan ventriküloarteriyel bağlantılarla birlikte konkordan atriyoventriküler bağlantılarla karakterize tam büyük arter transpozisyonu bulunan bir kalp. (A)'da sağ taraflı boşlukların, (B)'de ise sol taraflı boşlukların görünümü izlenmektedir. Ao, aorta; PT, pulmoner trunkus; RA, sağ atriyum; LA, sol atriyum; RV, sağ ventrikül; LV, sol ventrikül.

oarteriyel bağlantı ise konjenital olarak düzeltilmiş büyük arter transpozisyonunun temelidir.

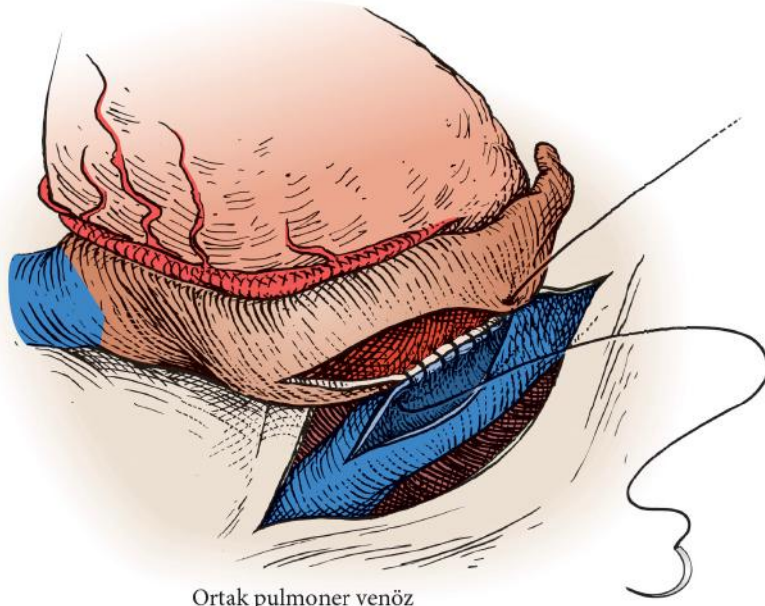
Çift Çıkışlı Ventriküller. Çift çıkışlı ventriküller, uzaysal ilişkilerinden ve subarteriyel musküler infundibulumun varlığından ya da yokluğundan bağımsız olarak, her iki büyük arterin çevresinin büyük bölümünü destekleyen ventriküllerdir.

Ventriküler septal defekt (VSD) varlığında büyük arterlerden biri ventriküler septum üzerine overriding gösterdiğinde, overriding derecesi bu arterin bir ventriküle ya da diğerine atanmasını belirler. Bununla birlikte bu tanım üzerinde her zaman görüş birliği olmamıştır. Çift çıkış tanımı konusunda tartışma hâlen devam etmektedir.

• **Şekil 30.13** İnfradiyafragmatik drenaj gösteren total anomalöz pulmoner venöz bağlantının onarımı. (A) Kalbin superiora ve sağa doğru yatırılmasıyla ortak pulmoner ven ve sol atriyum posterior duvarı ortaya konur. Ortak pulmoner ven posterior perikardın arkasında tanımlanır. (B) Sol atriyum posterior duvarı, apendiks tabanından başlayacak ve TAPVC'nin diğer onarım tiplerine kıyasla biraz daha vertikal olacak şekilde insize edilir. Ortak pulmoner vende uzun bir insizyon yapılır.

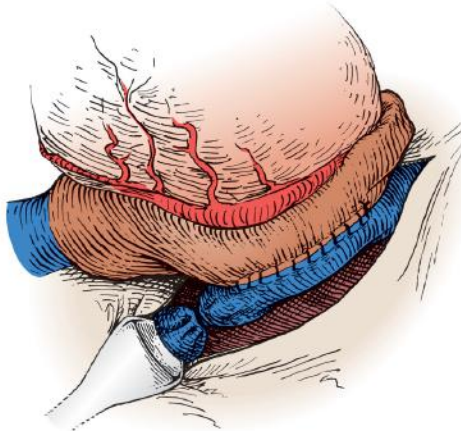


Devamı



C

Ortak pulmoner venöz
sinüsün sol atriya
anastomozu



D

Tamamlanmış onarım

• **Şekil 30.13, devamı** (C) Ortak pulmoner venöz sinüs ile sol atriyum arasındaki anastomoz, 6-0 veya 7-0 polipropilen ya da polidioksanon suture kullanılarak oluşturulur. Anastomoza superior apeks düzeyinde başlanır; sol atriyum ve ortak pulmoner ven içinden çalışılır. (D) Ortak pulmoner ven anastomozun altında ligatüre edilir; ligatürün herhangi bir pulmoner ven dalının altına yerleştirilmesine dikkat edilir.

Pulmoner arteriyel reaktiviteyi önlemek ve fatal pulmoner hipertansif krizden kaçınmak gerekir.

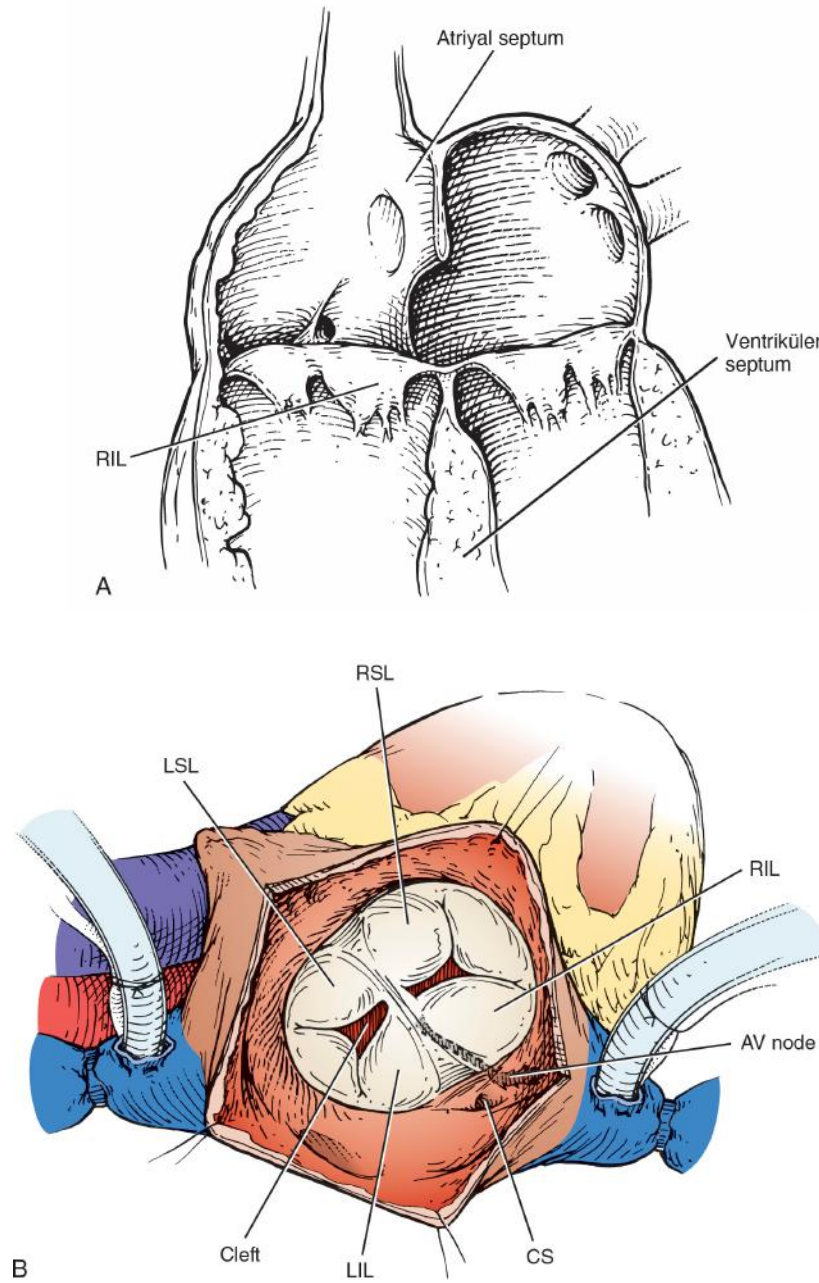
Results

TAPVC operasyonunun sonuçları çok iyi olabilir; ancak üç tip komplikasyon hâlen ortaya çıkabilir ve fatal seyredebilir: (1) obstrüksiyonu olan yenidoğanlarda ciddi preoperatif kardiyopulmo-

ner instabilitenin sonuçları, (2) erken postoperatif dönemde pulmoner hipertansiyon paroksizmlerine güçlü eğilim —daha önce tanımlanmıştır— ve (3) pulmoner ven stenozunun (PVS) gecikmiş gelişimi ve progresyonu.

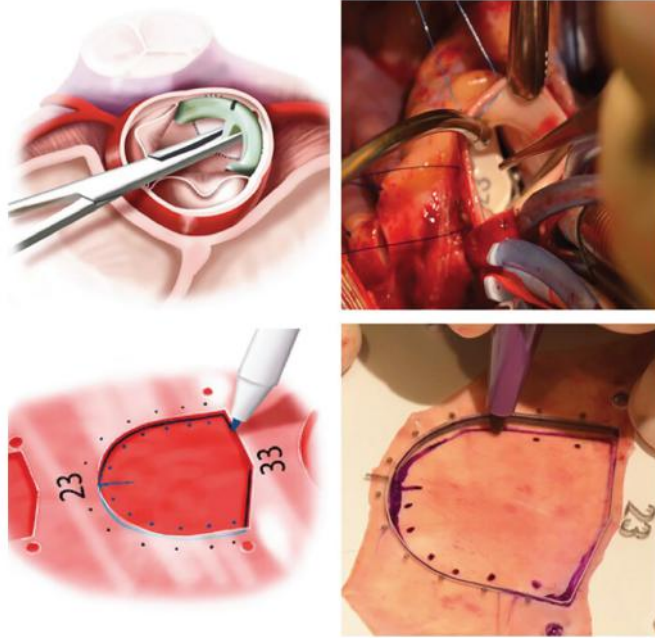
Sağkalım

Genel olarak sağkalım, daha iyi perioperatif yönetim ve cerrahi tekniklerin gelişimi sayesinde son on yıllarda anlamlı ölçüde

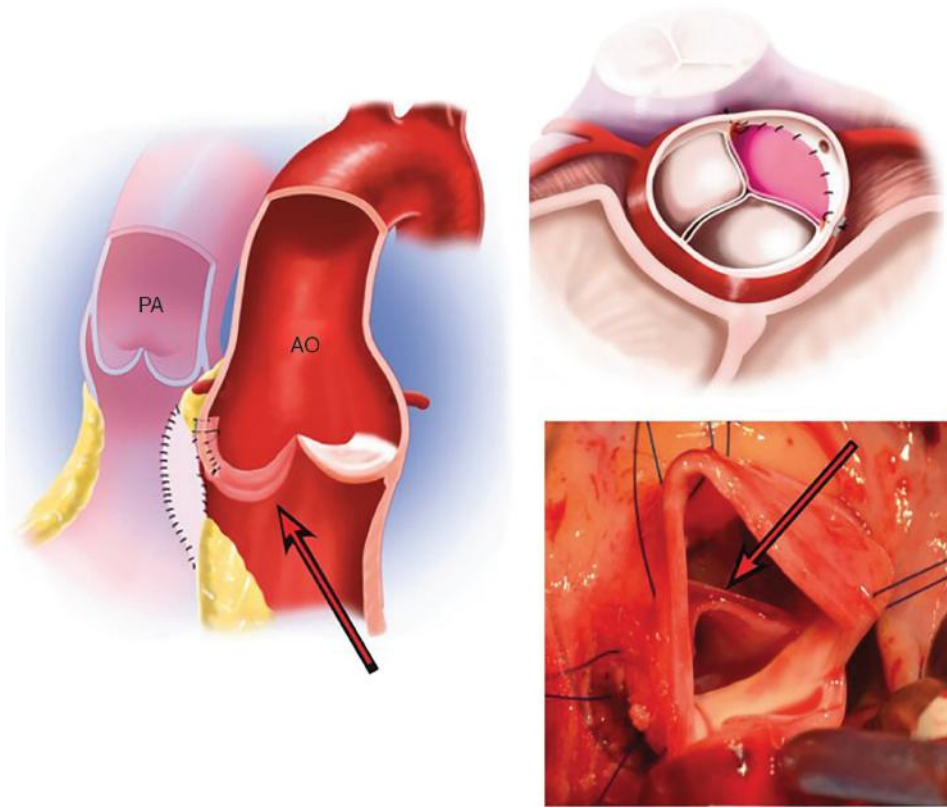


- **Şekil 32.29** Parsiyel atriyoventriküler (AV) septal defekt onarımı. (A) Atrial iletişim ve intakt ventriküler septum bulunan defektin kesitsel görünümü. (B) Sağ atriyum superior-inferior yönde açılır. İnferior vena kava kanülü oldukça kaudal yerleştirilmiştir. Atrial defekt (primum ASD), inferior sınırının kısmen AV kapak dokusundan oluştuğu şekilde görülür. Sol taraflı AV kapak salin infüzyonuyla regürjitasyon açısından test edilirken interventriküler iletişimler araştırılır. Kleftin uzanımı görülür ve kleften geçen herhangi bir regürjitasyon tanımlanır.

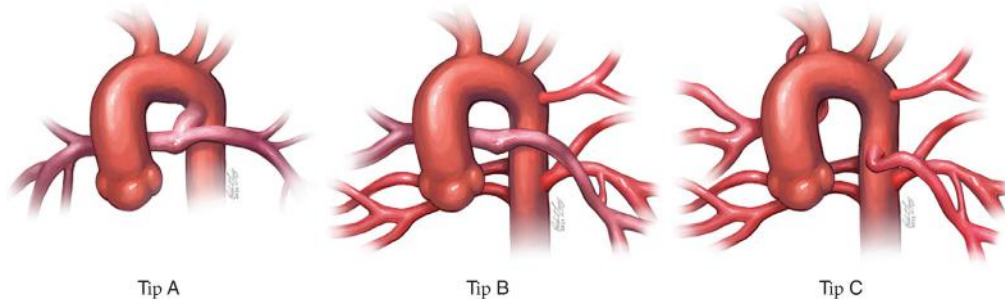
Devamı



• **Şekil 33.42** Yeni yaprakçık oluşturmak için kullanılan ölçüleyici ve şablon yardımıyla küspis boyutunun ölçülmesi. Ao: aorta; PA: pulmoner arter. Sivalingam S, Haranal M, Pathan IH'den alınmıştır. Aortic valve neocuspidization for aortic regurgitation associated with ventricular septal defect. *Interact CardioVasc Thorac Surg.* 2022;34:315-321.



• **Şekil 33.43** Tamamlanmış aort kapak neoküspidizasyonu. Sivalingam S, Haranal M, Pathan IH'den alınmıştır. Aortic valve neocuspidization for aortic regurgitation associated with ventricular septal defect. *Interact CardioVasc Thorac Surg.* 2022;34:315-321.



• **Şekil 35.3** PA, VSD sınıflaması (ISNPCHD). Tip A - Doğal PA'lar, MAPCA yok; pulmoner kan akımı PDA ile sağlanır. Tip B - Doğal PA'lar ve MAPCA'lar. Tip C - Yalnızca MAPCA'lar, doğal PA yok. PA, pulmoner arter; VSD, ventriküler septal defekt; ISNPCHD, International Society of Nomenclature for Pediatric and Congenital Heart Disease; MAPCA, majör aortopulmoner kollateral arter. Çizimler: Richard Tang, MD. Tchervenkov CI, Tang R, Peek GJ, Bleiweis MS, Jacobs JP'den alınmıştır. Pulmonary Atresia and Ventricular Septal Defect: Definitions, Nomenclature, and Classification. World Journal for Pediatric and Congenital Heart Surgery. 2025;16(2):173-176.

Sınıflama, Şekil 35.3'te gösterildiği gibi TOF/PA'yı pulmoner kan akımının kaynağı ve morfolojisine göre üç ana tipe ayırır:²⁶

- **Tip A:** Yalnızca PDA ile beslenen doğal PA'lar; MAPCA yok
- **Tip B:** Hem doğal PA'lar hem MAPCA'lar mevcut
- **Tip C:** Yalnızca MAPCA'lar; doğal PA yok

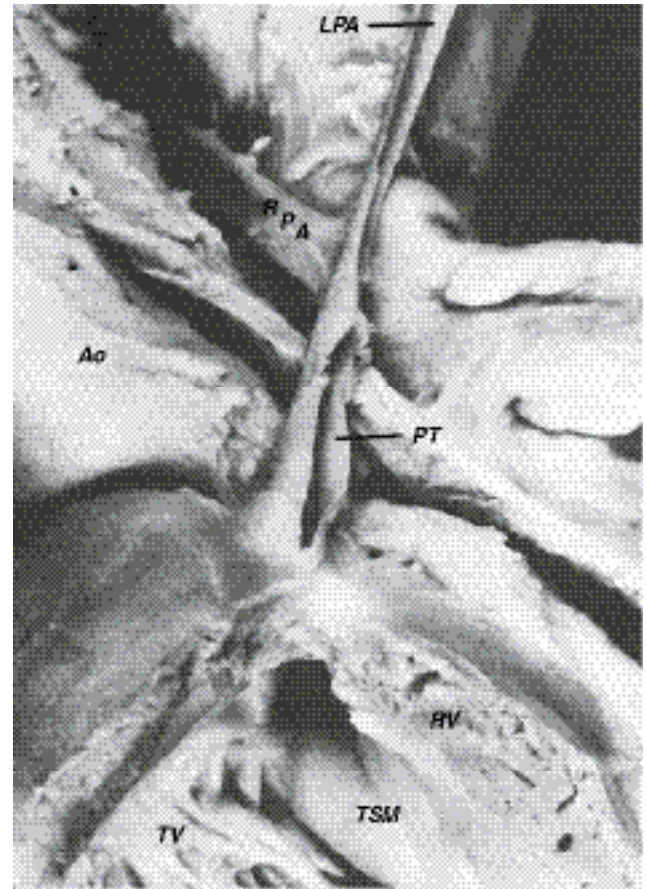
Bu ana tipler ek anatomik özelliklere göre alt gruplara ayrılabilir. Örneğin ISNPCHD sınıflamasının Tip A'sı, ana PA'nın varlığına veya yokluğuna göre daha ileri sınıflanabilir: Tip A1, ana PA mevcut; Tip A2, ana PA yok. Tip B de iki gruba ayrılabilir: **Tip B1**, MAPCA'lar, konfluent doğal PA'lar ve PDA yok; veya **Tip B2**, MAPCA'lar, nonkonfluent doğal PA'lar; PDA bir akciğeri doğal PA üzerinden beslerken MAPCA'lar diğer akciğeri besler. Bu bölümün geri kalanında ISNPCHD sınıflaması kullanılacaktır.

Pulmoner Arterler

TOF/PA'da pulmoner vaskülatürün morfolojisinde büyük değişkenlik vardır ve durum pulmoner damarların doğası ve köküne göre sınıflandırılabilir (ileride bkz.). Dal PA'lar iyi gelişmiş olsa bile pulmoner trunkus sıklıkla hipoplastiktir (Şekil 35.4) ve olguların %5'inde fibröz kord şeklinde olabilir ya da tamamen bulunmayabilir.²⁰

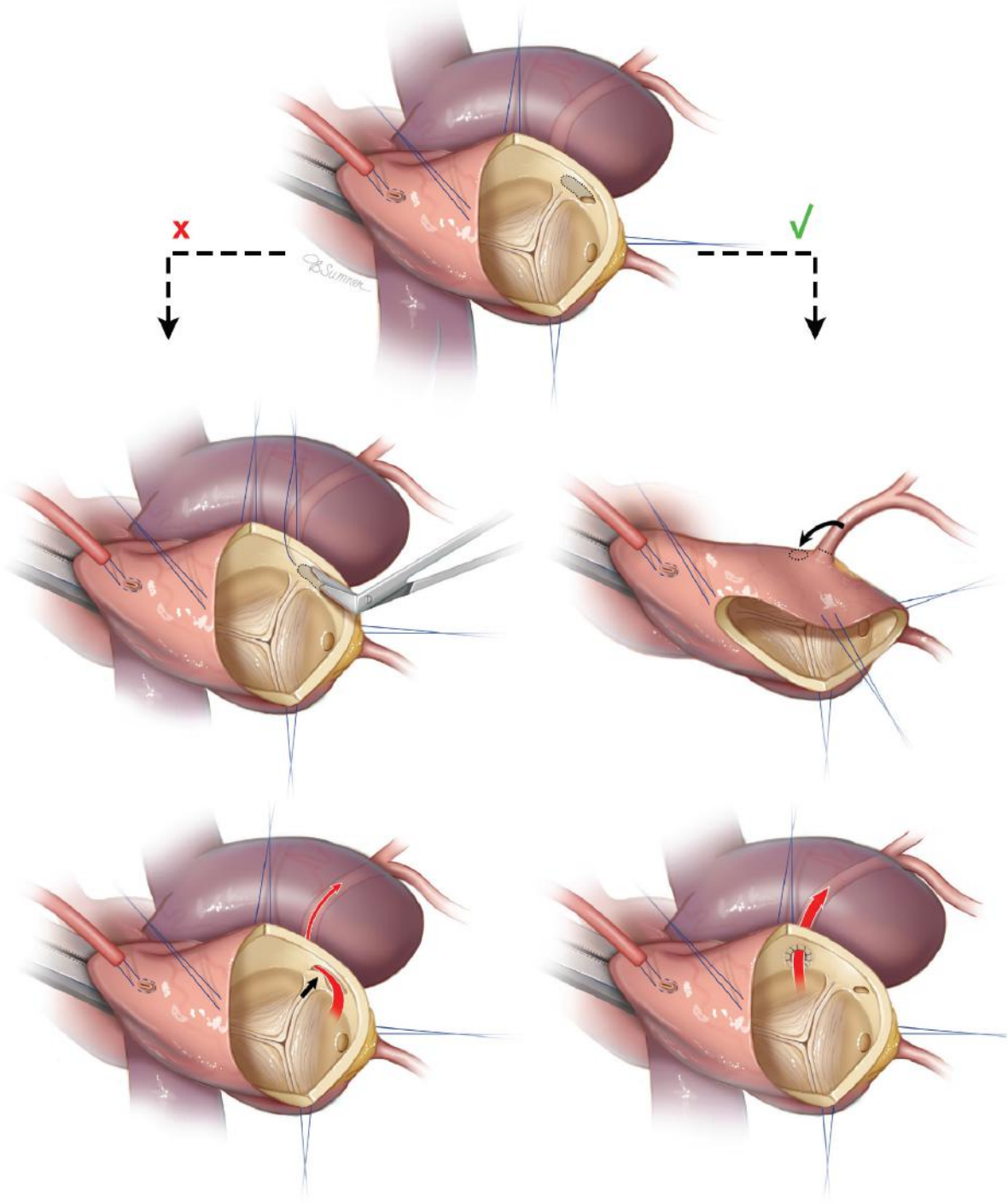
TOF/PA'lı hastaların yaklaşık %40 ila %50'sinde yalnızca doğal PA'lar bulunur (Tip A); bu durumda doğal sistem 20 pulmoner arteriyel akciğer segmentinin tamamını besler.²⁷ Olguların diğer %50 ila %60'ında akciğeri besleyen doğal PA ve MAPCA karışımı bulunur (Tip B ve C) ve genellikle PDA yoktur. Bu olgularda kaç akciğer segmentinin doğal PA'lar tarafından beslendiği önemli ölçüde değişkenlik gösterir;^{13, 27, 28} genellikle doğal PA ne kadar büyükse o kadar fazla segmenti besler. Santral PA'larda non-konfluens varsa, olguların %80'inde tüm akciğer segmentleri doğal PA sistemiyle beslenmez.²⁷

Pulmoner kan akımındaki bu morfolojik değişkenlik, bu popülasyonda akciğer segmentlerinin "tek kaynaklı beslenme" ve "çift kaynaklı beslenme" kavramlarının merkezinde yer alır. Tip B ve C'de bazı segmentler yalnızca MAPCA'lar tarafından beslenirken, bazılarında MAPCA ile doğal PA sistemi arasında intrapulmoner bağlantılar bulunur; bu nedenle bu alanların çift kaynaklı beslendiği söylenir. Dolayısıyla MAPCA'lar tarafından beslenen segment sayısı ile doğal sistem tarafından beslenen segment sayısı arasında ters bir ilişki vardır (Şekil 35.5).²² Akciğerin her bölgesine giden kan akımının tam doğasını anlamak, unifokalizasyon kavramının ve cerrahi planlamanın temelidir.

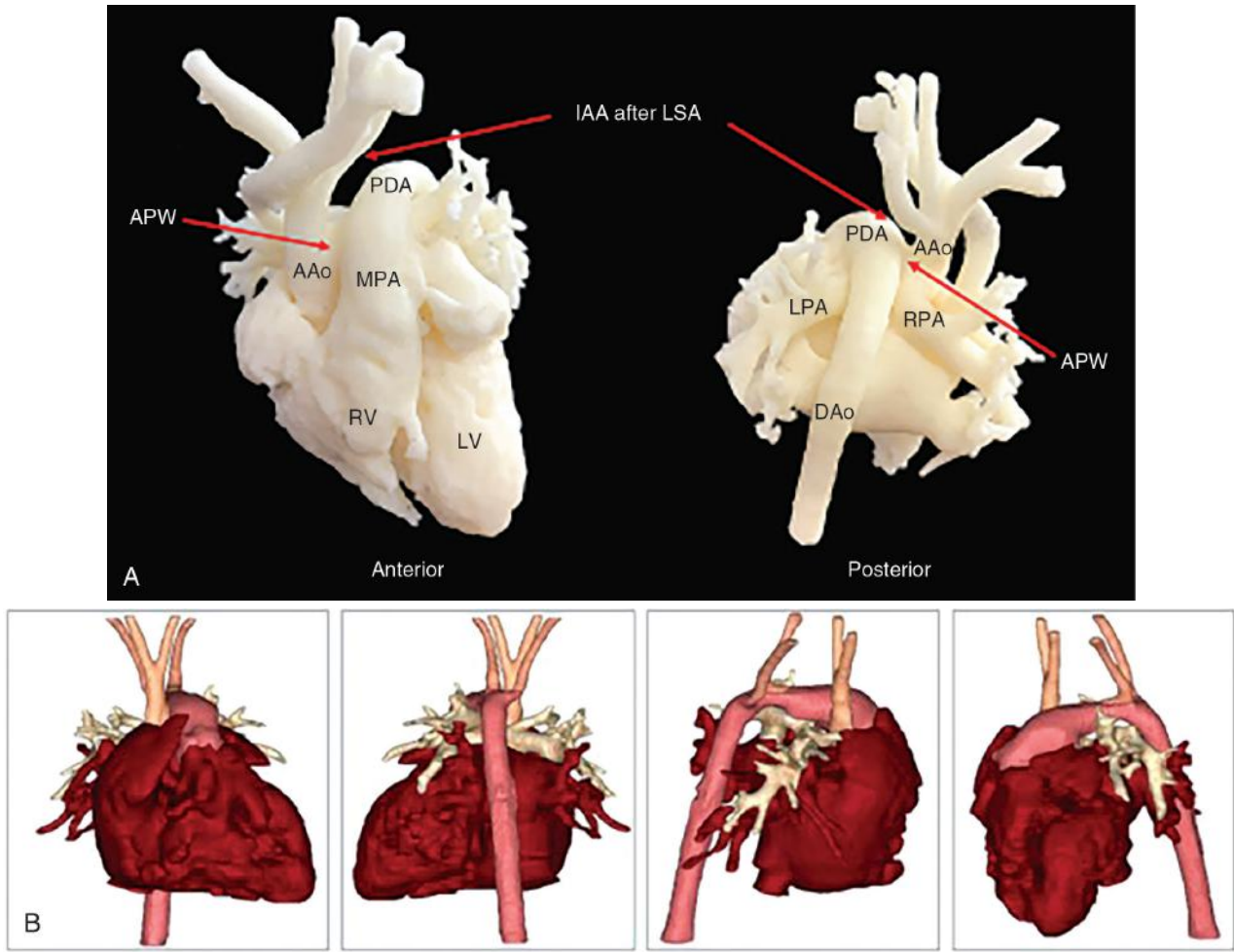


• **Şekil 35.4** Konjenital pulmoner atrezili Fallot tetralojisi otopsi örneği (Şekil 35.1 ile aynı örnek). Proksimalde pulmoner trunkus kör sonlanır; distalde ise doğrudan küçük sol pulmoner artere uzanır. Buna karşılık sağ pulmoner arter pulmoner trunkustan neredeyse dik açıyla çıkar. Ao, aorta; LPA, sol pulmoner arter; PT, pulmoner trunkus; RPA, sağ pulmoner arter; RV, açılmış sağ ventrikül anterior duvarı; TSM, trabekula septomarginalis (septal bant); TV, triküspit kapak.

Tip A'da intraperikardiyal PA'lar genellikle normal boyuttadır; duktus giriş yeriyle ilişkili lokalize stenoz bulunabilir.²⁹⁾



• **Şekil 38.21** Kısa intramural segmenti olan, sağ Valsalva sinüsünden kaynaklanan anomaloğ sol koroner arterin yönetimi. Anomaloğ koronere ait kısa segmentin unroofing'i (sol panel), koroner ostiumun interkoroner piliier tarafından potansiyel koroner kompresyondan uzak, doğıru sinüöe tamamen taşınmasını sağılamayacaktır. Bu durumda koroner reimplantasyon (sağı panel) daha iyi bir stratejidir. © 2024 Carlos Mery, Ascension and Board of Regents, The University of Texas System; izinle kullanılmıştır.



• **Şekil 40.38** (A, B) Kesintili aort arkının üç boyutlu modeli. IAA, kesintili aort arkı; LSA, sol subklavian arter; APW, aortopulmoner pencere; AAo, çıkan aorta; DAo, inen aorta; PDA, patent duktus arteriyozus.

Eksik infundibüler septum tanımlanmıştır (Şekil 40.39A). Standart preoperatif stabilizasyon ve ameliyathane hazırlığının ardından, hafif superior uzatmalı median sternotomi yapılır. Timus bezi, boyunda küçük bir kalıntı bırakılacak şekilde çıkarılır ve perikard geniş biçimde açılır. Anterior perikard çıkarılır ve glutaraldehit içinde fiks edilir. Çıkan aorta, pulmoner trunkus, duktus arteriyozus, tüm ark damarları ve her iki vena kava dissekte edilir. Ark damarları brakioyosefalik venin superioruna kadar dissekte edilip mobilize edilir. Brakioyosefalik arter üzerine, orijini ile bifurkasyonu arasındaki orta noktaya bir purse-string sütür yerleştirilir; bir diğer purse-string sütür pulmoner trunkus üzerine konur. Venöz purse-string sütürler superior ve inferior vena kaval üzerine ya da sağ atriyal apendiks çevresine yerleştirilir.

Heparin verildikten sonra brakioyosefalik artere side-biting klamp uygulanır ve purse-string sütürün içinde dikkatli bir arteriotomi yapılır. Damar çapının izin verdiği ölçüde 6F veya 8F kanül yerleştirilir; kanül ucunun damar lümeni içinde iyi konumlandırılmasına, ancak arterin arka duvarına dayanmamasına dikkat edilir. İkinci bir 8F kanül pulmoner trunkusa yerleştirilir. Bu kanüller daha sonra KPB devresinin bifurke arteriyel ucuna bağlanır. Selektif serebral perfüzyon için tercih edilen seçenek, brakioyosefalik trunkusun doğrudan kanülasyonu yerine sağ subklavian arterine anastomoze edilen 4 mm PTFE (W. L. Gore & Associates, Gore-Tex) greft kullanılmasıdır; arteriyel perfüzyon

için 8F arteriyel kanül bu protez içinden ilerletilir (Şekil 40.39B). Superior ve inferior vena kavalının her biri ya da sağ atriyum, KPB devresinin bifurke venöz ucuna bağlanan açılı metal uçlu 12F venöz kanüllerle kanüle edilir. Ardından KPB başlatılır.

Dal pulmoner arterler ayrı ayrı snare ile kontrol altına alınır. Sağ superior pulmoner ven yoluyla ya da doğrudan sol ventrikül apeksinden bir dekompresyon kateteri yerleştirilebilir. Hastanın çekirdek vücut sıcaklığı 15 dakikalık bir süre içinde 25°C'ye düşürülür. Bu sırada duktusun distal kısmı ve üst inen aorta dissekte edilir. Hedef çekirdek sıcaklığa ulaşıldıktan sonra perfüzyon akım hızı 40 ila 50 mL · kg⁻¹ · dk⁻¹ düzeyine düşürülür. Serebral ve somatik perfüzyonun yeterliliği NIRS kullanılarak izlenir. Pulmoner trunkustaki arteriyel kanül klempenir ve çıkarılır. Duktus arteriyozus üzerindeki 5-0 polipropilen sütür bağlanarak duktusun pulmoner arter ucu oklüde edilir. Duktus giriş yerinin yaklaşık iki interkostal damar çifti distalinde inen aortaya küçük bir C klamp yerleştirilir. Boyun damarları snare ile kontrol altına alınır ve sıkılır. Mobilizasyonu kolaylaştırmak için sol subklavian arter ligatüre edilebilir. Duktus arteriyozus ligatüre yakın yerden transekte edilir ve kalan duktal doku inen aortadan çıkarılır; normal aort dokusunu gösteren işaret noktası olarak interkostal arterlerin orijinleri kullanılır. İnen aortadaki klamp geri kanamayı önler.

birakılması ve trunkus arteriyozus için olağan ameliyatın yapılmasıyla başarı elde edildiği de bildirilmiştir.^{63,83,85} Ancak neonatal dönemde cerrahi açısından değerlendirilen hastaların çoğunda duktus güvenilir bir uzun dönem yol değildir; çünkü daralacak ve kapanacaktır.

Trunkal Kapağın Onarımı

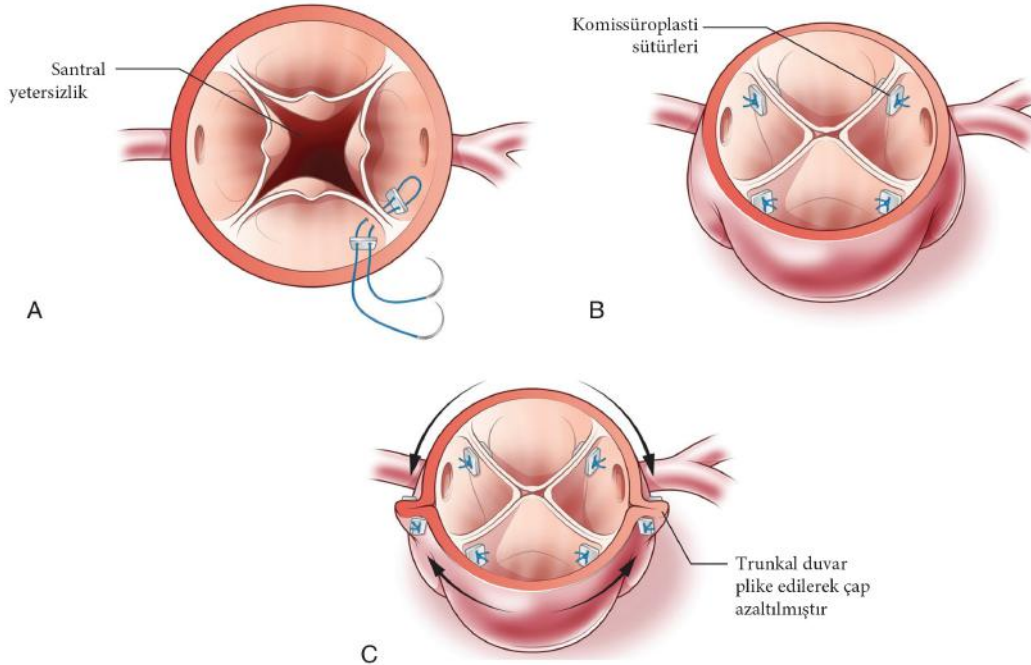
Trunkal kapak regürjitasyonu preoperatif ekokardiyografi ile subjektif olarak yok, eser, hafif, orta veya ağır şeklinde derecelendirilir. Regürjitasyon ağırsa kapak onarımı yapılmalıdır; regürjitasyon orta derecedeysen onarım düşünülebilir.^{27,91,92} Trunkal kapak onarımı 1990'ların başından beri bildirilmektedir.⁹³⁻⁹⁶ Çeşitli onarım teknikleri tanımlanmıştır ve bunlar sıklıkla kombine olarak kullanılır. Seçilecek yaklaşım trunkal kapağın morfolojisine bağlıdır. Teknikler arasında komissürlerin sütüre edilmesi ve resüspansiyonu, redundant yaprakçıkların rezeksiyonu —parsiyel veya komplet—, perikardiyal yaprakçık uzatılması ve anuloplasti yer alır (Şekil 43.17, 43.18 ve 43.19).^{91,92,94,96-98} Anüler redüksiyon subkomissürel plikasyon (Şekil 43.17), sirküler sütür anuloplasti veya trunkal kökün bir bölümünün, tutunan yaprakçıkla birlikte —parsiyel ya da komplet— rezeksiyonu ile yapılabilir.⁹² Regürjitan trunkal kapakların çoğu kuadriküspittir.⁹⁹ Kuadriküspit kapak, anüler redüksiyonla birlikte triküspidizasyon yoluyla —komşu yaprakçıkların yaklaştırılması veya bir yaprakçığın rezeksiyonu ile— onarılabilir (Şekil 43.18 ve 43.19).^{91,94,99,100} Trunkal kapak replasmanı, “mini” kök replasmanı tekniğiyle yerleştirilen kriyoprezerve aortik allogreft kullanılarak trunkal kök replasmanı şeklinde yapılabilir. Bölüm 12’de “Allogreft Aort Kapak Silindiri”

başlığına bakınız.^{101,102} Alternatif olarak trunkal kapak mekanik kapakla değiştirilebilir.^{24,52,103}

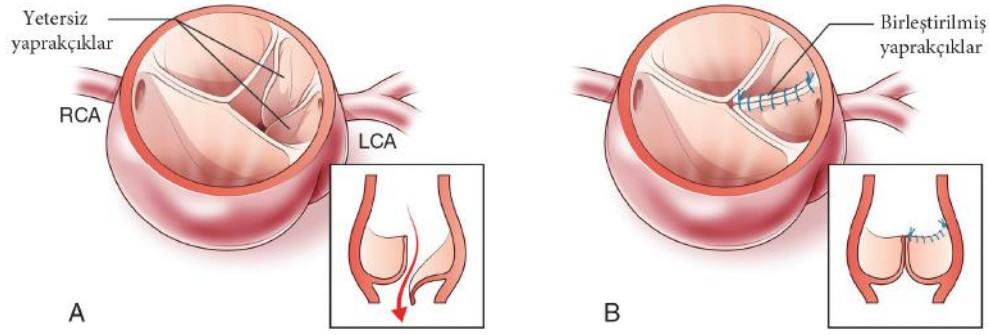
Primer onarım sırasında trunkal kapak replasmanı yüksek mortalite ile birlikte ve yalnızca son çare olarak kullanılmalıdır.^{27,103,104} Onarım gerektirecek derecede anlamlı trunkal kapak stenozu nadirdir. Preoperatif ekokardiyografiyle trunkal kapak üzerinde ölçülen gradyan, hem sistemik hem de pulmoner kan akımının kapaktan geçmesi nedeniyle yüksek akımı yansıtır. Bu, onarım öncesi Qp:Qs = 2:1 olan bir hastada komplet onarımın —Qp:Qs = 1:1 ile sonuçlanarak— trunkal kapaktan geçen kan hacmini onarım öncesi düzeyin üçte birine indireceği anlamına gelir. Sonuç olarak kapak üzerindeki gradyanın, kapağa özgü bir girişim yapılmadan onarım sonrasında azalması veya ortadan kalkması beklenebilir. Bazen anlamlı stenozu olan biküspit kapak komissürotomilerle ele alınabilir.

Yüksek Riskli Yenidoğanda Palyasyon

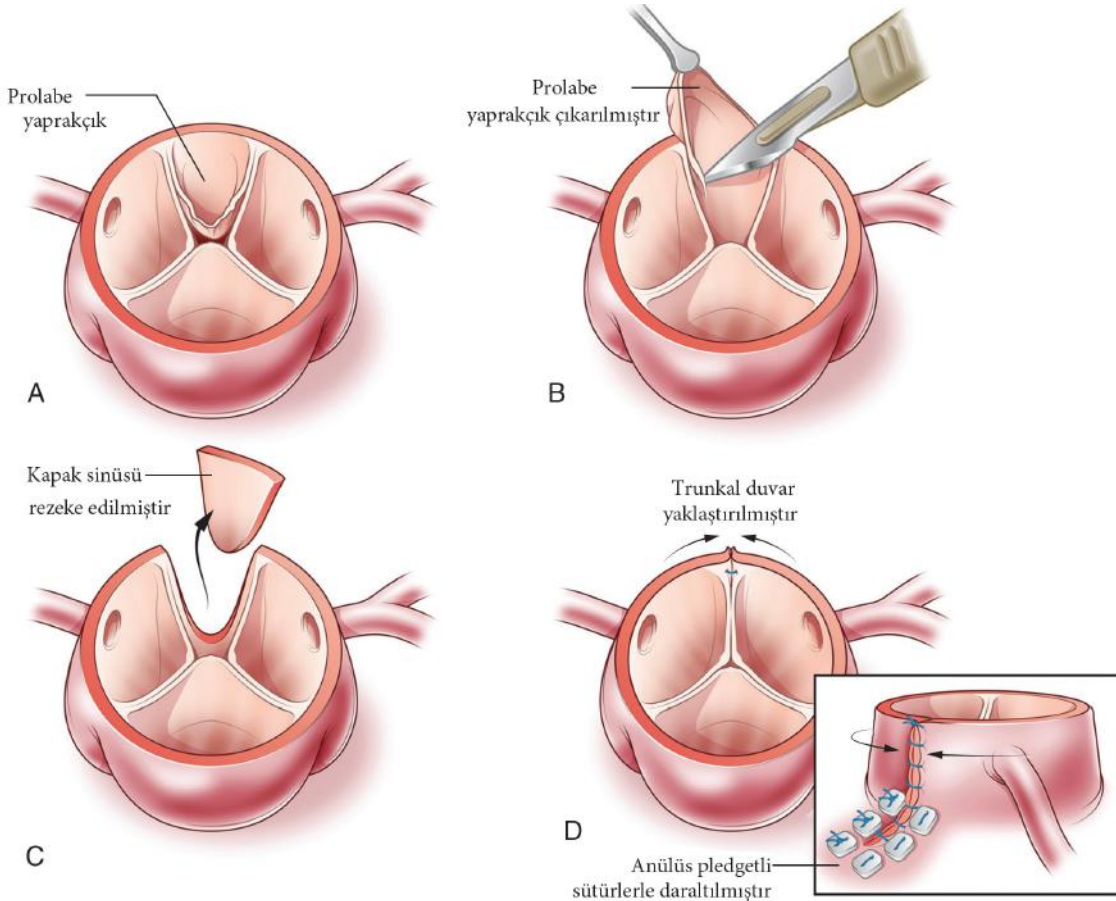
Trunkus arteriyozuslu yenidoğanda palyasyona alternatif bir yaklaşım “parsiyel onarım”dır. Bu yaklaşım, pulmoner arterlerin trunkal kökten ayrılmasını, pulmoner arterlerin sağ ventrikülden pulmoner artere uzanan bir şantla —6 mm kapaksız Gore-Tex tüp— kalbe bağlanmasını ve VSD’nin açık bırakılmasını içerir.¹²⁹ Daha sonraki onarım VSD kapatılması ve kapaklı kondüit yerleştirilmesini kapsar. 2008 ile 2020 yılları arasında yapılan operasyonları bildiren bir raporda 11 hastaya parsiyel onarım, 11 hastaya ise tek aşamalı komplet onarım uygulanmıştır.¹²⁹ Parsiyel onarım için seçilen hastalar, kardiyak veya ekstrakardiyak faktörler nedeniyle yüksek riskliydi. Erken mortalite parsiyel onarım grubunda 1/11 (%9), komplet onarım grubunda ise 0/11 idi.¹²⁹ Hem dal pulmoner arter banding’i hem de “parsiyel onarım”, komplet onarım için



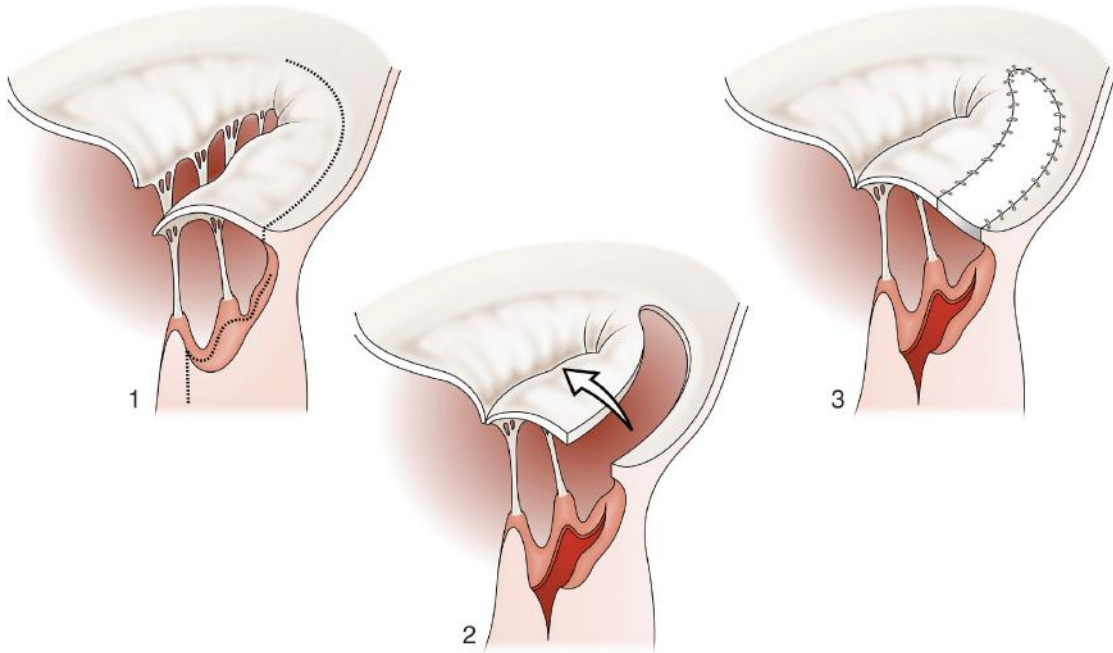
• **Şekil 43.17** Subkomissürel anuloplasti. Amaç, geniş anülüsü ve görece normal yaprakçıkları olan hastalarda santral koaptasyonu iyileştirmektir. Naimo PS, Fricke TA, d'Udekem Y ve ark.'dan alınmıştır. Impact of trunkal valve surgery on the outcomes of the truncus arteriosus repair. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2018;54:524.



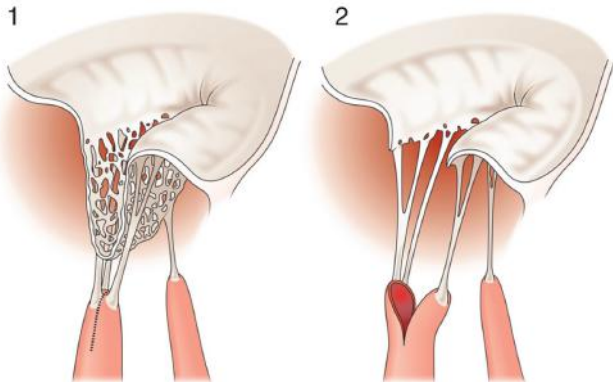
• **Şekil 43.18** Yaprakçık yaklaştırılması ile suture valvüloplasti. Tek bir prolabe yaprakçık, destek amacıyla komşu yaprakçığa suture edilir. LCA, sol koroner arter; RCA, sağ koroner arter. Naimo PS, Fricke TA, d'Udekem Y ve ark.'dan alınmıştır. Impact of truncal valve surgery on the outcomes of the truncus arteriosus repair. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2018;54:524.



• **Şekil 43.19** Küspis rezeksiyonu ve anüler redüksiyon. İlk olarak Imamura ve arkadaşları tarafından kuadriküspit trunkal kapağın triküspidizasyonu ile tanımlanmıştır. Imamura M, Drummond-Webb JJ, Sarris GE, Mee RB'den alınmıştır. Improving early and intermediate results of truncus arteriosus repair: a new technique of truncal valve repair. *Ann Thorac Surg.* 1999;67(4):1142-1146 ve Naimo PS, Fricke TA, d'Udekem Y ve ark. Impact of truncal valve surgery on the outcomes of the truncus arteriosus repair. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2018;54:524.



• **Şekil 49.11** Tip III mitral regürjitasyonu düzeltmek için posterior mitral yaprakçığın ayrılması ve ardından yaprakçığın yama ile augmentasyonu yoluyla posterior süspansiyon aparatının mobilizasyon tekniği. Oppido G, Davies B, McMullan DM ve ark.'dan alınmıştır. Surgical treatment of congenital mitral valve disease: midterm results of a repair-oriented policy. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2008;135(6):1313-1320; discussion 1320-1321.



• **Şekil 49.12** Yaprakçık mobilitesini artırmak için interkordal boşluklardan aksesuar mitral kapak dokusunun rezeksiyonu ile papiller kas splitting'inin kombine edildiği teknik. Oppido G, Davies B, McMullan DM ve ark.'dan alınmıştır. Surgical treatment of congenital mitral valve disease: midterm results of a repair-oriented policy. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2008;135(6):1313-1320; discussion 1320-1321.

Tekrarlayan Sol Atriyoventriküler Kapak Regürjitasyonunun Onarımı. AVSD onarımını takiben tekrarlayan sol AV kapak regürjitasyonu durumunda, LLL'nin boyutuna göre farklı cerrahi tekniklere yol açan iki ayrı anatomi tanımlanmalıdır.³³ En sık görülen durum normal gelişmiş LLL'dir. Daha seyrek olan durum ise LLL'nin yokluğu veya diminütif olmasıdır.

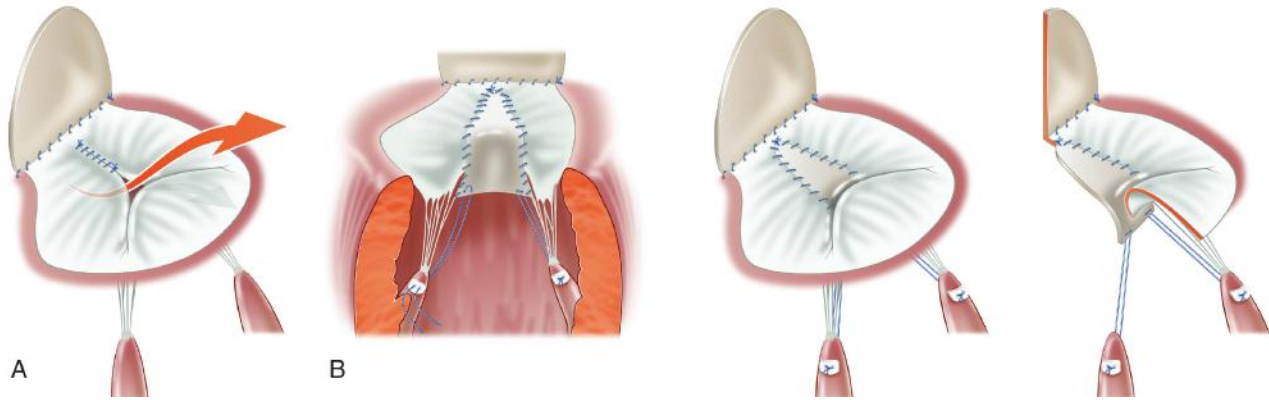
Normal LLL varlığında, bazı olgularda AV kapak kleftin sütüre edilmesi veya yeniden sütüre edilmesiyle onarılabilir. Basit sütürleme ile stabil uzun dönem sonuç elde etmek için kleft kenarları ince ve pliabl olmalı; sütürlerin gerilim altında kalmasını önlemek

ve LLL ucuna bakan geniş bir appozisyon zonu oluşturmak için redundant yaprakçık dokusu bulunmalıdır. Kleft rüptüre olmamışsa veya kleft kenarlarında belirgin retraksiyon varsa, kapak valvüler doku eklenerek onarılmalı ve perikardiyal yama kullanılmalıdır. Birleşik superior ve inferior bridging yaprakçığın alanı, yaprakçıkların septal ucunda augmentasyonla artırılabilir.⁵⁶ LLL'nin önünde, kleft yama augmentasyon tekniği kullanılarak bir koaptasyon yüzeyi oluşturulması tercih edilir.³³ Kleft kapanma alanı, regürjitasyon zonu çevresindeki tüm sekonder lezyonlardan debride edilir. Pliabl yaprakçık dokusuna ulaşmak için yeterli rezeksiyon yapılır. Ardından kleft alanı uzun ve dar bir yama ile kapatılır. Yama, LLL ucunun önünde bir koaptasyon yüzeyi oluşturmak için ventriküler kavite içine doğru uzanır.

LLL'nin olmadığı veya hipoplastik olduğu durumda, kleft daha önce kısmen kapatıldığı yerden yeniden açılır ve kleftin her iki kenarında bir koaptasyon yüzeyi oluşturulur. Bu anatomiye zorluk derecesi ve anatomiye göre üç farklı teknik kullanılır; en sık olarak kleft kenarları genişletilmiş PTFE kordlar kullanılarak doğrudan askıya alınabilir. Superior bridging yaprakçığın yüzey alanını artırmak ve doğal kapak dokusu arasında geniş bir koaptasyon yüzeyi oluşturulmasını kolaylaştırmak için yama gerekebilir (Şekil 49.13). Alternatif olarak, appozisyon zonunu yeniden oluşturmak için uygun boyutta parsiyel mitral kapak homogrefti kullanılabilir. Bu teknik iyi erken ve orta dönem sonuçlar göstermiştir ve erişkin boyutlu protez kullanılabilecek döneme kadar yeterli palyasyon süresi sağlamalıdır.

Çift orifis kapatılmamalıdır; çünkü hiçbir zaman regürjitan değildir ve değerli bir kapak açıklık alanı sağlayabilir.

Hipoplastik Sol Ventrikülün Cerrahi Tedavisi. Hastaların küçük bir bölümünde üniventriküler palyasyon gerekebilir. SV hipoplazisi belirgin olduğunda —RV yüksekliğinin %80'inden



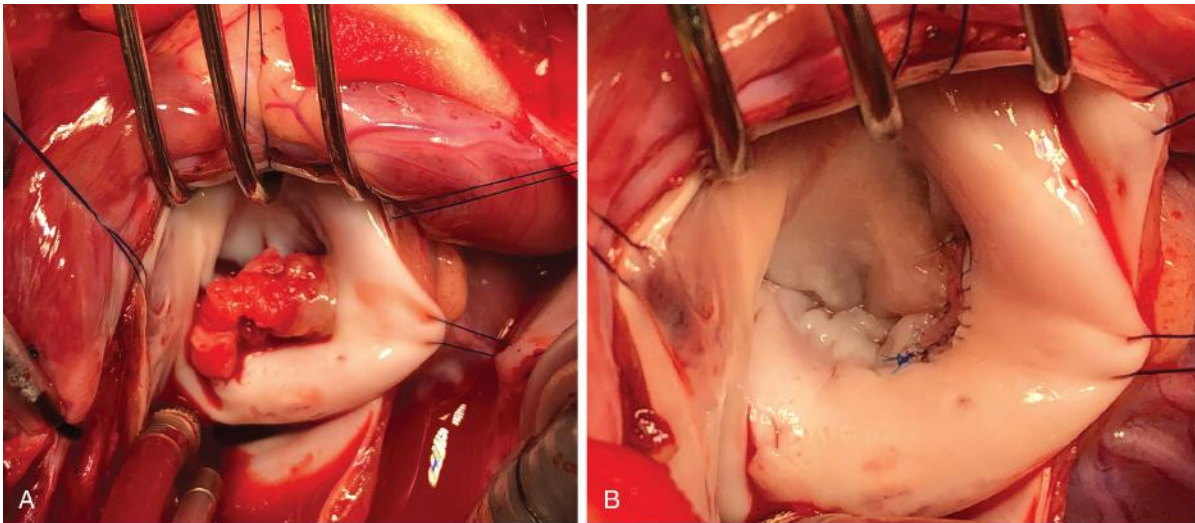
• **Şekil 49.13** (A ve B) AVSD onarımından sonra kleftin doğrudan sütürlü kapatıldığı hastalarda tipik rezidüel santral AV kapak regürjitasyonu. LLL'nin karşısında bir appozisyon zonunun bulunmaması posteriora yönelen bir jet oluşturur ve bu durum serbest kenara neokordlar kullanılarak yapılan kleft yama augmentasyon tekniğiyle ele alınır. Sugimoto K, d'Udekem Y, Konstantinov IE, Brizard CP'den alınmıştır. Mid-term outcome with pericardial patch augmentation for redo left atrioventricular valve repair in atrioventricular septal defect. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2016;49(1):157-166.

az— bu karar daha kolaydır. Hipoplastik SV boyutunun bulunduğu —SV yüksekliği RV yüksekliğinin %80'inden fazla— ve çoklu sol taraflı obstrüktif lezyonların eşlik ettiği durumda, mitral kapak anülüsü çok küçük değilse —z değeri < -4— genellikle biventriküler onarım uygulanabilir. Mitral kapak anülüsünün triküspit kapak anülüsüne oranının $\leq 0,66$ olması ve aort kapağının 5,5 mm'den küçük olması, biventriküler onarım başarısızlığı için güçlü prediktif değere sahiptir.⁵⁷ Benzer bir popülasyonda yapılan başka bir çalışma, hipoplastik mitral kapakların ölüm, transplantasyon veya rezidüel pulmoner hipertansiyon açısından anatomik olarak anormal mitral kapaklarla aynı riske sahip olduğunu düşündürmektedir.⁵⁸ Bununla birlikte anatomik olarak anormal kapakları olan hastaların yeniden girişim sırasında mitral kapağa cerrahi gerek duyma olasılığı daha yüksektir. SV yüksekliği RV yüksekliğinin %80'ine eşit ya da daha fazla olduğunda, mitral kapak ekokardiyografide ve intraoperatif prob ile en az 8 mm ölçüldüğünde biventriküler onarım önerilir. Aort kapağı en az 4 mm'lik prob geçişine izin

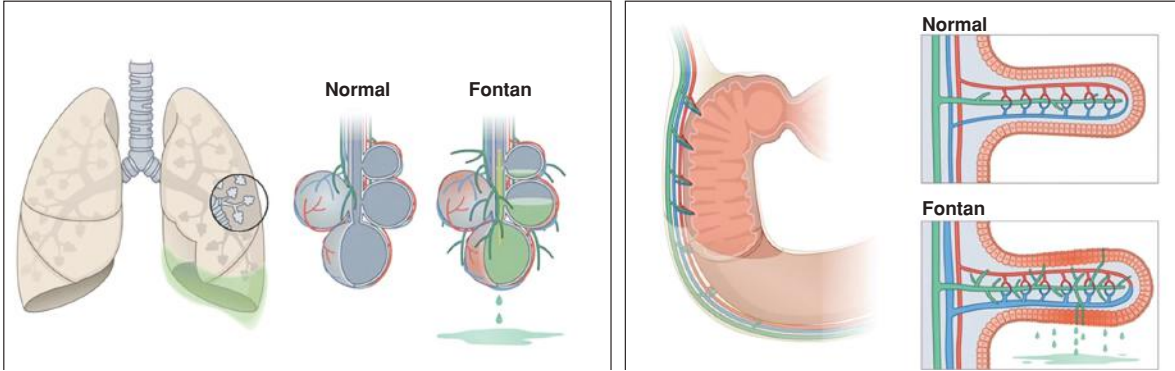
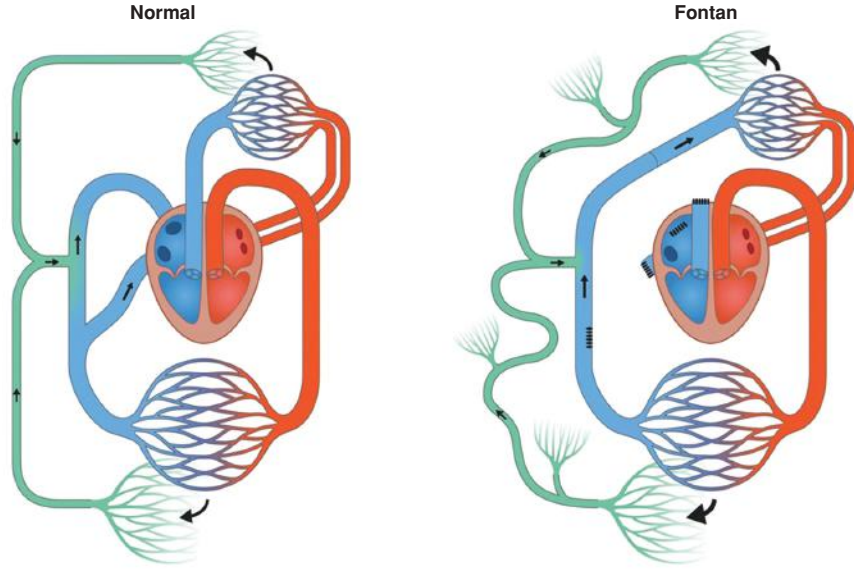
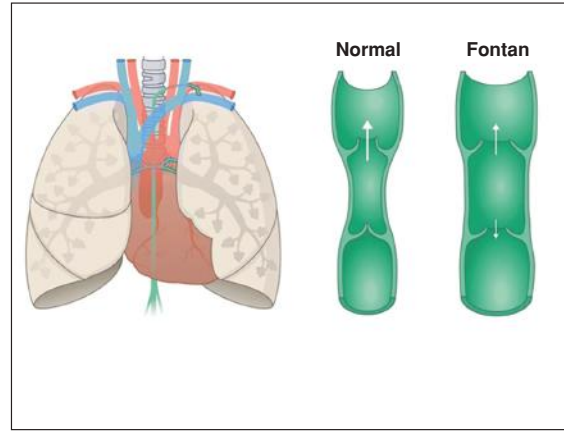
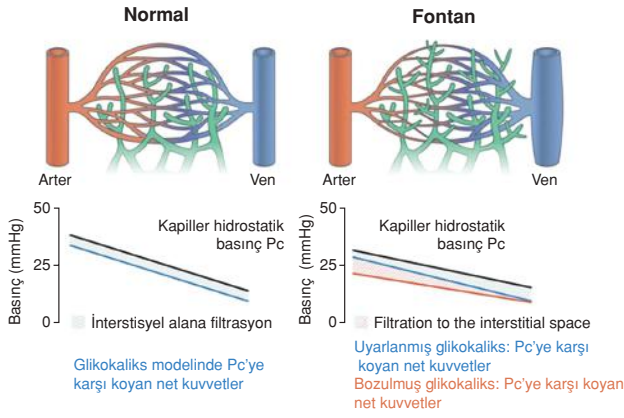
vermelidir. İlk ark cerrahisinden sonra erken mitral kapak reoperasyonu gereksinimi kötü prognozla ilişkilidir.⁵³ Onarım, sol superior vena kava koroner sinüse drene olduğunda bunun yeniden yönlendirilmesiyle birlikte veya tek başına koroner sinüs boyutunun küçültülmesini içermelidir.⁵⁹

Mitral Kapak Endokarditinin Onarımı. Pediatrik mitral kapak endokarditinde, çocuklarda mekanik protezlere özgü komplikasyonları önlemek ve implantasyon sırasında ya da sonrasında kontamine olabilecek herhangi bir prostetik materyalin yerleştirilmesinden kaçınmak için mitral kapak onarımı tercih edilir.

Onarım, tüm enfekte dokunun tam debridmanını içermelidir. Rekonstrüksiyon materyali genellikle glutaraldehit ile işlenmiş olog perikarddır (Şekil 49.14). Bu, gerekli olduğunda anülüsün ve yaprakçık dokusunun rekonstrüksiyonunu içerebilir; çünkü küçük kapaklarda rezeksiyon ve sliding plasti önerilmez. Serbest kenardaki süspansiyon aparatının yapay kordlarla veya kordal transferle rekonstrükte edilmesi gerekir. Anuloplasti gerekli



• **Şekil 49.14** (A ve B) Enfektif endokarditli bir hastada doğal mitral kapağın posterior yaprakçığından ve anülüsünden kaynaklanan büyük bir vejetasyonu gösteren intraoperatif fotoğraf. Bu durum, tüm enfekte materyalin geniş eksizyonu ve debridmanı ile posterior mitral yaprakçığının yama rekonstrüksiyonu uygulanarak tedavi edilmiştir.



• **Şekil 52.49** Merkez: sistemik ve pulmoner dolaşım ile lenfatik sistemin genel görünümü. Lenfatik akım kapiller yataktan subklavian vene doğru tek yönlüdür ve lenfatik damarların kasılmalarıyla sağlanır. Fontan dolaşımında subpulmoner ventrikül devre dışı bırakılır; bu durum santral venöz basıncı ve torasik duktus afterload'ünü artırır. Torasik duktus dilate ve tortiyöz hâle gelir; çoklu kollateraller bulunur. Sol üst: Normal dolaşımda ve Fontan dolaşımında kapiller filtrasyon. Kararlı durumda revize Starling ilkesi, kapiller yatak boyunca ekstrasvasküler filtrasyonu belirler. Fontan dolaşımının hemodinamik değişiklikleri filtrasyonu artırır —çizgiler arasındaki alan—. Glikokaliksın filtrasyonu düzenleyici fonksiyonu hidrostatik değişikliklere uyum sağlayarak filtrasyonu en aza indirebilir veya bozulabilir ve bunun sonucunda filtrasyon artabilir. Sol alt: Torasik duktusun anatomik seyri. Artmış santral venöz basınç, lenfin kan dolaşımına geri boşalmasını bozabilir ve lenfatik damarlarda değişikliklere neden olabilir. Normal: kasılmalar sırasında tek yönlü akımı sağlayan kapakçıklara sahip toplayıcı lenfatik damar. Fontan: kontraksiyonların etkinliğini azaltan ve kapak yetersizliğine yol açan dilate lenfanjiyonlara sahip lenfatik damar. Sağ üst: Duodenum ve drene eden lenfatik damarlar. Normal: kan damarları ve lenfatik damarlar içeren duodenal villuslar. Fontan: ödemli ve inflamasyonlu intestinal duvar. Çok sayıda dilate lenfatik kollateral. Lenfatik damarlar lümenine perfore olabilir ve lenfatik sıvının bağırsaklara sızmasına yol açarak protein kaybettiren enteropatiye neden olabilir. Sağ alt: Drene eden lenfatik damarları da içeren hava yolları ve akciğerler. Normal: kan damarları ve lenfatik damarlar içeren küçük hava yolları ve alveoller. Fontan: artmış ekstrasvasküler filtrasyon. Dilate ve çok sayıda lenfatik kollateral. Plevral boşluğa aşağı yönde kaçak ve hava yollarına kaçak; inflamasyon durumunda kalıp oluşumu ve plastik bronşite yol açar. Çizimler Ken Kragfeldt, Aarhus University izniyle sunulmuştur.

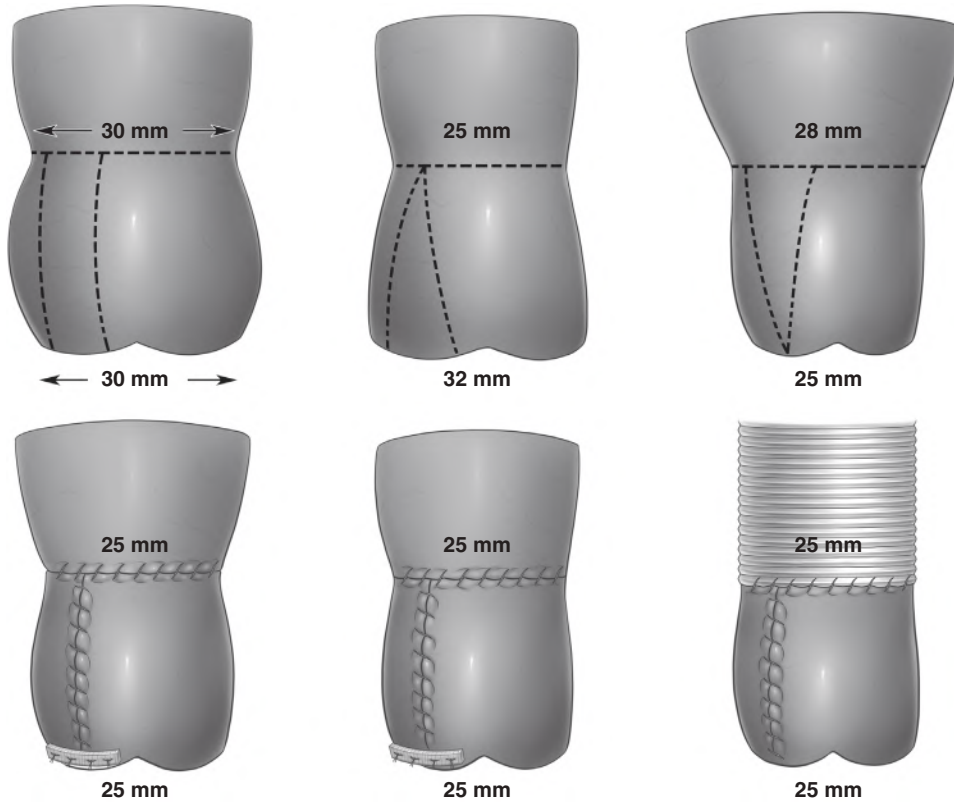
Ameliyat Tekniği

BAV ve ilişkili lezyonları olan erişkinlerde kullanılan birçok cerrahi teknik, konjenital kalp hastalığı olan çocuklarda ve edinsel aort kapak hastalığı olan erişkinlerde kullanılan tekniklerle aynıdır. Anüler genişletme teknikleri gerekli olabilir ve kapak seçenekleri tartışılırken spor, meslek ve çocuk sahibi olma gibi

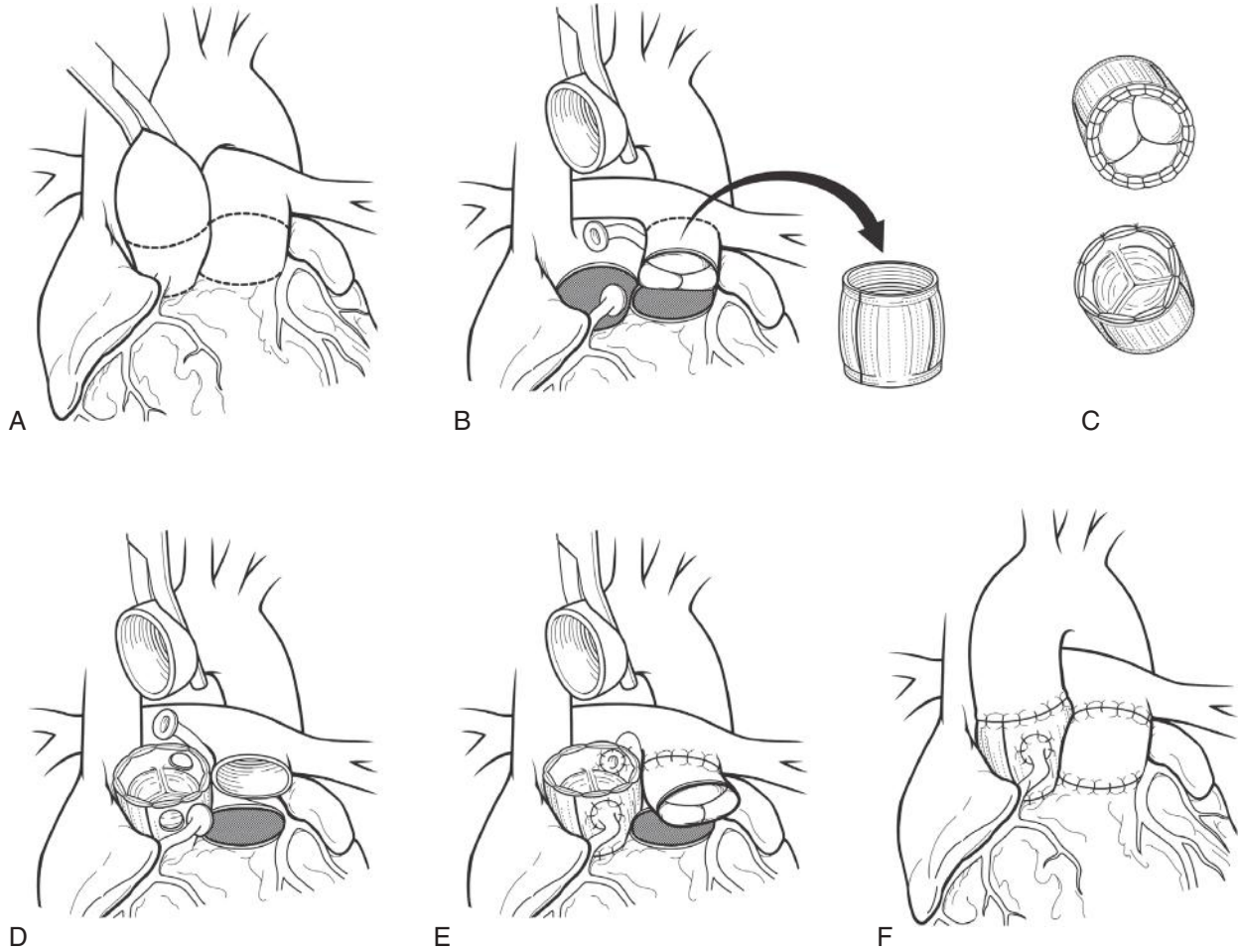
yaşam tarzı faktörleri dikkate alınmalıdır. Basit aort kapak replasmanı, aort kökü genişletme, aort kökü replasmanı ve pulmoner otogreft aort kökü replasmanı için kullanılan çeşitli teknikler Bölüm 12 ve 50'de tanımlanmıştır. Otogreft dilatasyonunu önlemek amacıyla Ross prosedüründe yapılan modifikasyonlar Skillington ve Riggs tarafından tanımlanmıştır^{246,247} (Şekil 54.10–54.12).



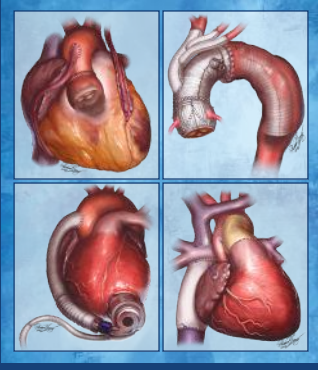
• **Şekil 54.10** Tüm aort kökünü daraltmak amacıyla aortanın nonkoroner sinüsünün onarımı. (A) Nonkoroner sinüsün içeriden görünümde doğrudan sütürlü onarımı. (B) Aort anülüsünden içeriden dışarıya doğru geçirilen ve 4 mm genişliğinde polyester banttan geçirilen çoklu horizontal matris sütürler. (C) Aort kökü onarımının tamamlanması ve aort anülüs redüksiyonunun eksternal polyester halka ile stabilizasyonu. Skillington PD, Mokhes MM, Takkenberg JJ ve ark.'dan çoğaltılmıştır. The Ross procedure using autologous support of the pulmonary autograft: techniques and late results. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2015;149(2 suppl):S46-S52.



• **Şekil 54.11** Aort anülüsü ve STJ'nin onarım öncesi ölçümlerine bağlı olarak aort kökünün daraltılmasının diyagramatik gösterimi. Üç olası aort kökü eksizyonu gösterilmiştir; onarım öncesi üstte, onarım sonrası altta. Skillington PD, Mokhes MM, Takkenberg JJ ve ark.'dan çoğaltılmıştır. The Ross procedure using autologous support of the pulmonary autograft: techniques and late results. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2015;149(2 suppl):S46-S52.



• **Şekil 54.12** Destekli Ross prosedürü için cerrahi teknik. (A) Kardiyopulmoner baypas kurulduktan sonra aortaya kros klemp uygulanır ve kalp kardiyopleji ile arrest edilir. (B) Koroner ostiumları çevreleyen sinüs aortanın bir bölümü —koroner butonlar— eksize edilir ve proksimal koroner arterler mobilize edilir. Pulmoner otogreft çıkarılır ve Valsalva sinüs grefti içine implante edilir. Genel olarak Valsalva sinüs grefti, pulmoner otogreft anülüs çapına 4 mm eklenerek belirlenir. (C) Pulmoner otogreft Valsalva sinüs grefti içine implante edilir. Valsalva sinüs grefti, greftin sinüs bölümünden 2–3 halka kalacak şekilde trimlenir. Pulmoner otogreftin distal ucu, komissürlerin tepe noktalarından otogreft kenarına olan mesafe üç komissürün tümünde yaklaşık 10 mm olacak şekilde trimlenir. Otogreftin proksimal musküler yakasını Valsalva sinüs greftine sabitlemek için devamlı 5-0 polipropilen sütür kullanılır; distal uçlar her komissürde ve her komissürün ortasında tek tek 5-0 polipropilen sütürlerle tespit edilir. (D) Desteklenmiş pulmoner otogreft, sinüslerden birinin orta bölümü sol koroner arter butonuna bakacak şekilde konumlandırılır. Desteklenmiş pulmoner otogrefti sol ventrikül çıkım yoluna sabitleyen proksimal sütür hattı devamlı 4-0 polipropilen sütür kullanılarak oluşturulur. (E) Koroner butonlar, üç tabakanın tümünü —pulmoner otogreft, Valsalva sinüs grefti ve koroner buton— içerecek şekilde devamlı 5-0 polipropilen sütürle implante edilir. Tipik olarak sağ ventrikül-pulmoner arter kondüitinin distal ucu, desteklenmiş pulmoner otogreft ile çıkan aorta arasındaki anastomoz tamamlanmadan önce yapılır. (F) Desteklenmiş pulmoner otogreft ile çıkan aorta arasındaki anastomoz tamamlanır. Ardından proksimal sağ ventrikül-pulmoner arter kondüit anastomozu tamamlanır. Riggs KW, Colohan DB, Beacher DR ve ark.'dan çoğaltılmıştır. Mid-term outcomes of the supported Ross Procedure in children, teenagers, and young adults. *Semin Thorac Cardio-vasc Surg.* 2020;32:498-504.



BEŞİNCİ BASKI

Kirklin/Barratt-Boyes

Kalp Cerrahisi

James K. Kirklin, MD

Hartzell V. Schaff, MD

Eugene H. Blackstone, MD

Christo I. Tchervenkov, MD, CM, FRCSC

Francis D. Pagani, MD, PhD

Erişkin, pediatrik ve konjenital kalp cerrahisinin her alanına ilişkin kesin, güncel ve en ileri düzey yanıtlar.

Erişkin ve pediatrik kalp cerrahisinin her yönüne ilişkin uzman, güvenilir ve doğru rehberlik sunan *Kirklin/Barratt-Boyes Kalp Cerrahisi, Beşinci Baskı*, hızla değişen bu alanda altın standart metin olma niteliğini sürdürmektedir. Altı kıtadan dünyaca tanınmış editörler ve yazarlar, son on yılda gerçekleşen başlıca değişiklikler ve yenilikler hakkında titizlikle güncellenmiş bilgiler sunmaktadır. Bunlar arasında klasik cerrahi güncellemeler, kateter temelli işlemler, robotik uygulamalar, minimal invaziv yaklaşımlar ve hibrit teknikler yer almaktadır. Bu dinamik ve vazgeçilmez başvuru kaynağı, yeni ve klasik cerrahi işlemlerin tüm yelpazesini kapsamlı ve sistematik biçimde ele almakta; her hasta için etkili tedavi yönetimi kararları verebilmeniz için gereksinim duyduğunuz güncel klinik kanıtları sunmaktadır.

- Koroner arter hastalığı, kapak hastalıkları, perikardiyal hastalıklar ve konjenital kalp hastalığı; kardiyak tümörler; kalp yetersizliği, mekanik dolaşım desteği ve kalp transplantasyonu; kardiyak ritim bozuklukları ve torasik aorta hastalığı dâhil olmak üzere kalp cerrahisinin tüm alanlarını kapsamlı biçimde ele alır. Konjenital Kalp Hastalığı bölümü, en basitten en karmaşığa kadar tüm konjenital **kardiyak malformasyonları kapsayan 30 bölümden** oluşur ve konjenital kalp hastalıklarında anatomik değerlendirmeler ve nomenklatür ile kaynakların sınırlı olduğu ortamlarda konjenital kalp cerrahisi üzerine yeni bölümler içerir. Bunlara, alan genelindeki temel konulara ilişkin bölümler eşlik eder: anatomi, hipotermi ve dolaşım arresti, kardiyopulmoner baypas, miyokard yönetimi, anestezi ve postoperatif bakım, kardiyak reoperasyonlar, kardiyak görüntüleme, yeni bilgi üretimi ve kalite güvencesi.
- Metnin tamamında yapılan kapsamlı güncellemelerle en yeni gelişmeleri ve güncel uygulamaları kapsar.
- Her alandaki kapsamlı uzmanlıkları temel alınarak seçilmiş, uluslararası düzeyde tanınmış katkıda bulunan yazarlardan oluşan yeni ve küresel bir ekibin bilgi ve deneyimini aktarır.
- Her hastalık için tanım, tarihsel not, patogenez ve morfoloji, klinik özellikler ve tanı kriterleri, doğal seyir, ameliyat tekniği, postoperatif bakımın özel özellikleri, sonuçlar, ameliyat endikasyonları ile özel durumlar ve tartışmalı konuları içerir. Tüm bunlar, en doğru bilgilere dayalı kararlar vermenize ve optimal sonuçlara ulaşmanıza yardımcı olacak şekilde tasarlanmıştır.
- Kritik bilgilerin görsel olarak daha iyi anlaşılmasını sağlamak üzere 100'den fazla yeni illüstrasyonun yanı sıra metin boyunca ayrıntılı akış şemaları, diyagramlar ve grafikler içerir.

Orjinali “**Kirklin/Barratt-Boyes Cardiac Surgery Fifth Edition**” olarak yayınlanan bu kitabın Türkçe çevirisi Elsevier sözleşmesi altında yayınlanmaktadır

