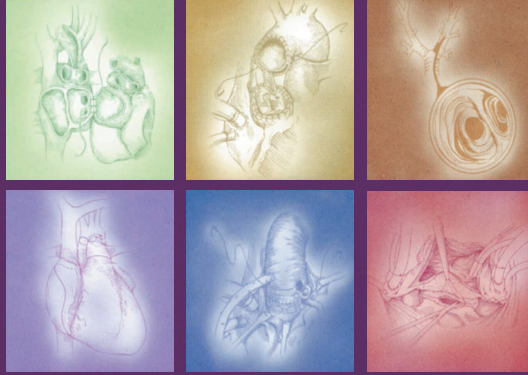


MASTERY OF
CARDIOTHORACIC
SURGERY

İKİNCİ BASKI

TÜRKÇE



Larry R. Kaiser
Irving L. Kron
Thomas L. Spray

Çeviri Editörü
Adem Güngör

Çeviri Editörü Yardımcıları
Ulaş Kumbasar
Anıl Özen
Cabir Yüksel



GÜNEŞ TIP
KİTABEVLERİ



Wolters Kluwer
Health

Lippincott
Williams & Wilkins

Mastery of Cardiothoracic Surgery

TÜRKÇE

İkinci Baskı



GÜNEŞ TIP KİTABEVLERİ

Mastery of Cardiothoracic Surgery

İkinci Baskı

TÜRKÇE

Editörler

Larry R. Kaiser, M.D.

The John Rhea Barton Professor and Chairman Department of Surgery
University of Pennsylvania; Surgeon-in-Chief,
University of Pennsylvania Health System
Philadelphia, Pennsylvania

Irving L. Kron, M.D.

William H. Muller Jr. Professor and Chairman, Department of Surgery
University of Virginia Health System
Charlottesville, Virginia

Thomas L. Spray, M.D.

Professor of Surgery, Department of Surgery University of Pennsylvania
School of Medicine; Alice Langdon Warner Endowed Chair
Chief, Division of Cardiothoracic Surgery
The Children's Hospital of Philadelphia
Philadelphia, Pennsylvania

Çeviri Editörü

Prof. Dr. Adem Güngör

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı

Çeviri Editörü Yardımcıları

Op. Dr. Ulaş Kumbasar

Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs-Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı

Op. Dr. Anıl Özen

Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi 1. Kalp Damar Cerrahisi Kliniği

Yrd. Doç. Dr. Cabir Yüksel

Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs Cerrahisi Anabilim Dalı



GÜNEŞ TIP KİTABEVLERİ

Mastery of Cardiothoracic Surgery

Türkçe Telif Hakları 2013

ISBN: 978-975-277-466-7

Orjinal Adı: Mastery of Cardiothoracic Surgery Second Edition

Yayınevi: Lippincott Williams & Wilkins

Yazarlar: Larry R. Kaiser, MD., Irving L. Kron, M.D., Thomas L. Spray, M.D.

Çeviri Editörü: Prof. Dr. Adem Güngör

Orjinal ISBN: 978-0-7817-5209-1

Kitabın 5846 ve 2936 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Yasası Hükümleri gereğince (kitabın bir bölümünden alıntı yapılamaz, fotokopi yöntemiyle çoğaltılamaz, resim, şekil, şema, grafik v.b.'ler kopya edilemez) tüm hakları Güneş Tıp Kitabevleri Ltd Şti.'ne aittir.

Yayıncı ve Genel Yayın Yönetmeni: Murat Yılmaz

Genel Yayın Yönetmeni Yardımcısı: Polat Yılmaz

Yayın Danışmanı: Ali Aktaş

Yayın Koordinatörü: Nuran Karacan

Dizgi-Düzenleme: Ümit Saçı

Kapak Uyarlama: İhsan Ağın

Baskı: Ayrıntı Basım Yayın ve Matbaacılık Hiz. San. Tic. Ltd. Şti.

İvedik Organize Sanayi Bölgesi 28. Cad. 770 Sok. No: 105-A Ostim/ANKARA

Telefon: (0312) 394 55 90 - 91 - 92 • Faks: (0312) 394 55 94

Sertifika No: 13987

UYARI

Medikal bilgiler sürekli değişmekte ve yenilenmektedir. Standart güvenlik uygulamaları dikkate alınmalı, yeni araştırmalar ve klinik tecrübeler ışığında tedavilerde ve ilaç uygulamalarındaki değişikliklerin gerekli olabileceği bilinmelidir. Okuyuculara ilaçlar hakkında üretici firma tarafından sağlanan ilaca ait en son ürün bilgilerini, dozaj ve uygulama şekillerini ve kontrendikasyonları kontrol etmeleri tavsiye edilir. Her hasta için en iyi tedavi şeklini ve en doğru ilaçları ve dozlarını belirlemek uygulamayı yapan hekimin sorumluluğundadır. Yayıncı ve editörler bu yayından dolayı meydana gelebilecek hastaya ve ekipmanlara ait herhangi bir zarar veya hasardan sorumlu değildir.

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
Faks: (0212) 356 87 44

KARTAL ŞUBE

Cevizli Mahallesi Denizler Cad.
No: 19/C Kartal/İstanbul
Tel&Faks: (0216) 546 03 47

www.guneskitabevi.com

İçindekiler

Teşekkürler ix

Önsöz xi

Çeviri Editörü Önsözü xiii

Yazarlar xv

Çeviriye Katkıda Bulunanlar xxv

Kısım I

Genel Göğüs Cerrahisi

1. Endoskopi: Bronkoskopi ve Özofagoskopi 1
Joseph LoCicero III
Çeviri: Dr. Murat Özkan, Dr. Ayten Kayı Cangır
2. Mediastinoskopi ve Evreleme 11
Mark Onaitis ve David Harpole
Çeviri: Dr. Murat Kara
3. Torasik İnsizyonlar 26
M. Blair Marshall
Çeviri: Dr. Ulaş Kumbasar
4. Sağ Taraf Pulmoner Rezeksiyonları 33
Larry R. Kaiser
Çeviri: Dr. Serkan Enön
5. Sol Taraf Pulmoner Rezeksiyonları 46
Larry R. Kaiser
Çeviri: Dr. Cabir Yüksel
6. Pnömonektomi 53
Robert Cerfolio
Çeviri: Hüseyin Çakmak
7. Bronkoplastik Yöntemler 64
Anna Maria Ciccone, Federico Venuta ve
Erino A. Rendina
Çeviri: Dr. Sinan Issi, Dr. Adem Güngör
8. Pulmoner Rezeksiyonlar: Sınırlı
Rezeksiyonlar ve Segmentektomi 71
Costanzo A. DiPerna ve Douglas E. Wood
Çeviri: Dr. Cabir Yüksel, Dr. Şevket Kavukçu
9. Trakeal Rezeksiyon ve Rekonstrüksiyon 76
Dean M. Donahue ve Douglas J. Mathisen
Çeviri: Dr. Bülent Mustafa Yenigün, Dr. Adem Güngör
10. Karinal Rezeksiyon 82
Dean M. Donahue
Çeviri: Dr. Ali Çelik, Dr. Adem Güngör
11. Video Yardımlı Torakoskopik Akciğer
Rezeksiyonları 88
Allan Pickens ve Robert J McKenna Jr.
Çeviri: Dr. Ekber Şahin
12. Pnömotoraks ve Büllöz Hastalıklarda
Yaklaşım 93
Stephen D. Cassivi ve Claude Deschamps
Çeviri: Dr. Arif Osman Tokat
13. Timektomi (Sternotomi) 100
Francis C. Nichols ve Victor F. Trastek
Çeviri: Dr. Oya Yıldız, Dr. Hakan Kutlay
14. Timektomi (Transservikal) 107
Larry R. Kaiser
Çeviri: Dr. Şule Karadayı
15. Posterior Mediastinal Lezyonların
Rezeksiyonu 113
Brendon M. Stiles ve Thomas M. Daniel
Çeviri: Dr. Serdar Han
16. Antireflü Prosedürleri 121
Mark K. Ferguson
Çeviri: Dr. Bülent Mustafa Yenigün, Dr. Hakan Kutlay
17. Transhiatal Özofajektomi 131
Ahmad S. Ashrafi ve R. Sudhir Sundaresan
Çeviri: Dr. İlker Ökten, Dr. M. Tolga Gürgeç
18. Özofajektomide Torasik Yaklaşımlar 139
Alan G. Casson ve H. Chrish Fernando
Çeviri: Dr. Mete Adıgüzel, Dr. İlker Ökten
19. Minimal İnvaziv Özofageal Yöntemler 148
Matthew J. Schuchert ve James D. Luketich
Çeviri: Dr. Alpay Sarper
20. Akalazya ve Diğer Hareketlilik (Motilite)
Bozukluklarında Cerrahi 163
Richard F. Heitmler ve Molly M. Buzdon
Çeviri: Dr. Ahmet Feridun Işık
21. Özofagus Rekonstrüksiyonu ve Palyatif
Girişimler 174
Wayne Hofstetter
Çeviri: Dr. Metin Er
22. Özofagus Divertiküllerinin Eksizyonu 187
Philip A. Rascoe ve W. Roy Smythe
Çeviri: Dr. Murat Özkan

23. Akciğer Transplantasyonu	194
R. Duane Davis	
Çeviri: Dr. Serkan Enön, Dr. Şevket Kavukçu	
24. Amfizem Cerrahisi	204
Mark Ellis Ginsburg	
Çeviri: Dr. Leyla Nesrin Üstün	
25. Torasik Outlet Sendromları	213
John. M. Stulak ve Hartzell V. Schaff	
Çeviri: Dr. Cabir Yüksel, Dr. Ayten Kayı Cangır	
26. Göğüs Duvarı Rezeksiyonları	222
John C. Kucharczuk ve Larry R. Kaiser	
Çeviri: Dr. Erkan Dikmen	
27. Diyafragma	228
Christine L. Lau ve Bryan F. Meyers	
Çeviri: Dr. Bülent Tunçözgür	
28. Duktus Torasikus ve Şilotoraksın Tedavisi	244
Bradley M. Rodgers	
Çeviri: Dr. Aydın Nadir	
29. Perikardiyal Prosedürler	254
John R. Roberts ve Larry R. Kaiser	
Çeviri: Dr. Hakan Göl	
30. Malign Mezotelyomanın Cerrahi Tedavisi	262
Joseph S. Friedberg ve Shamus R. Carr	
Çeviri: Dr. Cihan Genco Çetinkanat	
31. Mediastinal Lenf Nodu Diseksiyonu	271
Ali Khoynzhad ve Steven M. Keller	
Çeviri: Dr. Egemem Döner	
32. Ampiyemin Cerrahi Tedavisi: Tüpler, Dekortikasyon, Açık-Pencere Torakostomi	280
Mark S. Allen	
Çeviri: Dr. Gökür Alver	
33. Superior Sulkus Tümörlerinin Rezeksiyonu	286
Christine Lau ve G. A. Patterson	
Çeviri: Dr. Reha Çelik	
34. Akciğerin Mikobakteriyel Hastalıklarında Cerrahi	295
Marvin Pomerantz ve John D. Mitchell	
Çeviri: Dr. Batuhan Sağılanateş	

Kısım II Erişkin Kalp Cerrahisi

A Genel Hususlar

35. Kardiyopulmoner Bypass	305
Harry A. Wellons, Jr. ve Richard Zacour	
Çeviri: Dr. Levent Yazıcıoğlu	

36. Miyokardiyal Koruma	315
Constantine L. Athanasuleas ve Gerald D. Buckberg	
Çeviri: Dr. Levent Yazıcıoğlu	
37. Veri Tabanı	326
Frederic Grover ve Colleagues	
Çeviri: Dr. Serdal Kenan Köse	
38. Koroner Arter Bypass Cerrahisi Sonrası Nörolojik Hasar Gelişiminin Önlenmesi	332
Christopher J. Barreiro ve William A. Baumgartner	
Çeviri: Dr. Levent Yazıcıoğlu	

B

Edinsel Kapak Hastalıkları

39. Mitral Kapak Onarımı	341
Lawrence H. Cohn	
Çeviri: Dr. Refik Taşöz, Dr. Mustafa Şırlak, Dr. Ali İhsan Hasde	
40. Mitral Kapak Onarımları: Robotik Minimal İnvaziv Cerrahi	353
Alan P. Kypson, L. Wiley Nifong ve W. Randolph Chitwood, Jr.	
Çeviri: Dr. Mustafa Şırlak, Dr. Burak Açıköz, Dr. Refik Taşöz	
41. Mitral Kapak Onarımı: İskemik	369
David H. Adams, Farzan Filsoofi, Lishan Aklog ve Scha P. Salzberg	
Çeviri: Dr. Mustafa Şırlak, Dr. Deniz Bozdoğan, Dr. Refik Taşöz	
42. Edinsel Kalp Kapak Hastalıkları: Mitral Kapak Replasmanı	378
Kwok L. Yun ve D. Craig Miller	
Çeviri: Dr. Mustafa Şırlak, Dr. Fatih Gökalep, Dr. Amjad Khalil, Dr. Refik Taşöz	
43. Mitral Kapak Replasmanı Reoperasyonları	391
G. Randall Green, Scott A. Buchanan, Reid W. Tribble ve Curtis G. Tribble	
Çeviri: Dr. Mustafa Şırlak, Dr. Demir Çetintaş, Dr. Refik Taşöz	
44. Triküspid Kapak	403
Benjamin B. Peeler	
Çeviri: Dr. Mustafa Şırlak, Dr. Evren Özçınar, Dr. Refik Taşöz	
45. Aort Kapak Replasmanı	410
David A. Fullerton	
Çeviri: Dr. Mustafa Şırlak, Dr. Evren Özçınar, Dr. Refik Taşöz	
46. Aort Kapak Replasmanı: Ross Prosedürü	424
Ronald C. Elkins	
Çeviri: Dr. Mustafa Şırlak, Dr. Evren Özçınar, Dr. Refik Taşöz	

C

Koroner Arter Hastalığı

47. Kardiyopulmoner Bypass Eşliğinde Koroner Arter Bypass Cerrahisi	437
Robert S.D. Higgins ve R. Anthony Perez-Tamayo	
Çeviri: Dr. Oğuz Taşdemir, Dr. Ömer Zühtü Yöndem	
48. Koroner Arter Bypass: Hipotermik Ventriküler Fibrilasyon	449
Cary W. Akins	
Çeviri: Dr. Oğuz Taşdemir, Dr. Hakkı Serkan Şahin	

- 49 Off-Pump (Pompasız) KABC (OPKABC) 454
Howard K. Song ve John D. Puskas
Çeviri: Dr. Oğuz Taşdemir, Dr. Hakkı Serkan Şahin
50. Robotik Koroner Arter Bypass Cerrahisi 466
Saqip Masroor, L. Wiley Nifong ve W. Randolph Chitwood, Jr.
Çeviri: Dr. Oğuz Taşdemir, Dr. Renda Cırcı

D

Kalp Yetmezliğinde Cerrahi Tedavi

51. Sol Ventrikül Rekonstrüksiyonu 479
Constantine L. Athanasuleas and Gerald D. Buckberg
Çeviri: Dr. Ünase Büyükoçak, Dr. Serdar Günaydın
52. Kardiyomiopati Tedavisinde Mitral Kapak Tamiri 494
Martin T. Spoor ve Steven F. Bolling
Çeviri: Dr. Seyhan Yılmaz, Dr. Serdar Günaydın
- 53 Ventriküler Destek (Asist) 500
Nicholas C. Dang, Mehmet C. Oz ve Yoshifumi Naka
Çeviri: Dr. Sedef Kürümoğlu, Dr. Serdar Günaydın
54. Miyokard Enfarktüsü Komplikasyonlarının Cerrahi Tedavisi 510
Mark F. Berry ve Timothy J. Gardner
Çeviri: Dr. Seyhan Yılmaz, Dr. Serdar Günaydın

E

Torasik Aorta Hastalıkları

55. Annüloaortik Ektazi 527
Tirone E. David
Çeviri: Dr. Çağdaş Baran, Dr. Neyyir Tuncay Eren
56. Aort Diseksiyonu 534
Alberto Pochettino ve Joseph E. Bavaria
Çeviri: Dr. Özge Uymaz, Dr. Neyyir Tuncay Eren
57. İnlen Aorta ve Torakoabdominal Aort Anevrizmaları 545
John A. Kern ve Irving L. Kron
Çeviri: Dr. Barış Uymaz, Dr. Neyyir Tuncay Eren
58. Arkus Anevrizmaları 556
Joseph S. Coselli, John Bozinovski ve Scott A. LeMaire
Çeviri: Dr. Gökhan Özdemir, Dr. Öcal Berkan
59. Akut Travmatik Aort Transeksiyonu 568
Daniel Martinez, Scott Johnson, O. L. Miller ve John Calhoon
Çeviri: Dr. Mehmet Çakıcı, Dr. Burak Açıkgöz,
Dr. Neyyir Tuncay Eren

F

Transplantasyon

60. Kalp Transplantasyonu 579
Christopher T. Salerno ve Edward Verrier
Çeviri: Dr. Doğan Emre Sert, Dr. Anıl Özen
61. Kalp Akciğer Nakli 587
Bruce A. Reitz ve Abdulaziz Alkhalidi
Çeviri: Dr. Kerem Yay

G

Aritmiler

62. Atriyal Fibrilasyonun Cerrahi Tedavisi için Maze Girişimi 599
John. M. Stulak ve Hartzell V. Schaff
Çeviri: Dr. Mustafa Şırlak
- 63 Atriyel Fibrilasyonun Cerrahi Tedavisi 606
A. Marc Gillinov
Çeviri: Dr. Mustafa Şırlak

H

Diğer Kalp Hastalıkları

64. Kardiyak Tümörler 615
Himanshu J. Patel, Francis D. Pagani ve Richard L. Prager
Çeviri: Dr. Sadık Eryılmaz
65. Akut Pulmoner Emboli 621
Thoralf M. Sundt
Çeviri: Dr. Sadık Eryılmaz
66. Kronik Pulmoner Tromboembolizm ve Pulmoner Tromboemboliktomi 626
Michael M. Madani ve Stuart W. Jamieson
Çeviri: Dr. Sadık Eryılmaz

Kısım III

Konjenital Kalp Cerrahisi

67. Konjenital Kalp Hastalıklarının Anatomisi ve Sınıflandırılması 639
Paul M. Weinberg
Çeviri: Dr. Anıl Özen, Dr. Ümit Kervan
68. Konjenital Kalp Hastalıklarının Ekokardiyografik Değerlendirilmesi 651
Jack Rychik
Çeviri: Dr. Özgül Malçok Gürel
69. Kardiyak Manyetik Rezonans Görüntüleme 660
Mark A. Fogel
Çeviri: Dr. Çetin İmamoğlu
- 70 Konjenital Kalp Hastalıklarında Hemodinamik Değerlendirme ve Transkateter Tedavi 679
Nancy D. Bridges ve Jonathan J. Rome
Çeviri: Dr. Mustafa Çetin
71. Konjenital Kalp Hastalıklarında Palyatif Operasyonlar 693
Carl L. Backer ve Constantine Mavroudis
Çeviri: Dr. Adem İlkey Diken
72. Sistemik Venöz Dönüş Anomalisi 708
Sanjiv K. Gandhi ve Ralp D. Siewers
Çeviri: Dr. Utkan Sevik

73	Patent Duktus Arteriyozus 716 Redmond P. Burke Çeviri: Dr. Utkan Seviük	88.	VSD ve Major Aortopulmoner Kollateraller ile Birlikte Olan Pulmoner Atrezi 895 Malcolm J. MacDonald, V. Mohan Reddy ve Frank L. Hanley Çeviri: Dr. R. Pınar Alkan
74	Vasküler Ringler, Slingler ve Diğer Ark Anomalileri 722 Erle H. Austin III ve Minoo N. Kavarana Çeviri: Dr. Utkan Seviük	89.	Fallot Tetralojisi 907 Robert D. B. Jaquiss Çeviri: Dr. Anıl Özen
75.	Atriyal Septal Defektler 739 Richard D. Mainwaring ve John J. Lamberti Çeviri: Dr. Anıl Özen, Dr. Çağrı Özen	90.	Kavapulmoner Şantlar ve Hemifontan Operasyonu 916 W. Steves Ring Çeviri: Dr. Ulaş Kumbasar
76	Ventriküler Septal Defektler 750 Christopher J. Knott-Craig Çeviri: Dr. Anıl Özen, Dr. Çağrı Özen	91.	Triküspid Atrezisi/Tek Ventrikül ve Fontan Operasyonu 925 John E. Mayer, Jr. Çeviri: Dr. Utkan Seviük
77.	Aortopulmoner Pencere 759 James S. Tweddell Çeviri: Dr. Anıl Özen, Dr. Burak Erdolu	92.	Hipoplastik Sol Kalp Sendromu 935 Peter J. Gruber ve Thomas L. Spray Çeviri: Dr. Anıl Özen
78.	Aort Koarktasyonu 768 Irving Shen ve Ross M. Ungerleiden Çeviri: Dr. Anıl Özen, Dr. Burak Erdolu	93.	Pulmoner Venöz Dönüş Anomalileri 947 Benjamin B. Peeler, V. Seenu Reddy ve Irving L. Kron Çeviri: Dr. Sabit Kocabeyoğlu
79.	Interrupted Arkus Aorta Kompleksi 779 Richard G. Ohye, Takaaki Suzuki, Eric J. Devaney ve Edward L. Bove Çeviri: Anıl Özen	94.	Çocuklarda Koroner Arter Anomalileri 959 J. William Gaynor Çeviri: Dr. Sabit Kocabeyoğlu
80.	Sol Ventrikül Çıkım Yolu Obstrüksiyonu ve Aort Stenozu 789 Flavian M. Lupinetti ve Michael F. Teodori Çeviri: Dr. Anıl Özen, Dr. Ümit Kervan	95.	Pediyatrik Kalp Nakli 973 Charles B. Huddleston Çeviri: Dr. Ahmet Kuddusi İrdem, Dr. Anıl Özen
81.	Sinüs Valsalva Anomalileri ve Aorto-Sol Ventriküler Tünel 804 Luca A. Vricella ve Duke E. Cameron Çeviri: Dr. Alper Tosya	96.	Çocuklarda Akciğer ve Kalp-Akciğer Transplantasyonu 985 Thomas L. Spray Çeviri: Dr. Ahmet Kuddusi İrdem, Dr. Anıl Özen
82.	Atriyoventriküler Kanal Defektleri 811 Martin J. Elliott, Mazyar Kanani ve Jeffrey P. Jacobs Çeviri: Dr. Utkan Seviük	97.	Çocuklarda Triküspit Kapagın Ebstein Malformasyonu 998 Brian L. Reemtsen ve Vaughn A. Starnes Çeviri: Dr. Adem İlkay Diken
83	Trunkus Arteriyozus 827 Thomas L. Spray Çeviri: Dr. R. Pınar Alkan	98.	Çocuklarda Mitral Kapak Onarımı 1008 Christian Brizard Çeviri: Anıl Özen
84	Çift Çıkımlı Sağ Ventrikül 841 Kirk R. Kanter Çeviri: Dr. Ulaş Kumbasar	99.	Çocuklarda Aort Kapak Tamiri 1017 Mary Jane Barth, Chawki el-Zein ve Michel N. Ilbawi Çeviri: Dr. Anıl Özen, Dr. E. Utku Ünal
85.	Büyük Arter Transpozisyonu 855 Thomas L. Spray Çeviri: Dr. Alper Tosya	100.	Çocuklarda Kapak Replasmanı/Ross Prosedürü 1024 Ronald C. Elkins Çeviri: Dr. Anıl Özen, Dr. E. Utku Ünal
86.	Büyük Arterlerin Konjenital Olarak Düzelmış Transpozisyonu 873 Victor Bautista-Hernandez and Pedro J. del Nido Çeviri: Dr. Alper Tosya	101.	Fontan Konversiyon/Aritmi Cerrahisi 1035 Constantine Mavroudis, Barbara J. Deal ve Carl L. Backer Çeviri: Dr. Çağatay Tuncel, Dr. Anıl Özen
87.	Intakt Septumu Olan Pulmoner Stenoz ile Birlikte Pulmoner Atrezi 881 Mark D. Plunkett ve Hillel Laks Çeviri: Dr. R. Pınar Alkan		

Önsöz

Mastery'nin birinci baskısını hazırlamak için yola koyulduğumuzda, kardiyotorasik cerrahi camiasından alacağımız tepki konusunda şüpheliydik. Kitap, çok daha büyük bir kitlenin ilgisini çekmiş olan Mastery of Surgery'den sonra biçimlendirildi ve daha kısıtlı bir konuyu kapsayan Mastery için bir okuyucu kitlesinin olup olmayacağı konusundaki kuşku devam ediyordu. Söylemekten çok memnunuz ki, ikinci baskıyı yayınlıyor oluşumuz ilk baskının ortaya koyduğu başarıyı göstermektedir. Kapsamlı bir kitapla, her bölümünde kendi dalında tanınmış uzmanların yer aldığı bir atlas arasındaki o dar alanı kapsayan bir kitap yazmak amacı ile işe koyulmuştuk ve çoğunun fikrine göre bunda başarılı olduk. Her bölümün sonundaki editör yorumları, bilgileri daha anlaşılır kılmış olup, hatta bazı durumlarda bölümün yazarının fikirlerinden ayrı düşen bir düşüncüyü de önerebilmiştir. Birçokları bu editör yorumları hakkındaki beğenisini dile getirmiştir ve bu baskıda da bunları kullanmaya devam ediyoruz.

Bu baskıyı birkaç yeni bölüm ve yeni bazı yazarlarla birlikte tamamen gözden geçirdik. Referanslar güncellendi ve yeni teknikler eklendi. Uzmanlık alanının tanımlandığı şekilde, kitabı yine üç kısma ayırdığımız biçimi bu baskıda da koruduk. Kitap, kardiyotorasik cerrahide eğitimi sürdüren birisi için çok kullanışlı olmasının yanında, tecrübeli cerrahların da nadiren uygulanan prosedürler konusunda hafızasını tazeleyebileceği bir kaynaktır. Yazılı ve sözlü board sınavları ve eğitim içi sınavlara hazırlık açısından diğer klasik kitapların yanında yeterli kapsama sahiptir. Bu kitabı, özellikle güncel cerrahi prosedürlerin performansı bakımından, alandaki ana kitapların harika bir tamamlayıcısı olarak hissetmekteyiz. Online olarak çok fazla bilginin mevcut olduğu bir zamanda basılı bir kitabın geleceğinin olup olmadığı konusunu sorgulamak mantıksız değildir. Yazılı bir iş, canlı ve güzeldir ve tüm cerrahlar ihtiyaç doğduğunda raflarında başvuracakları bir kitap isterler.

Kardiyotorasik cerrahi kendini şu anda bir yol ayrımında bulmaktadır. Belli sebeplerden ötürü içinde bulunduğumuz uzmanlık alanının daha az insanı cezbedtiğini idrak etmekteyiz. Bir kardiyotorasik cerrahın yaşam tarzının, özellikle arzu edilmediği şeklinde algılanması, bazı insanları branşımızdan uzaklaştırmaktadır. Kardiyak cerrahide şu anda az miktarda iş olanağının mevcut olduğu hakkındaki genel kanı, bazı insanları bu dalı seçmekten vazgeçirmektedir. Bazıları genel torasik cerrahiye bir kariyer olarak ilgi duysalar da kardiyak cerrahi konusundaki gereklilikler nedeni ile geri adım atmaktadırlar. Kardiyotorasik cerrahi tek sertifikasyon kuruluşunu koruyarak uzmanlığı resmi olarak ikiye bölme ısrarına direnmiştir ve bunu değiştirmek için hala bir hareket yoktur. Bu uzmanlık dalı bu alanın tümünü destekleyen tek ve ana profesyonel organizasyon olarak kalmaya devam etmektedir. Uzmanlık alanı içindeki son işgücü anketleri bu alanda çalışan cerrahların büyük bir kısmının pratiklerini tek bir alandan çok en az iki alanda uyguladıklarını göstermektedir ve uzmanlık dalımızın, cerrahları eğitmekte yeni yollar geliştirmeye devam ederken bunu idrak etmesi gerekmektedir. Bu durum özellikle çalışma saatlerinin kısıtlanmış olduğu bu dönemde, eğitilenlerin daha az saat mevcut olabildiği koşullarda eğitimsel tecrübeyi en maksimuma çıkarma gereksinimini birlikte getirmektedir. Bu muhteşem dala en yetenekli insanların ilgi duymasını sağlamak için yaratıcı yollara ihtiyacımız vardır. Umudumuz, Mastery of Cardiothoracic Surgery'nin, bu alanı kendi yaşamının tümünü kapsayacak bir işi olarak görenlere özlü ve aynı zamanda geniş bir bakış açısı sağlayabilmesidir.

Larry R. Kaiser, MD
Irving L. Kron, MD
Thomas L. Spray, MD

Endoskopi: Bronkoskopi ve Özofagoskopi

Joseph LoCicero III

Çeviri: Dr. Murat Özkan, Dr. Ayten Kayı Cangır

Bronkoskopi ve özofagoskopi göğüs cerrahisi uygulamalarında tamamlayıcı tekniklerdir. Kullanımları sadece bireysel spesifik anatomik varyasyonların saptanmasında değil, lümen içi anormal patolojik durumların tanımlanmasında da cerraha olanak sağlar. Ayrıca bu teknikler; yabancı cisimlerin çıkarıldığı, striktür dilatasyonunun ya da tıkaçıcı tümörlerde lazer ile eksizyonun yapıldığı olgularda olduğu gibi terapötik amaçla da kullanılabilir. Rijit, fleksibl bronkoskopi ve özofagoskopi tekniklerinin her biri sahip olduğu farklı avantajlar nedeniyle önemlidir (Tablo 1-1). Fleksibl endoskopianın avantajları arasında hastaların işlemi iyi tolere etmesi ve işlemin tekrarlayan şekilde yapılabilmesi yer alır. İşlem, hastaların kısa sürede normal aktivitelerine dönmelerine izin verecek şekilde minimal sedasyonla lokal anestezi altında yapılabilir. Rijit endoskopianın avantajları ise büyük biyopsi parçalarının alınabilmesine, kolay ve etkili bir şekilde sekresyon temizliğinin yapılabilmesine imkan vermesidir. Aspirasyon uygulaması ile ilgili kullanılan aparatlar daha geniş olduğundan daha iyi ve etkili bir sekresyon temizliği yapılabilir. Rijit endoskopi skar doku ya da kanser nedeniyle gelişen ve annezektabiliteye işaret edebilen fiksasyon ve rijiditenin saptanmasında en iyi yöntemdir. Rijit endoskopi ayrıca dilatasyon ve direk görüş altında stent yerleştirilmesi için en iyi seçenektir. Uygun yaklaşım cerrahın tecrübesi ve beklenen gereksinimlere göre seçilir.

ANATOMİK DEĞERLENDİRME

Solunum ve sindirim sistemi anatomisi nazofarinks ve orofarinksten havanın vücuda girişi ile başlar. Üst solunum ve sin-

dirim sistemine giriş burun ya da ağız yolu ile olur. Alt konkanın altında 3-4 mm'lik açıklıktan arka farinkse direk geçiş vardır. Bu açıklık faringeal tonsilin hemen medialindedir ve yumuşak damağın arkasına açılır. Ağız yoluyla geçişte yumuşak damağın arkasındaki arka farinkse ulaşılır. Dilin arka bölümü geçilerek valle-kulaya erişilir. Bu seviyede solunum ve sindirim sistemi önünde epiglot izlenebilir. Bu yapının hemen arkasında kord vokaller rahatlıkla görülebilir. Kord vokaller önde sabit iken arkada hareketlidir. Ari-epiglottik kıvrım ve arkada kornikula tüberküller ile birbirine bağlanmıştır. Tüberküllerin hemen arkası özofagus girişidir. Lateralde özofagusun her iki tarafında sıklıkla gerçek özofagus olarak değerlendirilen ancak 2-3 cm'lik derinlikten sonra geçişin olmadığı piriform girinti vardır.

Trakeobronşial Ağaç

Kord vokalleri geçtikten sonra C-şeklinde bir seri kıkırdak yapının arkada angular ligament ve fleksibl membranöz bölüm ile birbirine bağlanarak oluşturduğu, özofagusa komşu, trakea bulunur. Trakea bifurkasyonuna kadar uzanan bu bölüm yaklaşık 10 cm'dir. Torasik trakeayı önde innominate ven çaprazlar. Innominate arter ve karotis arteri trakeanın ön-lateral duvarı boyunca uzanır. Bundan sonra trakeanın soluna doğru uzanan arkus aorta yer alır. Sağda lateral olarak yerleşim gösteren superior vena kava trakea ile yakın komşuluk içindedir. Paratrakeal lenf nodu zinciri sağ ve solda posterolateral olarak yerleşim gösterir. Trakea bifurkasyonunda trakea distalını sağ ve sol ana bronkus olarak ikiye bölen yaklaşık 1.5 cm çapında keskin karina bulunur. Her bir ana

bronkus çapı yaklaşık 1 cm'dir (Şekil 1-1). Sağ ana bronkusun ilk dalı karinadan genellikle yaklaşık 1 cm içinde dallanan sağ üst lob bronkusudur (Şekil 1-2). Sağ ana bronkustan 90 derece açıyla laterale doğru ayrılır. Sağ üst lob bronkusundan sonraki bölüm ana bronkusun devamı şeklindedir ve intermedier bronkus olarak adlandırılır. Distal dallara ayrılmadan yaklaşık 2 cm boyunca uzanır. Sağ orta lob ağzı alt lob superior segment bronkusunun tam önünde ve genellikle karşısında yerleşim gösterir (Şekil 1-3). Kalan bazal segment bronkusları bunun altındadır. Sağ taraftaki major vasküler komşuluk, sağ ana bronkusu başlangıç yerinde önden çaprazlayarak bronkus anterolateral yüzü boyunca distale doğru ilerleyen sağ pulmoner arterdir.

Sol ana bronkus trakea bifurkasyonundan üst ve alt lob bifurkasyonuna kadar 3 cm boyunca uzanır (Şekil 1-4). Sol ana bronkus arkus aorta altından geçtiğinden sağ ana bronkusa göre daha uzundur. Ayrıca sol pulmoner arter ana bronkus ve dallarının posterolateral yüzüne yatmak üzere bronkusu çaprazlar. Sol ana bronkusun ilk dalı ana bronkustan 110 derece açıyla ayrılan sol üst lob bronkusudur. Sol ana bronkusun devamında hemen alt lob ağzı gelir.

Sağ ve sol akciğerin segmental anatomisi Şekil 1-5'de gösterilmiştir. Sağ üst lob bronkusu apikal, posterior ve anterior segment olarak adlandırılan üç segment bronkusuna ayrılır. Orta lob medial ve lateral segmentlere ayrılır. Alt lob ise superior segment ve anterior, medial, lateral, posterior bazal segment olmak üzere dört bazal segmente ayrılır. Düzenlilik içinde küçük anatomik varyasyonlar görülür. En

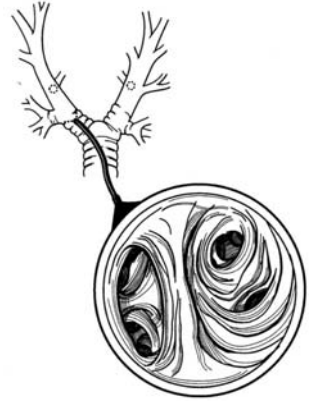
Tablo 1-1 Fleksibl ve Rijit Endoskopinin Avantajları

Fleksibl endoskopi
İyi tolere edilir
Sadece lokal anestezi gerektirir
Minimal sedasyon gereklidir
Hasta tarafından kabul edilebilirliği yüksektir
Rijit endoskopi
Biyopsi ve debrütman için büyük forsepslerin kullanımına izin verir
Yüksek volümlü geniş aspirasyon sistemlerinin kullanımına izin verir
Fiksasyon/ rijidite değerlendirmesinde daha kullanışlıdır
Dilatasyon ve stent yerleştirilmesi için daha iyidir

sık görülen varyasyon superior segment ağzı ile orta lob ağzı arasındaki ilişkidir. Genel anatomik pozisyon birinin diğerinin tam karşısında dallandığı durumdur. Ancak biri diğerinden daha aşağıda ya da yukarıda olabilir. Santral yerleşimli alt lob tümörleri için rezeksiyon planlanırken bu gibi varyasyonlar önemli olabilir. Daha az sıklıkla görülen bir diğer varyasyon domuz ve koyunların normal anatomisine benzer şekilde apikal bir bronkusun bulunuşudur. Sağ üst lob apikal segment sağ üst lob ağzından ayrılacak şekilde orijini distal trakeadan alır. Ancak bazen trakea bifurkasyonundan 2 cm yukarıda ve kendine ait bronşial arteri olacak şekilde ayrılabilir ve bu durumda cerrahi bir yak-



Şekil 1-2. Sağ ana bronkus proksimalinden aşağı doğru sağ üst lob bronkus ağzının görünümü. Üst lob bronkus ağzının karinaya sıkı yakınlığı ve oluşturduğu açığı bronkoskopi sırasında oryantasyonu saptamada anatomik bir yol gösterici olarak kullanılabilir.



Şekil 1-4. Sol ana bronkus sağ ana bronkustan anlamlı derecede uzundur ve bifurkasyonda (minör karina) üst lob bronkusu (gerçek üst lob ve lingula bronkuslarından oluşur) ve alt lob bronkusu olarak ayrılır.

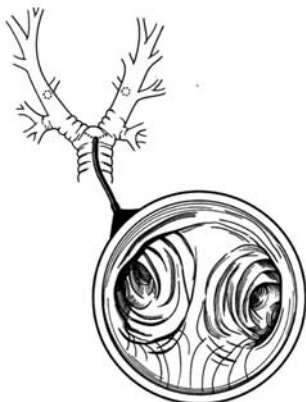
laşımından önce tanınmaz ise kafaların karışmasına neden olabilir.

Sol akciğerin segmental bronkusları şu şekildedir: Sol üst lob bronkusu üst ve alt olmak üzere iki bölüme ayrılır. Üst bölüm yukarıya doğru apikoposterior segment ile anterior segmenti verir ki toplamı gerçek üst lobu oluşturur. Alt bölüm linguladır ve superior lingular segment

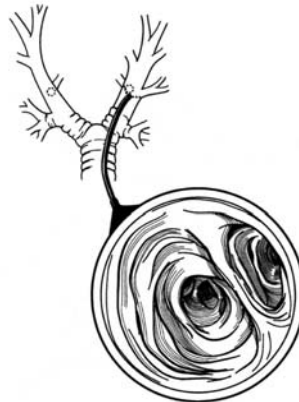
bronkusu ile inferior lingular segment bronkusuna ayrılır. Alt lob bronkusu devamında geniş superior segment bronkusu arkaya doğru uzanacak şekilde genellikle görülür. Bu bronkustan sonra 1 cm içinde hava yolu anteromedial bazal segment, lateral bazal segment ve posterior bazal segmentlere ayrılır. Sol akciğerin anatomik varyasyonları daha nadir görülür ve sıklıkla subsegmental anatomi düzeyindedir.

Özofagus

Özofagus ile ilgili tanımlama yapılırken herkesçe kabul görmüş olan kesici ya da ön dişlerden itibaren cm olarak uzaklığın referans olarak kullanıldığı ölçümler esas alınır. Servikal özofagus 10. cm'den 20. cm'e kadar uzanan bölümdür. Özofagusun bu bölümü krikofaringeusu içerir. Önemli anatomik komşuluklar; önde trakeanın membranöz bölümü ile arkada vertebradır. 20. cm'de özofagus toraksa girer ve önde trakeanın membranöz bölümü, lateralde aorta ve arkada vertebra ile çok yakın komşuluk içinde bulunur. Karina seviyesini geçtikten sonra özofagus sol ana bronkus arkasında seyredir. Trakea bifurkasyonu kesici ya da ön dişlerden itibaren yaklaşık olarak 25. cm'de yer alır. Bu noktada, inen aorta toraks içeri-



Şekil 1-1. Trakea ve karinanın bronkoskopik görünümü.



Şekil 1-3. İntermedier bronkustan aşağı doğru orta lob ve alt lob bronkus ağzlarının görünümü.

Mediastinoskopi ve Evreleme

Mark Onaitis ve David Harpole

Çeviri: Dr. Murat Kara

Küçük hücreli dışı akciğer kanseri evrelemesinde tümörün mediastinal lenf bezlerine yayılımının belirlenmesi algoritmada çok önemlidir. Bu nedenle mediastinoskopi mediasteni doğru bir şekilde evreleme özelliği nedeniyle çok önemli bir role sahiptir. Bu bölümde mediastinoskopi ve mediasteni evrelemede kullanılan diğer yöntemler gözden geçirilecektir.

Evreleme Sistemi

Kanserlerin primer tümör (T), lenf nodu (N) ve metastaz (M) özelliklerine göre sınıflandırılması ilk kez 1940'lı yıllarda yapılmıştır. Akciğer kanseri için 1985 yılında geliştirilen uluslararası TNM sistemi benimsenmiştir (Tablolar 2-1 ve 2-2). Anatomi ve lenf bezlerinin sınıflandırılması evrelemede çok önemlidir (Şekil 2-1). Toplam 4 evre tanımlanmıştır. Evre I tümörler parankim ve visseral plevra ile sınırlıdır. Evre II tümörler ise N1 lenf nodlarına metastaz veya yayılım gösterirken, mediastinal N2 lenf nodlarında tutulum göstermezler. Evre III tümörler ise ilerlemiş lokorejyonel hastalığı gösterirler ve heterojen özelliktedir. Örneğin, evre IIIA tümörler ipsilateral mediastinal lenf nodlarına ya da potansiyel olarak rezektabl yapılara invazyon gösterirken, evre IIIB tümörlerde ise skalen veya kontralateral lenf nodu tutulumu, malign plevral efüzyon veya unrezektabl yapılara invazyon gözlenir. Uzak metastaz ise evre IV tümörlere özgüdür.

Evre, prognoz ve tedavi seçimini belirler. İlerlemiş evre ve belirli özelliklerde sağkalım belirgin olarak azalır (Şekil 2-2).

Cerrahi tedavi genellikle evre I ve II tümörlerde uygulanır. Evre I tümörlerde komplet rezeksiyon diğer tedavi seçeneklerine göre çok iyi bir sağkalım sağlar ve sağkalım adjuvan tedavilerle artmaz. Evre II tümörlerde ise cerrahi tedavi sonrası uygulanacak adjuvan tedavinin sağkalımı artırdığı belirlenmiştir. Lenf nodu tutulumu olmayan evre IIIA (T3N0M0) tümörlerde en iyi tedavi şekli eksternal veya interstisyel radyoterapinin de eklendiği cerrahi rezeksiyondur. Evre IIIB ve evre IV hastalar özel durumlar dışında cerrahi tedaviden yararlanmazlar.

Nodal tutulumu olan Evre IIIA (T1-3N2M0) olgularda ise cerrahi tedavinin rolü tartışmalıdır. Klinik N2 tutulumu olan olgularda beş yıllık sağkalım %10'dan az iken, patolojik N2 olgularında %30 civarındadır. Postoperatif kemo-terapinin sağkalımı artırdığı yönündeki yayınlara rağmen postrezeksiyon adjuvan tedaviler yetersiz kalmıştır. Diğer yandan iyi yanıt alınabilen olgularda indüksiyon kemoradyoterapisi sonrası uygulanacak cerrahi tedavi yararlı olabilir. Mikroskopik metastaz, tek veya proksimal istasyon tutulumu gibi cerrahi tercih edilebilecek olgular dışında genellikle rezeksiyon uygulanmaz. Bu nedenle lenf nodu değerlendirmesinde bulky veya rezektabl N2 tutulumdan çok N2 tutulumunun doğru ve uygun bir şekilde belirlenmesi çok önemlidir.

Klinik Evreleme İşlemi

Evreleme için her olguda tüm incelemelere gerek yoktur. Değerlendirme anamnez,

fizik muayene, kan testleri ve radyolojik bulgularla yapılır. Evre IV olgularda medikal tedavi uygulanacağı için TNM özelliklerine metastazdan lenf nodları ve tümör özelliklerine göre geriye doğru bakılır. M1 varlığında T ve N araştırmasına gerek kalmaz. Benzer şekilde N2 ve N3 varlığında tümör özelliklerinin tanımlanmasının fazla bir anlamı yoktur. Karar vermek için görüntüleme ve klinisyenin tecrübesine göre doku örneklemeleri yapılır.

Uzak Metastazlar

Uzak metastazların erken tanısı tedaviyi başlatacak, gereksiz tanısal işlemleri ve olası gereksiz bir operasyonu önleyecektir. Bu nedenle metastatik evrelemede önemli olan ne zaman inceleme ve biyopsi yapılacağıdır.

Akciğer kanserine bağlı metastazlar sıklıkla akciğer, beyin, kemik, karaciğer ve srenal bezlerde gözlenir. Bilgisayarlı toraks tomografisine üst abdomen görüntülenmesi de eklenmelidir. Kemik sintigrafisi, kranial tomografi ve magnetik rezonans görüntüleme (MRG) metastaz taramasında kullanılır. Bazı yazarlar tüm olgularda beyin MRG önermelerine rağmen asemptomatik T1-2N0M0 olgularda rutin olarak yapılmayabilir. Bu olgularda klinik değerlendirmenin negatif öngörü değeri %90'dan fazladır. Dahası tarama bulguları nonspesifik olabilir. Kemik taramaları yaşlı olguların %20-30'unda anormal olabilir ve maliyetli ek incelemeler gerekebilir. Yine de risk az olduğu için ve anemi, kilo kaybı gibi nonspesifik semptomlu olgularda ilerle-

Tablo 2-1 Akciğer Kanseri için TNM Evrelemesi

Evre	Tanımlayıcı
Primer tümör	
TX	Primer tümörün belirlenememesi veya gösterilebilen bir tümör olmaksızın pozitif sitoloji
T0	Primer tümör bulgusu yok
Tis	Karsinoma in situ
T1	Çapı ≤3 cm olan, akciğer veya viseral plevra ile çevrili, lob bronşunu invaze etmeyen tümör
T2	Çapı >3 cm olan veya viseral plevrayı tutan veya hilusa kadar uzanan obstrüktif pnömoni veya atelektaziye eşlik eden fakat akciğerin tamamını tutmayan tümör. Bronkoskopide tümörün proksimali karinadan 2 cm'den daha uzak olmalı.
T3	Göğüs duvarına (superior sulkus da olabilir), diyafragmaya, mediastinal plevraya veya perikarda invaze, fakat kalbe, büyük damarlara, trakeaya, özofagusa, omurlara invaze olmayan, ana bronšta karınaya 2 cm'den daha kısa uzaklıkta olan fakat karınayı invaze etmeyen herhangi büyüklükteki bir tümör
T4	Kalbe, mediastene, büyük damarlara, trakeaya, özofagusa, omurlara, karınaya invaze herhangi büyüklükteki bir tümör veya malign plevral effüzyona eşlik eden tümör
Lenf Nodları	
N0	Bölgesel lenf nodlarına metastaz yok
N1	İpsilateral peribronşiyal ve/veya hilal lenf nodlarına metastaz. 10R 13 lenf nodlarına direkt uzanım.
N2	İpsilateral mediastinal ve /veya subkarinal lenf nodlarına metastaz (2,4,5,6,7,8,9,10L)
N3	Kontralateral hilal ve/veya mediastinal lenf nodlarına, veya ipsilateral veya kontralateral skalen veya supraklavikular lenf nodlarına metastaz
Uzak metastaz	
M0	Uzak metastaz yok
M1	Uzak metastaz var
Akciğer Kanseri Evreleri	
Gizli karsinom	TX N0 M0
Evre 0	Tis N0 M0
Evre I	T1 N0 M0
	T2 N0 M0
Evre II	T1 N1 M0
	T2 N1 M0
	T3 N0 M0
Evre IIIA	T3 N1 M0
	T1-3 N2 M0
Evre IIIB	Herhangi T N3 M0
	T4 Herhangi N M0
Evre IV	Herhangi T Herhangi N M1

miş hastalığı gösterebileceği için kemik taramaları yapılabilir. Pozitron emisyon tomografisi (PET) incelemesi son yıllarda evrelemede çok önemli bir tetkik haline gelmiştir. PET ek bir kemik sintigrafisine gerek kalmayacak şekilde gizli metastatik hastalığı ortaya koyabilir. Bu incele-

mede radyoaktif deoksifloroglukoz normal hücrelere göre malign hücreler tarafından belirgin şekilde tutulur. PET metastatik nodüllerin yanı sıra pulmoner nodüllerin de benign-malign ayırımında oldukça başarılıdır. Amerikan Cerrahi Onkoloji Grubunun (ACOSOG Z0050)

çalışmasında PET'in duyarlılığı %83 ve özgüllüğü %90 olarak belirlenmiştir. Negatif öngörü değeri ise %99'dur. Pozitif öngörü değeri %36 olduğu için pozitif sonuçların patolojik olarak doğrulanması gerekir.

Olguların çoğunda metastaz tanısı klinik ve radyolojik olarak konur. Şüpheli varsa direkt grafiler, tomografi, MRG ve ultrasonografi yeterli olur. Kılavuz eşliğinde yapılan iğne aspirasyon biyopsisi tanıya yardımcıdır. Göğüs cerrahisi için açık biyopsi gerektiren durum genellikle kemik sintigrafisinde saptanan kosta lezyonudur. Kosta biyopsilerinde ise genellikle ele gelen kitle olmadığından ve zayıf olmayan hastalarda kosta saymak zor olduğu için doğru kosta belirlemek problem olabilir. Deri işaretleyiciler güvenilir olmadığı için floroskopi eşliğinde metilen mavisinin periosta enjeksiyonu ile işaretleme yapılabilir. Dokunun fazla boyanmaması için metilen mavisinin 1-2 damla ile sınırlandırılmalıdır. İşaretlemeden önce iğne aspirasyon yapılır ve eğer malignite yönünden pozitif gelirse biyopsiye gerek kalmayabilir.

Adrenal adenomlar normal popülasyonda %2-9 oranında görülür ve adrenal metastazı akciğer kanserinde sık gözlenir. Adrenal kitleler çoğunlukla evreleme için yapılan tomografilerde saptanır. Ayırıcı tanı radyolojik olarak zor olduğu için perkütan biyopsi gerekir. Aspirasyon biyopsisi tanısal ya da uygun değilse değişik yöntemlerle açık biyopsi yapılabilir. En sık uygulanan lomber kesi veya posterior kesi ile yapılan adrenaletomidir. Laparoskopi ve torakoskopi de diğer alternatiflerdir. Torakoskopik olarak çift lümenli tüple entübe hastada 10. kosta-dan 8 cm'lik segment rezeksiyonu yapılarak kostofrenik sinüsten girilir ve transdiyafragmatik olarak retroperitoneal alana ulaşılır. Gerota fasiası açılarak surrenal bez ya rezektö edilirdi ya da biyopsi alınır. Frozen benign gelirse aynı pozisyonunda akciğer rezeksiyonu gerçekleştirilir.

Primer Tümör

Tümör çapını belirlemek santral yerleşimli kitlelerdeki atelektazi ve komşu yapılar nedeniyle zor olmasına rağmen genellikle direkt grafilerle belirlenebilir. Tü-

3

Torasik İnsizyonlar

M. Blair Marshall

Çeviri: Dr. Ulaş Kumbasar

Toraks boşluğuna erişim yolu çeşitli değişkenlere bağlıdır: (1) kemik anatomisi, (2) patolojinin lokalizasyonu ve yaygınlığı, (3) hilusun lokalizasyonu ve (4) uygulanacak prosedürün amacı. Tarihsel olarak çoğu torasik prosedür için seçilen insizyon posterolateral torakotomidir. Kardiyak ve torasik cerrahide minimal invaziv prosedürlere doğru oluşan yönelim, anterior torakotomi ve kas koruyucu insizyonlara olan ilgiyi artırmıştır. Bu türden amaca yönelik prosedürler, morbidite, operasyon süresi, postoperatif pulmoner fonksiyonlar, kas gücü ve postoperatif ağrıyı olumlu yönde etkileyebilmektedirler. Bu bölümde bu prosedürlerin selektif endikasyonlarının üzerinde durulacak ve önemli teknik detaylar vurgulanacaktır.

Posterolateral Torakotomi

Posterolateral torakotomi torasik patolojilerde en yaygın kullanılan girişim olmuştur. Her türlü pulmoner rezeksiyon prosedürü bu yolla uygulanabilir. Ancak, biz artık bu prosedürü çoğu rezeksiyon için optimal bulmuyoruz.

Çoğu pulmoner prosedürde hastaya çift lümenli endotrakeal tüp yerleştirilir ve hasta lateral dekübit pozisyona getirilir. Tromboembolik olayları engellemek için pnömotik basınç cihazları kullanılır. Hastanın kalçası masanın fleksiyon noktasının üzerine gelecek şekilde pozisyon verilir. Masa esnetildiğinde abdomen uzar ve traksiyon ile interkostal aralıklarda

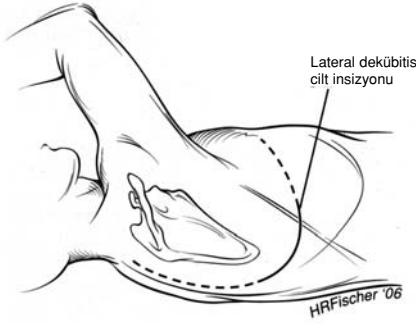
açılma meydana gelir. Hasta hazırlanır ve drape ile posterior spinal hatta kadar genişçe örtülür. Hastanın bacaklarının arasına, el bileklerine, dirseklerine uygun örtüler yerleştirilir ve bu bölgeler desteklenerek oluşacak hasarlardan kaçınılmaya çalışılır.

Bu insizyonun sınırlarını skapula ve omurga belirler. İnsizyon, anterior aksiller hattın başlayarak, skapula alt kenarının 1 parmak altından geçerek, skapula posterior kenarı ile omurga arasındaki orta noktaya gelecek şekilde hafif bir eğim ile uygulanır (Şekil 3-1). Çoğu prosedürde, dokü travmasını minimal tutmak ve iyileşmeyi kolaylaştırmak amacıyla tam uzunlukta insizyon uygulamıyoruz. Cilt ve cilt altı ayrıldıktan sonra latissimus dorsi kasi kesilir. Anteriorda rutin olarak serratus anterior kasi, göğüs duvarı ve latissimus dorsi kasına olan fasiya bağlantıları serbestleştirilerek ayrılır. Bu işlem göğüs duvarı boyunca oblik olarak yapılarak serratus kasının fibrillerinin ayrılması önlenmiş olur. İnsizyonun posterior uzanımına bağlı olarak trapezius veya rhomboid kaslarının da kesilmesi gerekebilir. Bu durum özellikle göğüs duvarı rezeksiyonunun yapılacağı vakalarda veya Pancoast tümörlerine posterior yaklaşımda önemlidir.

Skapula ekartör ile eleve edilerek kotlar palpe edilerek sayılır. Birinci kostanın posterioru gizlenmiş olabileceğinden 1. kosta palpe edilemeyebilir. Posterior skalen kasın 2. kosta yapıştığı nokta referans olarak alınarak hatalı sayımlar engellenebilir.

Altıncı kostanın üst sınırındaki interkostal kas ayrılarak 5. interkostal aralıktan insizyon yapılır. Bu insizyon ile 5. kostanın inferiorundaki olukta seyreden nörovasküler paketin zedelenmesi önlenmiş olur. Kostaların maksimum ayrılabilmesi için interkostal kaslar cilt insizyonu hizasına kadar kesilir. Rijid kosta yapısına sahip hastalarda kostovertebral açıda 6. kostanın subperiostal segmentinin eksiyonu kosta fraktürü gelişmesini engelleyebilir. Kostaların birbirlerine yaklaştırılması sonrasında oluşacak sürtünme ve ağrıyı engellemek için 1 cm'lik bir segment eksiye edilebilir. Daha geniş segmentlerin rezeksiyonu tekrarlayan torakotomilere saklanmalıdır. Plevral boşluğa rezeke edilmiş olan kostanın yatağından girilmesi plevral boşluktaki adezyonların eksplorasyonunu kolaylaştırır. Diafragmatik patolojilerde optimal girişim 7. veya 8. interkostal aralıktan yapılan insizyondur.

Göğüs boşluğuna girildiğinde kostaları ayırmak için Finochietto tipi bir ekartör kullanılır. Prosedür tamamlandığında genellikle tek bir torakotomi tüpü drenaj için yeterli olur. İlave drenaj delikleri açılarak göğüs tüpü diafragmatik sulcusun üzerinden transvers olarak ilerletilir ve apeksin posterioruna doğru yönlendirilir. Böylelikle tüp hem apikal hem de bazal tüp görevi görür (Şekil 3-2). Kostaları yaklaştırmak için kalın ve absorbe olan sütürler kullanılır. Postoperatif ağrıyı arttıracığından yaklaştırmada sırasında kostaların üst üste gelmemesine dikkat edilmelidir. İnsizyonun geri kalan kısmı da katlar halinde absorbe olan sütürler ile kapatılır.



Şekil 3-1. Hasta lateral dekübit pozisyonunda. Skapula sınırları belirlenmiş ve cilt insizyonu gösterilmiştir.

Aksiller Torakotomi (Kas Koruyucu)

Kliniğimizde pulmoner rezeksiyonların çoğunda aksiller torakotomiye postero-lateral torakotomiye tercih ediyoruz. Ancak, bu insizyonun kısıtlı görüş alanı yaygın kullanımını kısıtlamaktadır. Gelişen stapler cihazları ve artan cerrahi tecrübe sayesinde bu insizyonun değeri giderek artmaktadır. İnsizyonun avantajları çeşitlidir: (1) Major torasik kaslar intakt kalmaktadır, (2) Torakotomi açma-kapama süresi kısadır, (3) Kozmetik açıdan avantajlıdır. Girişimin dejavantajı ise küçük açıldığı takdirde iki cerrahın aynı anda yeterli görüş alanına sahip

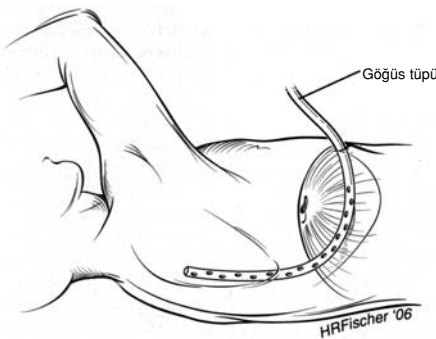
olamamasıdır. Çoğu posterior göğüs duvarı rezeksiyonunda kasların ve skapulanın eleve edilmesi diseksiyonu kolaylaştıracağından posterolateral girişim yolu daha uygundur. Bazı otörler bronşial sleeve veya pulmoner rekonstrüksiyon gibi kompleks durumlarda bu girişimin uygun olmadığını savunsalar da biz aynı görüşte değiliz. Kliniğimizde akciğer transplantasyonu veya tekrarlayan torakotomilerde de bu insizyonu rutin olarak uyguluyoruz.

Hasta lateral dekübit pozisyonuna getirilir. Aksillanın açılması için dirsek sefalik tarafa doğru döndürülür. Gövde posteriora doğru döndürülerek anterior ve lateral göğüs duvarının alanı genişle-

tilir. Cilt insizyonu vertikal veya oblik uygulanır. Biz açık prosedürler için vertikal, video yardımlı torasik cerrahi (VATS) ile lobektomi için oblik insizyon yapıyoruz. Anterior aksiller hattın başlayarak, anterior süperior iliak çıkıntı ile aynı hizada olacak şekilde, erkeklerde meme başından veya dördüncü interkostal aralık hizasından 5-7 cm'lik insizyon yapılır (Şekil 3-3). İnsizyonun posteriora doğru fazla uzatılması uzun torasik sinir yaralanmasına neden olabileceğinden dikkatli olunmalıdır. Cilt insizyonunun ardından cilt altı dokular diseke edilir. Interkostal brakial sinir insizyonun üst yarısından geçer ve mümkün olduğunca korunmalıdır. Hastalar preoperatif dönemde bu sinirin dağılım alanındaki bölgede hissizlik olabileceği konusunda bilgilendirilmelidir. Ayrıca bu insizyonda memenin lateralinde geçici his kusuru sık görülür.

Cilt altı dokular ayrıldıktan sonra pectoralis major kasının altına girilir ve serratus anterior kasının anterior sınırı görülür. Kliniğimizde pulmoner rezeksiyonlar için dördüncü, trakea rezeksiyonları için üçüncü interkostal aralığı kullanıyoruz. İnsizyon anterior yerleşimli olduğundan kostaların sayılmasında posterior skalen kasta yararlanamaz. Birinci kosta tüberkül palpe edilerek belirlenir. Birinci kostadan emin olunamaz ise birinci kostanın üzerinde interkostal kaslar olmadığından kostanın üst sınırından torasik çıkışa ulaşmaya çalışılır.

Uygun aralıktaki interkostal kaslar posterolateral torakotomide olduğu gibi ayrılır. Interkostal insizyon cilt insizyonu sınırlarına kadar genişletilir. Pediatrik Finochietto tipi ekstörör kullanılarak kostalar ayrılır ve cilt ve cilt altı dokuları retrakte etmek için ekstöre dik olacak şekilde Balfour yerleştirilir. Bu relatif olarak küçük insizyondan mükemmel görüş alanı elde edilir. Prosedürün sonunda tek bir göğüs tüpü yerleştirilir. Kostaları yaklaştırmak için perikostal sütürler koyulur ve serratus anterior kasının başlangıcı anteriorda pectoralis minör kasına dikilir. Kalan dokular rutin şekilde kapatılır.



Şekil 3-2. İlave drenaj delikleri açılarak hem bazal hem de apikal tüp fonksiyonu gören tek göğüs tüpü yerleştirilmiştir.

Sağ Taraf Pulmoner Rezeksiyonları

Larry R. Kaiser

Çeviri: Dr. Serkan Enön

Pulmoner Rezeksiyonlara Genel Giriş

Pulmoner rezeksiyon bir göğüs cerrahisi tanımlayan operasyondur. Göğüs cerrahisi uzmanlığı rölâtif olarak yeni, 50 seneden az süredir mevcut olup gerçek tanımlanması son 30 sene içinde olmuştur. Hastada göğüs açıkken pozitif basınçlı ventilasyona bağlı problemler nedeniyle anatomik pulmoner rezeksiyonun gelişimi yavaş ilerlemiştir. Başlangıç prosedürü, akciğer karsinomu için uygulanmış, pulmoner hilusun toptan bağlanması ve sonrasında bağımsız hiler yapıların sütüre edilmesiyle pnömonektomi gerçekleştirilmiştir. Yirminci yüzyılın ilk 4 dekadlarında akciğer kanseri sık olmayan bir hastalığı ve çoğu pulmoner rezeksiyon enflamatuar süreç veya tüberküloz nedeniyle uygulanmıştır. Opere edilebilir olarak düşünüldüklerinde çoğu akciğer kanseri olgusu akciğerin tümünün çıkarılması olarak tedavi edilmiş ve bunun açıkça gereken operasyon olduğu düşünülmüştür. Daha küçük rezeksiyonlar, çokça enfeksiyöz problemler olmak üzere, benign durumlar için saklanmıştır. Meme kanseri için karşılaştırılabilir sağkalım oranları ile radikal mastektomiden daha azının tanınmasından farklı olarak; daha zor bir operasyon olmasına rağmen, tüm akciğerden daha azının çıkarılmasının cerrahlar tarafından benimsenmesi seneler almış ve akciğer kanseri tedavisinde kabul edilebilir bir alternatif oluşturmıştır.

Opere edilebilir akciğer kanserinin optimal tedavisinin cerrahi eksizyon olduğu kabul edildiğinde, uygun prosedürün uygulanması önemlidir. Lober bronş boyunca yer alan bölgesel lenf nodlarının çıkarılmasını temin eden ve en iyi evreleme enformasyonu ile lokal kontrolü sağlayan

lobektomi kusursuz rezeksiyon şekli olarak gözükmetedir. Sıkça küçük primer tümörler için nonanatomik wedge rezeksiyon uygulaması cezbedici olsa da, lobektomiden daha küçüğünü uygulamak bir taviz olarak düşünülmelidir. Wedge rezeksiyon yapmak lobar bronşu içermeyip lobar lenf nodlarının değerlendirilmesini engellediği gibi, aynı zamanda sadece minimal parankimal sınır sağlayarak anlamlı derecede lokal rekürrens insidansı ile ilişkilidir. Lung Cancer Study Group—LCSG (Akciğer Kanseri Çalışma Grubu) prospektif randomize bir çalışmada, T1N0 lezyonlar için (tümör <3 cm, lenf nodları negatif) sınırlı rezeksiyona karşılık lobektomi sorusunun cevabını aramıştır. Verilerin başlangıç analizi sınırlı rezeksiyon grubunda artmış lokal rekürrens insidansı (>%30 insidans) gösterse de, sağkalımda düşüş göstermemiştir. Nihai analizler ise lobektomi grubundaki hastalar için daha yüksek sağkalımı ortaya çıkarmıştır. Diğer bazı çalışmalar anatomik segmental rezeksiyonu da içeren sınırlı rezeksiyon uygulanan hastaları retrospektif incelemişler ve uzun dönem sağkalımları göstermişlerse de, LCSG'un çalışması tek büyük randomize araştırma olarak durmaktadır.

Lobektominin olanaklı olmadığı, daha küçük bir rezeksiyonun herkesin kabul edeceği uzlaşma ile en iyi alternatifi sunduğu hastalar da mevcuttur. Bu kategorideki hastalar sınırda pulmoner fonksiyonları olan veya öncesinde pulmoner rezeksiyon geçirmiş hastalardır. Mümkün olduğunda daha küçük rezeksiyon; kendine ait segmental arter ve veni ile segmental bronş ve ona eşlik eden lenf nodlarını içeren anatomik segmental rezeksiyon olmalıdır. Bronkovasküler yapıların izole edilmediği ve bölgesel lenf nodları boyunca ayrılarak alındığı, nonanatomik rezeksiyon formu olan wedge rezeksiyon diğer

bir alternatif olup, primer akciğer kanserli hastalar için ideal değildir. Videotorakoskopik tekniklerdeki gelişme ve bu yaklaşımla wedge rezeksiyonun kolaylığı, zaman içinde T1N0 akciğer kanserleri için bu tekniğin kullanılması açısından yeniden ilgi oluşturmıştır. American College of Surgeons Oncology Group—ACOSOG (Amerikan Cerrahlar Birliği Onkoloji Grubu)'nun; lokal rekürrens insidansını düşürüp bunu bir sağkalım avantajına çevirip çevirmediğini inceleyen, sınırlı rezeksiyonla radyoaktif çekirdeklerin lokal implantasyonunu birleştiren, halen devam eden bir çalışması mevcuttur. Güncel olarak LCSG verileri baz alındığında wedge rezeksiyondan çokça kaçınılmalı, primer akciğer kanseri saptanan hastalara mümkün olan en iyi prosedür, günümüz bilgilerine göre en iyisi lobektomi, önerilmektedir. Wedge rezeksiyon olsa olsa bir riske atma olup, anatomik bir rezeksiyonu tolere edebilecek bir hastaya daha küçük bir prosedür uygulanarak yarar sağlanmış olunmaz. Bu, tarama amaçlı bilgisayarlı tomografi (BT) uygulanıp daha erken evre küçük akciğer kanseri tespit ettiğimiz hastalarda daha da önemli hale gelmiştir. Küçük bir nodüle sahip olsalar da, bu hastalara günümüz bilgileri baz alınarak en iyi kür şansı veren lobektomi prosedürü sunulmalıdır.

Operasyon öncesinde hangi diğer çalışmaların yapılması gerektiği hususunda karar verilmelidir. Evreleme değerlendirmesinin tipi ve kapsamı bazı klinik faktörlere dayanır. Hastaların en az yeni bir göğüs radyografisi ve göğüs BT'si olmalıdır. Çoğunun, difüzyon kapasitesini de içeren yeni pulmoner fonksiyon çalışmaları seti olmalıdır. Pozitron emisyon tomografisi (PET) incelemesi soliter pulmoner nodül değerlendirmesi için standart hale gelmiş ve mediasten evrelemesinde-

ki faydalarının inandırıcı kanıtları mevcuttur. PET taramasında kullanılan florinaze glikoz ayrıcalıklı olarak normal hücrelerin tersine malign hücrelerde tutulur ve böylece sıcak görünür. Birçok çalışma PET'in hem pulmoner nodüller hem de mediastinal lenf nodlarındaki sensitivite ve spesifitesini araştırmıştır. PET'de pozitiflik gösteren bir nodülün yüksek oranda (%90'a yaklaşan) malign olma olasılığı vardır. Negatif PET incelemesi maligniteyi dışlamaz çünkü bronkoalveolar karsinom ve karsinoid tümörler florinaze glikozu tutmazlar ve anlamlı derecede yüksek insidansla yalancı negatif sonuçlara sahiptirler. PET'de negatif olan soliter bir nodül seri BT taramaları ile takip edilmeli ve büyüme tespit edilirse rezeke edilmelidir. Mediastinal lenf nodlarının değerlendirmesinde PET %90'ın üzerinde spesifiteye sahipken, sensitivite biraz daha düşük olup %80'e yaklaşıktır. BT'de boyut olarak 1.5 cm'nin üzerinde olmayan mediastinal lenf nodları ve negatif PET incelemesi daha ileri mediastinal evreleme ihtiyacını ortadan kaldırırken, PET pozitif lenf nodu mediastinoskopiye veya şüpheli nodun iğne aspirasyonunu gerekli kılar.

Dissemine hastalığın aranması kararı zordur ve hastalık yaygınlığı çalışması gerçekleştirilecekse bunu tanımlayan eksiksiz kriterler mevcut değildir. Hiçbir surette bu kadarını yapmak için sebep yoksa, komplet hastalık yaygınlık değerlendirilmesinin akla yatkın bir yaklaşımı hatalıdır. Sebepler herhangi organ spesifik veya nonspesifik bulgu veya semptomları içermelidir. Nonspesifik bulgular kilo kaybı, kolay yorulma ve anemi; organ spesifik bulgular ise kemik ağrısı, yüksek karaciğer enzimleri ve lokalize nörolojik bulgulardır. Bu bulgulardan herhangi birisi mevcutsa, sadece organ spesifik şikayetin işaret ettiği çalışma değil komplet evreleme değerlendirmesi yapılmalıdır. PET ayrı bir radyonüklid kemik taraması ihtiyacını gereksiz kılarken, komplet hastalık yaygınlık değerlendirmesi için beyin manyetik rezonans inceleme (MRI) veya BT (daha az olması) taramaları gereklidir. Eski malignite hikayesi olan herhangi bir hasta, bağımsız birden fazla medikal problemler veya sınırda pulmoner fonksiyonlar gibi operasyon için yüksek riskli hastalar uzak hastalık açısından aranmalıdır. Ayrıca, operasyon endikasyonlarının genişletildiği lokal ileri hastalıklı hastalar (ör., N2 hastalık) veya akciğerde kitlesi olan ve sigara içicisi

olmayan hastada uzak hastalık varlığı dışlanmalıdır. Amaç; operasyondan sonra 1 yıl içinde dissemine hastalığın açık şekilde ilerleyeceği bir hastayı operasyon riskine karşı korumak ve bulguyu ideal olarak preoperatif dönemde ortaya çıkarmaktır.

Akciğer kanserli bir hastada preoperatif hazırlık aşamasının önemli bir yönü pulmoner fonksiyonların değerlendirilmesidir. Akciğer kanserli hastaların büyük çoğunluğu, kanserleriyle ilişkili aynı risk faktörünün, (sigara içimi), sonucu olarak alta yatan akciğer hastalığının bazı elementlerine de sahiptirler. Pulmoner fonksiyonların değerlendirilmesi, hem anlamlı derecede artmış postoperatif morbidite olasılığı olan hem de bu riskleri azaltmaya yönelik olan preoperatif manüplasyonlardan fayda görecektir hastaları ayırt etme işini görür. Pulmoner rezeksiyon için aday olan bir hastada pulmoner fonksiyonları değerlendirmek için tek başına en iyi olan test yoktur. Bunun ötesinde rezeksiyonu kontrendike kılan kesin değerler de mevcut değildir, fakat incelemenin kombinasyonu kullanılarak hangi hastaların postoperatif morbidite ve mortalite bakımından yüksek riskli olduğu kararını vermek en azından mümkündür. Akım ve hacimleri ölçmek için preoperatif spirometri yapılmalıdır. Birinci saniyedeki zorlu ekspiratuar hacim (FEV₁), maksimal istemli ventilasyon (MVV), difüzyon kapasitesi, FEV₁/zorlu vital kapasite (FVC) oranı, rezidüel hacmin (RV) total akciğer kapasitesine (TLC) oranı önemli ölçümlerdir. FEV₁'in beklenenin %40'ının altında olması artmış postoperatif morbidite ve mortalite ile ilişkilidir. Düşük difüzyon kapasitesinin de postoperatif morbiditeyle ilişkisi vardır. Postoperatif morbidite ve mortaliteye yönelik herhangi bir inceleme, planlanan rezeksiyonun genişliğini de hesaba katmalıdır. Çoğu zaman karar vermek zor olsa da, pnömonektomi olasılığı cerrahın deneyimine bağlıdır. Kısıtlı akciğer fonksiyonları olan hastaları opere eden cerrahlar segmental rezeksiyon, sleeve rezeksiyon ve nonanatomik rezeksiyonlar, akciğer koruyucu tüm tekniklerin gerçekleştirilmesinde tecrübeli olmalıdır. Pulmoner rezeksiyon gerektiren kısıtlı pulmoner rezervli hastalarda video yardımcı göğüs cerrahisi teknikleri kullanılabilir. Kısıtlı akciğer fonksiyonlu hastalarda postoperatif riski azaltmak için alınabilecek birtakım önlemler mevcuttur (Tablo 4-1). Gerçek şudur ki, buna rağmen, önemli olabilecek hem objektif hem de subjektif faktörler bazında karar çoğu zaman cerrah tarafından verilir. Bazen dile getirilmesi zor olan

Tablo 4-1 Akciğer Kanserli için Torakotomi Uygulanacak Hastalarda Postoperatif Morbidite ve Mortaliteyi Düşürmek için Alınacak Önlemler

Preoperatif
Sigaranın bırakılması
Beslenmenin optimizasyonu (ideal vücut ağırlığı $\pm$ %10)
Hedefleri olan denetli pulmoner rehabilitasyon
Uygun inhalasyon bronkodilatör tedavi
Sekresyonların kontrolü (uygunsa)
Egzersiz spirometri kullanma, oksürme ve derin nefes alma tekniklerinin öğretilmesi
Intraoperatif
Kas koruyucu insizyon, minimal kotal açılma
Video yardımcı yaklaşım (uygunsa)
Parankim koruyucu operasyon (segmental rezeksiyon, sleeve rezeksiyon, wedge)
Optimal bronkodilatasyon
Sınırlı anestezi süresi
Sekresyonların kontrolü (prosedür sonunda bronkoskopi)
Konservatif sıvı tedavisi
Hava kaçaklarının önlenmesi
Postoperatif
Toraksik epidural analjezi
Egzersiz spirometrisinin doğru kullanımı
Erken mobilizasyon
Agresif sekresyon tedavisi (nazotrakeal aspirasyon, bronkoskopi, minitrakeostomi-seyrek)
Deneyimli hemşirelik kadrosu

değişik sebepler nedeniyle, pulmoner rezeksiyon için aday olmayan bazı hastalar mevcut olabilir.

Ciddi son evre amfizemli hastalarda uygulanan akciğer hacim küçültme cerrahisi ile ilgili günümüz tecrübesi, sınırlı akciğer fonksiyonları olan akciğer kanserli hastalarda operasyon hakkında düşüncemizi değiştirmiştir. Nutrisyonel değerlendirme ve tedavi ile pulmoner rehabilitasyonunun denetlenen programı pulmoner rezeksiyon için sınırda hastaları optimize edebilir. Bizim eğilimimiz, pulmoner maligniteli hastalarda rezeksiyon için karar verilirken hayli agresif olmaktadır. Nadiren bir hasta sadece pulmoner fonksiyonları baz alınarak rezeksiyon için geri çevrilir. Zaman zaman rezeksiyonlar bir dereceye kadar yaratıcı olmalıdır ve, postoperatif problemlerde azalmaya neden olabilen bazı intraoperatif faktörler mevcuttur (Tablo 4-1). Sınırdaki akciğer fonksiyonları olan hastalar rezeksiyon yönünde kuvvetlice motive edilmelidir. Diğer teda-

5

Sol Taraf Pulmoner Rezeksiyonları

Larry R.Kaiser

Çeviri: Dr. Cabir Yüksel

Sol taraf pulmoner rezeksiyonları sağ taraf rezeksiyonlarından farklı özelliklere sahiptir. Aortik ark, vakaların çoğunda sol taraf yapısıdır ve pulmoner arter ve sol ana bronş ile olan komşuluk ilişkisi sol taraf rezeksiyonları için major sınırlayıcıdır. Aortik ark nedeniyle proksimal sol ana bronş ve karinaya ulaşım sınırlıdır. Bundan dolayı sol paratrakeal alan, lenf nodu ve komşuluğundaki alana torakotomi ile ulaşmak zordur. Sol taraf rezeksiyonlarında sağ taraftaki gibi lenf nodu diseksiyonu yapacak iyi tanımlanmış boşluk ya da kompartman yoktur. Aortopulmoner pencere, subkarinal boşluk ve paratrakeal alandan diseke edilen lenf nodlarına aortik arkın inferiorundan ulaşılabilir.

Sol ana pulmoner arterinin proksimaline ligamentum arteriosumun ayrılması sayesinde ulaşılabilir ve ondan sonra pulmoner arter dönülür. Sol rekürren laringeal sinir aortik arkın inferior yüzüyle olan ilişkisi nedeniyle yarananmaya karşı oldukça savunmazdır. Nervus vagustan orjin alan bu sinir arkı çaprazlar ve ligamentum arteriosum yakınlarında geri döner. Aortopulmoner pencere boşluğundaki herhangi bir diseksiyonda sol rekürren laringeal sinirin yarananma riski vardır. Bu yarananma özellikle sol trakeobronşial ve sol paratrakeal lenf nodlarının diseke edilmesine çalışıldığında daha olasıdır.

Sol ana bronş sağdan önemli ölçüde farklılıklar da gösterir. Sağ üst lob bronşunun karinadan 1,5-2 cm sonra ayrılmasına

karşın solda uzun bir ana bronş segmentinden sonra lob bronşları ayrılır. Serilerde çok düşük sayılarda olsa bile sol tarafta ana bronşa sleeve rezeksiyon ile birlikte üst veya alt lobektomi kesinlikle mümkündür.

Lingula segmenti orta lobun analogudur, farklı arteri, veni ve bronşu vardır. Lingular segmentektomi iyi tanımlanmış bronkovasküler anatomisi nedeniyle tanımlanan ilk segmental rezeksiyondur.

Sol taraf lezyonlarında özellikle lezyon alt lobda ise kontralateral mediastinal lenf nodu tutulumu daha yaygındır. Bu nedenle sol alt lob lezyonlarında mediastinoskopi büyük önem taşımaktadır.

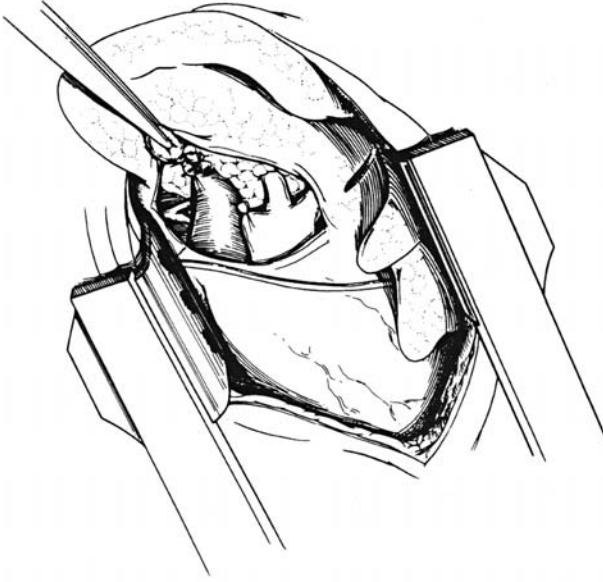
Cerrahi Teknik

Sol Üst Lobektomi

Sol üst lobektomi belki en fazla teknik değişiklik gösteren rezeksiyondur. Pulmoner arterin aorta ile ilişkili lokalizasyonu ve sol pulmoner arterin dallanma paterni teknik zorluklara katkıda bulunmaktadır. Sol üst lobektomiyi güvenle tamamlamak için kaçınılması gereken potansiyel gizli tehlikeler vardır. Sol üst lobun lenfatik drenajı genellikle aortopulmoner pencere (5 numara) ve paraaortik bölgedir (6 numara) ve tam evreleme bilgisini sağlayabilmek için bu lenf bezleri çıkarılmalıdır. Bu lenf nodları, mediastinal lenf nodları (N2) olarak sınıflandırılmasına rağmen diğer lenf nodlarında tutulum olmaksızın bu lenf nodla-

rının tümör ile tutulumlarındaki prognoz diğer N2 lere göre daha iyidir. 5 veya 6 numaralı lenf bezlerinin izole tutulumlarındaki sağkalım, yalnızca N1 tutulumu olan ve komplet rezeksiyon yapılabilen hastaların sağkalımı kadar uzundur (5 yıllık sağkalım yaklaşık %40). Sol ana bronş ve trakeobronşial açının aortik ark ile olan ilişkisi nedeniyle superior mediastinuma ulaşmanın güçlüğü de belirtilmelidir. Bu nedenle sol taraf lezyonlarında CT'de büyümüş lenf nodu olmasa bile mediastinoskopi yapmak oldukça yararlıdır çünkü mediastinoskopi ile paratrakeal alanın örneklemesi tam olarak yapılabilir ve mediastinoskopi bu alana torakotomi ile ulaşmaya çalışmaktan çok daha basit ve güvenlidir.

Sol üst lobektomi lobun posteriora doğru çekilerek hiler plevranın anterior ve superiordan insizyonu ile başlar. Pulmoner arter aortik arkın altından ortaya çıkar ve superior pulmoner venin superior ve posterolateralindedir. Superior venin apikal segment dalı arteri çaprazlayabilir ve pulmoner arterin apikal-posterior segment dalını kısmen gizleyebilir ki bu durum öncelikle venöz dalın bağlanması gerektirir (Şekil 5-1). Diseksiyon için uygun plana pulmoner arter üzerinden ilk dalın havalandırılması ile girilir, burada dikkatli çevresel diseksiyon yapılmalıdır. Sol ana pulmoner arter parmak ile dönülür, damar çevresine teyp yerleştirmek için künt C-klemp dönülen parmak bo-



Şekil 5-1. Masanın sağ tarafından sol pulmoner hilusun görüntüsü pulmoner arter ve veni gösteriyor. Arterin apikal-posterior segment dalının divizyonunun hattı gösteriliyor (kesikli çizgi). Arteri kısmen örten kesilmiş ve bağlanmış ven dalı gösteriliyor.

yunca geçirilir. Bir ramel turnike yerleştirilir fakat gereklilik yok ise ana pulmoner arterin oklüzü olmasına izin verilmemelidir. Superior pulmoner ven lingula dalını da içermesine dikkat edilerek disekt edilir ve dönülür. Bu ven çift bağlanarak veya vasküler stapler kullanılarak kesilir. Tüm pulmoner damarların, arter ve ven dallarının kesilmesinde vasküler stapler hem güvenli hem de kolaydır. İki sıralı stapler yerleştirilir ve damar kesilir. Alternatif olarak 3 sıra kapatan endoskopik vasküler stapler da kullanılabilir. Bunun tersine dallar ipek sütürler ile ayrı ayrı bağlanıp kesilebilir. Özellikle venöz dalları emniyet altına almak için birden fazla sütür yerleştirilmelidir.

Pulmoner arterin apikal-posterior dalı kısıdır ve üst lob traksiyonu aşırı yapıldığı zaman bu dal kolaylıkla kopabilir veya yaralanabilir (Şekil 5-1). Sol üst lobektomide bu dalın yaralanması, özellikle de kopması yaralanmanın genişliğine ve yırtılmanın proksimale uzanmasına bağlı olarak pnömonektomiye zorlayabilen korkutucu bir komplikasyondur. Eğer arter proksimalinin kontrolü henüz sağlan-

madysa bu durum özellikle felaket getiren bir komplikasyona neden olur. Aynı zamanda arter yaralanmasından olan kanamayı durdurmak da gerekli ise sol ana pulmoner artere klemp koymak oldukça güçtür. Bu manevra sırasında genellikle önemli miktarda kan kaybedilir. Bu durumda biran önce damara klemp yerleştirilmesi düşüncesine kapılmamak gerekir. Eğer pulmoner arter henüz dönülmemiş ise bu çaba en iyi ihtimalle yalnızca parsiyel oklüzüyon sağlar ama kötüsü damarda daha fazla yaralanma oluşabilir. Pulmoner arterin bu kısmında yaralanmanın ilerlemesi kanamaya bağlı ölüm gibi irreversibl durumlar ile sonuçlanabilir. Eğer ana pulmoner arterde yaralanma olursa ve proksimal kontrol henüz sağlanmamış ise yırtık parmak ile kibarca kapatılır ve durum değerlendirilir. Başka bir manevraya girilmeden önce kan getirtilir. Eğer hazırda değil ise ilave yardım istenir. Proksimal kontrol sağlanmadan pulmoner arteri sütüre etmeye çalışmak mümkün değildir. Bu durum altında artere sütür yerleştirmek devam eden yaralanmalarla sonuçlanabilir çünkü fazla olan kanama sütürleri uygun

yerleştirmek için yeterli bir görüntüye izin vermez ve arter kolayca yaralanabilir. Bu durumda yaralanma yerine parmak baskısı devam ederken arterde güvenli uzunluğu sağlamak için perikard açılmalı ve proksimal pulmoner arter dönülmelidir. Arterin onarılması için vasküler klemp yeterliince proksimale yerleştirmek gereklidir ve bunun için ligamentum arteriosumun kesilmesi gerekebilir. Proksimal kontrole ulaşıldıktan sonra eğer arter dalı tamamen ayrılmadıysa arter tamamen kesilmelidir ve pulmoner arter 5-0 ya da 6-0 monofilaman emilmeyen sütür ile onarılmalıdır. Traksiyon yaralanmasında, apikal-posterior arter dalının açık avulsiyonundan daha yaygın olarak damarın intimasındaki yırtığa bağlı hematoma olur. İntima pulmoner arterin tamamı ile birlikte devamlılık gösterir bu nedenle intima yaralanması potansiyel felaket getiren bir durumdur. Proksimal kontrol sağlanmalıdır ve damar intimal yaralanmanın olabildiğince proksimalinden bağlanmalıdır. Yırtığın olduğu alana sütürün yerleştirilmesi halinde düğüm oturtulurken arter dalında komplet avulsiyon ortaya çıkabilir. Sonuç olarak en iyisi bu arter dalının özel problemler gösterebileceğinin farkında olunmasıdır. Bunun kabul edilmesi üst lobun retraksiyonu sırasında daha fazla dikkat edilmesine neden olur. Çünkü kadın veya erkek, cerrah bu problem karşısında ne kadar iyi olursa olsun pulmoner arterde problemlerden kaçınmak, arterin onarılmasından çok daha kolaydır.

Arter diseksiyonu, arteri takip ederek fissür içinden distale doğru devam eder. Sol ana pulmoner arter peribronşial lokalizasyonda sol ana bronş ile ilişkilidir (Şekil 5-2). Fissüre girildiğinde alt lob superior segment arterinin çıkış yerinin biraz proksimali ve karşısında üst lobun anterior segment dalı ile karşılaşılır. Fissürün posterior kısmında superior segment arter dalı identifiye edildikten sonra fissürün bu kısmı stapler ile tamamlanabilir. Üst lobun anterior segment dalı ipek sütür ile bağlanarak kesilir (Şekil 5-3) ve arter linguler segment arteri bulununcaya kadar distale doğru takip edilir. Linguler segment dalı tek bir gövde ya da iki ayrı dal halinde olabilir. Lingulanın arter dalları bağlanarak kesilir ve fissürün anterior kısmı lineer stapler ile tamamlanır (Şekil 5-4). Alternatif olarak lobu tutan tek unsur fissür ise

6

Pnömonektomi

Robert Cerfolio

Çeviri: Dr. Hüseyin Çakmak

Pnömonektomi, tüm akciğerin çıkarılması olup teknik olarak göğüs boşluğunda uygulanan en kolay ameliyatlardan birisi olmasına karşın aynı zamanda en riskli ameliyatlardan biridir. Bu risk sadece bir akciğere sahip olmanın doğal bir sonucudur. Non-small cell akciğer kanseri (NSCLC) nedeniyle uygulanan elektif bir pnömonektominin operatif mortalitesi %3-12 oranındadır. Bu oran elektif koroner arter bypass operasyonundan oldukça yüksektir. Diğer çift organ malignite operasyonlarından farklı olarak sağ pnömonektominin operatif mortalitesi, sol pnömonektomiden daha yüksektir. Pnömonektominin operatif mortalitesi endikasyona göre değişebilir. Örneğin tüberküloz gibi inflamatuvar bir hastalığa bağlı harap akciğer nedeniyle uygulanan bir pnömonektomide operatif mortalite oranı %3-30, morbidite ise %44'lere kadar çıkabilir. Bu bölümde özellikle NSCLC nedeniyle uygulanan pnömonektomilere değinilmiş olup mezotelioma, harap akciğer ve daha az rastlanan diğer klinik durumlar değerlendirilmemiştir. Sonuçta herhangi bir hastalık nedeniyle uygulanan pnömonektominin kendisinin de ciddi bir morbidite ve mortalite nedeni olması itibarıyla göğüs cerrahları pnömonektomiyi ancak kanserli dokunun tamamının temizlenmesi ve tümörsüz cerrahi sınır elde etmenin teknik olarak mümkün olmadığı durumlarda tercih etmelidir. Bu nedenle cerrahi sınırları muhtemel tümörlü bir sleeve lobektomi yerine pnömonektomi uygulanmalıdır. Pnömonektomilerin birkaç farklı tipleri olup bunlara bölüm içerisinde değinilecektir.

Pnömonektomi Tipleri

Bunlardan radikal pnömonektomi, tüm akciğer dokusu ile birlikte aynı taraf plevra, hemidiyafragma, hemiparikardiyumun çıkarılması şeklinde tanımlanır. Bu tip pnömonektomi sıklıkla malign mezoteliomada uygulanır. Pnömonektomi tiplerinden bir diğeri de tamamlayıcı pnömonektomi olup daha önce bir bölümü alınmış olan akciğer dokusunun daha sonra kalan kısmının da çıkarılmasıdır. Bu tipler dışında intra ve ekstraparikardiyal pnömonektomiler de vardır. Bunlardan intraparikardiyal olanı sıklıkla santral yerleşimli büyük boyutlardaki tümörlerde uygulanır. Diğer bir pnömonektomi tipi de karinal pnömonektomidir. Bu tip pnömonektomide tüm akciğer ile birlikte karina da çıkarılır. Daha sonra kalan ana bronş ile trakea distali arasında anostomoz gerçekleştirilir. Bu bölümde daha çok standart pnömonektominin cerrahi teknikleri üzerinde durulmuştur.

Tarihçe

İlk çok aşamalı pnömonektomi, 1895'de Macewen tarafından tüberküloz ve ampiyemli bir hastaya uygulanmıştır. Bu zamana dek uygulanan tüm girişimler başarısız olmuştur. 1910 yılında ise akciğer kanseri için ilk pnömonektomiyi Kummel uygulamıştır. Bu operasyon, pediküle klemp konularak hatta başlangıçta klemp yerinde bırakılarak uygulanmış ancak hasta postoperatif 6. günde kaybedilerek tüm çabalar başarısızlıkla sonuçlanmıştır. Akciğer kanseri nedeniyle ilk başarılı pnömonektomi 1933'de Graham ve Singer tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu operas-

yonda hiler yapılar kitle ligasyonu şeklinde ligate edilmiştir. Modern teknikle pnömonektomi ise Churchill tarafından 1930 yılında uygulanmıştır. Churchill, akciğer kanserli hastaya önce hilusa bağlamayı planlamış ancak tümörün hilusa çok yakın oluşu nedeniyle bronş ve damarları ayrı ayrı bağlayarak pnömonektomiyi gerçekleştirmiştir. Ancak bronşun kapatılmasındaki başarısızlık sonucu gelişen bronkopnömoni nedeniyle hasta 3 gün sonra kaybedilmiştir. Kanser nedeniyle ilk başarılı pnömonektomi 1933 yılında Rienhoff tarafından Baltimore'da uygulanmıştır. Hastanın göğüs kafesi ameliyattan sonra kapatılmış ve hastanede uzun bir süre takip edilmiştir. Pnömonektomi, burada bahsedilen ve diğer tanınmış göğüs cerrahi öncülerine minnet ile onların sayesinde yavaş yavaş iyice bilinen bir prosedür haline almıştır. Pnömonektominin akciğer kanserinde sadece onkolojik açıdan kabul edilebilir bir operasyon olması gerçeğinden yola çıkılarak 1950'li yılların sonları ile 1960'ların başlarına kadar küratif cerrahide standart operasyon olarak sadece pnömonektomi uygulandı. Ancak daha sonra yapılan çalışmalarda daha küçük rezeksiyonlarında benzer yaşam süresi sağladığı ve üstelik bu operasyonların hasta tarafından daha iyi tolere edilip daha düşük morbidite ve mortalite oranına sahip oldukları bildirilmiştir.

Pnömonektomi Endikasyonları

Göğüs cerrahı, sleeve rezeksiyon ve/veya pnömonektomide dönme ihtimali olan her hastayı ameliyata almadan önce hastanın akciğer fonksiyonları ile kardiyovas-

küler durumunu dikkatlice değerlendirmektedir. Çünkü sıklıkla ameliyat öncesi planlanan küçük rezeksiyonlar ameliyat sırasında gerçekleşmeyebilir. Bu nedenle hastanın preoperatif değerlendirilmesi daima hastanın pnömonektomiye tolere edip edemeyeceği üzerine yapılmalıdır. Hasta ve göğüs cerrahisi, pnömonektominin yüksek morbidite ve mortalite oranı ile egzersiz toleransında azalma gibi riskleri ile kür sağlama potansiyeli ve beklenen yaşam süresinde artış gibi faydalarını karşılaştırılmalıdır.

Biz hastaların tümüne kardiyak stress ve ekokardiyografi uygulamaktayız. Reversible koroner arter hastalığı, elektif pnömonektomi için kontrendikasyon oluşturmaktadır. Bu nedenle hastaların preoperatif kardiyak durumu dikkatlice değerlendirilmelidir. Hastanın elektif akciğer rezeksiyonundan önce revaskülarize reversible iskemik miyokardiyak alanları ve/veya kardiyak klirensi belirlenmelidir. Ekokardiyografi ile patent foramen ovale ve belirgin kapak hastalığı olanlar preoperatif dönemde saptanmalı ve ciddi olanları düzeltilmelidir.

Pulmoner fonksiyonları değerlendirmede de planlanan rezeksiyonun genişliği, cerrahın değerlendirmesine yardımcıdır. Pulmoner fonksiyonların alt limitlerine göre operasyon risklerini belirleyici hatta engelleyici olabilen birçok kriter bildirilmiş olup bunlar sadece klavuzdur. Her hasta kendine göre ayrı bir değerlendirilmeye tabi tutulmalıdır. Bu konuda en çok bilinen kesin kriter pnömonektomi sonrası FEV1 değerinin 800 ml. üzerinde olmasıdır. Ancak bu eski cerrahi hüküm, hiç şüphesiz hastanın vücut boyutlarını hesaba katmamaktadır. Örneğin 4 ayak 9 inç (yaklaşık 145 cm) boyundaki zayıf bir bayan için 800 ml.lik bir FEV1 değeri oldukça yeterlidir. Tahmini FEV1 %'si (FEV1 %) hastanın vücut şekli ve boyutuna göre değerlendirme yapmayı gerektirdiğinden bu konuda daha güvenilir ve kesin ölçümlere gerek duyulmaktadır. Bunlarda postoperatif tahmini FEV1 %'si (popFEV1 %) ile postoperatif tahmini karbon monoksit akciğer diffüzyon kapasitesi %'si (popDLCO %)'dir. Bu değerler radyolojik olarak segmental, lobar veya daha büyük atelektazik alanları olan hastaların ventilasyon perfüzyon sintigrafisi yardımı ile belirlenir. Buna göre popFEV1 %'si ve popDLCO %'si %40'ın altında olan hastalarda operasyon riskinin belirgin olarak yükseldiği bu konuyla ilgili ça-

lışmalarda ortaya çıkmıştır. Bu önemli klavuzlar her hasta ve her klinik durum için farklıdır. Yine preoperatif arteriyel kan gazı ölçümü muhtemel bir pnömonektomi öncesi oldukça önemlidir. Eğer pCO2 değeri 48 mmHg veya üzerinde ise ciddi bir operasyon riskinden söz edilebilir. Cerrah ile hasta ameliyat öncesinde klinikte bir araya gelerek teknik olarak sleeve rezeksiyonun mümkün olmaması veya sleeve rezeksiyon sonrasında cerrahi sınırlarda tümör kalması durumunda ne yapılacağına birlikte karar vermelidir.

Sonuçta pnömonektominin lobektomiden daha yüksek bir perioperatif riskle sahip olması nedeniyle burada onkolojik belli prensipler de hesaba katılmalıdır. Biz genel olarak reziduel N2 hastalığın (neoadjuvan tedavi sonrası biopsi ile N2 hastalığın saptanması) pnömonektomi için kesin kontrendike olduğuna inanmaktayız. (popFEV1 %'si ve popDLCO %'sinin yüksek olduğu genç hastalar veya ciddi hemoptizili hastalar dışında) sleeve lobektomi veya pnömonektomi kararı verildikten sonra belli prensipler ve düzen içinde operasyon uygulanmalıdır.

Cerrahi Teknik: Sağ Pnömonektomi

Göğüs cerrahisi ve anestezi alanında birçok gelişmeler kaydedilmesine rağmen bugünlerde uygulanan bir pnömonektominin doku staplerlerinin kullanımı dışında 30 yıl öncekinden pek bir farkı yoktur. Hastalığın PET/BT ile preoperatif detaylı bir evreleme işlemi ve BT ile kardiyo-pulmoner sistemin analizinden sonra mediastinoskopi, transözofageal USG ile iğne aspirasyonu ve VATS gibi teknikler sayesinde N2 hastalığın elimine edilmesi ile hasta artık pnömonektomiye hazırdır. Preoperatif bronkoskopi uygulanarak R0 (negatif cerrahi sınır) komplet rezeksiyon için pnömonektomi gerekli olmadığı belirlenir. Bronkoskopide sağ ana bronş duvarı proksimalini tutan bir tümöral lezyon saptanır ve yine bronkoskopi bu lezyonun distalde intermediyer bronş ve alt lob içine doğru devam etmesi durumunda sağ pnömonektomi gerektiği anlaşılır. Ana bronş duvarını tutan bir lezyon ile sağ alt lob bronşundan çıkan bir tümör trombüsü ayırd edilmelidir. Yine benzer şekilde sağ ana pulmoner arter ile distalde de pulmoner arter bazal dallarını tutan oldukça büyük bir tümör varlığında sağ

pnömonektomiye gerek olduğu anlaşılır. Aksi takdirde bu hastaların çoğunda sleeve rezeksiyonu planlanmalıdır. Pnömonektomi kararı preoperatif bronkoskopiden ziyade cerrahi eksplorasyon ile verilmelidir.

Preoperatif bronkoskopiden sonra hastaya epidural kateter (indüksiyon anestezişinden önce), çift lümenli sol endobronşiyal tüp (proksimal hava yolunda büyük ve/veya kanamalı bir lezyon mevcut ise cerrah tarafından yerleştirilebilir.) ile arteriyel ve santral venöz kateter takılır. Bacakları sıcak tutan bir battaniye örtülüp daha sonra bacaklara sıralı kompresyon sağlayan bir alet yerleştirilir. Bu işlemlerden sonra hasta sağ hemitoraks yukarıda olacak şekilde sol lateral dekübit pozisyonuna getirilir ve bu pozisyonda kalacak şekilde yastıklarla masaya tespit edilir. Pnömonektomi için median sternotomi, vertikal aksiller torakotomi gibi çeşitli girişimler olmasına karşın bu bölümde, en yaygın girişim yolu olan posterolateral torakotomi üzerinde durulacaktır. Bu girişim de çeşitli şekillerde uygulanabilmesine karşın biz tercihen latissimus dorsinin arka kenarından başlayarak kasın yansımsı kesip ardından da serratus anteriorun tamamını ayırarak 6. kostayı kesmeden, kırmadan ve parçalamadan göğüs boşluğuna girmektediriz. Ayrıca interkostal kas flebi oluşturarak bu flebin sleeve lobektomilerde anostomozun korunmasında yada pnömonektomide bronş güdüğünün üzerine örtülmesi için kullanmakta ve bu işleminde hasta için oldukça yararlı olduğuna inanmaktayız. (Şekil 6-1'de gösterildiği gibi) 400'den fazla hastamızda bu kas flebinin yararı görülmüştür. Torakotomi sonunda ekartörü yerleştirmeden önce koter ile interkostal kas disseke edilerek 3-4 dakikada bu flep elde edilir. Bu şekilde oldukça vaskülarize, yumuşak ve kıvrılabilir, periosttan serbest ve uzun süre kalsifiye olmayan bir flep sağlanmış olur. Bu flep sayesinde bronş güdüğü veya anostomozu desteklenir ve pulmoner arter ve/veya bronşun sütür hatlarında birbirlerinden ayrı durması sağlanır. Bunun için bu yapıların arasına kas interpoze edilir. Hiçbir zaman anostomoz etrafına sarılmamalıdır. Yaptığımız prospektif ve randomize çalışmalarda, interkostal kas flebi kullanımı ile hastaların torakotomi ağrısında da azalma olduğu saptanmıştır. Şayet sleeve rezeksiyon uygulanamaz ise bu durumda kas pedikülü bronş güdüğüne 3/0 çift iğneli prolene ile tek tek sütürler konularak Şekil 6-2'de gösterildiği gibi hafifçe tutturulur.

Toraks ekartörü yerleştirilip göğüs boşluğu eksplere edilerek operasyona di-

Bronkoplastik Yöntemler

Anna Maria Ciccone, Federico Venuta ve Erino A. Rendina

Çeviri: Dr. Sinan Issi, Dr. Adem Güngör

Tarihçe

İlk sleeve lobektomi Price-Thomas tarafından 1947 yılında endobronşial adenoma için uygulandı. Beş yıl sonra Allison karsinoma için sleeve lobektomiyi bildirdi. Buna karşın "Akciğer dokusunun korunmasını ilgilendiren bronşial anastomozlar ve bronkoplastik yöntemler" isimli 1955 yılındaki bildirileriyle sleeve rezeksiyonu popülerleştiren Paulson ve Shaw idi. Paulson ve Shaw'ın tekniklerinin kullanımı modern göğüs cerrahlarının pnömonektomiye tolere edemeyecek hastalarda parankim koruyucu yöntemleri uygulanmasına izin verir. Malignite vakalarında da sleeve rezeksiyonlar onkolojik ilkeler çerçevesinde uygulanır.

İlkeler ve Gerekçe

Lobektomi ve sleeve lobektomi ile karşılaştırıldığında pnömonektomi morbidite ve mortalitenin artışı ile birliktedir. Bundan dolayı bizim uygulamamızda, pnömonektomiden kaçınmak için her çabayı harcarız. Bu, gerektiğinde karmaşık bronkoplastik ve bronkovasküler rekonstrüksiyonları içerir. Bu yaklaşımın gerekçesi basitçe pnömonektomiden kaçınmaktır. Bu şekilde eşdeğer kanser operasyonları sağlanırken ilişkili risklerden kaçınılmış oluruz. Buna ek olarak akciğer koruyucu yöntemler başka türlü operasyonu tolere edemeyecek yetersiz pulmoner fonksiyonlu hastaların küratif ameliyatlarını sağlamamıza da izin verir.

Preoperatif Değerlendirme ve Hazırlık

Bizim preoperatif değerlendirmemiz tam anamnez ve fizik muayeneyi içerir. Özellikle önceki torasik girişimler ve göğüs ışınlamasına odaklanılmalıdır. Bronşial anastomozun iyileşmesini engelleyen yüksek doz steroid kullanımı veya sistemik hastalıklara dikkat etmeliyiz. Tüm hastalara göğüs radyografisi, göğüs bilgisayarlı tomografi (BT) incelemesi ve difüzyon kapasitesi ile solunum fonksiyon testi yapılır. Tanısı olan veya maligniteden şüphelenilen hastalarda da endikasyonu olduğunda kemik incelemesi ve beyin manyetik rezonans incelemesini içeren hastalığın yayılımını inceleyen testler yapılır.

Malign hastalığı olan seçilmiş hastalarda mediastinoskopi uygulanır. BT'de >1 cm mediastinal lenfadenopati olan hastalara torakotomi öncesinde mediastinoskopi uygulanır. Eğer mediastinoskopi negatif ise torakotomi ile devam ederiz. Eğer mediastinoskopi ipsilateral N2 hastalığı gösterirse hastalar preoperatif kemoterapi veya kemoradyoterapiye yönlendirilir ve daha sonra rezeksiyona alınırlar. Kontralateral N3 hastalığı olan hastalar kemoradyoterapiye yönlendirilir ve cerrahi rezeksiyon önerilmez.

Anestezi

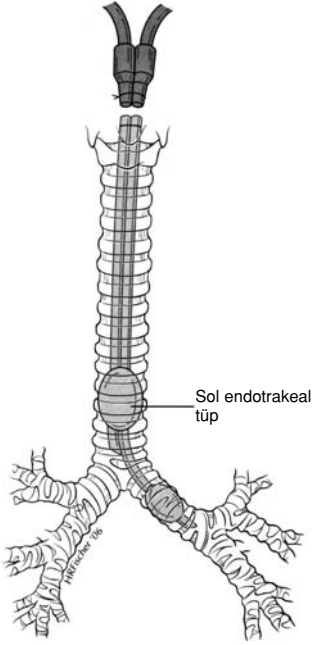
Genel anestezi indüksiyonu sonrasında sleeve rezeksiyona giden tüm hastalara

operasyon cerrahı tarafından bronkoskopi yapılmalıdır. Bu rijid veya fleksible bronkoskoplardan biriyle yapılabilir. Bronkoskopi lezyonun görüntülenmesine ve rezeksiyonun planlanmasına izin verir. Bronkoskopi sonrasında operasyon planı ile ilgili olarak anesteziist ile tam bir tartışma yapılması cerrah için önemlidir. Eğer sağ tarafa sleeve rezeksiyon düşünülüyorsa sol çift lümenli endotrakeal tüp yerleştirilmelidir (Şekil 7-1). Eğer sol tarafa sleeve rezeksiyonlar düşünülüyorsa sağ endobronşial tüp yerleştirilmelidir. Sleeve pnömonektomi ve karinal rezeksiyonlar için cerrahi alandan direk ventilasyona izin veren steril anestezi devresi gereklidir.

Operasyonlar

Sleeve rezeksiyonlar, ekspojuir ile diseksiyon için yeterli olan standart posterolateral torakotomi kesilerinden, serratus koruyucu posterolateral kesilerden ve lateral kesilerden uygulanabilmektedir.

Toraksa girdikten sonra plevra veya akciğer parankiminden birinde metastatik hastalığı ekarte etmek ve rezektabiliteyi değerlendirmek için tam eksplorasyon uygulanır. Biz sağ ve sol tarafın her ikisinde de diseksiyonumuza anterior hilustan ve ana pulmoner arteri tam olarak diseke ederek başlıyoruz. Sol tarafta kısa sol ana pulmoner arterin ve özellikle apikal segment arter dalının hasarından kaçınmaya özel önem gösterilmelidir. Eğer bulku hastalık veya diseksiyonda karşılaşılan herhangi bir zorluk varsa proksimal kon-



Şekil 7-1. Sleeve rezeksiyon için sol endotrakeal tüp yerleşimi.

trölü sağlamak için aynı tarafta perikardi açmakta tereddüt edilmemelidir. Sonra umbilikal bant ile ana pulmoner arter dönülür. Kalan adımlar uygulanan sleeve rezeksiyona özeldir ve her birinde nelerin takip edeceği bağımsız olarak tanımlanmaktadır.

Sağ Taraf Rezeksiyonları

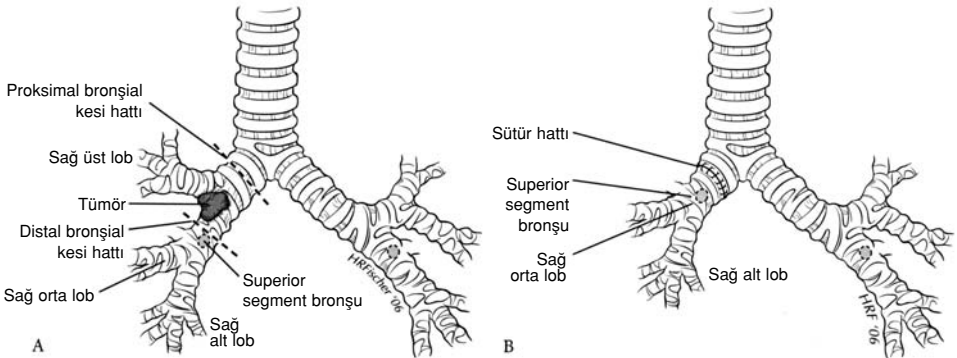
Sağ Üst Lobektomi Sleeve Rezeksiyonu: Prototip Bronkoplastik yöntem

Biz proksimal arterin kontrolünü sağladıktan sonra diseksiyonumuza yukarıdan devam ediyoruz ve sağ üst lob bronş planına giriyoruz (Şekil 7-2). Daha sonra akciğer öne çekilir ve sağ üst lob ile intermedier bronş arasındaki bifurkasyondan diseksiyona devam edilir. Karinal lenf nodu bu lokalizasyonda sürekli olarak bulunur. Bu lenf nodu bifurkasyondan yukarıya kaldırılarak sağ alt lobun superior segmentinin pulmoner arter dalı açığa çıkarılır. Birinci olarak bu dal belirlenir, fissürün posterior kısmı lineer stapler ile tamamlanır. Bu yaklaşım fissürdeki geniş parankimal diseksiyonu önler. Intermedier bronş, çıkarılacak sağ üst lobun hemen distalinden dönülür ve umbilikal bant uygun zamanda hava yolu kesilmesine yardımcı olmak için yerleştirilir. Bu noktadan sonra herhangi bir geri dönüşsüz manevra yapmamalıyız. Nodal hastalığı içeren tüm hastalıkları değerlendirme için tam bir inceleme yapılmalıdır. Komplet rezektabilite doğrulandığı zaman sağ üst lobun pulmoner arter dalları bağlanır ve kesilmeye başlanır. Aynı şekilde orta lob venöz drenajının korunmasına dikkat edilerek üst lob veni vasküler stapler ile kesilir. Minör fissür lineer stapler ile tamamlanır. Ana bronş başlangıcından dönülür ve umbilikal bant yerleştirilir. Sleeve rezeksiyonu yapmadan önce tümörün negatif bronşial sınır ile temizlenip temizlenemeyeceğinin görülmesi için sağ üst lob bronşu kökünden kesilir. Bu endobronşial komponenti sadece bir noktadan tutunan ve temiz bronşial sınır bırakılarak basitçe çıkarılan karsinoid tümörler için özellikle önemlidir. Bronş bir kez açıldıysa sleeve rezeksiyona devam etme kararı gros veya mikroskopik bulgulara dayanarak yapılabilir.

Sleeve rezeksiyona başlamak için ana bronş, çıkarılacak sağ üst lobun hemen proksimalinden 15 numara bistüri ile kesilir. Aynı şekilde intermedier bronş çıkarılacak sağ üst lobun hemen distalinden kesilir (Şekil 7-3). Sleeve üst lob rezeksiyonları için bu kesimler havayolunun uzun aksına dik olmalıdır ve düzgün bir kesimle sonuçlandırmak için kıkırdak halkaların arasından olmalıdır. Bronşun açılı kesiminden kaçınılmalıdır. Proksimal ve distal havayolu sınırları örnek için kesilir ve cerrah tarafından gerçek sınır boyanır. Frozen kesit incelemesinden önce doğru yönlendirmenin yapılabilmesi için cerrahi sınırlardan özenli bir şekilde örnek alınır. Sınırlar temiz ise rekonstrüksiyon başlar. Bir bronşial sınırda tümör varsa ek rezeksiyon veya mümkünse pnömonektomi gerekir.

Biz bronşial sleeve anastomozu tek tek sütürlerle uyguluyoruz. Başarılı bronşial sleeve anastomozun anahtarı tam sütür yerleşim yerinin uçları arasında herhangi bir boyut uyumsuzluğu göstermeyen pnömostatik iyi yaklaşılmış, gerimsiz tamirdir. Boyut uyumsuzluğunu gidermek için proksimal hava yolundan pili şeklinde bir parça alınmamalıdır.

Biz bronşial sleeve anastomozu tek tek sütürlerle uyguluyoruz. Başarılı bronşial sleeve anastomozun anahtarı tam sütür yerleşim yerinin uçları arasında herhangi bir boyut uyumsuzluğu göstermeyen pnömostatik iyi yaklaşılmış, gerimsiz tamirdir. Boyut uyumsuzluğunu gidermek için proksimal hava yolundan pili şeklinde bir parça alınmamalıdır.



Şekil 7-2. Sleeve rezeksiyon gerektiren sağ üst lob tümörü (RLL=sağ alt lob; RML=sağ orta lob; RUL=sağ üst lob).

Pulmoner Rezeksiyonlar: Sınırlı Rezeksiyonlar ve Segmentektomi

Costanzo A. DiPerna ve Douglas E. Wood

Çeviri: Dr. Cabir Yüksel, Dr. Şevket Kavukçu

Sublober pulmoner rezeksiyonlar, anatomik lobektomiden daha küçük olan tüm rezeksiyonları kapsar. Bu rezeksiyonlar; segmentektomi olarak bilinen anatomik rezeksiyonlar ve wedge rezeksiyon olarak bilinen anatomik olmayan rezeksiyonlar olmak üzere 2 farklı gruba ayrılır. Segmenter rezeksiyonlar genellikle aspergiloma, tüberküloz ve bronsektazi gibi segmenter inflamatuvar hastalıklarda uygulanır. Ancak endikasyonları, akciğerin metastatik hastalıklarla ve kötü pulmoner rezerve sahip olan primer akciğer kanserli hastalara kadar genişletilebilir.

Diagnostik prosedürler ve benign hastalıklarda sublober rezeksiyonlar rahatlıkla önerilebilir. Ancak malign hastalıklarda bu karar oldukça zordur. Akciğerin metastatik hastalıklarında cerrahi endikasyonu var ise ve sublober rezeksiyon için uygun bir anatomi var ise segmentektomi veya wedge rezeksiyon seçilebilecek prosedürdür. Daha radikal rezeksiyonların daha iyi sağkalım ya da daha düşük rekürrens sağladığına dair kesin kanıtlar yoktur ve sıklıkla bu hastalar birden fazla rezeksiyon gerektirirler. Bu nedenle her seferinde olabildiğince küçük rezeksiyon yapılmalıdır.

Primer akciğer kanserinde sublober rezeksiyon kararı karışıktır. Ağırlıklı endikasyon kötü pulmoner rezerve sahip hastalardır ancak kötü pulmoner rezerv henüz iyi tanımlanamamıştır ve değişkendir. Geleneksel bilgilere göre hastanın cerrahiye tolere etmesi için postoperatif beklenen FEV1 (1. sn deki zorlu ekspiratuvar volüm) değerinin en az 0,8 – 1 lt/sn

olması ve hastanın kısa ve uzun dönem fonksiyonel kapasitesinin yeterli olması gerekirdi. Ancak bu temel bilgide iki değişiklik oldu. Bunlardan birincisi; cerrahi, anestezi, postoperatif ağrı tedavisi ve respiratuvar bakımdaki gelişmeler, hastalarda eşlik eden major komorbidite olsa ve/veya preoperatif FEV1 değeri 0,5 lt/sn nin altında olsa bile başarılı bir torakotomiye ve pulmoner rezeksiyona izin verilebilir. Bu hastalarda pulmoner rezeksiyon sonrasında pulmoner komplikasyon riskinin artmış olduğu açıktır ancak bu risklerin rezeksiyonu engelleyici olduğu düşüncesi doğru değildir. Bu hastalar radyoterapi ya da kemoterapiye karşı da rölatif kontrendikasyona sahiptirler ve cerrahi ile karşılaştırıldığında benzer veya daha yüksek oranda pulmoner komplikasyonlara veya fonksiyon kayıplarına maruz kalabilirler. Major komorbiditeli bu hastalarda cerrahi genellikle radyasyonun sinsi ve ilerleyen etkilerinden daha iyi tolere edilir.

İkinci faktör, seçilmiş amfizemli hastalarda fazla havalanan akciğer parankiminin çıkarıldığı lung volume reduction cerrahisindeki geçmiş deneyimlerin sonuçlarının gösterdiği değişiklikler ki bu hastalarda egzersiz kapasitesi ve pulmoner fonksiyonlarda paradoksal düzelmeler olmaktadır. Üst lob parankiminde amfizem ve hiperinflasyonun predominant olduğu ve tümörün üst lobda olduğu hastalarda lobektomi ya da volume reduction tarzı wedge rezeksiyon ile postoperatif akciğer fonksiyonlarında düzelmeye sağlanabilir.

Major komorbiditesi olan akciğer kanserli hastalarda cerrahinin, anlamlı kür

şansı sağlayabilen tek yöntem olduğu unutulmamalıdır. Ancak hastanın beklenen yaşam süresi diğer hastalıklardan dolayı 1-2 yıldan daha az ise cerrahi çok etkili bir faktör değildir. Yine de hastaların çoğunda kür şansı için cerrahi tedaviye olabildiğince efor harcanmalıdır. Nonpulmoner komorbiditeli hastaların büyük bir kısmında standart lobektomi mümkündür.

Lung Cancer Study Group'un yönettiği randomize çalışmada, akciğer kanserli hastalarda lobektominin tercih edilecek prosedür olduğu ancak lobektomiye tolere edemeyecek olan hastalarda segmentektomi ve wedge rezeksiyonun da kabul edilebilir bir rezeksiyon olduğu onaylanmıştır. Ayrıca son yıllarda çeşitli araştırmacılar, bazı hastalarda sublober rezeksiyonların lobektomiye benzer veya denk sonuçlara sahip olabileceğini ileri sürmektedirler. Düşük doz spiral bilgisayarlı tomografi (BT) ile akciğer kanseri taramaları, pek çok küçük akciğer nodülünün ve buzluk cam opasitesinin (ground glass opacities: GGO) tespit edilmesine yol açmıştır. Bir santimetrenin altındaki akciğer kanserli hastalar yeterli pulmoner rezerve sahip olsalar bile wedge rezeksiyon ya da segmentektomi ile yapılan cerrahi tedavi yeterli olabilir. Fakat bu bilgi prospektif randomize çalışmalar ile ortaya konulmamıştır. Bilgisayarlı tomografide buzluk cam opasitesi görünümü bronkioloalveolar karsinom (BAC) olarak bilinen akciğer kanseri tipinde yeni bir yaklaşıma neden olmuştur. BAC'un pür formu, lenfatik ve hematogen metastaz potansiyeli düşük olan noninvaziv adenokarsinom tipidir.

BAC'un hava yolu ile yayılabilmesi tekrarlayan cerrahileri gerektirecek geç parankimal metastazlara neden olabilir. Buzlu cam opasitesi genellikle BAC dur ve BAC'un doğası gereği gelecekte yeni operasyonlar gerektirebilmesi, düşük malign potansiyeli nedeniyle en iyi tedavi sublobar rezeksiyondur. Ancak pür BAC'un invaziv adenokarsinomdan ayrımının yapılması çok önemlidir. Pür BAC ise sublobar rezeksiyon ile tedavi edilebilir fakat invaziv karsinom varlığında mümkünse lobektomi yapılmalıdır.

Sublobar rezeksiyonları etkileyen anatomik faktörler vardır. İstisnalar daima olmasına karşın, çok periferik (akciğer parankiminin periferik 1/3'ünde) ve küçük tümörlü (3 cm den küçük) hastalar için genellikle segmentektomi ve wedge rezeksiyon uygundur. Sınırlı rezeksiyonları, daha büyük ve daha santral tümörler için de kabul etmek mümkündür fakat bu hemen her zaman yeterli cerrahi sınıra ulaşmayı ve anatomik segmentektomi yapılmasını gerektirir. Bir diğer anatomik faktör tümörün akciğer içindeki lokalizasyonudur. Tümör anatomik segmentin sınırındaysa ya da geçmiş ise bisegmentektomi gereklidir veya segment sınırının ötesindeki komşu segment de stapler ile alınmalıdır. Wedge rezeksiyon akciğer kenarlarına yakın lezyonlar için yeterli derinlikte cerrahi sınır oluşturabilen, en kolay ve en başarılı yöntemdir. Bu nedenle akciğer apeksinde, tabanında veya fissüre yakın periferik tümörlerde en etkili yöntem wedge rezeksiyondur.

Segment rezeksiyonları, segmentin bronşial dalları ve takip eden lenfatik drenajının rezeke edilmesine prensibine dayanır. Segmental rezeksiyonlar en az gerçekleştirilen pulmoner rezeksiyonlardır ve lobektomi-pnömonektomiye göre daha uğraştırıcıdır. Buna rağmen kanıtlanmamış olmakla birlikte teorik olarak primer akciğer kanserinde, anatomik olmayan wedge rezeksiyondan daha fazla fayda sağlar. Segmentektomi tekniğindeki güvensizlik ve deneyimsizlik nedeniyle ne zaman parankim koruma planlansa bu wedge rezeksiyon ile sonuçlanır.

Wedge rezeksiyon, infiltratif veya interstisiyel proseslerde akciğer biyopsisi, akciğer nodüllerinde eksizyonel biyopsi, primer akciğer kanseri veya metastazlarında rezeksiyon gibi pek çok endikasyonda gerçekleştirilir. Standart ve endoskopik staplerların çeşitliliği ile wedge rezeksiyon son derece basit ve güvenilir bir

yöntem olmuştur. Sonuç olarak wedge rezeksiyon, torasik cerrahi eğitimi ve deneyimi az olan cerrahlar için çekici ve basit olduğundan ve teknik kolaylığı nedeniyle gereksiz kullanım riski yaratmaktadır. Bu cerrahların çoğu segmentektomi için az veya yetersiz deneyimlidir ve anatomik ve onkolojik tercih edilen sonuç için segmentektomi hatta lobektomi gerekse bile sıklıkla wedge rezeksiyonu tercih ederler.

Primer akciğer kanserinde segmentektominin neden wedge rezeksiyona üstün olduğunu açıklayan kesin kuramsal sonuçlar vardır. Segmental rezeksiyonda, rezeksiyonun pulmoner hilusa uzanması nedeniyle çok daha derin cerrahi sınır sağlanır. Segmentektomi lenfatik drenaj sistemini ve interlobar lenf nodlarını da kapsar ve böylece hem daha mükemmel rezeksiyon hem de daha iyi evreleme ile sonuçlanabilir. Çeşitli çalışmalar segmentektomi ile daha düşük lokal rekürrens oranları olduğunu ileri sürmektedir fakat segmentektomi ile wedge rezeksiyonu karşılaştıran iyi tasarlanmış çalışmalar yoktur. Segmentektomiden sonraki sonuçların daha iyi görünmesi, deneyimsiz cerrahlar tarafından gerçekleştirilmiş olan yetersiz wedge rezeksiyonlar nedeniyle olabilir. Primer akciğer kanseri için 3 prensibe uyulduğu takdirde segmentektomi ve wedge rezeksiyon sonuçlarının benzer olabileceğini önermek mantıklı olabilir. Bunlar; (1) Evre II ve III hastalığı ekarte etmek için N1 ve N2 lenf nodlarının yeterince örneklenmesi, (2) Tümör çevresinde 2 cm'lik yeterli parankimal sınır bulunması ve (3) akciğer kanseri cerrahisinin, torasik cerrahi onkoloji eğitimi gören cerrahlar tarafından yapılması, deneyim sahibi olmak için ve gerçekten sublobar rezeksiyona ihtiyaç duyan veya wedge rezeksiyona göre segmentektomiden daha fazla fayda görebilecek hastaların seçiminde uzmanlaşmak için fazla miktarda pulmoner rezeksiyon gerçekleştirilmesidir.

Sublobar rezeksiyonlar nodal hastalığı olanlarda kontrendike olduğundan preoperatif ve intraoperatif dönemde dikkatli lenf nodu evrelemesi yapılmalıdır. PET, toraks BT ile yapılan evrelemenin doğruluğuna belirgin katkıda bulunur ancak hala yalancı pozitiflik ve negatiflik söz konusudur. PET pozitif olgularda N2/N3 hastalığı ekarte etmek ya da doğrulamak için mediastinoskopi yapılmalıdır. Biz, pulmoner rezeksiyon yapılacak tüm akciğer kanserli hastalarda aynı anestezi ile torakotomiden önce muhtemel stage III

hastalığı ortaya çıkarmak için mediastinoskopi yapıyoruz. Fakat BT ve PET ile hilus ve mediasteninin normal olarak saptandığı periferik T1N0M0 hastalarda mediastinoskopi tercihe bağlıdır. Torakotomi sırasında N1 ve N2 lenf nodları mutlaka örneklenmelidir çünkü stage II-III hastalarda komplet rezeksiyonun sağlanabilmesi için lobektomi gerekebilir.

Segmentektomi

Pulmoner segmentektomiyi gerçekleştirmek için pulmoner anatomisinin ve varyasyonlarının detaylı bilgisi çok önemlidir. Cerrahi sırasında tam bir bronkoskopik değerlendirme gerçekleştirilmelidir. Anormal segment anatomisinin tespit edilmesi cerrahinin planlanmasına yardımcı olacaktır segmente dışardan baskı ya da segment ağzında endoluminal tümör bulunması segment rezeksiyonları için kontrendikasyondur. Sağ üst lobun apikal, anterior ve posterior segmentleri ile sağ alt lobun superior ve medial bazal segmenti segmentektomi için uygundur. Orta lobda segmentektomi nadiren söz konusudur çünkü bu küçük lobda sublobar rezeksiyonun sağladığı kazanç azdır. Sol akciğerde ise sol üst lobun apikoposterior, anterior ve lingula segmentleri ile sol alt lobun superior ve anteromedial bazal segmentleri segmentektomi için uygundur. Her iki tarafta bazal segmentler, superior segment korunarak rezeke edilebilir. Bu rezeksiyon solunum fonksiyonlarına belirgin katkı yapabilir ve hemitoraksın alt kısmındaki boşluğun dolmasına yardımcı olur.

Operasyonun başlangıç aşaması, tümör boyutunun ve lokalizasyonunun segmentektomi için uygun olup olmadığının ve küratif sublobar rezeksiyonu engelleyen plevral, mediastinal ya da nodal tutulumun değerlendirilmesini içerir. Anterior ve apikal segment arterleri pulmoner hilusun medial ve superior yüzünde disekte edilir. Posterior, superior ve bazal segment arterleri ise fissür içerisinde bulunur (Şekil 8-1). Bu segment arterlerinin açık olarak tespit edilmesinden sonra arterler standart teknik ile bağlanıp kesilir. Superior pulmoner venin hilustan parankim içine doğru uzatılan disseksiyonu üst lob segmentlerinin kendi venlerinin tespit edilmesini ve bağlanıp kesilmesini sağlar. Bazı cerrahlar ise posterior segment venini fissür içerisinde bağlayıp kesmeyi ter-

9

Trakeal Rezeksiyon ve Rekonstrüksiyon

Dean M. Donahue ve Douglas J. Mathisen

Çeviri: Dr. Bülent Mustafa Yenigün, Dr. Adem Güngör

Anatomi

Erişkin trakeası, krikoid kıkırdagın inferior sınırından karınaya kadar yaklaşık 12 cm uzunluğundadır. Santimetre başına yaklaşık 2 halka olacak şekilde, 18-22 arası halka bulunur. Komplet olan tek kıkırdak halka larinksin krikoid halkasıdır. Trakeanın ilk halkası, krikoidin daha geniş olan halkasının içine doğru girinti yapar.

Vokal kordlar, larinksin ortasında bulunur. Larinksin bünyesindeki hava yolunun subglottik başlangıcı ile beraber trakea, kordların altından 1.5-2 cm uzunluk olarak başlar. Trakeanın posterior veya membranöz duvarı, avasküler gevşek bağ doku düzlemiyle özofagus duvarı ile komşuluk gösterir. Lateralde, bağ dokusu, trakeanın servikal hareketinin yanında, vertikal hareket yapmasına da izin verir. Genç bir bireyde boynun hiperekstansiyonunda, trakeanın yarısından biraz fazla bölümü suprasternal çentigin üzerine gelebilir. Boyun bütünüyle fleksiyona getirildiğinde, trakeanın çoğu, mediastene doğru ilerler. Yaşlanmayla birlikte, trakeanın hareketliliği azalır.

Tiroid istmusu, trakeayı, anteriorunda ikinci veya üçüncü kıkırdak halka hizasında çaprazlar. Bağ dokusuyla ve kan damarlarıyla tiroid, trakeaya lateralde sabitlenmiştir. Bunun altında innominate (brakiosefalik) arter, trakeanın anterior duvarı boyunca oblik olarak uzanır. Arkus aorta, distal trakeanın anterolateral yüzeyinin üzerine doğru uzanır ve sol ana bronşun üzerinden geçer. Azigos veni, sağ ana bronş üzerinde trakeobronşial açıda kavilenir. Sol rektürten laringeal sinir, neredeyse tüm trakea boyunca trakeoözofageal kanalda uzanır. Sağ tarafta, sinir trakeaya süperiordan yaklaşır, ancak aynı

pozisyonda sonlanır. Her iki sinir larinksin mediali ile troid kıkırdagın inferior boynuzundan giriş yapar.

Trakeanın kanlanması, özofagus ve ana bronşlar ile ortak olarak sağlanır. Üst trakeanın kanlanması inferior troid arterden ve daha az ölçüde subklavyen, en üst interkostal, internal torasik, brakiosefalik ve superior ve orta bronşial arterlerden sağlanır. Pek çok küçük lateral longitudinal anastomotik damarlar da vardır. Bunların içerisinde lateral anastomotik damarlar, transvers damarlar kartilajların arasında seyrederek submukoza ile kıkırdakları beslerler.

Trakeanın vasküler anatomisinin anlaşılır olması başarılı bir rezeksiyon ve rekonstrüksiyon için önem taşır. Trakeanın kanlanması, öncelikli olarak uç damarlardan ve segmentlerden yapılır. Bu nedenle, trakeayı 1-2 cm'nin üzerinde çevresel olarak devaskülarize etmek önemli hale gelir. Bu damarlar, trakeaya lateral olarak girdiklerinden, tüm pretrakeal düzlem boyunca diseksiyon emniyetlidir.

Kazanılmış Trakeal Lezyonların Etiyolojisi

Trakeal rezeksiyon ve rekonstrüksiyon gerektiren en yaygın durum, postentübasyonla bağlı trakeal stenozdur. Endotrakeal tüpün düşük basınçlı kafı fazla şiştiğinde, trakeal mukozanın iskemisi ve nekrozu olabilir. Daha sonra, trakeal duvarda çevresel bir yaralanma olabilir. Erozyon yeterince derinse, trakeanın tüm katmanları tahrip olabilir bu durumda skar onarımı gergin çevresel bir stenoz oluşturur. Çoğu postentübasyon lezyonların tam kat kalınlıkta olan yapısını vurgulamak önemlidir. Deneyimimiz içerisinde tam kat stenozlar, en iyi, rezeksiyonla ve rekonstrüksiyonla tedavi edilir. Bu durumda endolümenal tedavi modaliteleri seçilmemelidir (örn: lazer fotoablasyon). Postentübasyon stenozun ikinci olarak trakeostomi tüpünün bölgesinde olabilir. Eklemlenmiş ventilasyona ait ekipmandan kaynaklanan kaldırıcı etkisi, trakeal duvarın bir kısmını aşındırabilir. Bunlar, tedavi esnasında aşırı derecede aşınmış stomanın kasılmasının neden olduğu üçgen şekilli lezyonlar olmaya yönelirler. Trakeanın posterior duvarı, genellikle intakttır. Kısa süreli entübasyonla bile, endotrakeal tüpler laringeal düzeyde yaralanmaya neden olabilirler. Laringeal yaralanmaların çoğu, bir kaf lezyonunun sonucu olsa da, trakea üzerine bir hayli yüksek yerleştirilen bir trakeostomi, subglottik stenozla da sonuçlanabilir.

Adenoid kistik karsinoma ve skuamöz hücreli karsinoma gibi trakeal tümörler, rezeksiyonla ve rekonstrüksiyonla başarılı bir şekilde tedavi edilir. Bunlar genellikle benign durumlardan daha ayrıntılı rezeksiyon gerektirirler. İdiyopatik laringotrakeal stenoz, neredeyse sadece kadınlarda görülen bir durumdur. Bunlar, genellikle kısa lezyonlardır, ancak laringeal komponent onların karmaşık yapısına katkıda bulunur.

Trakeoözofageal fistüller, belki de en karmaşık lezyonlardır. Grup olarak en uzun rezeksiyonları gerektirirler ve anastomoz üzerindeki gerginliği azaltmak için laringeal serbestleştirme prosedürleri gerektirebilirler. Bu lezyonların tedavisi, bu bölümün kapsamı dışındadır. Ancak, pozitif basınç ventilasyonu gerektiren hastalarda kesin olarak, hasta ventilasyon desteğinden ayrılana dek geciktirilmesi gerektiği vurgulanmalıdır. Bu, akciğerin havalanması amacıyla, fistülün altına bir trakeostomi tüpü koyarak en iyi biçimde sağlanır. Drenaj için bir gastrostomi ve

besleyici bir jejunostomi de yerleştirilir. Hastaların %90'ında tek aşamalı onarım başarılıdır.

Klinik Tanı

Klinik açıdan anlamlı olan lezyonlar kendilerini trakeal obstrüksiyon olarak belli ederler. Hastanın semptomları efor dispnesi, wheezing ve nihai olarak stridora ilerler. Stenoz ilerledikçe, az mukus miktarı bile stenoz veya tümör düzeyinde şiddetli obstrüksiyona yol açabilir.

Tanısal Çalışmalar

Trakeaya ait radyografik çalışmalar, bir trakeal lezyonun varlığını ve kapsamını tanımlamada yararlı olur. Çeneyle birlikte boynun lateral filmleri, trakeanın üst yarısındaki lezyonların çoğunu gösterir. Hastanın mevcut bir trakeostomi stoması veya trakeostomi skarı var ise, trakeal stenozla olan ilişkisini belirlemek için cildin üstüne bir radyopak işaretleyici konur.

Lezyon kapsamını, vokal kordlar ve karinaya olan uzaklığını doğru ölçmede trakeal tomografiler yardımcı olur. Malign trakeal patolojik ilişkinin lokal açılımını değerlendirmek için bilgisayarlı tomografik görüntülemenin (CT) kullanılması önemlidir. Gıuat, kompresif vasküler lezyonlar veya histoplazmozis gibi özel vakaların dışında, benign stenozu değerlendirmede CT görüntüleme çok az önemlidir.

Yerinde kullanılmış bir trakeostomi tüpü bulunan hastalarda, en yararlı bilgiyi temin etmek için radyografik tetkik esnasında tüp çıkarılmalıdır ve hemen takip kullanmak için acil ekipman hazır olmalıdır.

Trakeal stenozlu tüm hastalarda bronkoskopi zorunludur. Vokal kordların fonksiyonunu ve bir stenotik lezyonun proksimal alanını değerlendirmede lokal anesteziyle yapılan fleksibl bronkoskopi yardımcı olur. Bununla birlikte, bronkoskopi stenozdan geçirmek için hiçbir girişimde bulunulmamalıdır. Bu durum solunum sıkıntısını, kanamayı, sekresyon artışı veya acil trakeostomi gerektiren ödemi artırır. Hava yolu yetmezliği geliştiğinde, rijit bronkoskoplarla birlikte trakeal dilatasyon işlemi en iyi ameliyathane yapılır.

Cerrahi Endikasyonlar

Trakeal rezeksiyon ve rekonstrüksiyon çeşitli endikasyonlar için uygulanabilir.

Bu endikasyonlar, kazanılmış ve neoplastik lezyonlar olarak iki gruba ayrılabilir.

Kazanılmış lezyonlar, ya endotrakeal patolojik koşullardan (postentübasyon, inflamatuvar, idiyopatik) ya da dış kompresyondan (guatr, vasküler ringler, mediastinal kitleler) kaynaklanan stenoz durumunu kapsamaktadır. Benign bir stenozun tedavisi, semptomatik hava yolu obstrüksiyonunun düzeyine bağlıdır. Eforlu dispnenin başlangıç aşamasına iyice dikkat edilerek asemptomatik lezyonlar yakından izlenebilir. Hastanın hareketlerini sınırlayacak semptomlar oluşturan herhangi bir lezyon için cerrahi önlemler düşünülmelidir. Hava yolunun travmatik şekilde yarananması da, trakeanın hasarlı bölümünü debride etmek için rezeksiyon ve rekonstrüksiyon gerektirebilir.

Primer veya tercih edilen bir tedavi metodumuz olmamasına rağmen yama ile onarımın tersine, trakeanın benign tümörleri de nerdeyse her zaman primer uca rekonstrüke edilebilir. Hem primer trakeal tümörleri hem de trakeayı sarmış tiroid tümörleri gibi malign lezyonlar da rezeksiyon ve rekonstrüksiyonla tedavi edilebilir.

Tedavi Seçenekleri

Semptomatik trakeal lezyonlar için çevresel rezeksiyon ve rekonstrüksiyon, en iyi genel tedavi stratejisi olmayı sürdürmektedir. Cerrahi yöntemin bekletilmesi gereken belli örnekler vardır. Bunlar, planlı rezeksiyon bölgesinde şiddetli inflamasyonun varlığını veya yüksek dozlu sistemik kortikosteroid tedavisi gören hastayı kapsamaktadır. Bu durumlardan herhangi birisiyle ilgili onarım durumu restenozu açar. Bu durumlardaki ön yöntem seçenekleri, bir trakeostomi tüpünün veya T tüpünün yerleştirilmesi yanında rijid bronkoskopla tekrarlayan dilatasyonları kapsamaktadır. Mevcut bir stoma durumu yok ise, sağlıklı trakeanın zarar görmesini önlemek için tüp doğrudan yerleştirilir. Stenoz bölgesinden uzakta önceden mevcut bir stoma yerleştirilmişse, eski stoma bölgesinin iyileşmesi için stoma, stenoz yoluyla bir diğeriyle değiştirilmelidir. Bu, rekonstrüksiyonda kullanılmak açısından ek bir trakea uzunluğu sağlayabilir. Diğer hastalarda, stenoz uzunluğundan dolayı, rekonstrüksiyon hiç önerilmeyebilir. Bu hastalarda bir T tüp, en iyi ve uzun vadeli yöntem olarak görülebilir.

Cerrahi Teknik

Trakeal rekonstrüksiyona geçmeden önce, larinkse dair bütünüyle bir değerlendirme

gerçekleştirilmelidir. Vokal kord disfonksiyonu sorunu var ise larinksin bir fiberoptik değerlendirilmesi preoperatif olarak yapılır.

Cerrahi prosedür, larinksin ve trakeanın rijit bronkoskopik değerlendirmesiyle başlar. Çapları 3.5 mm-9 mm arasında değişen bronkoskoplar kullanıma hazır olmalıdır. Çap olarak trakeal lümeni <6 mm ise, bunu genişletmek açısından daha küçük aletler seri olarak stenozdan geçirilir. Bu durum, bölge boyunca trakea açılıp havalandırılıncaya dek prosedürün ilk bölümü süresince hiperkarbiyi önleyecektir. Rijit bronkoskop kullanılarak, karinada başlayacak ve stenozun inferior ve superior sınıırı, krikoid kıkırdığı ve ses tellerini tanımlayacak şekilde ölçümler dikkatlice yapılmalıdır. Bu ölçümler, rezeksiyonu planlamada yararlıdır ve sayet bir serbestleştirme prosedürünün yapılmasına karar vermek gerekirse yardımcı olur.

İnflamasyon düzeyi de değerlendirilmelidir. Çünkü yoğun inflamasyon varlığı, nihai cerrahi yöntemin gecikmesini gerektirebilir. Stenozu genişleterek ve bir fenestrelili trakeostomi tüpü veya tercihen sili-kon, kauçuk (silastik) T tüpü kullanılarak bu hastaların geçici olarak idaresi sağlanır.

Hastalara, skapula altında şişirilebilir bir tiroid çantasıyla (tiroid bezi şeklinde yastık) birlikte boyuna hiperekstansiyon vaziyette pozisyon verilir. Cerrahi alan, çeneden sternumun aşağısına kadar boyanır. Bir kolye insizyonuna izin veren açıklık sağlanır (Şekil 9-1A). Ender olarak gerekse de, parsiyel üst sternotomi için gerekli cerrahi alan elde edilir (Şekil 9-1B). Üst ve alt cilt kesileri, krikoid kıkırdığın üzerinden sternal geçide kadar platisma altına dek yükseltilir. Orta hat boyunca strap kaslar birbirlerinden uzaklaşır. Tiroid istmusu, ayrılır ve sütürlü bağlanır. Trakeanın anterior yüzeyi krikoid kıkırdaktan karinaya kadar açılır.

Stenoz alanında, sıklıkla trakea dış yüzünden açıkça görülebilen tam kat hasarı söz konusudur. Bazan kartilaj halkaları hasar görmez ve stenozun dıştan belirlenmesi güç olabilir. Bu durumda, fleksible bronkoskop endotrakeal tüpün içerisinde geçirilir ve stenozun üzerinden tüp geri çekilir. Bir 25-gauge iğne trakeanın içerisine sokulur. Bronkoskopla görüntü altında, stenozun en başta gelen yönünü saptamak için bu iğne daha sonra konuşturılır. Bu noktada, trakeal duvar üzerine ince bir sütür konur ve endotrakeal tüp ilerletilir.

Daha sonra, tüm stenoz kapsamı boyunca ve stenozun yaklaşık 1 cm aşağısın-

Karinal Rezeksiyon

Dean M. Donahue

Çeviri: Dr. Ali Çelik, Dr. Adem Güngör

Giriş

Karina rezeksiyonu, pulmoner rezeksiyonla beraber ya da pulmoner rezeksiyon olmadan tek başına yapılabilir. Santral hava yolu tümörleri ile baş etmede göğüs cerrahları için önemli ve mümkün bir seçenektir. Karina rezeksiyonu ve rekonstrüksiyonu endikasyonlarının yaklaşık %90'unda neoplazm vardır. Benign yada inflamatuvar durumlara bağlı hava yolu obstrüksiyonunun devamlı olarak açılmasında sıklıkla bu prosedüre gerek duyulur.

Bu agresif prosedürler, üstesinden gelinmesi gereken birçok zorlayıcı durumu beraberinde getirirler. Uygun hasta seçimi, intraoperatif anestezi işlemlerinin yönetimi ve rekonstrüksiyon teknikleri bunlardan bazılarıdır. Santral hava yollarının rekonstrüksiyon uygunluğu, rezeksiyona uygunluğu saptamada yol göstericidir.

Hasta Değerlendirilmesi

Karinal rezeksiyon ve rekonstrüksiyona hazırlığın bir parçası olarak, hasta standart tıbbi değerlendirilmeden geçirilmelidir. Kardiyak ve pulmoner komorbiditelerin değerlendirilmesi yanında hastanın beslenme durumu gibi sistemik faktörler ve hastalıklar da değerlendirilmelidir. Hastanın başlangıç muayenesinde preoperatif olarak düzeltililebilen ve postoperatif dönemde hastanın iyileşmesinde önemli yer tutan risk faktörleri belirlenmelidir. Sigaranın kesilmesi, beslenme durumunun düzeltilmesi, kortikosteroid verilmesi; karinal cerrahi öncesi yapılabilir risk azaltılmasına örnek olabilir. Geçmişte mediastinal bölgeye radyasyon almış hastalarda preoperatif risk artmıştır. Bu durumun birçok faktöre bağlı olduğu

düşünülebilir. Anastomoz bölgesindeki mikrovasküler dolaşımın zarar görmesi ya da anastomoz bölgesindeki basıncı artıran doku uygunluğunun azalması bunlar arasındadır.

Pulmoner rezeksiyon içeren karinal cerrahi öncesinde pulmoner fonksiyonların değerlendirilmesinde; akciğer solunum fonksiyon testleri, diffüzyon kapasitesi ölçümü, kantitatif ventilasyon / perfüzyon taraması yapılmalıdır ve sleeve pnömonektominin düşünüldüğü durumlarda kesinlikle uygulanması gerekir. Kantitatif perfüzyon taramasından elde edilen bilgilerle akciğer fonksiyon testi sonuçları ön görülen postoperatif FEV1 hesaplanmasında kullanılabilir. Bu öngörülen değer hastanın vücut düzey alanına dayalı yüzde olarak hesaplanır.

Karinal cerrahi öncesi tüm hastalarda bilgisayarlı tomografi taraması yapılması zorunludur. Malignite durumlarında bu bilgisayarlı tomografi sonuçları, her ne kadar tümörün invazyon derecesini sıklıkla olduğundan az gösterse de, hava yolu içerisindeki tümörün büyüklüğü konusunda önemli bilgiler sağlar. Ayrıca bronkoscopi ile tespit edilemeyen hava yolu dışındaki tümörlerin tespitine de yardımcı olur. Mediastinal lenf nodlarının görülüp görülmediğine bakılmaksızın her olguda mediastinoskopi yapılması önerilir. Akciğer parankiminin genel durumu, pnömoni varlığı ya da akciğer lezyonunun varlığını görmek açısından da değerlendirilme yapılmalıdır. Koroner arterlerde kalsifikasyon görülmesi ileri kardiyak değerlendirme gerektirir.

Malignite nedeniyle karinal rezeksiyona gidecek hastalarda metastaz olup olmadığı değerlendirilmelidir. Beyin MR ve kontrastlı BT ile görüntülenmesi her hastada gereklidir. PET ise bölgesel ya da giz-

li bir sistemik hastalığın olup olmadığını göstermede yardımcıdır. Karaciğere ya da adrenal bezlere dikkat edilmesi gereken durumlarda abdominal BT çekilmesi gerekir.

Anestezi

Pozitif basınçli ventilasyon, yeni oluşturulmuş hava yolu anastomozu üzerine olan basıncı artırır. Bu yüzden kullanılacak anestezi tekniği, cerrahi prosedür biter bitmez hastanın ekstübe edilmesine olanak sağlayacak bir teknik olmalıdır. Kısa etkili ya da reversible ajanlar burada kullanılabilir. Pnömonektomi planlandığında; yeterli sıvı idamesi, düşük oksijen konsantrasyonu ve hava yolu basıncına dikkat edilmelidir.

Karina rezeksiyonu sırasında tekli akciğer ventilasyonu gerekir. Malesef standart çift lümenli endotrakeal tüpler pratik değildir. Çünkü kurulmuş anastomoz sonrası onları tekrar yerleştirmek oldukça zordur. Ekstra uzun (> 31 cm) tüplerin yerine fleksible tek lümenli tüpler king olmasını önlemek için tercih edilir, bu tüpte sol ana bronş bronkoscop yolu ile yerleştirilir. Çünkü çoğu santral hava yolu cerrahisi sağ hemitorakstan yapılır.

Distal trakea ve ana bronşlar açılacağı için, operatif alan üzerinden steril bir aparatla bir ana bronş entübasyonu gereklidir. Sonrasında ise capraz olan ventilasyon aralıklı olarak uygulanır. Tüplerin çıkarıldığı kısa zaman aralığında anastomoz dikişleri atılır. Cerrah ile anestezi takımı arasındaki devamlı iletişim yeterli gaz değişimi sağlanması açısından hayati önem taşır. Oksijenasyonun zor olduğu durumlarda, yüksek frekanslı jet ventilasyon sağlamak amacıyla açık bronştan katater yerleştirilir. Trakea ve ana bronş arasında-

ki sütür tamamlandığında, ventilasyonun devamlılığı için endotrakeal tüp anastomoz üzerinden ilerletilir. Eğer gerekli ise kalan ikinci bron  s anastomozunu ventilasyonu kesmeden yapabiliriz.

Cerrahi Teknik

Intraoperatif Değerlendirme

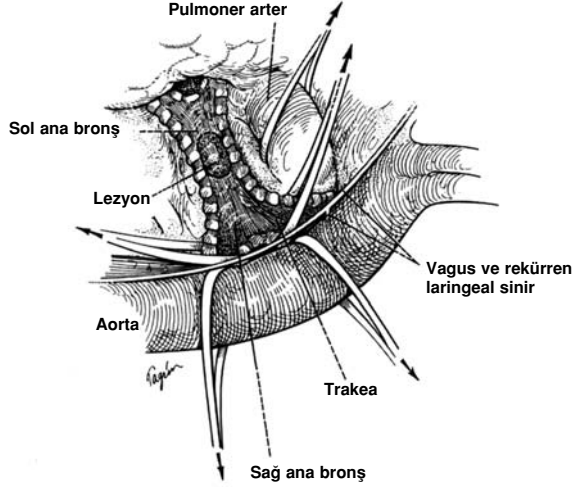
Hava yolu tutulumunun b  y  kl    n  n değerlendirilmesinde bronkoskopi en etkili yoldur. Bu bilgi, rekonstrüksiyonun kabul edilebilir anastomotik basıncı altında yapılıp yapılamayacağının değerlendirilmesini sağlar. Genel bir kural olarak trakea ve sol ana bron  s arası güvenli limit 4 cm'dir. Büyük "Bulky" tümörler için rijit bronkoskopi "Core-out" prosedürünün uygulanması gibi ek bir yarar sağlar. Bu teknik intraluminal tümörün k    lt  lmesine olanak sağlar. Eğer bir postobstr  ktif pnömoni varsa bu rezeksiyon öncesi drenajı gerektirir.

Mediastinoskopi bütün olgular için tavsiye edilir. Hatasız bir evreleme için, lenf nodunun BT'd   görülüp görülmediğine bakılmaksızın mediastinoskopi uygulanmalıdır. Eğer mediastinal lenf nodu tutulumu olmış ise rezeksiyon neoadjuvan kemoterapi sonrasında düşünülmelidir. Kontralateral ya da supraklaviküler lenf nodu tutulumu (N3) varsa bu tipik olarak unrezekteabl kabul edilir.

Mediastinoskopi ayrıca trakea boyunca uzanan trekea önündeki alanı a  arak hem trakeanın hareketliliğini sağlar hem de anastomoz üzerindeki basıncı d  ş  tirir. Mediastinoskopi tipik olarak planlı karinal rezeksiyonun hemen öncesinde yapılır. Aynı olarak yapıldığı durumlarda trakea   n   alanda skar formasyonu oluşur ve bu da trakeanın hareketliliğini azaltır.

Cerrahi Yaklaşımlar

Aort arkının konumu nedeniyle çoğu karinal rezeksiyona ulaşım sa   posterolateral torakotomi insizyonu yolu ile kolay olur. Bu yol trakea, sa   bron  s ağzı ve sol ana bron  şun büyük bir kısmına oldukça iyi bir hakimiyet sağlar. Sıklıkla lezyonun lokalizasyonu torakotominin soldan yapılmasını gerektirebilir. Bu taraftan karina üzerine hakimiyet sol ana pulmoner arteri ve arkus aortayı   şil 10-1'd   gösterdiği gibi hareket ettirerek sağlanır. Burada rekürren laringeal sinire hasar vermemeye dikkat edilmelidir. Sonrasında distal trakea ve sağ ana bron  s etrafından askı geçirilir. Genellikle umblikal teyp veya penr  z dren distal trakeanın ve sağ ana bron  şun arkasından geçirilir.



  şil 10-1 Sol ana bron  s rezeksiyon görünümü. Trakea, sağ ana bron  s, pulmoner arter ve arkus aortanın   kilmesinin ekspozuru arttırdığına dikkat edin (Newton JR, Grillo HC, Mathisen DJ'nin izniyle basılmıştır. Main bronchial sleeve resection with pulmonary conservation. Ann Thorac Surg 1991;52:1272).

Karinaya   n taraftan median sternotomi yoluyla veya bilateral anterior torakotomi yoluyla da ulaşılabilir. Vena cava superior ve çıkan aorta arasından önce anterior sonra posterior perikard açılır. Brakial sefalik damarları sefalik yönde, sağ ana pulmoner arteri de kaudal yönde   kmek, distal trakeanın ve ana proksimal bron  şun görülmesini sağlar.

Karinanın Rezeksiyonu

Operasyonun sa   hemitorakstan yapıldığı durumlarda azigos ven karinanın daha iyi görülmesi için ba  lanır. Sıklıkla özofagusun bir segmenti penr  z dren ile sarılır ve hava yolundan uzağa   kilir. Operasyonun soldan olduğu durumlarda ise iki yada     adet penr  z dren ile sarılır. Bu arkın dikkatli ve güvenli bir   şilde havayolundan uzaklaştırılmasını sağlar.

Sonrasında karina ve ona bağlı dokular   vre yapılarıdan diseke edilir. Bu sırada pretrakeal alanın boyuna kadar disseke edilip edilmediği kontrol edilir. Trakea bir kez tamamen mobilize edildiğinde, havayolu rezeksiyonu ba  layabilir.

Genellikle sol ana bron  s ayrılır ve lateral traksiyon sütürleri iki tarafa konur. İşlemin şimdye kadar ki kısmına kadar bron  s entübasyonu yapılmalıdır. Daha sonrasında ise trakea karina üzerinden ayrılır ve ayrılan kısma birkez daha lateral traksiyon sütürleri konur (  şil 10-2).

Sa   akciğerin korunduğu durumlarda havayolu uygun seviyeden ayrılır. Ek traksiyon sütürleri sa   bron  s üzerine yerleştirilir. Havayolu segmentlerinin hareketliliği traksiyon sütürlerinin konumuna göre değerlendirilir. Gerilim durumunda çeşitli gev  setme manevraları uygulanır.

Gev  setme Manevraları

Anastomoz gerilimini önlemek havayolu rekonstrüksiyonundaki bir diğer önemli prensiptir. Hastanın yaşı, önceki cerrahiye ait skar dokusu ya da radyasyon gibi faktörler intrinsik havayolu mobilitesini etkilerler. Gerilimi düşürmenin en kolay yolu boynu fleksiyona getirmektir. Hafif servikal fleksiyon postoperatif dönemde bir yardımcı eşliğinde çene ve presternal doku arasında uygulanabilir.

Intraperikardial gev  setme de sıklıkla bu amaç için uygulanır. Bu i  şlem ana bron  şun hareketini 1 cm'den 2 cm'e kadar arttırabilir.   nce inferior pulmoner ligament ayrılır ve inferior pulmoner ven etrafında U   şlinde perikardiyal insizyon yapılır. Daha sonra manevrayı tamamlamak için son olarak ven altındaki doku ayrılır (  şil 10-3).

Suprahoid gev  setme distal trakea üzerindeki hareketliliği genellikle arttırmaz. Bu teknik daha çok trakeanın üst seviyelerini de   ine alan daha geniş rezeksiyonlarda kullanılır.

Video Yardımlı Torakoskopik Akciğer Rezeksiyonları

Allan Pickens ve Robert J McKenna Jr.

Çeviri: Dr. Ekber Şahin

Seçilmiş hastalarda video yardımlı torakoskopik cerrahi (VATS), geleneksel açık cerrahiye iyi bir alternatiftir. 1980'lerde laparoskopik işlemlerden elde edilen muazzam başarı, cerrahları bu teknolojiyi göğüs boşluğunda da kullanmaya yöneltmiştir. Modern VATS'ın yapılması, endoskopik video sistemlerinin ve staplerlerin geliştirilmesi sayesinde mümkün olmuştur. Major akciğer rezeksiyonu yapılması gereken hastalarda, VATS'ın sonuçları ile açık cerrahi işlemlerin sonuçlarının karşılaştırılabilmesi için yeterli zaman geçmiştir.

VATS lobektomi ile birlikte anatomik hiler diseksiyon ilk kez 1992'de yapılmıştır. Erken evre akciğer kanserli hastalar için VATS'la rezeksiyon tecrübesi, geleneksel açık torasik işlemlerle karşılaştırıldığında şu an VATS'ın güvenli bir şekilde yapılabilmesini ve çeşitli faydalar sağladığını göstermeye yetecek kadar fazladır. VATS'la yapılan rezeksiyonları takiben gelişen postoperatif ağrı belirgin olarak daha azdır ve hastalar en kısa zamanda tam aktif yaşama dönerler. Buna ek olarak bazı çalışmalar akciğer fonksiyonlarının daha iyi korunduğunu göstermektedir. VATS'a atfedilen bu faktörler yaşlı hastaların ve eşlik eden çoklu hastalığı olanların çabuk toparlanmasına yardımcı olur, öte yandan geleneksel açık torakotomiye uygun olmayan bu hastalara rahatlıkla uygulanabilir. Göğüs cerrahisi alanında minimal invaziv akciğer rezeksiyonlarının yapılma ivmesi artmaktadır.

VATS sırasında kanama riski ve ciddi kanamalarla başa çıkabilmenin zorluğu olabildiği gibi, VATS'ın kanser ameliyatlarında yeterli olabilmesi bazı göğüs cerrahları için ilgi kaynağı olmaya devam edecektir. Gerçekten de monitöre bakarken damarların diseksiyonu beceri gerektirir ve VATS'la

sağlanan artırılmış ışıklandırma, büyütme ve değişik görüş alanları ile diseksiyon doğru olarak yapılabilir. Mac Kinlay'ın VATS ile yaptığı 1578 lobektomi deneyiminde, intraoperatif kanama olmadı. Bu yüzden, kanama riski teorik olarak mevcut olmasına rağmen, nadiren görülür ve tecrübeli VATS cerrahları kanama riskini nasıl en aza indirebileceklerini, eğer kanama olursa bunu nasıl kontrol edebileceklerini bildikleri için bu üstesinden gelinebilir bir sorundur. Kanama hem açık operasyonlarda, hem de VATS operasyonlarında görülebilir.

VATS'ın kanser cerrahisinde kullanımı ile ilgili bazı onkolojik yayınlar mevcuttur. VATS ile rezeksiyondan sonra insizyonda kanser nüksü görülebilir. VATS insizyonundan çıkarmak için alınan parçanın torbaya yerleştirilmesi, dokunun tümör hücrelerinin yayılımına izin vermeyecek şekilde nazik tutulması ve kapamadan önce hemitoraksın bolca yıkanması, insizyonel nüks riskini belirgin olarak azaltmaktadır. Kanser ameliyatlarında VATS ile lobektominin yeterliliği ile ilgili bazı eleştiriler mevcuttur. Teknik olarak VATS ile lobektomi, açık torakotomi ile yapılan lobektomi, nodal örnekleme ya da komplet diseksiyon ile aynı anatomik ameliyat olmalıdır. Sagawa ve arkadaşlarının yaptığı VATS ile sistematik nodal diseksiyon prospektif çalışmasının sonuçlarına göre VATS ile diske edilen ortalama nod sayısı, açık torakotomi ile yapılandır çok farklı değildir. Herhangi bir kanser ameliyatının gerçek ölçümü sağkalmıdır. Bazı cerrahlar akciğer kanseri için VATS ile lobektomiden sonra olağanüstü iyi sağkalmı bildirirler de (Kaseda ve Aoki 4 yıl için %94 bildirmişlerdir), diğerleri torakotomi ile benzer sonuçlar bildirmişlerdir (McKenna 5 yıl için %72 bildirmiş-

tir). En azından VATS operasyonunun akciğer kanserli hastaların sağkalmalarını azaltmadığı belli olmuştur.

Özellikle insizyon boyunda sağlanan fayda, kosta ayırmanın gerekliliği, aletlerin tipi (konvansiyonel ya da torakoskopik), operatif görüntülemenin modu (insizyondan ya da monitörden bakmak) konusunda VATS ile lobektominin tanımı tartışmalıdır. Aslında bu konularda fikir birliği ne de ihtiyaç yoktur. Açık ya da kapalı olsun lobektominin esas özelliği, başlı başına pulmoner damarların bağlanması ve lobar bronşun kesilmesi, tümör yayılımının önlenmesi ve yeterli lenf nodu diseksiyonudur. Her cerrah kendi becerisini değerlendirmeli, hastalarına en güvenli, en az travmatik ve en uygun ameliyatı yapmalarını sağlayacak ince detayları belirlemelidir.

Video Yardımlı Torakoskopik Cerrahi ile Akciğer Rezeksiyonunun Endikasyon ve Kontrendikasyonları

Wedge rezeksiyonlar, segmentektomiler, lobektomiler ve pnömonektomiler VATS ile yapılabilirler. Akciğer kanserleri için wedge rezeksiyonlar standart onkolojik ameliyatlardan değildir. Akciğer nodülleri nedeniyle yapılan VATS ile wedge rezeksiyonlar, çoğunlukla patolojik tanıyı belirlemek için yapılır. Kanser için yapılan wedge rezeksiyondan sonra nüks, lobektomiden sonra olanlara göre 3 kat daha fazladır. Eğer akciğer kanserli hasta fizyolojik olarak ameliyatı kaldırabiliyorsa, onkolojik prensiplerin gerektirdiği anatomik rezeksiyon yapılmalıdır. Bununla birlikte küçük ve periferik akciğer kanserlerinde akciğer fonksiyonları ciddi ki-

Tablo 11-1 Video Yardımlı Torakoskopik Cerrahi ile Pulmoner Rezeksiyonun Rölatif Kontrendikasyonları

Tek akciğer ventilasyonunu tolere edememe
Tümör boyutunun 5 cm'in üzerinde olması
Sleeve rezeksiyon olma ihtimali olan olgular
Hiler lenfadenopati
Göğüs duvarı ya da mediastinal tutulum
Neoadjuvan radyoterapi ya da kemoterapi

sıtlı olan ya da multipl risk faktörleri olan hastalarda VATS ile wedge rezeksiyon tek cerrahi seçenek olabilmektedir.

Çoğu akciğer rezeksiyonlarının VATS ile yapılabilmesi mümkün olduğu halde, bunların %10'undan az günümüzde minimal invaziv cerrahi ile tedavi edilmektedir. 2003 yılında, McKenna ve arkadaşları 224 lobektominin %89'unu VATS ile yapmışlardır. Bu rezeksiyonların çoğunu evre I akciğer kanserleri oluşturmuş ve bazıları da benign hastalıklar için opere edilmişlerdir. Kısıtlamaların çoğu; insizyona göre tümör boyutu, vasküler diseksiyonun güvenliği ve ekstrapulmoner yapılara invazyonu olmuştur. Tablo 11-1'de VATS ile lobektomi için rölatif kontrendikasyonlar listelenmiştir. Tek akciğer ventilasyonunu tolere edememe dışında çoğu kısıtlamalar anatomik nedenlere bağlı idi. Eğer tümör 6 cm'den büyük ise, lobun diseksiyonu için mobilitesini sınırlayabilir ve lobun çıkarılması için kostaların ayrılmasına ihtiyaç duyulabilir. VATS ile lobektomide, lobun göğüsten çıkarılabilmesi için bir torbaya yerleştirilir. Beş cm'den küçük tümörlerde kostaların ayrılmaksızın interkostal aralıktan torbanın çekilmesi ve tümörün çıkarılabilmesi mümkündür. Neoadjuvan kemoterapi, neoadjuvan radyoterapi ya da neoadjuvan kemoradyoterapiden sonra gelişen skar dokusu normal diseksiyon planını bozar. Bu durum, vasküler diseksiyonu çok fazla zorlaştırır ve sıklıkla bronş güdüğünü güçlendirmek için kas flebi kullanılması gerekmektedir. Benign ve malign patolojik lenf nodlarının pulmoner damarlara yapışık olması, genellikle güvenli diseksiyon için torakotomiyi gerektirir. Santal yerleşimli tümörler için sleeve rezeksiyon (vasküler veya bronşiyal) ya da pnömonektomiden hangisini en iyi seçenek olduğunun belirlenmesi için dikkatlice değerlendirilmelidir. Sleeve rezeksiyon kararı verildiğinde genellikle torakotomi gerekmesine rağmen, bronşiyal sleeve rezeksiyonlar VATS ile de yapılabilir. Tümörün VATS ile rezeksiyona uygunluğunun belirlenmesi için göğüs duvarı ya da mediastinal tutulumun derecesi değerlendirilmelidir.

İnkomplet fissürler VATS ile lobektomi için bir kontrendikasyon değildir. Bizim yaklaşımımız, önce hilustaki damar diseksiyonu ve damar ile bronş kesildikten sonra da fissürün komplet hale getirilmesi-dir.

Preoperatif Değerlendirme

VATS yapılacak hastaların preoperatif değerlendirilmesi, açık torakotomi yapılarak herhangi bir hasta ile benzerdir. Cerrah hastanın öyküsünü, fizik muayenesini ve son tetkiklerini iyi bilmelidir. Hastaların solunum fonksiyon testleri ve onların beklenen değerleri ile ilgili bilgiler preoperatif değerlendirmenin önemli bir parçasıdır. Torakoskopik işlemler hastalar için posterolateral torakotomiye göre daha az streslidir ve çalışmalar, torakoskopik prosedürlerde atrial fibrilasyon ve miyokard infarktüsü gibi kardiyopulmoner komplikasyonların daha az görüldüğünü göstermekle birlikte cerrahlar, muhtemel bir açık torakotomiye geçiş konusunda her zaman uyanık olmalıdırlar. Hastalar hem VATS, hem de açık torakotominin sonuçları hakkında bilgilendirilmelidirler.

Operasyon Tekniği

VATS ne basittir, ne de tek biçimli bir operasyondur. Teknolojideki gelişmelere bağlı olarak çeşitli varyasyonlar mevcuttur. Bazı cerrahlar asistan doktorlara VATS tekniklerini öğretirken zorluklarından dolayı kaygı göstermektedirler, fakat bu kaygı tecrübeyle birlikte oldukça azalmaktadır. Toraks anatomisinin tam olarak anlaşılması ve videoorantasyon önemlidir. Torakoskopik muayene, paradoksik hareket nedeniyle zordur. Paradoksik hareket, kamera ve aletler yüzüze geldiklerinde oluşmaktadır. Kamerayı 180 derece çevirerek normal uzamsal ilişki yeniden oluşturulabilir.

Hastanın kardiyopulmoner durumuna ve tahmini operasyon süresine bağlı olarak VATS lokal, reyonel ya da genel anestezi ile yapılabilir. VATS ile rezeksiyonların çoğu, hasta genel anestezi altındayken kontrollü ventilasyonu ile yapılır. Eğer hastanın yeterli akciğer rezervi var ise tek akciğer ventilasyonu kullanılır. Çift lümenli endotrakeal tüpler, endobronşiyal entubasyon, bronşiyal kapatıcılar ve emme yapabilen bronşiyal kapatıcı özel tüpler (Univent, Fuji sistemleri, Tokyo, Japonya) akciğer izolasyonu için kullanılabilir. Bazı anesteziistlerin devamlı pozitif hava yolu basıncı (CPAP) ya da akciğer aralıklı ventilasyonu ile çalışmalarına rağmen bu teknikler nadiren gerekir. Ciddi

amfizemli hastalarda bile (birinci saniye zorlu ekspiratuvar volümü 'FEV1' < %30) intraoperatif hipoksemi, genellikle endotrakeal tüpün yanlış yerleştirilmesine bağlıdır ve tüpün doğru yerleştirilmesi ile düzeltilerilir.

Tek akciğer ventilasyonlu genel anestezi uygulanmış hastalarda, posterolateral torakotomide olduğu gibi hasta lateral dekübit pozisyonunda yatırılır. Kalçanın torakoskopun hareketlerini engellemek için, hastanın tam yan çevrilmesine dikkat edilmelidir. Cerrah hastanın ön tarafında, asistan da hastanın arkasında bulunmalıdır. Analjezi için öncelikle lokal anestezi (epinefrinle birlikte %0.5'lik bupivakain), insizyonun interkostal boşluğuna enjekte edilebileceği gibi, insizyonun bir interkostal boşluk yukarısına ve bir interkostal boşluk aşağısına enjekte edilebilir. Lokal anesteziğin kostanın alt kenarına enjekte edilmesine ve damar içine enjeksiyon yapılmasına dikkat edilmelidir. Böylece daha iyi bir interkostal blokaj sağlanır, cerrahi uyarıyı azaltır ve postoperatif ağrının azalmasını sağlar.

İnsizyonlar

Torakoskopik insizyonların temel prensibi, hedef dokuyu nirengi yapmayı ve kamera için trokari inferiora yerleştirmeyi içerir. Torakoskopun hizalanması, patolojik doku ve monitor optimal olmalıdır. Genellikle, perikardiyal yağ yastığı tarafından görüntünün engellenmesinin önlenmesi için 8. interkostal aralıkta sağda midaksiller hattı solda ise posterior aksiller hatta trokar ve torakoskop yerleştirilir. Kameranın göğsün altına yerleştirilmesi ile torasik kavitenin en iyi panoramik görüntüsü elde edilmiş olur. Otuz derece lens cerrah için hilustaki yapıları görmek üzere daha fazla fleksibilite sağlar. Interkostal sinir irritasyonunu azaltmak için insizyon kostanın önüne doğru yapılır ve interkostal boşluğun üzerine doğru açılır. Diğer bütün insizyonlar orta interkostal boşluğa doğru yapılır.

Midklavikular hat ile 6. interkostal aralığın kesişim noktasında (mümkün olduğunca anterior ve inferior) halka forsepsler ve staplerler için 1 ile 2 cm arasında insizyon yapılır. Başlangıçta plevra ve hilusun iyi görülebilmesi için halka forsepsle akciğer manupule edilerek öteki insizyonlar için uygun pozisyon belirlenir. Bu insizyonla, inferior pulmoner ligamanı görebilmek için diyafragma deprese edilir.

Yardımcı torakotomi insizyonu, ön aksiler hatta latissimus dorsi kasının anterior kenarında yapılan 2-4 cm'lik bir kesidir. Genellikle üst lobektomi için superior pul-

Pnömotoraks ve Büllöz Hastalıklarda Yaklaşım

Stephen D. Cassivi ve Claude Deschamps

Çeviri: Dr. Arif Osman Tokat

Normal şartlar altında; göğüs duvarının iç yüzünü döşeyen parietal plevra ile akciğerin dış yüzeyini kaplayan visseral plevra arasındaki plevral aralık potansiyel bir boşluktur. Plevral aralık içinde hava olması pnömotoraks olarak adlandırılır ve birçok sebebe bağlı olarak görülebilir. Klinik olarak ciddiyetin belirlenmesinde; etiyoloji, pnömotoraksın miktarı, intraplevral basınç bileşkesi ve altta yatan akciğerin durumu rol oynar.

Bu bölümde, plevral aralığın anatomisi ve temel fizyolojisi ana hatları çizilerek anlatılacaktır. Değişik etiyolojiye bağlı olarak oluşan pnömotorakslarda patofizyoloji, tanı ve yaklaşım seçenekleri tartışılmıştır. Büllöz hastalığın diğerlerinden farklı durumuna ayrıntılı olarak dikkat çekilmiştir.

Anatomi

Plevral aralık; visseral ve parietal plevra ile kaplanmıştır (Şekil 12-1). Akciğerin dış yüzeyini sıkı bir şekilde kaplayan visseral plevra genellikle bir hücre kalınlığında ince bir tabakadır. Altta yatan akciğer parankiminin alveolar duvarlarına elastik fiberlerden oluşmuş bağ dokusu aracılığı ile tutunmuştur. Böylece, visseral plevra ile sardığı akciğer parankimi arasında gerçek bir klivaj düzlemi bulunmaz. Visseral plevrada somatik innervasyon yoktur.

Parietal plevra daha kompleks seröz bir membrandır. Göğüs duvarının, diyafragma ve mediastinumun iç yüzünü kaplar ve bu yapılara endotorasik fasya denilen fibröz ve bağ doku tabakası aracılığı ile tutunur. Endotorasik fasya diseksiyon düzlemi oluşturarak parietal plevranın göğüs duvarı ve diğer yapılardan soyulmasına

izin verir. Göğüs duvarı boyunca kostaların üzerinde en kalın ve sağlamdır. Medias-tinal yapıları örterken ve sternum altında ise en incedir. Parietal plevra interkostal sinirler aracılığı ile somatik, sempatik ve parasempatik innervasyona sahiptir.

Fizyoloji

Plevral aralığın fizyolojisi dinamik olması-na rağmen nispeten apaçıktır. Fonksiyonel rezidüel kapasite; istirahat halinde normal bir ekspirasyonu takiben akciğerlerde kalan hava volümüdür. Solunum sırasında göğüs duvarı ve akciğerin elastik ve retraktıl doğası, parietal ve visseral plevrayı çekip birbirinden uzaklaştırır böylece genellikle —2 ile —5 cm H₂O aralığında bir negatif intraplevral basınç oluşturur. Inspirasyon sırasında, akciğer parankiminin normal elastik geri çekilme kuvvetine karşı dıştaki göğüs duvarı ve diafragmatik kuvvetler -20 ile -35 cm H₂O arasında bir intraplevral basınç oluşturabilir. Yerçekimi de bu negatif intraplevral basınç üzerinde bir etki oluşturur. Dik pozisyonda, apekteki intraplevral negatif basınç kostofrenik sulkus bölgesindeki akciğer tabanındakinden büyüktür (yüksekliğin her bir cm'sinde 0.25 cm H₂O). Bu fenomenin; apeks bölgesindeki alveollerin şişerek gerilmelerinde artış ile apikal bleblerin yırtılması sonucu spontan pnömotoraksa büyük predispozisyon oluşturmaya bir derece katkısı olabilir.

Respiratuar siklus sırasında, oksijen tüketiminin karbondioksit üretiminden fazla olmasının sonucu (respiratuar oran < 1) venöz kan, arterial sistem ve plevral aralıktaki gazlar arasında bir bileşke parsiyel basınç gradienti oluşur. Genellikle 54 ve 72 cm H₂O arasında-

ki bu gradient; intraplevral basınçlar -72 cmH₂O'den daha düşük olmadığından, plevral aralıkta spontan gaz oluşumuna engel olur. Daha pratik olarak bu durum, pnömotoraks durumunda olduğu gibi, plevral havanın difüzyon yoluyla venöz dolaşıma dereceli olarak nasıl reabsorbe edilebildiğini de açıklar.

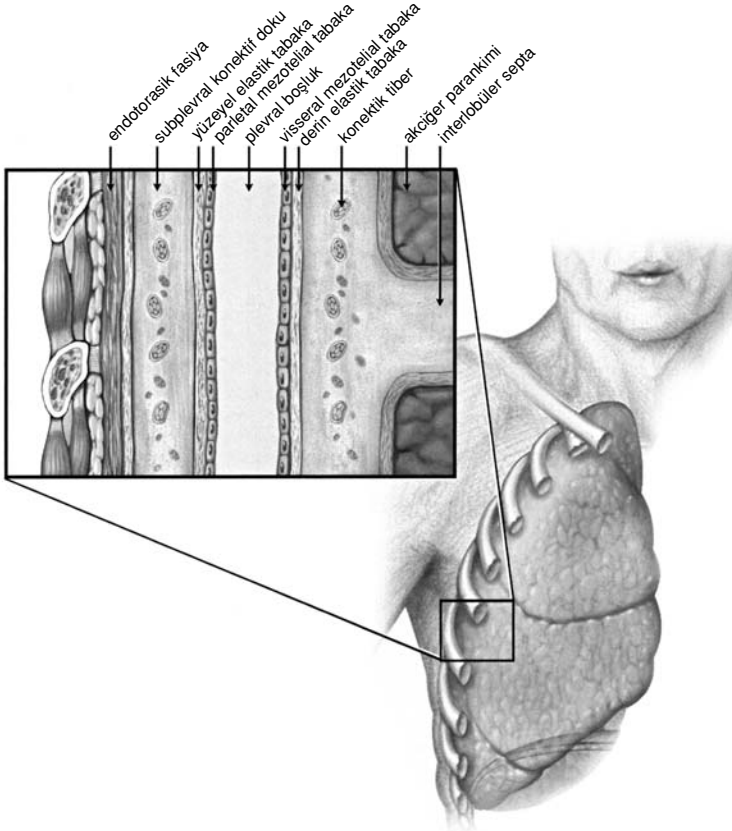
Plevral gazlar barometrik basınçlarla da etkilenebilir. Gazların rölatif oranları atmosferik basınç değişiklikleri ile değişmezken, bu gazların hacimlerinde önemli bir değişiklik olabilir. Boyle kanunu, sabit bir sıcaklıkta bir gaz kütlesi için, basınç (p) ile hacim (V) çarpımının bir sabite (c) eşit olduğunu ifade eder.

$$p V = c$$

Daha pratik ifade ile, bir gazdaki hacim değişikliği atmosferik basınç değişikliği ile ters orantılıdır. Bu durum pnömotoraks söz konusu olduğunda klinik olarak önemli bir çok sonuç ile ilişkilidir. İlk olarak, uçak ile taşınan pnömotorakslı bir hastada, muhtemelen basınçlı bir kabinde olmasına rağmen göğüs tüpü ile sağlandığı gibi intraplevral gaz için bir çıkış yolu olmadığından barometrik basınç düşüklüğü ile orantılı pnömotoraks hacminde bir artış olması beklenebilir. İkinci olarak, çalışma alanı daha yüksek (atmosferik basınç daha düşük olduğu) bir yerde olan bir klinisyen, deniz seviyesine yakın yerleşimli meslektaş tarafından görülen uygulamaya göre pnömotoraksların tek başına emici difüzyon ile ortadan kalkmasını daha yavaş olarak bekleyebilir.

Etiyoloji ve Patofizyoloji

Primer spontan pnömotoraks, pnömotoraksların en sık nedenidir ve yılda



Şekil 12-1. Plevral yüzeyin anatomisi.

100.000'de 5–10 olgu tahmini insidansına sahiptir. Predominant olarak genç, sağlıklı erkeklerde görülür. Bu grupta insidans yılda 500'de 1 gibi yüksek bir değerdir ve olguların çoğunda normal akciğerlerdeki apikal subplevral bleblerin yırtılması sonucu oluşur (Şekil 12-2). Apekteki transpulmoner basınçların yüksek olması alveolar gerim basınçlarını artırır görüşü kabul edilse de apikal bleblerin patogenezi açık değildir. Alveollerin yırtılması sonucu, visseral plevranın internal ve eksternal elastik membranları arasında hava hapsedilir. Bu çeşit pnömotoraksların uzun boylu, ince yapılı ve özellikle sigara içenlerde görüldüğü belirtilmiştir. Sağlıklı

bir kişide hayat boyu pnömotoraks gelişme riski %0.1 olarak hesaplanırken, sigara içenlerde bu oran %12 gibi yüksek bir değerdir. Marfan sendromu gibi bağ doku hastalıkları ile de bir ilişki söz konusudur. Spontan pnömotoraksın otozomal dominant geçişi ve tam olmayan etkinliğe sahip ailesel bir formu tanımlanmıştır.

Spontan pnömotoraks, alta yatan akciğer hastalığına bağlı olarak da oluşabilir ve sekonder spontan pnömotoraks olarak adlandırılır. Sekonder pnömotoraksa yol açan bir çok akciğer hastalığı vardır. (Tablo 12-1). Olguların çoğunluğu, yırtılma ile sonuçlanan hiperinflasyon ve ardından akciğer parankim kollapsının eşlik ettiği

büllöz tip hastalıklarla ilişkilidir. Kistik fibrozis ve lenfanjioloimyomatozis gibi akciğer parankimi içinde kistik lezyonlarla karakterize hastalıklar da spontan yırtılma ve pnömotoraksa yol açabilir. Primer ya da metastatik olsun her iki malign pulmoner nodül genellikle subplevral yerleşim gösterir ve büyüdüklerinde yırtılarak spontan pnömotoraks ile sonuçlanabilir.

Menstrual siklus ile ilişkili olarak oluşan ve tekrar eden spontan pnömotoraks lar katamenial pnömotoraks olarak adlandırılır. Menstruasyon başlangıcından önce ya da sonra 72 saat içinde görülür. Metastatik, hormonal ve anatomik modele dayanan üç ayrı mekanizma önerilmiştir. Metastatik model; endometrial dokunun

Timektomi (Sternotomi)

Francis C. Nichols ve Victor F. Trastek

Çeviri: Dr. Oya Yıldız, Dr. Hakan Kutlay

Timus bezi günümüzde göğüs cerrahları uğraştırmaya devam etmektedir. Timus iyi huylu ve kötü huylu tümörlerin orjini- dir, ayrıca hücrel bağışıklık ve nöromusküler iletimin belli durumlarında görevlidir. Blacklock ve arkadaşları 1939'da timik kisti olan myastenia gravis (MG) tanı- lı genç kadınlarda başarılı rezeksiyonları- nı ve bu hastalarda timektomiden sonra nöromusküler hastalıkların yavaş yavaş düzeldiğini bildirmiştir. 1944'de Blacklock MG tanısı olan 20 vakada transsternal timektomi bildirmiştir ve benzer klinik düzelmenin MG tanısı olan genç kadın hastalarda kısa sürede olduğunu belirtmiştir. Bir çok çalışmada MG tedavisinde timektominin rolü tartışılmıştır. MG'li hastaların klinik sonuçları timektominin klinik iyileşmede etkisi olduğunu açıkça göstermektedir.

Timektomide cerrahi yaklaşım seçenekleri; transsternal, transservikal ve video-assisted thoracic surgery (VATS)'dir. Timus cerrahisinde temel prensip mediastinum eksplorasyonu, en-blok rezeksiyonun servikal kutup ve komşu mediastinal yağ dokusunu da içermesi, frenik sinirin korunması, intraplevral yayılımının engellenmesi olmalıdır. Timomasi olmayan MG'li hastalarda parsiyel sternotomi rezeksiyonda sık kullanılan diğer cerrahi yaklaşım iken timomali hastalarda ise tam sternotomi sıklıkla kullanılır.

Cerrahi Anatomi

Timus kalbin tabanındaki büyük damarların ve perikardın üzerindeki anterior medi-

astinunda yer alan iki loblu yapıdır. Lobları genelde orta hatta birleşmiş olan beze H şeklini veren bir yapıdır. Üst boynuzları boyuna kadar uzanır ve tirotimik ligaman ile tiroid bezine bağlanır. Alt boynuzları da perikardın üzerine kadar uzanır ve perikardial yağ dokusuna bağlanır. Bir ya da iki lobu anterior yerine posteriorda sol innominate vene uzanabilir. Nadiren parsiyel ya da komplet olarak iniş sırasında yetersizliğe bağlı olarak boyun, mediastinum, perikardial yağ dokusu ya da akciğer parankimi içinde bir ya da iki lobu yerleşebilir. 1975'de Masaoka ve arkadaşları mediastinal yağ dokusunda %72'lik mikroskopik timik dokunun birikimi olduğunu bildirmiştir. Jaretzeki ve arkadaşları da boyunda timik dokuya rastlamışlardır. Hastaların %32'sinde normal boyun sınırlarının dışında da timik dokuya rastlamışlardır.

Timusun arteriyel kanlanması, superiorior inferior tiroid arterin dallarından, lateralde internal mammarian arterlerden ve alt kısmında perikardiofrenik dallardan olur. Venöz drenajı çoğunlukla tek dal ya da multiple dallar şeklinde sol innominate vene olur. Arterlere eşlik eden küçük dallar da venöz drenaja katkıda bulunurlar.

Timusun frenik sinirle ilişkisi önemlidir, çünkü her ikisi de torasik girişte boyundan geçtiği için timusla bağlantılıdır. Bu anatomi bilgisi başarılı bir ameliyat için önemlidir. Frenik sinirin hasarlanması MG tanısı olan hastalar için respiratuar açıdan kötü sonuçlara neden olabilir.

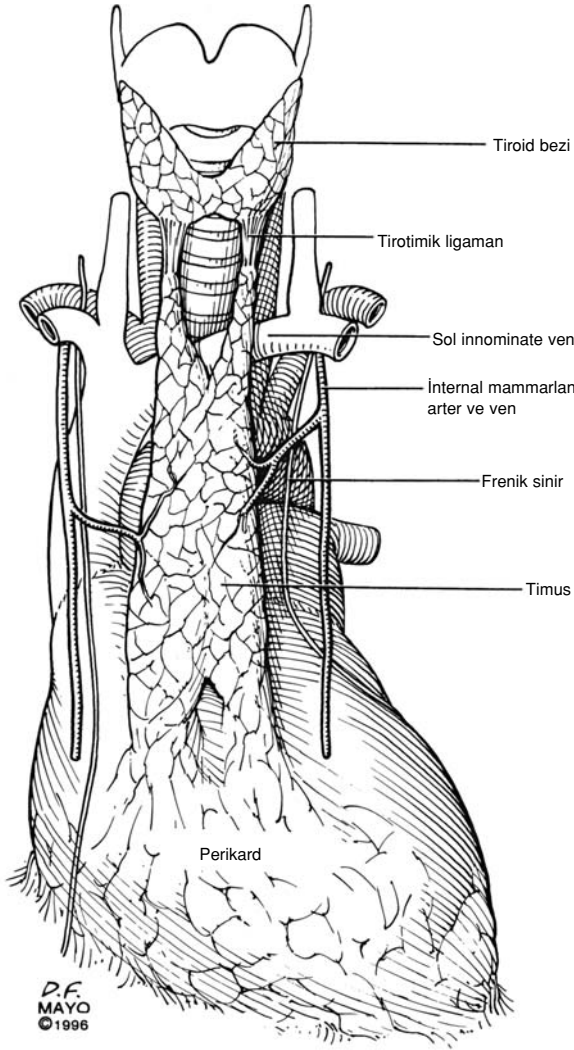
Yenidoğanda timus bezinin ağırlığı ortalama 15 gr'dır ve ergenlikte 30-40 gr olana kadar büyümeye devam eder. Ergenliği takiben yetişkinlik dönemine doğru 5-25 gr'a kadar küçülür. Son olarak timus tamamen yağ dokusuna dönüşür.

Cerrahi Rezeksiyon Endikasyonları

Timektomi endikasyonları MG, timik kitle ya da her ikisini de kapsar. Timomasi olan hastaların %30'unda MG varken, MG'li hastaların yaklaşık %10-15'inin timomasi vardır. MG'li hastalarda timektomi endikasyonu; tedaviye cevap vermeyen ya da medikal tedaviyi tolere edemeyen kısa süreli semptom dönemi olan genç hastalardır. Sadece oküler semptomları olan ya da medikal tedavi ile kontrol altına alınan hastalar timektomi için uygun adaylar değildir.

Preoperatif Değerlendirme

MG tanısı olan hastada nörolojik değerlendirme ve timik kitleyi gösteren kontrastlı toraks bilgisayarlı tomografi (BT) çekilmesi gerekmektedir. Manyetik rezonans görüntüleme (MRG) benzer bilgileri sağlayabilir ama BT'nin çözünürlüğü MRG'den daha iyidir çünkü anterior mediasteni de değerlendirebiliriz. Timik kitlesi olan hastalarda trans-torasik iğne aspirasyonu biyopsisi de (TTIAB) faydalı olabilir ancak rutin olarak önerilmemektedir.



Şekil 13-1. Timus kalbin tabanındaki büyük damarların ve perikardın üzerindeki anterior mediastinunda yer alır. İki üst ve iki alt boynuzu olan çift loblu bir yapıdır. Arteriyel kanlanması çoğunlukla internal mammarian arterden, venöz drenajı sol innominate venin santralinedir. Timus bezinin esas önemi özellikle bezin orta kısmında yer alan frenik sinirlerle yakın ilişkisidir.

Preoperatif Hazırlık

Timektomi yapılan hastalarda multidisipliner yaklaşımı öneriyoruz. Anestezi, nöroloji ve cerrahlar ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası birlikte çalışmalıdır.

MG için timektomi yapılacak hasta da optimal şartlarda olmalıdır ve medikal bir tıbbi programa dahil edilmelidir. Bu mümkün değilse ya da bulber semptomları varsa ameliyat öncesi plazmaferez yapılmalıdır. Bir çalışmada Seggia

ve arkadaşları timektomi yapılan miyastenik hastalarda plazmaferez sonrasında solunum fonksiyonlarının büyük oranda düzeldiğini ve kas gücünün yerine geldiğini bildirmişlerdir.

Ameliyat öncesi anestezik medikasyon minimaldir, genelde atropin ve minimal sedasyondan oluşur. Ameliyat öncesi antikolinergik medikasyondan kaçınılır. Anestezi indüksiyonunda miyastenik hastaların ek problemle karşılaşmadığını gösterdik. Kas gevşeticilerden kaçınılmalıdır ve derin anestezi inhaler ajanlar ve kısa etki süreli narkotikler kullanılmalıdır.

Operatif Teknik

Timik kitlesi olmayan MG'li hastalarda parsiyel sternotomi tercih edilmelidir. Bu insizyon ile timus bezinin servikal ve tüm intratorasik kısmı eksplore edilebilir. Beklenmedik bir şekilde timoma saptanırsa ya da ekplorasyon yeterli değilse kolaylıkla tam sternotomiye geçilebilir. Bu operasyon timik kitlenin değerlendirilmesini, eksplorasyonunu, frenik sinirlerin korunmasını ve yağ dokusuyla beraber timus bezinin çıkarılmasını sağlamalıdır. Parsiyel sternotominin iyi kozmetik sonuçla bu şartları sağladığına inanıyoruz.

Timoma varsa tam sternotomi kullanılır. Ama tümör çok büyükse ya da akciğer hilusuna yayılım varsa clamshell kesisi yararlı olabilir. Ameliyat öncesinde timik kitlenin malign olup olmadığını anlamak zordur. Bu cerrahın operasyon anında karar verme durumuna bağlıdır.

Parsiyel Sternotomi Kesisi

Tek lümenli endotrakeal tüp kullanılan genel anestezinin ardından hasta supin pozisyonunda yatırılmalıdır ve boyun, göğüs ve üst abdomen açıkta kalacak şekilde örtülmelidir.

Deri insizyonu sternal çentigin 1,5 cm altından başlamalıdır ve midsternal hatta 4. ya da 5. kosta seviyesine kadar kesilmelidir. Bu kesi ile sternal çentigin altından bir parmağın girebileceği şekilde diseksiyon yapılabilir. Sternum 4. 5. kosta seviyesine kadar longitudinal kesilir. Sternum retraktör ile iki yana ayrıldığında bir tarafı genelde aralığın eni-

Timektomi (Transservikal)

Larry R. Kaiser
Çeviri: Dr. Şule Karadayı

Giriş

Timektomi için standart yaklaşım, median sternotomi kesisi ile yapılmaktadır. Önceki bölümde bu yaklaşım detaylarıyla tartışılmıştır. Anterior mediasteninin görülebilmesi ve böylece timus bezinin kolaylıkla çıkarılabilmesi için median sternotomünün ideal bir kesi olduğu kuşkusuzdur. Kalp cerrahlarının perikardiuma girmeden önce yaptıkları yağlı dokuyu çıkarma işlemi, bende bir bakıma maksimal timektomi yapıyor olmuş izlenimi uyandırmaktadır. New York Şehri Mt. Sinai Hastanesi'nden Papatestas'ın, myastenia graviste (MG) servikal kesi ile timektomi yaptığı büyük bir hasta serisi mevcuttur. Bu seride median sternotomi kesisiyle timektomi yapılanlarla kıyaslanabilecek ölçüde iyi sonuçlar elde etmiştir. Timus bezine servikal kesi ile yaklaşım fikri ilk olarak Papatestas'a ait değildir ancak, Mt. Sinai Hastanesi'ndeki postoperatif morbidite riskleri fazla olan ve sternotomi için iyi birer aday olamayan MG'li büyük hasta potansiyeli, onu bu hastalar için daha az invaziv olan transservikal yaklaşıma yönlendirmiştir. Aslında bu fikir ilk olarak, özel ekartör kullanıp operasyon sahasında iyi bir görüş alanı elde eden ve timektomi için transservikal yaklaşımı popüler hale getiren Joel Cooper'a aittir. Papatestas tarafından yapılan operasyon, mediastinum içinde timus bezinin kör diseksiyonuna dayanıyordu fakat, Cooper'ın ekartörü sayesinde diseksiyonun tamamı görülerek yapılabilmiştir ve böylece daha fazla sayıda komplet timektomi yapımına olanak sağlanmıştı.

Otoimmün bir bozukluk olan MG hastalığında, timus bezinin rolüyle ilgili katkılarda bulunan Alfred Blalock'un bir cerrah olması önemlidir. Blalock 1936'da,

MG'li bir hastada timoma nedeniyle timektomi yaptıktan sonra, hastanın semptomlarının belirgin olarak gerilediğini bildirmiştir. Bu yeni ufuklar açan bir gözlem ve hasta bir tümörün, yani timomanın çıkarılması nedeniyle opere olduğu için kolaylıkla gözden kaçabilirdi. Bu operasyondan yıllar sonra Ray Blalock, olgunun sonuçlarını bildirmemiştir. Blalock, timomanın çıkarılması amacıyla yaptığı timektomi sonrası myastenik semptomlardaki azalmayı gözlemledikten sonra, düşüncelerinde atılım yapmış ve timomalı myastenik hastalarda timektominin faydalı olabileceğini fark etmiştir. Bu gözlemden sonra 1941'de, timoması olmadığı halde timektomi yaptığı MG'li 6 hastalık bir seri bildirmiştir. O dönemde normal görünen bir bezin çıkarılması ile nörolojik semptomlarının iyileşebilmesi yeterince anlaşılammıştı ve bu nedenle de oldukça radikal bir düşüncedydi. Blalock 1944'de timektomi yaptığı MG'li 20 hastalık serisini yayınlamıştır. Bu seride 4 ölüm bildirilmiş, en iyi sonuçlar ise semptomları 1 yıl ya da daha az bir süreden beri devam eden hastalarda semptomların gerilemesi olarak elde edilmiştir.

Anterior mediastende timoma ya da başka bir kitle yok iken yapılan timektomi, en sık MG'li hastalarda ve semptomatik tedavi için yapılmaktadır. Yalnızca fonksiyonel iyileşme için cerrahi yapılması nadirdir, fakat yapılması genellikle etkilenen organ çıkarılmaktadır. MG için yapılan bu operasyon, belki de bu tip bir operasyona tek örnektir. Timus bezinin çıkarılması hastalarda %90'a varan oranlarda komplet ya da parsiyel remisyon sağlar. Blalock'un MG'li hastalarda timektomi yaptıktan sonra semptom-

larda iyileşme bildirmesinin üzerinden 70 yıl gibi bir süre geçmesine rağmen, timusla hastalık arasındaki ilişki halen tam anlamıyla aydınlatılamamıştır. MG'in, antikor aracılı kas güçsüzlüğü ile karakterize, CD4 (+) T hücre bağımlı otoimmün bir hastalık olduğu bilinmektedir. Bu hastalığın nöromusküler tip asetilkolin (ACh) reseptörlerinin timus içindeki ifadesi ile ilişkili olabileceği ve timusun, ACh reseptörünün otosensitize olduğu yer olduğu düşünülmektedir.

Göğüs Cerrahları arasında timektomi, bazı tartışmalara rağmen kabul edilen bir operasyondur. Pekçok nörolog, MG'li hastalarına timektomiyi önerme konusunda çekimser kalmaktadırlar çünkü, hastalarını büyük bir cerrahi riske attıklarını ve aslında çoğunun medikal tedavi ile semptomsuz kalabileceğini düşünmektedirler. MG de medikal tedavi olarak, bir kolinesteraz inhibitörü olan ve sıklıkla gastrointestinal (ishal, kusma, ağız sulanması) ve diğer (bulanık görme, artmış terleme) yan etkilere sahip bir ilaç olan pridostigmin (Mestinon) kullanılmaktadır. Kortikosteroidler ise bir ileri tedavi aşamasıdır ve sıklıkla pridostigmine ek olarak verilir. Bu tedaviye de yanıt almamayanlarda azotiyopürin ve siklosporin gibi immünsupresifler kullanılmaktadır. Hastaların çoğunda ilaç tedavisine gerek olmadan semptomların rahatlaması, özellikle de minimal morbidite ile yapılabilmiş ise cerrahi tedaviyi üstün kılar. Uzun dönemden beri MG'li hastalarda timektomi operasyonunun başarı anahtarının, timus bezinin total çıkarılması olduğu düşünüldü ve timik kalıntıların beklenmedik lokalizasyonlarda bulunabileceğine dikkat çekildi. Median sternotomi dışındaki diğer yaklaşımlara karşı geliştirilen esas tartışma konusu da bu noktada yo-

gunlaşmaktadır. Alfred Jaretzki kombine servikotorasik yaklaşımla, iki frenik sinir arasındaki tüm mediastinal yağlı dokuların çıkarıldığı ve beklenmedik lokalizasyonlarda yerleşebilecek timus bezinin de araştırıldığı “maksimal timektomi” operasyonunu tanımlamıştır. Greg Bulkley de benzer bir yaklaşımla 30 yıldan daha uzun bir dönemde 200 hasta tedavi ettiğini bildirmiştir. Bu seride erken ölüm olmamasına rağmen, %6 solunum yetmezliği ile birlikte %30'un üzerinde komplikasyon oranı bildirilmiştir. Preoperatif plazmaferez yapılmaması ve erkek cinsiyete ek olarak, maksimal timektomi operasyonu yapılmasının en önemli prognostik faktör olduğuna dikkat çekmiştir.

Tedaviye tam yanıt oranı zaman geçtikçe artmaktadır. O nedenle bu parametrenin sürekli değişken olduğu göz önünde bulundurulmalıdır ve bu verileri bildirirken de en iyi yöntem, Kaplan-Meier olasılık testidir. Transservikal timektomi komplet yapılabilir ve minimal morbidite ve mortalite ile hasta ayakta takip edilebilir. Uzun dönem sonuçları transsternal yaklaşımla ve kombine servikal—transsternal yaklaşımla da aynıdır. Cooper transservikal timektomi yaptığı 100 hastasında 5 yıllık %35 komplet yanıt ve 8 yıllık %44 komplet yanıt bildirmiştir. Bizim bildirdiğimiz 78 hastalık serimizde %39.7 komplet yanıt oranı mevcuttu ve Kaplan-Meier 5 yıllık tahmini komplet yanıt olasılığı %43'tü. Bu sonuçlara rağmen, transservikal yaklaşımla timus bezinin komplet çıkarılamayacağına dair yaygın kanı ve aberan lokalizasyonlardaki timus bezinin çıkarılamaması nedeniyle transservikal timektomi yalnızca birkaç merkezde önerilmektedir. Timik cerrahi yapan çoğu cerrah her yıl 5 ile 10 arası MG'li hasta görmektedir. Bu nedenle, transservikal prosedürü yapabilmek için tecrübe edinmeleri zor olmaktadır. Sternotominin cerrahlar için daha kolay bir ameliyat olduğu konusunda şüphe yoktur fakat, hastalar için böyle olmadığı da açıktır.

Preoperatif Hazırlık

Preoperatif hazırlık sırasında her hastanın bireysel özellikleri göz önünde bulundurulmalıdır. Preoperatif hazırlıkların çoğunu alışılmış preoperatif laboratuvar çalışmalarını oluşturmaktadır. Geçmiş öyküsüne dayanarak bazı kardiyak testler de gerekebilir. MG'li hastaların çoğunluğu

genç olmasına rağmen, hastalık insidansının 2. piki 50 yaşdan sonra görülür. Özellikle bulbar ya da respiratuar semptomlar gibi ciddi semptomları olan hastalarda bireysel özellikler önemli rol oynar. MG'li bütün hastaların zorlu vital kapasiteleri (FVC) ölçülmelidir. FVC'leri belirgin şekilde düşmüş hastalarda ya intravenöz immunglobulin tedavisi ya da plazmaferez düşünülmelidir. Ben bu kararı nörologlara danışmayı bıraktım fakat, hastada ciddi FVC düşüklüğü olsa bile transservikal timektomiye eşlik eden minimal morbidite ile plazmaferez arasında çok güçlü ilişkili olduğunu düşünüyorum. Transservikal yaklaşımda sternum açılmadığı için solunum sıkıntısı ihmal edilebilir düzeydedir. Yine de bizim tecrübelerimize göre transservikal timektomiden önce hastaların yaklaşık dörtte biri plazmafereze gitmektedir. Genellikle timektomiden önceki hafta 3 kez plazmaferez yapılır, hastanın damaryolu problemi olmadıkça plazmaferez çoğunlukla ayakta yapılır. Bazı hastaların plazmaferez için hastanede yatmaları gerekmektedir. Plazmaferezen sonra değişik zaman periyodunda hastalar güçlerinin arttığını hissetmektedirler ve genellikle kendilerini oldukça iyi hissettiklerini bildirmektedirler.

Transservikal Timektomi Tekniği

MG'li hastalarda birtakım anestezi özellikleri vardır ve anestezi uzmanları için bu hastaların sorumluluğunu almak ve tecrübe edinmek oldukça arzu edilen bir şeydir. Eğer kas gevşetici ajanlar kullanılacaksa, yalnızca düşük dozlarda nondepolarize edici ajanlar kullanılmalıdır. En ideal olanı da kısa etkili olanlardır. Hasta ameliyat masasına başı masanın en üst kenarına gelecek şekilde supin pozisyonunda yatırılır. Hastanın omuzlarının altına şişme yastık ya da rulo yapılmış çarşaf konularak boynun maksimum hiperekstansiyona getirilir. Baş, hareket etmesin diye simit yastığa yerleştirilir. Ameliyatı yapmak en iyi koşullarda bile zordur ama özellikle boynu ekstansiyona minimal getirilebiliyorsa daha da zordur. Preoperatif dönemde hastanın transservikal yaklaşıma aday olup olmayacağını belirlemek için boynun ekstansiyon derecesi göz önünde bulundurulmalıdır. Boynu ekstansiyona minimal getirilebilen hastalarda az tecrübeli bir göğüs cerrahı, transservikal yaklaşımla ti-

mektomi yapmaktan kaçınmalıdır. Fakat daha tecrübeli bir cerrah tarafından ameliyatın incelikleri ve çıkabilecek sorunlar daha iyi bilinir ve bu hastalar transservikal yaklaşımla opere edilebilirler.

Hastanın başının masanın en üst kenarında olması önemlidir. Aksi halde gerekli şartlar yerine getirilse bile operasyon çok zor olur. Kollar, yanlarda örtünün altına sıkıştırılır ve kızak şeklinde bir alet kullanılarak bu daha da kolaylaştırılabilir. Kollar korunmalıdır çünkü ekartör masanın üzerine yerleştirildiği için kollar baskı yaralanması riski altındadırlar. Boyun ve göğüs ön duvarı povidone-iodine solüsyonu ile boyanır ve yanlar ile başın üzerinden yere uzanan örtü ile örtme işlemi yapılır. Anestezi bariyeri kullanılmaz, anestezi uzmanları hastanın yan kısmında yer almaları gerekmektedir. Anestezi tüpü aşağıya doğru yerleştirilmelidir ve örtüyü kaldırmamalıdır. Ameliyat hastanın baş tarafından yapılır. Örtünün yukarı kalkmasına neden olan herhangi bir şey, mediastinuma doğru görüş alanını bozar. Cilt insizyonu sternal çentigin hemen üzerinden yapılmalıdır ve platizma boyunca inilmelidir (Şekil 14-1). İnsizyon, sternal çentigin 1 ya da 2 cm üzerinde bile olsa kalan cilt köprüsü mediastinal di-seksiyonu çok zorlaştırır. Öncelikle insizyon platizma boyunca yapılır ve hem superior, hem de inferior subplatizmal flepler kaldırılır. Üst flep tiroid kartilajın hemen altına kadar uzatılmalı, alt flep ise suprasternal çentige kadar kaldırılmalıdır. İki adet Gelpi ekartörü cilt fleplerini ayırmak için yerleştirilir.

Diseksiyon sternohiyoid ve sternotiroid kaslarını ayıran orta hattaki avasküler plan boyunca yapılır. Sternal çentikteki ligament yapışma yeri kesilir ve substernal plan parmakla ilerletilir. Asistan strap kasları eleve ederken sternotiroid kasın posterior yüzündeki gevşek areolar doku kesilir. Timusun servikal bölümü somon pembesi rengindedir ve etrafındaki ince fibröz kapsül, timus bezini etrafındaki servikal yağ dokusundan ayırır. Bu söylendiği gibi kolay bir işlem değildir. Timus bezinin etrafındaki yağ dokudan ayırımı oldukça zordur fakat, strap kasların posterior yüzünden tutup çekmek operatörün timusun yerini bulmasına yardımcı olur. Ben öncelikle timus bezinin sağ lobunu identifiye ederim çünkü, sağ lob sıklıkla sol loba göre daha yüksek yerleşimlidir. Timus bezi inferior tiroid veni-

Posterior Mediastinal Lezyonların Rezeksiyonu

Brendon M. Stiles ve Thomas M. Daniel

Çeviri: Dr. Serdar Han

Anatomistler, posterior mediastinumu perikardın arkasında 4. kolumna vertebralisten diafragma kadar uzanan bölge olarak tarif ederler. Anatomik olarak mediastinum ön, orta ve arka kısımları ile 4. vertebra üzeri de üst bölüme ait olmak üzere bütün mediastinal komponentleri içermektedir. Fakat ön ve arka mediastendeki tümörler sıklıkla üst kısma uzanmakta ve orada yer işgal edebildiğinden, çoğu cerrah mediastinumu üst-ön, orta ve arka kısım olarak 3 bölüme ele almayı tercih ederler. Bu yüzden arka mediasten perikardın arkasında torasik girişten diafragma kadar olan bütün dokuları içermektedir.

Arka mediastinum içerisinde torasik aorta, duktus torasikus, azigos ve hemiazigos venler, özofagus, fibroareolar yağ dokusu ve lenf nodları, arka interkostal venler, arterler ve sinirler, vagus, sempatik zincir ve yaygın olarak dağıtık yerleşmiş paraganglionik hücreler bulunmaktadır. Arka mediastinal tümörler bu yapılardan herhangi birinden gelişebilmekle beraber, nörojenik tümörler, arka mediastinal tümörlerin en sık rastlandığı ve sempatik ganglion, paraganglia hücreler, interkostal sinir hücreler veya nöral kılıf hücrelerden köken alan tümörlerdir (Şekil 15-1). Bu bölümde, arka mediastinal nörojenik tümörlerin rezeksiyonunu tartışacağız. Özofageal, vasküler, kemik, akciğer veya lenfatik orijinli arka mediastinal tümörlerde görülmesine rağmen, bu bölümde spesifik olarak ele alınmamıştır.

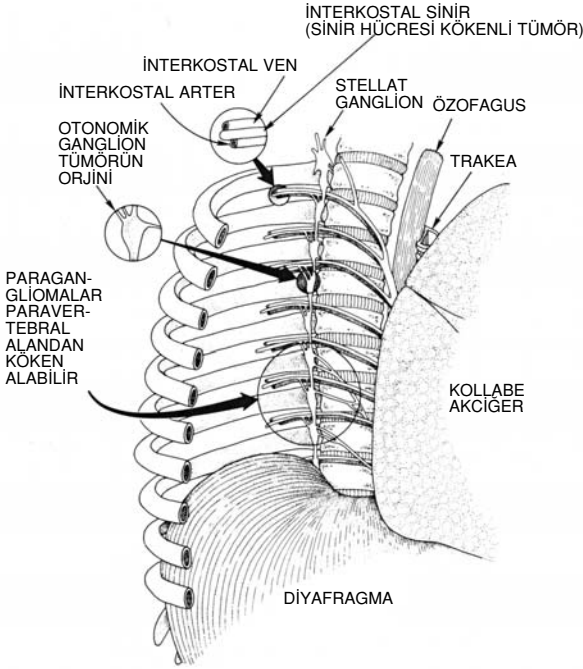
Arka Mediastinal Nörojenik Tümörler

Arka mediastinum göreceli olarak sinir dokusundan zengindir. Spinal sinirler, interkostal foraminadan çıkarlar ve hemen dallanarak interkostal sinir olarak arka mediastinum lateral olarak bir dal verir. Spinal sinir kökünün diğer kısmı kosta başına doğru arka mediastene uzanan sempatik zincire dallar verir. Yayınlanan serilerin çoğunda, nörojenik tümörler %55-60 oranındadır ve bütün arka mediasten tümörlerinin çoğunluğunu oluşturur. Ek olarak, arka mediastinal nörojenik tümörlerin yaklaşık %10 ile 20'sinin spinal kanal ile ilişkisi vardır. Spinal ve interkostal sinirlerin anatomik yapısına dayanarak, interkostal foramen bölgesinden köken alan nörojenik tümörlerin tutulum gösteren sinirin iki yönü boyunca büyüyeceği görülmektedir. Bu özellikli tümörler dumbbell tümörler olarak isimlendirilir ve genellikle foraminal segmentte birbiriyle bağlantılı intraspinal kısmı küçük, arka mediastinal kısmı büyük iki parçadan oluşurlar (Şekil 15-2). Bu tümörlerin preoperatif değerlendirme ve rezeksiyonu sırasında beyin ve göğüs cerrahi ekibi tarafından dikkatlice değerlendirilmesi gereksinimi vardır. Ameliyat öncesi dumbbell tümörün tanısındaki yetersizlik tümörün intratorasik kısmını rezeke etmeye çalışırken ameliyat sırasında büyük komplikasyonlara yol açabilir. Bilmeden foraminal tümörün boynundan kesilmesi; tümörde, spinal kord basısına neden olabilecek kanamaya yol açabilir. Ayrıca interkostal arter vertebral aralıktaki

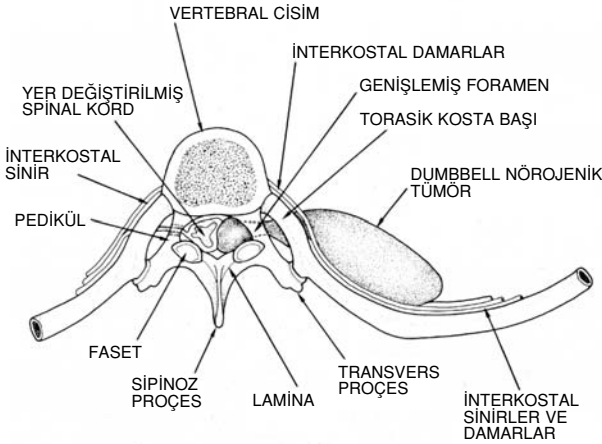
delikten geçen küçük bir dal vermektedir. Dumbbell tümörün yapısından dolayı bozulan anatomi, kontrolü güç olabilmelidir. Epidural kan birikmesi sonucu oluşan belirgin kord basısı çok dramatik bir komplikasyondur.

Histolojik olarak arka mediastinal nörojenik tümörler köken aldıkları sinir hücrelerine göre sınıflandırılırlar. Sinir kılıfı kökenli tümörler, nörolemmoma, benign ve malign schwannoma, benign nörofibroma ve malign nörofibrosarkomadan oluşurlar. Sempatik zincirden köken alan ganglionik tümörler, benign gangli-onöroma ve malign gangli-nöroblastomadır. Dağıtık ve yaygın olarak yerleşmiş paraganglionik hücrelerden köken alan tümörler mediastinumun herhangi bir yerinde tespit edilebilir ve göreceli olarak daha az rastlanan mediastinal feokromasitoma ve nonkromaffin paragangliomayı içerirler. Arka mediastinal paragangliomalar genellikle paravertebral sulkusta bulunurlar ve eğer hormon sekrete etmiyorsa fonksiyonel olabilirler. Dumbbell tümörler genellikle sinir kılıfı kökenli (schwannoma, nörofibroma) iyi huylu tümörlerdir. Arka mediastinal nörojenik tümörlerin çoğunluğu iyi huyludur.

Diğer ayırıcı tanıları da göz önünde bulundurarak arka mediastinal tümörlerin çoğu ilk olarak rutin akciğer grafisinde tespit edilebilirler. Hastaların şikayeti yoktur. Şikayetleri olduğu zaman, bu sıklıkla tümörün yerine ve büyüklüğü gibi mekanik faktörlere bağlıdır. Örneğin sırt ve göğüs ağrısı, kostalrın veya interkostal sinirlerin tutulumundan kaynaklanabilir.



Şekil 15-1. Sık görülen nörojenik tümörlerin dağılımını gösteren arka mediasten anatomisi.



Şekil 15-2. Spinal korda bası yaptığını gösteren nörojenik dumbbell tümör, genişlemiş intervertebral foramen ve geniş posterior mediastinal tümör.

Stellate ganglionunu veya üst sempatik zinciri tutan tümörler, Horner sendromuna veya brakial pleksusa bası ile nörolojik belirtilere neden olabilirler. Zaman zaman dumbbell tümörler şaşırtıcı olarak belirti vermeseler de, bu tümörlerin çoğunluğu, spinal kord ve sinir kökü baskısına bağlı olarak belirtilere neden olacaktır. Dumbbell tümörlü hastaların %60-80'inde nörolojik belirtiler vardır. Fonksiyonel paragangliomalardan salınan katekolaminler gibi hormon üretimleri de semptomlara neden olabilirler.

Arka mediastinal tümör teşhisi konulduktan sonra bilgisayarlı tomografi ile ileri tetkik yapılmalıdır. Bütün arka mediastinal tümörlü hastalar asemptomatik olsalar bile intraspinal uzanım olma olasılığı için değerlendirilmeleri şarttır. Bilgisayarlı tomografi de intervertebral foraminanın genişlemesi veya intraspinal kitlenin gösterilmesiyle bu ayırma yardımcı olabilir. Çoğu kez kanal içi ve foraminal anatomiye daha iyi değerlendirmek için magnetik rezonans (MRI) veya nadiren myelogram gibi ileri tetkiklere ihtiyaç duyulur. Magnetik rezonans daha az invaziv ve tanı koymada daha başarılı bir tetkidir. Spinal anjiyografi özellikle alt torasik arka mediastinal tümörlerde Adamkiewicz arterini tanımlamak için seçilmiş olgularda mutlaka düşünülmelidir. Bu arterin kaybı spinal kord iskemisine yol açabilir. Arka mediasten tümörlerin %5'inden azının malign olması nedeniyle yaygın uzak metastaz araştırması yapmak genellikle spesifik semptomlar olmaksızın değeri yoktur. Anterior meningeal veya meningioma gibi diğer lezyonların, preoperatif radyolojik tetkiklere dayanarak gerçek posterior mediastinal tümörlerden ayırt edilmeleri gerekmektedir.

Posterior mediastinal tümörlere sıklıkla ve kolayca perkütan biyopsi ile ulaşılır, fakat biz hasta cerrahiye uygun ise potansiyel olarak çıkartılacak tümörlerde komplet rezeksiyonuna inanıyoruz. Rezekte edilmeyen tümörlerin doğal süreçleri iyi tarif edilmediği için tek başına gözlem tartışmalıdır. Geniş rezeksiyon gerektirebilen büyük tümörler veya başka primeri olan metastazik lezyonlar veya sarkoma gibi kökeni şüpheli olan tümörlerde perkütan biyopsi tekniğiyle örneklem yapılabilir. Dumbbell tümörlerin nörojenik kökenli olduğu bilindiğinden ve bu tümörlerin her zaman çıkarılması gerektiğinden ameliyat öncesi doku tanısına ihtiyaç yoktur.

Hipertansiyon, terleme ve çarpıntı şikayetleri olan hastalarda hormonal tarama mümkünse metaiodobenzil guanidin

16

Antireflü Prosedürleri

Mark K. Ferguson

Çeviri: Dr. Bülent Mustafa Yenigün, Dr. Hakan Kutlay

Her ne kadar peptik özofageal hasar ilk olarak 20. yüzyıl başlarında tanımlandıysa da 1940'ların sonuna kadar gastroözofageal reflü ve alt özofageal yüksek basınç bölgesi anatomi ve işlevi tanımlanamamıştır. 1950 ve 1960'larda Nissen ve Belsey gastroözofageal reflüyü azaltmak üzere ayrı ayrı cerrahi yöntemler geliştirmişlerdir. Bu yöntemlerin kullanılması gastroözofageal reflü hastalığına neden olan mekanizmaların tam olarak anlaşılmasından onlarca yıl önce olmuştur.

Gerçekte özofageal fizyolojiyi anlamakta çok yol aldığımızda asit reflü hastalığına neden olan faktörleri tam olarak anlayamadık. Gastroözofageal reflü hastalığı için cerrahi tedavi ilk ortaya çıkışından itibaren sürekli gelişim içinde olmuştur. Gastrik asit üretimini inhibe eden farmakolojik ajanların geliştirilmesi ve potent prokinetik ilaçların ortaya çıkması bu durum için cerrahi tedavi sıklığını değiştirmiştir. 1990'ların başından itibaren fundoplikasyon için laparoskopik tekniklerin geliştirilmesi, gastroözofageal reflü hastalığı (GÖRH) için cerrahi yaklaşımları değiştirmiştir. Bu gelişim antireflü cerrahi için adayların seçimine ve bu hastalara yaklaşımı giderek komplike hale getirmiştir. Bu bölüm hastaların seçimlerinde ve GÖRH cerrahisinde bir gözden geçirme sunmaktadır.

Endikasyonlar

Gastroözofageal reflü sık görülmektedir ve popülasyonun %80'den fazlasını değişik

oranlarda etkilemektedir. Semptomların sıklığı ya da şiddeti o popülasyon için belirlenen normlardan fazla olursa bu duruma GÖRH denir. GÖRH olan hastaların sıklıkla yaşam biçimi değişiklikleri ve bazı durumlarda da farmakolojik girişimleri gerektiren tedaviye ihtiyaç duyarlar. Yaşam biçimi değişiklikleri fazla kilolu olanlar için kilo vermeyi, uykudan birkaç saat önceden yemekten kaçınmayı, alt özofagus sfinkter disfonksiyonuna neden olan ilaç ve gıdalardan kaçınmayı, sigara içmenin bırakılmasını ve yatağın başının yükselmesini içermektedir. Hafif ve orta dereceli GÖRH için kullanılan tipik ilaçlar antiasitler ve sitoprotektif ajanlardır. GÖRH spektrumunun ucundaki hastalar için yoğun medikal tedavi şiddetli retrosternal yanma, sık regürjitasyon, dismotilité, dismotilitenin neden olduğu disfaji ya da peptik striktür formasyonu, özofageal komplikasyonlar gibi semptomlar için gereklidir. Bu durumda sıklıkla kullanılan ilaçlar yüksek doz histamin (H_2) reseptör blokörleri (simetidin, ranitidin, famotidin, nizatidin, ethtintidin, roxatidin) ve H^+/K^+ adenozin trifosfataz (proton pompa) (omeprazol, pantoprazol, rabeprazol, lansoprazol) inhibitörleridir.

Optimal medikal tedaviye rağmen semptomatik olan hastalar cerrahi girişim için adaydır. Ayrıca bazı hastalar medikal tedaviye emosyonel, psikiyatrik ya da ekonomik nedenlerle uyum sağlayamayabilir. Bu hastaların bazıları da cerrahi girişim için uygun olabilir. Özofageal striktür gibi GÖRH komplikasyonları cerrahi için

rölatif endikasyondur. Yoğun asit supresyon tedavisi ve özofageal dilatasyon kombinasyonu; peptik özofageal striktürü olan hastaların yaklaşık %75'inde disfajiyi belirli bir şekilde azaltmaktadır. Hastaların yaklaşık %20 ile %30'u sadece bir dilatasyon gereksinimi duyarken; diğerleri yaklaşık 1 ile 2 yıl arayla ek dilatasyonlara ihtiyaç duymaktadır. Reflü kökenli striktürü olan hastalarda komplikasyon riskinin düşük olması nedeniyle asit supresyon + dilatasyon en iyi ilk tedavi seçeneğidir. Cerrahi için diğer rölatif endikasyonlar öksürük ve astım gibi pulmoner komplikasyonların varlığı, genç hastalarda şiddetli özofajit ve nadiren eroziv özofajit kökenli kanamadır. Pulmoner semptomlar sıklıkla medikal tedaviye iyi yanıt vermez ve antireflü cerrahi için bir rölatif endikasyon oluşturur. Şiddetli GÖRH semptomları olan daha genç hastalarda cerrahi tedavi orta vadede medikal tedaviden daha ucuz ve etkilidir. Fundoplikasyon cerrahisi başarı oranı zamanla azalmaktadır. Dolayısı ile operasyon sonrası iyileşme gözlenen hastaların semptomlarındaki iyileşmenin kalıcı olacağı kesin değildir. Bu risk her zaman göz önüne alınmalıdır.

Fundoplikasyon için hastaların seçimindeki en tartışmalı konulardan birisi başarılı fundoplikasyon cerrahisi materyalinin daha sonra gelişebilecek Barrett özofagusunun ortaya çıkışını nasıl etkileyeceğidir. Hiçbir randomize çalışmada fundoplikasyona yanıt olarak Barrett özofagus gelişimi sıklığında azalma gösterile-

memiştir. Benzer şekilde Barrett özofagus boyutlarının gerilemesi, displaziye ya da invaziv kansere progresyon hızının azalması gösterilememiştir. Ancak giderek artan sayıda kontrolsüz veri, medikal tedaviye karşın antireflü cerrahisinde Barrett özofagusun daha az problem yarattığı göstermektedir.

Antireflü Cerrahisinin Prensipleri

Kesin tanı konulduktan ve cerrahi için uygun endikasyon kesinleştikten sonra operasyon stratejisi belirlenmelidir. Kullanılan örtünün tipi, operasyon yaklaşımı ve diğer bağlantılı işlemlerin olup olmadığını içeren bu seçimi etkileyen faktörleri bilmek gereklidir. Tek cerrahi yaklaşım tüm hastalar için yeterli olmayacaktır dolayısıyla GÖRH için operasyonlardaki uygunluğun önemi vurgulanmalıdır. Komplike olmamış reflü için çoğu operasyon 1990'ların başından beri laparoskopik olarak uygulanır. Bu yaklaşım büyük ölçüde açık abdominal yaklaşımın yerini aldı. Laparoskopik ve açık yaklaşımların ikisi de eğer varsa intraabdominal diğer patolojik durumlara da ulaşmayı sağlar, göğüs tüpü gerekliliğinden korur (ki bu torasik yaklaşımlarda gereklidir), açık torasik girişimlere göre daha az ağnıdır. Laparoskopik, açık cerrahiye göre daha küçük bir insizyona izin verir, postoperatif herni riskini azaltır, hastaneden taburculuğun ve işe dönüşün daha erken olmasını sağlar. Obezite abdominal yaklaşımların herhangi birisi için sadece relatif kontrendikasyondur. Transtorasik girişim ciddi peptik striktürü olan ki özellikle özofageal kısıklıkla birlikte olduğunda, diğer intratorasik durumlarla birlikte ve rekürren GÖRH için yeniden operasyon gerekli olan bazı hastalarda endikedir. Transtorasik girişim için relatif kontrendikasyon ciddi solunum yetmezliğinin varlığıdır. Sürekli epidural analjezinin bulunması, daha küçük giriş insizyonu, pulmoner temizlik tekniklerinin gelişmesiyle optimalden daha az olarak transtorasik girişim önceki yapılanlardaki engellerin çoğunu ortadan kaldırmıştır.

Reflüyü önleyen başarılı operasyonlarda antireflü cerrahisinin temel birkaç prensibine bağlı kalınmalıdır. Özofageal mobilizasyon, uzunluğu rezidüel postoperatif reflü miktarıyla ters korele olan özofagusun yeterli intraabdominal segmentinin düzenlenmesi için gereklidir.

His açısının keskinliği aşağı özofageal yüksek basınç zonunu normal olarak oluşturulan asma ve tutma liflerinin mekanik avantajını sağlayan kısmı ya da komplet gastrik örtü ile onarılır. Gastrik örtü de özofagus ve mide birleşme yerindeki özofageal orifisi düzenler. Bu luminal çaptaki beklenmedik değişiklik intragastrik yüzey gerilimini intraözofageal yüzey geriliminden daha büyük yaparak, aşağı özofageal yüksek basınç zonunun dinlenme geriliminde artışı yol açarak La Place'in kanununda oynamaya neden olur. Son olarak hiatal orifisin boyutu taminin herniasyonu önlemesine yardımcı olan kurural liflerin yaklaşmasıyla düzenlenir.

Kullanılacak gastrik örtü tipinin seçimi kişisel eğitim ve deneyimlerin sonucudur. Komplet örtüler (örneğin Nissen fundoplikasyonu) reflü semptomlarının kontrolünü kısmi örtülerden daha iyi sağlar fakat daha erken postoperatif disfajiye neden olur ve hastaların küçük bir kısmında "gas-bloat" sendromunun gelişimiyle birliktedir. Total fundoplikasyon sonrası reflünün uzun süreli kontrolünün muhtemelen daha iyi olması nedeniyle GÖRH'lı hastaların çoğunda bu operasyon uygulanır. Kısmi örtüler (örneğin Belsey, Toupet ve Hill teknikleri) reflü semptomlarının kontrolünde nerdeyse komplet örtüler kadar etkilidirler ve postoperatif disfaji veya geçirme yetersizliğinin yüksek insidansı ile birlikte değildirler. Bu örtüler postoperatif olarak distal özofageal sfinkterde aşağı dinlenme basıncını sağlarlar ve mevcut özofageal dismotiliteli hastaların tedavisinde kullanılması faydalıdır. Bazı örtülerin, özellikle Hill, total fundoplikasyonun mümkün olmadığı parsiyel gastrik rezeksiyon yapılmış hastalarda kullanılması faydalıdır.

Hasta Hazırlığı

Operasyon öncesinde özofajitin derecesini minimize etmek için hastalar yoğun asit supresyon tedavisi altına alınmalıdır. Peptik striktürlü hastalar striktürün başıyla dilate edilebileceğini garantilemek için preoperatif dilate edilmelidir; preoperatif dilatasyonu başarısız olması bu hastanın olası bir rezeksiyon ya da basit bir antireflü ameliyatından ziyade rekonstrüksiyon için hazırlanılması gerektiğini gösterir. Eğer pulmoner semptomlar preoperatif varsa bronkodilatörleri ve pulmoner temizliği içeren tedavi cerrahi öncesi en iyi şekilde uygulanmalıdır. Sıvı diyeti kullanılması ve katartiklerin kolonu temizlemesi sıklıkla operasyonu kolaylaştırır.

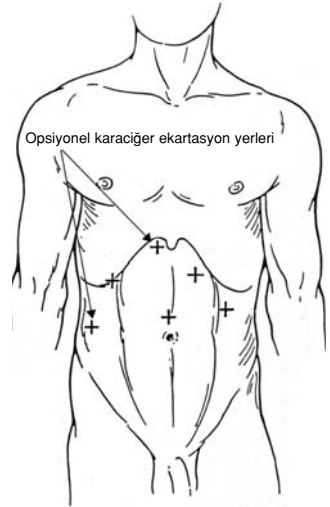
masına rağmen düzgün bir bağırsak temizliğine ihtiyaç vardır (kolon cerrahisi öncesi alındığı gibi). Cerrahi öncesi hastalar geceden itibaren ağızdan hiçbir şey almamalı ve cerrahi günü hastaneye kabul edilebilir. İntravenöz perioperatif antibiyotikler genellikle gerekli değildir çünkü fundoplikasyon cerrahisi temiz, kontamine olmayan cerrahi olarak sınıflandırılır.

Operatif Teknikler

Laparoskopik Fundoplikasyon

Hastaya anestezi verilir ve modifiye litotomi pozisyonu (cerrah hastanın bacakları arasında durur) veya supin (cerrah hastanın sağında durur) pozisyonunda birine alınır. Operasyon masası ters trandelenburg pozisyonuna alınmalıdır. Birinci asistan hastanın solunda durur, kamera operatörü hasta litotomi pozisyonundaysa masanın sağında durur veya supin pozisyonundaysa cerrahın karşısında durur. 15 cmH₂O basınçla CO₂ ile şişirildikten sonra kamera portu göbek üstü pozisyona yerleştirilir ve çekme/operasyon portları sağ ve sol kosta kenar yanına yerleştirilir (Şekil 16-1). Operasyonun çoğu 30 derece kamera kullanılarak yapılır.

Karaciğerin sol lobu sağ lateral subkostal port veya subksifoid porttan herhangi biri kullanılarak öne ve hastanın sağına çekilerek mobilize edilir ve yer değiştirilir. Mide sol subkostal portun için-



Şekil 16-1. Laparoskopik fundoplikasyon cerrahisi için port giriş yerleri.

Transhiatal Özofajektomi

Ahmad S. Ashrafi ve R. Sudhir Sundaresan

Çeviri: Dr. İlker Ökten, Dr. M. Tolga Gürgen

Giriş

Özofagus rezeksiyonu göğüs cerrahları için önemli bir sorun olmaya devam etmektedir. Özofagus rezeksiyonu için en sık endikasyon malignite olmakla birlikte son evre benign hastalıklar da genellikle rezeksiyon gerektirir. Özofagus kanseri orta ve ileri yaş grubunu etkileyen çok agresif bir malignitedir. Kür ve en iyi palayasyon şansı ancak özofajektomi ile mümkündür. Cerrahi rezeksiyonun amacı kür şansını maksimize etmek, morbidite ve mortaliteyi minimumda tutmak olmalıdır. Cerrahi girişim yollarını birçok faktör etkiler; bunlar arasında tümör seviyesi, boyutu, çevre mediastinal yapılar ile tümör ve özofagusun ilişkisi sayılabilir. Denk, transhiatal özofajektomi 1913 yılında ortaya koymasına rağmen Oringer ve Sloan 1978 yılında tekrar sunarak popüler hale getirmişlerdir. Transhiatal özofajektomi güvenli bir prosedürdür ve en büyük avantajı torakotomi gerektirmemesidir. Ayrıca özofagogastrik anastomozun boyunda olması intratorasik anastomoz kaçığının morbidite ve mortalite risklerini azaltır. Transhiatal özofajektomi tüm proksimal, orta ve distal 1/3 özofagus benign ve malign lezyonlarında uygulanabilir. Bu rezeksiyon ideal olarak alt özofagus kanserlerinde (inferior pulmoner ven altı seviyesi) ve total faringolarengeözofajektomi ve gastrik transpozisyon uygulanan proksimal kanserlerde uygulanır. Konglomere orta 1/3 tümörlerde artmış hava yolu, aort ve azigos ven hasarı riski nedeni ile transhiatal cerrahi kontrendikedir. Ek

olarak hastaya daha önce özofagus cerrahisi uygulanmışsa cerrah transhiatal cerrahiye mediastinal fibrozis nedeniyle daha az yönelmelidir. Bu bölümde transhiatal özofajektomiye açıklayacağız. Ana başlık cerrahi teknik olacak ancak maksimal başarılı sonuç için ilgili preoperatif ve postoperatif konuları da tartışacağız.

Preoperatif Değerlendirme ve Hazırlık

Transhiatal özofajektomi için değerlendirilen tüm hastalardan preoperatif ayrıntılı anamnez alınmalı ve hastalara tam fizik muayene yapılmalıdır. Preoperatif olarak tam kan sayımı, baryumlu grafi, üst gastrointestinal sistem endoskopisi ve pulmoner fonksiyon testleri yapılmalıdır.

Özofagus kanserini evreleme ve anatomik bilgi açısından hastalara toraks, abdomen ve pelvis bilgisayarlı tomografisi çekilmelidir. Aberran bir subklavian arter (özofagus arkasından geçen) transhiatal rezeksiyon sırasında vasküler hasar riskini artırır ve cerrahi alternatif operasyon tekniklerine yönlendirebilir. Tüm hastalar preoperatif kabul ünitesinde anestezi ve fizyoterapist tarafından değerlendirilmelidir. Anestezi tarafından gerekli görülen hastalara kardiopulmoner değerlendirme yapılmalıdır. Eğer hastada daha önce gastrik rezeksiyon uygulanmışsa ve gastrik tüp uygulanamıyorsa alternatif organ replasmanına (tipik olarak kolon) hazırlanmalıdır. Preoperatif kolon değerlendirmesin-

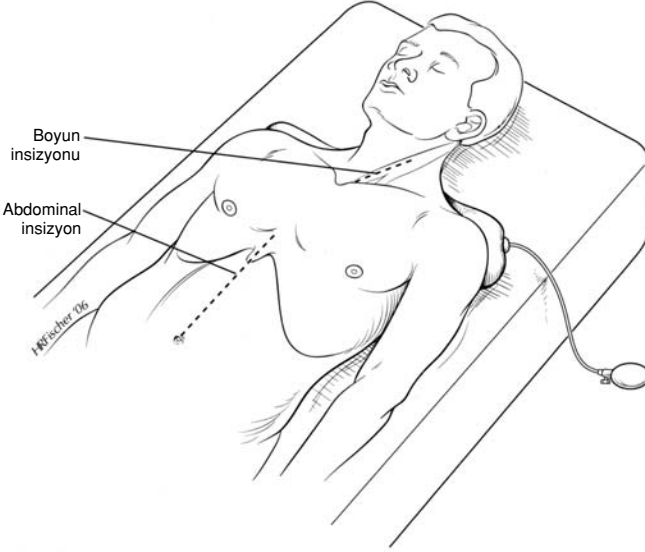
de mezenterik anjiyografi, kolonoskopi veya baryumlu grafi ile vasküler ve diğer kolona bağlı patolojiler ortaya konmalıdır. Hastaya barsak temizliği yapılmalıdır.

Operasyon Tekniği

Tüm radyolojik çalışmalar operasyona başlamadan önce ameliyathanede tekrar gözden geçirilmelidir. Postoperatif ağrının önlenmesi için torasik epidural kateter yerleştirilir. İndüksiyon anestezi sonrasını profilaktik antibiyotik uygulanır. Tam monitorizasyon sağlanır, iki geniş intravenöz, bir radial arter damaryolları açılır ve foley sonda takılır. Tek lümenli endotrakeal tüple genel anestezi uygulanır. Santral damar yolu gerekli ise sağ taraftan subklavyen veya juguler kateter yerleştirilir. Antiemolitik çoraplar ve aralıklı kompresyon uygulanmalıdır. Hasta supin pozisyonundadır ve boyunun ekstansiyonu için omuzlar altına yastık yerleştirilir. Hastanın kolları sıkıca tesbit edilir, örtülür ve baş hafife sağa çevrilir (Şekil 17-1). Mandibuladan suprapubik kıl çizgisine kadar, lateralde midaksiller alana genişletilecek şekilde steril cerrahi alan hazırlanır ve drape uygulanır. Cerrah tarafından ışıklı başlık kullanılması özellikle mediastinal diseksiyon esnasında cerrahi alanda maksimal aydınlatmayı sağlar.

Abdominal Faz

Abdominal yapıları inceleme ve tümörün intraabdominal yayılımını gözlemlemek amaçlı küçük bir göbek üstü median kesisi uygulanır. Daha sonra kesi ksifoidden



Şekil 17-1. Hastaya, çene ekstansiyonda hafif sağa dönük, kollar ise yanda olacak şekilde supin pozisyon verilir. Laparotomi ve boyun insizyonları görülmüştür.

umblikusa kadar genişletilir. Ksifoid çıkıntının eksizyonu üst abdomenin daha iyi görünmesini sağlar (Şekil 17-1). Kostal arkları yukarıya ve abdominal duvarı laterale retrakte etmek için masaya monte edilmiş ekartör kullanılır. Falsiform ve round ligamanlar elektrokoter ile ayrılır. Hepatik vene dikkat edilerek elektrokoterle trianguler ligaman ayrılır ve karaciğerin sol lobu yumuşak rektaktörle ekarate edilir. Karaciğerin kaudat lobunun üzerindeki küçük omentumdaki pars lucida ayrılır ve işlem sağ krusa kadar genişletilir. Gastroözofageal bileşke krusan diseke edilerek ayrılır ve penroz drenle askıya alınır. Inferior frenik ven ligate edilir ve ayrılır. Hiatus krusları önce doğru açılarak genişletilir. Peritoneal refleksiyon sol krusan üst fundusa kadar ayrılır.

Küçük kurvaturdan avasküler planda mide kaldırılır. Bu aşama muhtemelen ameliyatın en önemli aşamalarından biridir ve midenin dikkatli kaldırılması önemlidir. Midenin tamponlarla tutul-

ması mobilizasyon sırasında direk basıncı minimuma indirir. Omentum mobilizasyon sırasında ayrılırken büyük kurvaturdaki gastroepiploik damar arkından ortalama 2 cm uzakta çalışmalıdır. Böylece ortaya çıkabilecek vasküler hasarlar minimuma inecektir. Büyük kurvatur boyunca damarların ligasyonu ve bu sıralı ayırma işlemi sağa pilora kadar devam eder. Duodenuma elektrokoter ve Metzenbaum makası ile kocher manevrası uygulanır. Biz drenaj prosedürü olarak piloroplasti tercih ediyoruz. Pilora köşeleri işaretlemek için 2 adet kalıcı sütür transvers olarak konulur. Elektrokoter ile 2-3 cm'lik longitudinal insizyon açılır. Piloroplasti daha sonra tek tek non-absorbable kalın sütürlerle kapatılır. Duedonal mukozanın fikse, gastrik mukozanın mobil olduğu hatırlanmalı, midenin seroza ve mukozasından geçildiğinden emin olunmalıdır.

Büyük omentum sola, dalağın alt polüne doğru mobilize edilerek sol gastroepiploik ve kısa gastrik damarlar ortaya

çıkarılır. Dalağın arkasına öne veya mediale rotasyon için 1 veya 2 tampon konulur böylece kısa gastrik damarların ligasyonu ve kesilmesi kolaylaşır. Tüm damarlar üst büyük kurvatur ve fundus tamamen serbestleşinceye kadar bağlanıp ayrılır.

Mide büyük kurvaturu yukarı alınarak sol gastrik pedikül indentifiye edilir. Tüm yağ ve lenf dokuları mideye doğru mobilize edilir. Sol gastrik pedikül pankreasın üst sınırı yakınından bir veya iki kez endovasküler stapler ateşlenerek ayrılır.

Daha sonra özofagusun transhiatal diseksiyonu uygulanır. Operasyon masası trandelenburg pozisyonuna alınır. Özofago-gastrik bileşkeyi kaudale retrakte etmek, sağa veya sola hareket ettirebilmek için terminal özofagus çevresine penroz dren yerleştirilir. Bir adet açılı forseps, özofagustan uzağa ters traksiyon sağlamak için kullanılır. Perikardi anterosuprora nazikçe retrakte etmek için yumuşak rektaktör kullanılır. Torasik özofagusun maksimal görüntülenmesi ve aydınlatılması için cerrah ışıklı başlık kullanılır. Bu manevralar direk görüşle özofagusun karına hizasına kadar künt ve koter ile diseksiyonunu sağlar.

Servikal Faz

Krikoid kartilaj hizasından başlayıp suprasternal çentige doğru hokey sopası şeklinde uzanan sol sternokleidomastoid kas ön sınırı boyunca yaklaşık 8 cm'lik oblik insizyon açılır (Şekil 17-1). Platismanın ayrılması sonrası sternokleidomastoid kas avasküler planda geçilerek laterale mobilize edilir. Omohyoid kas elektrokoterle kesilir. Lateralde kalan strap kaslar karotis kılıfı, tiroid ve hava yoluna dikkat ederek vertikal olarak ayrılır. Larinks trakea ve özofagus mediale retrakte edilir. Sol rekürren larengeal sinir trakeoözofageal olukta indentifiye edilip korunmalıdır. Yapılan laterale ve mediale retrakte ederken metal rektaktörler yerine parmakların kullanılması önemlidir. Orta tiroid ven ve inferior tiroid arter bağlandıktan sonra kesilir. Özofagusun adventisyıl yüzü penroz drenle çevrilebilecek şekilde sirkumferensiyel diseke edilir ve nazikçe askıya alınır. Künt parmak diseksiyonu ile özofagus güvenli bir şekilde diseke edilir. Fındık tampon yardımıyla özofagus adventisyası karına seviyesine kadar serbestleştirilir.

Özofajektomide Torasik Yaklaşımlar

Alan G. Casson ve H. Chrish Fernando

Çeviri: Dr. Mete Adıgüzel, Dr. İlker Ökten

Seçilmiş hastalarda malign veya benign özofageal hastalıkların tedavisinde özofajektomi gerekebilir. Bu hastalıklar son dönem akalazyaya da motor bozukluk, kronik gastroözofageal reflüye ikincil tekrarlayan striktür ya da safra reflüsü, özofageal travma ve perforasyon gibi hastalıklardır. High grade displazili premalign Barrett epiteliumlu hastalarda da özofageal rezeksiyon endikasyonu vardır. Şimdiki klinik deneyimlerde, en sık gözlenen endikasyon özofageal kanser için yapılan özofajektomidir ve tedavi potansiyeli ile yüksek kaliteli hayat sunar. Önceki bölümde popüler transhiatal yaklaşımı da içerecek şekilde özofajektominin bir takım teknikleri tartışılmıştır. Bu bölüm, şimdiki torasik tekniklere odaklanmıştır ki bu teknikler, torakoskopik özofageal diseksiyonu içeren minimal invaziv yaklaşımların geliştirilmesini içerir.

Kuzey Amerika ve Avrupa da özofagus kanserinin görülme sıklığı göreceli olarak düşük olmasına rağmen, en son epidemiyolojik çalışmalar alt özofagus ve özofagogastrik bileşkenin adenokarsinomasının görülme sıklığının düzenli bir artış olduğunu göstermektedir. Hastalık gelişiminde sigara ve alkol tüketimi, obezite, diyetle ilgili faktörler risk faktörü olarak bildirilmişse de; hastalığın değişen paterninin altında yatan sebepler bilinmemektedir. Barrett metaplazisi, displazi, adenokarsinoma ile ilişkili moleküler markerlerin yakın zamanda teşhisleri, bu hastalığın moleküler patogenezinin daha ileri bir bakış sağlayabilir. Klinik verimliliğin artması, neoadjuvan tedavi ve adjuvan tedavideki gelişmelerin rağmen invaziv özofagus kanserinin prognozu genellikle kötüdür. Özofagus kanserinin tedavisi için

bir takım tedavi şekilleri mevcuttur, bundan dolayı hastalar öncelikle çeşitli medikal uzmanlar tarafından değerlendirilebilir ve kontrol edilebilir. Bu hastalığa sahip hastaları kontrol etmek için torasik cerrah, endikasyonlarının, limitlerinin ve potansiyel komplikasyonların farkında olmalıdır. Yakın gelecekte özofagus kanserinin tedavisinde cerrahi muhtemelen anahtar rol olmaya devam edecektir.

Özofagus kanserinin küratif tedavi edici cerrahi eksizyonu ile ilgili ilk raporlar genellikle yüksek operatif ölüm oranları ile ilişkili idi. Bu durum; palyatif ya da küratif rezeksiyon ve bu hastalığın cerrahi tedavisinin amacı ile ilgili farklı fikirlerin oluşmasına sebep oldu. Yakın zamanda çıkan raporların belirttiğine göre operatif ölüm oranı %5'in altında olsa da, özofageal rezeksiyon hala yüksek sayıda yüksek hastalık oranı ile ilişkilidir. Bundan dolayı özofagus kanserini tedavi eden cerrahın sadece, özofageal rezeksiyon ve rekonstrüksiyonun teknik yönlerinde ustalık sahibi olması yetmez. Cerrah hastaların preoperatif değerlendirmesini sağlamalı ve bu hastaların postoperatif takiplerinde de çok titiz olmalıdır. Lokalize özofageal tümörün tam rezeksiyonu uzun dönem sağkalımda en iyi umut olmakla birlikte, üst gastrointestinal yolun yeniden yapılması ve tek evre operasyon, yutkunmayı doğru şekilde yeniden oluşturur ve hayat kalitesini yükseltir. Özofajektomide kabul edilmiş tek bir yöntemin olmamasından dolayı, özofagus kansinoması için operasyonun tercihi bir takım faktörlere bağlıdır. Bu faktörler sadece onkolojik kuralları değil tümörün yeri, hastanın genel durumu, cerrahın deneyimi ve tercihini de içerir.

Operasyon Öncesi Değerlendirme

Primer tümörün lokal etkileri, muhtemel metastatik bölgeler ve hastanın genel fizyolojik durumu ile ilişkili semptomları değerlendirmek için; iyi bir anamnez alınmalı ve fizik muayene yapılmalıdır. Kontrastlı özofagografi, özofagogastroskopik inceleme özofageal hastalığın araştırılmasının ilk zamanlarında sık kullanılır ve bu incelemelerin bütünlüğü olduğu düşünülmelidir. Özofageal girişimden önce özofagus anatomisinin tanımlanması, primer tümörün yeri ve anatomik bölgesini tespit etmek için, özofageal obstrüksiyonun derecesinin tanımlanması için öncelikle baryumlu grafi çekilir. Özofagogastroskopi primer tümörün direkt görülmesine olanak sağlar. Malignitenin doğrulanması ve histolojik tipinin anlaşılması için biyopsi örnekleri alınmalıdır. Özofagogastroskopi ayrıca; üst gastrointestinal yolun yeniden yapılması için midenin durumu ölçmede, ve beraberinde bulunan gastrik hastalıkları hariç tutmada kullanışlıdır. Tedavinin planlandığı süreçte eğer hasta yutkunmıyor ise disfajiye hafifletmek için genişletilme işlemi yapılmalıdır.

Bir çok tümör için; doğru evreleme; sağkalımı belirlemede güvenilir bir yol göstericidir ve tedavi stratejisini belirler. TNM evreleme sistemleri, primer tümörün değerlendirilmesi (T), bölgesel lenf nodları değerlendirilmesi (N) ve uzak metastaz değerlendirilmesi (M) gerektirir. Özofagus kanserleri için memnun edici bir evreleme yöntemi şu ana kadar geliştirilememiştir. Bunun için çeşitli sebepler vardır. Bunlar, (1) Doğru preoperatif tümör evrelemesi için özofagusun göreceli ulaşılabilir olması, (2) Preoperatif ve operatif bulgular arasında uyumsuz ilişki-

ler, (3) Etiyoloji ve özofagogastrik bileşke adenokarsinomanın sınıflandırılmasında belirsizlikler, (4) Teşhiste ileri tümör evresi (T3, T4, N1, M1), (5) Nodal istasyonların bölgesel ve uzak hastalıkların temsil etmesinde anlaşmazlığın olmasıdır

Özofagus kanserlerini evrelemek için lenf nodu haritalaması her bir nodal istasyon için kesin anatomik sınırlara bağlıdır. Klinik uygulamada; primer özofagus tümörünün, bölgesel lenf nodlarının ve uzak visseral metastazların değerlendirilmesi için en sık kullanılan noninvaziv radyolojik tetkik göğüs tomografisidir. İntratorasik lokoregional hastalığın değerlendirilmesi için; Magnetik Rezonans Imaging (MRI), tomografiye göre daha avantaj sağlıyor görünse de bu teknoloji gelişmeye devam etmektedir ve MRI 'in evrelemedeki rolünün gelişmeye devam edeceği düşünülmektedir. Nonobstrüktif özofagus tümörlerinin evrelemesinde; özofagus duvarı ve periözofageal lenf nodlarını görüntülemek için birçok merkezde artan sıklıkta endoskopik ultrasonografi (EUS) kullanılmaktadır. Birkaç çalışmada CT'nin EUS'a göre daha üstün olduğu rapor edilse de; bu umut verici bir tekniktir ve prospektif değerlendirmeyi destekler. Bu yöntem özofagus kanserlerinin lokoregional evrelemesinde (T,N), tamamlayıcı olarak düşünülmelidir. Son on yıldır Pozitron Emisyon Tomografi (PET), lokoregional ve uzak metastazların değerlendirilmesinde ve indüksiyon tedavisine karar verilmesinde artan sıklıkta kullanılmaktadır.

Özofagus kanserini evrelemede kullanılan bütün tekniklerin detaylı tanımları bu bölümün kapsamının dışında olmasına rağmen, karina seviyesinde veya karina seviyesinin üzerinde trakeaya yakın olan özofagus tümörlerinde trakea tutulumunun değerlendirilmesi için bütün hastalarda bronkoskopi yapılmalıdır. Akciğer kanserini evrelemede mediastinoskopinin kullanıldığı gibi, özofagus kanserlerini evrelemede de minimal invaziv video yardımcı laparoskopik ve torakoskopik tekniklere ilgi de ayrıca artmaktadır. Özofagus kanserleri için bu yaklaşımların gelişmesine rağmen; preoperatif evrelemenin doğruluğu ve ek klinik çalışmaların tedavi stratejisini değerlendirmek adına çok daha önemli olmaktadır.

Operasyondan önce; özellikle torakotomi planlandı ise kardiak ve pulmoner fonksiyonun dikkatlice değerlendirilmesi önemlidir. Özofagus kanserli hastaların çoğu sigara içtiği için zayıf pulmoner fonksiyon sigaranın bırakılmasıyla ve göğüs fizyoterapisi ile preoperatif dönemde düzeltilebilir. Obstrüktif özofagus tümörlü hastalar, aspirasyon pnömonisinin rady-

yolojik olarak gösterilmesine ihtiyaç duyulabilirler. Trakeobronşial fistülün muhtemel varlığı ve özofageal dilatasyon hariç tutulursa aspirasyon pnömonisi; göğüs fizyoterapisi ve antibiyotikler ile tedavi edilmelidir. Oral hijyen mümkün olduğunca geliştirilmelidir. Özellikle daha önce alkol almış hastalarda, hepatik ve renal fonksiyon biyokimyasal olarak değerlendirilmelidir. Preoperatif enteral ve parenteral beslenmenin, kilo kaybının minimize edilmesi için yapılan girişimlerin kısa dönem ve uzun dönem değeri belirsizdir. Genel anesteziyenin önce, sıvı ve kan ürünlerinin intravenöz transfüzyonu ile dehidratasyon ve anemi kontrol edilmelidir.

Özofajektomi için benign özofageal hastalık değerlendirmesi; hastalar için bireysel bazda yapılmalıdır ve bu önceki tedavinin düzensizliğine ve faydasına bağlı olarak tedavinin teminini oluşturur. Bu hastalarda preoperatif değerlendirmenin tamamlanması için, bölge anatomisinin tanımlanmasında, baryumlu grafi çalışmasına ve özofagogastroskopiye ek olarak; özofageal fonksiyon çalışmaları; manometri, 24 saat pH monitörizasyonu yapılması önemlidir.

Torasik Yaklaşımın Endikasyonları

Özofajektomi için torasik yaklaşım aşağıdaki durumlarda tercih edilir;

1. Genişlemiş ya da radikal enblok rezeksiyon yapılacak hastalar. Bu rezeksiyonlar aşağıdaki mediastinal yapıların herhangi birini ya da bir bölümünü içermelidir; (a) Torasik özofagus ve çevre konnektif doku, (b) Plevra (c) Bölgesel lenf nodları, (d) Perikardium, (e) Vena azigos, (f) Torasik kanal, (g) Diafragmatik krus.
2. Havayolu ya da vasküler yapıların tümör ile komşuluğunun preoperatif dönemdeki evrelemede kesin olarak tanımlanmadığı hastalar.
3. Benign özofageal hastalıklar. Bu hastalıklara örnek olarak safra striktürü ya da peptik striktür verilebilir. Bu striktürler yoğun periözofageal reaksiyon ve fibrozis ile ilişkili olabilirler.
4. Önceki radikal mediastinal radyoterapi ya da özofageal perforasyonun şüpheli olduğu durumdan sonra mediastinal fibrozisin olduğu durumlar.
5. Beklenmedik durumlar (a) Özofageal yedek ile birlikte teknik limitlerin intratorasik anastomozu gerekli kılacağı durumda, (b) Akciğer biyopsisi gere-

ken pulmoner hastalığı ile ilişkili hastalarda.

Şu her zaman hatırlanmalıdır ki; bu durumlar torakotominin mutlak endikasyonları değildir ve bu endikasyonlar görecelidir. Cerrahi operasyon planlanırken torakotomiyeye kontrendikasyon oluşturan zayıf pulmoner fonksiyon, genel medikal durum ve dahası ayrıca düşünülmelidir. Minimal invaziv yaklaşımın endikasyonları gelişmektedir.

Transtorasik Özofageal Rezeksiyon ve Rekonstrüksiyonun İlkeleri

Operasyondan önce mekanik bağırsak hazırlığı yapılır. Bu planlanmış replasman düşünülmeksizin hazırlanır çünkü nadir de olsa kolon kullanımı gerekli olabilir. Intravenöz profilaktik antibiyotikler uygulanır ve genel anesteziyenin önce epidural kateter yerleştirilir. Eğer cerrah henüz özofagogastroskopi test ya da proximal tümör için bronkoskopi yapmamış ise bu anda bunu yapmak önemlidir. Torakotomi süresince mediastinuma hakim olmak için çift lümenli endotrakeal tüp ya da bronşial bloker yerleştirilir.

Özofagus kanserlerinin preoperatif evrelemesinin tamamı güvenilir olmadığı için cerrah sadece primer tümörün rezektabilitesini değerlendirmemeli, ayrıca göğüs içerisinde metastatik hastalığın potansiyel bölgelerini de değerlendirilmelidir. Şüpheli metastazlara biyopsi yapılmalıdır ve intraoperatif frozen yapılarak patolojik ile konsültasyon gerçekleştirilmelidir. Uzak metastatik hastalığın bulunması genellikle özofajektomiye engel olacaktır. Değerlendirmenin sıralaması şu şekilde olmalıdır. (1) Primer tümörün rezekte edilebilirliği, (2) Metastaz varlığı, (3) Replasmanın oldukça değişiklik gösterebilmesi nedeniyle değerlendirilmesi. Intraabdominal metastazlara ekarte etmek, rekonstrüksiyon, replasmanın mobilize edilmesi ve değerlendirme için, öncelikle laparotomi yapılabilir, devamında torakotomi ve özofageal rezeksiyon yapılır. Bu sıralama İvor Lewis (laparotomi/sağ torakotomi) yaklaşımına mahsustur. Benzer şekilde sol torakoabdominal yaklaşım kullanıldığında zaman, öncelikle insizyonun abdominal parçası kullanılıp ardından sol toraksa girişim yapmak için posterior olarak insizyonun genişletilmesi gerekir. Eğer üç delik yaklaşımı (sağ torakotomi /laparotomi /servikal eksplorasyon) planlanırsa ise, primer tümörün değerlendirilmesi ve mobilize edilmesi için öncelikle

Minimal İnvaziv Özofageal Yöntemler

Matthew J. Schuchert ve James D. Luketich

Çeviri: Dr. Alpay Sarper

Giriş

Minimal invaziv cerrahi tekniklerinin gelişmesi ve yaygınlaşması ile birlikte video yardımcı özofagus cerrahisinde de yeni yapılanmalar olmuştur. Temel özofagus cerrahisi prensiplerine bağlı olarak ve minimal invaziv cerrahların cesareti ile birlikte açık cerrahi girişimin yapılmadığı hastalarda alternatif yollar açılmıştır. Özofageal girişimin karmaşık olması nedeni ile minimal invaziv cerrahinin sağlayacağı faydaların görülmesi zorlaşmıştır. Birçok vakada cerrahin niyeti başarılı operasyon için daha az performans göstermesi olmamasına rağmen, onları diğer merkezlerin sonuçları, hastaların niyetleri, diğer doktorların küçük kesi ile iyi sonuca ulaşma çabalarının olması teşvik edebilmiştir. Bundan dolayı daha iyi sonuçlara ulaşmak için minimal invaziv kültürü ve yeni teknolojileri yavaş yavaş geliştirmemiz gerekir.

Bu bölümün özeti sonradan gelişen kısa özofagusunun tedavisinde, dev paraözofageal hernide ve özofagus kanserinde minimal invaziv cerrahinin rolünün tartışılmasıdır. Laparoskopik fundoplikasyon minimal invaziv özofagus cerrahisinin temel taşı olmasına rağmen bu konu 16. bölümdeki antireflü prosedürlerinde ayrıntılı tartışılmıştır. Yine

aynı şekilde özofageal motilite hastalıklarındaki fundoplikasyon ile birlikte uygulanan miyotomi, divertikülektomi, gelişmiş özofageal yöntemler ve diğer palyatif yöntemler bu kitabın diğer bölümlerinde anlatılacaktır. Bu bölümün en can alıcı konuları peroperatif ve kısa dönem sonuçlarının açık cerrahi yöntemlerle karşılaştırılmasıdır. İki yöntemin karşılaştırılması için gerekli eğitim sürecinin geçmesi gerekmektedir. Bazı prosedürlerin uzun takip sonuçları daha yeni yayınlanmaktadır. Laparoskopik Collis gastroplasti, laparoskopik dev paraözofageal herni tamiri ve minimal invaziv özofajektomi gibi çok kompleks yöntemler rutinde çok sınırlı merkezlerde yapılmaktadır. Prospektif çalışmalar minimal invaziv yaklaşımların yararı ve sınırlarını belirlemek için gereklidir.

Laparoskopik Collis Gastroplasti

Sonradan Gelişen Kısa Özofagus

Sonradan gelişen kısa özofagus gastroözofageal reflü hastalığının bir komplikasyonu olarak bilinmektedir (Şekil 19-1). Sıklığı ve derecesi tartışmalıdır. Bazı olgularda geniş özofageal diseksiyon ile üstesinden gelinebilir. Bu durum ülseratif özofa-

jit, peptik strüktür ve paraözofageal hernilerde ve başarısız olan antireflü ameliyatlarında karşımıza çıkar. Mekanizması; reflünün indüklediği transmurall inflamasyon sonucu olan hasar ve bunun tamiri sonucunda gelişen skar ve kontraksiyon ile gastroözofageal (GÖ) bileşkenin yukarıya doğru yer değiştirmesine neden olur. Bu durumun üstesinde yeterli özofageal mobilizasyon ve fundoplikasyon ile gelinebilir.

Gerçek insidansı bilinmemektedir. Literatürde açık ve laparoskopik serilerde %0-60 arasında bildirilmektedir. Yaygınlığı belkide en fazla dev paraözofageal hernilerde GÖ bileşkeden mediastene kronik yer değiştirmesi durumunda olmaktadır ve bu hastaların %77-100'ünde vardır. Objektif sonuçlar manometrik olarak tanımlanan özofagusun üst ve alt sfinkterlerinden uzunluk ölçümü ile elde edilir. Normal ve minimal hiatal hernisi olanlarda bu uzunluk 20 cm iken dev paraözofageal hernisi olanlarda sadece 15 cm'dir.

Tanınamayan kısa özofagus, herniasyonun rekürrensi ile sonuçlanır ve fundoplikasyonun yetersizliğine neden olan en önemli faktördür. Bu hatta Nissen fundoplikasyonunun kayma sebebi de açıklar. Kısa özofagusu tanımla-



Şekil 19-1. Edinilmiş kısa özofagusda baryumlu özofagogram görünümü.

mak için kesin bir yöntem olmamasına rağmen, radyografik ve endoskopik incelemeler cerraha bu konuda çok yardımcı olur. Büyük hiatal herniler (>5cm) ve özofageal strüktürler çoğunlukla kısa özofagus ile birliktedir. İntraoperatif gerçek GÖ bileşkenin lokalizasyonunu değerlendirmek için bu bölgedeki yağ dokusunun komplet diseksiyonu gereklidir. Birçok cerrah bunu rutin yapmaz. Pnömoperitenoum varlığı diyaframayı eleve ettiğinden intraabdominal yeterli uzunlukta özofagusun görünür olmasının yanıltıcı olduğu akılda tutulmalıdır. Aynı şekilde GÖ bileşkenin Penroz dren ile askıya alınıp aşağıya çekildiği durumlarda ve ek olarak buji varlığında bunun aşağı doğru oluşturduğu basınç ile oluşan intraabdominal 2-3 cm'lik bir özofagusun var olduğu sınırlanabilir.

Kısa özofagus tespit edilmişse distal özofagusun maksimal mobilizasyonu gerekmektedir. Bu işlem açık torakotomi ile tüm özofagusa direkt ulaşım sağlandığından rahatlıkla uygulanabilir. Di-

seksiyon ile intraabdominal serbest 2-3 cm'lik bir özofagus sağlanamazsa mutlaka özofagus uzatma prosedürü uygulanmalıdır.

Kısa özofagusun tedavisinde özofagopeksi, özofajektomi, transtorasik fundoplikasyon ve uzatma prosedürleri gibi çeşitli yöntemler önerilmektedir. Hill'in önerdiği tüm gastroözofageal reflü hastalarında uygulanan özofagogastropeksi (Hill prosedürü) bu olgularda da kullanılır. Sonuçları mükemmel olmasında rağmen bu yaklaşımın kompleksliği nedeni ile kabul görmemiştir. Bazen, ciddi hasarın varlığında, özofageal disfonksiyonun olduğu durumlarda total özofajektomi ile birlikte gastrik pull-up veya transtorasik yaklaşım en iyi seçenektir. Bununla birlikte bu yöntem çok ciddi ve inatçı olgularda kullanılır. Fundoplikasyon sırasında sirküler özofagomiyotomi ile özofagus uzatma yöntemini bazı cerrahlar kullanır. Bu yaklaşım teknik zorluğu ve özofageal motilite bozukluğu yapığundan dolayı klinik açıdan kabul görmez.

1957'de J.L.Collis tarafından tarif edilen Collis gastroplastisi gastrik kardias veya fundusu kullanarak tüp şeklinde neo-özofagus oluşturulması, GÖ bileşkenin diyafragmanın altına indirilmesi ve yeniden His açısının oluşturulmasını içeriyor. Neo-özofagus herhangi bir gerginlik olmadan abdominal alanda kalıyor ve fizyolojik antireflü bariyerinin oluşmasına destek sağlıyor. Bununla birlikte Collis gastroplastisi sarma işlemi olmadan tek başına reflüyü kontrol edemez. Pearson ve arkadaşları kısa özofagusta ilk defa transtorasik Collis-Belsey kombinasyonunu tanımladılar ve GÖ bileşkeyi tekrar oluştururken intraabdominal aşırı tansiyonun olmadığına altını çizmişlerdir. Transtorasik yaklaşım özofagusun komplet serbestleştirilmesine, diyafragmatik hiatusun uygun kapatılmasına ve fundoplikasyon için proksimal midenin yeterli eksplorasyonunu sağlar. Uzun süreli reflünün kontrolünde Collis-Belsey prosedürü problemlili olabilir ve alternatif olarak Collis-Nissen prosedürü önerilir. Bu iki prosedürde abdominal insizyon ile komplet özofageal serbestleştirme zorluğundan dolayı geleneksel olarak torakstan uy-

gulanır. Torakotomi komplikasyonlarından sakınmak için Collis-Nissen prosedüründe gastrointestinal stapler kullanılarak özofagusun uzatılması giderek yaygınlaşmıştır. Bizim görüşümüze göre, laparoskopinin gelmesi ile birlikte geleneksel transtorasik ve transabdominal yaklaşımların yerini minimal invaziv teknikler almaktadır. Eğer yeterli uzunlukta gergin olmayan intraabdominal özofagus sağlanamazsa ek olarak Collis veya wedge gastroplastisi ile özofagus uzatılıp Nissen fundoplikasyonu ile kombine edilir. Açık cerrahide olduğu gibi laparoskopik gastroplastisi de esas amaç eğer geniş diseksiyon ile yeterli uzunlukta gerçek özofagus sağlanamıyorsa 2-3 cm'lik bir neo-özofagus sağlamaktır. Collis segmentinin tam uzunluğu diseksiyondan sonra GÖ bileşkenin yerine bağlıdır. Bazı vakalarda çok kısa olabilir.

Bu gibi hastalarda kısalmış özofagus varlığı dikkatlice araştırılmalıdır. Uzun süreli gastroözofageal reflü hastalığı (GÖRH) olanlarda veya antireflü operasyonundan sonra tekrarlayan semptomlarının varlığında kısa özofagus riski yüksektir. Baryumlu grafide büyük hiatal veya dev paraözofageal herni ve hatta strüktür görüldüğünde bunların büyük çoğunluğunda kısa özofagus vardır. Özofagoskopi ile özofajit (Barret olasılığı), strüktürler, GÖ bileşkenin yer değiştirmesi (>5 cm yukarı çıkması nadir değildir) saptanabilir. Manometrik çalışmalar ile özofagus dismotilitesi ile birlikte hipotansif alt sfinkterin varlığı ortaya çıkarılır.

Teknik: Laparoskopik Collis Gastroplastisi

Genel anestezi altında hasta supin pozisyonunda yatırılır. Bu sırada rutin olarak üst gastrointestinal sistemin endoskop ile incelenmesini tavsiye ederiz (ülserin varlığı ve yerleşimi, strüktür, Baret özofagus, hiatal herni vs yönünden). Bu arada mide ve ince bağırsağın distansiyonunun kaçınmak için minimal insüflasyon uygulanmalıdır. Mesaneyi dekomprese etmek için üriner sonda uygulanır. Peroperatif derin ven trombozunu önlemek için subkutane heparin uygulanır ve alt ekstremitelere kompresyon çorabı giydirilir. Birçok cerrah litotomi

Akalazya ve Diğer Hareketlilik (Motilite) Bozukluklarında Cerrahi

Richard F. Heitmiller ve Molly M. Buzdon

Çeviri: Dr. Ahmet Feridun Işık

Özofagus motilite bozuklukları için kullanılan mevcut cerrahi teknikler sınırlıdır ve başlangıcından beri belirgin değişiklik göstermemiştir. Bunlar, sfinkter darlıklarına veya özofagus kasılmalarına ikincil gelişen kasa bağlı ağrıyı rahatlatmak amacıyla yapılan özofagomiyotomi, reflüyü denetim altına alabilmek için yapılan kısmi veya tam fundoplikasyon ve bunların birlikte kullanımı ile onarılamayacağı düşünülen özofagus hastalıklarında özofagusun çıkarılması ve ikamesini içerir. Mümkün olduğunda eşlik eden divertikül gibi bir hastalık da eş zamanlı olarak onarılır. Bu kitabın önceki basımından beri insizyonel yaklaşımda, açık torakotomiden, asgari yıpratıcı laparoskopik yöntemlere doğru dramatik değişiklik oldu. Bu değişiklik, cerrahi yöntemlerde, cerrahi uygulayan cerrahın alt yapısında ve eğitiminde, aynı hareketlilik bozukluklarında cerrahi dışı tedavi olan ilk basamak tedavinin başarısızlığı durumunda yedekte tutulan cerrahi gereklilikler de dahi başkalaşıma neden olmuştur. Bu bölüm, akalazya, enerjik vigorous akalazya, diffüz özofageal spazm, Hiperperistaltizm ve sklerodermayı tartışacaktır. En sık özofagus motilite bozukluklarından biri olan reflüye bağlı hareket bozukluğuna da bir bölüm tahsis edilmiştir. Bununla birlikte, antireflü cerrahinin tümüyle incelenmesi başka bir bölümde tartışıldı.

Akalazya

Tanım

Akalazya, yutma ile özofagus alt uç sfinkterinde gevşeyememe ve özofagus gövde-

sinde peristaltik hareket azlığı veya yokluğu ile tanınan bir motilite bozukluğudur. Akalazya ismi, Yunancada "kayıp" anlamına gelen *chalan* kökünden türetmesi nedeniyle Sir Cooper Perry'e atfedilir. Bu nedenle isim, hastalığın en önemli bileşeni olan özofagus alt uç sfinkteri işlev bozukluğunun altını çizmektedir.

Sıklık

Akalazya, toplumda 1-6/100000 oranında sık görülmeyen bir bozukluktur. Özofagus hastalığı olan ve belirti veren hastaların %2 ile 14'ünde akalazya saptanmaktadır. Kadın ve erkeklerde eşit oranlarda görülürken, beyazlarda siyah ırka göre daha fazla saptanmaktadır ve 3. on yılda, sıklık zirve yapmaktadır.

Etiyoloji

Akalazyanın yalnızca özofagusu tutan, sinirlerde dejeneratif bir süreç olduğu iyi belirlenmemiştir. Sinirsel anormallik iki bileşen içerir: (1) peristaltik hareketlere aracılık eden myenterik ağda gangliyon kaybı; ve (2) özofagus alt uç sfinkteri gevşemesine yol açan durdurucu vagal sinir donatımının kesintiye uğraması. Doğumsal, bulaş sonrası (Viral, paraziter vb) ve toksik sebepleri de içeren bir takım nedenler sinirlerde dejeneratif süreçten sorumlu tutulmuştur. Aslında, klinik olarak akalazya hastalığına neden olan aynı dejeneratif süreci oluşturan birden fazla yol görülmektedir. Bu nedenle, akalazya, birden fazla olası tetikleyici etmenin neden olduğu edinsel tek bir hastalık sürecini temsil eder.

Belirtiler ve Tanı

Yutma güçlüğü ve yediklerinin geri gelmesi (regürjitasyon) en sık belirtilerdir.

Yediklerinin geri gelmesi, özofagus çapının artmasıyla daha da ön plana çıkmaktadır. Özofagus spazmindan kaynaklanan göğüs ağrısı, bu bölümde daha sonra tartışılacak olan enerjik (vigorous) akalazya ile birliktedir. Tarihsel olarak, tanı, yutma güçlüğü olan ve distal özofagusta mekanik tıkanıklığın özofagoskopik muayene veya bujilerin geçirilmesiyle ortaya konmasında başarısız olunan bir hastada konmuştur. Halihazırda akalazya, teşhiste manometrik olarak tanımlanan bir bozukluk olmasından dolayı, özofagus manometrisi en tanımlayıcı yoldur. Kontrast maddeli özofagografi, genişlemiş ve özofagus alt uç sfinkterinde giderek incelen (Kuş gagası), yavaş boşalan bir özofagusu gösterir. Baryumlu özofagografinin akalazyalı hastaların %85'inde tanısallık doğruluğunun olduğu bildirilmiştir. Kontrast maddeli özofagografide akalazyadan şüphelenilirse, yalancı akalazya gibi algılanan gizli bir malignitenin dışlanması için özofagoskopi önerilmektedir. Lokmanın geçiş zamanının belirlenmesi amacıyla yapılan radyonükleer çalışmalar tanının birincil aşamasından ziyade, yapılan tedavilerin etkilerini belirlemede kullanılır.

Tedavi

İlkeler

Akalazyanın tedavisi yoktur. İşlemler rahatlatıcıdır. Tedavi ilkeleri yöntemden bağımsız olarak aynıdır. Aşağıdakileri içerir:

1. Gevşeyemeyen özofagus alt uç sfinkterinin neden olduğu tıkaııcı belirtilerin rahatlatılması.
2. Özofagus alt uç sfinkterinin zayıflatılması ile ortaya çıkan reflünün önlenmesi; gastroözofageal reflü özellikle

özofagusun etkin temizlenemediği hastalarda ciddi olabilir.

3. Uzun süren sonuçlar başarılıdır.

Tedavi Seçenekleri

Tedavi seçenekleri; cerrahi dışı seçenekler olan ilaç uygulamaları, hava basınçlı genişletme, botoks enjeksiyonu, açık veya az yıpratıcı fundoplikasyonla birlikte olan veya olmayan özofagomiyotomi ve özofagus rezeksiyonunu ve replasmanını içerir.

Cerrahi Dışı Tedavi Seçenekleri

Bu yazının odaklandığı nokta cerrahi tedavi seçenekleri ve teknikleridir. Bununla birlikte, ameliyat, akalazyalı bir hastanın rahatlatılması için yaşamı boyunca karşılaştığı bir çok tedavi seçeneğinden yalnızca biridir. Bu nedenle, cerrahi dışı seçenekler bu bölümde kısaca tartışılacaktır. Özofagus alt uç sfinkterinin gevşetilmesi için bir takım ilaç uygulamaları denenmektedir. Nifedipin, genel olarak en etkin ilaçlardan biri olarak düşünülür. Yine de, etkisi sınırlıdır ve belirgin yan etki tehlikesi mevcuttur, bu yüzden ılımlı belirtileri olan hastalarda veya yandaş tedavi olarak önerilmektedir. Hava basınçlı genişletme, özofagus alt uç sfinkterinin geniş anjiyoplasti balonunun floroskopik olarak yerleştirilmesiyle, endoskopik miyotomi amaçlı zorla yırtılmasıdır.

Pasricha ve arkadaşları, akalazyalı hastalarının botulinum toksini kullanarak iyileştirilme çabalarına öncülük etmiştir. Toksin, endoskopik yol ile skleroterapi iğnesiyle 4 kadrana enjekte edilir. Mantık, özofagus alt uç sfinkteri istirahat tonusunun ajan tarafından engellenmesi ve böylece özofagusun boşalmasını sağlamasından ibarettir. Johns Hopkins Tıbbi Enstitülerde yapılan takip eden klinik çalışmalar Botoks tedavisinin güvenilirliğini teyit etmiş ve hava basınçlı genişletmeyle karşılaştırılabilir sonuçları olduğunu göstermiştir. İşlem ayaktan hasta uygulaması olma avantajını da eklemiştir. Sonuçlar, yaşlı hastalarda ve enerjik akalazyalı olgularda daha uygundur. Tedavi yanıtı 8 ile 14 ay sürmektedir, sonrasında yinelenmelidir.

Cerrahi Tedavi Seçenekleri

Cerrahi tedavi seçenekleri (1) Az yıpratıcı veya açık tekniklerle yapılan fundoplikasyon olsun, olmasın, özofagomiyotomi ve

(2) özofagusun çıkarılması ayrıntılı biçimde bu bölümde tartışılmıştır.

Cerrahi Gereklilikler

Laparoskopik özofagomiyotomi tekniklerindeki gelişmeler kar zarar dengesini özellikle diğer yönlerden sağlıklı hastalarda dramatik olarak erken cerrahi tedavi lehine kaydırmıştır. Akalazyanın kesin tedavisi yoktur ve tedavi, hastanın kalan yaşamı göz önüne alınarak planlanır. Hastalık, ortalama kırk yaşlarında ortaya çıktığından tedavi seçeneklerini çarçabuk tüketmemek önemlidir. Tarihsel olarak, açık cerrahi yöntemler, şikayetlerin giderilmesinde etkili olmuştur. Cerrahi etkili olmaz veya sonradan başarısızlığa uğrarsa geriye uygun tedavi seçeneklerinin kalmadığı düşünülür, bundandır ki, sevk ve idare köprülerinin yakılmasına benzetilir. Laparoskopik cerrahi yöntemler, açık yöntemlere benzer, uygulanabilir sonuçlar doğurur ve düşük yan etki, ölüm oranı, hastane kalış süresi ve fiyat avantajlarını taşır. Bununla birlikte, açık yöntemlerin aksine başlangıçtaki laparoskopik cerrahi, cerrahi dışı tedavi seçeneklerini, tekrarlayan laparoskopik ve açık cerrahiyi engellemektedir.

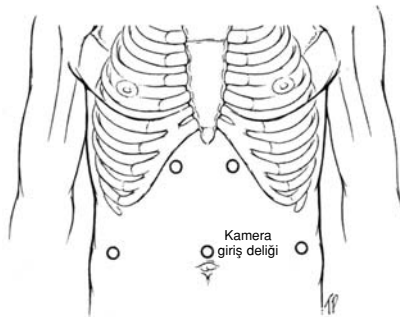
Bazı hekimlerin zannettiği gibi herhangibir metodu kullanılarak yapılan cerrahinin sadece cerrahi dışı yöntemlerden sonra gerekli olduğu düşüncesi artık terk edilmiştir. Akalazyalı hastalarda günlük uygulamalarda erken laparoskopik miyotomiye belirgin kayma vardır. Erken laparoskopik cerrahi önermeleri yalnızca cerrah laparoskopik özofagomiyotomi tekniklerinde eğitilmiş ve tecrübeli ise geçerlidir.

Cerrahi Teknik

Laparoskopik Özofagomiyotomi

Hasta ters Trendelenburg, uyarlanmış litotomi pozisyonunda yerleştirilir. Derin

venöz tromboz riskini azaltmak için bacaklara ardışık baskı cihazları yerleştirilir. Ameliyat öncesi Foley sonda ve orogastrik tüp konur. Göbek ile xiphoid arasında orta hatta üçte bir göbeğe yakın kısımda 5 mm'lik kesi yapılır. Veress iğnesi konarak, batin 15 mm Hg basınca yükseltir. Dört ek 5 mm trokar yerleştirilir. İkisi orta kalviküler hatta, kaburga sınırının altında, diğer ikisi ise rektus kasının sağ ve sol yanlarına doğru göbekten yaklaşık 3 cm yukarıdadır (Şekil 20.1). Bir adet 5 mm'lik karaciğer ekartörü sol lobu çekerek, mide-özofagus bileşkesini ortaya koyabilmek için kullanılır. İşleme büyük kurvaturdan kısa gastrik arterler ultrasonik makasla keserek başlanır. Sol bacağı örten periton kesilerek açılır ve özofagus dikkatlice ortaya konarak sol bacadan ayrılır. Gastrohepatik bağ açılarak sağ bacak ortaya konur. Sağ bacağın en altından başlanarak periton kesilir ve özofagus buradan ayrılır. Frenoözofageal bağ kesilir. Vagus siniri özofagusun sol ön kısmında seyrederek ve miyotomi, vagus sinirinin sağından yapılmalıdır. Mide-özofagus bileşkesinde bulunan yağ dokusu ayrılır. Dış kas tabaka lifleri kanca koterin arkasıyla çizilir (Şekil 20.2). Biz özofagusun tabanından başlıyoruz ve özofagusun adale liflerini ayırabilmek için sol elde 5 mm'lik ayrıncı kullanıyoruz. Kanca koter sağ ele alınır ve kas lifleri dikkatlice elektrokoterle kesilir. Miyotomi, özofagus boyunca yukarıya doğru 6 cm genişletilir. Miyotomi aynı zamanda midenin üzerine doğru, mide-özofagus bileşkesi boyunca 2 cm uzatılır. Bu işlemi yaparken fundoplikasyonun sonuçlarını ameliyat sırasında değerlendirmek amacıyla mano-



Şekil 20-1. Trokar giriş deliği pozisyonları. Beş adet 5 mm trokar kullanılır. Göbük üstü, orta hat giriş deliği videokamera için kullanılır ve sağ yan giriş deliği karaciğeri kenara çekmek için kullanılır.

Özofagus Rekonstrüksiyonu ve Palyatif Girişimler

Wayne Hofstetter

Çeviri: Dr. Metin Er

Özofageal Rekonstrüksiyonda Kullanılan Organlar

Özofageal rezeksiyonlardan sonrası gastrointestinal devamlılığın yeniden sağlanması için birçok seçenek vardır. Ancak günümüzde, özofagus replasmanında kullanılan her bir organın operatif sonuçları ve postoperatif fonksiyonları konusunda çok sayıda tartışma mevcuttur. Hangi organın seçileceği (total ya da parsiyel mide, jejunum ya da kolon) o organın uygunluğuna, organın kullanılabilir olup olmamasına ve cerrahın seçimi ile tecrübesine bağlıdır. Her birinin avantaj ve dezavantajları olup her hangi bir organın özofagusun yerine tam olarak geçebileceği kanıtlanamamıştır. Seçenekler her hastada kişisel gereksinimlere göre değerlendirilir. Özofagus replasmanında kullanılan her hangi bir organın üstünlüğünü kanıtlanamadığından literatürde replasmanda kullanılan her bir organla ilgili birbiriyle çelişen yayınlar vardır.

Bu bölümde her birinin potansiyel avantaj, dezavantajları ve endikasyonları ile birlikte en sık yapılan özofagus rekonstrüksiyon girişimlerinin teknikleri anlatılmaktadır. Özofagus hastalıkları ile ilgilenen ve her bir hastaya özgü özofageal replasman planlayan her cerrahın, bu tekniklere yabancı olmaması gerekir. Cerrah her hastaya özgü rekonstrüksiyon yöntemi planlarken sadece gastrointestinal devamlılığı sağlamanın teknik yönünü değil aynı zamanda her rekonstrüksiyonun uzun dönem sonuçlarını da göz önünde bulundurması gerekir.

Gastrik Pull-Up (Mide Mobilizasyonu) Girişimleri

Subtotal özofajektomi sonrası gastrointestinal devamlılığın tekrar sağlanmasında

en sık kullanılan girişim gastrik pull-up'dır. Gastrik mobilizasyon teknikleri bu kitapta başka bir bölümde anlatılmıştır. Bu nedenle ben, total ya da tüp haline getirilmiş midenin bir replasman organı olarak avantaj ve dezavantajlarını ve bazı operatif ayrıntıları vurgulamak istiyorum.

Gastrik mobilizasyon midline ya da subkostal laparotomi, laparoskopisi ya da torakoabdominal girişim yolları ile yapılır. Hangi yolla yapılması, bir girişimin temel amacı malignite varsa güvenli cerrahi sınırların elde edilmesi, kritik mukozal kanlanmanın korunması ve gastrointestinal sürekliliğin tekrar sağlanmasıdır. Mide'nin normal olarak sol ve sağ gastrik, sağ gastroepiploik, gastrika breeves ve pankreatikogastrik arterlerden olmak üzere oldukça fazla kanlanması vardır. Mide fundusu ile gastroözofageal bileşke aynı zamanda frenik arter dallarından beslenirler. Mobilize bir mide sadece sağ gastrik ve sağ epiploik arterlerce besleneceğinden, midenin göğüs ya da boyuna kadar çekilebilmesi için diğer arterler bağlanmak zorundadır (Şekil 21-1 ve Şekil 21-2). Intratorasik bir özofagogastrik anastomozun beslenmesi bu iki arterlerden sağlanır. Ancak boyuna çıkarılan fundusun ucuna kadar olan arteriyel ve venöz kan ise, epiploik arkusun beslediği submukozal damarlar tarafından sağlanır. Büyük kurvatur ve gastrokolik ligament serbestleştirilirken gastroduodonal ve sağ gastroepiploik arterin arkuslarının korunmasına azami özen gösterilmelidir. Arterin bu bölgedeki varyasyonları anastomozun akibetini çok etkilediğinden dalak üst kutbunun olduğu anatomik alanda çok dikkatli olunmalıdır. Nadiren sağ ile tam anlamda anastomoz yapan gerçek bir sol gastroepiploik arter vardır. Sağ gastroepiploik arter genellikle büyük kurvatu-

run yukarı doğru olan üçte iki kısmında sona erer. Bu bölge kısa gastrik arterlerin başladığı bölge olsada, yinede bazı hastalarda daha da erken sonlanabilir. Bu kritik bölgedeki dikkatli diseksiyon ile sağ gastroepiploik arterin erken sonlanma potansiyeli fark edilebilir. Zira sağ gastroepiploik arter gastrokolik ligament içinde kurtanabilir bir arkustan da dal almaktadır. Bu arkin önemi mobilize olan midenin nispeten avasküler olan distal kısmını besleyen ve hayatı öneme sahip kan damarları içinde taşımasıdır.

Vagal- Sparing (Vagus Korunarak) Gastrik Pull-Up

Vagal-sparing özofajektomi ilk Merendino tarafından tanımlanmış ve sonra Akiyama tarafından modifiye edilmiştir. Vagusların kesilmesiyle oluşan yan etkileri en aza indirmek amaçtır. Sadece yüksek grade displazi, sınırlı intramural lezyonlar, ya da selektif benign lezyonlar gibi özofajektominin endike olduğu durumlarda kullanılan sınırlı bir onkolojik girişimdir. Collard daha sonraları özofajektomi sonrası midenin interpozisyon amacı ile kullanıldığı durumlarda distal gastrik innervasyonun korunduğu yeni bir modifikasyon tarif etmiştir (Şekil 21-3).

Midenin antrum ve piloruna kadar olan Vagus dallarının korunması için farklı mobilizasyon teknikleri kullanılır. Diseksiyon distal özofagus ve vagus sinirinin saptandığı freno-özofageal ligamentten başlar. Aynı proksimal yüksek selektif Vagotomi'de olduğu gibi, özofagustan başlayıp aşağı midenin insisura angularisine kadar özofagus ve küçük kurvaturdaki damarlar ve sinirler boyunca özofageal yağ yastıkcığı ve gastrohepatik ligament dissekte edilir. Özofagus, trunkus vagus dışında kalacak şekilde bir Penröz dren ile



Şekil 21-1. Mobilize edilmiş tüp mide. Midenin büyük kurvaturunun üst üçte ikisinde, sağ gastroepiploik arterin sonlanmasına dikkat ediniz.

askıya alınır. Ancak posterior vagal trunkusun yaralanmaması için midenin üst ve posterior bölgesindeki mobilizasyonuna dikkat edilmelidir. Amaç tam mobilize bir mide ile birlikte bütünlüğü bozulmamış pilorun vagal innervasyonudur.

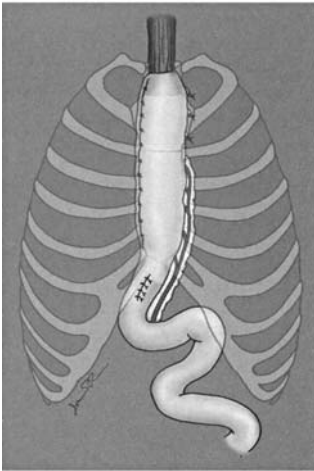
Özofagus serbestleştirilmesi, aşağıda direkt distal özofagusun duvarından transhiatal diseksiyonla, yukarıda da proksimal özofagusun mediastinal stripping ile sağlanır. Uygun anatomiye sahip hastalarda ve iyi bir pozisyon ile cerrah

özofagusu direk görüş açısı ile hemen hemen karınaya kadar disseke edebilir. Bir sol servikotomi yapılır, rekürrent laringeal sinirler korunarak proksimal özofagus mobilize edilir. Nazık parmak diseksiyonları ile vagus ve rekürrent laringeal sinirler özofagustan ayrılarak özofagus mobilizasyonu sağlanır. Metaplazi ya da displaziden yeteri kadar uzakta olacak uzaklıkta ve krikofarengus altında servikal anastomoz yapacak kadar mesafede olmasına dikkat edilerek özofagus proksimal olarak bu noktada enine kesilir. Distal olarak tümörden uygun uzaklıkta ve yeteri kadar uzunlukta olacak biçimde mide proksimalı kesilir. Daha sonra geniş bir ven-stripper özofagus lümeninden ge-

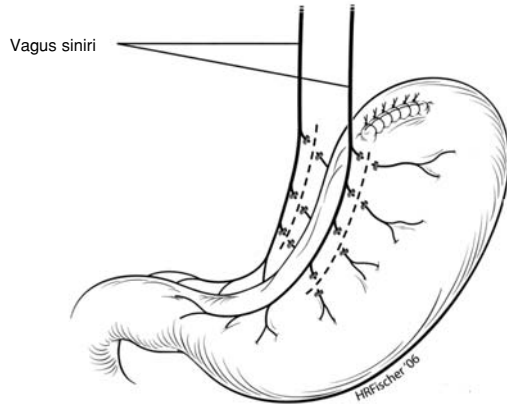
çirilip kesik proksimal uçta tüm katlarını içine alacak şekilde sıkıca bağlanıp özofagusun mediastenden soyulması sağlanır. Hemostaz sağlanır. Bir Foley kateter (30-cc balon) birkaç defa kaviteden geçirilerek posterior mediastinum dilate edilir. Böylece mobilize edilen midenin mediastindeki gerginliği engellenmiş olur. Boyunda yapılan anastomoz gastrointestinal devamlılığı yerine getirir.

Avantajlar ve Dezavantajlar

Gastrik Pull-Up girişiminde operasyonun kolaylığı ve repozisyonunda kullanılan organın (mide) sağlamlığı ona çok fazla avantaj sağlar. Bir Gastrik Pull-Up operasyonu yalnızca tek bir anastomoz gerektir ve repozisyonunda kullanılan organın (mide) tamamının iskemiye sekonder kaybı nadirdir (<1%). Anastomoz kaçığı oranı boyunda %3–20 olup, intratorasik anastomozlarda daha azdır (%3–10). Geniş serilerde ortalama mortalite yaklaşık %4, striktür oranı ise yaklaşık %10–20'dir. Hastalar operasyon sonrası normal yemeğe nispeten daha erken başlar ve genelde enteral ya da parenteral desteğe uzun süreli ihtiyaç duymazlar. İsteyen hastaların çoğu işlerine dönerler. Hastalar her ne kadar normalden biraz az olarak nitelendirse de yaşam kalitesi açısından uzun dönem fonksiyonları genellikle iyidir. Gastrik Pull-Up girişimlerinin erken komplikasyonlarından kaçınmanın en iyi yöntemi, mide tüpünün uzunluğunun, çapının ve arteriyel anatomisinin dikkate alınmasıdır. Mide krikofarengiyal kasın üstüne çıkacak kadar tüp haline getirilebilirse de, optimum bir anastomoz krikoid altında olmalı, tüm uzunluğu boyunca en az 4



Şekil 21-2. Gastrik interpozisyon (Copyright David Rice, MD).



Şekil 21-2. Kolon interpozisyonu ile Vagal-sparing özofajektomi

Özofagus Divertiküllerinin Eksizyonu

Philip A. Rascoe ve W. Roy Smythe

Çeviri: Dr. Murat Özkan

Özofagus divertikülleri genellikle lokalizasyonlarına (servikal, torasik ya da epifrenik), patogenezi (pulsiyon ya da traksiyon) ve morfolojilerine (gerçek ya da yalancı) göre sınıflandırılan nadir hastalıklardır.

Özofagus divertiküllerinin büyük çoğunluğu kazanılmış lezyonlardır ve genellikle yaşlı erişkinlerde görülür. Pulsiyon divertikülleri ya da yalancı divertiküller en sık karşılaşılan özofageal divertikül tipidir. Bu lokalize dışarıya doğru fıtıklaşmalar müküler tabakadan yoksundur ve duvarı yalnızca mukoza ve submukoza oluşur. Hemen hemen hepsi üst ya da alt özofageal sfinkterin anormallığı nedeniyle devam eden peristaltik dalgada oluşan fonksiyonel obstrüksiyonun bir sonucu olarak görülür. Zaman zaman peptik striktürler ya da spazm gibi lokalize motilite hastalıkları sonucu peristaltik ilerleyişe direnç olabilir. Pulsiyon divertikülleri en sık Killian üçgeninde uzanan kas fiberlerinin zayıf alan oluşturduğu krikofaringeal seviyede ya da inferior pulmoner ven ve diyafragma arasında kalan (epifrenik lokalizasyon) 10 cm'lik torasik özofagus bölgesinde oluşur. Ancak orta 1/3 torasik özofagus içinde de görülebilir.

Gerçek divertiküller ya da traksiyon divertikülleri genellikle orta 1/3 torasik özofagusta peribronşial lokalizasyonda görülür. Bu divertiküller tüberküloz ya da histoplazmozis gibi hastalıklara sekonder gelişen paraözofageal granülomatöz mediastinal lenfadenit sonucu oluşur. Gelişen dezmoplastik reaksiyon özofagus duvarını tam kat çekerek çadır şeklinde konik, geniş ağızlı gerçek divertikülün oluşumuna yol açar. En sık sağ tarafta görülür çünkü bu bölgedeki subkarinal lenf

nodları özofagus duvarı sağ ön yüzüyle yakın ilişkidir. Bu lezyonlar dünyanın batısında nadir görülür ve havayolu ya da diğer intratorasik yapılarla fistülöz bağlantı ile sonuçlanan nadir mediastinal inflamasyon durumları hariç genellikle klinik önemi yoktur ya da azdır.

ZENKER DİVERTİKÜLÜ

İngiliz cerrah Abraham Ludlow; İsviçre, Glasgow Royal Hastanesi Patoloji Müzesinde halen sergilenen otopsi üzerinde gösterdiği faringoözofageal divertikül orijinal tanımı ile onurlandırılmıştır. Hemen hemen bir yüzyıl sonra Alman patolog Zenker, 34 hastayı içeren çalışmasıyla klinik ve patolojik olarak tam bir tanımlama getirmiştir. Bu lezyonun patogenezi; tonik olarak kontraksiyon gösteren üst özofageal sfinkter (ÜÖS) yutulmuş lokmanın ilerleyişine engel olur şeklinde ilk olarak Jackson tarafından 1926'da öne sürülmüştür. Intraluminal basınçta lokalize artış; inferior faringeal konstriktör kasının arka orta hattından, tirofaringeus kasının oblik fiberleri ve krikofaringeus kasının horizontal fiberleri arasında kalan (Killian Üçgeni) anatomik olarak zayıf olan bölgeden mukozayı fıtıklaşmaya zorlar. Divertikül rijit vertebra nedeniyle yer değiştirir ve genellikle sol tarafta yerleşim gösterir. Krikofaringeal motor disfonksiyonun doğası halen belirsizdir ancak sıklıkla üst özofageal sfinkterin tam ya da koordineli olmayan açılması söz konusudur.

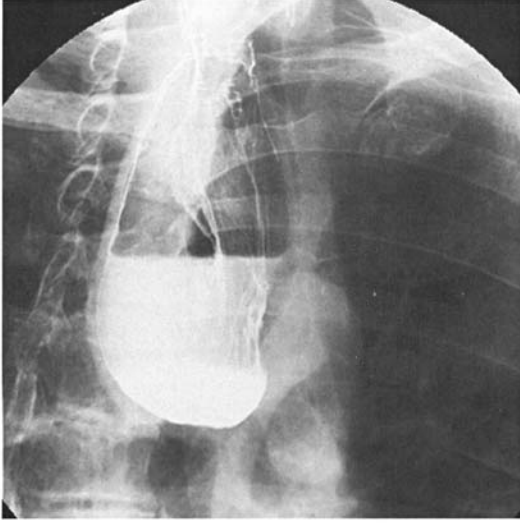
Klinik

Zenker Divertikülü primer olarak erişkinlerde karşılaşılan bir durumdur ve erkeklerde iki kat daha sık görülür. Katı gıdalar

için disfaji ve sindirilmemiş besinlerin regurjitasyonu en sık karşılaşılan semptomlardır ve tipik olarak bulunur. Kötü ağız kokusu, sesli yutma ya da yutma sonrası "gurlama sesi" ve globus hissi de yaygındır. Bu durumun sonucu olarak aspirasyon da görülebilir ve tekrar eden laringeal penetrasyon ve irritasyon sonucu oluşan hafif bir nokturnal öksürük, sabah ses kısıklığı ya da yeni gelişen erişkin bronkospazmı ve nadir olarak kronik alt solunum yolu enfeksiyonu hatta akciğer absesi olarak kendisini gösterebilir. Hiatal herni, gastroözofageal reflü ve Zenker Divertikülü arasındaki ilişkiye rağmen sadece birkaç hasta göğüste ağrılı yanma hissi ile ortaya çıkar ve nadiren reflülerinin cerrahi olarak düzeltilmesini gerektirir.

Tanı

Lateral ya da oblik projeksiyonun kullanıldığı baryumlu özofagogram genellikle geniş ve süperior mediastene doğru iyi bir şekilde uzanım gösteren divertikülü gösterir (Şekil 22-1). Özofageal manometri az oranda bilgi verir ve rutin olarak uygulanmamalıdır. Endoskopi düşünülebilir ancak sıklıkla taniya az oranda katkısı olur. Agresif endoskopik inceleme sırasında fleksibl endoskopun gerçek özofageal lümen yerine sıklıkla divertiküle girmesi sonucu divertikül perforasyonu görülebilir. Malign değişim olabilir ancak bu divertiküllerde bildirilmiş yassı hücreli karsinoma hastaların 0.5%'inden daha fazla olmayacak şekilde oldukça nadirdir. Eğer divertikülopeksi ya da endoskopik yaklaşım planlanıyorsa divertikül duvarında nodüller oluşum varlığını ortadan kaldırmak için divertikül palpe edilmeli ve iki işlemde de patolojik örnek olmayacağından preoperatif endoskopik inceleme kesenin içini değerlendirmek için yapılmalıdır.



Şekil 22-1. Geniş bir Zenker Divertikülünü gösteren baryumlu özofagogram.

Tedavi

Bu divertiküller zaman içerisinde sıklıkla genişleyeceğinden ve dahası aspirasyon gibi can sıkıcı komplikasyonlara yol açabildiğinden tanı konulduğunda tedavi önerilmelidir. Zenker Divertikülünün cerrahi tedavisinde altın standart açık transservikal yaklaşımla divertikülektomi ya da divertikülopeksi ile kombine edilen krikofaringeal miyotomidir. Ancak minimal invaziv cerrahi ile ilgili enstrümantasyonun gelişmesi günümüzde birçok hastada Zenker Divertikülleri için yaklaşımda stapler kullanılarak özofagodivertikülostominin yapıldığı transoral endoskopik girişimi mümkün kılmıştır. Bu yöntemde poş ve özofagus lümenleri bir araya getirilirken krikofaringeal miyotomi yapılır. Minimal invaziv yaklaşımın intraoperatif teknik olarak uygulanabilirliğinin olmadığı durumlarda açık girişimin gerekliliği uyarısında bulunularak dikkatli seçilmiş hastalara endoskopik yaklaşım önerilebilir.

Preoperatif Yaklaşım

Bazı hastalarda anatomik zorluklar nedeniyle endoskopik yaklaşım tercih edilen bir yöntem değildir. Retrognatizm adı verilen alt çene gelişim geriliğinde, kısıtlı çene hareketi ve belirgin ön kesici dişleri olan hastalarda ya da boyun ekstansiyonunu kısıtlayan rijit servikal kifoz durumlarında divertiküloskopun yerleştirilmesi

ile ilgili zorlukla karşılaşılabilir. Ayrıca küçük divertiküller (2< cm) stapler için genellikle uygun olmadığından baryumlu özofagogramda divertikülün büyüklüğü belirlenmelidir. Küçük poş stapler ucunun ilerlemesini kısıtlar ve yeterli derecede miyotomi yapılmasına engel olur. Endoskopik stapler uygulaması 6 cm'den büyük divertiküllerde tamamen boşalmayan büyük bir faringeal kavite ile sonuçlandığından bu durumda da açık girişim uygulanmalıdır. Bu bilgi açık girişime geçme durumu hakkında hasta ile yapılan preoperatif konuşmalarda yardımcıdır. Endoskopik enstrümantasyon yapılmadığında ya da bir komplikasyonla karşılaşıldığında açık girişime geçilebileceği hakkında bütün hastalar hazırlanmalı ve bunun için rıza göstermelidirler. Operasyondan bir gün önce öğünlerini tamamen sıvı gıda ile sınırlamaları konusunda hastalar bilgilendirilmelidir.

Günümüzde lokal anestezi altında birçok servikal cerrahi işlem uygulanabiliyor olsa da bu girişim için insizyon öncesi olağan antibiyotik profilaksisi ile birlikte genel endotrakeal anestezi önerilmektedir.

Endoskopik Cerrahi Teknik

Genel anestezi verildikten sonra rijit özofagoskopi için standart pozisyonda boyun ekstansiyonu sağlamak amacıyla omuz altına bir rulo yerleştirilir. Üst çeneye bir

dental koruyucu konulur. Işıklı bir askı laringoskopi kullanılarak direk endoskopi uygulanır. Özofagus lümeni, divertikül lümeni ve ortak olan duvar görülür. Skopun distal ağzı önünde özofagus, arkada divertikül lümenine girmek için hafifçe açılır. Özofagus ve divertikül arasındaki ortak duvar skopun ucunda ortalanacak şekilde skopun distal ağzı açılır. Sonra proksimal skop genişletilir ve stapler uygulaması sırasında bimanual enstrümantasyona izin vermek için laringoskop bir askı sistemine bağlanır. Daha sonra endoskopik kameraya bağlanmış olan 0 derece bir bronkoskop laringoskop aracılığıyla lateral olarak yerleştirilir. Maligniteyi ekarte etmek, poşun derinliği ile septumun uzunluğunu belirlemek amacıyla poş incelenir. 30 mm linear bir stapler laringoskop aracılığıyla yerleştirilir ve staplerin ağzları özofagus lümeni içindeki uzun olan bölüm stapler kartuşunu içerecek şekilde ortak duvar üzerine yerleştirilir. Bronkoskop kullanılarak stapler ağzlarının pozisyonu kontrol edilir. Pozisyon ile ilgili bir şüphe varsa stapler açılır ve tekrar yerleştirilir. Eğer gerekli ise ortak duvarı stapler ağzlarına doğru çekmeye yardımcı olmak amacıyla endosütür aleti kullanılarak ortak duvar laterale traksiyon dikişleri konulabilir. Stapler kullanılmadan önce yerleştirilmesinin uygunluğu doğrulanamıyorsa minimal invaziv yaklaşım güvenle uygulanamaz ve açık girişime geçilmek üzere bu yöntemden vazgeçilmelidir. Yerleştirilmenin uygunluğu doğru ise stapler kullanılarak çıkarılır. Stapler divertikül ve özofagus arasındaki krikofaringeal kası içerecek şekilde ortak duvarı ikiye böler ve yara kenarlarını her bir tarafta üçlü sıra olacak şekilde zımba ile kapatır. Septumun bölünen kenarları açık bir özofageal lümen ortaya çıkaracak şekilde laterale doğru çekilmelidir. Hemostazın sağlanması açısından yara kenarları gözlemlenmelidir. Hala önemli derecede bir septum ve divertikül kesesi bulunuyorsa ikinci bir stapler uygulaması aynı şekilde yapılmalıdır. Septum tamamen ikiye bölündüyse ve hemostaz sağlandıysa işlem sonlandırılır. Hastalara ertesi gün sulu gıda başlanır. Sulu gıda tolere ediliyorsa yumuşak gıdaya geçilir ve postoperatif 2. gün hasta taburcu edilir. Bütün hastalara postoperatif dönemde akciğer filmi çekilerek retrofaringeal bölge ya da mediastinumdaki olası hava varlığı ekarte edilmelidir.

Açık Cerrahi Teknik

Genel anestezi verildikten sonra omuz altına bir rulo yerleştirilir ve baş hafifçe sa-

Akciğer Transplantasyonu

R. Duane Davis

Çeviri: Dr. Serkan Enön, Dr. Şevket Kavukçu

Dr. James Hardy'nin, 1963 yılında Mississippi Üniversitesi'nde, insanda akciğer transplantasyonu ile ilgili ilk bildirisinden sonra, 1983 yılında Toronto Üniversitesi'nde Dr. Joel Cooper'ın ilk başarılı nakline değin, sayısız girişimler başarısız olmuştur. İzleyen yıllarda, akciğer transplantasyonu terminal dönem akciğer patolojili hastalar için uygulanabilir ve etkili bir tedavi yöntemi olmuş ve dünya üzerinde 20.000'in üzerinde alıcıya uygulanmıştır. Cerrahi teknikler, verici akciğer muhafazası, akciğer reperfüzyon protokolleri, peroperatif bakım ve bu zorlu hasta popülasyonunun uzun dönem medikal tedavisi için gelişme kaydedilmiştir. Bakımdaki bu ilerlemeler sağkalımda iyileşme olarak yansımıştır. Organ Procurement and Transplantation Network (Organ Tedarik ve Nakil Ağı) tarafından bildirilen 1 yıllık sağkalım değeri 1994 %74 iken 2004 yılında %84'dür. Benzer sağkalım iyileşmeleri Duke Akciğer Transplantasyon Programı tecrübesinde de görülmüştür (Şekil 23-1A). En güncel 3 yıllık çalışmada; 30 gün, 1 ve 2 yıllık sağkalım değerleri sırasıyla %98, 92 ve 81 olarak saptanmıştır. Transplant sonrası erken ölüm sık olarak iskemik-reperfüzyon hasarı nedeniyle meydana gelen primer greft disfonksiyonu (PGD) ile ilişkilidir. PGD oranları, daha iyi akciğer koruma ve kontrollü reperfüzyon stratejileri sayesinde çok düşmüştür. Erken posttransplant alıcı sağkalımı ile akciğer allogreft sağkalım oranları diğer solid organ transplant oranlarına yaklaştıkça, 5 ve 10 yıllık sırasıyla %45 ve 25'lik sağkalım sonuçları ile uzun dönem sağkalım oranları suboptimal olmaya devam etmektedir. Geç ölümler ise sıklıkla, hem immünolojik hem de nonimmünolojik faktörlere bağlı olarak gelişebilen kronik allogreft disfonksiyonu ile ilişkilidir.

Daha iyi immünsüpresif ajanların kullanımı ve gastroözofageal reflünün yol açtığı trakeobronşial sisteme aspirasyonun cerrahi fundoplikasyonla önlenmesi gibi nonimmünolojik hasarın minimize edilmesi ile bu faktörlerin kontrolü uzun dönem sağkalımda iyileşme sağlayacak gibi gözükmemektedir.

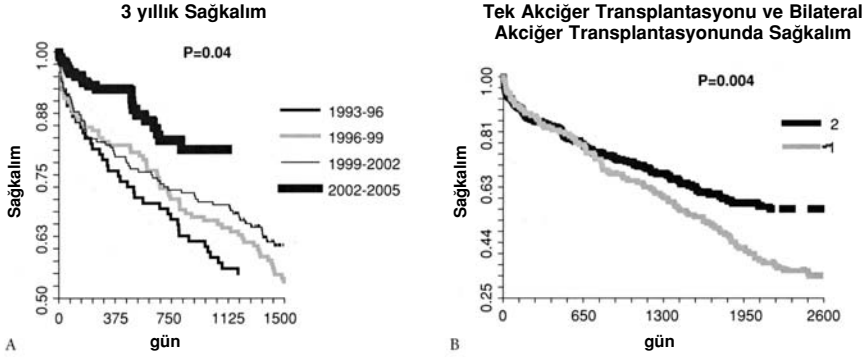
Akciğer Transplantasyonu için Endikasyonlar

Akciğer transplantasyonu farklı terminal evre akciğer patolojili hastalarda tedavi olarak başarı ile uygulanmaktadır. Spesifik listeleme kriterleri ve endikasyonlar geniş olarak yayınlanırsa da, akciğer transplantasyonu tipik olarak şu hastalarda uygulanır: (1) akciğer yetmezliğine bağlı sınırlı bir yaşam beklentisi, tahmini 6-12 ay arası, (2) komplike posttransplant tıbbi rejimleri tamamlayabilme ve tolere edebilme kapasitesine sahip olmak, (3) eş zamanlı malignite, ekstratorasik enfeksiyon veya diğer organların ciddi yetmezlik / disfonksiyonu gibi posttransplant sağkalımı ve yaşam kalitesini etkileyecek komorbiditelerin olmaması. Seçilmiş hastalarda ise, beraberinde diğer organ transplant veya onarıcı kardiyak prosedürler kabul edilebilir sonuçlarla uygulanabilir.

Tek taraflıya karşılık bilateral uygulamaya seçiminde, ardışık akciğer transplantasyonu alıcı özellikleri ve tek donörden iki tek akciğer transplant ile alıcıların sayısını arttırmanın değeriyle bilateral akciğer transplantasyonunda görülen daha iyi sağkalımın faydasının dengelemesine dayanır. Kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH), idiopatik pulmoner fibrozis (IPF) ve primer pulmoner hipertansiyon gibi septik olmayan akciğer patolojili hastaların büyük bir bölümüne güvenilir şekilde tek taraflı akciğer transplantasyonu uygulanabilirken, kistik fibrozis (KF) nedenli olsun olmasın bronşektazi gibi septik akciğer hastalıkları, kalan doğal akciğerin yol açabileceği enfeksiyöz komplikasyonlardan korunma amacıyla bilateral akciğer transplantasyonu gerektirir. Enfeksiyon, amfizematöz akciğerin hiperenfeksiyonu ve malignite gibi doğal akciğerden kaynaklanan sayısız komplikasyon ve 7 yıllık sağkalımda görülen %25'lik kesin farklılık nedeniyle (Şekil 23-1B), Duke Akciğer Transplantasyon Programında tüm hastalara bilateral ardışık akciğer transplantasyonu uygulanmaktadır. Bu bölümde bilateral ardışık üslupta, akciğerlerin temin edilmesi, hazırlanması ve nakli basamakları tarif edilmektedir. Sadece tek akciğer transplante edildiğinde de bu teknikler kullanılmaktadır.

Donör Akciğer Elde Edilmesi

İyiye giden sonuçlar transplant için bekleyen alıcı sayısında artışa yol açmıştır. Amerika Birleşik Devletleri'nde yaklaşık 4.000 hasta akciğer transplantasyonu için listede beklemektedir. Yine yılda yaklaşık 1.100 akciğer transplantasyonu gerçekleştirilirken, bekleme listesinde 450 ölüm meydana gelmektedir. Diğer organlarla kıyaslandığında akciğer naklinde, bir takım farklılıklar mevcuttur. Sık transplante edilen organlara nazaran, akciğerler dış zararlara en sensitif organlardır. Sigara içimi gibi beyin hasarından önceki olaylar, aspirasyon, mekanik ventilasyon veya nörojenik pulmoner ödem gibi beyin hasarı ile alakalı olaylar transplantasyon için donör akciğerlerin uygunluğunu tehlikeye düşürebilir. Transplantasyon için uygun akciğerin nasıl olması gerektiğini sorgulayan geniş bir görüşler çeşitliliği de



Şekil 23-1. Duke Akciğer Transplant Programında akciğer transplant alıcıları için aktüeryal sağkalım (A) 1993–2005 arası dört ardışık 3 yıllık intervaller için (B) bilateralle (2) karşılaştırılarak tek taraflı (1) transplant uygulanan hastalar için. Her sonradan gelen zaman periyodu ve bilateral transplant uygulanan hastalar için sağkalım anlamlı derecede artmıştır.

mevcuttur. Amerika Birleşik Devletleri'nde akciğerlerin elde edildiği donör organların yüzdesinde aşamalı bir artış gerçekleşmiştir (%17'e kadar). Fakat bu sayı, yararlanımın %40-50 arasında olduğu, Avustralya'da olduğu gibi Amerika Birleşik Devletleri'nin en iyi uygulama bölgelelerine göre çokça azdır. Bunun da ötesinde, bu bölgelerdeki alıcıların sağkalım oranları kayıtlı bilgileri aşmaktadır. Özellikle kortikosteroid rejimine riayet edilerek, hormon replasmanı ile birlikte agresif donör tedavi idaresi, alveoler rekrütman ölçümleri ile uygun ventilatuar ayarlar, yine uygun sıvı tedavi ve vazodilatör ilaç düzenlenmesi, aspirasyondan korunma ve bronkoskopik temizleme uygulanmasının donör akciğer kazanımlarını artırdığı gösterilmiştir. Ek olarak agresif değerlendirme ve plasman stratejileri donör akciğer kazanımlarını artıran diğer faktörlerdir.

Donör akciğerleri; (1) alıcı ile ABO uyumu göstermeli, (2) eğer alıcı anti HLA antikorlarına sahipse, prospektif veya sanal cross-match ile değerlendirilebilen kabul edilemez HLA antijenlerine sahip olmamalı, (3) hepatit B veya C, HIV enfeksiyonu gibi bulaşıcı hastalıklarla malignite içermemeli, (4) boyut açısından uygun olmalı ve (5) alıcıda kardiopulmoner fonksiyonların süratle devam ettirilmesi için fizyolojik olarak fonksiyon görecekte kapasitede olmalıdır. Hastalık bulaşıcılığı gözetiğinde, hepatit B, C veya HIV için serolojik pozitif olan donörler veya santral dışı sinir sistemi, cilt dışı (melanoma hariç) malignitesi olan donörler olağanüstü durumlar dışında kullanılmazlar. Bir istisna durum, pozitif hepatit core antikorlu ama negatif yüzey antijen serolojili

donörlerin çok düşük hastalık bulaşıcılık oranları ile kullanılabilirliğidir.

Donör değerlendirimi potansiyel donör için tam bir tıbbi öykü alınmasını içerir. Spesifik donör kriterleri transplant merkezine bağlı olsa da, genel olarak odak, donörün kan grubu, boyut, yaş, sigara alışkanlığı, pulmoner hastalıklar, torasik prosedürler ve ölüm şekli üzerinedir. Donör önerimi olduğunda öğrenilmesi gereken diğer bilgiler; radyografik bulgular, arter kan gazı, ventilatör ayarları, tepe havayolu basınçları, endotrakeal tüp boyutu ve bronkoskopik bulgularıdır. Önemli derecede sigara öyküsüne sahip yaşlı donörlerde, yüksek rezolüsyonlu bilgisayarlı göğüs tomografisi incelemesi, akciğer parankim değerlendirmesine önemli ölçüde yardım ederek, akciğerlerin kullanımına kontrendikasyon oluşturacak amfizem, akciğer nodülleri ve interstiyel akciğer hastalıklarını daha iyi ortaya koyabilir. Donöre kortikosteroidler (metilprednizolon 1.000 mg) verilmeli ve ventilatör ayarları optimize edilmelidir. Düşük ventilasyon ve pozitif ekspirasyon sonu basınçların (PEEP) uygunsuz kullanımları sık olup, bunların optimize edilmesi donör arter kan gazı sonuçlarını iyileştirebilir. Patoloji incelemesi için alınan en yeni göğüs radyografisi organların ölçümü için yardımcı olabilir. Atelektazi transplantasyon için engel oluşturmaz, fakat temiz bir konsolidasyon organların kullanımını önleyebilir, ki bu alan kolaylıkla eksizye edilebilir veya karşı akciğerden faydalanılabilir. Bu ayırıcı gözlem ve organların palpasyonu olmadan nadiren mümkündür. Atelektazi, arteriyel oksijen

parsiyel basıncının (PaO_2) solunan havadaki oksijen konsantrasyon fraksiyonuna (FiO_2) düşük donör oranının, en sık karşılaşılan geriye dönüşlü sebebidir. Prospektif donörlerin yerinde değerlendirilmesi bulunacak akciğerlerin sayısını önemli ölçüde arttıracaktır. Düşük havayolu kompliansı yokluğunda (küçük bir endotrakeal tüp yokken yükselmiş tepe havayolu basıncı veya morbid obezite) veya kapsamlı bir tüpün maruziyeti ile marjinal arter kan gazı değerlerine sahip yaşlı bir donör gibi kombine anormalliklerde, tüm donörlerin değerlendirilmesine gayret edilir.

Donör ve alıcının boyut karşılaştırılmasında ilk olarak boy baz alınır. Donör ve alıcı arasında, 4 inçlik bir aralıktaki uyum genellikle önemsizdir. Fakat obstrüktif akciğer hastalıklı alıcılar normalden daha geniş torasik kaviteye sahip olduğundan, daha büyük donörler tercih edilir. Diğer yandan, restriktif akciğer hastalıklı alıcılar normalden daha küçük torasik kaviteye sahip olduğundan, daha küçük donörler tercih edilir. Donör ve alıcı arasında direkt göğüs radyografileri üzerinden, hem vertikal hem de horizontal eksenlerde toraks ölçümlerinin karşılaştırılması ölçüm alınması açısından ilave bilgi sağlar. Ölçüm düzeltimi açısından sayımın dijital filmlerle yapılması önemlidir. Donör akciğer boyutu ile alıcı torasik hacmi arasındaki anlamlı boyut farklılıkları operasyon odasında başarıyla düzeltilse de, transplant prosedürüne kalkışmadan yapılacak uygun boyut karşılaştırılması optimaldir.

Havayollarından sekresyonların uzaklaştırılması kadar, havayolu enfeksiyonu,

Amfizem Cerrahisi

Mark Ellis Ginsburg
Çeviri: Dr. Leyla Nesrin Üstün

Giriş

Amfizem, belirgin fibrozis olmaksızın terminal bronşioollerin duvarlarının harabiyetinin eşlik ettiği, distal havayollarında terminal bronşioollerin anormal kalıcı büyümesi ile karakterizedir. Bu patolojik süreç acımasızca ilerlemeyle, başta nefes darlığı, egzersiz kapasitesinde azalma, solunum yetmezliği ve ölüm ile sonuçlanır. Cerrahi tedavi, bu ilerlemiş semptomları hafifletmeye çalışmanın yanında fizyolojik bozuklukları düzeltir ve iyi seçilmiş olgularda, sağkalımı arttırmak için yapılır.

Amfizem daima göğüs cerrahları için tedavide zorlu meydan okuma olarak görülür. Primer hastalık ve buna eşlik eden hastalıklar ile birlikte karşılaşılmış, cerrahın becerisi ve yeni yöntemler ile uzun süre meydan okunmuş. Dr. Joel Cooper ve ark. 1994'de akciğer hacim küçültme ameliyatının (AHKA) yeni bulgu ve incelemelerini yeni tekniklerle geliştirmişler ve hastalığın doğal tarihçesini ve patofizyolojisini daha iyi anlamışlardır. Eskiden tedavi edilemez ve iyileşmesinde küçük bir umut olmayan ilerleyici hastalık olarak görülürken günümüzde yeni tedavi hedeflerini aracılığıyla umut vermeye başlamıştır.

Bu bölüm akciğer hacim küçültme ameliyatı ve teknikleri ile ilgilidir ancak amfizemin fizyolojisi, farmakolojisi ve radyolojisinde yapılmış geniş ilerlemeler bilinmelidir. Gelecek bu talihli hasta grubu için daha iyimser olacaktır.

Tarihçe

Amfizematöz akciğerin mekanik ve fizyolojik düzensizliklerine hitap edilen çalış-

malar yetersiz anlaşılmasına rağmen son yüzyılda iyi niyetlilerin sayısı fazladır. Gelişmiş toraks kavitesi ile akciğerin hiperinflasyonuna uygun cerrahi teknikler, kostokondrektomi ve transvers sternotomiyi içerir. Paravertebral torakoplasti pulmoner hiperinflasyonu azaltmada denemiş ancak işlemin amacından uzak olması, başarısız olması ve objektif hiçbir yararının olmaması nedeniyle bu yöntemden hızla vazgeçilmiştir. İlerlemiş amfizemde diyafragmanın tipik yassılaşmasının görüldüğü sınırlı ventilasyon ile birlikteliğinde, frenektomi, pnömoperitoneum ve abdominal bağlama ile diyafragmanın şeklini eski haline getirmenin yararlı olduğu fikri geçerlidir. Parietal plörektomi, toraks duvarında kollateral dolaşımın artmasının beklenmesine rağmen azalmış parankimal perfüzyonda kullanılır. Pulmoner denervasyon, bronkospazm ve sekresyonların azaltılmasında kullanılır ama yararlı da değildir.

Yukarıda anlatılanlara rağmen, amfizem tedavisinde cerrahi çabada birkaç kayda değer başarı vardır. Dev büllektomi ile kanıtlanabilir ve kalıcı iyileşme sağlayan sonuç vardı ancak yalnızca sınırlı ve belirli tanımlanmış hasta grubunda yararlıdır. Otto Brantigan hastalanmış akciğerin komplians ve fonksiyonundaki değişikliklerinde pulmoner yeniden biçimlendirme fikrini ilk olarak kavramlaştırdı. Onun görüşüne göre elastik geri çekilme küçük havayollarının açılmasını engelledi ve azalmış akciğer boyutunda ekspiratuvar hava akımı artacaktı ki hiperinflasyondan dolayı kayboldu. Akciğerin küçültülmesinde multiple wedge rezeksiyon uygulandı ancak etkinliği ve uygulanabilirliğini kanıtlamada yetersizdi. Akciğer trans-

plantasyonu amfizem için başarısı ispatlanmış ancak yalnız sınırlı hasta grubunda çaredir. Lazer büllektomi Wakabayashi ile 1990'lardan önce popülerdi, hastalıkla ilgili yeni merak idi ancak ne yararlıdır ne de güvenlidir.

Cooper ve ark. ile amfizemde akciğer hacim küçültme ameliyatını yeniden tanımlandı ve daha sonraki The National Emphysema Treatment Trial ile sağlanan bilgi çok sayıda amfizemli hastanın cerrahi tedaviden yararlanabildiğini gösterdi.

Amfizemin Patofizyolojisi

Amfizemin patogenezinde en geniş kabul görmüş hipotez, dengesiz proteinaz-antiproteinaz sisteminin öncülüğünde akciğerin proteolitik aktivitesinin artmasıdır. Bu dengesizlik ya dışardan uyarıcılar ile proteinaz aktivitesinin artması ya da genetik predispozisyonlardan dolayı antiproteinaz aktivitesinin azalması ile sonuçlanır. Bu enzimatik olaylar elastin ve kollajen yapının bozulması ve akciğer dokusunun eninde sonunda bozulması ve elastik geri çekilme kaybı ile sonuçlanır. Fizyolojik bu hasar sınırlı hava akımını etkiler, pulmoner çalışmayı değiştirir, gaz değişiminde anormallikler oluşturur ve pulmoner hemodinamiyi değiştirir. Klinik sonuçlar dispne, azalmış egzersiz kapasitesi, tekrarlayan pulmoner enfeksiyonlar ve sonunda solunum yetmezliğidir. Daha yeni bulgular metalloproteinazlar, tümör nekroz faktör, polimorfonükleer hücreler, CD4 hücreler, CD8 hücreler ve makrofajlar ile ilgili hasarların çok daha kompleks etkileşimi olduğunu ileri sürer. Hogg ve ark. çalışmaları tekrarlayan hasar ve terminal bron-

şiiollerin yeniden yapılanmasının geri dönüşsüz havayolu obstruksiyonu ile sonuçlandığını gösterdi. Onlar bu sürecin kolonizasyon ve tekrarlayan enfeksiyon ve adapte olmuş immün sistem cevabının aracılığı ile olduğunu varsaydılar.

Ekspiratuar hava akımının azaldığı spirometri ile ölçümde 1.saniye zorlu ekspiratuar volümün (FEV_1) zorlu vital kapasiteye (FVC) oranının azalması ve FEV_1 'in mutlak azalması ile kanıtlanır. Hiperinflasyon, amfizemin başlıca özelliğidir, elastik geri çekilmenin kaybının direk sonucudur ve distal bronşiol seviyesinde hava akımının direncinde artış oluşmasıyla akciğerin statik volümünde azalma ile kompensatuar mekanizmalar harekete geçer. Bu olay başlıca havayolu direncinde artış olduğu ancak minimal hiperinflasyonun olduğu inflamatuvar havayolu hastalıkları olan astım ve kronik bronşit ile terstir. Bu iki çeşit akciğer hastalığını ayırmak amfizem ameliyatı için hasta seçiminde önemlidir.

Hiperinflasyona yanıt, diyafragmada düzleşme ve toraks çapında artıştır. İlerleyici diyafragmatik düzleşme kas liflerinin uzunluklarında, zorlu inspirasyonda, ilave düzleşmede ve transpulmoner basınçta azalma ile sonuçlanır. Sonunda inspirasyon boyunca diyafragmatik kasılma toraks boşluğunda azalma meydana gelebilir. Tüm bu değişiklikler normal bireyler ile karşılaştırıldığında ventilasyon boyunca göğüs duvarı ve yardımcı kaslar üzerinde mekanik olarak sakıncalıdır ve solunum işini artırır.

Klasik olarak amfizem gaz değişimini oldukça iyi koruması ile karakterizedir. Alveoler yüzey alanının kaybindan dolayı difüzyon kapasitesi azalır ama belirgin hipoksi hastalığın son evresi dışında nadirdir. Ventilasyon yüksek ventilasyon-perfüzyon alanları ile yapılır (ölü boşluk ventilasyonu), belirgin ventilasyon-perfüzyon (V/Q) vardır.

Amfizemin hemodinamik etkileri çok iyi belgelenmemiştir. Pulmoner vasküler dirençte, pulmoner arter sistolik basınçta ve soluk almakla pulmoner kapiller wedge basıncında ve egzersizle kardiyak outputta sınırlı artış görülür. Pulmoner hipertansiyonun sebebi multifaktöriyeldir ve vazokonstrüksiyonu, pulmoner kapiller yatağın kaybını, yeniden yapılanmadan dolayı kalınlaşmış pulmoner arterleri içerir. Egzersiz boyunca hiperinflasyon azalmış kardiyak output sonucunda sınırlı kardiyak dolum olabilir. Bu değişiklikler ileriye sınırlı periferik O₂ sunumuna çabalamak ile sonuçlanır.

Cerrahi Tedavi İçin Hasta Seçimi

Cerrahi müdahale için hasta seçimi klinik deneyimlerin ve uzun dönem verilerin göreceli olarak eksik olmasından dolayı sınırlıdır. Başlangıç elemesi kapsamlı anamnez ve fiziksel incelemeyi, pulmoner fonksiyon testlerini, posterior-anterior (PA) akciğer grafisini ve toraks bilgisayarlı tomografisini içermelidir. Hiperinflasyon ile amfizemin kanıtlanmasında, hastalığın yaygınlığının saptanmasında ve maluliyet derecesinin değerinin belirlenmesinde ve ilerlemede bu tetkikler önemlidir. Bir çok hasta bu sınırlı taramalar göz önüne alındığında dışlanabilir. Akciğer hacim küçültücü ameliyatlar için major endikasyonlar ve kontrendikasyonlar Tablo 24-1 ve 24-2'de taslak olarak belirtilmiştir.

Mükemmel anamnez amfizemin derecesi, semptomların ilerleme oranları, hastanede yatış sıklıkları ve günlük balgam ekspektorasyonunun miktarı ve niteliğini içerecek şekilde alınmalıdır. Fizik muayene nede dinlenme esnasında ve egzersiz boyunca solunum paterni, yardımcı kasların olaya katılımı, reaktif havayolu hastalığı belirtileri ve fiziksel güçten düşme derecesi not edilmelidir.

Cerrahi müdahale düşünülen kendisini yetersiz hisseden hastalara, reaktif havayolu hastalığı veya kronik bronşiti kanıtlı amfizemli olgulara ve Akciğer hacim küçültücü ameliyatlar için genel kriterlere uyan hastalara kardiyak testi, eşlik eden hastalığın değerlendirilmesini, egzersiz kapasitesini ve

Tablo 24-2 Akciğer Hacim Küçültücü Cerrahi İçin Rölatif Kontrendikasyonlar

Bilgisayarlı tomografide belirgin bronşiektazinin kanıtlanması
Parsiyel arteriyel CO ₂ basıncının ≥ 60 mmHg olması
Pulmoner arteriyel sistolik basıncının ≥ 45 mmHg, ortalama pulmoner arteriyel basıncının ≥ 35 mmHg olması
Hastalığın olduğu taraftan daha önce lobektomi olması
Belirgin sistemik hastalık veya malignitenin tahmin edilen sağkalıma uygun olması
Belirgin plevral veya interstisyel akciğer hastalığı
Kronik bronşit veya astım
Kardiyak hastalığın torasik cerrahiyi etkilemesi
Günde ≥ 20 mg prednizon veya eşdeğer steroid kullanımı, bırakılamaması
Dinlenme esnasında 6 L/dk oksijen gereksiniminde O ₂ saturasyonunun $\geq \%90$ tutulması
Rehabilitasyon sonrası 6 dakika yürüme mesafesinin ≥ 140 m olması
Psikososyal dengesizlik
Ventilatör bağımlılığı
Aktif nikotin kullanımı
Gövde kitle indeksi erkeklerde ≥ 31.1 kg/m ² ve kadınlarda ≥ 32.3 kg/m ² olması.

yaşam kalitesini içeren kapsamlı değerlendirme yapılmalıdır (Tablo 24-3). Bu noktada cerrahi tedavinin amacı açıkça tartışılır ve bu yaklaşımın sınırları belirlenir. Medikal tedavi, pulmoner rehabilitasyonu ve uygunsa akciğer transplantasyonunu içeren diğer seçenekler de araştırılmalıdır.

Amfizemin kronik bronşit veya reaktif havayolu hastalığından ayrıtılması Akciğer hacim küçültücü ameliyatlarından yarar gören benzer şekildeki hastaların belirlenmesi için önemlidir. Hastaların çoğunda inflamatuvar havayolu hastalıklarının bazı

Tablo 24-1 Akciğer Hacim Küçültücü Cerrahi İçin Rölatif Endikasyonlar

Amfizem ile uyumlu anamnez ve fizik muayene
FEV_1 'in tahmin edilenin ≥ 15 veya $\geq \%40$ olması
TLC'nin tahmin edilenin $\geq \%100$ olması
Rezidüel volümün tahmin edilenin $\geq \%150$ olması
Oda havasında PaO ₂ ≥ 45 mm Hg olması
Oda havasında PaCO ₂ ≥ 55 mm Hg olması
6 aydan fazla sigara içmemiş olması
Bilgisayarlı tomografide şiddetli amfizemin kanıtlanması
Cerrahi için kardiyak riskin kabul edilebilir olması
Pulmoner rehabilitasyon programını uygulayabilecek durumda olması

FEV_1 = 1. Saniye zorlu ekspiratuar volüm; PaCO₂ = parsiyel arteriyel karbondioksit basıncı; PaO₂ = parsiyel arteriyel oksijen basıncı; TLC = total akciğer kapasitesi.

Tablo 24-3 Preoperatif Değerlendirme

Tam anamnez ve fizik muayene
Serum nikotin düzeyi
Alfa-1 antitripsin düzeyi
Toraksın inspiratuvar ve ekspiratuvarda yüksek çözünürlüklü tomografisi
Akciğerin perfüzyon taraması
Pulmoner arteriyel basınç ölçümü ile transtorasik ekokardiografi
Dobutamin radyonüklit stres testi
Bronkodilatör öncesinde ve sonrasında spirometri
Pletismografi ile akciğer hacimleri
Kardiopulmoner egzersiz testi
Altı dakika yürüme
Oda havasında arter kan gazı

Torasik Outlet Sendromları

John. M. Stulak ve Hartzell V. Schaff

Çeviri: Dr. Cabir Yüksel, Dr. Ayten Kayı Cangır

Torasik outlet sendromları bir veya daha fazla major yapının torasik çıkıştan (yani klavikula altında vertebra ve omuz arasındaki boşluk) geçerken kompresyonunu içerir. Bu major yapılar üst ve alt brakial pleksus ve periferik sinirler, arter boyunca dalları ile sempatik sinir sistemi ve aksiller subklavyen arter ve vendir. Dikkatli hikaye ve fizik muayene ile damar veya sinir kompresyonu tanısı spesifik değildir ve objektif olarak dökümanite edilmelidir. Standart objektif vasküler testler iyi bilinmesine rağmen ulnar ve median sinir iletim hız testlerinin doğru ölçümü daha zordur. Ağrının doğası subjektif olduğundan hem primer hem de nöks torasik outlet sendromunda konservatif veya cerrahi tedavinin etkinliğini değerlendirmek için, sinir iletim hızları ölçümü ağrının miktarını ölçüm için güvenilir ve tekrarlanabilir yöntemdir. Çoğu olguda stellat ganglion blokajı dorsal sempatektominin etkisini önceden gösterebilir.

Çoğu kompresyon sendromları hafif ve kroniktir ve konservatif hedefli fizyoterapi ile etkili olarak tedavi edilebilir. Brakial pleksus veya periferik sinir kompresyonuna sekonder daha ciddi sensorial veya motor hasarlar; göğüs ağrısı, arteriyel yetmezlik, arteriyel emboli veya oklüzyon içeren sempatik sinir sistemi ile ilişkili periferik vasküler yanıt ve venöz obstrüksiyon daha ciddi problemler oluşturur ve genellikle cerrahi tedavi gerektirir.

Cerrahi Tedavi Endikasyonları

Üç aylık konservatif tedaviye rağmen sinir basısına bağlı semptomların hafiflememesi, ulnar veya median sinirlerde uzamış iletim hızlarının bulunması cerrahi tedavi endikasyonlarıdır. Diğer cerrahi endikasyonlar; (1) konservatif tedavi ile azalmayan atipik göğüs ağrısının (koroner, özofagial, pulmoner patolojilerle ilişkisiz) bulunması, (2) sempatik hiperaktivitenin olması, (3) periferik emboli ile birlikte ya da periferik emboli olmaksızın aksiller subklavyen arterin daralması veya oklüzyonu. (4) aksiller subklavyen venin trombozu (Paget-Schroetter sendromu, efor trombozu)dur.

Sinir kompresyonu için tercih edilen cerrahi yaklaşım, brakial pleksus da dahil olmak üzere aksiller subklavyen arter ve ven dekompresyonu sağlayan birinci kosta rezeksiyonu için transaksiller yaklaşımdır. Supraklavikular yaklaşımdan farklı olarak transaksiller girişim, birinci kostonun çıkarılmasını, skalen kasların kesilmesini, gerekirse rezeksiyonunu ve kritik nörovasküler yapıların birinci kostadan uzaklaştırılıp torasik çıkışın minimum riskle dekomprese edilmesini sağlar. Özellikle birinci kostonun komplet çıkarımı rekürrensini minimalize edilmesi açısından önemlidir. Çünkü inkomplet kosta rezeksiyonu nedeniyle kalan kosta kemik rejenerasyonu veya fibroartikül oluşması ile ortaya rekürrens semptomlar çıkabilir. Supraklavikular yaklaşımla bi-

rinci kostaı komplet çıkarmak için brakial pleksus ve nörovasküler yapılar retakte edilmelidir ki bu yöntem yüksek komplikasyon oranlarıyla sonuçlanır.

İster transaksiller ister supraklavikular yaklaşımla yapılmış olsun rekürrens torasik outlet sendromu varlığında posterior torakoplasti, kemik arıtımı ve brakial pleksus ile subklavyen damar üzerindeki skar formasyonunu çıkarmak için güvenli yaklaşımdır ve iyi görüş sağlar. Ayrıca kozalji ve refleks sempatik distrofi (sempatik kaynaklı ağrı sendromu) için uygulanan dorsal sempatektomiye de olanak sağlar.

Oklüzyon veya anevrizma için bypass greft kullanımı gerekli olduğunda arteriyel rekonstrüksiyon yapılabilmesi için genellikle kombine subraklavikular-infraklavikular yaklaşım uygulanır. Venöz oklüzyon için (Paget—Schroetter Sendromu) ideal tedavi kateterden ürokinaz infüzyonu ile pıhtının eritilmesini takiben transaksiller birinci kosta rezeksiyonu ile torasik çıkışın dekompresyonudur. Pıhtının eritilmesinin gecikirse morbidite belirgin artar ve birinci kosta rezeksiyonu ve torasik çıkışın dekompresyonu son derece yüksek rekürrens oranlarına sahiptir. Medikal tedaviye yantısız kompresyon ve sempatik sinir hiperaktivitesi genellikle dorsal sempatektomi ile aynı seansta uygulanan birinci kosta rezeksiyonunu ile tedavi edilir.

Cerrahi Prensipler

Torasik çıkışın dekompresyonu cerrahisi genellikle (1) birinci kostonun çıkarılması,

(2) aksiller subklavyen arter ve venin de-kompresyonu, (3) kostaklavikuler liganmanın ayrılması, (4) Sibson fasyasının tekrar tutulmasını önlemek için ön ve orta skalen kasların birinci kostadan boyuna doğru rezeksiyonu ve (5) brakial pleksusun orta ve alt trunkuslarında köken alan C7, C8 ve T1 sinirlerinin nörolizisini içerir. Bu işlem mükemmel ışık kaynağı ve üstün öğretim aracı olan torakoskopun sağladığı büyüte altında uygulanır.

Cerrahi yaklaşım şekli her hasta için ayrı olarak belirlenmeli ve cerrah tüm yaklaşımlara aşina olmalıdır. Biz primer dekompresyon için transaksiller yaklaşımı, rekürren semptomlar için reoperasyonlarda ise posterior torakotomiyi tercih ediyoruz. Refleks sempatik distrofi, Raynoud fenomeni ya da hastalığı veya diğer kozalji benzeri sendromlar için girişime sempatektomi eklenebilir.

Birinci kosta çıkarılmasını içeren veya içermeyen dorsal sempatektomi transaksiller, subklavikuler veya posterior yaklaşımlarla uygulanabilir. Yöntemin semptomları hafifletmedeki etkinliğini değerlendirmek için Stelat ganglion blokajı kullanılabilir. Bazı cerrahlar hiperhidrozis için torakoskopi ile dorsal sempatik ganglionu koterize etseler de biz ganglion çıkarılmasını ve frozen incelemesi ile ganglion hücrelerinin patolojik olarak kanıtlanmasının önemli olduğunu düşünüyoruz. Sempatik zincirle beraber T2 ve T3 ganglionların rezeksiyonu hastaların çoğunda (%90) semptomları azaltır. T1 ganglionunun da eklenmesi (Kunts siniri ile birlikte) ile başarı % 100 e kadar çıkar. Raynoud hastalığında semptomların azaltılması için Horner sendromu oluşturulması da tüm stallet ganglionun (C7 ,C8 ,T1) çıkarılması gereklidir.

Cerrahi Teknik

Transaksiller Birinci Kosta Rezeksiyonu (Dorsal Sempatektomi ile Birlikte)

Çalışılacak taraftaki akciğerlerin söndürülmesi için çift lümenli tüp kullanılır. Böylece hesaplanmamış pnömotoraks riski minimize edilir. Optimal görüş için ışıklı sağ açılı meme retractorü ve dar Deaver retractor kullanılır. Işık kaynağı olması, görüntüyü büyümesi ve eğitime yardımcı olması amacıyla video torakoskop kullanılır. Hastaya aşağıdan aksiller rulo konulur ve lateral dekübit pozisyonunda yatırılır. Üst taraftaki kol sanılır ve



Şekil 25-1. Anterior skalen kasın 1.kosta üzerindeki insersiyosunun kesilmesi. Nörovasküler paket rightangle klemp kullanılarak korunmuş. (EK) Aksiller kıl çizgisinin altındaki cilt insizyonu, pectoralis major kasından latissimus dorsi kasına uzanıyor (HC Urschel Jr, JD Cooper. Atlas of Thoracic Surgery. New York: Churchill Livingstone, 1995).

yaklaşık 500 gr ağırlığında traksiyon aparatı ile kol yukarı kaldırılır. Kolu göğüs duvarından 90 derece açı ile tutmak için özel kol tutucu kullanılır. Kolun hiperabduksiyonu veya hiperekstansiyonundan kaçınılmalıdır. Kolun her iki dakikada bir ya da gerektiği sıklıkla dinlendirilmesine dikkat edilmelidir. Kol aksilla ve göğüs duvarı hazırlanır ve drape ile kapatılır.

Önde pektoralis majör kası arkada latissimus dorsi kası arasında aksiller kıl çizgisinin altından transvers bir kesi yapılır (Şekil 25-1, ek). Kesi 1.kostaya doğru açıldırılmadan direk olarak göğüs duvarına doğru derinleştirilir. Toraks duvarına ulaşıldıktan sonra yukarıya birinci kostaya doğru devam edilir daha sonra birinci ve ikinci kosta arasından çıkan interkostal brakial sinir identifiye edilir. Bu sinir anterior veya posteriora retrakte edilerek korunur (sinirin kesilmesi 6 ay-1 yıl süre ile üst kolun iç yüzünde uyuşukluğa neden olur). Birinci kosta Paulson periosteal elevatör ile subperiosteal olarak diseke edilir ve anterior skalen kas identifiye edilir. Cerrah subklavyen arteri veya veni ze-delemeye dikkat ederek kasın gerisine (arkasına) rightangle klemp yerleştirir.

Anterior skalen kas birinci kosta üzerindeki insersiyosunun kenarından ayrılır (bu işlem birinci kosta seviyesinde kastan uzaklaşan frenin sinirin hasarını engeller) (Şekil 25-1).

Anterior skalen kasın kesilmesini takiben kosta subperiosteal planda diseke edilip serbestleştirilir ve apikal plevradan ayrılır. Kosta'nın üçgen bir parçası avasküler alandan çıkarılır.Bu üçgenin tepesi skalenius tüberküldedir. Kosta'nın ön kesimi kostaklavikuler liganmanın ayrılmasıyla çıkarılır ve kosta sternumun kosta kartilajından arkaya doğru rezeke edilir (Şekil 25-2).

Kosta'nın arka kısmı transvers uca doğru kosta makası ile serbestleştirilir. Posteriora kosta kalırsa Urschel-Leksell rongeur ile alınabilir. Orta skalen kas serbestleştirilirken C8 ve T1 köklerinin hasarlanmamasına özen gösterilmelidir (Şekil 25-3).

Transvers çıkıntı görüldükten sonrası kosta'nın baş ve boyun kısmı Urschel reinforced pituitary rongeur ile çıkarılır (Şekil 25-4). Rejenerasyonu minimize etmek için kosta'nın baş ve boyun kısmının komple çıkarılması gereklidir. Nöral fora-

Göğüs Duvarı Rezeksiyonları

John C. Kucharczuk ve Larry R. Kaiser

Çeviri: Dr. Erkan Dikmen

GİRİŞ

Göğüs duvarı rezeksiyonu endikasyonları oldukça geniştir ve çeşitlilik göstermektedir. Bu endikasyonlar göğüs duvarının primer ve sekonder lezyonlarını içermektedir. Primer göğüs duvarı lezyonları, göğüs duvarını oluşturan normal dokular olan deri, bağ dokusu, kas, kemik ve karıncalardan gelişmektedir ve bunlar benign veya malign olabilirler. Primer göğüs duvarı lezyonları nisbeten nadir görülürler ve cerrahi rezeksiyon tanı ve tedaviyi sağlamaktadır. Sekonder göğüs duvarı kitelleri ise akciğer veya meme gibi komşu organ tümörlerinin invazyonu neticesinde görülürler. Göğüs duvarı rezeksiyonlarının en sık endikasyonunu göğüs duvarı invazyonu olan akciğer kanserleri oluşturur, bu olgularda tam tedavi için akciğer rezeksiyonu ile beraber göğüs duvarının en-blok rezeksiyonu uygulanmalıdır.

Göğüs duvarı rezeksiyonlarında üç temel prensip; (1) Tüm hastalıklı alanın geniş sınırlar ile rezeksiyonu, (2) Yeterli sağlıklı yumuşak doku ile kapatılmanın sağlanması, (3) Solunum mekaniklerinin korunmasıdır. Bu bölümün amacı, göğüs duvarı rezeksiyonu endikasyonları ve rekonstrüksiyon tekniklerinin gözden geçirilmesidir. Tartışmaların odağı ise sentetik materyallerden yumuşak doku transferlerine uzanan rekonstrüktif tekniklerin uygun seçimidir.

Preoperatif Değerlendirme

Göğüs duvarı rezeksiyonu uygulanacak olan hastalar tam tıbbi değerlendirmeye alınmalıdır. Yaklaşım yolu, rekonstrüksiyon tekniğinin seçimi veya yara iyileşmesini etkileyebilecek geçmiş medikal ve

ya cerrahi hikayesinin olup olmadığına özellikle dikkat edilmelidir. Geçirilmiş göğüs operasyonu, radyoterapi uygulanmış olması, aktif enfeksiyon bulgusu ve immunsupresyon mevcudiyeti bu konuda önemli faktörlerdir. Tüm hastalara akciğer grafisi ve toraks tomografisini içeren radyolojik görüntüleme uygulanmalıdır. Primer göğüs duvarı tümörü olan hastalarda ise hastalığın lokal yayılımının saptanması konusunda MRI yardımcı olabilir, ancak genel kural olarak, benign veya malign ayrımı yapılamaz. Göğüs duvarı invazyonu olan akciğer kanserli olgular ise, tüm akciğer kanserli olgular için gerekli olan metastaz taramalarından geçirilmelidirler, metastaz saptanmayan olgular rezeksiyon için adaydırlar. Vertebra invazyonu veya nöral foramen invazyonunun derecesi konusunda endişe olması durumunda preoperatif Nöroşirürji konsültasyonu uygulanmalıdır. Benzer şekilde, geniş hacimli yumuşak doku transferi ile defektin kapatılması veya kompleks yumuşak doku transferi gerektiren durumlarda deneyimli bir Rekonstrüktif Cerrahi Uzmanı ile konsültasyon gereklidir.

Operatif Planlama

Uygun insizyonun seçilmesi konusunda, cerrahın dikkatli düşünmesi ve deneyimli olması zorunluluktur. Uygun cerrahi yaklaşım, lezyonun dağılıp parçalanmadan hastalığın yayılımının değerlendirilmesine izin verilmelidir. Lateral göğüs duvarı lezyonlarına genellikle posterolateral insizyon ile yaklaşılır. Eğer yumuşak doku transferi planlanıyorsa, insizyon esnasında latissimus dorsi ve serratus anterior adeleleri pleval kaviteye ulaşmadan önce mobilize edilir, ancak kesilmez. Yumuşak doku transferi gereksinimi yok ise, latissi-

mus dorsi adelesi genellikle kesilir, ancak serratus anterior adelesi gelecekte ithiyaç olabileceği için korunmalıdır. Pleval kaviteye lezyonun altındaki interkostal aralıktan veya anteriorundan girilir. Lezyonun yayılımının ve yeterli rezeksiyon genişliğinin saptanması için palpasyonu gereklidir. Primer göğüs duvarı lezyonları genellikle akciğerlere invazyon göstermezler ve akciğer rezeksiyonu genellikle gerekmez. Göğüs duvarı invazyonu olan akciğer kanserli olgularda, akciğerin göğüs duvarı ile beraber en-blok rezeksiyonu uygulanır. Tümörün parçalanması, pleval kavitenin tümör hücresi ile kontaminasyonu ve yüksek oranda tümör nüskünden korunmak için, ekstrapleval diseksiyon veya tümörün göğüs duvarından ayrılması işlemlerinden kaçınılmalıdır. Göğüs duvarı rezeksiyonu tamamlandığı zaman, göğüs duvarı ile akciğer ayrılmadan en-blok olarak akciğer parankimasi rezeksiyonu tamamlanmalıdır.

Göğüs kafesinin apeksini tutan lezyonlara geleneksel olarak Shaw-Paulson tekniği ile yaklaşılır. Bu yaklaşımda, C7 vertebra gövdesine kadar uzanan uzun posterolateral insizyon kullanılır, trapezius ve rhomboid adelelerin divizyonunu takiben skapulunun elevasyonu posterior yaklaşımla göğüs duvarı rezeksiyonunu mümkün kılar. Bu tür lezyonlara Dartelle tarafından tarif edilen 'Anterior Servikotorasik Yaklaşım' ile de efektif olarak müdahale edilebilir. Anterior göğüs duvarı lezyonlarına sıklıkla en iyi yaklaşım yolu, hasta supin pozisyonunda iken lezyonun üzerinden yapılacak anterior insizyondur.

Geniş eksizyon, akciğer parankimasi ile beraber en-blok rezeksiyon ve uygun rekonstrüksiyonu içeren göğüs duvarı re-

zeksiyonlarına ait temel prensipler, hangi yaklaşım yolu seçilirse seçilsin yerine getirilmelidir.

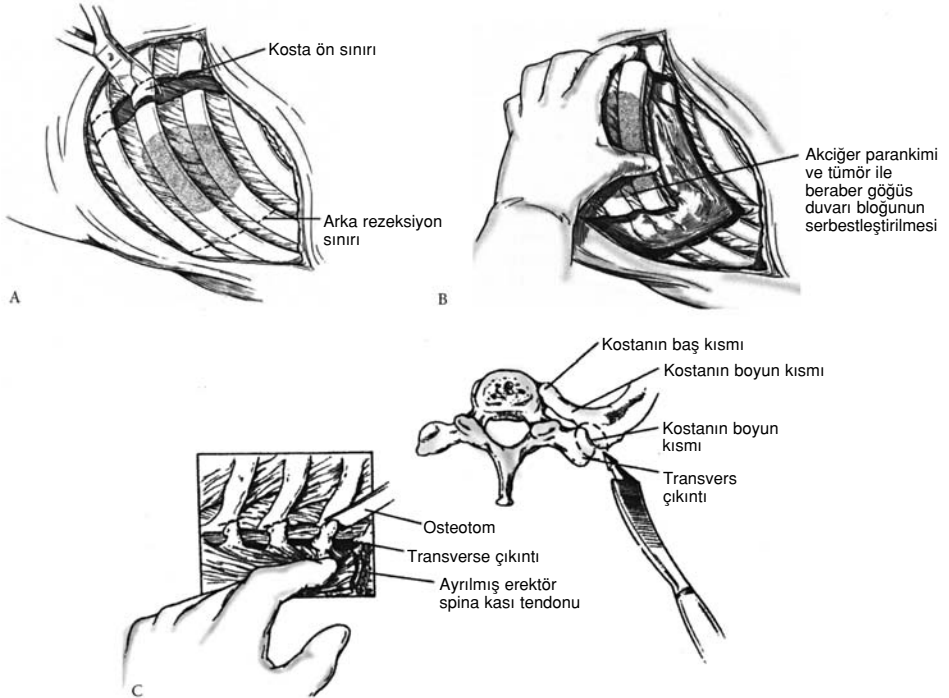
Göğüs Duvarı Rezeksiyonlarında Teknik

Göğüs ağrısı ve toraks tomografisinde göğüs duvarına dayalı periferik lezyonu olan hastalarda sıklıkla göğüs duvarı tutulumundan şüphelenilir. Genellikle, toraks tomografisi bulguları ile göğüs duvarı invazyonu ile basit göğüs duvarına dayalı lezyonların tam olarak ayrımı mümkün olmamaktadır. Posterolateral göğüs insizyonu yapıldıktan sonra, pediküllü kas flebi gerekip gerekmediğine bağlı olarak la-

tissimus dorsi ve serratus anterior adeleleri kesilir veya mobilize edilir. Takiben beşinci interkostal aralıktan göğüs boşluğuna girilir ve eksplorasyon yapılır. Eğer beşinci kosta tutulumu varsa, hemitoraksa giriş invazyon olduğu varsayılan alanın posterior veya anterior bölgesinden olmalıdır. Göğüs duvarı rezeksiyonuna başlamadan önce rezektabileden emin olmak için akciğerler, hilus ve mediastinumun dikkatlice palpasyonu yapılmalıdır. Bu sayede, lokal ileri evre hastalık veya diffüz plevral yayılım tespit edilerek gereksiz göğüs duvarı bütünlüğünün bozulmasının önüne geçilmiş olur. Mediastinal lenf nodu pozitifliği ile göğüs duvarı tutulumunun birlikte olması kötü prognoz habercisidir. Eğer lenf nodu tutulumu ile ilgili şüphe varsa, rezeksiyon öncesi mutlaka

mediastinoskopi yapılmalıdır. Neoadjuvan KT sonrası rezeksiyon öneren yazarlar olmakla birlikte, mediastinal lenf nodu pozitifliği rezeksiyon uygulamasını engeller. Pek çok araştırma göstermiştir ki, mediastinal lenf nodu tutulumu ile beraber göğüs duvarı invazyonu olan hastalarda 5-yıllık sağkalım sağlanamamaktadır.

Tümörün rezektabl olduğuna karar verildiği zaman, göğüs duvarı rezeksiyonuna başlanır. Tümör lokalizasyonuna bağlı olarak, trapezius ve rhomboid adalelerin ayrılmasını takiben skapula eleve edilir. Bir alt ve bir üst kosta kesimi rezekt edilmelidir. Rezeksiyonun genişliği intratorasik eksplorasyona göre belirlenir. Rezeksiyonun anterior kesimi, ilgili kotalarda lezyondan birkaç santimetre



Şekil 26-1. (A) Primer akciğer kanserli hastalarda en-blok göğüs duvarı rezeksiyonu. Anterior rezeksiyon sınırı primer tümör invazyonundan uzaktadır ve anteriorda 1 cm'lik kosta kesimi eksize edilerek rezeksiyon sınırı olarak isimlendirilir. (B) Tamamlanmış olan göğüs duvarı rezeksiyonu; göğüs duvarı plevral kaviteye doğru alınır ve akciğer rezeksiyonu uygulanır. (C) Posterior kosta transvers proçesten osteotom yardımı ile dezartikülasyonu.

Diyafragma

Christine L. Lau ve Bryan F. Meyers

Çeviri: Dr. Bülent Tunçoğuz

Giriş

Diyafragma peritoneal ve torasik boşluğu ayıran kubbe şeklinde musküloaponevrotik bir yapıdır. İsmi türetilmesi bu anatomik fonksiyondan kaynaklanarak Yunanca dia (arasında) ve phragma (perde) kelimelerinin birleşmesiyle oluşmuştur. Düzgün çizgili kas yapısının kasılmasıyla torasik boşluğun hacmi artar, gevşemeyle de hacim azalır. Hacimdeki bu değişiklik, intratorasik basınça yansiyarak havanın akciğerlere girip çıkmasını sağlar. Diyafragmanın istemli veya istemsiz kasılmaları, kısıma veya defekasyon sırasında gerekli olan karın içi basıncın artmasına yardımcı olur.

Diyafragmanın embriyolojik gelişimi intrauterin hayatın sekizinci ile onuncu haftaları arasında başlar. Anterior ve perikardiyal parçaları, kalp ve karaciğer arasından köken alan septum transversusdan biçimlenir. Diyafragmanın posterolateral parçası ise plöroperitoneal membran, wolffian yapısı ve dorsal mezenterin birleşmesiyle oluşur. Septum transversum ve servikal myotomdan kaynaklanan iki kas tabakasının membranöz yapıya yapışmasıyla diyafragma kası şekillenir.

Konjenital diyafragmatik defektlerin çeşitliliği ve sayısının fazlalığını, gelişimdeki bu karmaşıklık ve köken aldığı yapıların çokluğu ile açıklamak mümkündür. Membranöz birleşmeden sonra defekt gelişirse plöroperitoneal fitik kesesi saptanabilir, ancak membranöz birleşme öncesi defekt olursa fitik kesesi bulunmaz.

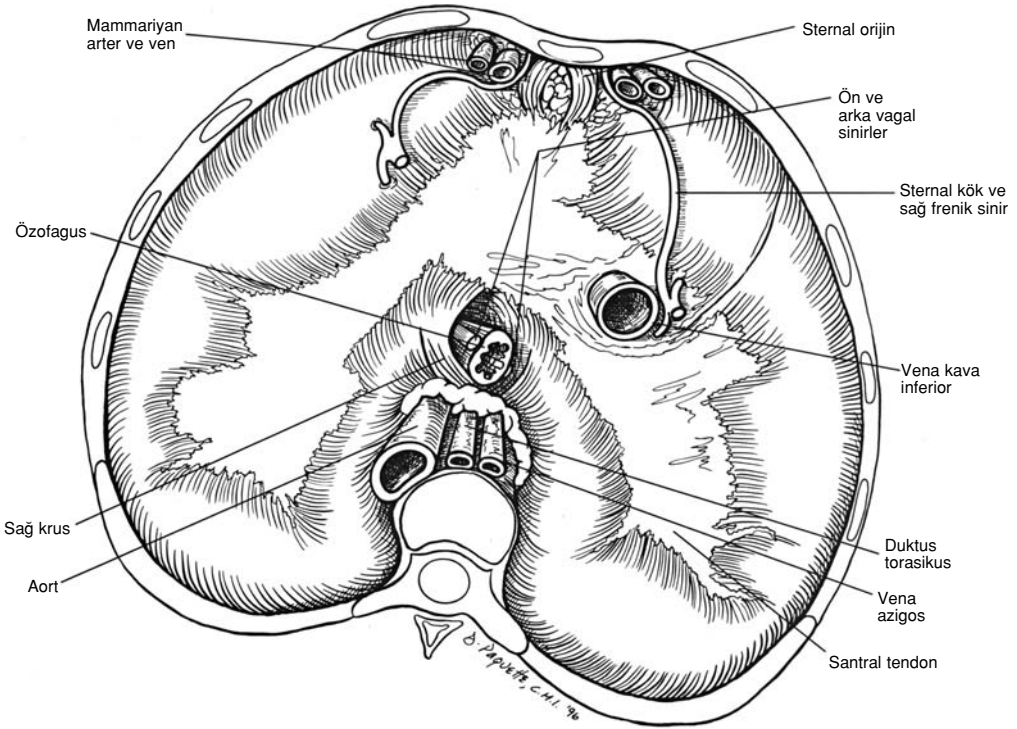
Anatomi

Herhangi bir operasyon veya insizyon için diyafragmanın anatomisinin iyi bilinmesi gerekir. Diyafragma, santral aponörotik tendona çevresel şekilde yapışan kas tabakasından oluşur. Diyafragmanın çevresel kısmı; sternum, kaburgalar, ön adale ve arka adale parçası şeklinde dört noktadan kaynaklanır. Sternumdan kaynaklanan kısım, ksifoidin her iki yanından iki kısa adale parçası şeklinde uzanım göstererek merkezi tendon kısma yapışır (Şekil 27-1). Kaburgalardan kaynaklanan kısmı en alttaki altı kırıldık kostanın iç yüzünden kas demetleri şeklinde doğar. Bu kas demetleri, transversus abdominis kas demetleri ile beraber diyafragmanın merkezi tendonunun ön ve yan parçalarına yapışır. Diyafragmanın arka parçası ise medial ve lateral arkuat ligamanlardan kaynaklanır (Şekil 27-2). Medial ligaman, L1 vertebranın transvers çıkıntısı ve L2 vertebraya uzanan psoas fasyasının kalınlaşmış ön parçasıdır. Lateral ligaman ise L1 vertebranın transver çıkıntısıyla, 12. kaburganın alt kenarından uzanım gösteren, quadratus lumborum kasının anterior fasyasının kalınlaşmasından oluşur. Diyafragmatik krural parçalar, vertebralar arası diskler ve lumbal vertebraların alt kısımlarından başlayan kas demetleridir. Sağ krus L1 ve L3, sol krus L1 ve L2 vertebralardan doğar. Adale lifleri inen aortanın önünde çaprazlaşırlar. Lifler sağ tarafa yukarı doğru yönelerek özofagusun önüne kıvrılıp merkezi tendona yapışırlar. Aorta, diyafragmayı T12 seviyesinde,

özofagus da T10 seviyesinde geçerler. Diyafragmayı oluşturan kas parçaları merkezi alanda üçlü santral tendon yaprağı şeklinde bütünüleşirler. Bu üç yaprak sol, sağ ve perikardiyaldır. Vena cava yaklaşık T8 seviyesinde orta hatta sağ tendonu deleterek geçer.

Frenik sinirler hem duysal hem de motor fonksiyonları sağlarlar (Şekil 27-2). Sağ frenik sinir kaval foramenin hemen yanından, sol frenik sinir sol kalp sınırından diyafragmaya girerler. Her ikisi de anterolateral, posterolateral, sternal ve krural dal olmak üzere kabaca 4 ana dala ayrılırlar. Sternal dalın ayrılmasından sonra sinirler diyafragmanın içine girerek adalenin alt yüzüne yakın peritoneal hattın üzerinde seyrederek, bu yüzden göğüs boşluğundan görülemezler.

Diyafragmanın arteriyel beslenmesi, aortik hiatusun hemen yakınında abdominal aortadan çıkan sağ ve sol frenik arterlerle sağlanır (Şekil 27-3). Arterler arkada kubbe yakınında ikiye ayrılarak merkezi tendon sınırında seyrederek. Büyük bir ön dal, öne ve yukarı giderek perikardiofrenik arterle birleşir. Daha küçük arka dallar yana ve arkaya, diyafragmanın kostal lumbal ve dorsal kısımlarına yönelerek, interkostal damarlarla birleşirler. Ayrıca interkostal damarlar ve internal mammarial arterin muskulofrenik ve perikardiofrenik dalları da diyafragmanın arteriyel beslenmesine katkıda bulunurlar. Venöz drenajı, arterin yanında seyreden sağ ve sol inferior frenik venlerle vena cava inferioradır. Arteriyel ve venöz



Şekil 27-1. Diyafragmanın torakstan görünüşü ile anatomisi.

drenaj en iyi diyafragmanın abdominal tarafından görülebilir.

Kesiler

Diyafragma üzerinde kesiler genellikle abdominal ve torasik operasyon sırasında daha iyi müdahale alanı sağlamak için yapılır. Bir çok olguda diyafragma fonksiyonlarının korunabilmesi için cerrahın frenik sinirin dağılımını bilmesi gerekir. Frenik sinir ile diyafragma kesileri arasındaki ilişki Şekil 27-4'de gösterilmiştir. Genellikle, en iyi kesi, kasın kenardaki yapıştığı yerden yaklaşık 2 cm uzağından dairesel yapılır. Bu kesi hem plevral boşluktan hem de torakoabdominal girişim sırasında yapılabilir. Diyafragma çevresinden kesi yapılırken, diyafragma alttan veya üstten işaret ve orta parmaklarla

göğüs duvarına doğru korunur. Bu koruma, kesi göğüs duvarından doğru uzaklıkta yapılırsa görülemeyen organların yaralanmasını engeller. Bu bölgede frenik arter ve sinirin çok az yaralanma riski vardır. Kesi kruslara doğru ilerletilirse krural sinirin son kısmı veya frenik sinirin posterior dalı yaralanabilir, ancak bu yaralanma önemli bulgu oluşturmaz. Çevresel kesinin kapatılmasıyla, tek başına yapılan laparotomi veya torakotomiye kıyasla solunum fonksiyonlarında çok az ek bozulma oluşur.

Zaman zaman, fundoplikasyon sırasında olduğu gibi, alttaki yapılarda kısıtlı da olsa müdahale imkanı veren, santral tendonda kısa kesiler gerekebilir. Küçük diyafragmatik arterler kesilip, sekiz şeklindeki sütürlerle kolayca kontrol edilir. Bu merkezi kesiler, frenik sinirin arka da-

lını kesmemek için mediale doğru fazla uzatılmamalıdır. Diyafragmada ön tarafta orta hat kesileri emniyetli bir şekilde yapılabilir. Orta hat kesisi sırasında, bu bölgeden sol inferior frenik ven geçtiği için sadece bunun bağlanması gerekir. Merendino'nun kesiler makalesinde, özofageal hiatus seviyesinde posterior radyal kesi ve medial parakardiyak kesi şeklinde iki güvenli kesi de tanımlanmıştır.

Diyafragma Onarımı

Diyafragmanın onarımı veya kapatılması için çok çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Santral tendondaki basit insiyonlar emilemeyen "0" numara sütürlerle kolayca onarılabilir (Şekil 27-5A). Biz kısa kenar boyunca düzensel devamlı matris sütür tercih etmekteyiz. İçer döndürülen

Duktus Torasikus ve Şilotoraksın Tedavisi

Bradley M. Rodgers

Çeviri: Dr. Aydın Nadir

Plevral boşlukta lenfatik sıvının toplanması şilotoraks olarak adlandırılır. Lenfatik sıvının çoğunluğu barsaklardan olmasına rağmen akciğer, karaciğer, karın duvarı ve ekstremitelerden de gelir. Ekstremitelerden gelen şilöz sıvının miktarı normal şartlarda ihmal edilir. Şilotoraks konjenital veya akkiz olabilir (Tablo 28-1). Konjenital şilotoraks duktus torasikusun doğum esnasında yaralanmasına sekonder olarak veya atrezi gibi duktus torasikusun konjenital anatomik anomalilerine bağlı olarak gelişir. Akkiz şilotoraks ise çok çeşitli sebeplerden oluşabilir. Duktus torasikus yaygın olarak künt travmayla yaralanabilir. Arkadan yaralanmalar daha az görülmesine rağmen, toraksa penetran travmalarda da duktus hasar görebilir. Duktus torasikus sol subklavyen kateter uygulamalarında da yaralanabilir. Fakat duktus torasikusun yaralanmasının en sık nedeni torasik ameliyatlardır. Tüm torasik ameliyatlarda % 0,25-0,50'sinde duktus torasikusun yaralandığı tahmin edilmektedir. Her türlü torasik operasyonlardan sonra şilotoraks gelişse de kardiyak ameliyatlarda ve mediastinal diseksiyon gerektiren özofagus ameliyatlarından sonra en sık görülür.

Mediastinal malignitesi olan erişkin hastalarda şilotoraks spontan olarak gelişebilir. Bunların pek çoğu mediastinal lenfomalının lenfatik yolu obstrükte etmesine sekonderdir. Enfeksiyonlara bağlı

şilotoraks ABD'de çok nadirdir. Fakat pek çok ülkede tüberküloz lenfadenite bağlı şilotoraks görülür. Subklavyen ven veya vena kava superiorun uzun süreli kateterizasyonu, çocuk ihmalleri ve lenfangiyomiyomatozis diğer nedenler arasındadır (Tablo 28-1).

Anatomi

Duktus torasikus vücudtaki en büyük lenfatik drenaj sistemidir. Dolaşıma vücudun en büyük lenfatik sıvısını taşır. Duktuslar embriyolojik olarak çeşitli anastomozların bir araya gelmesiyle çift kanallar olarak ortaya çıkar. Pek çok insanda; bu ikili yapılar sağda toraksın alt bölümünde, solda üst bölümünde kalıcı bir tek vasküler kanal olarak şekillenmek üzere birleşir (Şekil 28-1). İnsanların %50'sinden fazlasında duktus torasikus anomalisi olmasına rağmen, klasik olarak duktus birinci veya ikinci lumbal vertebra korpusunun önünden yeralan sisterna şiliden ortaya çıkar. Sisterna şiliden çıkan duktus aortanın sağ yanından yukarı yönelir ve aortik hiattustan toraksa girer. Vena azigosun medialinde, özofagusun arkasından sağ hemitoraksta yukarı çıkar. Dördüncü veya beşinci torakal vertebra seviyesinde vertebra korpusunun önünden, özofagusun arkasından sola, arkus aortanın arkasına geçer. Torasik çıkışın arka bölümünden çıkar ve özofagusun solunda, klavi-

kulanın 3, 4 cm üstünde 6. veya 7. servikal vertebra korpusu seviyesinde ark yapar. Subklavyen arter ve tiroservikal trunkusun önünden laterale yönelir. Sol subklavyen ve sol juguler venin birleşim yerinden sistemik dolaşıma katılır (Şekil 28-2). Lenfatikovenöz bu bileşkekte yer alan biküspit kapak kanın lenfatik sisteme geçişini engeller. Duktus torasikusun başlangıçta erişkinlerde çapı 3-5 mm'dir. Bu çap toraks içinde azalır, servikalde venöz sisteme yaklaştıkça tekrar artar. Toraks içinde yukarı doğru çıkarken toraks duvarından pek çok kollateral alır. Duktus torasikus ile azigos ve interkostal venler arasında çok sayıda lenfatikovenöz kollateraller vardır.

Riquet kalbten çıkan iki ana lenfatik kanal tarif etmiştir. Sağ toplayıcı kanal başlıca sağ ventrikülü drene eder. Aorta ve pulmoner arter arasından yukarı çıkar, solda duktus torasikusa katılır. Sol toplayıcı kanal ise başlıca sol ventrikülü drene eder. Pulmoner arterin arkasından yukarı çıkar. Sağda, genellikle vena azigosa döktür. Kardiyak operasyonlardan sonra gelişen şilotoraks veya şiloperikardiyum olgularının çoğunda sağ toplayıcı sistemin yaralanması sorumludur.

Duktus torasikusun bu anatomik şekillenmesine rağmen, cerrahi önemi bakımından çok çeşitli varyasyonlar vardır. En yaygın anatomik varyasyon bazen toraksın alt tarafında, daha çok servikal böl-

Tablo 28-1 Şilotoraks Etiyolojisi

Konjenital
Travmatik
Duktus anomalisi
Akkiz
Travmatik
Cerrahi
Künt travma
Penetran travma
Çocuk istismarı
Nontravmatik
Malignite
Enfeksiyon
İdiyopatik

gede olan çift duktustur. Ayrıca duktusun vertebrayı çaprazladığı seviyede de farklılıklar olabilir.

Fizyoloji

Duktus torasikus boyunca tek yönlü akım sağlayan, özellikle üst bölümde çok sayıda kapakçık vardır. Duvarı 10-15 sn'de bir kasılan düz kas içerir. Şilöz sıvının hareketi bu düz kasların kasılması ve toraks ile abdomen arasındaki basınç far-

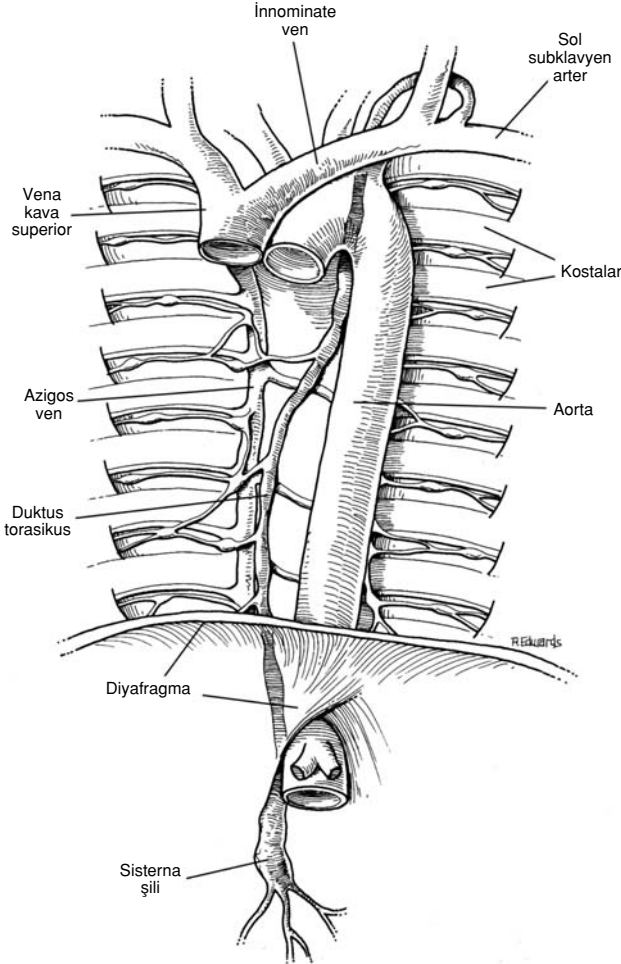
kı sayesinde sağlanır. Barsaklardan ve karaciğerden lenf sıvısı oluşum hızı da bu akımı etkiler. Duktus torasikus içinde şilöz sıvının akım hızı 0,38-3,9 ml/dk arasındadır.

Duktus torasikusun görevi abdominal organlardan ve vücudun alt bölümünden venöz dolaşıma lenfatik sıvı ve sindirilmiş yağları taşımaktır. Sindirilmiş yağların yaklaşık %60-70'i intestinal lenfatikler tarafından emilir ve duktus torasikus tarafından taşınır. Karbon sayısı 10'dan az olan yağ asitleri doğrudan portal sistem tarafından emilirken, daha fazla karbon içeren yağ asitleri şilomikronlara dönüştürülür ve lenfatiklere taşınır. Duktus torasikus ayrıca vasküler alana lenfositlerin ve ekstravasküler plazma proteinlerinin geri dönmesinde ana yoldur. Uzun süreli lenf sıvısı kaybı T lenfositlerin kaybı kadar protein ve yağ malnutrisyonuna yol açabilir.

Teşhis

Özofajektomi gibi yüksek riskli olgularda plevral efüzyonun gelişmesiyle şilotorakstan şüphelenilir. Teşhis torasentezle alınan plevral sıvının incelenmesiyle doğrulanır. Normal diyetle beslenen bireylerde süt benzeri sıvının varlığı genellikle güçlü kanıttır. Fakat şilotoraks gelişmeden önce sıklıkla hastalar enteral yoldan yeterli yağ alamamaktadır ve bu durumda sıvıda serum görünümü vardır. Sıvının kimyasal analizinde yüksek trigliserid ve protein seviyeleri saptanır (Tablo 28-2). Her bir mililitrede 400-7000 lenfosit hakimiyeti bir işaret olarak görülür. Tümör veya enfeksiyonlara sekonder gelişen kronik plevral efüzyonlarda sıvıda kolesterol birikmesinden dolayı bazen süt benzeri görünüm olabilir. Bu yalancı şilotoraks olarak adlandırılır ve gerçek şilotoraksta yüksek trigliserid saptanmasıyla ayrılır. Şilöz efüzyonların pek çoğunda kolesterol/trigliserid oranı 1'den küçük iken, şilöz olmayan efüzyonlarda ise 1'den büyüktür. Trigliserid düzeyi 110 mg/dl den büyük olan efüzyonların %99'u şilöz sıvıdır. Şayet trigliserid seviyesi 50 mg/dl küçük ise şilotoraks olma olasılığı %5'dir.

Duktus torasikus standart lenfanjiyografi veya nükleer sintigrafi yöntemiyle



Şekil 28-1. Duktus torasikusun en yaygın anatomik seyri. Duktus toraksa sağ hemitoraksa ait bir yapı olarak girer, 4. torasik vertebra korpusu seviyesinde sola geçer.

Perikardiyal Prosedürler

John R. Roberts ve Larry R. Kaiser

Çeviri: Dr. Hakan Göl

Giriş

Perikardiyum hastalıkları için operasyonlar sık değildir ancak fizyolojik olarak ciddi efüzyonlar veya konstrüksiyonların çözülmesi için tanınal veya tedavi amacıyla girişim yapılan hastalarda önem arzedebilir. Perikardiyumun anatomisinin ve fizyolojik dinamiklerinin anlaşılması ve ilişkili hastalıkların sonuçları tedavide anahattır.

Perikardiyum Anatomisi

Perikardiyum aynen plevra gibi iki mezotelyal tabakadan oluşur. Bunlardan birisi miyokarda sıkıca yapışmıştır ve ikincisi değişebilen miktarda sıvı ile kalpten ayrılmıştır. Visseral perikardiyum epikardiyum ile eş anlamlıdır ve genellikle monosetüler serozal bir tabakadır. Pariyetal perikardiyum, diğer adıyla perikardiyal kese, daha iyi bilinen yapıdır ve visseral perikardiyumdan normal olarak 15-50 ml arasında değişen plazma ultrafiltratı olan perikardiyal sıvı ile ayrılan dayanıklı fibröz bir yapıdır. Visseral ve pariyetal perikardiyum büyük damarlar ve pulmoner venler üzerinde birleşir.

Pariyetal perikardiyum çıkan aortaya superiordan tutunur. Buradan superior vena kavaya doğru uzanır ve sağ superior ve inferior pulmoner venlerden aşağı doğru uzanarak inferior vena kavayı sarar. Sol tarafta pariyetal perikardiyum arkus aortadan aşağıya doğru uzanarak sol pulmoner arteri çaprazlar ve sol ventrikülü sarar. Buradan sonra perikardiyumun sağ tarafı ile birleşerek inferiorda diyafragmaya yapışır. Posteriora perikardiyum sol

atriuma tutunur. Perikardiyal boşlukta transvers sinüs ve oblik sinüs adı verilen iki major reses ortaya çıkar. Transvers sinüs proksimal çıkan aorta ve pulmoner arterin posterioru ile atrium ve süperior vana kavanın anterioru arasında bulunur. Oblik sinüs, sağ ve sol pulmoner venler arasında, transvers sinüsün inferiorunda ve inferior vena kava medialinde uzanır.

Perikardiyal Efüzyonlar

Etiyoloji

Perikardiyuma metastaz yapan tümörler sıklıkla meme ve akciğer maligniteleridir. Her ikisi de sıkı ve bu maligniteler cerahi perikardiyal drenaj gerektiren hastaların çoğunluğunu oluşturur. Primer veya komşu perikardiyal maligniteler lenfomalar, lösemiler, timomalar, malign mezoteliyomalar, teratomlar, anjiosarkomlar ve rabdomiyosarkomları içerir. Perikardiyal boşluğa uzanan tümöre yapılan debülking cerrahi nadiren faydalıdır. Buna karşın örneğin meme kanserinde olduğu gibi diğer anlamlı derecede etkin kombine tedavi mümkün ise drenaj prosedürleri yardımcı olabilir. Çoğu perikardiyal efüzyon ilerlemiş ve tedavi edilemez malign olaylar sonucu ortaya çıktığından drenaj teknikleri rölâtif olarak ağsız olmalı ve sadece kısa hasta yatış süresi gerektirmelidir.

Perikardiyal Tamponadın Fizyolojisi

Pariyetal perikard serttir ve kompliyansı düşüktür. Ama yavaşça biriken sıvıya adapte olarak genişleyebilir. Buna karşın hızlı sıvı birikmesi perikardın genişleme

kabilyetinin üzerine çıkarak perikardiyal boşluktaki basıncı artırır. Bu gibi durumlarda perikard sağ atrium ve sağ ventrikülden daha az genişleme kabilyetine sahiptir. Artan basınç kalbin diastolik dolumunu azaltır ve böylece stroke volümü (atım hacmi) kısıtlar. Bu nedenle hemodinamik olarak ciddi perikardiyal efüzyonu olan hastalar sadece atım hızını veya intravasküler volümü artırarak kardiyak outputlarını artırabilirler.

Perikardiyal tamponad, perikardiyal boşlukta biriken sıvının kalbin diastolik dolumunu engelleyerek ve böylece stroke volümü ve kardiyak outputu azaltacak düzeyde intraperikardiyal basıncı artırması sonucu oluşur. Perikardiyal basınç direkt olarak biriken perikardiyal sıvının hacmi ile bağlantılı değildir. Az miktarda sıvının akut olarak birikmesi tamponad oluşumu için yeterli olabilir. Fazla miktardaki perikardiyal efüzyon eğer uzun bir zaman periyodunda birikirse hemodinamik bozulma yol açmayabilir. Perikardın elastik limitinin aşılması intraperikardiyal basıncı dramatik olarak artırır. Perikardiyal efüzyon anatomik bir tanı olmasına karşın tamponad fizyolojik bir tanıdır.

Kardiyak Tamponadın Tanısı

Perikardiyal efüzyon tedavisindeki ilk basamak tanıyı koymaktır. Artan dispne, güçsüzlük ve substernal basınç perikardiyal sıvı toplanmasını gösterebilen semptomlardır. Kardiyak tamponadın belirtileri artan nabız hızı, azalan nabız basıncı, paradoksik nabız ve boyun venlerinin genişlemesidir. Transtoraksik ekokardiyografi, normal hastalarda inspirasyonla sağ

ventrikül diyalitik çapta artışı karşın sol ventrikül çapta azalma olduğunu gösterir. Kardiyak tamponad geliştiğinde ise azalmış olan stroke volume sekonder kardiyak output azalır. Buna ilk savunma taşikardidir. Kardiyak outputta daha kronik bir azalma mineralokortikoid salınımına yol açar ve intravasküler volüm artarak dolumu artırıp kardiyak preload'u sağlar.

Kalbin sol tarafı sağ tarafına göre daha büyük bir intrakardiyak basınca sahip olmasına rağmen kardiyak tamponadda sağ kalp, sol kalbe nazaran daha çok dolar. Erken perikardiyal tamponad sırasında ekokardiografi, sistolde sağ atriumun ve daha şiddetli olarak da sağ atrial duvarın sıkıştığını gösterir. Intraperikardiyal basınç arttıkça interventriküler septum sola doğru kayar ve bunun sonucunda sol ventrikül dolumu ve stroke volüm azalır. Ekokardiografi kılavuzluğunda yapılan drenaj sonucu fonksiyonda düzelmeye görülebilir.

Efüzyonların Tedavisinde Perikardiyal Prosedürler

Perikardiyosentez

Perikardiyosentez subksifoidal veya trans-torasik yaklaşımla yapılan tanısal ve tedavi amaçlı bir prosedürdür. Subksifoidal yaklaşım için ksifoid proses sol kosta kenar arasındakı alana lokal anestezi genellikle yeterli olmaktadır. İğne bu iki yapı arasından sol omuza yönlendirilerek ilerletilir. İğne yavaşça ilerletilerek aspirasyon gerçekleştirilir. İğneye prekordiyal elektrokardiyografik başlık takılması miyokardla temasın gösterilmesine yardımcı olabilir. Eğer hava gelirse iğne geri çekilir ve daha mediale ilerletilir. Eğer kan gelirse 5 mililitresi spança dökülerek pıhtı formasyonu izlenir. Defibrine perikardiyal kan pıhtılaşmaz. Bu noktada seldinger tekniği kullanılır: İğne içerisinden bir tel geçirilir ve drenaj kateteri bu tel üzerinden ilerletilir. Böylece geri kalan perikardiyal efüzyon boşaltılabilir.

Perikardiyosentezin 4. interkostal aralıktan yapılması ile perikardiyal boşluğa ulaşmak için daha kısa bir mesafe katedilir. 4. kostayı palpe ettikten sonra lokal anestezi internal mammarian arteri zedelememek için sternal kenardan en az 1 parmak laterale uygulanır. İğnenin ucu sağ omuza doğru yönlendirilmeli ve iğne ilerletilerek aspirasyon gerçekleştirilmeli-

dir. Tarif edildiği gibi hava aspire edilmesi iğnenin daha mediale tekrar ilerletilmesini gerektirir ve kan aspire edildiğinde spança dökülerek pıhtı formasyonu izlenir. Perikardiyal sıvının aspire edilmesi seldinger tekniğinde anlatıldığı gibi kateter yerleştirilerek yapılabilir.

Bu tekniklerin performansını anatomik sınırlar, ekokardiografi veya floroskopik kılavuzluk etkilemektedir. Perikardiyal sıvının drenajı için kateter yerleştirilmesi acil ve tehlikeli cerrahi drenaj prosedürünün güvenli ve elektif bir prosedüre çevrilmesini sağlar. Birçok hasta için sıvının basit drenajı perikardiyal efüzyonların tedavisi için yeterlidir. Eğer sıvı tekrar oluşursa özellikle malign efüzyonlarda doksisisiklin ile sklerozis (1000 mg drenaj azalana kadar intraperikardiyal olarak enjekte edilir) veya steril talk tekrarlayan efüzyonların önlenmesine yardımcı olabilir. Ultrason eşliğinde perikardiyoplasti perikardiyal boşluğa bir kateter yerleştirilerek perikardiyumda bir açıklık oluşturup genişletilerek sıvının plevral boşluğa drenajını sağlayan bir teknik olarak tarif edilmiştir. Bu pencerelerin uzun dönem devamlılığı bilinmemektedir. Uzun etkili cerrahiler subksifoidal, sol torakoskopik veya sağ torakoskopik yaklaşımla perikardiyal pencere oluşturulmasını içerir.

Subksifoidal Perikardiyal Pencere

Subksifoidal perikardiyal pencereler çok sıklıkla genel anestezi altındaki hastalara uygulanmasına karşın anlamlı derecede tehlikeli hastalara lokal anestezi altında gerekebilir. Genel anestezi kullanıldığında kardiyak tamponatlı hastalar sıklıkla sempatik tonuslarını kaybederler ve kan basınçlarını koruyabilmek için inotropik ve kronotropik desteğe ihtiyaç duyarlar. Bu prosedür uyanık bir hastada uygulandığında lokal anestezi orta hatta ksifoidin her iki tarafından ksifoid prosesin etrafından inferiora yaklaşık 4-5 cm arasında infiltre edilir. Operasyon ksifoid ile sternumun bileşke yerinden başlayarak inferiora uzanan 4-6 cm'lik orta hat insizyonundan yapılır (Şekil 29-1A, küçük şekil). Subkutane yağ doku orta hatta ayrılan linea albayı belirlemek için kesilir. Belirgin biçimde ksifoid proses çıkarılır (Şekil 29-1A). Sağ ve sol kosta arkaların bir kısmı gerektiğinde rezekt edilebilir ancak nadiren gerekir. Perikardiyum belirlenene kadar diyafragmatik peritoneal yağ doku anteriordan

siyılır (Şekil 29-1B). Perikardiyum bir miktar sıvının kaçmasına müsaade etmek için anteriordan çentiklenir. Bu en azından 2 cm veya daha fazla çapta perikard parçasının rezekt edilmesine olanak sağlayan ek bir boşluk yaratır (Şekil 29-1B, küçük şekil). Peritonun kısa bir mesafede açılması perikardiyal sıvının peritoneal boşluğa drenajı için direkt bir açıklık oluşturur. Ancak prosedürün etkili olması için gerekli değildir. Eğer peritonea drenaja karar verilirse çıkarılan parça anterior diyafragmatik perikardiyumun bir parçasını içerir.

Daha sonra elde edilen sıvı kültür ve sitolojik çalışma için gönderilir. Kültür ve histolojik çalışma için bir parça perikard da gönderilebilir. Bütün sıvı boşaltıldıktan sonra herhangi bir lokülasyon olasılığına karşın perikardiyal boşluğa parmak sokularak inferiora ve her iki yana sıyılır. Eğer periton açılmamışsa orta hat insizyonun her iki tarafından yapılan insizyonlardan açılı göğüs tüpü ilerletilerek perikardiyumun alt kısmına yerleştirilir (Şekil 29-1C). Yara linea alba ve fasiyanın tekrar yaklaştırılması ile kapatılır. Yaranın geri kalanı orta hat fasiyası için emilmeyen tek tek sütürlerle, cilt ve cilt altı da emilebilen sütürlerle kapatılır. Perikardiyal pencere-deki göğüs tüpü aspiratöre bağlanır. Eğer drenaj intraperitoneal olarak sağlanıyorsa göğüs tüpü olmadığı için hastalar daha erken taburcu edilebilir. Yapışıklıklar eninde sonunda perikard ve periton arasındaki pencereyi oblitere eder. Bununla birlikte perikard ve periton arasındaki komunikasyon kısa süreli palyasyon için perikardın mükemmel bir şekilde drenajını sağlar. Eğer göğüs tüpü yerleştirilmiyorsa drenaj 24 saatte kombine olarak 100 ml'nin altına inene kadar tutulur. Daha sonra yatak başında çıkarılırlar. Çok miktarda persistan drenajda, perkütan drenajda tarifi edildiği gibi doksisisiklin veya tetrasiklin ile sklerozis sağlanarak tedavi edilebilir. Prosedür basittir ve tam doğru konulduğu sürece anlamlı morbiditesi yoktur (Şekil 29-1). Ciddi düzeyde kardiyak fonksiyonu tehlikeye olan ve perkütan drenaj sağlanamayan hastalar sempatik tonusun kaybı ile ciddi hipotansiyona girme riskleri açısından genel anestezi altına alınmamalıdır. Bu hastalara lokal anestezi ve sedasyon uygulanarak subksifoidal perikardiyal pencere yöntemi uygulanmalıdır.

Klinik olarak anlamlı loküle efüzyonlar izole veya diffüz adezyonların sonucunda ortaya çıkabilir. Bu durum tam pe-

Malign Mezotelyomanın Cerrahi Tedavisi

Joseph S. Friedberg ve Shamus R. Carr

Çeviri: Dr. Cihan Genco Çetinkanat

Malign plevral mezotelyoma, plevranın en sık görülen primer tümörü olmasına karşın, nadir rastlanan kanser türlerinden birisidir. Amerika Birleşik Devletleri'nde, yılda yaklaşık 200.000 olgunun görüldüğü küçük hücreli dışı akciğer kanserinin aksine yalnızca birkaç bin mezotelyoma olgusu vardır. Tümör genellikle asbest maruziyeti ile bağlantılıdır ve yaklaşık birkaç dekat sonra ortaya çıkar. Halkı asbest maruziyetinden korumak için göreceli olarak yeni yayımlanan kanunlara karşın, mezotelyoma insidansındaki artışın en azından yakın gelecekte devam etmesi bekleniyor. Ayrıca SV40 virüsü ve mezotelyoma arasındaki potansiyel ilişkiyi işaret eden araştırmalar da vardır. Başta Polio aşısı olmak üzere, 1950'lerin sonlarında ve 1960'lı yılların başında yapılan milyonlarca doz aşı, bu virüsle kontamine olmuştu. Bu durumun, mezotelyoma insidansındaki artışın başlıca nedenlerinden biri olduğuna dair endişeler vardır, ancak bu durum hala tartışmalıdır.

Malign plevral mezotelyomanın (MPM) doğal gelişim öyküsünde, neredeyse her zaman tek tarafta, akciğerin üstünün zırh gibi kaplanması; göğüs duvarı, diyafragma ve mediastinal invazyon ile seyreden amansız bir progresyon gösterir. Hastaların büyük bir kısmı tanı anından itibaren bir yıl içinde kaybedilir. Tamamen lokalize bir tümör olarak tanınmasına karşın, ölüm anında hastaların en az yarısında okült metastaz tespit edilmiştir. Araştırmacılar, lokal tümörün kontrolü ve sağkalım süresini artırmak için agresif multimodal yaklaşımlar geliştirdikçe, metastazların klinik belirtileri daha sık görülmeye başlanmıştır.

Hastalar genellikle, plevral efüzyona sekonder gelişen dispne yakınması ile başvurmurlar. Kilo kaybı, göğüs duvarı invazyonuna bağlı ağrı gibi diğer semptom-

lar dispneye göre daha kaygı vericidir ve genellikle ileri evre hastalığa işaret eder. Radyolojik çalışmalar plevral efüzyon dışında bir bulgu gösteremeyebilir. Nadir görülen bu kanser türü, başlangıçta, asbest maruziyeti öyküsü ortaya çıkarılmazsa, bu hastalığa aşına olmayan bir klinisyen tarafından atlanabilir. Tanı için genellikle ilk yapılan girişim torasentezdir ancak çoğunlukla sonuç vermez. Değerlendiren sitoloğa bağlı olmakla birlikte, olguların neredeyse yarısında torasentez tanı koyduramaz. Tanı konamamış efüzyonun tekrarlayan doğası nedeniyle ya da mezotelyoma konusunda deneyimli bir klinisyenin hastayı görmesi sonucu hasta göğüs cerrahına yönlendirilir.

Efüzyonun tanısı ve palyasyonu en iyi torakoskopi ile başlanır. Bütün bunlar, yalnızca 10 mm'lik bir kesiyle sağlanabilir. Hasta agresif tedavi protokolüne uygun bir adaysa, tedavi protokolünün uygulayacak olan cerrahlardan birinin torakoskopi planına dahil edilmesi uygun olacaktır. Cerrahi yapılan alanlara ekilme ve yayılma eğilimi olan bir tümör olduğu için majör rezeksiyon sırasında, önceden biyopsi yapılan alanın geniş eksizyonu gerekir. Sonuç olarak, biyopsi yapılacak alanın yerini, ileride yapılacak olan bir operasyonda eksize edildiğinde insizyonun kapatılmasına engel olmayacak şekilde iyi ayarlamak ve biyopsi alanını sınırlı tutmak gerekir. Efüzyonun palyasyonu için seçilecek olan müdahalelerde de seçim kararını multimodal tedaviyi yürütecek olan takımın başındaki cerraha bırakmak en uygun karardır.

Mezotelyomanın tedavisinde, sistematik tedavi (kemoterapi, immünoterapi), radyoterapi, fotodinamik tedavi (FDT), intraoperatif hipertermik kemoterapi lavajı ve gen tedavisi gibi modeller denenmiştir. MPM tedavisinde elde edilen

en başarılı sonuçlar; gros hastalığa yönelik agresif hacim azaltıcı (debulking) cerrahi ve rezidüel mikroskopik hastalığın tedavisi için uygulanan diğer yöntemlerle, genellikle postoperatif radyoterapi, intraoperatif FDT ya da intraoperatif hipertermik kemoterapi lavajı ile elde edilir. Bu tedavi stratejilerinden herhangi biri sistematik tedavi ile kombine edilebilir. Hemitorasik radyoterapi içeren protokollerde, aynı taraftaki akciğerde radyasyon pnömoniti nedeniyle doz sınırlayıcı toksisiteye sebep olabileceğinden pnömonektomi yapılması gerekir. Intraoperatif FDT veya intraoperatif kemoterapötik lavaj içeren protokoller, akciğer koruyucu prosedür seçeneği sunabilirler.

Hastaya agresif tedavi seçeneği önerme kararı, hastada herhangi bir metastatik hastalığın olmamasına ve cerrahiye tolere edip edemeyeceğine göre verilir (Tablo 30-1). Bizim standart radyolojik değerlendirmemize, kemik metastazı ya da diğer olası metastazları ekarte etmek amacıyla pozitron emisyon tomografisi (PET), beyin taraması için manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ve göğüs-üst abdomen açısından bilgisayarlı tomografi (BT) dahildir. Tıbbi değerlendirmemiz, kardiyolojik değerlendirme, solunum fonksiyon testleri ve arteriyel hastalıktan kuşkulanırsa noninvasiv karotis incelemeleri içerir. Eğer pnömonektomi planlanıyorsa ve hastanın solunum fonksiyon testleri sınırdaydı, kantitatif ventilasyon perfüzyon çalışması oldukça yararlı olabilir. Büyük plevral tutulumu olan hastalarda, çıkartılacak akciğerin fonksiyonunun minimal olması oldukça sık rastlanan bir durumdur. İnvaziv evreleme çalışmalarının rolü çok tartışmalıdır. Biz, sitolojik analiz için laparoskopi ile peritoneal lavaj yapıyoruz. Bu teknik sayesinde eş zamanlı okült abdominal hastalık olabildiğini saptadık. Bu tip durumlarda agresif girişimler yapmıyoruz. Bazı gruplar

Tablo 30-1 Ekstraplevral Pnömonektomi için Uygunluk Kriterleri

Medikal açıdan kontrendikasyon olmaması
Kardiyak değerlendirme
Solunum fonksiyon testleri
Ventilasyon-perfüzyon taraması,
Radyolojik Evreleme
Beynin MR incelemesi
Göğüs ve/veya abdomenin kontrastlı BT'si
Pozitron emisyon tomografisi
İnvaziv evreleme
Bronkoskopi
Özofagogastroduodenoskopi
Evreleme mediastinoskopisi
Mediastinoskopi

laparoskopiyi, tümörün transdiyafragmatik geçişinin olup olmadığına bakmak için kullanırken diğerleri MRG ya da rekonstrükte BT'ye güveniyorlar. Deneyimlerimize göre MRG, abdominal invazyon konusunda yalancı pozitif ya da yalancı negatif sonuçlar verebiliyor. Mediastinoskopi ise ayrı bir tartışmalı konu. İntraoperatif FDT kullanılan çalışmalarımızdan birinde mediastinal lenf nodu tutulumunun sonuçlarla pek ilişkili olmadığı görüldü. Bu nedenle bu tip tedavi planladığımız hastalarda mediastinoskopi yapmıyoruz. Ancak mediastinal lenf nodlarının prognostik anlamı olduğu gösterildiğinden, günümüzde en güvenilir yöntem, herhangi bir multimodal protokole başlamadan önce mediastinoskopi yapmaktır.

Hasta, agresif tedavi protokolü için uygun değilse ya da yararları ve riskleri konusundaki samimi bir açıklamadan

sonra tedaviye dahil olmak istemiyorsa, hastayı mezotelyoma tedavisi konusunda deneyimli bir onkoloğa yönlendirmek gerekir. Yakın zamanda pemetrexed (Alimta) ile olumlu sonuçlar elde edilmesine karşın bu ilaç, hastalığın doğal akışına sağkalımı çok az uzatması nedeniyle cüzi bir etki yapmıştır. Hastaların, klinisyenlerin oldukça nihilistik yaklaşımlarıyla karşılaşmaları; hastaya herhangi bir tedavi seçeneği önerilmemesi oldukça sık rastlanan bir durumdur.

Mezotelyoma için bir TNM evreleme sistemi vardır ama başka evreleme sistemleri de kullanılmaktadır. Bu, tedavi edilen hasta sayısının sınırlı olmasının ve çeşitli tedavi kombinasyonlarının kullanılıyor olmasının bir yansıması gibidir. Brigham Evreleme Sistemi gibi bazı evreleme sistemleri, temel aldığı tedavi kombinasyonu ile birlikte uygulandığında oldukça yerterlidir ancak değişik tedavi şemaları söz konusu olduğunda yeterli olamayabilir. Bununla birlikte, hiçbir evreleme sisteminde tümör tipinin epitelioid, mikst ya da sarkomatöz olup olmadığının hesaba katılmadığını da belirtmek gerekir. Mikst tipin ve özellikle sarkomatöz tipin kötü prognozu işaret etmesi, bu hastalık üzerinde çalışma yapan araştırmacıların hemfikir olduğu ender konulardan biridir.

AMELİYAT TEKNİKLERİ

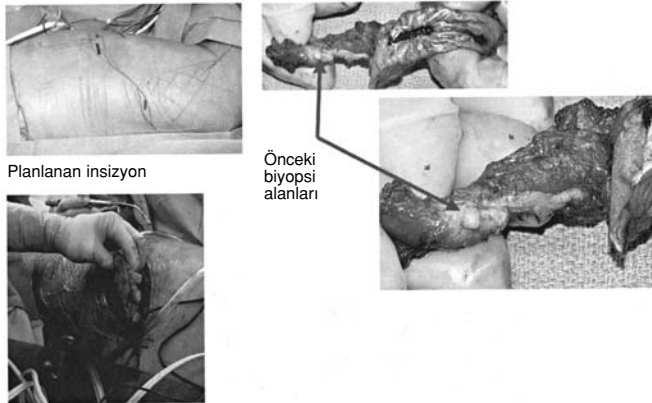
Tanı, Plevral Efüzyonun Palyasyonu, İnvaziv Evreleme

Bazen tanı, torasentez ile ya da kapalı plevral biyopsi ile alınan sıvı sitolojisine

dayanarak konur. Bununla birlikte sıklıkla cerrahi biyopsi gerekir. Bu da en iyi 10 mm'lik tek insizyon ile yapılan torakoskopik teknikle sağlanır (Şekil 30-1). Medikal açıdan operasyona uygunluk değerlendirildikten sonra hasta ameliyathaneye alınır. Genel anestezi sağlandıktan sonra hastaya bronkoskopi yapılır. Biz bir vakada, karşı tarafta endobronşial metastaz tespit ettik ki bu durum herhangi bir agresif tedavi için kontrendikasyon oluşturur. Çok miktarda efüzyonun olduğu ya da çok yer kaplayan bir plevral hastalık durumunda ekstrensek hava yolu kompresyonu beklenir. Hava yolunda belirgin sekresyon varlığında cerrah, postoperatif dönemde akciğer ekspansiyonunu azami düzeye çıkarabilmek için tamamlayıcı terapotik bronkoskopi planlamalıdır.

Efüzyonlu Hastaların Tanı ve Palyasyonu

Hasta çevirildiğinde, çift lümenli tüpün ya da bronş blokerinin pozisyonu kontrol edilir ve ameliyat edilecek taraftaki akciğer izole edilir. Hasta hazırlanıp, uygun lateral dekübit pozisyonu verildikten sonra, olası torakotomi alanı göğüs duvarına işaretlenir. Biz agresif cerrahi düşündüğümüz hastalarda yedinci kotu eksize ediyoruz ve böyle bir girişime izin verecek şekilde bir S-biçimli torakotomi insizyonu yapıyoruz. Torakoskopik için gerektiği gibi önden çalışarak, anterior aksiller hat hizasından, olası insizyon hattı üzerinden, 25-gauge'lik bir iğne ile sıvı drenajı başlayana



Önceki insizyon içinde kanser dokusu

Şekil 30-1. Plevral biyopsi.

Mediastinal Lenf Nodu Diseksiyonu

Ali Khoynzhad ve Steven M. Keller

Çeviri: Dr. Egemen Döner

Mediastinal lenf nodlarının tam ve dikkatli diseksiyonu akciğer kanseri cerrahisi uygulamasının önemli bir bölümünü teşkil eder. İlk tümörün büyüklüğünü tespit etmek ve ortadan kaldırmak cerrahin sorumluluğu olduğu gibi, cerrah intratorasik lenf nodunu incelemek ve tümörün var olup olmadığının histolojik kararlılığını da sağlamalıdır. Akciğer kanserinin doğru intraoperatif evrelendirilmesi doktorun ek tedavi ihtiyacına yönelik daha ikna edici önerilerde bulunmasına olanak veren önemli prognostik bilgileri sağlamaktadır. Ayrıca, sadece mediastinal lenf nodu diseksiyonu tekniğinin standardizasyonu ile, lenf düğümü seviyelerinin tam anatomik konumu hakkındaki tanımların kabulü, ve N kategorisi üzerinde anlaşmaya varılması çeşitli araştırmaların sonuçlarını açıkladığı tedavi sonuçlarının gereği gibi anlaşılmasına yol açacak ve sözbirliği olacaktır.

Evarts Graham tarafından 1933 yılında gerçekleştirilen akciğer kanserinin ilk anatomik rezeksiyonundan beri cerrahlar sabit peribronşial ve mediastinal yerlerde tanımlanabilir lenf nodlarını teşhis etmişlerdir. Takip eden on yıl boyunca çeşitli yazarlar bu lenf nodlarının yerlerini, sınıflandırmayı çeşitli başlıklar altında önerdiler. Halen Mountain lenf nodu haritası ve tanımlamaları uluslararası kabul edilmiş standarttır.

Intratorasik Lenfatik Anatomi

Mediastinal lenfatiklerin klasik tanımı Rouvière'nin insanoglunun lenfatik anatomisinde (Anatomie des Lymphatiques

de l'Homme) verilmiştir. İnsan anatomisindeki mediastinal lenf drenajı ve intrapulmoner yapılarının tanımlanması çok yeni olup ortak drenaj yolları tanımlamak için postmortem yapılan titiz inceleme ile lenfatiklere boya enjeksiyonu yapılmıştır.

İnsanda intratorasik lenfatiklerin drenajının araştırılmasının yönetimi Hata tarafından bronkoskopi eşliğinde her segment bronşunun mukozasına Tc99m işaretlenmiş koloidin enjeksiyonu ile yapılmıştır. Lenfosintigramların sonuçları hastaların akciğer grafileri ile karşılaştırılmış ve anatomik drenaj şablonu belirlenmiştir.

179 hasta üzerinde gerçekleştirilen 192 çalışma Şekil 31-1'de gösterilmektedir. Sağ üst lobun apikal ve posterior kısımları hiler nodlar, trakeobronşiyal açı ve üst paratrakeal lenf bezleri yoluyla ipsilateral skalen bezlere aktarılır. Sağ üst lobun anterior segmentinden gelen drenaj çeşitlidir. Yaklaşık olarak hastaların %50'si diğer üst lob segmentlerinde benzer akışa sahiptir. Anterior segmentin geri kalan drenajı hem subkarinal lenf nodlarına hem de anterior mediastinal lenf nodlarına olur.

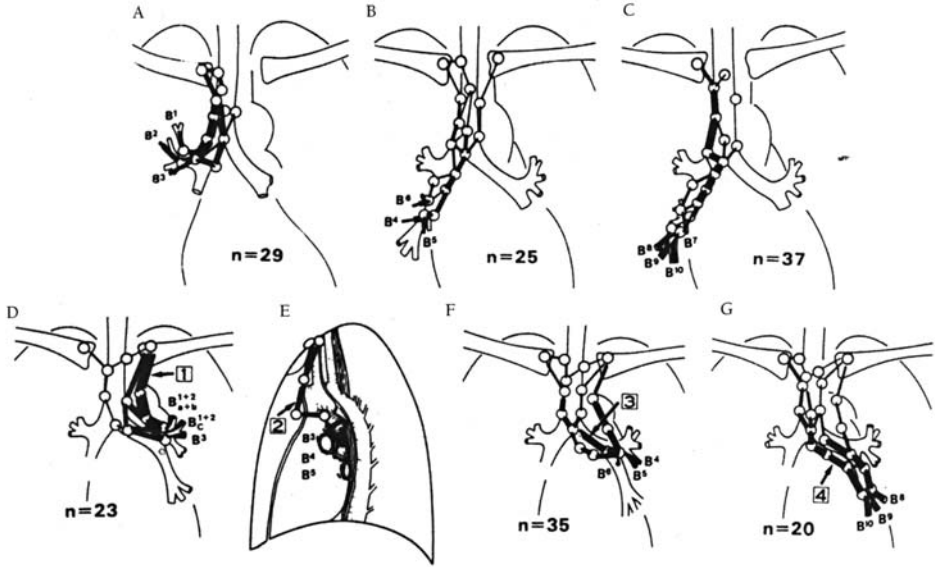
Alt lobun superior segmenti ve orta lob tanımlanmış olan iki yol vastasıyla ipsilateral skalen bezlere doğru drenaj ile benzer yapıları paylaşmışlardır. Bununla birlikte, hastaların az bir kısmında orta lobtan subkarinal ve sol paratrakeal lenf nodları yoluyla sol skalen lenf nodlarına gittiği gösterilmiştir. Alt lobların bazal segmentleri subkarinal lenf nodlarına hiler lenf nodları aracılığıyla ulaşırlar. İleri

drenajın sağ skalen lenf nodlarına ulaşımı sağ paratrakeal lenf nodları aracılığıyla olur.

Sol akciğere gelen lenfatik akış oldukça çeşitlilik göstermiştir. Bununla birlikte, bir takım ortak özellikler de anlaşılmıştır. Sol üst lob apikoposterior segmenti primer olarak subkarinal lenf nodlarına drene olur. Daha sonra sol vagus siniri boyunca sol skalen lenf nodlarına ve sol rekürren larengeal sinir boyunca mediastinal lenf nodlarına drene olur. Anterior ve lingual segmentler diyafragma kası siniri boyunca paraaortik bezlerden ipsilateral skalen lenf bezlerine doğru drenaj yapmaktadır. Bazal segmentlerin lenfatikleri subkarinal lenf nodları aracılığıyla pretrakeal ve karşı paratrakeal lenfatiklere ve sağ skalen lenf nodlarına olmaktadır. Bazı vakalarda ipsilateral paratrakeal bölgenin drenajının üst mediastinal lenf nodlarına olduğu gösterilmiştir. Superior segmentin drenajı sabit olup ve bütün yolları kullandığı görülmüştür.

İntratorasik Lenfatik Metastaz Örnekleri

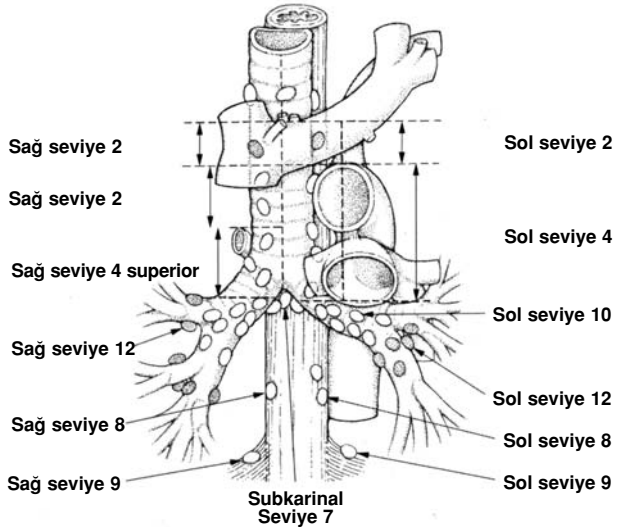
Borrie lenfatik metastazların intrapulmoner özelliklerini sağ akciğer kanserli 42, sol akciğer kanserli 50 hastada ayrıntılandırmıştır. Sağ akciğerdeki bütün loblardan intermediate bronkus etrafındaki lenf nodlarında ortak metastaz saptanmıştır. Yine benzer olarak her iki sol üst ve alt lobların lobar bronkus orijininin ortasında yerleşmiş metastazlarını da bildirmiştir. Bu lenf nodları Borrie-



Şekil 31-1. Her yönün genişliği lenfatik drenaj sıklığı ile uyum gösterir. **A.** Sağ üst lobun apikal ve dorsal segmentleri **B.** Orta lob ve alt lob superior segmenti. **C.** Alt lobların bazal segmentleri **D-G.** sol akciğerden 4 drenaj yolu tariflenmiştir. **D.** Subaortik lenf nodlarına oradan N.Vagus boyunca skalen lenf nodlarına ve N.Laryngeus recurrens boyunca mediastinal lenf nodlarına. **E.** N.Phrenicus boyunca skalen lenf nodlarına. **F.** Ana bronş boyunca paratrakeal lenf nodlarına. **G.** Ana bronş altında subkari-nal lenf nodlarına.

e'nin lenfatik sump'ı olarak bilinmektedir (Şekil 31-1).

Nohl-Oser, Borrie'nin lenfatik sump'a ait bulgularını doğrulamış ve ek olarak alt lob tümörlerinin sıklıkla bu ağı yayıldığı-nı ve üst lob tümörlerinin nadir olarak bu lenf nodlarına metastaz yaptığını ortaya koymuştur. Nohl-Oser akciğer kanserli 359 hastayı kapsayan çalışmasında rejiyo-nel metastaz özelliklerini mediastinoskopi, skalen lenf nodu biyopsisi ve torakotomi yoluyla ortaya koymuştur. Sağ üst lob tümürlü 152 hastada subkari-nal, kontralateral mediastinal ve kontralateral skalen nod yayılımı nadir olarak saptanmıştır (%5 'den az). Ipsilateral mediastinal lenf nodları en yaygın metastatik yer olarak belirlenmiştir (%75). Sol üst lob tümürlü 104 hastada metastazlar çoğunlukla kontralateral mediastinal (%13) ve skalen lenf nodlarına olduğu saptanmıştır (%10). Sağ alt lob orijinli tümörlerin nadiren kontralateral mediastinal ve skalen lenf nodlarına yayılım yaptığı saptanmıştır (%7).



Şekil 31-2. Mevcut lenf nodu tanımlarının grafik sunumu (Steven M. Keller'ın izniyle).

Ampiyemin Cerrahi Tedavisi: Tüpler, Dekortikasyon, Açık-Pencere Torakostomi

Mark S. Allen

Çeviri: Dr. Gökür Alver

Giriş

Ampiyem ya da torasik ampiyem plevral boşlukta pürülan materyalin birikmesidir. Tedavi ve klinik tablo hekime, coğrafi yere ve ekonomik kaynaklara göre hatırı sayılır değişiklikler gösterir. İngiltere’de ampiyemli hastaların maksimum %40 kadarını başarısız kateter drenajından sonra cerrahiye gelir ve “ampiyemli hastaların genelde %20’si ölü.” Üçüncü dünya ülkelerinde, ampiyeme neden olan organizmalar gelişmiş dünyadakilerden büyük ölçüde farklıdır. Tedavi basit açık drenajdan pahalı fibrinolitiklerle karmaşık girişimsel radyolojik drenaja kadar uzanır. Bu bölüm torasik ampiyemin cerrahi tedavisini gözden geçirirken kapalı tüp drenajı, dekortikasyon ve açık-pencere torakostomi üzerinde yoğunlaşmaktadır.

Ampiyemden ilk söz eden kişi olarak Hipokrat anılmaktadır. Ampiyemin doğal seyrini şöyle anlatmıştı, “Plevritik hastalıklarda, hastalık 14 gün içinde bertaraf edilmezse, genellikle ampiyemle sonuçlanır.” Cerrahi tedavi de şöyle olacaktı: “Ilık bir banyo hazırlayın, onu sallantılı olmayan bir tabureye oturtun sesin ne tarafta duyulduğunu anlamak için dinleyin; ve tam bu yere tercihen solda bir insizyon yapın, o zaman daha nadir ölümle sonuçlanır.” Hipokratın tarif ettiği açık drenaj metodu 2000 yıldan daha uzun süre kullanılmaya devam etti. 1843 yılında Trousseau torasentez ve drenaj kullanımını tarif etti. Trousseau tarafından torasentezin önerilmesinden birkaç yıl sonra Hewett kapalı plevral drenajı tarif etti. Tedavi sonuçlarında önemli bir ilerleme 1918 yılında Amerika Ordusu Ampiyem Komisyo-

nu’nun bir parçası olarak Graham ve Bell’in raporunun sonucu kaydedildi. Onların raporundan önce, açık drenaj I. Dünya Savaşı boyunca gelişen tüm ampiyemler için standart tedavidir. Mortalite oranı %30 ile %70 arasında değişiyordu, ki bu çok yüksekti. Hasta popülasyonunun dikkatli analizi yoluyla, tedavinin birkaç prensibe uyması gerektiği sonucuna vardılar. Drenaj oluyordu ama açık pnömotorakstan kaçınmaya dikkat edilerek. Ayrıca erken sterilizasyon ve kavite obliterasyonu kavramlarının ve bu hastalarda nutrisyonun öneminin üzerinde durdular. Bu basit prensiplerin benimsenmesiyle, mortalite %10-15 arasına düştü. 1945 yılında Tillet fibrinolitik kullanımı tarif etti ve 1972 yılında Clagett plevral kavitenin antibiyotik solüsyonuyla doldurularak kapatılmasını tarif eden bir makale yayınladı. Daha yakın zamanlarda, Pairolo ve Miller zor ampiyemlerin tedavisinde kas fleplerinin kullanımıyla ilgili bilgilerimizi genişlettiler.

Ampiyem şüphesi olan bir hastayı tedavi ederken, en iyi tedaviyi belirlemek için alınacak birkaç karar vardır. İlk başta, sepsis ya da pnömonik bir hastalıkla ilişkili bir efüzyonu olan her hastada tanısal plevral sıvı örneklemleri alınmalıdır. Eğer sıvı alınmazsa, örneklemleri alınacağı alanın saptanmasına bilgisayarlı tomografi ya da ultrason yardımcı olabilir. Berak bir püy ya da bulutsu sıvı olan hastalara derhal göğüs tüpü yerleştirilmelidir. 12 ile 24 saatlik bir gecikme bile, sıvının dekortikasyon gerektirecek kadar yoğunlaşmasına fırsat verebilir. Benzer şekilde, plevral efüzyon gram boyasında bakteriler görüldüğü zaman derhal göğüs tüpü yer-

leştirilmelidir. Arasına, Pnömonoklara sekonder kültür ve parapnömonik efüzyon tek başına antibiyotiklerle düzelebilir, ama mik s enfeksiyon olasılığı hesaba katılmalıdır. pH<7.2 olan hastalara göğüs tüpü yerleştirilmelidir. Göğüs tüpü yerleştirilmesinin diğer nedenleri masif efüzyon, loküle (bilgisayarlı tomografi ya da ultrasonla) efüzyon ve hastanın antibiyotik tedavisine klinik yanıt vermemesidir (Şekil 32-1).

Göğüs tüpleri genellikle hafif sedasyon ve lokal anestezi ile infiltrasyonuyla yatak başında yerleştirilebilir. Plevral boşluk genellikle asidik olur ve böylece yeterli analjezi sağlamak daha zordur. Yine de, uygun yapıldığı zaman bir göğüs tüpünü minimum rahatsızlıkla yerleştirmek mümkün olabilir. Tüp plevral sıvı birikimi içine yerleştirilmelidir ve drenajı stimüle edecek pozisyon olmalıdır, ama hastanın tüpün üzerine yatmasının gerekeceği şekilde olmamalıdır.

Geleneksel geniş çaplı (32F-36F) göğüs tüpleriyle radyografik yerleştirilen ince tüplerin (10F-14F) etkinliğini karşılaştıran klinik çalışma yoktur. Literatürdeki çoğu makale iki tip tüple de iyi sonuçlar bildirmektedir (Şekil 32-2). Benzer şekilde tüpün en iyi kullanım şekliyle ilgili de bir fikir birliği yoktur. Küçük çaplı tüpler üç yollu bir stopcock aracılığıyla 10-30 ml normal saline solüsyonuyla aralıklı irrigasyon gerektirir. Irrigasyon büyük çaplı tüplerde genellikle yapılmaz, çünkü negatif intraplevral basıncı sürdürürken tüpleri yıkmak daha zordur. Tekrarlanan irrigasyon plevral boşluğa bakteri sokabilir ama bu da incelenmemiştir. Göğüs tüpleri genellikle 20 cm H₂O suction ola-



Şekil 32-1. Göğüs filmi komplet drenaj için en azından göğüs tüpü uygulaması gerektiren sağda masif pleval efüzyonu gösteriyor.

cak şekilde yerleştirilir ve drenaj <300ml/ 24 saate düşene kadar yerlerinde bırakılır, ama bu standart pratikleri destekleyecek bilimsel veriler yine yoktur. Eğer akciğer pleval boşluğu kaplayacak şekilde tam olarak genişlerse, ampiyem genellikle tek başına kapalı tüp drenajından sonra nüks etmez.

Streptokinaz

Lokülasıyonları parçalamak ve ampiyem drenajını daha iyi hale getirmek için intrapleval fibrinolitik tedavi uygulaması yaklaşık 1949 yılından beri uygulanmaktadır.

İlk başta kullanılması sırasında allerjik reaksiyonlar ve lökositoz dahil birçok problem olmasına rağmen, yeni ajanlar pleval drenajı geliştirmek için intrapleval fibrinolitik ilaç kullanmasına olan ilgiyi yeniden canlandırmıştır. Dört küçük randomize çalışma vardır. Bunların en büyüğü ya intrapleval ürokinaz, streptokinaz ya da kontrol yıkamaya randomize edilmiş 128 erişkin hasta içeriyordu. Ürokinaz ya da streptokinaz alan hastalarda sıvı drenajında artış görülmeyi ama bu ilaçların verilmesinin morbidite, mortalite ve cerrahi müdahale ihtiyacında düşüş sağlayıp sağlamadığı açık değildir. İngilterede devam eden ve İngiliz Torasik Cemiyeti ile Medikal Araştırma Konseyi tarafından organize edilen daha büyük bir çalışma vardır ve bu tekniklerin değeri konusun-

da bize bilgi sağlayacakları umulmaktadır, çünkü bunlar değişik oranlarda kullanılmaktadır ve sözlü kanıtlara dayanmaktadır.

Intrapleval fibrinolitiklerle birlikte olan komplikasyonlar allerjik reaksiyonlar ve ateşi içerir. Ama bu reaksiyonların primer hastalığa mı sekonder, yoksa fibrinolitik kullanımına mı bağlı olduğunu belirlemek zordur. Bu ajanların bir sistemik yanıtı neden olma ve böylece daha sonra miyokard infarktüsü ya da vücutta gelişebilecek bir emboliye karşı tedavide kullanılmalarını engelleme olasılığı da vardır. Streptokinazın önerilen dozu günde 250.000 IU ya da üç gün süreyle 12 saatte bir 250.000 IU'dur. Ürokinaza gelince günde bir kez 100.000 IU üç gün süreyle. Burada dayanan kavram göğüs tüpü yoluyla drenajı arttırmak ve cerrahi gereksinimini azaltmaktır. Bu ilaçlar en sık cerrahi müdahale ile çok sayıda komorbiditenin ortaya çıkabileceği çocuklar ya da yaşlı erişkinlerde kullanılır.

Diğer intrapleval ajanlar "streptodornase-alpha 1 DNase"yi içerir. Bu tip tedavi "DNase"nin pleval boşluktaki visköz materyalin bir kısmını sıvılaştıracağı ve drenajı arttıracığı görüşüne dayanmaktadır. Burada da bunların etkili olup olmadığını değerlendirmek için klinik çalışmalar gerekmektedir.

Göğüs tüpü drenajı etkisiz olduğu zaman, cerrahi müdahale gerekmektedir. Tipik

olarak operasyon ısrarlı bir sepsis ya da multiloküle olan ısrarlı bir pleval sıvı birikimi olduğunda endikedir (Şekil 32-3). Dikkate alınacak diğer hususlar malignitenin söz konusu olup olmadığı, göğüs kavitesinde çok miktarda yabancı materyal olup olmadığı ve hastanın immün baskılanmış olup olmadığıdır. Bronkoskopi ampiyemi olan tüm hastalarda yapılmalıdır, çünkü bronşiyal obstrüksiyon ihtimali vardır ve bu ampiyeme yol açan etiyolojik faktör olabilir. Bu, hiçbir zaman randomize incelenmesine rağmen, bir İngiliz göğüs hekiminin 119 hastalık serisinde %40 hastada genellikle ampiyeme neden olan kanseri ekarte etmek için bronkoskopi yapıldı. Tümör total örneklem %4'ünden düşük bulundu. Ancak, sayı düşük olsa da bronkoskopinin komplikasyon oranı son derece düşüktür ve böylece ampiyemli hastalarda endike gibi görünmektedir.

Cerrahi prosedürün amacı enfekte materyal ve fibrinöz materyali çıkarıp akciğerin ekspansiyonuna izin vermektir, böylece parietal ve visseral plevala örtüşebilir. Bu dekortikasyonla sağlanır. İlk başarılı dekortikasyon 1893 yılında Fowler tarafından tarif edilmiştir. Bu prosedür DeLormae adında bir Fransız cerrah tarafından da tarif edilmişti ama operasyon sonrasında hasta ölmüştü. Dekortikasyon sıklıkla bir torakotomi insizyonu aracılığıyla yapılır, bu pleval kaviteye geniş erişim sağlar ve pleval materyalinin debride edilmesine olanak verir, ayrıca parietal ve visseral plevala üzerinde birleşmiş kalın kabuk da çıkarılabilir. Son zamanlarda, video yardımlı torakoskopik (VATS) yaklaşımla dekortikasyon tarif edilmiştir. Ancak, minimal invaziv teknikle akciğerin yeterince yeniden genişlemesine izin verecek kadar çok miktarda pleval kalınlaşma temizlemek zor ve zaman alıcıdır. Akciğer yüzeyi üzerindeki kalınlaşmış kabuğu soymanın amacı yeniden ekspansiyonu ve pleval yüzeylerin karşılıklı örtüşmesini sağlamaktır. Eğer dekortikasyon teknik olarak olanaksızsa, yani visseral plevala çıkartıldığında akciğer yırtılıyor ya da yeterli plan bulunamıyorsa, visseral plevala üzerinde akciğerin genişlemesine fırsat vermek için paralel çizgi ya da dama tahtası tarzında insizyonlar yapmak da mümkündür. Bu ilk kez Ransohoff tarafından 1900 yılında tarif edilmiştir.

Dekortikasyon sırasında çıkarılan fibrinopürülan materyal kulture ve pleval maligniteyi ekarte etmek için patolojik incelemeye gönderilmelidir. Prosedür bittiğinde, göğüs kavitesi bol miktarda saline

Superior Sulkus Tümörlerinin Rezeksiyonu

Christine Lau ve G. A. Patterson

Çeviri: Dr. Reha Çelik

Superior sulkus tümörleri, akciğerlerin apeksinde yerleşimli ve göğüs duvarı tutulumu olan primer bronkojenik kanserler olarak tanımlanır. Bu lezyonlar sekizinci servikal, birinci ve ikinci torasik sinir köklerinin dağılım alanlarında ağrı ile kendini gösterebilir. Buna ek olarak, stellat ganglionun tutulumu sonucunda Horner Sendromu eslik edebilir. Bu hastalarda Pancoast-Tobias sendromu ile açıklanan klasik bulgular mevcuttur. C8-T1 sinir kökü tutulumu olan hastalarda ayrıca "ulnar el" şeklinde tarif edilen tipik nörolojik bulgular gözlenebilir. Bununla beraber superior sulkus tümörlü hastaların büyük çoğunluğu, göğsün üst kısmında veya omuzda, açıklanamayan fakat devamlılık gösteren ağrı ile başvurlar. Posteroanterior ve yan akciğer röntgenleri apikal plevra kalınlaşmasından başka bulgu göstermeyebilir. Bilgisayarlı tomografi (BT) ve manyetik rezonans görüntüleme (MRI) yöntemleri genellikle, lezyonu açık olarak gösterir.

Anatomik Değerlendirme

Ön, orta ve arka skalen kaslar sırası ile birinci ve ikinci kotalara yapışarak torasik girişi üç kompartmana ayırırlar (Şekil 33-1). Ön kompartmanı oluşturan yapılar; platisma ve sternokleidomastoid kas, eksternal ve anterior juguler venler, omohyooid kasın alt karnı, subklavyen ve internal juguler venler ve bunların ana dalları ve skalen yağ yastığını içerir. Orta kompartman; ön yüzünde seyreden frenik sinir ile beraber ön skalen kas, posterior skapular

arter hariç diğer primer dalları ile subklavyen arter, brakial pleksusun dalları ve orta skalen kasta oluşur.

Son olarak, orta skalen kasın arkasında yer alan arka kompartman, uzun torasik sinir ve spinal aksesuar sinirin eksternal dalı ile, posterior skapular arter, sempatik zincir ve stellat ganglion, vertebra gövdeleri, intervertebral kanal ve interkostal sinirleri içerir.

Klinik Değerlendirme

Superior sulkus tümörlerinde bulgu ve belirtileri, tümörün anatomik yerleşimi ve uzantıları belirler. Ön ve apikal yerleşimli tümörler genellikle göğüs duvarı ve omuz ağrısı ile kendini gösterir. Elde ve kolda şişme bulunması, solda subklavyen venin, sağda ise brakiosefalik venin tutulumunu düşündürür. Ön skalen kası çaprazladığı yerde frenik sinir de etkilenebilir. Önde yerleşimli bu lezyonlar genellikle brakial pleksusa yayılım göstermezler.

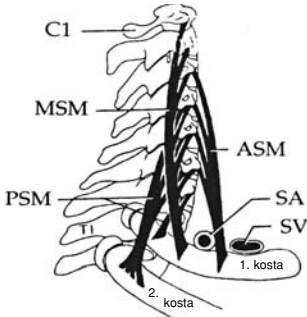
Torasik girişin orta kompartmanına yayılım gösteren tümörlerde, klinik olarak omuz ve üst ekstremitelere yayılan ağrı şeklinde kendini gösteren, brakial pleksusun orta ve alt trunkuslarının baskı veya infiltrasyonuna bağlı bulgu ve belirtiler izlenir. Sıklıkla bu tümörler orta skalen kasın lifleri boyunca yayılırlar.

Arka taraf tümörleri sıklıkla Pancoast-Tobias sendromunun bütün belirti ve bulgularını gösterirler ve genellikle C8 ve T1 sinir köklerini, subklavyen ve vertebral arterlerin arka yüzlerini, sempatik zinciri, stellat ganglion ve prevertebral kasları tutacak şekilde kostovertebral olukta

yerleşirler. Bu tümörlerin intervertebral foramina üzerinden spinal kanal içerisinden sinir kökleri boyunca yukarıya doğru yayılma eğilimleri vardır. Ek olarak, direkt yayılım ile vertebra gövdelerinin tutulumu izlenebilir.

Tanısıl Değerlendirme

Ne yazık ki superior sulkus tümörlerinin tanısı genellikle, bulguların özgün olmaması, nörolojik belirtilerin her zaman bulunmaması, göğüs ve omuzun rutin görüntüleme teknikleri ile açıkça ortaya konamaması nedeni ile geç konulmaktadır. Bulguların omuz veya servikal omurgaların artrit veya diğer inflamatuvar hastalıklarına bağlanması sık karşılaşılan bir yanıltır. Bu lezyonlar sıklıkla birinci kosta ve klavikula arkasında gizli kalabileceği için radyolojik bulgular gözden kaçabilir. Superior sulkus tümörlerinin değerlendirilmesinde posteroanterior ve yan göğüs grafilerinin faydası çok azdır. Lezyonun ve lokal yayılımının modern bilgisayarlı tomografi yöntemleri ile daha iyi görüntülenmesi mümkündür. Üç boyutlu hacim ortalama yöntemleri ile elde edilen yüksek çözünürlüklü görüntüler, tümörün yayılımını, sinir ve spinal tutulumunu kesin olarak gösterebilmektedir. Belirli sinir kökleri ve damarsal yapılara yayılma manyetik rezonans görüntüleme teknikleri ile daha iyi değerlendirilir. Doku tanısı en kolay inye aspirasyon biyopsisi ile konulmaktadır. Transbronşial biyopsi tercih edilebilirse de, bu lezyonlar



Şekil 33-1. Ön skalen kas (ASM), orta skalen kas (MSM) ve arka skalen kasın (PSM) ilk iki kostaya yapışması ile torasik giriş ön, orta ve arka olmak üzere üç kompartımına ayrılır (SV = subklavyen ven; SA - subklavyen arter).

periferik yerleşimli oldukları için bu seçenek nadiren yararlıdır. Yaygın plevra tutulumu veya plevral metastaz şüphesi varsa, video yardımcı torakoskopik eksplorasyon tanı amacıyla kullanılabilir. Bütün hastalar hematolojik metastaz açısından titizlikle araştırılmalıdır. Gerek reyonel lenf bezi tutulumu ve gerekse uzak metastatik hastalığın saptanması amacıyla pozitron emisyon tomografisi (PET) rutin değerlendirmenin bir parçası olmalıdır. T3 lezyonlar oldukları için, her hastada mediastinoskopi ve supraklaviküler lenf bezi biyopsisi uygula-

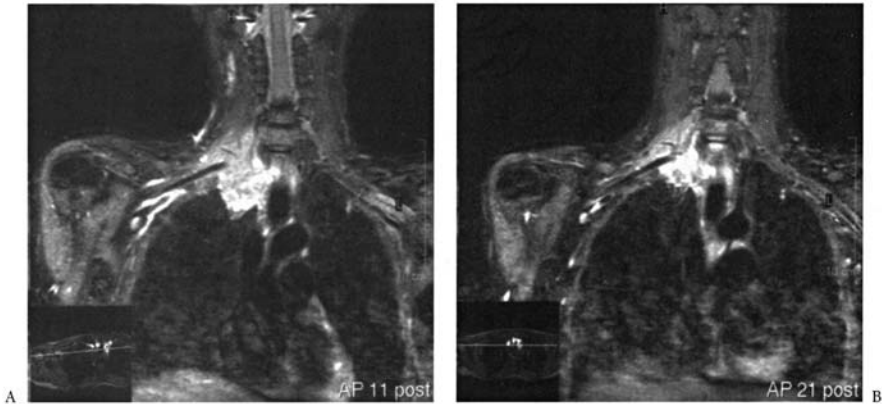
maktayız. N2 veya N3 nodal tutulumu olan hastalar rezeksiyon için uygun aday değildir. Operabl olduğu düşünülen hastaların başlangıç incelemeleri, preoperatif kardio-pulmoner fonksiyon testleri ve diğer akciğer rezeksiyonları için de gerekli olan diğer bütün araştırmaları da içermelidir.

Endikasyonlar

Spesifik kök tutulumunun belirlenmesi önemlidir. T1 tutulumu sadece üst kolun iç yüzünde ağrı ve parestezi ile ortaya çıkabilir. C8 tutulumu intrinsik kaslarda güç kaybı, başparmak opozisyonunda zafı ve serçe parmak ile yüzük parmağın yarısında hissizliğe neden olur. Bu gözlemler elektromyografi ile doğrulanabilir ancak fizik muayene genellikle yeterlidir. Frenik sinir tutulumu aynı taraf diyafragmanın yükselmesi ve hareketsizliği ile saptanır. Damarsal tutulum genellikle iyi kaliteli kontrastlı bilgisayarlı tomografi-lerde belirgin olarak izlenebilir de manyetik rezonans görüntüleme ile daha fazla bilgi elde edilebilir. Damar tutulumundan şüphe edildiği durumlarda arteriografi yardımcı olabilir ve Doppler ultrasonografi ile ameliyat kararında etkili olabilecek serebrovasküler aterosklerotik değişiklikler gösterilebilir. Damar ve sinir köktü tutulumlarının radyolojik olarak saptanması her zaman mümkün olmayabilir. Tümörün ana yapılarla yakın olması tutulum olduğu anlamına gelmez veya cerrahi eks-

plorasyonla rezeksiyon kararı almaya engel teşkil etmez (Şekil 33-2). Spinal tutulum veya ekstradural uzanım sıklıkla bilgisayarlı tomografi yardımı ile saptanabilir ancak bazen gizli spinal tutulumun gösterilebilmesi için MRI gerekebilir.

Bu araştırmalar sadece akademik amaçlarla yapılmamaktadır. Hastalığın yaygınlığı ve buna bağlı olarak, tam bir rezeksiyon uygulanabilirliği ameliyat öncesinde saptanmalıdır. T1 sinir kökünün kaybı göz ardı edilebilir de, T1 ve C8'in rezeksiyonu elin ulnar yüzünde ciddi sekel bırakacağı için hasta tarafından kabul edilmeyebilir. Subklavyen venin veya arterin tutulumu rezeksiyon için kontrendikasyon oluşturmaz. Ven tamir edilmeksizin çıkarılabilir. Arter rezeksiyonu primer rekonstrüksiyon veya greft interpozisyonu gerektirebilir. Büyük damar tutulumu T4 hastalık varlığına dolayısı ile uzun dönem sağ kalım ihtimalinin düşüklüğüne işaret eder. Omurganın sınırlı tutulumu, örneğin transvers çıkıntının veya omurga gövdesinin parsiyel tutulumu rezeksiyon için kontrendikasyon değildir. Aslında bu rezeksiyonlar, tutulan kemik kısmının tümörsüz sağlam doku sınırı gözetilerek çıkarılması ile tamamlanır. Daha yaygın bir veya iki omur tutulumu olan hastalarda, tutulan kemiklerin bütünüyle çıkarılması gerekebilir. Omurga rezeksiyonu ve spinal stabilizasyon tekniklerindeki yeni gelişmeler bu ameliyatlara mümkün kılmaktadır. Bu ameliyatlarda deneyimli az sayıdaki merkez, sınırlı deneyimlerini bildirmişlerdir ve sonuçlar cesaret vericidir.



Şekil 33-2. (A) Sağ taraf yerleşimli superior sulkus tümörlü bir hastanın tedavi öncesi MRI görüntüleri yüksek olasılıklı subklavyen damar tutulumunu göstermektedir. (B) Aynı hastanın tedavi (kemoradyoterapi) sonrası MRI görüntülerinde damarsal tutulum şüphesi devam etmekteydi. Hasta ilk olarak supraklaviküler yaklaşımla değerlendirildi. Damar tutulumu olmadığının görülmesi üzerine standart Shaw-Palson yaklaşımı ile tam rezeksiyon uygulandı.

Akciğerin Mikobakteriyel Hastalıklarında Cerrahi

Marvin Pomerantz ve John D. Mitchell

Çeviri: Dr. Batuhan Saçılanates

Göğüs cerrahları için akciğerin mikobakteriyel hastalıkları büyük bir problem olarak kendilerini gösterirler. Virülan bir organizma olan *Mycobacterium tuberculosis* (MTB) ile oluşan enfeksiyon öncelikle normal akciğer dokusunun harabiyetine yol açabilir. Dirençli organizmaların oluşumu özellikle rifampisin ve izoniazide direnci olan organizmaların (multidrug-resistant tuberculosis, MDRTB) oluşumu ciddi bir sağlık tehdidi oluşturmaktadır. MTB ve MDRTB hava kaynaklı tanecikler yoluyla insandan insana geçerler.

Dünya çapında tüberküloz nedeni ile yılda 3 milyon ölüm meydana gelmektedir ve şu anda 2 milyar insan aktif hastalık taşımaya da tüberküloz organizmasına konaklık yapmaktadır. ABD'de 2003 yılında 14,871 tüberküloz hastası bulunmaktaydı.

Insandan insana bulaşmayan, daha hafif seyirli başka mikobakteriyel enfeksiyonlar da vardır ve bunlar genelde daha önce hastalanmış akciğer dokusunu enfekte ederler. Grup olarak bu organizmalar bir dizi isim değişikliği geçirmişlerdir. İlk olarak atipik mikobakteri, daha sonra sırasıyla non-tuberculosis *Mycobacterium* (NTM), *Mycobacterium other than tuberculosis* (MOTT) ve şimdi de environmental mikobakteriler (EM) olarak adlandırılmışlardır. Bu bakteriler çevrede bulunduklarından, inhale edildiklerinden ve anormal akciğer dokusuna yerleştiklerinden, son isimlendirme en uygunu gibi görülmektedir. *Mycobacterium avia complexi* (MAC) en sık görülen çevresel bakteri enfeksiyonunu oluşturur. MAC benzer enfeksiyonlar oluşturan ve birbirlerinden zor ayrılan *M. avian* ve *M. intracellulare* enfeksiyonlarını içerir.

EM enfeksiyonlarının diğerleri ise *M. chelonae*, *abscessus*, *fortuitum*, *Kansasii*, *xenopi*, *malmoense* ve diğer birkaç nadir görülen organizmalar tarafından oluşturulan enfeksiyonlardır.

EM enfeksiyonlarının insidansı ve tanınırlığı artmaktadır. Bu enfeksiyonların

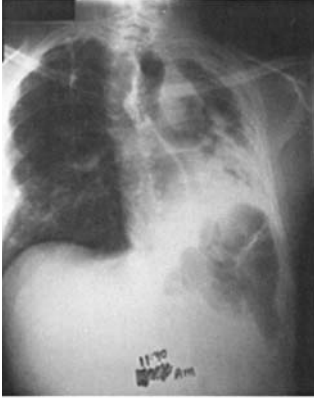
herbirinin spesifik bir ilaç duyarlılığı vardır ve ilaçlara direnç geliştirebilirler. *M. abscessus* ve *M. chelonae* gibi hızlı seyredenlerin medikal olarak tedavisi, bu organizmaların hassas olduğu sadece birkaç antibiyotik olduğu için zordur.

EM enfeksiyonları karakteristik olarak daha önce belirtildiği gibi MTB enfeksiyonlarına göre daha az virülan, daha hafif seyirli ve altında bazı patolojiler bulunduran akciğer dokusuna yerleşme eğilimindedirler. Şu andaki araştırmalara göre bu enfeksiyonlar akciğer parankimine yerleştiklerinde genelde ilaç tedavisine dirençli oldukları için erken olarak cerrahi ile tedavi edilmelidirler.

Tanısal Değerlendirmeler ve Cerrahi için Endikasyonlar

Mikobakteriyel enfeksiyonların tanısı yayma ve kültür ile konulur. Yaymalar üzerinde MTB ve EM'nin asid fast organizmaları aynı görüleceğinden, bu işleminden ardından yapılacak olan kültür ve duyarlılık testleri uygun tanımlama için önemlidir. Yaymalarla enfeksiyon yükü hakkında tahmin yürütülebilir ve yaymalar hastanın tedaviye cevabını da hızlı şekilde gösteren bir metod olarak kullanılabilir. Tarihsel olarak göğüs cerrahisi alanı ile tüberküloz cerrahisi aynı zamanda doğmuştur. Rifampisinin 1960 yılından beri izoniazid ile beraber kullanılmasıyla cerrahi tedaviye ihtiyaç duyan tüberküloz hastası sayısı anlamlı olarak azalmıştır. Göç paternlerindeki artış, immün sistemi baskılı hasta sayılarında artış, evsiz insanlar ve kalabalık hapisane nüfusları bu organizmanın bulaşında yeni hazır kaynaklar oluşturmaktadırlar.

Tüberkülozda cerrahi tedavi için standard endikasyonlar masif hemoptizi (>600 mL 24 saatte) bronkoplevral fistül, bronkostenoz, malignensi şüphesi ve reekspansiyonu anlamlı olarak kısıtlanmış, haps olmuş akciğerdir. Şu anda ABD'de operasyonu düşündürecek, en sık görülen endikasyon ise çoklu ilaç dirençli tüberküloz (MDRTB). Bunun anlamı spesifik kültürlerde izoniazid, rifampisin ve diğer anti-tüberküloz ajanlara karşı yetersiz hassasiyet saptanmasıdır. Balgamlarında organizma saptanan, cerrahi yapılacak olgularda, genelde lokalize kavite, harap olmuş lob veya harap olmuş akciğer saptanır. Bu bulgular genel olarak standard direk grafler ile saptanabilir. Toraksın standart bilgisayarlı tomografisi ile bu bulgular daha isabetli olarak saptanabilir. Preoperatif testler akciğer fonksiyon testlerini, ventilasyon perfüzyon sintigrafisini, arter kan gazları analizini, rutin biyokimyasal testleri ve buna ek olarak da 40 yaşından yaşlı hastalarda istirahat halinde çekilen elektrokardiogramları içerir. Ciddi kardiyopulmoner hastalık belirtisi anamnez ve fizik muayene ile saptanmayan hastalar aşağıdaki kriterleri de karşılarırsa cerrahi için adaydırlar. İlk olarak bir saniyedeki öngörülen postoperatif zorlu ekspiratuvar hacmi 800 mL'den büyük, tercihen de 1 litreden büyük olmalıdır. İkinci olarak pulmoner arter diastolik basıncının 20 mmHg'dan yüksek olması veya yükselmiş pulmoner vasküler direnç gibi pulmoner hipertansiyona ait bulguların preoperatif değerlendirilmede saptanılmaması gerekir. Hastalığın görülme paternleri üst akciğer alanlarında lokalize kavite hastalığı, harap olmuş lob veya akciğeri ve EM hastalarının bir alt grubunda gözlenen lingula



Şekil 34-1. MDRTB'a sekonder destroyed sol akciğerli hastanın akciğer grafisi.

veya orta lobda lokalize hastalığı içerir. MTB ve MDRB vakaları selektif sol akciğer harabiyeti patterni gösterirler, bu hastalarda total akciğer harabiyeti oluşumu solda sağdakinden 2 kat daha fazla görülür (Şekil. 34-1) EM hastalarında sol akciğerin destrüksiyonu için eğilim yoktur. MTB, MDRTB ve EM hastalarında lobar tutulum veya kaviter hastalık için en sık tutulum lokalizasyonu sağ üst lob olarak ortaya çıkmaktadır (Şekil. 34-2) EM enfeksiyonları olan hastalar MTB'lilere göre daha yaşlı ve genelde ka-

dın olma eğilimindedirler ve ABD'de genelde beyaz ırkta görülürler. MTB ve MDRTB'sı olan hastalar ise daha gençtirler ve bütün ırksal gruplara eşit dağılım yaparlar.

Perioperatif Yaklaşım

Cerrahi tedaviye aday olduğu düşünülen bütün hastalara cerrahi tedaviden yaklaşık 3 ay önce kültüre spesifik çoklu ilaç rejimleri uygulanır. Tipik olarak ilaçlara duyarlı olan lokalize tüberkülozlu hastalara izoniazid ve rifampisin içeren rejim 6 ay süre ile, prazinamid içeren rejim ise 2 ay süre ile uygulanır. Bu rejimler genelde 3 ay içinde negatif kültür bulguları saptanması ile sonlandırılırlar. Eğer balgam kültürü tedaviye rağmen halen pozitif çıkarsa, hastada muhtemelen MDRTB mevcuttur. Bu durumda lokalize hastalığın persistanlık göstermesi cerrahi için bir endikasyon oluşturur. Bazı hastalar için daha erken cerrahi rezeksiyon gereği doğabilmektedir. İlaç direncine sahip mikro-organizma bulunduran ve medikal tedaviye zayıf cevabı olan, medikal tedavi altında hastalıklarında ilerleme olan hastalar veya tüberküloza bağlı masif hemoptizi veya bronkoplevral fistül gibi komplikasyonlar gelişen hastalar daha erken opere edilmelidirler. Medikal tedaviye zayıf cevabı olan EM hastaları cerrahi tedavi için daha erken refere edilebilmektedirler. Cerrahi tedavinin zamanlaması oldukça

önemlidir. Tüberkülozun medikal tedavisindeki bu temel kurallar yıllar içinde ortaya konulmuşlardır. Bir göğüs cerrahisi her zaman tedavinin planlanmasına katılmalıdır ve cerrahinin zamanlamasında değişiklik yapılması gerekebileceğinin farkında olmalıdır.

Bu hastalar genelde kaşektik ve beslenme açısından baskılanmış hastalar oldukları için perioperatif yaklaşımda bir diğer önemli faktör ise nutrisyonel destektir. Bu destek hastalığın katabolik ve kayıp yapan doğasından dolayı oldukça zor olabilir. Bu konuda son derece faydalı olabilecek birtakım müdahaleler saptanmış bulunmaktadır. İkinci bir beslenme kaynağının sağlanması genelde bu hastalarda gerekli olmaktadır. Bu hastalar sıklıkla ağızdan gereken kadar yüksek kalorili besini alamadıklarından, bu hastalara beslenme tüplerinden beslenme uygulanması gerekebilir. Parenteral beslenme eğer gerekirse ağız yoluyla beslenmeye destek olarak kullanılır. Hastaların iştahının uyandırılması için megestrol asetat (Megace) büyüme hormonları ve anabolik steroidlerle kullanılmaktadır. Nutrisyonel desteğin amacı albumin seviyesini 3.0 g/dL'nin üzerine çekmek ve anabolik bir safha oluşturmaktır. Bütün hastalar preoperatif olarak spirometre, acapella valfinin kullanımı, öksürmeyi ve derin nefes almayı içeren solunum egzersizleri açısından eğitilir ve yönlendirilirler.



B

Şekil 34-2. (A) MDRTB'a sekonder, sağ üst lobda kaviter lezyonlu hastanın akciğer grafisi. (B) Aynı hastanın bilgisayarlı tomografi görüntüsü.

Kardiyopulmoner Bypass

Harry A. Wellons, Jr. ve Richard Zacour

Çeviri: Dr. Levent Yazıcıoğlu

Kardiyopulmoner bypass, içinde kalp cerrahisi, anestezi uzmanı ve perfüzyonist yer aldığı cerrahi bir ekip tarafından gereği gibi kullanıldığında oldukça değişken ayarlara sahiptir. Bu üçlü, kardiyopulmoner bypass'ın fizyolojisi, riskleri, zorlukları ve kötü kullanıldığında neden olabileceği hasarlar konusunda deneyimli ve bilgili olmalıdır.

Kardiyopulmoner bypass'ın kullanımı ile ilgili yazılı protokoller, konjenital ve edinsel kardiyovasküler hastalıkların her bir ana kategorisinin tedavisi için ayrı ayrı oluşturulmuşlardır. Standardizasyon, güvenlik ve etkinlik açısından önemlidir. Protokoller birlikte çalışılarak geliştirilir ve protokollerdeki her değişiklik daha önceki hastaların ihtiyaçlarından yola çıkılarak ve cerrahi ekibin her üç üyesinin onayı ile yapılmalıdır.

Eğer cerrah kardiyopulmoner bypass'ın tüm avantajlarını kullanmak istiyorsa, o klinikte kullanılan perfüzyon bağlantıları hakkında bilgiye sahip olmalıdır. Bu bilgi içinde prime solüsyonları, hız ve perfüzyon solüsyonunun ısısını değiştirebilme yeteneği, minimum ve maksimum akım hız değerleri ve mevcut kanül ölçüleri vardır.

Cerrah, anestezi ve perfüzyonistten oluşan cerrahi ekip, operasyon odasında ki komuta zinciri ve her bir bireyin sorumluluk halkası konularında oldukça net, profesyonel ve iletişime açık olacak şekilde önceden karar vermelidir.

Planlama

Cerrah, her operasyondan önce, operasyon boyunca yapılacakları, özellikle de kardiyopulmoner bypass'ın uygulanması ile ilgili konuları planlamalıdır. Anestezi ve perfüzyonistten cerrahi detayları bilmesi gereksiz olmakla birlikte; insizyon, kalbin ve büyük damarların kanülasyon me-

todu, istenilen sistemik ve miyokardial ısı, muhtemel düşük akım veya sirkülasyonun arest ihtiyacı ve yandaş patolojiler veya anatomik varyasyonlar gibi konularda farklılıklara neden olacak faktörlerin bilinmesi kritik öneme sahiptir. Monitörizasyon kablolarının yerleştirileceği taraf yapılacak operasyona göre örneğin radyal arterin greft olarak kullanılması durumuna göre belirlenir.

Cerrah için, operasyon odasına gelmeden önce tüm operasyonun düşünülmesi büyük bir avantajdır. Bu entelektüel egzersizle, ameliyat prosedürünün kritik noktaları dikkatle incelenir ve bununla ihtiyaç duyulan anatomik görüntü belirlenir. Örneğin; mitral kapak onarımı veya replasmanında kalbin sağ lateralden ve interatriyal oluktan maksimum görüntüye ihtiyaç duyulur. Ne ventrikülün nede kalbin sol tarafının elevasyonu-na ihtiyaç vardır. Ancak bu kısımlar sol göğüs kafesine doğru deviyi edilebilmektedir. Diğer taraftan aortik kapak replasmanı, sıklıkla tek aortik kanülasyonla ve ventrikülün minimal manüplasyonu ve diseksiyonu ile gerçekleştirilebilir. Genellikle koroner bypass'da tüm ventrikül yüzeyinin görülmesine ihtiyaç duyulur. Yeterli görüntü, kardiyak yapıların perikardiyumdan yeteri kadar diseke edilerek ve serbestleştirilerek, perikardın yeteri kadar asılmasıyla ve kardiyak perfüzyon ve dekompreyon için kanüllerin seçilmesi ve yerleştirilmesi ile sağlanabilir. Cerrahi planda, miyokardial koruma aşamaları ve her farklı operasyona özgü belirlenmiş miyokardial ve sistemik ısı yer alır.

Son olarak, potansiyel anatomik varyantlar ve potansiyel katastrofik olaylar için 'eğer böyle olursa...' şeklinde bir zihinsel gözden geçirme yapılmalıdır. Anatomik varyasyonlara, mitral yetmezlikte miyokardi korumak için daha fazla

aşama ekleyerek, daha uzun ve daha kompleks bir operasyona ihtiyaç duyan posterior mitral anülusun aşırı kalsifiye olduğu durumlar, atriyal septal defekte persistan sol süperior vena kavanın eşlik etmesi veya fallot tetralojisi ile birlikte sağ ventrikül çıkım yolundan geçen koroner arter anomalileri varlığı örnek olabilir. Potansiyel katastrofik olaylar tam olarak gözden geçirilmelidir. Çünkü bu tür olaylar aniden olur ve tüm cerrahi ekip olaya hızlı ve tam olarak müdahale edecek şekilde hazırlıklı olmalıdır. Reoperasyonlar esnasında katastrofik olaylar aşıkardır ve beklenmeyen ventrikülotomi veya kardiyopulmoner bypass öncesi aortotomi gelişmesi, bu tür olaylara örnektir. Diğer katastrofik olaylar, tip 1 diseke anevrizmalı hastada perikard açılırken asenden aortada rüptür veya kalp ortaya çıkarılırken ventriküler fibrilasyon gelişmesidir.

Hazırlık

Hasta operasyon odasına ulaştığında, cerrahi ekibin tamamı orada hazır bulunmalıdır. Anestezi anestezi indüksiyonundan, endotrakeal entübasyondan, monitörizasyon için gerekli aletlerin hastaya yerleştirilmesi veya takılmasından sorumludur. Sadece bazı uç durumlarda, hasta yeterli periferik intravenöz yol açılmadan ve stabil elektrokardiogram sağlanmadan anestezi indüksiyonu alınmalıdır. Hemodinamik tablosu stabil olmayan hastalarda, doğrudan arteriyel basınç monitörizasyonu yapılmalıdır ve pulmoner arter kateteri, anestezi indüksiyonundan önce hastaya yerleştirilmelidir.

Hastaya Pozisyon Verilmesi

Bütün monitörizasyon yapıldıktan sonra, hastaya pozisyon verilir ve basınç nokta-

ları baskıya bağlı yara oluşmasını önlemek amacıyla desteklenir. Tüm monitörizasyon kabloları ve hatları operasyon süresince yanlış yerleştirme ve yanlış bağlanmayı önlemek için kontrol edilerek güvence altına alınır. Operasyonların büyük çoğunluğunda hastanın duruşu mediyan sternitomi için uygun pozisyonda olmalıdır. Bu durumda, hastanın sternumu operasyon odasına paralel ve hastanın kolları brakial plexus hasarını önleyecek şekilde yan tarafa olmalıdır. Bunu yapabilmek için hastanın omuzlarının altına destek konmalı ve kafasının altına yastık halka yerleştirilmelidir. Bazı vakalarda sağ anterior torakotomi yapılmasına karar verilebilir ve bu durumlarda sağ göğüs sağ kolla birlikte yana doğru 30 derece yükseltilir.

Cilt Hazırlığı

Hastaya pozisyon verildikten ve tüm monitörizasyon aletleri güvence altına alındıktan sonra, koruyucu bir perde, steril dreypi desteklemek için masanın baş tarafına yerleştirilir. Bu pozisyon cerrahin ve asistanın hareketlerine engel olmadan daha iyi bir cerrahi alan sağlar. Boyun, göğüs, abdomen ve kasıklar (her iki alt ekstremité, koroner arter bypass için) iki solusyonlu bir preparat ile muamele edilir ve dreypler tüm cerrahi bölgeye yerleştirilir. Her açık kalp ameliyatında, hazırlıklar titenayla yapılır ve kasıklar sternum açılmadan önce acil kardiyopulmoner bypassa girme ihtiyacı doğmasına karşın, kardiyopulmoner bypassa girilebilecek şekilde veya ek monitörizasyon ve intra-aortik balon takılması gerekliliğine uygun olarak ortülür.

Operasyon masasının yüksekliği operasyon süresince, cerrahin bileği dirseğinden 1 ila 3 cm aşağıda olacak şekilde ayarlanır. Asistan kendi pozisyonunu ayarlar ve cerrahin pozisyonuna göre yükselir. Operasyon odasının ışıkları cerrahin hafif üstünde ve cerrah sağ elini kullanıyorsa sol arkasında olmalıdır. Pompa malzemeleri uygun yerlerini alır ve hatlar cerrahi alana alınır. Pompa hatları cerrahi alana yerleştirilir ve cerrahlar paketi açar. Hatlar standart usul ile güvence altına alınmalı ve aşırı güç bile hatları yerlerinden oynatmamalıdır. Cerrahi ekip hatlara asla dokunmama veya aşırı kompresyon uygulamaları konusunda uyarılırlar.

Kesiler

Kalbin görüntüsüne ve kanülasyonuna uygun kesi yerinin seçiminde alanın güvenli

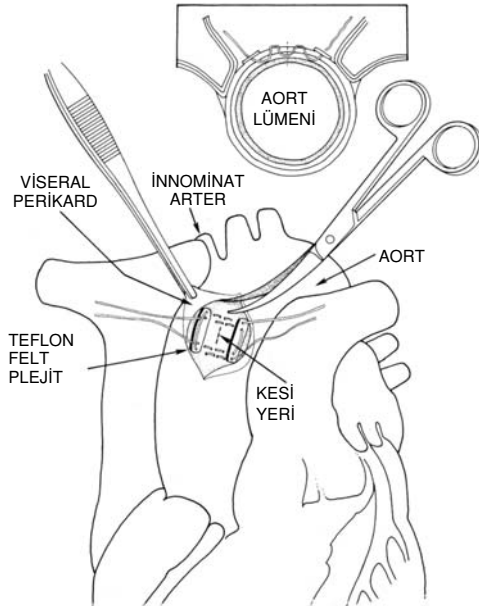
oluşu, görüntü ve kozmetik nedenler temel alınır. Anatomi ve patolojik varyasyonlarda; örneğin geniş asenden aort anevrizmasının stenuma bası yapması ve ciddi pektus ekskavatusa bağlı olarak tüm kalbin sol göğüs boşluğuna doğru yer değiştirdiği durumlarda, katastrofik olayları önlemek için dikkatli planlama yapılmalıdır. Açıkça, kesi yerinin kozmetik amaçlı olarak değiştirilmesi, güvenlik ve yeterli görüntüyü bozmamalıdır.

Perikardiyum orta hatta aort gölgesinden diyaframa doğru açılır. Transvers kesi ile perikardiyum, diyaframdan plevral alana girmek için gerekli tüm önlemler alınarak serbestleştirilir. Bu noktada dikkat, operasyonun yapılması için gerekli görüntüyü sağlamaya verilmelidir. Kalın ipek sütürler kesilen perikard yapraklarının kenarlarına yerleştirilir ve aynı taraftaki presternal fasiyaya kardiyovasküler yapıları yeteri kadar asmak ve stabilize etmek için kullanılır.

Kanülasyon

Aorta üzerindeki perikardiyal refleksin olduğu yer innominate arteri tesbit et-

mek için serbestleştirilir. Kanülasyon bölgesi innominate arterin hemen proksimali ve orta hattın hafif sol tarafı olmalıdır. Erişkinlerde iki adet zıt yönlü purse dikişi kullanılır. Aortadan geçilen içteki dikişin çapı kullanılacak kanül ucunun dış çapının 1/3 katı olmalıdır. Yetişkinler için olan purse dikişleri çift iğneli, tek teflon felt plejitli 3-0 monoflaman poliprolendir. Herbir iğne, aortanın medya tabakasına kadar penetre edilerek lümeneye girmeyecek şekilde 3 kez geçilir. İlk çift iğneli dikiş soldan sağa doğru geçilir ve iğneler portequede kilitli bir şekilde bırakılır. İkinci purse dikişinin iğnesi tam karşısındaki dikişin plegetinden geçilir (Şekil 35-1). İğneler kesilir ve dikişler turnike olacak biçimde tüpün içinden geçirilir. 30 kg altındaki çocuklarda tek 4-0 prolén plejitsiz purse dikişi innominate arterin hemen proksimalinden aortaya konulur. Bu purse dikişinin çapı konulacak kanülün ucunun dış çapının 1/3 katı olmalıdır (Şekil 35-2). Eger vena



Şekil 35-1. Yetişkin aortunun kanülasyona hazırlanması.

Miyokardiyal Koruma

Constantine L. Athanasuleas ve Gerald D. Buckberg

Çeviri: Dr. Levent Yazıcıoğlu

Bu bölümde kardiyak cerrahi girişimlerde miyokardiyal korumayla ilgili son yeniliklerden bahsedilecektir. Bizim stratejimizin metodolojisinden ve etkinliğinden detaylı bahsedilecektir.

Günümüzdeki miyokardiyal koruma stratejileri, sıcak-soguk kan kardiyoplejisi, antegrad-retrograd yoldan verme ve aralıklı-devamlı perfüzyon konularında karşıt görüşler vardır. Bu durum kanışıklık yaratmakta ve hastayı bazı metodların yararlarından mahrum bırakmaktadır. Kardiyopleji arrest olmuş kalpde oksijen tüketimini belirgin olarak düşürür. Bu etkinin yeterince sağlanabilmesi için kardiyopleji yeterli dozda verilmeli ve her tarafa dağılması sağlanmalıdır (Şekil 36-1). Bu amaçla antegrad ve yardımcı olarak retrograd yol, kanısı alan sağlamak ve oksijen tüketimini düşürmek için soguk ve restüsyasyon aşamasında sıcak kardiyopleji uygulaması yayılmıştır.

Bizim "karma yöntemimiz" çeşitli konseptlerin avantajlarını kombine eden bir miyokardiyal koruma stratejisidir. Bu yöntem cerrahinin ara vermeden devam etmesini sağlar. Bu metod (1) iyi görüş sağlar, (2) gereksiz iskemiye ve kardiyopleji overdozunu önler, ve (3) kardiyak onarımdan sonra aortik klempin alınmasına ve kısa sürede bypassdan çıkılmasına imkan verir.

İskemi esnasında elektromekanik aktivite oksijen tüketimini artırır. Hipotermi miyokardiyal korumanın önemli bir komponentidir, zira elektromekanik aktiviteyi azaltır (Şekil 36-1). Kan kardiyoplejisi günümüzde birçok özelliği nedeniyle çoğu cerrah tarafından tercih edilmektedir. Onkotik basıncı korur, doğal tamponlama sistemine sahiptir, avantajlı reolojik özellikleri vardır ve serbest radikal temizleme (scavenger) özelliği vardır. Kan kardiyoplejisi aynı zamanda reperfüzyon injurisini sınırlar ve akut iskemik miyo-

kardiyumda iskemi/reperfüzyonu düzeltir. Bu yararlı etkilerin kristaloid kardiyopleji ile sağlanması mümkün olmayabilir.

Bazı özel durumlarda non-kardiyoplejik yöntemler uygulanmıştır. Örneğin ciddi kalsifik aorta varlığında tercih edilen yöntem, derin hipotermik arrest (yaklaşık 20°C) sağlanarak aortaya klemp konulmasından kaçınmaktır. Safen veya arteriyel greftler innominat veya mammari-an artere anastomoz edilir.

Soğuk Kan Kardiyoplejisi

Soguk kan kardiyoplejisi normal kalplerde iskemiden 4 saat sonra tam iyileşme sağlamaktadır. Ancak normal preoperatif fonksiyonun tam olarak sağlanması nadirdir. Revaskularizasyon işlemi esnasında koroner akım kesilmektedir, hipotermi miyokardiyal oksijen tüketimini düşürmekte ve iskemik hasarı azaltmaktadır. Kardiyoplejik solüsyon reinfüzyonlar esnasında yeterince dağılmaktadır. Ancak hipotermi tek başına, kronik olarak enerji yoksunu (iskemik) kalplerde injuri gelişimini engellemez (Şekil 36-2). Üstelik hipotermik kristaloid kardiyoplejinin oksihemoglobin asosiyasyon eğrisini sola doğru kaydırması, Na/K adenozin trifosfatı yavaşlatarak ödeme neden olması ve platelet, lökosit ve kompleman aktivasyonuna neden olması gibi birçok dezavantajı vardır. Kan kardiyoplejisi kanın 4 komponentini de içerir. Bunlardan biri de kristaloid komponenttir. Bu kristaloid kardiyoplejinin tekrarlayan dozlarında ortaya çıkan hemodilüsyona engel olur.

Sıcak Kan Kardiyoplejisi

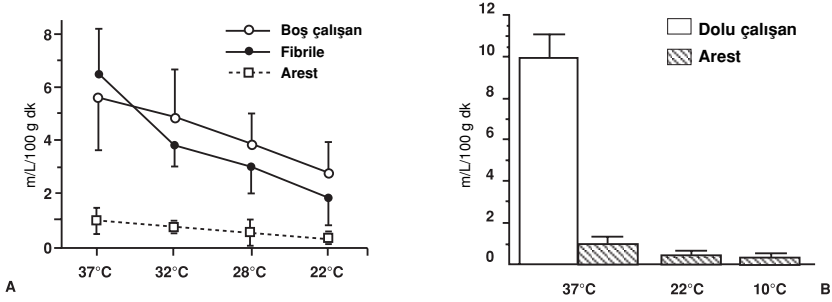
İskemik kalplerde sıcak kan kardiyoplejisinin (37°C) indüksiyonda verilmesi re-

perfüzyon hasarını sınırlar. Aerobik adenozin trifosfat üretimini onarım işlemlerine yönlendirerek metabolik düzeltmeyi hızlandırır. Sitrat fosfat dektroz (CPD) ve tampon sistemleri (THAM: trometamin; trihidroksi metil aminometan) gibi diğer kardiyopleji komponentleri kalsiyum infülsunu ve asidoz gelişimini sınırlar. Klinik çalışmalar bizim deneysel çalışmalarımızı doğrulamıştır ve iskemi sonrası sıcak kan kardiyoplejisinin ("hot shot") iyileşmeyi düzelttiği gösterilmiştir. Indüksiyon ve reperfüzyonda kullanılan sıcak kan kardiyoplejisi, iskemide eksilen Krebs Siklusu ara ürünlerinden glutamat ve aspartat aminoasitleriyle zenginleştirilir. Bu ilaveler miyokardiyal iskemi periyodu sonrası onarım faaliyetlerini artırır (Şekil 36-2B).

Sıcak kan kardiyoplejisi (37°C), kardiyak cerrahi sonrası aortik kros-klempin kaldırılmasından sonra unstabil seyreden hastalarda ritim ve hemodinamik düzeltmeyi sağlamak için de kullanılır. Bozuk hemodinami için kullanıldığında, sol ventrikül enerji tüketimini azaltmak amacıyla vent edilir ve 10-20 dakika süreyle antegrad flow uygulanır. Bu uygulamayla 120 dakikaya kadar kardiyak arreste maruz kalan kalplerde belirgin ritim ve hemodinamik düzeltme gözlenmiştir.

Multidoz Kardiyopleji

Tekrarlayan dozlarda kardiyopleji infüzyonları, mediastinal kollateralardan gelen nonkoroner kollateral akımın kardiyoplejiyi daha sıcak olan sistemik kanla değiştirmesi nedeniyle kullanılmaktadır. Topikal hipotermi ısınmayı yavaşlatmasına karşın, ilave bir kardiyoproteksiyon sağlamaksızın pulmoner komplikasyonlara (frenik palsi) neden olabilir. Tampon sistemli ve düşük iyonize kalsiyumlu multidoz kardiyopleji reperfüzyon hasarını sınırlayabilir. Kardiyoplejinin 10-20 daki-



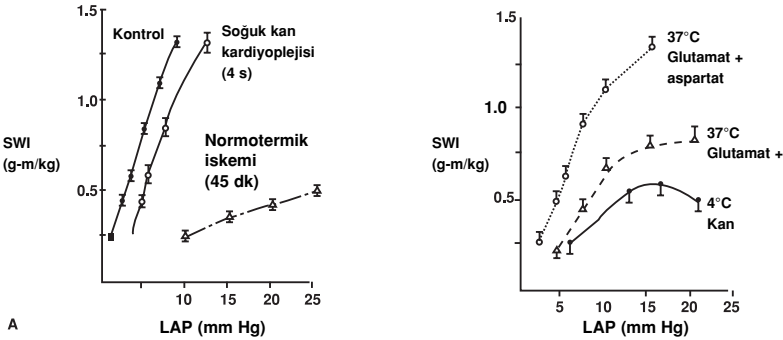
Şekil 36-1. (A) 37°C'den 22°C'ye kadar boş çalışan, fibrilasyonda ve arrest kalpde sol ventrikülün oksijen gereksinimleri. En düşük oksijen gereksinimi arrest halindedir. **(B)** Dolu çalışan ve arrest durumdaki kalpde 37°C, 22°C ve 10°C'de sol ventrikül oksijen gereksinimleri. Panel A'da en düşük oksijen tüketimi arrest kalpde ve panel B'de 22°C ile 10°C arasındaki farkın önemsiz olduğuna dikkat edin (kollateral dolaşımla ısınan kalp). Panel B'de kardiyoplejik solüsyon sistemik perfüzyon tarafından temizlendiğinde, elektromekanik aktivite başladığında oksijen tüketiminin Panel A'ya göre belirgin arttığı görülmektedir.

ka intervallerle verilmesi iske mi süresince arrestin devamını ve substratların devamını sağlar. İntraoperatif dönemde kardiyoplejinin yeterli dağılımı, retrograd kardiyopleji infüzyonundan 1-2 dk sonra aortaya gelen siyah kanın renk değişimi ile anlaşılır. Hiperozmolarite ödemi önler ve postoperatif miyokardiyal komplikasyonu artırır.

Antegrad/Retrograd Perfüzyon: Dönüşümlü veya Eşzamanlı?

Kardiyoplejik perfüzyon ancak iyi dağılırsa etkili olur. Retrograd perfüzyon eklenmesi subendokardiyal perfüzyonu iyileştirir, aort kapak girişimlerinde osteal kanülasyon gereksinimini ortadan kaldırır, mitral

kapak girişimlerinde retraktörlerin çıkarılmasına gerek kalmaz ve koroner reoperasyonlarda hava ve aterom plaklarının çıkarılmasını sağlar. Transatriyal koroner sintüs kanülasyonu, koroner sintüsün güvenli ve hızlı bir şekilde retroperfüzyonunu sağlar ve dünyada yaygın olarak kullanılmaktadır. Deneyisel olarak, sağ ventrikülün beslenmesi sınırlı görülmektedir, ancak hipotermi oksijen tüketimini azalt-



Şekil 36-2. (A) 20 dakika aralyla kan kardiyoplejisi verilerek 4 saat aortik klemp uygulanan sol ventrikül fonksiyonları normal kalırken, 45 dakika süreyle kardiyoplejisiz normotermik arrest uygulanan sol ventrikül fonksiyonlarındaki bozulma görülmektedir. Kalbin korunma yöntemi aortik kros-klemp süresinden daha önemlidir. **(B)** 45 dakikalık normotermik iske mi uygulanan ve sol ventrikül fonksiyonları bozulan kalpler 2 saat daha aortik klemp maruz bırakılmıştır. (1) 45 dakikalık arrest periyodu üzerine sadece soğuk kardiyoplejik perfüzyon uygulandığında daha fazla bir düzelmeye sağlanmamıştır; (2) kardiyopleji indüksiyonunda glutamat ve aspartatla zenginleştirilmiş sıcak kardiyopleji ve ardından 20 dakika aralarla soğuk kan verilmesi sol ventrikül fonksiyonlarında progresif düzelmeye sağlamıştır. Bu bulgular bozulmuş kalplerde aminoasit zenginleştirmenin önemini göstermektedir (LAP = sol atriyal basınç; SWI = atım gücü indeksi).

Frederic Grover ve Meslektaşları

Çeviri: Dr. Serdal Kenan Köse

Kardiyak cerrahi bakım alanındaki kalite geliştirme çabaları, son 30 yılda önemli ilerlemeler kaydetmiştir. Kardiyak cerrahi bakımın süreçlerinde ve yapılarında gelişme gösteren kilit özellik, kardiyotorasik cerrahiyi takiben sonuçları izleme konusunda çok kurumlu veri tabanlarının gelişmesi olmuştur. Veri tabanları cerrahi uygulamaya çeşitli doğal avantajlar sağlar. İstatistiksel analizlerle birleştirilmiş tam ve yüksek kalitedeki veri tabanları, istatistiksel tahmin modellerinin yardımı olmadan karmaşık ve güç bir görev olan sonuca ulaşmaya dair çoklu risk faktörlerinin interaktif etkilerinin bir değerlendirmesi- ni vermektedir.

Kardiyak cerrahideki bu veri tabanlarının çoğu, başlangıçta temel sonuç kriterleri olarak düzeltilmemiş operatif (30 gün) mortalitenin oldukça basit ölçümüyle işe başlamışlardır. 1990'lı yılların ortalarından bu yana veri tabanlarının çok yönlülüğü düzeyinde progresif ilerleme gerçekleşmiştir. Örneğin, risk modelleri, preoperatif değişkenler listesinden yapılandırılabilir ve bu modeller, aksi sonuçlar olasılığını tahmin etmek için kullanılabilir. Veri tabanları başlangıçta mortaliteye odaklandıklarından, daha sonraki çabalar morbidite gibi risk düzeltmeli sonuçları ve hastanede yatış süresi gibi etkin sonuçları tanımlamaya yönelmiştir. Veri tabanları, hem kurumların karşılaştırmasını kolaylaştırmak amacıyla geribildirim ve bilgi alışverişi için hem de yerel klinik bakım ekiplerine performans değerlendirmesi yapma ve gelecekteki gelişim stratejilerini koordine etme konusunda veri sağlamak için fırsat tanımaktadır. Bu gelişim, kardiyak cerrahide bakım süreçlerini, yapılarını ve sonuçlarını daha da geliştirmek adına potansiyel sağlamaktadır.

Tarihsel Değerlendirmeler

Yerel veri tabanları, 30 yılı aşkın süredir birçok kurum tarafından kullanılmaktadır. Örneğin hastaneye özel veri tabanları, Duke Üniversitesi, Cleveland Clinic, Mayo Clinic ve diğerleri tarafından izlem ve mortalite istatistiklerini izlemek için kullanılmıştır. Kardiyak cerrahi sonuçlarının geniş kapsamlı çok kurumlu olarak ilk kez izlemi, 1972 yılında Kardiyak Cerrahi Danışmanlar Kurulunun (CSCC) kurulmasıyla, Gazi Sorunları Bölümü (VA) bünyesinde gerçekleşmiştir. Başkanlık direktifi uyarınca, altı aylık VA raporları, VA sisteminde kardiyak cerrahi bakım kalitesini gerçekleştirme amacı doğrultusunda süregelen denetim çalışmalarıyla birleştirilmiştir. 1988 yılına dek CSCC, sonuçları değerlendirmek açısından ana parametreler olarak düzeltilmemiş mortaliteyi ve işlem hacmini kullanmıştır. Takaro ve meslektaşları, 1975-1984 yılları arasında VA deneyimini analiz etmiş ve kardiopulmoner bypass cerrahinin yıllık işlem hacminin 3000'den 6400'den daha fazlaya yükseldiğini kaydetmiştir. Buna paralel olarak, koroner arter bypass işlemleri için gözlenen mortalite oranı, %4,7'den %3,6'ya düşmüştür. Hastayla ilişkili komorbiditelerin, çoğu operatif morbiditenin nedenini oluşturduğunu ancak cerrahi ve medikal tekniklerdeki ilerlemelerin de bu mortalite oranındaki azalmada önemli bir rol oynayabileceğini de belirtmişlerdir.

12 Mart 1986 tarihinde, Sağlık ve İnsan Hizmetleri Bakanlığı-Sağlık Bakım Finans Yönetimi (HCFA), koroner arter bypass cerrahisi (KABC) için kamusal ham mortalite verilerini açıklamıştır. Bu rapor,

KABC geçiren sağlık sigortasına sahip hastalar için öngörülen mortalite oranlarının üzerinde mortalite oranlarına sahip hastaneleri fiili olarak listelemiştir. Bu veriler, ilk başta eyalet eşdüzey denetimi kuruluşları için kalite geliştirme aracı olarak kullanılsa da, HCFA, Bilgi Edinme Kanunuyla bu verileri açıklamaya zorlanmıştır. Bu mortalite oranları, klinik hasta risk faktörleri için ne yazık ki risk düzeltmeli olmamıştır. Ek olarak, tanı kategorileri, hastalığın şiddetiyle ve mevcut komorbiditeyle ilişkili kapsamlı klinik hastaya özgü risk düzeltmeleri olmadan bir araya getirilmişlerdir. Dahası, bu verilerin kamuya açıklanması, risk düzeltmeli olmayan mortalitenin, bireysel bir program bünyesinde bulunan dosya yükünün karıştırılması sonucunda doğru bir yansıma sağlamayacağına dair geniş çapta kaygı duyulmasına neden olmuştur. Uygun hastaya özgü klinik risk sınıflandırması olmadan, programlar arasında kardiyak cerrahi sonuçlarının doğru şekilde karşılaştırılmasının, hasta bakımı, program yönetimi veya politik kararlar için yararlı olmayacağı düşünülmüştür. HCFA'nın bu hareket tarzı, risk düzeltmeli yöntemlerle beraber kendi kardiyak cerrahi veri tabanlarını başlatmak için Toraks Cerrahi Derneği için güçlü bir uyarı işlevi görmüştür.

Şimdilerde VA Kardiyak Cerrahi Danışmanlar Kurulu olarak adlandırılan VA Kardiyak Cerrahi Danışmanlar Grubu, 1987 yılında yaklaşık 45 adet VA kardiyak cerrahi programı için majör kalite göstergeleri olarak düzeltilmemiş operatif mortalite ve işlem hacminin kullanılması ile de ilgilenmişlerdir. Koroner Arter Cerrahisinde İşbirliği araştırması ile geliştirilen lojistik regresyon metod yaklaşımı kullanılarak, Drs. Hammermeister ve Grover, operatif mortaliteye ait klinik ve anjiyografik göstergelerin

bir çokdeğişkenli ayırma analizi başlatmıştır. VA koroner arter bypass ve kapak ameliyatları için bir risk modeli geliştirmiştir. Metod, hastaya özgü klinik risk faktörleri, kardiyak kateterizasyon değerlendirme verileri, operatif detaylar ve hem mortalite hem de major morbidite sonuç değişkenlerini içeren tek sayfalı veri formu kullanarak (temelde 52 veri unsuru) uygulanan tüm kardiyak cerrahisi işlemleri üzerinde veri toplamayı kapsamıştır. Bu ilk çabalar, kardiyak cerrahi işlemler sonrası sonuçların belirlenmesinde rol oynayabilecek bireysel risk faktörlerini açıklayarak "eşit şartlar oluşturma" girişiminde başarılı olmuştur. Bu ilk olaylara dayalı olarak, ilk büyük ulusal veritabanı, STS Ulusal Erişkin Kalp Cerrahisi Veritabanı ve VA Kalp Cerrahisi Veritabanı, kendi yerel kalite geliştirme etkinliklerinde kullanılmaları açısından kardiyak cerrahi uygulamalara dair rutin raporlar sağlamak için bütünleyici ve sinerjik bir şekilde ortaya çıkmıştır. Benzer tarzda, Kuzey New England Kardiyovasküler Araştırma grubu (NNE) ve New York Eyaleti veri tabanları dâhil (ancak bunlarla sınırlı kalmamak üzere) büyük bölgesel veri tabanları geliştirilmiştir.

Veritabanı Yapılandırması

Sonuçlardaki gözlenen farklar için açıklanan faktörler, hastalar arasında anlamlı risk faktörlerindeki farklılıklar, rastlantısal değişim ve bakım yapı ve süreçlerindeki farkları kapsamaktadır. Hasta demografik faktörleri, sosyoekonomik faktörleri, kardiyak hastalığın ciddiyetini, komorbiditeleri ve kardiyak cerrahi işlemleri olumsuz biçimde etkileyebilecek hasta yaşam tarzını/sağlıklı davranışlarını değerlendirmek amacıyla klinik açıdan ilişkili olan kavramsal bir model oluşturulmuştur. Hastanın doğal özelliklerini en doğru ve güvenilir şekilde değerlendirmek için risk faktörleri, kardiyak cerrahi işlemlerinin zaman çerçevesine en yakın şekilde değerlendirilmiştir.

Rastlantısal değişim, uygun istatistiksel teknikler kullanılarak açıklanabilir. Dolayısıyla, risk sınıflandırmasının amacı, hasta sonuçlarını etkileyen uygulanmış belli bir prosedür dikkate alındığında hastaya özgü özelliklerin açıklanması girişimidir. Risk düzeltilmeli sonuçlara dair bu inceleme, bakım kalitesindeki farkların araştırılmasına başlamak için dolaylı bir vekil ölçülebilir veri sağlamaktadır.

Mevcut kullanımdaki veri tabanlarının neredeyse tamamı, tahmini risk sınıflandırmasını sağlamaya yöneliktir. Yine de, cerrahlar optimal olarak yararlanılacaksa belli bir veritabanının tasarımına, yapısına ve yönetimine ait sınırlamaların ve faktör-

lerin farkında olmak zorundadır. Bütün- lük, kesinlik, güvenilirlik, dakiklık, değişim olan hassasiyet ve girilen verilerin doğruluğu büyük önem taşır. Bir veritabanının analizinde "çöp girerse çöp çıkar" durumu geçerlidir. İdeal olan, bir kardiyak cerrahi işlemi alan hastaların tamamının analiz için kayıtlarının yapılması ve sonuçların uygun bir şekilde doğrulanmasıdır. Herhangi bir hasta kaydı için sunulan veriler içsel olarak da tutarlı olmalıdır. Örneğin, acil operasyonlar gerektiren veritabanına kaydedilecek hastaların, bu tür bir sınıflama için gerekli sağlam klinik verileri olmak zorundadır. Yapılan güncellemeleri ve uyumsuzlukları uygun bir şekilde değerlendirmek için hem alan-ıçi hem de alanlar-arası düzenleyici ve kontrol ediciler kullanılabilir. Sonuçta, bulunan tüm veri unsurları için standardize edilmiş tanımlamalar (veri toplama ekibi için sağlanan eğitimle birlikte) önemlidir. Farklı tanı testi değerlendirmelerinin rutin olarak kullanılmasının tutarlı biçimde uygulanmadığı durumda (örneğin, gerçekleşmiş olan bir perioperatif miyokardiyal enfarktüs dair klinik kuşkuyla dayalı olarak, uygulanan klinik laboratuvar testlerine karşılık olarak yapılan klinik patoloji laboratuvar testlerinin rutin değerlendirmesi yüzünden perioperatif miyokardiyal enfarktüs değerlendirmesi değişiklik gösterir), perioperatif morbiditeler gibi hastayla ilgili sonuçlar için tanımların uygulanmasında söz konusu olan yaygın içtutarlılıklar kanıtlanmıştır. Cerrahlar, aşağıda madde madde verilen noktalarda, belli bir veritabanının yönetim/işletimine dair önemli yönlerin farkında olmalıdırlar:

1. Hangi sonuçlar incelenir ve ölçülen değişkenler için tanımlamalar standardlaştırılmış mıdır? Örneğin, mortalite, önemi yüzünden en yaygın kullanılan sonuç değişkendir çünkü hastane kayıtlarında kolayca bulunur. Bu şekilde ikiye bölünmüş bir değişken oldukça standart görünmektedir. Yine de, bazı veri tabanları hastane içi mortaliteyi ölçmekte diğerleri ise KABC sonrası 30 günlük mortaliteyi izlemektedirler (hem hastane içi ölümler hem de cerrahi sonrası 30 gün içerisinde gerçekleşen ölümler dâhil). Diğer önemli değişkenler, gerçekleşen diğer major komplikasyonları (enfeksiyon, imne, uzamış ventilasyon, renal yetmezlik v.b.), maliyeti ve hastanede yatış süresini içermektedir. Bu diğer ölçümler önemli sonuçlar oluşturur ancak ölçümleri daha zordur çünkü komplikasyonlar medikal kayıtlara homojen biçimde işlenmezler. Perioperatif komplikasyonlar gibi bu major hastalığa ait olaylar için standartize ta-

nımlamalar mevcuttur ve hem STS hem de VA kardiyak veri tabanları tarafından kesin bir şekilde tanımlanır.

2. Veri analizinin amacı nedir? Herhangi bir hasta için tahmini bir sonucu öngörmek veya cerraha özgü veya programa özgü sonuçları kıyaslamak amacıyla veritabanı biçimlendirilebilir. Ayrıca, sonuçların analizleri, ulusal politik kararları yönlendirmek veya bakım akreditasyonlarını yönetmek için kullanılabilir. Hekim profili ve akreditasyonu için risk düzeltilmeli sonuçların kullanılmaları konusunda da tartışmalar başlatılmıştır.
3. Veriler nasıl toplanmıştır? Veri tabanları girdileri, geriye dönük, eş zamanlı veya ileriye yönelik tarzda toplanabilir. Veritabanına dayalı olarak veri toplama zorunlu (VA veritabanı) veya keyfi (STS veritabanı) olabilir. Veri elde edilmesi ve girişleri, hasta bakım ekibi veya bağımsız veri toplayıcıları tarafından yapılabilir. Örneğin VA veritabanında veriler, cerrahi ekipten bağımsız olan hemşire araştırmacılar tarafından toplanır. Bu tür verilerin bağımsız şekilde toplanmasının daha detaylı ve yansız raporlama durumuyla sonuçlanacağına inanılmaktadır (örneğin, komplikasyonların kendiliğinden bildirime durumu, cerrahlar için aynı derecede uygun olmayabilir).
4. Kayıp veriler nasıl ele alınır? Herhangi bir büyük veri tabanının eksik veri unsurları olacaktır. Bu durum, verilerin geriye dönük olarak girildiği veri tabanlarında daha yaygın olarak görülür. Eğer ilgililenen sonuç değişkeni eksikse, eksik sonuç verileri olan kayıtlar atılmalıdır çünkü girdi sonuçları için genel kabul görmüş makul bir yöntem yoktur. Sonuçla ilgili olmayan diğer değişkenler için bir dizi istatistiksel teknikler kullanılır. Nadiren, kayıtlar içerisinde kendine has bu vakanın ele alınmaması haklı gösteren yeterli eksik veri unsurları bulunur. Diğer yaygın atfetme teknikleri, diğer hasta değerlerine dayalı olarak eksik değişkenlerin yerine konulabilecek bir değer sağlamaktır. Örneğin, STS veritabanında serum kreatinin bir değişken olarak sıkça eksiktir ve bu verilerin analizlerinde "eksik" için ya bir gösterge değişkeni konulabilir ya da eksik değerler için 1/0 şeklinde verilen bir normal değer ikame edilebilir. Ayrıca, istatistiksel kesinliği klinik olarak uygun tahminlerle yer değiştirebilen pek çok atfetme teknikleri mevcuttur (örneğin, aralık içi tahminler). Kardiyak cerrahi veri tabanları için bütün- lük oranları arttıkça, karmaşık atfetme teknikleri için gereksinim azalmaya başlamıştır.

Koroner Arter Bypass Cerrahisi Sonrası Nörolojik Hasar Gelişiminin Önlenmesi

Christopher J. Barreiro ve William A. Baumgartner

Çeviri: Dr. Levent Yazıcıoğlu

Giriş

Koroner arter bypass cerrahisinin (KABC) ciddi koroner arter hastalığı olan hastalarda uzun dönem sürviyi arttırmada medikal tedaviye göre daha etkili olduğu gösterilmiştir. Anestezi, cerrahi teknikler ve miyokardiyal koruma tekniklerinin gelişmesiyle operatif mortalite giderek düşmektedir. Ancak tüm bu gelişmelere rağmen, KABC sonrası nörolojik injuri gelişimi halen ciddi bir risk olmaya devam etmektedir. Bu hastalarda en yüksek morbidite nedeni olmanın yanında, nörolojik sekeller de hastanede yatış süresinin uzaması ve rehabilitasyon gereksinimi tıbbi maliyetleri ciddi oranda artırmaktadır.

Nörolojik injuri spektrumu, KABC geçiren hastaların %6'sında görülen aşırı inmeden, daha yaygın görülen nörokognitif değişikliklere kadar değişir. Bunlar hafif hafıza, dikkat, konsantrasyon ve dil bozukluğunu içerir. Bunlara sebep olan 3 ana etyolojik faktör aterosklerotik emboli, serebral hipoperfüzyon ve peroperatif generalize inflamasyondur. İnjury mekanizmasının ve istenmeyen nörolojik hadiselerin ortaya çıkmaması için önlenbilir risk faktörlerinin belirlenmesi halen aktif araştırma konusudur ve birçok potansiyel nöroprotektif stratejiler geliştirilmiştir.

Kardiyak cerrahi öncesi nörolojik sekel gelişimi için risk faktörleri ileri yaş, önceden geçirilmiş nörolojik hadiseler, hipertansiyon, diyabet ve periferik arter hastalığıdır. Bu risk faktörleri yaygın serebrovasküler hastalıklı, serebral kan akımının bozulduğu veya tromboembolik hadiselerle eğilimi artmış kişileri gösterir.

Çalışmalarda perioperatif nörolojik hadise gelişimi için intraoperatif belirleyiciler de belirlenmiştir. Bu bağımsız risk faktörleri arkus aortada yaygın ateroskleroz, kardiyopulmoner bypass (KPB) süresinin uzaması ve karotid endarterektomi ile birlikte KABC uygulanmasıdır. Risk faktörlerinin preoperatif belirlenmesi ve değerlendirilmesi perioperatif inmelere bağlı morbidite ve mortalitenin azaltılmasında önemli bir basamaktır.

Nörolojik İnjury Gelişiminin Mekanizması

Nörokognitif bozuklukların, kalp cerrahisi geçiren hastalarda %60- 70'e kadar görülebildiği bildirilmiştir. Potansiyel tedavi stratejilerinin geliştirilebilmesi, kardiyak cerrahi sonrası nöronal hücre injuri gelişiminin mekanizmasının anlaşılmasına bağlıdır. "Glutamat eksitotoksitesisi" major nöronal injuri gelişim mekanizmasıdır. Glutamat, santral sinir sisteminde (SSS) major eksitatuvar aminoasit nörotansmitterdir, hipoksi veya iske mi gibi metabolik stres durumlarında nöronal hiperaktiviteye ve ölümüne yol açabilir (Şekil 38-1). Glutamat, N-metil-D-aspartat (NMDA) reseptörlerine bağlanarak bir dizi kaskadı başlatır ve sonunda nöronal nekroz veya apoptozla sonlanır. Histolojik olarak beyin en çok etkilenen bölgeleri NMDA reseptörlerinin en yoğun olduğu bölgelerdir: hipokampus, serebellum ve bazal ganglionlar. Hayvan çalışmalarında bu reseptörlerin farmakolojik blokajının bir miktar nörolojik koruma

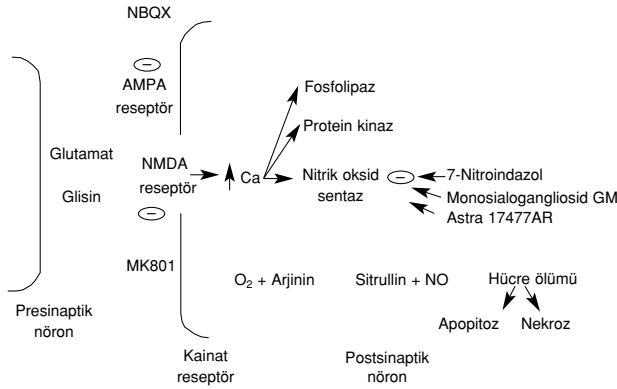
sağladığı gösterilmiş ve bu tip hasar gelişimi doğrulanmıştır.

Nitrik oksit (NO) organizmada yaygın bulunan bir moleküldür ve aynı zamanda nörotoksik etki gösterebildiği bildirilmiştir. Hipoksik/iskemik uyarı nöronal nitrik oksit sentazı (nNOS) indükleyerek beyinde yaygın NO üretimine yol açar. NO ve metaboliti peroksinitrin nöronal mitokondriye toksik etki yaparak serbest radikal oluşumuna ve DNA fragmantasyonuna neden olur (Şekil 38-2). Mitokondrial enerji defisiti, nöronal hücre ölümünde merkezi rol oynamaktadır. Köpeklerde yapılan deneysel çalışmalarda hipotermik sirkulatuvar arest (HCA) uygulanan ve nNOS inhibisyonu yapılan köpeklerde NO üretiminin azaldığı ve nörolojik fonksiyonların sadece HCA uygulanan köpeklerle göre daha iyi korunduğu gösterilmiştir. Bu çalışmalarda, injuri kaskadının spesifik noktalarına farmakolojik müdahale uygulamasının kardiyak cerrahiye bağlı nörolojik defisitleri belirgin olarak azaltabildiği gösterilmiştir.

Serebral Koruma Teknikleri

Sistemik İnflamasyonun Azaltılması

Kardiyopulmoner bypass uygulamasında, kanın yabancı yüzeylerle teması, laminar-non pulsatil akım, iske mi/reperfüzyon sonrası lökosit ve endotel hücre aktivasyonu gelişimine bağlı inflamatuvar yanıtı artırmaktadır. Sistemik inflamatuvar yanıt, kompleman, fibrinolitik ve sitokin kaskadlarının aktivasyonu ile karakterize-



Şekil 38-1. Nöronal hücre injurisinin eksitotoksik mekanizması ve girişim noktaları (AMPA= α -amino-3-hidroksi-5-metilizozazol-4-propionik asit; NMDA = N-metil-D-aspartat) (WA Baumgartner. Neurologic injury after cardiopulmonary bypass surgery. J Neurosurg Anesthesiol 2004;16:102)).

dir. Kompleman sistemi, kan bypass sisteminin yabancı yüzeyleriyle temas eder etmez aktifleşmektedir. Kompleman aktivasyonu, inflammatuar sitokin üretimini ve lökosit aktivasyonunu arttırmaktadır. Lökosit-endothelial hücre etkileşimini mikrovasküler oklüzyona ve end-organ iskemisine neden olur. Bu inflammatuar yanıt post KPB döneminde magnetik rezonans görüntüleme de görülen global serebral ödemin muhtemel nedenidir.

KPB'ye bağlı inflamasyonun azaltılması için birçok tedavi yaklaşımı uygulanmaktadır. Halen farmakolojik ve medikal tedavi yaklaşımları uygulanmaktadır. Kortikosteroidlerin, kompleman aktivasyonunu ve dolaşımdaki sitokinleri azaltma-

rac KPB'ye bağlı inflamasyonu azalttığı gösterilmiştir. Ancak postoperatif infeksiyon riskinin artması ve yara iyileşmesinin gecikmesi gibi teorik risklerinden dolayı kortikosteroidlerin kullanımı tartışma konusudur. Aprotinin gibi serin proteaz inhibitörleri araştırma konusu olan bir başka grup farmakolojik ajandır. Daha önce yapılan çalışmalarda bunların KPB sonrası inflammatuar yanıtı azalttığı ve postoperatif inne riskini azalttığı gösterilmiştir. Proinflammatuar sitokinlerin salınımını azaltan mekanik yöntemler de lökosit ve hemokonsantrasyon filtrelerini içerir, bunlar esas olarak bypass sistemine dönmeye önce hücreleri yıkarlar. Ancak insan çalışmalarında bunların klinik olarak

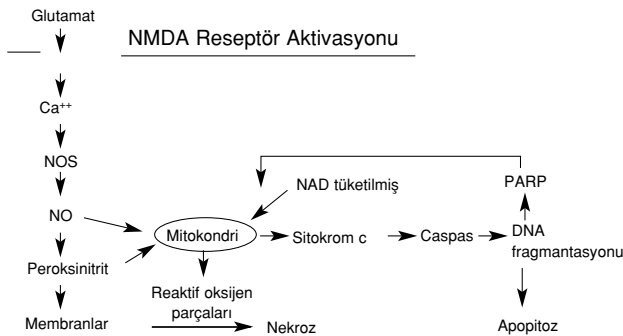
belirgin yararı gösterilememiştir. KPB'nin biyokompatibilitesini arttırmaya yönelik heparin kaplı sistemlerin kompleman aktivasyonunu, proinflammatuar sitokin düzeylerini ve nötrofil adezyonunu azalttığı gösterilmiştir. Heparin kaplı sistemlerle yapılan prospektif, randomize çalışmalarda konvansiyonel KPB sistemlerine göre postoperatif nöropsikomometrik testlerde belirgin düzelleme saptanmıştır.

Serebral Perfüzyonun İdamesi

Serebral otoregüasyon, sistemik arteriyel basıncıdaki geniş değişikliklerde dahi serebral kan akımını sabit tutar (50–120 mm Hg). 50 mm Hg'nın altında serebral oksijen sunumu (CDO₂) basınç bağımlı hale gelir. Bu durum serebral oksijen ekstraksiyonunun artırılması ile kompanse edilebilir. Böylece, hafif hipotermide 30 mm Hg tansiyon da bile serebral oksijen sunumu kısmen sabit kalabilir. Ancak bizim hasta popülasyonumuzda sık görülen hipertansiyon, diyabet ve serebrovasküler hastalık gibi komorbiditeler beyin iskemik toleransını ve otoregülatuar kapasitesini değiştirir. Bu nedenle, yeterli serebral oksijenasyon sağlamak için yüksek minimal perfüzyon basıncı gereklidir. Bu nedenle, KPB esnasında akım hızları end organ ve serebral perfüzyonu iskemik eşğin üzerinde tutacak şekilde ayarlanır. Ancak halen beyinin sınır bölgeleri nörolojik sekel açısından ciddi risk altındadır. Elektif KABC uygulanan 248 hastalık prospektif, randomize çalışmada perfüzyon basıncı düşük tutulan (50–60 mm Hg) hastalarda mortalite ve inne hızları yüksek perfüzyon basıncındaki (80–100 mm Hg) hastalara göre belirgin olarak yüksek olmuştur. Bu çalışmada KPB'da hastaları yüksek perfüzyon basıncında tutmanın teknik olarak güvenli ve efektif olduğu ve kardiyak cerrahi sonrası sonuçların daha iyi olduğu gösterilmiştir. Günümüz perfüzyon pratiğinde yüksek basınçtan yana olmanın hastaların büyük çoğunluğunda çok iyi sonuçlar verdiği ve bu uygulamayı değiştirmenin serebral kan akımına pozitif etkileri olduğunu gösteren kanıt çok azdır.

Embolizasyonun Azaltılması

Kardiyak cerrahi sonrası postoperatif nörolojik disfonksiyona neden olan 3 ana embolik olay vardır: partikül, gaz ve lipid embolizasyonu. Bunlardan en belirgin olanı hastalıklı aorta veya büyük damarlardan kaynaklanan ateromatöz debrislerdir. Kar-



Şekil 38-2. Nöronal injuride mitokondrinin rolü. (NAD = nikotinamid adenin dinükleotid; NMDA = N-metil-D-aspartat; NOS = nitrik oksit sentaz; PARP = poli ADP-riboz polimeraz) (WA Baumgartner. Neurologic injury after cardiopulmonary bypass surgery. J Neurosurg Anesthesiol 2004;16:102)).

Mitral Kapak Onarımı

Lawrence H. Cohn

Çeviri: Dr. Refik Taşöz, Dr. Mustafa Şırlak, Dr. Ali İhsan Hasde

Giriş

Günümüzde, mitral kapağın patolojik durumlarında yapılan onarım prosedürleri, mitral yetmezlikte standart tedavi haline gelmiştir. Son 20 yılda cerrahi tekniklerdeki gelişim daha uzun ömürlü ve uygun kapaklar oluşturmak için kesin olan ve daha da verimli operatif prosedürler için öncülük etmiştir. Bu prosedürlerle ilgili ilk bilgiler verildiği zaman, prosedürlerin çoğunun onarım yapabilmek için oldukça kompleks olduğu düşünülmüştür. Minimal invaziv tekniklerin gelişiminin izin verdiği daha küçük ve daha az travmatik insizyonlar yoluyla yapılan cerrahi girişimlerle birlikte, bu operasyonların uzun dönem sonuçlarının başka türlü olduğu gösterilmiştir. Mitral kapak hastalıklarında ilk kez yapılan ve alışlagelmemiş olan yaklaşımlar ve karmaşık olarak değerlendirilen kapak onarım prosedürleri birçok ülkede standart tedavi haline gelmiştir.

Bu bölümde bahsedilen teknikler ve cerrahi kavramlar mitral kapak hastalıklarının 4 sınıfı ile bağlantılıdır: (1) Sarkik miksomatoz mitral kapak, (2) İskemik mitral yetmezlik, (3) Endokarditli kapak, (4) Romatizmal mitral hastalık. Brigham ve Kadın Hastalıkları Hastanesinde cerrahi teknikleri ayrıntılı olarak tanımlanmış, uzun dönem sonuçları bilinen ve geniş bir hasta kitlesine yapılan mitral kapak onarımı sonrasında; mitral kapak onarımı ya da replasmanı endikasyonları ve patoanatomisinin temel ilkeleri yeniden gözden geçirilmiştir.

Mitral Kapak Onarım Tekniğinin Gelişimi

İlk başarılı mitral onarım operasyonu 1923 yılında Peter Bent Brigham Hastanesinde Elliott Carr Cutler tarafından ger-

çekleştirildi (Peter Bent Brigham Hastanesi, -1912 yılında kurulmuş- 1980 yılında, Robert Breck Brigham Hastanesi ve Boston Kadın Hastalıkları Hastanesinin birleşiminden sonra Brigham ve Kadın Hastalıkları Hastanesi adını almıştır). Cutler'in hastası romatizmal mitral stenozu olan 12 yaşında bir kız çocuğuydu. Cutler kendi laboratuvarında, antibiyotiklerin bulunmasından önce 20. yüzyılın ilk yarısında, romatizmal kapak hastalıklarının sonuçları, mitral stenoz tedavisi için cerrahi teknikler ve cerrahi aletler üzerinde incelemelerde bulunmuştu. Cutler, sol atriyumdan sol ventriküle kan geçişini azaltmak amacıyla, mitral yetmezlik şiddetinin azaltacak cerrahi bir teknik tasarlamıştı. İlk vakası cerrahi aletlerin gelişimi -kardiovalvulotom olarak bilinen alet bulunmadan önce- gerçekleşmeden önce olmuştu. Cutler, median sternotomi ve transvenotriküler komisuromi yapmak için nöroşirurjide kullanılan tenotomi bıçağını kullanarak, genç hastasının nonkalsifik komisürlerindeki darlığı açmıştır. Hasta operasyondan çıktı ve 4 yıl daha yaşadı. Bu operasyondaki sınırlı başarı sonucunda, Harken Boston'da ve Bailey Philadelphi'a'da geniş bir hasta skalasında 'finger fracture' metodu kullanarak kapalı mitral komisuromi yapmaya başladığı zaman ile eşzamanlı olarak, 2. Dünya Savaşı'na kadar bu yöntem çok nadir kullanıldı. Onların geniş hasta skalasındaki bu başarıları, dünyadaki tüm cerrahları bu operasyon tekniğini kullanmaya itmiştir. 1970'lere kadar kapalı mitral komisuromi, dünyada tüm kalp operasyonlarında en çok kullanılan yöntem olmuştur.

1950'lerin sonlarında ve 1960'ların başlarında birkaç annuloplasti sütür tekniğinin gelişimi ile mitral yetmezlikte daha ilımlı başarılar izlenmiştir. Muhte-

melen en başarılı teknik, Los Angeles'ta Harold Kay tarafından geliştirilen, komisürleri matris dikişler kullanarak oblitere edip mitral yetmezliğin giderilmesine yardımcı olan tekniktir. Paneth ve DeVega tarafından geliştirilen anulosa çevrel sütürler geçilmek suretiyle yapılan teknik bu girişime yardımcı olmuştur. Ne yazık ki, sütür teknikleri ile yapılan onarımlarda rekkürens riski relatif olarak yüksekti. Mitral yetmezliği hafifletici gerçek başarı için, prostetik mitral kapak replasmanı için gerekli aletlerin ortaya çıkmasını beklemek gerekliydi; bu aletler arasında en dikkat çekici olan Star-Edwards'ın top kapağı idi. Bu aletler mitral yetmezlik tedavisi için daha çok tahmin edilebilir ve üretilebilir sonuçların verimliliğini artırdı. 1960'ların başlarında, Dwight McGonn, korda rüptürü olan mitral kapaklarda karmaşık rezeksiyonlar içeren yeni bir onarım tekniği ileri sürmüştür; mantıklı küçük rezeksiyonlar ile kapağın tümünün distorsiyonunu engelleyecekti. Bu başarılı bir operasyonda ve pratikte yaygın kullanılan basit tekniklerdi; ama prostetik mitral kapak replasmanının konforu nedeniyle bu teknikler uzunca bir zaman önemsenmedi.

Mitral kapak replasmanı için kullanılan tekniklerin sınırlılığı, bu geçmişe inanan cerrahlarca, kapak replasmanının anatomik güvenliğini sağlamak adına papiller kaslarının tümünün ve kordal parçaların kesilmesi için gerekliydi. Özellikle ciddi mitral yetmezliği olan hastalarda, kardiyomiyopatiden ciddi ventrikül dekompenzasyonuna kadar birçok durum ortaya çıktı. Birçok cerrah, fonksiyon görmeyen kapak nedeniyle sol

atriyumun yeterli fonksiyon gösterememesi ve bu stresin ventrikül çok fazla büyümesine neden olan ciddi mitral yetmezliği içine alan operasyonlardan çekildi.

1970'lerin sonları, mitral yetmezlik için mitral kapak rekonstruktif cerrahisinin kullanılması teşvik edilmesi gibi yeni gelişmelerin habercisiydi. Bu gelişim, tüm dünyadaki cerrahlar tarafından mitral kapak rekonstruktif cerrahisinde kullanılan, anulus stabilizasyonu için prostetik kapak ring annuloplasti kullanımının temelini oluşturdu. Mitral kapak annülüsünü yeniden şekillendirmek için prostetik ringleri kullanan Alain Carpentier ve Carlos Duran'ın yaptığı, bu gayretlere yeni ufuklar açmaktı. Mitral lifletlerin anomalitesi için onarım tekniklerinin tanımlama serilerinin toplanması, 1983'te Dr. Carpentier'in American Association for Thoracic Surgery'e onarımın temel ilkelerinden oluşan biçimlendirici konferansı ile, ana hatlarını göstermesi ile oluşmuştu. Mitral kapak onarım teknikleri için; anterior ve posterior lifletlerin rezeksiyonu, lifletlerin yükseltilmesi, lifletlerin tamir edilmesi, kordaların transpozisyonunu içeren gelişim süreci başlamıştı. Carpentier ve Duran, dejeneratif miksomatoz kapakların yanı sıra romatizmal kapaklarda da mitral onarımın uzun dönem etkilerini birçok yazı ile göstermiştir. Birçok cerrah daha sonraları, değişik çap, kıvam ve şekilde ringler geliştirdi; ancak temel ilkeler Carpentier ve Duran'ın gösterdiği güvenilir, ilkesel temel prensiplerdi.

Mitral Kapak Onarım Prensipieri

Mitral kapak onarım prensipleri mitral yetmezliğin alta yatan şu dört etiyolojik faktörün belirlenmesi ile gelişim göstermiştir: romatizmal, endokardit, iskemik ve miksomatoz mitral kapak hastalıkları. Etiyoloji önemsenmeksizin prensipler aynıdır: anterior ve posterior lifletlerin sistol sırasında appozisyonu, kapak mobilitesinin artması, mitral stenozun engellenmesi, annülüs genişliğinin azalması ve annülüsün şekil değiştirmesi. Ayrıca endokardite bağlı gelişen mitral yetmezliği olan hastalarda hedef prensip, tüm enfeksiyon-

nun temizlenmesi ve kapak fonksiyonunun rekonstrüksiyon sonrasında yeterli kadar korunmasıdır.

Miksomatöz Gevşek Mitral Kapak Onarımının Teknikleri ve Prensipieri

Miksomatöz gevşek mitral kapak onarım teknikleri yaklaşık 30 yıldır kullanılmaktadır. Carpentier ve Duran'ın orijinal yayımlarında, mitral kapak hastalıklarının önemli bölümlerinin ilerlemiş bilimselliği ve cerrahi teorileri geniş bir biçimde ayrılmıştır; primer olarak, yeni şekillendirilmiş annuloplasti ringlerinin kullanımının nedeni tartışma üzerindedir. Gevşek mitral kapak onarımının sonraki prensipleri genel olarak kabul edilmiştir:

1. Anterior ve posterior lifletlerin sistolde eşit appozisyonu
2. Posterior liflette prolabe olmuş segmentin olması gibi posterior lifletin yüksekliğinin azalmasını yok edilmesi veya azaltılması; böylece liflet uzunluğunun tümü oldukça kısaltılacaktır.
3. Etkilenmiş segmentte rüptüre kordaların onarım ya da replasman ile, ya da uzamış kordaların kısaltılması ile anterior lifletin stabilizasyonu
4. Gerilmiş, distorsiyone olmuş ve eksantrik kapaklarda, anulus onarımı için tam çember şeklinde ring ya da 'C' şeklinde parsiyel ring kullanılır.

Gevşek miksomatoz mitral kapak onarımının 4 temel tedavi prensiplerini gerçekleştirmek için birçok teknik geliştirilmiştir. Yazarın kişisel tercihleri bu çeşitli yaklaşımların ilgi çekici yönleri aşağıda özetlenmiştir. Ön ve arka mitral lifletlerinin normal bölümlerinin tanımları için kullanılan konvansiyonel terminoloji taslağını ilk olarak Duran Şekil 39-1A'da belirtildiği gibi çizmiştir. Mitral kapak ve çevreleyen yapıların cerrahi anatomisi Şekil 39-1B'de gösterilmiştir.

Sistolde ön ve arka lifletlerin opozisyonu, mitral regürjitasyonun tam olarak elimine edildiği uzun ömürlü bir mitral kapak onarımını sağlamak için esastır. Bu optimal seviye, Carpentier'in referansında gösterdiği üzere lifletlerin birinin ağırlığının değişikliğiyle uğrayacağı yer belirtilerek, posterior lifletleri etkilenmemiş alanlarla anterior liflet ile karşılaştırılmasıyla saptanan nokta önceden belirlenebilir. Bir kere bu belirlendi, ilk zorunluluk, posterior lifletin ağırlığını azaltmaktır. Böylece posterior liflet en büyük alana sahip olan anterior liflet için 'doorstop' olarak görev yapmış olacaktır.

Yaklaşık %80 gevşek mitral kapak sendromu vakasında, posterior lifletin orta kısmı ciddi şekilde uzamış ve gerilmiş kord ya da Şekil 39-2A'da gösterildiği gibi gerçek korda rüptürü nedeniyle ciddi şekilde prolabe olmuştur. Bu defekti onarmak için, posterior lifletin ağırlığını azaltmak amacıyla orta kısım (ya da P2) genellikle rezeke edilir, böylece mitral regürjitasyon elimine edilmiş olur. Çeşitli teknikler kullanımdadır. Benim öncelikle tercihim, minimal sayıda korda ve sadece gerekirse posterior lifleti destekleyen yapıların çoğunu kaldırarak, posterior lifletin etkilenen segmentinin sınırlı rezeksiyonunu uygulamaktır. Bunu başarmak için, rezeksiyon için etkilenen segmentin ortasına bir gümüş sütür yerleştirilir. Bir düz cerrahi makasla, anulusta trapezoidin en dar kısmıyla, alan trapezoid bir şekilde eksize edilir, böylece Şekil 39-2B'de gösterildiği gibi birleşik kordların maksimum korunması sağlanmış olur.

Bu kısmın kaldırılmasından sonra, posterior mitral lifletin (PML) kalan parçaları bir araya getirilmelidir. Bunun için 2 yol vardır. Birincisi Duran tarafından ragbet görmüştür ve anulusu yeniden sol atriya bağlayarak iki alanın bir araya getirilmesine dayanır. Bu basit yaklaşım PML'nin küçük kısımları rezeke edileceği zaman oldukça etkili olabilir. Bu tekniğin sakıncası, anulusta hasara neden olma ihtimalidir. İki annuler anchor dikışı biraraya getirilince, anulusu kapatmak için running dikış atriya getirip götürmek üzere kullanılır, sonra running prolen dikış korunan lifletlerin ucundan yeniden anulusa doğru dönerek kullanılır ve iki dikış birbirine bağlanır.

İkincisi, daha yaygın yaklaşım olan liflet ilerletilmesi tekniğidir. Bu teknikte kalan segmentleri biraraya getirerek, posterior liflet segmentlerinden kalan fazla doku birleştirilir ve mümkün olduğunca kordlar korunmaya çalışılır. Şekil 39-2C'de ve 39-2D'de gösterildiği gibi, kalan uzamış posterior liflet parçaları her iki komistürün üzerine katlanabilir ve kalan liflet segmentlerinin kademeli olarak anulusa yeniden bağlanmasıyla sürdürülebilir. Ve kalan liflet dokusu P2'nin rezeke edilmiş segmentinin kalan boş yerin üzerine ilerletilir. Bu Carpentier'in tekniğinden modifiye edilmiş kişisel bir tekniktir. Devamlı 4-0 monofilament sütür daha sonra yeniden merkeze getirilir ve bizim tekniğimizde, anulusta 2 liflete yaklaşımlar ilerlemiş 2 sütür bağlanmadan bırakılır (Şekil 39-2D).

Mitral Kapak Onarımları: Robotik Minimal İnvaziv Cerrahi

Alan P. Kypson, L. Wiley Nifong ve W. Randolph Chitwood, Jr.

Çeviri: Dr. Mustafa Şırlak, Dr. Burak Açıkgöz, Dr. Refik Taşöz

Giriş

1965'lerde Bailey, Harken, Davila ve Glover mitral kapak onarımı için ilk adımları atmıştır. Bu yöntemler genellikle mitral anulusun epikardiyal küçültülmesini ve koni şekilli bir protezle regürjitan orifise "girişimi" içermektedir. 1960'larda Kay, Woller ve Reed kapakçık koaptasyonunu iyileştirerek posterior mitral anulusu küçültmek için intrakardiyak dikeş annüloplastiyi geliştirmişlerdir. 1960'ta McGoön rüptüre korda tendinea için ilk onarımları yapmıştır ve Austin 1965'te ilk kez papiller kas rüptürü için mitral kapak replasmanı yapmıştır. 1970'lerin başına kadar mekanik kapaklardaki gelişmeler mitral kapak onarım cerrahisinin ilerleyişine sekte vurmuştur, bu dönemde Carpentier ve Duran yeni rekonstrüktif teknikler başlatmıştır. Avrupa'daki başarısına karşın ABD'de kuşkuyla 1983'te Carpentier'in olağanüstü uzun dönem sonuçlarını gösterene kadar sürmüştür. Bu sonuçlara, yetmezlikteki mitral kapakların fonksiyonel anatomisinin değerlendirilmesiyle ve uygulanabilir bir onarım yönteminin ortaya çıkmasıyla ulaşılmıştır. 1980'lerin sonlarında diğer merkezlerden onarımların uzun dönem dayanıklılığını, antikoagülasyona gereksinim olmamasını ve mitral kapak replasmanları ile karşılaştırıldığında daha az mortalite olduğunu vurgulayan geri bildirimler alınmaya başlanmıştır.

Geleneksel olarak mitral kapak cerrahisi, geniş bir operasyon yetkinliği sağlaması ve global kardiyak görünüm sunması nedeniyle medyan sternotomiyle yapılır. Bununla birlikte son on yılda hasta ge-

reksinimlerdeki ve alet ve endoskoplardaki gelişmeler minimal invaziv genel ve alt dal cerrahi işlemlerde fazla oranda artış yaratmıştır. Endovasküler port erişimli teknoloji ilk olarak medyan sternotomisi daha az invaziv mitral kapak cerrahisine olanak sağlamıştır. Kapalı göğüs kardiyopulmoner bypass ve miyokard korumasının yanında intrakardiyak görüntüleme, girişim ve robotik telemanipülasyon etkin ve güvenli minimal invaziv endoskopik kalp cerrahisinin yolunu açmıştır. Günümüzde çoğu cerrah için robotik ya da endoskopik destek ile yapılan küçük kesiler yoluyla gerçekleştirilen mitral kapak cerrahisi standart uygulama olmaya başlamıştır.

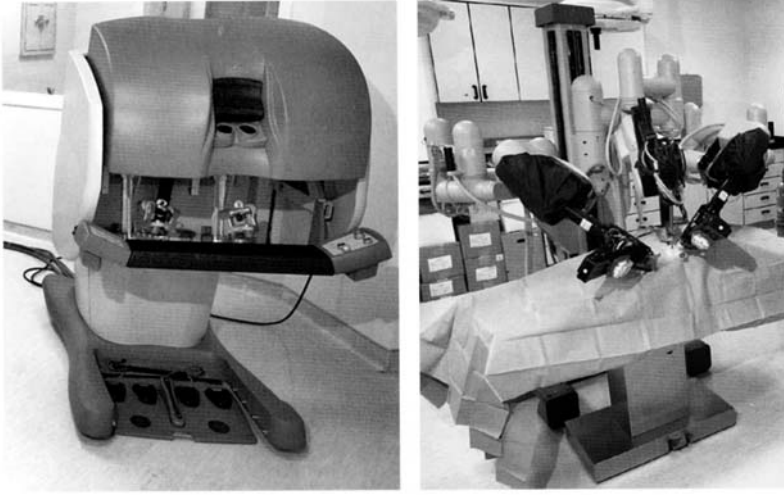
Robotik Teknoloji

Bilgisayar destekli ya da robotik kalp cerrahisi, sınırlı operasyon alanlarında cerrahların elini desteklemek için yapılmıştır. Bu araçların avantajı ileri bir erişim, büyümüş görüntü ve sabit alet uygulamasıdır. Boşluk olarak altı derecelik serbest oryantasyon yapılabilir. Böylece standart endoskopik aletlerin dört derecelik serbestisinde olan hata oranını azaltmaktadır. Trokar gibi hareketsiz bir noktadan ya da destekten çalışırken operatör el hareketlerini tersleştirmelidir. Aynı zamanda, aletin şaft kayması ya da dirençsel engeller operasyon işlemlerini yürütürken gereken kuvveti artırır ve bu da el kas yorgunluğuna yol açar. Ek olarak sıklıkla endoskopik cerrahiyle ilişkili olan insan motor becerileri, görsel -motor uyumsuzlukla birlikte bozulmaktadır. Bilgisayar destekli sistemler bu ve diğer sınırlamalara ortadan kaldırmaktadır. Bu sistemler

küçük alanlara çalışırken dokuların simültane tele ve mikro manipülasyonlarını sağlamaktadır. Cerrah üç boyutlu operatif sahayı taklit eden bir konsoldan işlemini yapar. Bir bilgisayar ara yüzünde göğüs duvarına yerleştirilmiş robotik kollarla "mikro-bilek" araçları ile cerrahın hareketlerini dereceli oranlarda üretir. Bu aletler insan XYZ aksında bilek aktivitesini 7 derecelik bir serbestlik ile sağlamaktadır.

Kullanımda olan 2 adet bilgisayar destekli sistem vardır. Yapılan işlere göre sınıflanmaktadır. İlk grup, cerrahi sırasında asiste eden ve cerrahi aletleri tutan bir yapıdır. The Automated Endoscopic System for Optimal Positioning (AE-SOP; Intuitive Surgical, Inc., Mountain View, CA) ses kontrol sistemi ile bir endoskobu yönlendirir. Ses komutları kamera titremesi olmadan sabit bir görüntü için robotun spesifik kamera pozisyonunu ayarlaması ya da belirli bir cerrahi alanı göstermesi için kullanılır. İkinci grup olan cerrahi tele manipulatörler üç boyutlu endoskopik görüntü sağlayan uzaktan uygun manipülasyonları yapan yapıdır. Bilgisayar ara yüzü ile cerrahın el hareketleri orantılı olarak robotik kollarındaki "mikro-bilek" yapılarına iletilir. Bu yapılar insan bilek aktivitesini tam olarak yedi tam açı ile yapabilmektedir. Kapalı göğüs-teki alt atriyum gibi belirli operasyon bölgelerinde tremor filtresi ve hareket düzenlemesi ileri biçimde yapılmaktadır. Mitral kapak cerrahisi için Da Vinci sistemi (Intuitive Surgical, Inc., Mountain View, CA) sıklıkla kullanılmaktadır.

Da Vinci sistemi bir cerrah konsolu, bir alet taşıyıcısı ve görme platformundan oluşur (Şekil 40-1). Konsol hastadan fiziksel olarak ayrılır ve cerrahın rahatça oturmasına ve üç boyutlu sistemde ergo-



Şekil 40-1. Da Vinci robotik telemanipülasyon sistemi (A) Cerrahin oturduğu cerrahi konsol (B) Operasyon masasının yanında duran iki alet kolu ve bir kamera kolu içeren alet taşıyıcısı.

nomik olarak kafa pozisyonu ile kollarını dinlendirmesine müsaade eder. Dijital imajlar yüksek güçte büyütme ile (10x) analog doğal derinlik anlayışına dönüştürülür. Analog cerrah el hareketleri dijital hafıza yığınlarına sensörler aracılığıyla aktarılır. Bu aşamada, bilgiler, hareketleri "son efektör" araçlarında senkron cerrahi hareketler olarak dönüştüren alet arabasına transfer edilir. 8 -10 Hz/sn'de olan insan iç tremoru da dahil her bir analog parmak hareketi mikro alet keskinliğini arttırmak için yumuşatılarak ve filtre edilerek ikili sistemde dijital bilgiye dönüştürülür. Yakalama mekanizması cerrahın el pozisyonlarına göre sabit şekilde ayarlanır, böylece görme alanı ile uyumlu optimal ergonomik bir alan sağlar.

Minimal Invaziv Mitral Kapak Cerrahisinin Gelişimi

Başlangıçta minimal invaziv mitral kapak cerrahisi direkt görüş altında daha önceden kullanılan kesilerle yapılmıştır. Minimal ulaşım kesileri yeterli mitral kapak direkt görüşünü sağlamıştır ve cerrahlar mitral kapak operasyonlarının geniş bir

insizyondan yapıyormuşcasına güvenle yapılabileceğini gösterdiler. Geniş seriler cerrahi mortalitenin (%1 -3) ve morbiditenin konvansiyonel mitral cerrahi ile kıyaslanabilir olduğunu göstermiştir. Bir çalışma hastane mortalitesi ve onarım hatası olmaksızın parasternal yaklaşımla opere edilen 25 hastayı içermektedir. Bununla birlikte bu çalışmanın izlem süresi 1 yıldan azdır. Başka bir çalışma ise az bir komplikasyon, yüksek hasta hoşnutluğu ve ekonomik yararları ile 43 minimal invaziv mitral operasyonunu bildirmiştir. Açıkçası, alışılmış yaklaşımları benimseydikçe ve direkt görüş oldukça minimal invaziv mitral cerrahisi daha az yorucu olacaktır.

Deneyim kazanıldıkça direkt görüşten video destekli görüşe geçildi, böylece operasyonlar ikincil görüşle yapıldı. 1996'da Carpentier ilk video destekli mitral kapak cerrahisini, sağ minitorakotomi ile ventriküler fibrilasyonda gerçekleştirdi. 1997'de Chitwood videoskopik görüş ile ilk mitral kapak replasmanını tanımladı. Operasyon 6 cm'lik sağ anterior minitorakotomi, periferel kardiyopulmoner bypass, perkütan transtorasik aortik kros klemp ve retrograd kardiyopleji kullanıla-

rak yapıldı. 1998'de Mohr, bağlantı erişim teknolojisinin kullanıldığı, 4 cm'lik kesiyle ve üç boyutlu videoskopi ile 51 hastalık minimal invaziv mitral operasyonlardaki Leipzig deneyimini bildirmiştir. Bu hastalarda video teknolojisi replasmanlar ve basit onarım operasyonları için yardımcı olmaktadır; bununla birlikte kompleks vakalarda halen direkt görüş yöntemi uygulanmaktadır. Aynı zamanda Doğu Carolina Üniversitesindeki grubumuz da iki boyutlu 5 mm'lik kamera ile video destek kullanarak 31 hasta ameliyat etmiştir. Kuadrangüler rezeksiyon, sliding valvüloplasti ve kordal replasman gibi kompleks onarımlar hiçbir major komplikasyon olmaksızın ve %1'den daha az mortalite oranıyla yapılmaktadır.

1997'de Mohr, kalp cerrahisini robotik çağa ulaştırmak için AESOP'u endoskopik mitral cerrahide kullanırken "yalnız başına mitral cerrahisi" terimini kullanmıştır. Bu teknoloji daha küçük kesilerle daha iyi valvüler ya da subvalvüler görüntü sağlamıştır. Haziran 1998'de grubumuz baş destekli video görüntüleme ile Vista üç boyutlu kamera (Vista Cardiothoracic Systems, Inc., Westborough, MA) ve AESOP kullanarak tam olarak video destekli mitral operasyon gerçekleştirmiş-

Mitral Kapak Onarımı: İskemik

David H. Adams, Farzan Filsoofi, Lishan Aklog ve Scha P. Salzberg

Çeviri: Dr. Mustafa Şırlak, Dr. Deniz Bozdoğan, Dr. Refik Taşöz

Giriş

Mitral yetmezlik (MY), ciddi koroner kalp hastalığı ve miyokardiyal enfarktüsü karmaşık bir hale sokabilir. İskemik MY olarak bilinen bu durum birçok olguda sol ventrikülün miyokard infarktüsü sonrasında remodelingi ya da daha az sıklıkla da olsa akut iske mi durumunda oluşur. MY varlığında, birlikte olan MY'ye neden olan dejeneratif kapak hastalıkları, romatolojik hastalıklar ve endokarditler ile iskemik koroner kalp hastalığı birbirinden ayrılmalıdır. Geçen yıllar içerisinde, iskemik MY'nin patofizyolojisinin tam olarak anlaşılabilmesi nedeniyle, birçok medikal ve cerrahi literatür bu farklı klinik başlıkları ayırmada başarısız olmuştur. Heterojen hasta grupları içeren ve çelişkili sonuçların bulunduğu önceki klinik seriler, açık olmayan tartışmalara ve iskemik MY'li hastalar için kabul edilen medikal ve cerrahi tedavileri içeren kılavuzlar oluşmasına neden olmuştur. Son zamanlarda yapılan laboratuvar ve klinik çalışma sonuçlarının analizleri bu kompleks hastalığın anlaşılmasında ve medikal ve cerrahi tedavisinde anlamlı gelişmeler sağlamıştır. Koroner revaskülarizasyon yapılırken iskemik MY'nin cerrahi olarak düzeltilmesi işleminin daha fazla hastaya yapılması, temel faktörler olan iskemik MY patofizyolojisinin daha iyi anlaşılması ve iskemik MY'nin uzun dönemde artan negatif etkilerinin saptanması ile açıklanabilir. Bu bölümde iskemik MY'nin patofizyolojisi, klinik görünümünü, tanısını, cerrahi endikasyonlarını ve tedavisini inceliyoruz.

Tanımlama

Carpentier'in Fonksiyonel Mitral Yetmezlik Sınıflaması

İskemik MY'li hastalar değerlendirilirken, mitral kapak hastalığının dikkatli sınıflaması önemlidir. Biz, MY'in mekanizmasını açıklamak için Carpentier'in fonksiyonel klasifikasyonunu kullanmayı yeğliyoruz (Şekil 41-1). Bu sınıflama mitral kapakçıkların anular planla ilişkili açılma ve kapanma hareketlerine göre yapılmıştır. Tip 1 disfonksiyonu olan hastalarda kapakçık hareketleri normal ve MY anular dilatasyona ya da kapakçık perforasyonuna bağlı oluşmuştur (Şekil 41-1 üst). Tip 2 disfonksiyonda artmış kapak hareketli hastalarda, sistol esnasında kapakçıklardan en az bir tanesinin serbest kenarı anulus seviyesinin üstüne çıkar (kapakçık prolapsusu) (Şekil 41-1 orta). Tip 2 disfonksiyondan sorumlu en sık lezyon, kordal uzama ya da kopma ve papiller kas uzaması ya da kopmasıdır. Son olarak tip 3 disfonksiyon, kapakçıklardan bir ya da her ikisinin bir kısmının serbest kenarlarının sol ventrikül içine anulus seviyesinin altına doğru çekilmesi ile birlikte kapak hareketlerinin kısıtlanması, sistol esnasında azalmış kapakçık mobilizasyonu ve kapanması ile ilişkilidir. En sık lezyon, kapakçık kalınlaşması/retraksiyonu, kordalarda kalınlaşma/kısalma/ya da yapışma ve komissural yapışmadır. Tip 3b disfonksiyonu sistol esnasında kısıtlanmış kapakçık hareketleri tarafından oluşturulur. Apikal ve posterolateral papiller kas

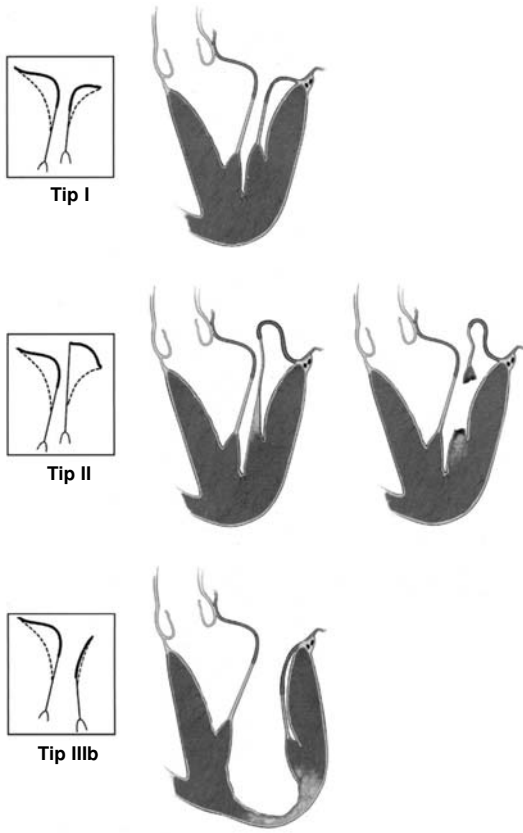
yerleşim bozukluğu olan sol ventrikül disfonksiyonu ve dilatasyonu bu tip disfonksiyon yapar (Şekil 41-1 alt).

İskemik MY tip 1, 2, 3b tip disfonksiyonlara neden olabilir. İzole anular dilatasyonlu tip 1 disfonksiyon nadirdir, fakat bazal miyokard infarktüsünde oluşabilir. MI sonrası tip 2 disfonksiyon, sıklıkla posteromedial papiller kası içine alan papiller kas rüptürü sonucunda ya da fibrotik papiller kaslarda uzama ve özellikle komisüral bölgede kapakçıklarda prolapsus oluştuğunda meydana gelir. Nadir durumlarda, izole kordal rüptür tip 2 disfonksiyon oluşturabilir. Carpentier tip 3b disfonksiyon, iskemik MY'nin en sık ve önemli formudur (Şekil 41-1).

Tip III B İskemik MY

Patofizyoloji

Normal mitral kapak fonksiyonu kapakçıklar, anulus, subvalvüler aparat ve sol ventriküler duvar arasındaki kompleks 3 boyutlu etkileşim ile sağlanır. Çeşitli anatomik ve patofizyolojik değişiklikler, iskemik MY patogenezi ile ilişkilidir. Bunlar içinde ventriküler değişiklikler (duvar hareket bozuklukları, artmış siferik yapı dilatasyon), subvalvüler değişiklikler (papiller kas infarktı, yerleşim bozukluğu, ya da sınırlandırma) ve anular değişiklikler (distorsiyon, dilatasyon) vardır. İskemik MY'de başlangıç değişiklikleri ventrikülerdir, özellikle de miyokardiyal infarkt ya da iske mi sonrası sol ventriküler remodelingdir. Bu remodeling sol ventrikülün



Şekil 41-1. İskemik MR'da Carpentier fonksiyonel klasifikasyonu. (üstte) tip 1 normal liflet hareketleri ve MR anular dilatasyona bağlı olarak oluşur ve bu durum bazal infarktüse bağlı değişikliklerde oluşur. (ortada) tip 2 disfonksiyon lifletlerin serbest kenarlarında artmış liflet hareketi ile oluşur, liflet(ler) sistol esnasında anular seviyenin üzerine çıkar ve bu durum MI'a bağlı oluşan papiller kas rüptürüne(akut) veya papiller uzamaya(kronik) bağlı olarak oluşur. (altta) tip 3 b en sık görülen iskemik MR formudur. Ve lateral ve apikal papiller kaslarındaki yanlış yerleşimine sekonder restrikte liflet hareketlerine bağlı olarak oluşur (F Filsoufi. Another chapter in an enlarging book: Repair degenerative mitral valves. J thorac Cardiovasc Surg 2003;125:1197).

şeklini elipsoidden sferoide çevirir. Bunu, bölgesel ve subvalvüler distorsiyon ve eninde sonunda kötü kapakçık koaptasyonu izler. Sol ventrikülün şeklini elipsoidden sferoide çeviren bu remodelingi akabinde rejyonel anular ve subvalvüler distorsiyon ve eninde sonunda yetersiz liflet koaptasyonu izler. İskemik MR progresse olduğunda sol ventriküler sferitenin güncel ventrikül volümünden ve ejeksiyon fraksiyonundan daha önemli olduğu görülmüştür. İskemik MR sonra-

sında primer ventriküler değişiklik papiller kas yerleşim bozukluğudur. Bu yanlış yerleşim paterni kompleks bir durumdur ve basitçe apikal bağlantılarla açıklanamaz. Papiller kas uçları midseptal (anterior) anulusdan uzaklaşır ve posterolaterale, apikale ve birbirlerine doğru yer değiştirir. İskemik MY'nin ciddiyetiyle bağlantıların uzunluğu korelasyon gösterir. lifletlerin çatısına kadar uzanan papiller kas uzantıları (lifletlerin serbest kenarlarının hareketinin restrikte olduğu yerler) her

birinin koapte olabilmesi için anulus seviyesinin üzerine çıkmasını engeller (Şekil 41-2). Bu klinik çalışmalarda kalitatif ve kantitatif EKO teknikleri ile çok iyi bir şekilde gösterilmiştir. Sekonder kordaların uzantılarında olan liflet gövdesinin martı deformitesi koaptasyonda ilave bozulmaya neden olur. Anular dilatasyon sıklıkla kronik tip 3b iskemik MR'la birlikte görülür. Bununla birlikte anular dilatasyonun derecesi değişkendir ve MR'un derecesi ile mutlak korele değildir. Laboratuvar bilgilerinin verdiği fikir; anular dilatasyon iskemik MR patogenezinde esas komponent değildir. Hayvan deneylerinde LAD'nin veya distal CX'in akut oklüzyonu durumunda görülen hafif düzeyde anular dilatasyonun iskemik MR'a neden olmadığı gösterilmiştir. Sol ventriküler geometride, papiller kas pozisyonunda ve anulus ölçülerinde adı geçen değişikliklerin birbirini etkileyerek sistol süresince liflet koaptasyonunu bozması iskemik tip 3b'a götüren son ortak yoldur.

Klinik Prezantasyon

Tip 3b iskemik MR akut veya kronik dönemde oluşabilir. Akut post iskemik MR, fizik muayene ventrikülografi veya ekokardiyografi ile bir çok hastada tesbit edilebilir. Bu hastaların %13'ünden fazlasında orta/ ciddi MR bulunur. Akut ciddi tip 3b iskemik MR sıklıkla ani nefes darlığı ve/veya angina ile baş vurur. Hastaların bir çoğunda akut MI tarafından yapılan bu olay özellikle diyabetik hastalarda oldukça sessizdir. Hastaların çok küçük bir kısmı düşük kardiyak debi ve/veya ciddi kalp yetmezliği ile karşımıza çıkar. Buna kaşın bazı hastalarda MR zamanla azalır, birçoğu tekrarlar veya post infarkt iskemik MR'a ilerler. Bazı hastalarda kronik iskemik MR infarkte sol ventrülünün remodelingine bağlı olarak MI sonrası 6 haftadan sonra (ortalama 7 hafta) ortaya çıkar. Post infarkt iskemik MR için risk faktörleri ileri yaş, cinsiyet (kadın), geçirilmiş önceki MI'lar, geniş infarkt alanı, rekürren iske mi, çoklu damar koroner arter hastalığı ve konjestif kalp yetmezliğidir.

Kronik iskemik MR'lı hastalar genellikle iki senaryo ile karşımıza çıkar. Hastalar orta dereceden ciddi derecede MR'la, konjestif kalp yetmezliği semptomları ile veya bozulmuş sol ventriküler fonsiyonu ile ve öncelikli olarak mitral kapak replasmanı amacıyla refere edilmiş olabilirler. Preoperatif anjiyogramında çoklu damar

Edinsel Kalp Kapak Hastalıkları: Mitral Kapak Replasmanı

Kwok L. Yun ve D. Craig Miller

Çeviri: Dr. Mustafa Şırlak, Dr. Fatih Gökalg, Dr. Amjad Khalil, Dr. Refik Taşöz

Anatomik Değerlendirme

Mitral kapak ve subvalvuler aparat anülüs, kapak lifletleri, korda tendinea, papiller kaslar ve sol ventrikül duvarından oluşur. Bu yapısal komponentlerden birinin anormallığı kapak disfonksiyonu ile sonuçlanır. Mitral kapak ta posterior ve anterior olmak üzere 2 ana liflet vardır. Posterior kapak genellikle 3 ayrı çentik içerir (Carpentier tarafından P₁, P₂ ve P₃ diye adlandırılan anterolateral, orta, posteromedial) ama fetal hayatta subkomissürler değişik şekillerde dağılır. 1 ya da 2 komissürel çentik her bir komissürün yanında olabilir. Normal mitral orifis alanı 4 ila 6 cm²'dir. Mitral anülüs dinamik bir yapıdır ve değişik boyutlarda olabilir. Kardiyak siklus boyunca boyutu değişebilir. Geç diastol fazında, atriojenik özellikler yüzünden boyutunu önemli derecede azaltabilir. Anterior mitral anülüsün bir kısmı, aortik anülüs ile devamlılık gösterir ve sol ve sağ fibröz trigon ile sınırlanmıştır (sağ fibröz trigon kalbin santral fibröz cismi olarak da bilinir). Anterior anülüsün fibröz dokusu daha fazladır ve daha sabittir. Buna karşın geleneksel düşünce, anterior anülüsün patolojik anılar dilatasyona katıldığını. İskemik ve dilate kardiyomyopati, iskemik mitral regürjitasyona ya da fonksiyonel mitral regürjita-

tasyona yol açar. Atrioventriküler nod ve His demeti sağ fibröz trigonla ilişkilidir ve mitral kapak operasyonlarında zarar görülebilir. Herbir liflet korda tendinealarını anterolateral ve posteromedial papiller kasların herikisinden de alır. Çoğunlukla ilk sıra corda tendinea lifletlerin serbest kenarlarının yakınına tutunur. Bu ilk sıra kordalar kapağın prolapsusunu önler. İkinci sıra korda tendinealar (destek kordalar da denir) kapağın ortasında, düz ve pürüzlü alanın arasındaki birleşme yerine yakındır ve sol ventrikül sistolik fonksiyonunu optimize eden kapak ve ventrikül ilişkisinden sorumludur. Üçüncü sıra kordalar (bazal kordalar) kapakların bazalindedir ve çoğunlukla posterior liflet üzerindedir.

Starr tarafından 1961'de yapılan ilk başarılı caged-ball kapak implantasyonundan sonra geleneksel mitral kapak replasmanı, doğal kapak lifletlerinin ve subvalvular aparatın komple eksize edilmesi şeklinde uygun teknik olarak kabul edildi. Lillehei ve arkadaşları 1964'de MVR tekniğini mitral lifletleri ve korda tendineaları koruyarak ve Star-Edward caged-ball kullanarak ortaya koydu. 14 hastalık küçük bir seride kordalar korunduğunda, operatif mortalite daha düşüktü. Subvalvular aparatın korunmasının endişe verici yanı prostetik kapağın mekanik kısmını etkilemesinden korkulma-

sıydı. Subvalvular aparatın komple eksize edildiği geleneksel MVR tekniği, bundan sonraki 20 yılda standart MVR tekniği olarak bu yüzden kaldı. Mekanik kapaklardaki tromboemboli ve antikoagülan ilişkili kanamalar ve bioprotez kapaklardaki uzun dönem dayanıklılık sorunları mitral kapaklarda çok sayıda güvenilir, klinik sonuçlarla da kanıtlanan mitral kapak onarım teknikleri üretti. Kirklin'in 1972'deki görüşüne göre MVR'den sonra mitral regürjitasyonu olan hastalarda düşük dirençli sol atriyumun sistolik boşalmasının ortadan kaldırılması daima LV afterloadunun artması ile sonuçlanır. Böylece kordalar korunduğunda, artan sol ventrikül duvar stresi ve azalan LV ejeksiyon performansının sonuçta önlendiği doğru değildi. Buna karşın kordaların MVR esnasında eksizyonu, artan postoperatif LV end-sistolik volüm ve duvar stresi ve ejeksiyon fraksiyonundaki azalma ile ilişkilidir. Mitral kapak onarımları bütün patolojik durumlarda uygun değildir, buna karşın romatizmal hastalıklarla ilişkili geniş kapaklarda, infektif endokardite bağlı şiddetli kapak destrüksiyonlarında, anterior liflet prolapsusunda ve kapak dokusu geri dönülemez biçimde zarar gördüğünde düşünülebilir. Sonuç olarak klinik ve deneysel çalışmalarda, çeşitli değişik korda korumalı MVR teknikleri tasarlandı ve araştırıldı. Bugün kapak onarımının ya-

rarlı olmayacağına inanılan hastalarda total (anterior ve posterior) liflet korumalı MVR seçenek olarak bulunmaktadır.

Tanısal Değerlendirme

EKG genellikle çok tanısal olmamakla beraber, atriyal fibrilasyonu ya da iske-miyi belirleyebilir. P dalgası anormal-likleri sol atriyal genişlemeye işaret ede-bilir. Sağ ventrikül hipertrofisi de pul-moner hipertansiyonu olan hastalarda ilerlemiş mitral hastalıklarını düşündü-rebilir. Sol atriyum genişlemesi olan hastalarda x-ray, kardiak silüetin sağ ta-rafında çifte dansite gösterebilir. Pul-moner vasküler dağılım ve bazal inters-tisyel ödem, lenfatik genişleme (Kerley B çizgileri), kronik mitral yetmezlikli hastalıklarda görülebilir.

Transtoraksal ekokardiyografi, mitral kapak patolojisini değerlendirmede en önemli tanı yöntemidir. Ekokardiyogra-fi sol atriyum ve ventrikül çaplarını ölçer ve hatta sol atriyal trombusu sap-tayabilir. Sol ventrikül duvar hareketi değerlendirilebilir. Dilate KMP'deki fonksiyonel yetmezlikte ya da iskemik KMP'deki durumda sistol sırasındaki, uygun liflet koaptasyonunu önleyen, apikal liflet gerilimi ve sınırı kanıt oluş-turur (Carpentier tip 3b kısıtlı sistolik liflet hareketi). Sıklıkla bu apikal sınır-lanma anüler dilatasyonla birliktedir ve bu da tam olmayan liflet kapanmasıyla sonuçlanır (Carpentier tip 1). Hastalık süreci ile ilgili alan ve mitral yetmezlik ya da darlık derecesi kolayca tanımlanır. Mitral liflet kalınlığı ve anormal hareke-ti ekokardiyografi ile değerlendirilir, ka-pak prolapsusu ya da korda rüptürü saptanır. Doppler ölçümleri yaklaşık transvalvuler gradienti, mitral kapak alanını, sağ ventrikül sistolik basıncını saptar. Bunlarla birlikte doppler mitral yetmezlik şiddetini ve nedenini belirler. Sistol sırasındaki kaçak için renkli mod tercih edilir. Genellikle yetmezlik akımı ilgili lifletten olur. Ender olarak TEE komple patolojik anatomiye tanımlamak için gerekebilir.

Kardiyak kateterizasyon, vazodilata-tör ilaç ya da inhaler nitik oksit kullanan hastalarda artan pulmoner arter basıncı-nın reversibilitesini ölçmek için çok en-der gerekir. Mitral yetmezlikli hastalarda pulmoner kapiller wedge basınç trasesin-de göze çarpan bir V dalgası görülür. Ek olarak anjiyografik stroke volüm ve termo-dilüsyon kardiak outputtan regürjitant fraksiyonu ölçülebilir, ama en iyi yol kar-diak MR'dır. Sonuçta 50 yaşından büyük kapak hastalarında preoperatif koroner anjiyografi uygulanmalıdır. Mitral valv prolapsusu hastaların da ekokardiyografi genellikle yeterlidir, çünkü bunlar genel-likle genç hastalardır. Özel koşullarda bu hastalara da koroner anjiyografi gerekebi-lir.

Cerrahi Endikasyonlar

Mitral Stenoz

Semptomatik mitral stenozu olan her-hangi bir hasta (Pulmoner hipertansiyon olsun ya da olmasın, sağ kalp yetmezliği, hemoptizi eşlik eden) perkütan balon valvulotomi için uygun olmadıkça, ope-rasyon adaydır. Genel olarak NYHA class 3 ya da 4 olması, ekokardiyografi ile kritik mitral darlığı olması (mitral orif-is $<1 \text{ cm}^2$), şiddetli PHT ($>60 \text{ mm Hg}$) olması endikasyonlardır. AF başlangıcı olması her ne kadar semptomları şiddet-lendirse de, operasyon için göreceli bir endikasyondur. Buna karşın sistemik emboli gelişmesi durumunda erken cer-rahi değerlendirmesi gerekir. Profilaktik operasyon gebe kalmayı düşünen asemptomatik bayan hastalarda düşünü-lebilir.

Mitral Yetmezlik

Akut mitral yetmezlik hemodinamik bozulmaya eşlik eder ki bu da medikal olarak kolayca düzeltililemeyebilir ve acil mitral replasman ya da onarım gereke-bilir. Öte yandan birçok hasta medikal terapi ile stabilize edilir. Kronik mitral yetmezliğin sonucu olarak ilerlemiş class 3-4 yetmezlik semptomları olan

hastalar genellikle deprese sol ventrikül fonksiyonlarına sahiptir. Cerrahi için optimal zaman hastaların asemptomatik ya da minimal semptomları olduğu za-mandır. Sol ventrikül çapları ve ölçüm-leri, egzersiz sırasında sağ ventrikül ba-sıncı ölçümleri prognoz ve tedavi de-ğerlendirmesinde en yararlı yaklaşımlardır. Şiddetli mitral yetmezlik olan hastalarda semptomsuz ya da minimal semptomların olduğu dönemde operas-yon uygundur. Semptomsuz ya da mi-nimal semptomları olan hastalar için kapak onarımına uygun görünüyorsa, progresif sol ventrikül dilatasyonu ya da sol ventrikül disfonksiyonu kanıtı var ise erken ameliyat önerilir. Ekokar-diyoğrafik endikasyonlar EF $<50\%$, Sis-tol sonu çap $>40 \text{ mm}$ 'dir. Ayrıca ope-rasyon yeni başlangıçlı AF e ve pulmo-ner hipertansiyona da (PAB $>50 \text{ mm}$ dinlenmede, egzersizde $>60 \text{ mm Hg}$) yararlı olabilir. Eger ekokardiyografik bulgular kapak onarımının olasığının düşük ve olasılıkla MVR gerekeceğine işaret ederse, asemptomatik ya da mini-mal semptomları olan hastalar seri eko-kardiyografi ile izlenip, medikal olarak tedavi edilebilir.

Perioperatif Tedavi

Mitral Stenoz

Mitral stenoz yüzünden olan konjestif kalp yetmezliği semptomları, Na kısıtlama, diürez ve nitratlarla kontrol edilir. Pulmoner hipertansiyon belirtileri daha agresif diüretik tedavi gerektirebilir. AF'li hastalar ventrikül hızını azaltmak için tedavi edilir ve kontraendikasyon yok ise profilaktik düşük doz antikoagü-lasyon uygulanır. Beta blokerlara ek ola-rak taşikardi tedavisi için stres anında ya da fiziksel aktivite sırasında Ca kanal blokerları da gerekebilir. Çünkü bu akı-mı sınırlandıran bir lezyondur. Mitral stenoz geniş subvalvuler patolojinin ol-madığı yumuşak romatizmal değişiklikler yüzünden değilse ve perkutan balon valvuloplasti için uygun değilse komis-surotomi ya da MVR tedavi seçenekle-rindendir.

Mitral Kapak Replasmanı Reoperasyonları

G. Randall Green, Scott A. Buchanan, Reid W. Tribble ve Curtis G. Tribble

Çeviri: Dr. Mustafa Şırlak, Dr. Demir Çetintaş, Dr. Refik Taşöz

Yaklaşım Tercihi

Önceden kardiyak cerrahi geçirmiş bir hastaya mitral kapak operasyonu kararı alındığında, cerrahi yaklaşım seçilmelidir. İnsizyon seçenekleri re-do median sternotomi ve sağ anterolateral torakotomi olabilir. Her seçenek, önceki operasyonun cinsi ve sayısına, ilk operasyondan sonra geçen zamana, açık koroner greftlerin bulunmasına, hastanın aortik kapakındaki, büyük damarlarındaki ve akciğerlerindeki hastalıklarına bağlı olarak değerlendirilir.

Anterolateral yaklaşımı seçmemize neden olan faktörler; önceden uygulanan ya da hastalıklı koroner arter greftlerinin özellikle de re-do median sternotomi sırasında yaralanma olasılığı fazla olan mammaryan arterlerin varlığıdır. Çoklu sternotomilerin, aort kapak replasmanının ya da asendan aorta replasmanının uygulandığı hastalarda, adezyonlara, aortik kapak protezine ve kırılan sternuma bağlı istenmeyen olayların olmaması için anterolateral torakotomi tercih edilebilir. Mediastinit ya da mediastinal radyasyon öyküsü bulunan hastalarda da sağ göğüsten yapılan insizyon daha kolay olabilir.

Tersine, mitral kapak prosedürlerine eşlik edecek kardiyak operasyon uygulanacak hastalarda, re-do median sternotomi tercih edilebilir. Önemli derecede aort yetmezliği bulunan hastalarda, aortik kros-klepleme ve ventileme sağ göğüsten zor olacağından sternotomi daha uygun olur. Femoral bypassı engelleyecek

şekilde aortiliyak hastalığın bulunması da re-do sternotomiyi çekici kılar. Sağ akciğeri ve plevrayı ilgilendiren kronik obstrüktif hastalık, aktif akciğer enfeksiyonu, plevral adezyonlar gibi patolojiler, olası adezyonlar ve yeni protez kapak için akciğer ve plevranın nonsteril alanından etkilenmemesi için, bizi anterolateral torakotomi yerine re-do sternotomi yapmaya yönlendirir.

İlk re-do mitral kapak deneyimlerimizde sağ anterolateral torakotomi yaklaşımı eğiliminde olmuştuk. Reoperasyonlar kardiyak cerrahide giderek daha rutin hale gelmekte ve re-do median sternotominin güvenliği hakkında daha geniş bir deneyim oluşmaktadır.

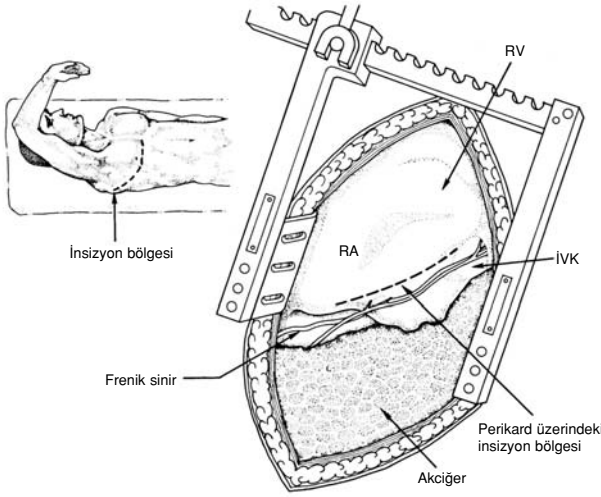
Birçok cerrah, median sternotominin kalbin her yönünü göstermede daha iyi bir açıklık sunduğu, miyokardiyal koruma açısından daha uygun olduğu ve kalbin her iki sağ ve sol tarafından daha iyi vent olanağı sağladığı konusunda hemfikirlerdir. Dikkate seçilen aykırı olgular dışında, biz de kliniğimizde, mitral kapakta reoperasyon gereksinimi olan hastalarda median sternotomiyi tercih etmekteyiz.

Anterolateral Torakotomi Tekniği

Hasta 30 derece sola rotasyon yapmış şekilde "puf minder" pozisyonunda sol göğüs kafesi üzerine yatar (Şekil 43-1). Bütün

göğüs ve kasıklar steril alan olacak şekilde hazırlanır. İnsizyon sternum kenarından laterale doğru beşinci interkostal aralıktan ön aksiller çizgiye kadar yapılır. Cilt insizyonu çok geniş yapılmamalıdır, zira interkostal kas dokusu posteriorda fazlasıyla ayrılıp kostalarda retraksiyona yol açacaktır. Kostal kartilajların da kesilmesi görüş açısını artıracaktır. Sağ internal mammaryan arter dikkatlice saptanır, işaretlenip dikilir. Kosta ekartörü konur ve akciğer nazıkçe laparotomi pedleriyle posteriora itilir. Çift lümenli endotrakeal entübasyon her ne kadar bazıları tarafından tercih edilse de kardiyopulmoner bypass sırasında rahatlıkla ekarte edilebilir.

Perikardiyum, frenik sinirin anterior ve lateralinden açılarak kalbe ulaşılır (Şekil 43-1). Bu diseksiyon can sıkıcı ve özellikle bir önceki ameliyatta kanülasyon yeri olan sağ apendajdaki adezyonlar nedeniyle zaman alıcı olabilir. Kör ve kaba diseksiyon yerine keskin ve ince diseksiyonlar miyokardiyal yaralanmayı ve kan gereksinimini azaltacaktır. Perikardiyal boşluğa en iyi daha az yapışıklıkların bulunması, posteriorda sağ pulmoner venler ya da inferiorda diafragma düzeyinden yaklaşılar. Operasyonun sonunda pace-maker teli koymak için diafragmatik yüze küçük bir pencere oluşturmak dışında ventrikülün altındaki adezyonları ayıklamak gerekmez. Aynı şekilde sadece kanülasyon için plejittli "purse" dikişleri koyulacak olan sağ atriyum üzerindeki



Şekil 43-1. Kesi sahası (İVK = inferior vena cava, RA = sağ atriyum, RV = sağ ventrikül).

perikardı soymaya da gerek yoktur. Superior ve inferior vena cava'yı eksplore etmek kanül teyplerini geçirmek için yeterlidir. Frenik sinirin korunması özellikle önemlidir. Frenik sinir bu diseksiyonda kolayca yaralanır pozisyonadadır, zira doğruca superior vena cava'nın yanında hemen sağ hilusun anteriorunda aşağı doğru iner. Olasıysa, çıkan aorta da, sıklıkla arteriyel kanülasyon için kullanıldığından ayrıca hava çıkartılması amacıyla da kullanılacağından diseke edilmelidir. İnteratriyal oluk tamamen görünür hale getirilmelidir. Kolay bir manevra sağ atriyumu sol atriyum üzerine kaldırıp mitral kapagın görüntülenmesine uygun hale getirir (Şekil 43-2). Bu aşamada masa hastanın soluna doğru, mitral kapagı doğrudan görececek açı alacak şekilde yatırılır.

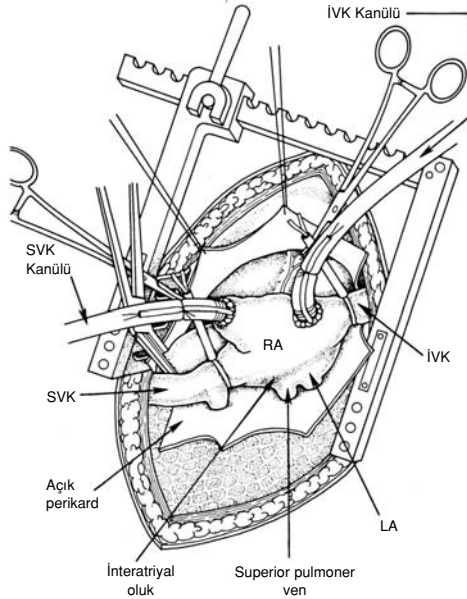
Re-Do Mediyen Sternotomi Tekniği

Hasta operasyon masasına supin pozisyonunda kollar bağlı bir şekilde yerleştirilir. Eksternal defibrilatör plakları hastanın sağ skapula ve sol göğüs tarafına yapıştırılır. Kardiyopulmoner bypass devresi operasyon odasında, operasyonun erken döneminde kullanılmak üzere önlem amaçlı olarak hazır bir şekilde bulunur. Gerekli olduğu anda hızlı bir şekilde kanülü yerleştirmek amacıyla biz femoral arteriyel

hattı koymaktayız. Mediyastinuma giriş anında yaralanma olasılığı bulunan safen ya da mammaryan grefti perfüze etmek amacıyla bütün kanüller hazır bulunmalıdır. Çeneden ayağa kadar, sadece femoral

damarların bulunduğu bölge değil aynı zamanda safen ven bölgesi ve aksiller bölge de açıkta kalacak şekilde steril bir alan oluşturulur.

Re-do mediyan sternotomi standart şekilde eski sternum tellerinin alınması ve osilatör testere ile sternumun anterior ve posterior duvarının kesilmesiyle başlar. Sternal ayrılma sırasında kalbin önyüzünü yaralamamaya özen gösterilecek şekilde eleve edilir. Kıvrık Mayo makasları ile sternumun posterior duvarındaki dokular ayrılır. Anterior mediastinum sternumun altına ileri derecede yapışksa, sternum telleri önden açılır, sternotomi sırasında posteriorda kalan tel kısımları intaktı bırakılır. Bu şekilde osilatör testere ile sternumun posterior duvarına daha güvenli olarak inilir. Daha sonra teller tamamen çıkarılır ve posterior duvarın kalan kısmı kıvrık Mayo makaslarla diseke edilir. Posterior yüzdeki yapışık elemanları ayırmak amacıyla küçük 3 ya da 4 inç pediatrik ekartör ya da eklemlili laminektomi rekraktörü kullanılabilir. Eğer BT sağ ventrikülü (RV) posterior sternuma yapışık gösteriyorsa, bilateral IMA ekartörleri kostal kenarları kaldırmak için kullanılabilir. Diseksiyona, insizyonun inferiorundan



Şekil 43-2. Anterolateral torakotomi görünümü (İVK = inferior vena kava; LA = sol atriyum; RA = sağ atriyum; SVK = superior vena kava).

Triküspid Kapak

Benjamin B. Peeler

Çeviri: Dr. Mustafa Şırlak, Dr. Evren Özçınar, Dr. Refik Taşöz

Giriş

Erişkin popülasyonda triküspid kapakta izole cerrahiye nadiren gereksinim duyulur, çünkü ciddi izole triküspid yetmezlikli bir hastaya ender rastlanılır. Erişkinlerde triküspid kapak yetmezliği en sık pulmoner hipertansiyon, sağ ventrikül hipertrofisi ve dilatasyona anüler genişlemenin eşlik ettiği durumlarla birlikte, sol taraf valvüler ve/veya miyokardiyal hastalıklara sekonder olarak görülür. Bu koşullarda, kapak lifletleri yapısal olarak normaldir, ama uygun koaptasyon oluşmadığı için, fonksiyonel triküspid regürjitasyonu ile sonuçlanır. Fonksiyonel regürjitasyon olgularının bazılarında, cerrahi endikasyonlar belirsizdir. İlk olarak, genellikle düşük basınçlı sağ taraflı dolaşım, triküspid kapak kusurlu fonksiyonuna daha toleranslıdır. İkinci olarak, triküspid kapak regürjitasyonu, yüksek riskli, uzun ve kompleks prosedür ile sonuçlanan, primer cerrahi endikasyonu bulunan sol taraflı patolojilerde sıklıkla meydana gelir. Ek olarak, triküspid kapak fonksiyonu, yapısal olarak normal olan triküspid kapak lifletlerinin apozisyon yetersizliğinden kaynaklanan zayıf fonksiyon ve dilatasyon ile birlikte gelişen, sağ ventrikülün fonksiyonel durumuna bağlıdır. Bir çok olguda sol taraflı patolojilerin düzeltilmesi sonrası kapak fonksiyonlarında bir miktar iyileşme beklenir. Bundan dolayı bazı olgularda operasyon süresini ertelemek gerekebilir. Sol taraflı lezyonların düzeltilmesi sonrası hangi kapakların ne miktarda iyileşeceğini değerlendirmek olanaksızdır, bu yüzden eş zamanlı triküspid kapak onarımına agresif şekildeki bir yaklaşımın değerlendirilmesi gerekir.

Cerrah daha tehlikeli bir klinik senaryo ile, olası sabit pulmoner hipertansiyon, sağ ventrikül disfonksiyonu ve ciddi tri-

küspid regürjitasyonu olup, aktif sol taraflı patolojisi olmayan fakat sağ taraflı yetmezlik semptomları bulunan bir hastanın değerlendirilmesi istendiğinde karşılaşır. Özellikle yüksek risk grubunda prognoz, sağ ventrikül disfonksiyonunun etyolojisine bağlıdır (kronik pulmoner emboli, akciğer hastalığı, vb.) ve sıklıkla operasyon sadece ölümü hızlandırır.

Triküspid kapakın primer liflet anomalileri daha az sıklıkta ve en sık infektif endokardit ve karsinoid kalp hastalığına bağlı gelişir. Ebstein anomalisine erişkin dönemde, daha hafif formlarında ilk tanı konabilir. Daha ciddi formda, sıklıkla yenidoğan periyodu ve/veya çocukluk döneminde cerrahi girişim gereksinimi olabilir.

Değerlendirme ve Cerrahi Endikasyonlar

Fonksiyonel Triküspid Regürjitasyonu

Erişkinde, cerrahi tedavi gereksinimi gerektiren triküspid lezyonları, sıklıkla pulmoner hipertansiyonun eşlik ettiği sol taraflı kardiyak patolojiler, sağ ventrikül dilatasyonu ve bunu izleyen triküspid kapak anüler dilatasyonuna sekonder gelişen fonksiyonel triküspid regürjitasyonudur. Yapısal olarak normal triküspid kapak lifletleri ile anüler dilatasyona sekonder izole triküspid kapak regürjitasyonu olan, cerrahi gereksinim duyan bir hasta ile karşılaşılması çok enderdir. Günümüz uygulamalarında, regürjitasyonla sonuçlanan triküspid anüler dilatasyona, sıklıkla sol taraflı kardiyak patolojilere sekonder olarak rastlanılır. Triküspid kapak regürjitasyonunu değerlendirmede ekokardiyografi en yararlı yöntemdir ve anü-

ler problemler ve primer liflet problemleri ayırımını güvenilir bir şekilde yapar. Transtorasik ekokardiyografi, kapak yapısı ve hemodinamik fonksiyonlarının eksiksiz bir şekilde değerlendirilmesini sağlar. Kardiyak kateterizasyon bu hastalarda preoperatif dönemde, belirli yaş gruplarında ve sıklıkla eşlik eden patoloji düşünüldüğünde yapılır. Kardiyak kateterizasyon ile triküspid kapak regürjitasyonu yetersiz bir şekilde değerlendirilmesine rağmen, kateterizasyon sırasında sağ taraf hemodinami değerlerinin elde edilmesi çok yararlı olabilir.

Ciddi triküspid kapak regürjitasyonunun ekokardiyografik bulguları sağ atriyum, sağ ventrikül ve inferior vena kava dilatasyonunu kapsar ve triküspid kapak boyunca geniş renkli jet akım olarak belirlir.

Sol taraf patolojilerine sekonder gelişen triküspid regürjitasyonunda soru, tamirsiz ya da triküspid kapak tamiri iyi bir şekilde yapıldığında, sağ ventrikül ve triküspid kapak geometrilerinde ne kadar iyileşme olacaktır. Prosedürün göreceli olarak teknik kolaylığı ve sol taraflı lezyonların düzeltilmesi sonrası, triküspid kapak fonksiyonlarında postoperatif iyileşme öngörmenin varolan zorlukları nedeniyle, sol taraflı valvüler cerrahi uygulanan ve triküspid regürjitasyonu (TR) preoperatif ekokardiyografik değerlendirmede +2 ya da daha ileri olan hastalarda, triküspid kapak anüloplastiyi agresif bir şekilde uyguluyoruz. Kuşkusuz, eşlik eden +2 ya da daha ileri TR varlığında ikinci kez mitral kapak operasyonu uygulanan hastalarda, uzun süreli sol atriyal hipertansiyonu olan hastalar, tipik olarak +2 ya da daha fazla TR'ü olan romatizmal hastalıklar, +2 ya da daha fazla TR ve persistan

pulmoner hipertansiyonu olan hastalar, planlanan kardiyak prosedürlerinin bir parçası olarak, eşlik eden triküspid anarımı için düşünülmelidirler.

İzole triküspid yetmezliği olan az bir hasta grubunda, maksimal medikal tedaviye dirençli semptomlar varlığında, cerrahi düzeltme yapılmalıdır. Sıklıkla bu hastalarda, belirgin periferik ödem ve klinik olarak belirgin pasif karaciğer konjesyonu ile birlikte konjestif kalp yetmezliğini tedavi etmek güçtür. Yoğun diüretik uygulanması sıklıkla hastanın klinik durumunun iyileşmesinden çok, kan üre nitrojen (BUN) ve kreatinin düzeylerinde artış ile sonuçlanır. Özenli seçilmiş hastalarda triküspid kapak anarımı ileriye akımı iyileştirebilir ve bu durum, hastaların şikayetçi olduğu belirgin venöz konjesyonda iyileşme sağlayabilir.

Karsinoid Kalp Hastalığı

Belirgin klinik lezyonları çok sık olmasa da, karsinoid sendromu olan hastaların büyük kısmında kardiyak tutulum mevcuttur. Sağ ventrikül endokardiyumunun yanı sıra, triküspid ve pulmoner kapağı içeren sağ taraflı kardiyak yapıların tutulumu en sıklıkla gözlenir. Öncelikle olarak sağ taraflı kardiyak yapılar etkilenir. Endokardiyal plak, karsinoid kalp hastalığında gözlenen tipik lezyon olup sağ ventrikül endokardiyal yüzeyinin yanı sıra pulmonik ve/veya triküspid kapağı tutabilir. Triküspid stenoz ya da regürjitasyonu bu hastalarda eşit gibidir. Triküspid kapak disfonksiyonu (ve benzer şekilde pulmonik kapak) ve progresif sağ kalp yetmezliği, cerrahi düşünülen hastaların sık klinik belirtileridir. Günümüz yöntemleri ile malign karsinoid tümör tedavisi uygulananlarda, belirgin sağ kalım oranları (5 yılda >50%) beklenebilir. Bu yüzden, tümör yakın zamanda hayatı tehlikeye yaratmıyorsa, valvüler disfonksiyonu ve progresif kalp yetmezliği olan hastalar kapak replasmanı için düşünülmelidir.

Endokarditler

Triküspid kapağı tutan enfektif endokardit, izole valvüler problem ya da multivalvüler sürecin bir parçası olarak ortaya çıkabilir. Triküspid kapak en sık intravenöz ilaç kullanımına sekonder endokardit olarak olguların dörtte üçünde ortaya çıkar. Pulmonik kapak tutulumu olguların %1'inde ya da daha azında görülüp, çok daha enderdir. Belirgin üfürüm yokluğunda bile, radyolojik pulmoner infiltrasyon ve ateş

belirtileri olan intravenöz ilaç bağımlılarında, sağ taraflı endokarditten şüphelenilmelidir. Transtorasik ekokardiyografi, triküspid endokarditin değerlendirilmesinde çok kesin sonuç verir.

Intravenöz ilaç bağımlılarında sağ taraflı endokarditin cerrahi endikasyonları, sol taraflı lezyonların cerrahi cerrahi endikasyonları ile karşılaştırıldığında çok kısıtlıdır. Triküspid kapak düşük basınçlı dolaşımda ortaya çıkar ve bu yüzden bozulmuş fonksiyonlara daha iyi toleransı vardır. İkinci olarak, triküspid kapaktan emboli gelişimi, sol taraflı kapaklardan gelişen embolizasyona göre daha az kataboliktr. Ek olarak, devam eden intravenöz ilaç alışkanlığı riski ile birlikte, HIV enfeksiyonu yanı sıra reinfeksiyon ve doz aşımını içeren süregelen riskler, bu hastalarda cerrahiye konservatif yaklaşımını zorunlu kılar. Triküspid kapak endokarditi cerrahisi için iki önemli endikasyon: 1-Fungal organizmalar ya da antibiyotik tedavisine dirençli bakteriyel organizmaların neden olduğu endokardit, 2-Triküspid kapak vejetasyonu >2 cm, dilate sağ ventriküllü ve yineleyen pulmoner emboli ya da sağ kalp yetmezliği olan hastalardır. Cerrahi gerekli olduğunda, enfekte dokunun debridmanı ve doğal kapağın mümkün olduğunca korunması tercih edilir. Hastalarda sıklıkla belirgin düzeyde kapak regürjitasyonu vardır ve tam olarak kompetansin restorasyonu olanaksız olabilir. Devam edilen IV ilaç kullanımına bağlı olarak implante edilen protektik kapağın reinfeksiyon riski nedeniyle, bazı cerrahlar kapağın tamamen eksizyonunu tercih etmektedirler. Eksizyon uygulanan bazı hastalarda, bir bölümünde acil olarak, düşük kardiyak debiye sekonder prostetik kapak yerleştirilmesi ihtiyacı olacaktır. Bazen yaygın, septik pulmoner emboliye bağlı olarak değişik derecelerde pulmoner hipertansiyon gelişen hastalar, triküspid kapağın yokluğunu yeterince tolere edemezler. Replasman olmaksızın eksizyondan, bu hastalarda kaçınılmazdır.

Ebstein Anomalisi

Ebstein anomalisi çeşitli düzeylerde triküspid regürjitasyona yol açar ve çocuklarda ya da erişkinlerde klinik olarak sessiz ya da semptomatik olabilir. Lezyon, kapağın septal ve sıklıkla posterior lifletinin aşağıya sağ ventriküle doğru yer değiştirmesi ile karakterizedir (Şekil 44-1). Bu durum, sağ ventrikülün karakteristik "atriyalize" görüntüsünü verir. Anülusun çevresi çok genişir ve sağ atriyum çok genişlemiştir. Anterior liflet genellikle geniş

ve yelken şeklindedir. Anterior liflet göreceli olarak ince ve esnektr, ancak bunun yerine kalınlaşmış ve muskülerize olabilir. Anterior lifletin kalitesi, Ebstein anomalisindeki kapak anarımı denemelerinin başarısı için kritik öneme sahiptir. Kalınlaşmış, muskülerize anterior liflet Ebstein anarımı için yetersiz bir yapıdır.

Triküspid kapağın Ebstein anomalisi, değişik düzeylerde bir ciddiye spektrumu gösterir ve hayat boyu herhangi bir zamanda klinik olarak belirgin bir hale gelebilir ve cerrahi girişim gereksinimi olabilir. Neonatal dönemde, transplantasyon ya da tek-ventrikül palyasyonu (Starne's prosedürü) gereksinimi olabilir. Daha hafif düzeyde Ebstein formu olan erişkinler semptomatik hale gelebilirler ve cerrahi girişim gerekebilir.

Ebstein anomalisi semptomları gösteren erişkinlerde aritmi, düşkünlük, dispne ve siyanozu içeren semptomlar görülebilir. Ek olarak, Ebstein anomalisi olan hastalarda atriyal septal defekt eşlik edebilir ve sistemik dolaşımda paradoksik emboli ile belirti verebilir. Ekokardiyografi valvüler yetersizliğin derecesinin ve lifletlerin kalitesinin, özellikle de kapak anarımı planlandığında zaman, karakterize edilmesinde yararlı olabilir. Mümkün olduğunda kapak anarımı kesinlikle tercih edilir, ancak bazı olgularda replasman gerekli olabilir. Ebstein için cerrahi gereksinimi olan, bilinen daha genç yaş grubundaki çoğu erişkin için, mekanik kapak replasmanı düşünülmelidir. Literatürdeki bildiriler, biyoprotektik ve mekanik triküspid kapak replasmanı uygulanan hastalarda, tromboembolizmi de içeren benzer komplikasyon oranlarını göstermektedir.

Triküspid Kapak Anatomisi

Neyse ki, triküspid kapak cerrahisi uygulanan çoğu hastada, kapağın geniş bir şekilde görünmesine izin veren sağ atriyumda en azından bir miktar genişleme vardır. Bikaval kanülasyonu takiben, geniş bir atriyaotomi de kolaylıkla yapılabilir. Açıkça, süperior vena kava kanülasyonu sırasında sinüs nodu hasarlanmasından kaçınılmalıdır ve elbette bu kaçınılmaması kolay bir işlemdir. Sağ atriyaotomi gerçekleştirildikten sonra, triküspid kapak, septal lifleti cerraha en yakın pozisyonda, anterior liflet cerraha en uzak pozisyonda ve posterior liflet inferior vena kava kanülüne en yakın pozisyonda kolaylıkla görülebilir (Şekil 44-2).

Anterior liflet kuadrangüler yapıdadır ve üç lifletin en geniş olanıdır. Kordası anterior ve posterior papiller kaslardan türemiştir. Posterior liflet üç lifletin en

Aort Kapak Replasmanı

David A. Fullerton

Çeviri: Dr. Mustafa Şırlak, Dr. Evren Özçınar, Dr. Refik Taşöz

Tarihçe

Aort stenozunu cerrahi olarak düzeltme denemeleri 20. yüzyılın ilk dönemlerinde başladı. Paris'te Tuffier stenotik aort kapagını transaortik parmakla dilatasyonunu denemiştir. 1947'de, Smithy (43 yaşında aort stenozundan öldü) ve Parker South California Üniversite'sinde aortik valvotominin deneysel bir modelini tanımladılar. 3 yıl sonra Philadelphia'da, Bailey yapışmış komisürleri açmak için, hastanın stenotik kapagını çapraz mekanik dilatatör ile uygulanan başarılı aort valvulotomiği bildirmiştir. 1952'de Georgetown Üniversitesinde Hufnagel ve Harvey, aort yetmezliği olan bir hastanın inen aortasına ilk protez top kapagı yerleştirdi. Direkt görüş altındaki aort kapakta cerrahi 1954'te Gibbon tarafından kardiyopulmoner bypassın geliştirilmesine gereksinim duymuştur. 1955'te, Swann hipotermi ve içe akım oklüzyonu kullanarak ilk başarılı aort valvotomiği uygulamıştır. Başlangıçta, açık aort kapak operasyonları, aort kapak komisürotomi ve kalsifiye aort kapak lifletlerinin debridmanı ile sınırlıydı. Ancak, 1960'da Boston'da Harken ve 1963'te Portland'da Starr toplu-kapak protezi ile aort kapak replasmanını bildirmişlerdir. 1962'de Londra'da Ross, başarılı ortotopik homogreft kapak replasmanını uygulamıştır. 1967'de Ross, aort stenozunu düzeltmek için ilk pulmoner otoplasti prosedürünü (Ross prosedürü) yapmıştır. 1960'ların ortalarında, stentli porcine (domuz kapagı) aort kapaklar implante edilmiştir, ancak bu formaldehid ile fiske edilmiş kapaklar hızla dejenere olmuştur. 1974'te Paris'te Carpentier, gluteraldehid ile korunmuş porcine kapagın daha uzun ömürlü olduğunu bildirmiştir.

Aort Kapagın Cerrahi Anatomisi

Normal aort kapak, sol ventrikül ve aortanın birleşim yerinden kalbe bağlanmış üç ince, katlanabilir liflet ya da kusptan oluşmuştur. Lifletler sinüs Valsalvalarla proksimal aortaya bağlanmışlardır ve üç komisür birlikte taç şeklini ortaya çıkarırlar. Koroner arterler, 3 sinüs Valsalva'nın ikisinden ortaya çıktığı için, aort lifletleri sinüslerin sıralanışına göre; sağ koroner liflet, sol koroner liflet ve non-koroner liflet olarak isimlendirilir. Ancak, aort kökünün oblik pozisyonundan dolayı, sinüsün kendisi nadiren kesin olarak sol ya da sağ pozisyonda yer alır. Lifletlerin sol ventrikül çıkım yoluna bağlantısı anulus olarak tanımlanır; ancak kesin terminolojide bu gerçek anulus değildir. Çünkü, gerçek anlamda dairesel değildir. Lifletlerin bağlantı noktaları aynı düzlemde yer almaz. İki önemli cerrahi nokta vardır. İlki, sol ve nonkoroner lifletlerin arasındaki komisür aort-mitral kapak devamlılığı alanı boyunca yerleşmiştir. Bu komisürün altında, fibröz subaortik perde yer alır. Nonkoroner ve sağ koroner lifletlerin arasındaki komisür, His sol demetinin üzerinde yer alır. Aort kapak cerrahisi sırasında bu ileti demetine verilen zarar kalp bloğu oluşturabilir.

Aort Stenozu

Etiyoloji

Edinsel aort stenozu, genellikle ilerlemiş yaşla ilişkili aort kapak kalsifikasyonundan kaynaklanır. Sürec geleneksel olarak

idyopatik olarak düşünülmesine karşın, son veriler aort kapak kalsifikasyonunda ateroskleroza benzeyen bir inflammatuar sürecin önemli rol oynayabileceğini göstermektedir. Aslında, çok sayıda araştırmacı statinlerin kullanılması ile aort stenozunun gerilediği ya da progresyonunun yavaşladığını bildirmektedirler. Kalsifik aort stenozunun patogenezinin mekanik bakış, aort kapak lifletlerinin içinde bulunan fibroblastların fenotipinin değişebileceğini ve osteoblastlara dönüşerek kalsiyum üretebileceğini göstermektedir. Daha az sıklıkta olmasına karşın, romatizmal ateş de mitral kapagı etkilediği sürece, benzer şekilde aort kapagı etkileyebilir. Romatizmal aort stenozunda, kapak lifletlerinin inflamasyonu, kalınlaşmış lifletler ve kalsiyum birikimi ile birlikte komisürlerin füzyonu ile sonuçlanabilir. Lifletlerin retraksiyonu, bu kapaklarda hem yetmezliğe hem de stenoza yol açabilir. Romatizmal ateş ile inflammatuar süreç ender olarak tek başına aort kapagı kapsar. Genellikle mitral kapagı da içerir. Etiyolojiye bakmadan, aort kapak lifletlerinden gelişen kalsifikasyon lifletlerin ötesinde, mitral kapagın anterior lifletlerine ve aortun intimal yüzeyinin üzerine doğru genişleyebilir. Bazen, bu şekilde genişlemiş kalsifikasyon koroner ostiyal stenoza yol açabilir.

Konjenital kapak anomalileri, doğumda tek kusp ya da kubbe şekilli kapak olarak klinik belirti verebilir. Konjenital bikuspid aort kapak ile doğan hastalar çocuklukta ender olarak semptomatiktir, ancak erişkinliğin erken dönemlerinde aort stenozu gelişimine eğilimlidir. Bikuspid kapaklar, lifletlerden geçişte, sonuçta fibrozis ve kalsifikasyona yol açan ve lifletleri sertleştiren türbülant akımlara

yol açarlar. Biküspid aort kapaklı hastalar, triküspid kapaktakine göre (yedinci, sekizinci ve dokuncu dekada) daha erken dönemde (yaşamın beşinci ve altıncı dekadında) aort stenozu gelişimine meyillidirler.

Patofizyoloji

Edinsel aort stenozunda, aort kapakta kronik, progresif bir daralma vardır. Kapak daraldıkça, sol ventrikülün uygun kompensatuar cevabı hipertrofidir. Laplace kanununa göre, sol ventrikül duvar gerilimini, kalınlığını artırarak (hipertrofi) normalleştirilir. Aslında, bu normal kompensatuar mekanizmanın başarsızlığı ventriküler yetmezliğe yol açar. Bununla birlikte, ventrikül hipertrofiye uğradıkça, daha az uyum gösterir duruma gelir. Bu uyum kaybının belirtisi kalp debisinin aynı volümünü sağlamak için daha yüksek sol ventrikül diastol sonu basıncına gereksinim gösterir. Yeterli yükseklikte sol ventrikül diastol sonu basıncı (diyastolik yüklenme) elde etmek için, kalp artan şekilde atriyal vuruşlara bağlı hale gelir; atriyal vuruşların kaybı, atriyal fibrilasyonda olduğu gibi, kalp debisinde belirgin azalma ve akut hemodinamik dekompanstasyon ile sonuçlanır.

Sol ventrikül hipertrofisi, art-yük artışına uygun biyolojik bir yanıt olmasına karşın, zarar verici etkileri vardır. Aşağıdakilerin bazılarının kombinasyonu, artmış miyokardiyal oksijen ihtiyacı ile sonuçlanır: artmış sol ventrikül kas kitlesi; artmış ventrikül duvar gerilimi ile sonuçlanan sol ventrikül kompliyansında azalma; daha yüksek ventrikül basıncı; daha uzun sistolik ejeksiyon zamanı. Aynı zamanda, koroner arter kan akımı, daha yüksek sol diastolik basıncın koroner arter perfüzyon basıncını düşürerek, artan duvar geriliminin damarlara basısı ile azalır. Bu faktörler kronik iskemiyi yol açan subendokardiyumun yetersiz koroner arter perfüzyonuna katkıda bulunur. Sırasıyla, kronik iskemik hücre ölümü ve fibrozise yol açabilir.

Sol ventrikül hipertrofisi kalbe, dinlenme durumunda normal kardiyak debiyi sağlayabilir. Ancak, bunu yapabilmek için kapaktan geçen basınç gradiyentine gereksinim vardır ve kapak alanı küçüldükçe, sol ventrikülden aortaya kapaktan geçen gradiyent artar. Kapaktan geçen akım, kapak alanı ve transvalvüler gradiyent arasındaki bu ilişki Gorlin formülünde şu şekilde belirtilmiştir:

$$AVA (cm^2) = \frac{\text{Kapakdaki akım}}{44.5 \times \text{Ortalama transvalvüler gradiyent}}$$

AVA santimetrekaire olarak aort kapak alanıdır; milimetre/dakikadaki kardiyak debinin, saniye/dakikada sistolik ejeksiyon periyoduna bölünmesi aort akımına eşittir; ve 44.5 ampirik orifis sabitidir. Klinik temelde Gorlin formülü yaygın olarak kullanılmasına karşın, 44.5 sabiti hiçbir zaman bilimsel olarak kanıtlanmamıştır.

Aort kapaktan geçen akım ve transvalvüler basınç gradiyenti arasındaki ilişki Şekil 45-1'de gösterilmiştir. Kapak alanı 1 cm²'ye düştükçe belirli bir akımı oluşturmak için gereken transvalvüler gradiyentte çok küçük bir değişim olur ve hastalar nadiren semptomlarla karşılaşır. Kapak alanı 1 cm²'nin altına indikçe aynı aort akımını oluşturmak için gereken transvalvüler gradiyent artar ve hastalar tipik olarak semptomatik hale gelir.

Semptomlar

Aort stenozunun klasik semptomları anjina, senkop ve kalp yetmezliğidir. Kalp yetmezliği genellikle eforla oluşan dispne ile kendini gösterir. Kapak alanı yaklaşık 1 cm²'ye ulaşana kadar hastalarda tipik

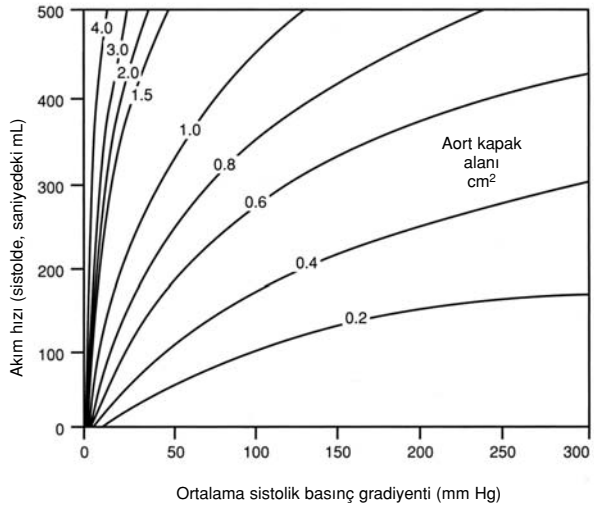
semptomlar gelişmez. Ancak, bu durum çok değişkendir, çünkü bazı hastalar kapak alanı 1 cm² olmadan önce semptomatik hale gelir. Bazıları da kapak alanı ciddi aort stenozu ile uyumlu olsa da asemptomatiktir.

Tanı

Aort stenozu tanısı anjina, senkop ya da kalp yetmezliği semptomları ile konulabilir. Kalp yetmezliği belirgin olabilir, ancak daha sıklıkla, egzersiz toleransında hafif bir azalma ya da efor sırasında progresif bir dispne ile ortaya çıkabilir. Fizik muayenesinde, tanıdan en iyi kalbin apeksinden duyulan ve karotid arterlere yayılan klasik sistolik üfürüm ile kuşkulandır. Belirgin aort stenozunda, üfürüme pulsus parvus et tardus olarak tanımlanan arteriyel nabızda yavaş, uzamış artış da eşlik edebilir. Ciddi aort stenozundaki üfürüm yumuşak ve yüksek perdelidir ve sıklıkla martı hırlıtısı olarak tanımlanır.

Ekokardiyografi tanının temelini oluşturur. Renkli akım Doppler ile tepe transvalvüler gradiyent, kapaktan geçen kanın hızından, aşağıdaki formül ile hesaplanabilir:

$$\text{Gradyent} = 4V^2$$



Şekil 45-1. Sistalde saniyedeki aort kapaktaki akım hızı ile aort kapaktaki ortalama sistolik basınç gradiyenti arasındaki ilişki (Gorlin formülündeki gibi). Kapak alanı 0,7 cm²'ye düştüğünde, ortalama gradiyentteki önemli artışa rağmen, akımda az bir artış olur. Bu yüzden, "fix" bir akım olur ve "kritik" aort darlığını belirler (JW Hurst, RB Logue, RC Schlant, et al. [eds], Hurst's The Heart: Arteries and Veins [3rd ed]. New York, McGraw-Hill, 1974;811).

Aort Kapak Replasmanı: Ross Prosedürü

Ronald C. Elkins

Çeviri: Dr. Mustafa Şırlak, Dr. Evren Özçınar, Dr. Refik Taşöz

Aort kapagın pulmoner otogreft replasmanı, ilk kez 1967 yılında Ross tarafından uygulanmıştır. Dünya çapında artan sayıda cerrah tarafından aktif yaşam şartları olan genç çocuklar ve yetişkinlerde tercih edilen operasyon olarak uygulanmaktadır. Bu operasyon geçerli, gelişebilen, kalıcı kapak replasmanı olma potansiyeline sahip, antikoagülasyon gerektirmemekte ve normal aort kapagının hemodinamik özelliklerine sahip bir yöntemdir. Son 15 yıldaki artan deneyim ile kullanımı ile ilgili endikasyonlar yenidoğanları, endokarditli hastaları ve çıkan aort hastalığı eşlik eden hastaları da içerecek genişlemektedir. Ross operasyonu sonrası hastaların rutin ekokardiyografik izlemeleri, aort ve pulmoner anulus uyumsuzluğunu önlemek amacıyla, cerrahi modifikasyonları yön verecek olan cerrahi başarsızlıkların belirlenmesine, asendan aort anevrizması ya da dilatasyonu oluşumlarının tedavisine, implant prosedürü seçimi için önerilen endikasyonlara ve hasta seçimine olasılık tanır. Allogreftlerin kısıtlı bulunabilirliği kadar bazı hastalarda sağ ventrikül çıkım yolu allogreft rekonstrüksiyonunun göreceli olarak erken dönem yetmezlik modları düşünüldüğünde kapaklar ya da prosedürlerin alternatif seçimlerine yol açar. Çok sayıda araştırmacı, dayanıklılığı artırma umutlarıyla allogreftlere immünolojik yanıtı azaltmak için deselülerize allogreftlerin ve xenogreft kapakların kullanımını değerlendirmektedir. Ross operasyonları, endikasyonlar, cerrahi teknikler ve geç dönem sonuçları ile ilgili ek uzun dönem sonuçları bilindikçe gelişmeye devam edecektir.

Endikasyonlar

20 yıldan fazla yaşam beklentisi olan ve cerrahi girişim gereksinimi olan izole aort

kapak hastaları Ross prosedürü için adaydırlar. Güvenilir antikoagülasyon yapılamayan ya da yaşam boyu antikoagülasyon istenmeyen hastalar ve göreceli olarak daha genç yaş nedeniyle aort homogrefti kullanılarak aort kapak replasmanı için uygun aday olmayan hastalara, Ross prosedürü uygulanması düşünülür. Son zamanlarda, pulmoner otogreftler viabl olduğu ve cerrahın prostetik kapak ya da viabl olmayan biyolojik doku kullanımından kaçınılmasına olanak tanıyan tek kapak pulmoner kapak olduğu için aort kapak endokarditli bu hastalarda, aort kapagın replasmanında pulmoner otogreft kullanımı için artan ilgi vardır. Son zamanlarda gelişen teknikler, aort kapak anulusu ve pulmoner kapak anulusu arasında ileri derecede uyumsuzluk olduğu zaman, aort kapak replasmanı gereksinimi olan hastalarda pulmoner otogreft kullanımına izin vermektedir. Küçük aort anulusu ve belirgin subvalvüler obstrüksiyonu olan hastalarda, genişletilmiş Ross prosedürü uygulanabilir (Konno myotomi ve myektomi ile Ross prosedürü). Aort yetmezlikli ve belirgin aort anulusu dilatasyonu olan hastalar, aort anulusu boyutlarının küçültülmesi ile birlikte uygulanacak olan aort annuloplasti, hastanın vücut yüzey alanına uygun aort anulusunun ayarlanması ve kök replasmanı olarak Ross prosedürü ile aort kapak replasmanı için adaydırlar.

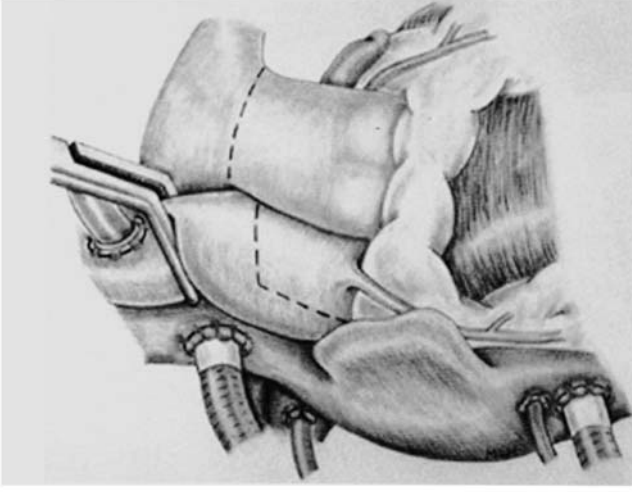
Kontrendikasyonlar

Aort kapagın fibrillinini ya da elastinini etkilediği bilinen Marfan sendromlu ya da diğer genetik bozuklukları olan hastalar Ross prosedürü için aday değildir. Çünkü bu hastalarda pulmoner kapaklar hastalık prosesi tarafından etkilenebilmektedir.

Aort kapak hastalığının etyolojisi olarak belirgin immün-kompleks hastalığı (juvenil romatoid artrit, lupus eritematozis ve aktif romatizmal kalp hastalığı) olan hastalarda pulmoner otogreft kapak dejenerasyonu ya da yetersizliği olabilmektedir ve bu hastalar Ross prosedürü için uygun aday olarak düşünülmezler. Asendan aort ya da aort kapak replasmanı gereksinimi olan annuloaortik ektazili hastalar, özellikle aort kapak biküspid ise, Ross prosedürü için aday olabilirler. Normal triliyet aort kapaklı hastalar valvüloplasti ve David tarafından tanımlanan asendan aortanın replasmanı için daha uygun adaydırlar.

Cerrahi Teknik

Mediyan sternotomi ve perikardiyal kısımlardan kalp asıldıktan sonra, aort kanülasyonu innominat arterin orijininin yanından ya da asendan aort rezeksiyonu gerekiyorsa daha distalinden gerçekleştirilir. Süperior vena kava kanülünün doğrudan süperior vena kavaya yerleştirilmesi ile bikaval kanülasyon gerçekleştirilerek daha iyi bir görüş sağlanır ve eğer gerekirse doğrudan göreceli retrograd kardiyopleji için koroner sinüs kanülasyonu yapılır. Bypass gerçekleştirilmeden önce, aort yağ dokusu diseke edilerek sağ koroner arterin orijini belirlenir ve aort ve pulmoner arter arasındaki adventisyal düzlem sağ pulmoner arterin orijini belirlenene kadar diseke edilir. Miyokardiyal koruma, orta derece sistemik hipotermi (30°C-32°C), buzlu su ile miyokardın yüzey soğutması ve antegrad ve retrograd kan kardiyoplejisi kombinasyonu sağlanarak, miyokard sıcaklığı 12°C'nin altında tutulur. Aort kros-klemplenip kardiyak arrest sağlanır.



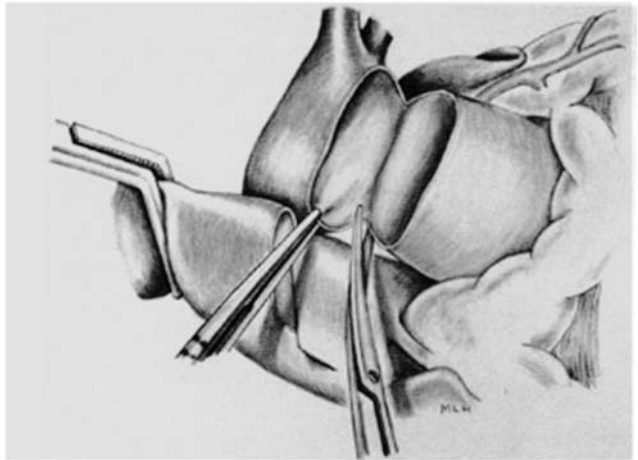
Şekil 46-1. Kanülasyon: Distal aort, vena kavaya pörs dikiş ile yerleştirilen superiyor vena kava kanülasyonu ile bikaval kanülasyon, sağ superiyor pulmoner ven ile sol ventrikül ventri ve sağ atriyumdan geçen retrograd kardiyopleji kanülü. Tüm çizimler cerrah hastanın sağında yer alacak şekilde çizilmiştir.

dıktan sonra, sağ koroner arterin orijini- nin 1.5-2 cm distalinden transvers aortotomi yapılır (Şekil 46-1). Aortotomi hastanın sağından nonkoroner sinüsün orta noktası görülene kadar genişletilir ve sonra aortik anulusun 2-3 mm uzaklıkta sonlanacak şekilde, bu sinüse doğru genişletilir. Destek dikişleri aortotominin köşelerine yerleştirilerek, aort kapak geniş görüntüsü sağlanır. Aort kapak gözden geçirilir ve aortik anulus ya da koroner sinüsü içeren herhangi bir displazi ya da koroner orifisin pozisyonu ve onunla ilişkili olan anomaliler belirlenir. Anulus düzeyinde aort kapak eksize edilir ve anulus ölçülür. Belirgin aortik anulus displazisi olmayan hastalarda, üç koroner sinüs de neredeyse aynı ölçülerde ve koroner ostiyumlar normal pozisyonunda olan (her biri 120 derece uzaklıkta) ve çapı 20-25 mm olan aort anulusuna sahip, inklüzyon silindiri tekniği kullanılarak, intra-aortik implant olarak pulmoner otogrefti implante edilir. Bu kriterleri karşılayamayan hastalarda, kök replasmanı olarak pulmoner otogrefti implante edilir. Bu iki cerrahi teknik ayrı ayrı anlatılacaktır.

Inklüzyon Silindiri

Aort kapakının inspeksiyonu ve eksizyonu sonrası, sağ pulmoner arterin orijini-

nin proksimalinden pulmoner arter açılır (Şekil 46-2). Pulmoner arter anteriordan kesilir ve pulmoner kapak inspekte edilir. Hiçbir kommissürde füzyon olmaksızın üç lifletli kapak yapısına sahip olmalıdır ve majör fenestrasyonları bulunmamalıdır



Şekil 46-2. Sağ pulmoner arter orijininden distal pulmoner arter insize edilir. Pulmoner arterin dikkatli inspeksiyonu için yeterli olacak transvers arteriyotomi yapılır.

(Şekil 46-3). Pulmoner kapakların çoğunda, normal aort kapakta olduğu gibi minör fenestrasyonlar vardır (1 mm ya da 2 mm). Biküspid aort kapaklı hastalarda, pulmoner kapak %2-3 oranında da biküspiddir ve biz bu kapakları otogreft olarak kullanmayı önermiyoruz (Bazı cerrahlar otogreft için biküspid pulmoner kapak kullanmaktaydılar, ancak bunların orta dönem-geç sonuçlarına göre hastalarımızda erken dejenerasyon görülmüştür). Pulmoner kapak anormalse, pulmoner arter kapatılabilir ve cerrahın seçimine göre, aort kapakı homogrefti, prostetik kapak ya da biyoprotez ile değiştirilebilir. Normal bir pulmoner kapak ile, cerrah pulmoner arteri ikiye ayırır, pulmoner arterin entüklasyonuna başlar ve kapak içeriği ile birlikte posteriordan disekte edilir, pulmoner arter yakınında kalınır (Şekil 46-4). Pulmoner arterde ki perikardiyumun, posterior perikardiyal yansımasından ayrılması ve transvers sinüse girilmesi sıklıkla avantajlıdır. Sol ana koroner arter korunmalıdır. Bu arterdeki küçük bir prob deneyimsiz bir cerrahın onu tanımasına yardımcı olabilir. Bu diseksiyon posteriora doğru devam ettirilir, sol ventrikül miyokardına ulaşılan kadar pulmoner arterin yakınında devam ettirilir. Sonra pulmoner artere bakılarak, pulmoner anulusun 3-4 mm altında bir nokta belirlenir. Sağ ventrikülün anterior serbest duva-

Kardiyopulmoner Bypass Eşliğinde Koroner Arter Bypass Cerrahisi

Robert S.D. Higgins ve R. Anthony Perez-Tamayo

Çeviri: Dr. Oğuz Taşdemir, Dr. Ömer Zühtü Yöndem

Giriş

Aterosklerotik kalp hastalığı Birleşik Devletler'de en önemli ölüm sebebidir. Modern tıptaki önemli gelişmeler, bu hastalığın tedavisine büyük katkılar sağlamıştır. 1960'lı yıllarda kalp akciğer makinasının kullanıma girmesiyle, miyokard kan akımını artıran koroner arter bypass cerrahisi ile bu hastalığın komplikasyonları önlenmiş ve bu sayede hayat kalitesi düzeltilmiş ve sağkalım oranları önemli derecede artırılmıştır.

Anestezi ve cerrahi tekniğin gelişmesiyle yılda yapılan 600.000 koroner arter bypass ameliyatının riske göre düzeltilmiş mortalite oranı <%3'e kadar inmiştir (Şekil 47-1). Transözofajiyal ekokardiografi, yeni nesil inotropik ajanlar ve hemostatik ilaçlarla birlikte teknikler gittikçe gelişmiş ve mükemmele yaklaşmıştır. Güvenli ve etkin miyokardiyal revaskülarizasyonun yanı sıra aortik ve mitral kapakların tamiri, supraventriküler aritmilerde ablasyon ve ventrikül tamir yöntemleri başarıyla uygulanabilmektedir. Bu ilerlemelerin bir çoğu kardiyopulmoner bypass makinası sayesinde olmuştur.

Bunun yanı sıra miyokard revaskülarizasyonu için geliştirilen alternatif tedavi yöntemleri olan, anjiyoplasti, ilaç salınımlı stentler ve off-pump çalışan kalpteki

bypass işlemleri, koroner arter hastalarının profilini değiştirmiş, cerrahları birçok açıdan zorluklar içeren ameliyatlar yapmak durumunda bırakmıştır. Cerrahlar, yaşlı, ilerlemiş hastalığı olan, sol ventrikül bozukluğu olan ve daha önceden yapılan revaskülarizasyonu yetersiz kalan morbitide ve mortalitesi yüksek olabilecek hastalarla karşı karşıya kalmaktadır. Bu bölümde kardiyopulmoner bypassın gelişimindeki kilit noktaları ve fizyolojisini gözden geçirirken, koroner arter revaskülarizasyonunun endikasyonları, operatif ve postoperatif dönemi, komplikasyonları ve sonuçları üzerinde durulacaktır.

Koroner Arter Bypass Cerrahisinin Evrimi

1912 yılında Chicago'daki Rush Medical College'den James Herrick, patolog Ludwig Hektoen ile birlikte çalışarak *Journal of the American Medical Association* isimli dergide "Koroner Arterlerdeki Ani Tıkanıklığın Klinik Özellikleri" başlıklı bir makale yayımladı. Bu yazı William Heberden'in 1768'deki anjina pectorisi tanımlamasından beri Osler, Dock, Hammer ve Fothergil de dahil olmak üzere, diğerlerinin yaptığı gözlemleri kapsamaktaydı. Aynı zamanda, miyokardiyal iskeminin koroner darlıkla pa-

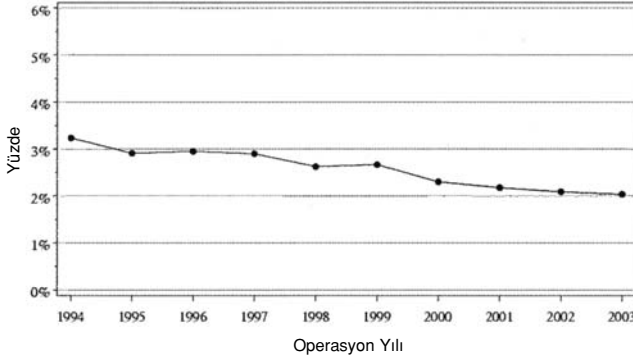
tolojik ilişkisini ortaya koyan ve tam bir sendrom olarak tanımlayan ilk yazıydı.

Koroner arter hastalığı tedavisinin tarihçesi, koroner arter bypass cerrahisi (KABC) ve hala tartışmalı olan transmiyokardiyal revaskülarizasyon ve koroner endarterektomi gibi tedavi seçenekleriyle iç içe geçmiş birçok bölümden oluşmaktadır. Bu girişimlerin arasında, bu hastalığa karşı gerçekleştirilen ilk cerrahi müdahale olma onuruna sahip olan sempatektomi gibi geçici tedbirler de bulunmaktadır. Ayrıca, perikardiyal ve kardiyak pudralama, pektoral kas, omentum, jejunum, deri, ya da dalağın miyokardiyuma greftlenmesi, sol internal mamariyan arterin (LIMA) miyokardiyuma direk implantasyonu ve bronşiyal arterler, mamariyan arterler ve koroner sinüs gibi yapıların ligasyonunu içeren girişimlerle kollateral dolaşımı yeniden yönlendirmek gibi indirek revaskülarizasyon metodları ise diğer uygulamalardır.

Bu özet, KABC'nin gelişimi birçok açıdan KBP'inkinden bağımsız olmasına rağmen, kardiyopulmoner bypass (KBP) kullanılarak yapılan KABC'nin evrimindeki en can alıcı gelişmesi bir araya getirmektedir.

Koroner arter hastalığının modern tedavisi Alexis Carrel'in vasküler anasto-

Riske Ayarlı izole KABC Mortalitesi



Şekil 47-1. Riske ayarlı izole koroner arter bypass (KAB) cerrahi mortalitesi (Göğüs Cerrahisi Derneği, Erişkin Kalp Cerrahisi) 2003 veritabanından.

mozla ilgili Nobel Ödülü kazanan araştırması ve anjının tedavisinde koroner cerrahi önermesiyle başlar. Kendisi, yaptığı işlem arest ile sonuçlanmasına ve anastomoz sırasında elle kardiyak masajla desteğe ihtiyaç duymasına rağmen, köpeklerde arteriyel greftler kullanarak koroner arterlere deneysel bypass gerçekleştirmiş ve anastomozun 3 dakikanın altında bir sürede yapılması gerektiğini ve tüp konektör cihazının gerekli olduğunu düşünmüştür. 1930'lar ve 1940'larda Beck ve diğerleri miyokardiyal perfüzyonu düzeltmek için bir dizi indirek revaskülarizasyon tekniğini denemişlerdir. Bu uygulamaların doruk noktası ve de en uzun ömürlü olanı internal mamaryan arterin miyokardiyuma direk implantasyonu olmuştur. Vineberg'in bu metodla ilgili 1946'da rapor ettiği deneysel çalışmalarını, 1950'deki klinik çalışmaları takip etmiştir.

Bu zaman zarfındaki direk koroner revaskülarizasyonla ilgili hayvan çalışmalarının çoğu ya yayımlanmadığı ya da göreceli olarak bazı toplantılarda sunuldukları için fazla bir etki yaratmamıştır. 1940'larda Murray koroner dallanma, primer onarım ve ters safen ven greft interpozisyonu ile ilgili yayımlanmamış bir dizi hayvan deneyi gerçekleştirmiştir. Rus transplant öncüsü Vladimir Demikhov köpekler üzerinde ilk deneysel LIMA sol anterior desandan (LAD) anastomozunu, 1953 yılında, bir üç yollu tüp kullanarak gerçekleştirmiş ancak bu çalışma Sovyetler Birliği dışında duyulmamıştır. Aynı yıl Gibbon'un screen oksijenatör kardiyopulmoner bypass makinasının ilk klinik kullanımı gerçekleşmiştir. Bubble ve hollow fiber oksijenatörlerden önceki dönemdeki

ilk KPB'ların doğasında olan toksisiteler ve KPB'in hipotermi ile birlikteliği, onun koroner revaskülarizasyonun erken dönemlerinde kullanımını azaltmıştır. 1955 ve 1956 yıllarında sırasıyla May ilk deneysel kapalı retrograd koroner endarterektomi ve Bailey de bu işlemin ilk klinik örneğini KPB olmadan gerçekleştirmişlerdir. Sonraki yıl Thal ilk kez dikiş kullanarak LIMA-LAD anastomozunu bir atan kalp hayvan modelinde gerçekleştirmiştir. Julian da, 1957'de, KPB ile IMA ve diğer arteriyel greftleri kullanarak KABC deneyleri yapmıştır.

Senning 1958'de bir açık endarterektomi tekniği kullandığı ve serbest mamaryan yama ile uzun yama anjiyoplasti uyguladığı deneyler gerçekleştirmiştir. 1959'da Dubost sifilitik aortitli bir hastada koroner ostiumları yeniden yapmak için KPB kullanmıştır. Goetz 1960 yılında sağ internal mamaryan arteri (RIMA) sağ koroner artere anastomoz etmek için sütüre edilmeden tantal halka tekniğini kullanmıştır. Sonraki yıl Senning, laboratuvar deneyimlerini hipotermi altında koroner endarterektomi ve safen ven greft parçalarıyla yama anjiyoplasti çalışmaları üzerinde yoğunlaştırmış ve bir hastada koroner anjiyografi kılavuzluğundaki ilk koroner cerrahi gerçekleştirmiştir. O tarihten önce, darlık klinik dayanaklara göre tahmin ediliyor ve palpasyonla doğrulanıyordu.

Sabiston tarafından 1962'de gerçekleştirilen ilk defa safen ven greft (SVG) kullanılarak yapılan KABC operasyonunun bir reoperasyon olması biraz ironiktir. Sabiston aynı hastanın RKA'nı bir yıl önce endarterektomize etmiştir. Bu SVG interpozisyonu prosedürü hastanın postopera-

tif üçüncü gün bir inme sonucu ölmesiyle komplike hale gelmiştir. İlk dikiş kullanılarak yapılan internal mamaryan bypass (LITA-LAD) Sovyetler Birliği'nde Kolesov tarafından gerçekleştirilmiş ve anjının uzun dönem tedavisiyle sonuçlanmıştır. 1964'de Garrett bir hastada KPB'dan ayrılabilmesi için SVG kullanarak sol koroner dolaşıma bypass gerçekleştirmiştir. Ne yazık ki dönüm noktası sayılabilecek bu üç girişim de medikal camia tarafından neredeyse bilinmemiştir. SVG ile KABC yapılmasıyla ilgili ilk akımlar 1973 yılına kadar yayımlanmamıştır; Kolesov'un çalışması yalnızca Leningrad'da sunulmuş ve koroner revaskülarizasyonun bir geleceği olmadığı sonucunu ortaya koymuştur. Kolesov'un çalışması 1967'ye kadar İngilizce olarak yayımlanmamıştır.

Sones'un 1962'deki direk koroner kateterizasyon ve anjiyografi ile yaptığı çalışma, revaskülarizasyonda yeni bir dönem başlatmış ve Cleveland Clinic'in bu konudaki üstünlüğünü kanıtlamada önemli katkılar sağlamıştır. Effler 1964'den beri Cleveland Clinic'de hipotermi ve KPB yardımıyla endarterektomi ve perikardiyal yama anjiyoplasti yapmaktaydı. Bu yüzden, Favaloro'nun, 1967'de yaptığı, laboratuvar dışında, SVG interpozisyonu ile koroner bypass şeklindeki deneysel çalışmasını gerçekleştirdiği, heyecan verici gelişmeler için uygun koşullar zaten bulunmaktaydı. Interpozisyon tekniği kendinden önceki endarterektomi tekniği gibi, dallanma bölgesi veya ostial bölge hastalığında fazla katkı sağlayamamıştır. Favaloro, tekniği daha az sayıda anastomoz gerektiren uç-yan bypass greftleme şeklinde geliştirmiştir. O dönemde indirek revaskülarizasyon tekniklerinin göreceli olarak kabul görüşü ilginç bir durumdur: Favaloro'nun ilk SVG ve IMA, ile KABC kombinasyonlarında bir veya her iki IMA Vineberg damarları gibi kullanılmıştır. Daha sonra kendisi ve grubu, tek başına veya kapak değiştirme ve anevrizmektomi gibi diğer uygulamalarla birlikte kombine SVG ve IMA kullanılarak KABC gerçekleştirmişlerdir. Cleveland Clinic'in KABC'deki etkin tecrübeleri sayesinde, Lytle 1984'de mamaryan greftlerin üstün açık kalış özelliğini ortaya koyan klinik gözlemlerini yayımlamıştır.

Birçok açıdan değinilmesi gereken son kilometre taşı, 1979'da perkütan transluminal koroner anjiyoplastinin (PTCA) Gruntzig tarafından takdim edilmesidir. PTCA teknik olarak metal tüplerin daha kolay yerleştirilebilmesiyle, ilk hayat bulduğu zamanlarda revaskülarizasyon amacıyla, teknik zorlukları içinde taşıyan KABC'nin yerini giderek artan bir şekilde almaya başlamıştır (Tablo 47-1).

Koroner Arter Bypass: Hipotermik Ventriküler Fibrilasyon

Cary W. Akins

Çeviri: Dr. Oğuz Taşdemir, Dr. Hakkı Serkan Şahin

Hipotermik ventriküler fibrilasyon, miyokardiyal revaskülarizasyonunun yapıldığı ilk zamanlardan günümüze iskemik kalp hastalığının cerrahi tedavisi için, aort oklüzyonu yapılmadan kullanılan miyokardiyal koruma metodlarından birisidir. Bu yöntemin temel prensipleri 60'lı yılların sonu, 70'lerin başında yapılan laboratuvar çalışmalarıyla ortaya konmuş, yakın zamanlarda küçük değişikliklere uğramıştır. Günümüzde birçok cerrahın artık miyokardiyal koruma için hiperkalemik kardiyoplejik arest kullanmasına karşın, hipotermik ventriküler fibrilasyon bazı cerrahlarca kabul edilebilir sonuçlarla, güvenle uygulanan bir yöntemdir.

Endikasyonlar ve Kontrendikasyonlar

Hipotermik ventriküler fibrilasyon, her tip primer ve reoperatif miyokardiyal revaskülarizasyonda, hatta sol ventrikül anevrizma rezeksiyonunda başarıyla uygulanmıştır. Hasta için seçilen miyokardiyal revaskülarizasyon tedavisi için KABG tercih edildiğinde, göreceli olarak hiçbir kontrendikasyon bulunmamaktadır. Bu yöntemde, aort yetmezliği, yaklaşımı zorlaştıracak tek ciddi patolojidir. Ancak aort yetmezliği, bu yöntemle KABG yapılmasına engel olabilecek ciddiyete eriştiğinde, genellikle kapak yetmezliği onarım veya replasman yapılacak kadar şiddetli boyut-

tadır. Bu yöntem aynı zamanda asendan aortun kalsifik olduğu, sadece aortik perfüzyon kanülünün aorta veya dallarına konulabildiği hallerde de kullanılabilir. Böyle durumlarda bypass konduileri için arteriyel bir inflow gerekir ki, genellikle patent bir IMA veya yapılmış tek bir proksimal venöz greft bunun için yeterlidir.

Hastanın Preoperatif Hazırlanması

Hipotermik ventriküler fibrilasyon aresti uygulanacağı zaman, KABG öncesi hastanın rutin preoperatif medikasyonunda fazla bir değişiklik yapmaya gerek yoktur. Operasyon anına kadar hastayı noniskemik halde tutacak beta-blokör, kalsiyum kanal blokörleri ve antikoagülanlar gibi medikasyonlara devam edilebilir. Ben, hastanın ameliyat odasına noniskemik vaziyette, gerekirse intraaortik balon desteğinde, gelebilmesinin, KABG sonuçlarına doğrudan etki ettiğine güçlü bir şekilde inanmaktayım. Eğer KABG elektif koşullarda gerçekleşecekse, hospitalizasyon öncesi aspirin kesilebilir. Ancak son yıllarda ameliyata kadar aspirin kullanımının, kanamaya bağlı re-eksplorasyon oranlarını artırmaya da, artmış trombosit suspansiyonu kullanımına yol açtığı bilinmektedir.

Hipotermik Ventriküler Fibrilasyonun Temel Cerrahi Prensipleri

Hipotermik ventriküler fibrilasyonun arkasındaki temel prensip, basit bir hidrolik anlayışa dayanır: Sol ventrikül kavitesi içindeki basınç düşük tutularak, aort kök ortalama basıncı 80-100 mm Hg arasında tutulabilirse, koroner vasküler yatakta (transmiyokardiyal) yeterli bir perfüzyon gradiyenti oluşturulabilir. Ayrıca makul seviyede hipotermi oluşturulup global miyokardiyal oksijen ihtiyacı azaltılırsa, distal anastomoz için hedef damar oklüzyonu sırasında daha fazla koruma sağlanır veya total vücut oksijen tüketimi azaltılarak, KPB'ye bağlı nadir problemlerin ortaya çıkma ihtimali azaltılır. Proksimal anastomozlar KPB'a girilmeden yapılır, bu şekilde her distal anastomoz sonrası kanlanan miyokard alanı reperfüze olur.

Aort oklüzyonu yapılmadan hipotermik ventriküler fibrilasyonun temel uygulanma prensipleri aşağıdaki gibidir:

1. Anestezi indüksiyonu sonrasında hastanın tolere ettiği ölçüde 1 µ/kg/dk ya kadar intravenöz nitroglicerine başlanır.
2. Eğer hastanın kardiyak hızı, preoperatif yetersiz beta bloker alımı sonucu

- 60/dk'nın üzerinde ise, anestezi indüksiyonu sonrasında tolere ettiği ölçüde 60/dk'nın altına inene kadar iv beta blokör uygulanır.
3. Heparin erkenden, IMA çıkarılırken, aortik kanülasyon öncesinde uygulanır.
4. Planlanan sayıda safen ven greftin, atriyal kanülasyon öncesinde aortik proksimal anastomozu yapılır.
5. Ozmotik etki ve serbest radikal bağlayıcı özelliği nedeniyle, bypass prime solüsyonuna mannitol eklenir.
6. KPB'de sistemik hipotermi sağlanır (yaklaşık 30°C)
7. Pompa akımı veya farmakolojik ajanlarla, sistemik vasküler rezistans manipüle edilir (SVR'yi artırmak için fenilefrin, azaltmak için nitroprussid) ve ortalama sistemik perfüzyon basıncı 80–100 mm Hg arasında tutulur.
8. Eger kalp hipotermi ile spontan fibrile olmaz ise, elektriksel olarak başlangıç fibrilasyonu sağlanır.
9. Tercihen basınç ölçümü de yapılabilen bir vent kateteri ile sağ superior pulmoner venden sol ventrikül vent edilir ve devamlı monitörize edilir.
10. Aortik kros klempten kaçınılır.
11. Distal anastomoz yapılacak koroner arter vinil looplarla askıya alınır.
12. Eğer mümkünse, en iskemik miyokard alanı öncelikle revaskülarize edilir.
13. IMA pedikülü üzerinde olası traksiyonu önlemek üzere, sirkumfleks sistem anastomozları IMA-LAD anastomozundan önce yapılır.
14. Mümkün olduğu ölçüde komplet revaskülarizasyon yapılır.
15. Son distal anastomoz yapılırken KPB de ısınmaya başlanır.

Cerrahi Teknik

Primer Revskülarizasyon

KABG tekniklerindeki farklılıklara rağmen, bazı teknik basamaklara dikkat edildiği takdirde, bu yöntemle benzer anastomoz performansları elde edilebi-

lir. Mediyan sternotomi sonrasında tek veya iki taraflı IMA çıkarılır. Eş zamanlı olarak diğer arteriyel veya venöz greftler çıkarılır. Son yıllarda biz artık, safen veni neredeyse her zaman endoskopik olarak çıkarıyoruz, bu şekilde bacak komplikasyonları azaldığı gibi hastanın memnuniyeti de artmaktadır. IMA'nın distal ucu kesilmeden hemen önce, KPB için gereken dozdaki heparin uygulanır. Daha sonra IMA'nın ucu ayırılarak akımı kontrol edilir. IMA'nın distal ucuna yumuşak uçlu, atravmatik bir klemp yerleştirilir ve papaverinli spanç ile sarılır.

Perikard açılıp askı dikişleri geçildikten sonra aort hemen innominat arterin proksimalinden kanüle edilir. Eğer aortada palpasyonda veya intraoperatif USG'de kalsifikasyon saptanırsa kanülasyon uygun, hastalıksız yerden yapılır. Aort kanülünü KPB devresine bağlamadan önce, az miktarda heparinize hasta kanı aort kanülünden bir miktar alınır ve proksimal anastomoz öncesinde safen veni şişirmekte kullanılır. Kullandığım aort kanülünde basınç monitörizasyonu sağlayan ikinci bir lümen bulunmaktadır, bu şekilde KPB sırasında ve KPB çıkışı sırasında aort kök basıncı devamlı olarak gözlenir.

Safen venin dalları 4-0 ipekle dikkatle bağlanır. Safen üzerinde bağlanamayan diğer kanama odakları 7-0 polipropilen sütürle kontrol altına alınır. Yeterli miktarda greft boyu ölçüldükten sonra, safen ven segmentleri kesilir, distal uçları atravmatik klemple tutulur. Daha sonra KPB öncesinde proksimal anastomozlar, ardından KPB'de distal anastomozlar yapılır.

Benim genel tercihim, mümkün olan ana koroner dallarının her birini (LAD, Cx, RCA) ayrı greftle revaskülarize etmek şeklindedir. Bu şekilde hasta başı greft sayım ortalama 4.5 civarındadır ki, buna göre bazıları sequential anastomoz şeklinde olmaktadır. Sequential anastomozu çok fazla kondu kullanmamak, proksimal anastomoz sayısını azaltmak ve bu şekilde aort manipülasyonunu azaltmak için tercih ediyorum.

Mümkün olduğunda, kalbin ön yüzünde diyagonal ve LAD için, IMA sequential anastomozunu tercih etmekteyim. Diyagonal arter seyri daha lateralde olduğunda veya IMA kalibrasyonu ve boyu yetersiz olduğunda, diyagonal arterlere tek veya sequential ven greft anastomozu yapmaktayım.

Kalbin solunda yer alan greftleri asendan aortun soluna yapmayı tercih ediyorum. Kalbin soluna giden tek arteriyel veya venöz greft olduğunda, ileride olası redoKABG veya kapak operasyonunu zora sokması ihtimaline karşı, proksimal anastomozu mümkün olan en yüksek seviyeye yapıyorum. Kalbin sağını revaskülarize eden greftler ise asendan aortun sağına yapılmaktadır.

Asendan aortun göreceli olarak kalsifik olmadığına kanaat getirilmişse, proksimal anastomozlar için side-klemp kullanılır. Aortaya delik açılmadan önce hastanın sistolik basıncı, Swan-Ganz kateterinden pulmoner doluş basınçları ve EKG'si, bir süre herhangi bir instabilite açısından gözlenir. Nadir olmamakla birlikte bazen, side-klemp konduktan sonra hastanın sistolik basıncında belirgin bir yükselme meydana gelebilir. Bu durumda proksimal anastomozlar yapılırken, anesteziolojistin farmakolojik ajanlarla tansiyonu kontrol altına alması gerekebilir.

Herhangi standart bir yöntem kullanılabilecekken, ben aortada punch ile bir delik açıp, venöz greftlerin proksimallerini 5-0 prolene ile devamlı dikiş tekniği ile yapmaktayım. Arteriyel serbest greft kullanıldığında, eğer greft ince ise 6-0 prolene kullanılmaktadır. KPB'ye girmeden önce her bir greftin akımının yeterliliğinden emin olunmalıdır.

Venöz kanülasyon genellikle proksimal anastomozlar tamamlandıktan sonra yapılır. Bu şekilde proksimal anastomozlar yapılırken venöz kanül engel teşkil etmez. Ayrıca venöz kanül purse dikişlerinin veya venöz kanülün kendisinin yaratacağı irritasyonla, kalp atriyal fibrilasyona girebilir ki bu aritmi, KPB'ye girmeye hazır olmadan karşılaşmak istemediğim bir durumdur. Geçmiş yıllarda, kalbin posterior veya lateral duvarına ulaşmak gerektiğinde

Off-Pump (Pompasız) KABC (OPKABC)

Howard K. Song ve John D. Puskas
Çeviri: Dr. Oğuz Taşdemir, Dr. Hakkı Serkan Şahin

Giriş

Geçtiğimiz 10 yılda kardiyopulmoner bypassız (KPB) KABC yapmaya olan ilgi giderek artmıştır. Bu ilginin artışındaki temel itici güç, KPB'nin, diffüz enflamatuar yanıt, multiorgan disfonksiyonu, nöro-kognitif komplikasyonlar gibi istenmeyen etkilerinin daha iyi tanımlanmasıdır. OP-KABC ile artan klinik tecrübe sayesinde artık işlemin sonuçları, prospektif ve retrospektif, geniş, risk düzeltmesi yapılmış karşılaştırmalı gruplarla sağlıklı bir şekilde analiz edilebilmiştir.

Bazı merkezlerin daha yüksek oranlar vermesine karşı, ABD'de 2002 yılında gerçekleştirilen KABC'lerin yaklaşık %25'i off-pump şeklinde olmuştur. Bu artış, daha önce tecrübeli cerrahların ancak KPB altında gerçekleştirebildikleri kompleks off-pump revaskülarizasyonların, kalbin zor erişilen noktalarının, gelişen retraksiyon teknikleri, özel stabilizatörler ve pozisyon verici aletlerle ulaşılabilir hale gelmesi sayesinde olmuştur. Bugün mevcut teknik ve aletlerle, koroner revaskülarizasyon gerektiren hastaların büyük çoğunluğunda OPKABC yapabilmek mümkündür.

Rutin OPKABC yapmayan kardiyovasküler cerrahlar bile, asendan aortun ileri aterosklerotik olduğu durumlarda OPKABC tekniğini tercih edebilmektedirler. Minimal invaziv koroner revaskülarizasyon yapan cerrahlar için de OPKABC kolaylık sağlayıcı bir teknolojidir. Yakın zamanda OPKABC artık, gelişmeleri takip

eden modern kalp damar cerrahının donanımında yer alması gereken bir komponent haline gelmiştir ve ayrıca KABC gerçekleştiren cemiyet içinde itibarın idamesinde de yer etmiştir.

OPKABC Sonrası Klinik Sonuçlar

Bu tekniği geliştirmeyi amaç edinmiş cerrahlar yıllardır OPKABC sonuçlarını değerlendirmektedirler. Bu çalışmalar genel olarak iki kategoride toplanmaktadır. Daha küçük, prospektif, randomize çalışmalar off-pump ve on-pump cerrahi sonuçlarını direk olarak kıyaslarken, hasta seçmede yanlılığın önlenmesi gibi bir avantaja sahip iken bu çalışmalarda hasta sayısının az olması, zaten düşük komplikasyon oranlarına sahip olan on-pump KABC'nin komplikasyon oranlarını az olarak göstermektedirler. Hasta seçme yanlılığı olduğu halde daha büyük, risk düzeltmesi yapılan retrospektif çalışmalar ise sonuçlardaki küçük avantajları istatistiksel olarak daha iyi tespit edip, ileri dönemde yapılacak olan çalışmalardan fayda görecektir. Dolayısıyla her iki tip çalışmayı da yapmakta fayda vardır.

Prospektif, Randomize Çalışmalar

OPKABC sonrası hasta sonuçları bazı prospektif randomize çalışmalarla ortaya konmuştur. Yapılmış çalışmaların hemen hepsinde ortak sonuç, OPKABC'ın tecrübeli ellerde yapıldığı süreç, güvenli ve et-

kin bir koroner revaskülarizasyon yöntemi olduğudur. Hiçbir çalışmada konvansiyonel KABC'ye göre mortalite veya kardiyak yan etki açısından anlamlı bir dezavantaj saptanmamıştır. Tersine, bu çalışmalarda OPKABC yapıldığında erken postoperatif dönemde organ korumayla ilgili bir takım avantajlar ortaya konmuştur (Tablo 49-1). Hastanın KPB'ye maruz bırakılmamasıyla sağlanan fayda temel menmuniyet noktasıdır.

Dolaşımdaki kanın KPB devresindeki geniş, yabancı yüzeye maruz kalmasıyla birlikte, plazma proteinleri ve kanın şekilli elemanlarında yaygın bir aktivasyon meydana gelir ki, bu da yaygın enflamatuar yanıt, koagülasyon ve fibrinolitik sistem aktivasyonuna yol açar. Beklenildiği üzere OPKABC yapılarak KPB kullanılmadığında, cerrahi sonrası nötrofil aktivitesi, sitokin düzeyleri ve kompleman aktivasyonu gibi enflamatuar yanıt düzeyleri daha düşük olmaktadır. OPKABC yapılan hastalarda sternal yara enfeksiyonu gibi postoperatif enfeksiyon oranları daha düşük olmaktadır. Bu enflamatuar yanıtın daha düşük olmasıyla ilişkilendirilmekte-dir.

KPB sonrası azalmış akciğer kompliyansı ve azalmış gaz değişimi gibi sık karşılaşılan pulmoner disfonksiyon patogenezinde, nötrofil aktivasyonunun rolü olduğu bilinmektedir. OPKABC yapılan hastalarda postoperatif ventilatör ihtiyacı daha az olmaktadır, ki bu şekilde yoğun bakım süreci daha sorunsuz, hastane yatış

Tablo 49-1 Prospektif Randomize Çalışmalarla OPKABC'in Tespit Edilen Faydaları

Miyokardiyal koruma
Azalmış kardiyak enzim salınımı
Azalmış inotrop ihtiyacı
Azalmış postoperatif aritmi
Pulmoner fonksiyonlar
Daha kısa mekanik ventilatör ihtiyacı
Renal koruma
Glomerüler filtrasyon ve renal tübüler fonksiyonun daha iyi korunması
Koagülasyon
Azalmış koagülopati
Azalmış transfüzyon ihtiyacı
Enflamasyon
Azalmış sitokin salınımı
Azalmış kompleman aktivasyonu
Azalmış postoperatif enfeksiyon insidansı
Nörokognitif fonksiyonlar
Daha iyi erken postoperatif nörokognitif fonksiyonlar
Kaynak kullanımı
Azalmış kaynak kullanımı

süreci daha kısa olmaktadır. OPKABC'in yapılması aynı zamanda KPB'ye bağlı beklenen koagülopatiyi azaltmaktadır. Bazı çalışmalarda rastlanan mükerrer bulgulardan biri de eritrosit ve diğer kan ürünü transfüzyon ihtiyacının daha az olması ve hastaların taburcu olurken daha yüksek hematokrit değerine sahip olmalarıdır. Bu şekilde transfüzyon kaynaklı maliyet ve kaynak ekonomisi de sağlanmaktadır.

OPKABC'ta kullanılan teknik gereği kısa, lokal miyokardiyal iskemiler olduğundan, teorik olarak konvansiyonel pompalı KABC'ye göre miyokardiyal hasarın daha fazla olma ihtimali belirmektedir. Bu ihtimal, postoperatif miyokard enzimlerin ölçüldüğü birtakım prospektif çalışmayla araştırılmıştır. Ancak çalışma sonuçlarında istikrarlı bir şekilde OPKABC sonrası enzim seviyeleri daha düşük çıkmıştır. Bu sonuç, büyük olasılıkla global iskeminin oluşmamasına bağlı olarak OPKABC'de miyokardın daha iyi korunduğunu işaret etmektedir. Miyokardiyal stunning gelişme ihtimali de azalmaktadır. Bunun böyle olduğunu düşündüren gözlem ise, postoperatif inotrop ihtiyacının veya aritmi sıklığının daha az olmasıdır.

OPKABC yapılan hastalarda end-organ koruması da ayrı bir faydalanım

alanıdır. Çalışmalarda KPB sırasında oluşan sistemik enflamatuvar yanıtın bütün organlarda çeşitli derecelerde disfonksiyona yol açtığı gösterilmiştir. OPKABC sırasında bu enflamatuvar yanıtın oluşmaması, daha üstün miyokardiyal koruma ve daha az inotrop ihtiyacının sağlanmasıyla, daha üstün bir end-organ koruması sağlanmaktadır. Yapılmış randomize bir çalışmada, renal fonksiyon anlamında, glomerüler filtrasyon ve renal tübüler fonksiyonların OPKABC yapılan hastalarda daha iyi korunduğu gösterilmiştir.

OPKABC sonrası nörokognitif fonksiyonlar derinlemesine araştırılmıştır. OPKABC'le konvansiyonel KABC arasında hangisinin üstün olduğunu saptayabilmek, postoperatif nörokognitif disfonksiyonun hemodinami, enflamasyon ve emboli arasındaki kompleks etkileşime bağlı olması nedeniyle oldukça zordur. Örneğin Puskas, Williams, Duke ve ark. yaptıkları çalışmada, OPKABC veya konvansiyonel KABC yapılan hastalarda, epiaortik USG ile asendan aortada aterosklerozu değerlendirmişler. Çalışmada KPB'li KABC planlanan grupta olan, ancak asendan aortası ciddi aterosklerotik bulunan hastalar yüksek emboli riskleri nedeniyle OPKABC grubuna alınmış. Bu şekilde hasta sağlığı tehdit edilmemiş, ancak her iki grup arasında embolik olaylar açısından sağlıklı bir karşılaştırma imkanı yitirilmiştir. Başka iki çalışmada, erken postoperatif dönem açısından, OPKABC grubu daha avantajlı bulunmuş; ancak çalışmalardan birinde sağlanan bu faydanın etkisinin kısa süreli olduğu ve 12 ay sonunda fark kalmadığı gösterilmiştir.

OPKABC için atan kalbin stabilizasyonu gerektiğinden, cerrahın kalbin pozisyonu ve stabilizasyonu ile ilgili teknik konusunda uzmanlaşmış olması önemlidir. Bu nedenle, OPKABC tekniğinin gelişimi sırasında, en çok ilgilenilen husus greftin açık kalımı olmuştur. Greft açık kalımının sistematik olarak araştırıldığı yapılmış en geniş serili randomize çalışmada, konvansiyonel KABC ile OPKABC arasında herhangi anlamlı bir fark bulunamamıştır. Ancak yakın tarihli daha küçük bir seride, OPKABC sonrası 3. ayda greft açık kalımında anlamlı bir düşüş olduğu saptanmıştır. Bu fark cerrahi tecrübe unsurun-

dan ortaya çıkıyor olabilir, çünkü son çalışmada OPKABC tüm hasta grubunun ancak %13 kadarında uygulanmıştır. İlk çalışmada ise, cerrah hastalarının %90'ında OPKABC uygulanmıştır. 2002 yılında ABD'de yapılmış olan KABC'lerin yaklaşık %25'i off-pump şeklinde olmuştur ve bu oran giderek artmaktadır. OPKABC'in klinik kullanıma güvenle girmesi ve cerraha bağımlılık bakımından çalışmalar yürütülmektedir. OPKABC için halen öğrenim süreci devam ederken, hastalar dikkatle seçildiği takdirde, bu süreç çok iyi sonuçlarla, güvenle geçilebilir.

Risk Düzeltmesi Yapılmış, Retrospektif Çalışmalar

OPKABC gibi yükseltilen bir terapiyi değerlendirecek en görkemli metod randomize, prospektif çalışmalar iken, geniş serili, retrospektif, risk düzeltmesi yapılmış çalışmalar daha anlamlı istatistiksel sonuçlarıyla, başka araştırma yapılabilecek potansiyel alanların tespitine daha fazla yardımcı olurlar. Bu özellikle daha az sıklıkla karşılaşılan klinik senaryo sonuçlarının değerlendirilmesinde, OPKABC sonrası geniş, prospektif toplanmış verilerin kullanıldığı durumlar için geçerlidir. Operatif mortalite nadir karşılaşılan klinik olaylara bir örnektir ve geniş bazı retrospektif çalışmalarda beklenen ölüm riskinin, hasta bağımlı komorbiditelere göre risk düzenlenmesi yapımında kullanılmıştır. Bu tür çalışmaların birçoğunda OPKABC güvenli bulunup, artmış risk-düzeltilmesi yapılmış mortaliteyle ilişkilendirilmesine rağmen, iki çalışma mortalitede ciddi azalma saptamıştır. Diğer üçü, OPKABC sonrası risk-düzeltilmesi yapılan morbid komplikasyonlarda belirgin azalma saptamıştır.

Yüksek riskli hasta popülasyonunda da OPKABC sonuçları değerlendirilmiştir. Giderek biriken geniş çaplı çalışmalara dayanan verilerde, komorbiditeler sonucu yüksek riskli nitelenen hasta grubunda KABC off-pump yapıldığında sonuçların daha iyi olduğu gözlenmektedir. Örneğin kötü ventriküler fonksiyonlara sahip hastalarda, geniş seri sonuçlarında daha düşük morbidite ve mortalite olduğu saptanmıştır. İleri yaş grubu gibi diğer bir yüksek risk grubunda da off-pump koroner revaskülarizasyonun daha iyi sonuçlar

Robotik Koroner Arter Bypass Cerrahisi

Sağıp Masroor, L. Wiley Nifong ve W. Randolph Chitwood, Jr.

Çeviri: Dr. Oğuz Taşdemir, Dr. Renda Cırcı

MİNİMAL İNVAZİV KORONER ARTER BYPASS CERRAHİSİ

Genel

Koroner arter bypass greftleme (CABG), geleneksel olarak medyan sternotomi ile ve kardiyoplejik areste yapılır. CABG için minimal invazif cerrahi uygulaması kardiyopulmoner bypasstan kaçınmak ya da cerrahi yaklaşımın ortaya çıkardığı travmayı en aza indirmek fikrine dayanır. Açıkça amaç bir endoskop kullanarak, atan kalpte, küçük bir insizyon kullanarak mükemmel bir anastomoz yapabilmektir. Özellikle yaşlı hastalarda kardiyopulmoner bypass ve geniş insizyonların yıkıcı etkileri tek başına değiştirme sebebidir. Dahası genel cerrahi, üroloji, ortopedi ve jinekolojideki başarılar kardiyak cerrahların operasyonlarında endoskopik yaklaşımı düşüncelerine yol açmıştır. Robotik metotları kullanılan koroner cerrahinin gelişimi off pump koroner cerrahideki gelişmelerle beraberdir. Son birkaç yılda koroner arter stabilizatörleri ve robotik cihazlar çok gelişmiştir. Teknolojideki gelişmeler ve teknikteki ilerlemeler sayesinde robotik koroner cerrahi daha pratik hale gelmiştir. Robotik cihazların bu endikasyon için kullanımında FDA onayı ile robotik koroner cerrahi güvenli ve uygun kabul edilmektedir. Robotik cihazlar internal torasik arter (ITA) çıkarılmasında oldukça etkilidir; ancak koroner anastomoz konusunda teknik ve teknolojiye gelişmeye ihtiyaç vardır.

Teknolojinin ve Tekniklerin Gelişimi

İlk off-pump koroner bypass operasyonu (OPCAB), sol ITA'yı sol ön inen koroner artere kardiyopulmoner bypass kullanmadan anastomoz yapan Kolessov tarafından bildirilmiştir. Güvenli ekstrakorporeal dolaşım ve kardiyopleji tekniklerindeki gelişmeler OPCAB'in ilerlemesini yavaşlatmıştır. 1970'lerdeki az sayıda izole bildiriler hariç, 1985'te Buffolo ve Benetti'ye kadar sistematik OPCAB operasyonu serileri bildirilmemiştir. Asıl amaçları operatif giderleri azaltmak olan bu cerrahlar çok damar koroner cerrahiye kalp-akciğer makinesi kullanmadan yapmaya başladılar. O zamanlar hedef damar stabilizasyonu sadece askı dikiş uygulaması ve farmakolojik olarak (β -bloker) oluşturulan bradikardiyle yapıyordu. Bu ilk operasyonları kabul edilebilir sonuçlarla yapabilmek için büyük oranda doğaçlama, sabır ve yetenek gerekliydi. Calafiore'nin LAST operasyonu (Sol anterior küçük torakotomi) hem off pump hem de robotik cerrahinin ilerlemesi için önemli bir evrim adımıydı. LAST prosedürü Kolessov'un yaptığı ve 25 yıl önce bildirdiği operasyonla neredeyse aynıydı. Calafiore beşinci interkostal aralıktan yaptığı sol anterior minitorakotomiden ITA'yı direkt olarak çıkarmış ve atan kalpte sol ön inen artere (LAD) anastomoz yapmıştır. Birkaç yıl boyunca MIDCAB veya tek damar minimal invazif direkt görüş koroner bypass operasyonu ilgiyi üzerinde tutmuştur. Tabii ki tek damar operasyonu sınırlı bir uygulama alanıydı ve gelişmiş koroner stentler, özellikle ilaç kaplı stentler, uygulamayı daha da daralttı. O zamanlar off-

pump yöntemini az sayıda cerrah tercih ediyordu ve Gundry tarafından yapılan ilk bildirimler off pump yönteminin kabul edilmesine gölge düşürmüştür. Atan kalpte yapılan 112 koroner bypass operasyonunun %20'sine ya ek bir anjiyoplasti ya da ikinci bir operasyon gerekmiştir. Daha sonra endüstri mühendisleri ve cerrahlar atan kalpte koroner arter segmentlerini daha iyi sabitleyen aletler tasarlamaya başladılar. Kardiyak cerrahların off pump yöntemlerini kabul etmeleri ancak etkili stabilizatörlerin gelişiminden sonra olmuştur. Utrecht grubunun çalışmaları sonucunda 'vakum stabilizasyonu' her üç koroner damarın hem stabilizasyonu hem de yaklaşımı için etkili bir yöntem olmuştur. Çalışmaları sonrasında off pump koroner arter bypass cerrahisi daha fazla kullanılır hale gelmiştir. Daha iyi stabilizasyon sayesinde lateral ve inferior koroner arterlerin greftlenmesi için OPCAB etkili bir hale gelmiştir, ancak halen medyan sternotomi kullanılmaktadır.

Klasik MIDCAB'te sol anterior torakotomi hastalar için çok ağrılıydı. Çünkü ITA'nın direkt görüş ile çıkarılabilmesi için geniş kıkırdak retraksiyonu gerekliydi. Kapalı göğüs torakoskopik ITA çıkarılması sayesinde bu operasyonun morbiditesi azalmıştır. Ancak, stabilizasyon yönteminden bağımsız olarak, atan kalpte uzun enstrümanlar kullanılarak torakoskopik olarak distal anastomozu yapmak yine de imkansızdı. Bir minitorakotomiden direkt olarak elle yapılan anastomoz en az invazif seçenek haline gelmiştir ve mükemmel sonuçlar alınarak kullanılmaya başlanmıştır. Başlangıçta lateral ve inferior damarlar ulaşılmaz olduğundan, bu operasyon anterior damar revasküleri-

zasyonu ile sınırlı kalmıştır. Çok damar hastalığının tedavisi için Angelini, ITA'nın endoskopik olarak hazırlandığı ve ITA'ya (çevirmen notu: burası LAD'ye olmalı) bir insizyondan anastomoz edildiği hibrid bir yaklaşım önerdi. Bu işlemin ardından kalan stenotik damarlara perkütan revaskülarizasyon uygulanıyordu. Çok damar koroner hastalığı tedavisinde bazı gruplar bu hibrid yöntemi tercih ederken, genelde birçok cerrah minimal invazif yöntemler kullanarak kalbi tamamen revaskülarize etmeyi tercih ediyorlardı.

Minimal İnvazif Koroner Operasyonlar

Aşağıdaki terimler çeşitli az invazif koroner operasyonları anlatmada kullanılır:

Minimal invazif direkt koroner arter bypass (MIDCAB): Bu operasyon tek damar LAST operasyonunun aynısıdır. ITA direkt olarak küçük bir anterior torakotomiden hazırlandı ve LAD anastomozu da aynı insizyondan yapılır.

Endoskop destekli koroner arter bypass (Endo-ACAB): Burada ITA bir endoskopiyle hazırlandı. Otomatik endoskopik sistemle optimal pozisyonlama robotik sistemin (AESOP, Computer motion, Inc., CA) ses kontrollü kamerası bir porta yerleştirilerek kullanılır ve distal anastomoz bir minitorakotomiden yapılır.

Çok damar küçük torakotomi CABG (MVST): Tek veya bilateral ITA bir robotik cerrahi sistem yardımıyla hazırlanır. Çoklu distal anastomozlar minitorakotomiyle ve elle yapılır ve radyal arterle kompozit Y-greftler kullanılır.

Total endoskopik koroner arter bypass (TECAB): Hem ITA hazırlanması hem de distal anastomoz, bir robotik sistem kullanılarak yapılır. Sıklıkla arest kalpte yapılır, ancak bazı gruplar bu yöntemi atan kalpte koroner cerrahiye ile mükemmel olarak birleştirmişlerdir (BH-TECAB).

Robotik (Bilgisayar Destekli) Koroner Arter Bypass Operasyonları

Bilgisayar destekli telemanipulasyon sistemlerinin ortaya çıkmasıyla, tamamen kapalı koroner bypass operasyonu mümkün olmuştur. Carpentier ve Loulmet 1999'da robotik teknoloji kullanarak minimal invazif kalp cerrahisinin mümkün

olduğunu ilk kez gösterenlerdir. Avrupa'daki ve Kuzey Amerika'daki gruplar hem Zeus (Computer Motion, Inc., Goleta, CA) hem de daVinci (Intuitive surgical, Inc., Sunnyvale, CA) kullanarak total endoskopik koroner arter bypass greftlemenin (TECAB) uygulanabilir olduğunu gösterdiler. Bu operasyonları uygulamak zordu, ancak ITA'yla tek damar koroner arter anastomozu yapmanın etkili ve güvenli olduğu kanıtlandı. DaVinci sistemi ile sağ torakstan hem sol hem de sağ ITA'lar hazırlanabilir. Bu da iki damar ITA koroner greftlemeyi mümkün kılar. Önceleri arest kalpte denense de daha iyi stabilizatörler ve robotik enstrümanların gelişmesi ile robot destekli koroner bypass, off pump cerrahiye uyumlu hale gelmiştir. Bu işlemler halen tek damar hastalığı (genelde LAD veya diyagonal dalları) olan hastalarla sınırlıdır. Lateral veya posterior duvarı da içeren çok damar hastalığı olan hastalar için hibrid revaskülarizasyon prosedürleri ve çok damar küçük torakotomi (MVST) seçenekler arasındadır.

Daha az travmatik çok damar cerrahiyeye olanak tanıyan bir sonraki atılım, endoskopik kalp konumlayıcının (Medtronic Corp., Minneapolis, MN) geliştirilmesidir. Bu vakumlu cihaz sayesinde hemodinamik bozulma olmadan hem lateral hem de inferior duvar koroner arter bölgelerinin güvenli kapalı göğüs ekspozuru mümkün olmuştur. Altı santimetrelilik bir sol minitorakotomi ile bilateral ITA'lar, kompozit radyal arterle, LAD/diyagonal, obtus marjinal ve/veya posterior desendan dallarına anastomoz edilebilirler. MVST operasyonunda ITA, robotik destekle hazırlanır ve distal koroner ve proksimal T-greft anastomozları direkt görüşle, alışılmış dikiş teknikleri ile yapılır. Mekanik anastomoz cihazları robotik koroner cerrahiye kolaylaştırabilir; ancak halen birkaç yıl uzaktalar. Bu bölümde daha çok atan kalpte robot destekli koroner cerrahiden bahsedilecektir. Arest kalp teknikleri de benzerdir, sadece kardiyo-pulmoner perfüzyon için göğüste bir boşluk oluşturulur.

Robotik Teknoloji

Koroner cerrahide kullanılabilecek robotik teknoloji detaylarıyla 40. bölümde anlatılmaktadır. Bu operasyonları yapabilmek için tek FDA onaylı robotik cihaz DaVinci sistemidir. Cerrahlar ne kadar usta, uyumlu ve hızlı hale gelseler de,

geometrik hataya ve yorgunluğa yatkındırlar. Robotlar kusursuzdur, yorulmazlar ve uzak operatif sahalarda titremezler. Tipik bir cerrah, bir anastomozu ± 0.1 mm-0.2 mm hassasiyetle yapabilir. Bu durum, arest olmuş kalpte, 1 mm'lik bir hedef damarı opere ederken, anastomozun her bir dikisinde %10-20'lik bir hata payı demektir. Atan bir kalpte hata artar ve üstesinden gelinmesi zor bir hale gelir. Bu durumda, hedef damarın hareketi stabilizasyondan sonra bile 1 mm'yi aşabilir. Ek olarak 90 Hz üzerindeki frekanslarda hareket eden nesnelerde göz takip yeteneğini kaybeder. Daha uzun endoskopik enstrümanlar tremora uyum sağlar ve abartırlar. Enstrümanların birbirine çarpması cerrahların başbelasıdır. Üç boyutlu boşlukta serbestçe ameliyat yapabilmek için, el hareketlerinde altı serbestlik düzeyi gerekmektedir. Tipik uzun enstrümanlar, sadece dört serbestlik düzeyi sağlayabilirler. O halde standard endoskopik enstrümanlar kullanılarak atan kalpte kapalı göğüs koroner arter anastomozu yapmak imkansızdır. DaVinci robotik sistemde ise, bu anastomotik hassasiyet 0.005 mm'dir. Bunun sebebi titreme filtresi, hareket seviyelendirme ile birlikte operatif serbestlik ve daha ergonomik enstrüman kontrolüdür. Dahası bir manivela sayesinde cerrah, ellerini operatif sahada daha etkili olabilecek bir pozisyona getirebilir.

Küçük Torakotomi ile Çok Damar Koroner Arter Bypass Cerrahisi

ITA için Dikkat Edilmesi Gereken Anatomiik Noktalar

ITA subklavyan arterden çıkar (Şekil 50-1) ve hemen sternumun lateralinde ve kosta kırıldıkların derininde (dorsal), üzeri sıklıkla endotorasik fasya ile kaplı şekilde anterior toraks (ventral) boyunca aşağı iner. Transvers torasik kasın kaudal kısımları, ITA'nın dallarını kaplayabilir. Altuncu interkostal aralık seviyesinde ITA, süperior epigastrik ve muskulofrenik dallarına ayrılır. Süperior epigastrik dal, rektus abdominis kası içinde medialde devam eder. Muskulofrenik dal ise kosta kenarı boyunca seyrederek, alt anterior interkostal arterleri verir ve diyaframın bir kısmını besler. Kardiyak cerrahın bakış açısıyla önemli dallar, perikardiyofrenik arter ve anterior interkostal dallardır. Peri-

Sol Ventrikül Rekonstrüksiyonu

Constantine L. Athanasuleas and Gerald D. Buckberg

Çeviri: Dr. Ünase Büyükoçak, Dr. Serdar Günaydın

Giriş

İnfarktüs sonrası uzakta, infarkt olmayan kaslar volüm ve şekil değişikliğine uğrayacağından ventriküler tekrar şekillenme doğal seyirdir. Aşırı ventriküler dilatasyon sistolik ve diyastolik fonksiyonları bozabilir ve konjestif kalp yetmezliğine neden olabilir. İskemik kardiyomiyopati hastalarının prognozu ventriküler volümle yakın ilişkilidir.

Tıkalı koroner arterin erken reperfüzyonu hastaların çoğundaki dilatasyonu sınırlar, fakat yine de yaklaşık %20'sinde gelişir. Endokardiyumdan epikardiyuma ilerleyen nekroz dalgası durduğu için epikardiyal tabaka sıklıkla canlı kalır. Bu, transmural nekrozda karşılaşılan diskineziden çok infarkte ventriküler segmentin akinezi ile sonuçlanır. Diskinetik ventriküler segmentin plikasyonu veya eksizyonu kabul edilmiş bir operasyondur, fakat bazı cerrahlar, belki de canlı kalan epikardiyal yüzeyden dolayı, akinetik segmente yaklaşır.

Cerrahi ventriküler restorasyon (SVR) ventriküler şekil ve volümü normale çevirir. Ameliyat infarkte segmentleri genellikle endokardiyal yama konmasıyla dışarıda bırakır (Şekil 51-1).

Preoperatif Değerlendirme

Operasyon adaylarının tipik olarak operasyondan aylar-yıllar önce yaygın infarktüs hikayesi ve ilerlemiş konjestif kalp yetmezliği semptomları (New York Heart Association klas III veya IV) vardır. Elektrokardiyografi bütün olgulardaki önceki infarktüsü doğrular. Bu hastaların anjinası olabilir veya olmayabilir, fakat koroner arter hastalığı en major neden olduğu için, koroner anjiyografi esastır. Sol ventri-

külün boyut ve fonksiyonunun değerlendirilmesi operabilitiyi değerlendirme ve ek işlemleri belirlemede can alıcıdır. Bu ekokardiyografi, ventrikulografi veya magnetik rezonans görüntüleme (MRI) ile yapılır. Her metodun avantaj ve sınırlamaları vardır.

Ekokardiyografi kolaylıkla kullanılabilir. Kısa aksın ölçümüyle ventriküler büyümeyi teyit etmek ve ejeksiyon fraksiyonunu ölçmek için kullanılabilir. Fakat bu metotla volüm saptaması daha az güvenilir. Duvar hareketi ve uzak infarktüs olmamış segmentlerin kalınlığı gibi, infarkte segmentin bölgesel asinerjisinin boyutu görüntülenebilir. ≥ 35 asinerjik (akinezi veya diskinezili kontrakte olmayan bölge) alan müdahaleyi gerektirir. Anterior ventriküler restorasyon durumunda lateral ve inferior duvarların normal hareketi özendirici bulgudur.

Sağ anterior oblik (RAO) açıdan ventrikulografi apikal ve anterior segmentlerin asinerjisini teyit eder, fakat kontrakte olmayan bölgeyi kompanse etmesi gereken septal ve lateral duvar hareketini göstermez. Bunlar en iyi sol anterior oblik açıdan (LAO) görüntülenir. Ejeksiyon fraksiyonu kolaylıkla hesaplanabilir ve sistol ve diyastolde ventriküler volümler ölçülebilir. Sadece RAO görüntüsü kullanılabilirse, volüm genellikle gerçek değerinin altındadır, fakat en azından anlamlı büyümeyi doğrulayacaktır. Sol ventrikül sistol sonu volüm indeksinin (LVEDVI) ≥ 60 mL/m² olması cerrahi restorasyon için eşliğimizdir.

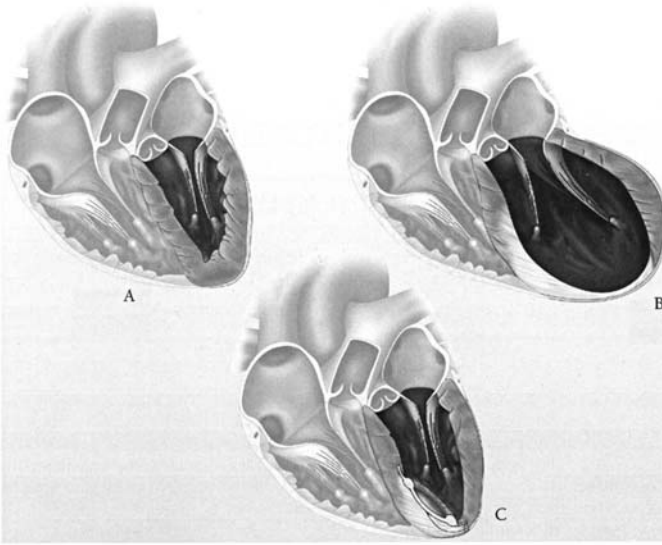
Uzak infarkte olmamış segmentlerin ciddi akinezi veya hipokinezi varsa reverzibil iskeminin derecesini saptamak için miyokardiyal canlılık testleri gerekmektedir. Talyum kullanılabilir olmasına rağmen gecikmiş gadolinium artışı ile MR koroner revaskülarizasyon sonrası hipo-

kinetik alanlarda fonksiyonun geriye dönüşü ve canlılığın iyi belirleyicisidir (Şekil 51-2). MRI görüntüleri rejyonel duvar kalınlığının belirlenmesini ve ejeksiyon fraksiyonunun ölçümünü sağlar. MRI aynı zamanda ventriküler volüm ölçümünün en iyi metotudur.

Preoperatif hazırlık mitral kapak fonksiyonunu değerlendirmeden tamamlanmaz. Ventriküler restorasyonun geç başarısızlığı başlangıç operasyonda tedavi edilmemiş mitral regürjitasyona bağlıdır. Global sol ventrikül büyümesi istirahat veya egzersizde oluşan mitral regürjitasyona neden olabilir. Eşlik eden anatomik değişiklikler anüler dilatasyon, azalmış yaprakcık kapanması, skara bağlı kapiller kas girişinde genişlemeyi içerir. Mitral kapak fonksiyonu, hikaye, fizik muayene ve ekokardiyografi ile preoperatif olarak tespit edilmelidir. Mitral regürjitasyon olmazsa bile mitral anülüs çapı ≥ 35 mm veya 2-4+ mitral regürjitasyon varsa mitral onarımı öneririz. Böyle vakalarda fonksiyon olarak anlamlı olan genellikle sınırlı yaprakcık kapanması vardır. RESTORE kaydında mitral girişimlerin büyük çoğunluğu onarımlardır. Replasman hastaların < 1 'inde gerekmiştir. Lateral ve/veya inferior segmentlerin önceki infarktüsünden kaynaklanan skarlaşması replasmanın mutad nedenidir. Böyle vakalarda, sınırlı uzun-süreli surveyden dolayı biyoprostetik kapak önerilir.

Cerrahi Teknik

Bölgesel duvar hareketi ve mitral kapak fonksiyonu için transözefagial ekokardiyografi bütün olgularda uygulanır. Sternotomi sonrası, mitral kapak girişimi bekleniyorsa aynı zamanda her iki vena cava gibi aorta kanüle edilir. Kalp halen çalışırken, sağ superior pulmoner ven yoluyla



Şekil 51-1. (A) Normal kalp. (B) Anteroseptal infarktüse sekonder ventriküler dilatasyon. (C) Intrakardiyak yama ile ventriküler restorasyon.



Şekil 51-2. İncelen alanı ve nekrozu gösteren, gecikmiş gadolinium artışı ile magnetik rezonans görüntüleme.

Kardiyomiyopati Tedavisinde Mitral Kapak Tamiri

Martinus T. Spoor ve Steven F. Bolling

Çeviri: Dr. Seyhan Yılmaz, Dr. Serdar Günaydın

Giriş

Konjestif kalp yetmezlikli (KKY) hastaların tedavisi uluslararası bir sağlık sorunu haline gelmiştir ve bu durum hastanede yatışların ve mortalitenin dünyadaki önemli nedenlerinden biridir. Yaşlanan nüfusun ortalama yaşam beklentisini uzatan temel kalp sağlığı alanındaki gelişmelerle daha fazla insan kronik kardiyak hastalıkla yaşar hale gelmiştir. Medikal tedavideki gelişmelere rağmen KKY'li hastaların yaklaşık %50'si tanı konulduktan sonra 3 yıl içerisinde ölmektedir. Sekonder mitral regürjitasyon (MR), son evre kardiyomiyopatinin bir komplikasyonu ve preterminal veya terminal evredeki tüm kalp yetmezlikli hastaların %60'ını etkiler. Sadece Amerika Birleşik Devletlerinde 5 milyon kişi (toplam nüfusun %2.2'si) kalp yetmezliğinden muzdarip olup her yıl 550,000 yeni hasta tanı almaktadır. Her yıl kaybedilen 53,000 hastanın seçilmiş ağır KKY ve son evre kalp hastalıklı 3000'inden azına birçok standart tedavi göz önünde bulundurularak transplantasyon önerilmektedir. Transplantasyon, donör uygunluğu ve yaşlı hastalardaki uygunsuzluğu veya onların komorbid medikal durumlarıyla sınırlanmıştır ve neredeyse hiçbir major epidemiyolojik etkisi yoktur. Bu problemi çözmek için bir en geçerli girişim, alternatif medikal veya cerrahi stratejilerin geliştirilmesidir.

Anatomi ve Patoloji

Kalp yetmezliği ve MR konusunda konuşmak için öncelikle mitral kapakın karmaşık anatomisini anlamaya ihtiyaç vardır. Mitral kapak yeterliliği mitral aparatın bi-

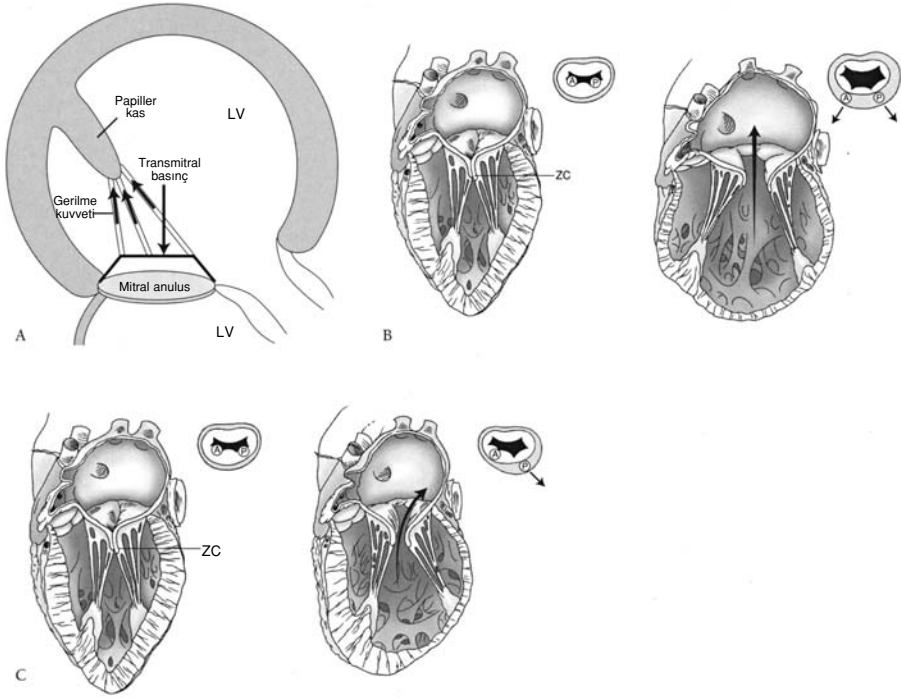
leşenlerinin uyumlu çalışmasına bağlıdır; yaprakçıklar, papiller kaslar, korda tendineller ve tüm sol ventrikül (LV).

Mitral kapak LV girişindedir. İki yaprakçıktan oluşur: anterior (aortik) ve posterior (mural) yaprakçıklar. Bu iki yaprakçık anulusta posteromedial ve anterolateral komisürlerle ayrılmaktadır. Anterior yaprakçık semisirkülerdir ve iki komisür arasındaki mesafede uzanır. LV'nin anterolateral duvarına kalbin fibröz iskeletinin direkt devamlılığında, sol ve kısmi nonkoroner anterolateral aortik kapak yaprakçıklarına bağlanır. Posterior yaprakçık dikdörtgen biçimindedir ve yaprakçıktaki yarıkla 3 bölüme ayrılır.

Mitral anulüs sol atriyum ve ventrikülün birleşim yeri olan fibröz ve musküler dokuların birleşme hattını gösterir. Ortalama insan mitral anulüs kesitsel alanı 5 cm² ile 11 cm²'dir. Anulüs iki major kolajen yapı içerir; sağ fibröz trigon (membranöz septum, mitral ve triküspit kapaklar ve aortik kök kesişme noktasında lokalize) ve sol fibröz trigon (mitral kapak posterior birleşme hattında ve aortik kapak sol koroner yaprakçığında lokalize). Sistolde anulüs elips benzeri bir şekil alır; kasılma ve çapı boyunca küçülebileme özelliği gösterir oysa diastolde daha yuvarlak bir yapıya dönüşür. Anulüs fleksibilite/esneklik sistol esnasında artmış yaprakçık koaptasyonuna ve diastol esnasında artmış anulüs orifis alanına imkan tanır. Kalbin fibröz iskeletinin devamlılığında olan anulusun anterior kısmı sınırlı fleksibiliteye/esnekliğe sahiptir. Oysa hiçbir rijit çevresel yapı ile bağlı olmayan anulusun posterior kısmı fazla fleksibiliteye/esnekliğe sahiptir. MR'da dilatasyon tipik olarak anulusun daha esnek posterior kısmı boyunca oluşmaktadır.

Anterolateral ve posteromedial papiller kaslar direkt olarak ventrikül duvarının orta ve apikal bölümlerinden köken alır ve tüm yaprakçıklara bağlanan korda tendinellerine uzanır. Anterolateral papiller kas sol anterior descending arter ve circumflex arterin bir diyagonal veya marjinal dalı tarafından ikili kanlanır. Aksine, posteromedial papiller kas tek damarla kanlanır; sağ koroner arter veya circumflex arterden ve bu nedenle iskemi ve enfarkta daha duyarlıdır. LV duvarının posterior kısmı ve papiller kaslar birlikte yaprakçık koaptasyonunda ve valvüler yeterlilikte çok önemli bir rol oynarlar. Bütün papiller kasların canlılığı/hareketleri LV canlılığına/hareketlerine benzer şekildedir. LV kasılması sırasında, yaprakçıklar birlikte aşağıya doğru çekilirler. LV duvarının şekli ve hareketi kapak yeterliliğinde tek başına papiller kaslardan daha önemli bir rol oynar. LV dilatasyonu papiller kaslarda gerilimi ve uyumunu değiştirebilir ve bu nedenle valvüler yetersizliğe katkıda bulunabilir (Şekil 52-1).

Korda tendineller fibröz konnektif doku içerirler ve yaprakçıklardan direkt olarak LV duvarına veya papiller kaslara bağlanırlar. Kordalar 3 gruba ayrılırlar. Primer kordalar direkt olarak yaprakçığın serbest kenarına bağlanır; flail veya prolapsus olmadan yaprakçık koaptasyonunu sağlarlar. Sekonder kordalar anterior yaprakçıkta daha belirgindirler, yaprakçığa koaptasyon çizgisi boyunca bağlanır ve ventrikül fonksiyonunun korunmasında önemlidirler. Tersiyer (üçüncül) kordalar sadece posterior yaprakçıkta mevcuttur ve direkt olarak ventrikül duvarına veya trabekula karneya bağlanırlar. Ek olarak



Şekil 52-1. Sekonder mitral regürjitasyonda valvüler patoloji. **(A)** Papiller kasların uyumunu değiştiren ve kapak yetmezliğinin gelişimine katkıda bulunan sol ventrikül dilatasyonu. Sekonder mitral regürjitasyonda, papiller kasların gerilim gücünü aşmış transmitral basınç **(B)** Santral MR'la sonuçlanan sol ventrikül şekil değişiklikleri **(C)** Miyokard infarktüsüne sekonder asimetrik ventrikül şekil değişiklikleri (LA: sol atriyum, LV: sol ventrikül, ZC: Koaptasyon bölgesi).

direkt papiller kaslardan kaynaklanan ve tüm yaprakçıklara bağlanan komisürel kordalar vardır.

Kordal, anuler ve subvalver bütünlüğün ve mitral şekilsel ilişkilerin korunması tüm ventrikül fonksiyonunun muhafazasında önemlidir ve hatta sınırda fonksiyon gören hastalarda daha önemli olabilir. Sekonder MR ve neden olabilecek birçok faktör idiyopatik veya iskemik kardiyomiopati hastalarda incelenir. Noniskemik dilate kardiyomiopati hastalarda intrinsek mitral kapak hastalığının yokluğunda, MR, değişmiş ventrikül şekliyle birlikte olan anuler-ventriküler aparatın ilerleyici dilatasyonu sonucu ve sonrasında yaprakçık koaptasyon kaybı sonucu gelişir. İskemik kardiyomiopati hastalarda MR'a katkıda bulunan mekanizmalar daha karmaşıktır. Bunlar, anuler-ventriküler aparatın dilatasyonu ve LV du-

var/papiller kas disfonksiyonun kombinasyonunu içerebilir. Mitral yaprakçık alanının mitral orifis alanından 2 kat daha büyük olması nedeniyle koaptasyon için büyük bir yaprakçık alanı gerekir. Orifis genişlemesini sağlamak için fazla yaprakçık dokusu kullanılır, örneğin koaptasyon için gerekli doku uygunluğunda kritik bir azalma olduğunda yaprakçık koaptasyonu inefektifleşir ve fonksiyonel veya sekonder yetmezliğin bir santral regürjitasyon jet'i gelişir. Bu nedenle mitral kapak koaptasyonunda en önemli etkenler, yaprakçık orifis alanı, MR ve mitral kapak anulus boyutlarıdır.

LV boyutu fonksiyonel MR'da az önemlidir çünkü kordal ve papiller kas uzunluğu idiyopatik kardiyomiopatiyle birlikte olan veya olmayan MR'lu hastalarda önemli ölçüde değişmez.

Patofizyoloji

MR, eskiden dilate olmuş ventriküle aşırı volüm yükünü sürdüren bir döngüye, anuler dilatasyonun ilerlemesine, LV duvar geriliminin yükselmesine, MR'un yükselen derecelerine ve kötüleşen KKY'e öncülük eder. Medikal tedaviye dirençli MR'lu hastalar kısa bir sağkalım oranına sahiptir. Kardiyomiopati ve ejeksiyon fraksiyonları %25'ten küçük olan 28 hastadaki bir çalışmada 1 yıllık sağkalım transplantasyon olmadan %46 bulunmuştur.

Akut MR'nin patofizyolojisi (korda rüptürü, endokardit, kesici göğüs travması veya miyokard infarktüsüne bağlı) sekonder MR'ninkinden farklıdır. Akut MR'de sol atriyum düşük kompliance ile birlikte rölâtif olarak normaldir ve sol atriyum basıncında akut artış pulmoner

Ventriküler Destek (Asist)

Nicholas C. Dang, Mehmet C. Oz ve Yoshifumi Naka

Çeviri: Dr. Sedef Kürümoğlu, Dr. Serdar Günaydın

Giriş

Ventriküler asist cihazları (VAD) kalp transplantasyonundaki ilerlemeler ile paralel olarak ortaya çıkmıştır. 1980'lerde siklosporinin kullanılmaya başlaması ve cerrahi teknikteki süregelen iyileştirmeler, kalp transplantasyonunu, konjestif kalp yetmezliği olan hastalar da dahil olmak üzere, son dönem kalp hastalığı olan hastalar için en etkin tedavi haline getirdi. Ancak, kalp transplantasyonu, sadece seçilmiş, çok az bir kısmı için çözümdür, yıllık olarak yaklaşık %10 hasta kalp için beklerken ölür ve organ kaynağı, yaklaşık olarak yılda 2000 olarak hala daha sınırlı olmaya devam etmektedir. Bu nedenle kalp transplantasyonuna alternatifler gereklilikten ortaya çıkmışlardır. Alternatifler arasında en başarılı olduğu ispat edilen ve en çok ümit vereni ventriküler asist cihazıdır.

VAD'lerin ciddi olarak gelişmesi, Hall ve arkadaşlarının intratorasik sol ventrikül bypass pompası geliştirdiği 1960'ların erken dönemlerine dayanır. Bu cihazda, dışardan darbeli (pulsed) hava ile sıkıştırıldığında içteki kan odacığı üzerine çöken ve kanı ileri doğru atan bir dış hava odacığı (chamber) vardı. O zamandan beri VAD'ler dramatik bir iyileşme gösterdi ve şimdiki jenerasyon cihazlara ulaşmak için değişiklikler geçirdi (Tablo 53-1). Kalp yetmezliği vakalarının büyük kısmı solda olduğu için VAD'lerin çoğu sol ventrikülü desteklemeye adanmıştır (LVAD'ler) fakat sağ taraflı VAD'lerin ve (RVAD) biventriküler asist cihazları (BIVAD) da tesis edilmiştir. Baskın VAD tasarımında pulsatil bir mekanizma vardır ve bunlar, planlanan destek süresine göre ekstrakorporeal veya tam olarak implante edilebilen olarak sınıflandırılırlar. Bunların arasında en sık olarak kullanılanlar şunlardır: Thoratec ventriküler asist sistemi

(VAS; Thoratec Laboratories Corp; Berkeley CA), ABIOMED BVS 5000 (ABIOMED Cardiovascular In. Danvers, MA) HerthMate IP-1000 (pnömatik olarak hareket geçirilir; Thoratec Corp., Pleasanton CA), HerathMate VE (vented electric) LVAS ve Novacor LVAS (Baxter Helathcare Corp., Oakland, CA).

Momentum da kazanan ve çok çaba ile araştırılanlar, daha küçük, düzgün biçimde aksiyel akış pompaları olan sürekli akım cihazlarıdır. Altı aydan fazla, aksiyel akış pompaları ile destek kullanılarak, hayvan modellerinde yapılan çok sayıda çalışma, klinik, biyokimyasal veya mikroskobik olarak zararlı bir etki göstermemiştir. Sürekli akış pompalarının yukarıda bahsedilen küçük boyutlarına ilaveten diğer teorik avantajları arasında daha az hareket eden parça olması, kapakların olmaması, daha küçük kanla temas eden yüzeyleri olması, daha az enerjiye ihtiyaç göstermeleri ve bir uygunluk (compliance) odacığı gerektirmemeleri vardır. Bu grup VAD'lar arasında en göze batanları HerthMate II (Thoratec Corp, Pleasanton, CA) DeBakey/NASA LVAD (MicroMed Inc., Houston, TX) ve Jarvik 2000 (Jarvik Hearth Inc, New York, NY) vardır. Tasarımlarındaki farklar bir yana, bütün LVAD'ler aynı amaca ulaşmak için çalışırlar: yetmezlikteki sol ventrikülün yükünü mekanik olarak azaltmak ve vücudun istediğini yeterince karşılayabilmek için oksijen sunmak.

VAD'ler vasıtasıyla sol ventrikülün yükünü mekanik olarak azaltmak çok sayıda önemli fizyolojik ve moleküler değişikliklere neden olur. LVAD, daha önce yetmezlikteki doğal sol ventrikülün baskısından daha yüksek kalp debisine ulaşabildiğinden, sistemik dolaşıma daha fazla kan döndürülür ve sağ ventriküle daha fazla venöz dönüş vardır ve sağ ventrikül debisi daha yüksektir. Sağ ventri-

küldeki bu iyileştirilmiş kalp debisine (cardiac output), LVAD'nin pulmoner basınç art yükünü (afterload) azaltması da yardım eder. Miyokardın yükü azalmıştır ve kalbin dinlenmesi ve kendisini toparlamasına izin verecek şekilde subendokardiyal perfüzyon optimize olmuştur. LVAD desteği sırasında, sol ventrikül gerilimi azalır ve bu da sarkoplasmik retikulumdaki kalsiyum içeriğinde artmaya, G-protein reseptör kinaz ekspresyonunda azalmaya ve bunlara bağlı olarak ters yeniden modelleme (reverse remodelling) azalmaya neden olur. Dahası, kalp yetmezliği ile normal olarak bir arada bulunan nörohumoral aktivasyon ve katabolik durum, epinefrin, norepinefrin, anjiyotensin II, arjinin vazopressin, interlökin 6 ve interlökin 8 ve tümör nekroz faktörü (TNF)- α seviyelerinin hepsinin düştüğü bilindiğinden baskılanır. Bu durdurma ve kalp yetmezliği ortamının geri döndürülmesi daha fazla bozulmayı öler ve miyosit iyileşme aşamasını başlatır.

LVAD'ler üç farklı grup hastada faydalıdır. İlk grupta, kalbin dinlenmesi ve fonksiyonunu tekrar kazanması için ventriküler asista ihtiyacı olan hastalar vardır. Miyokard hasarının derecesinin geri dönüşebilir olduğu düşünülür ve miyokard fonksiyonunun kısa bir süre desteği takiben (<2 hafta) düzelmesi beklenir. Sıklıkla bu grupta viral miyokardit, akut miyokard enfarktüsü ve kardiyopulmoner bypass'tan sonra yetmezlik oluşan post-kardiyotomi şoklu hastalar vardır. Genel olarak, bu grup hastalar, ekstrakorporeal cihazın tam olarak implante edilebilir bir cihazla değiştirilmesini gerektirecek uzun dönemli desteğe ihtiyaçları olmadıkça, ekstrakorporeal LVAD'leri kullanırlar. Teorik olarak bu grupta LVAD desteğinin miyokard iyileşmesini ve buna bağlı olarak da cihazın çıkarılmasını kolaylaştırması gerekirken, bizim tecrübelerimiz

Tablo 53-1 Ventriküler Asist Cihazlarının Tipleri

Parakorporeal pulsatil
ABIOMED BVS 5000
Thoratec VAD
Intrakorporeal pulsatil
HearthMate LVAS
Implante edilebilir Pnömatik LVAD (IP-1000 LVAD)
Vented Electriv LVAD (VE-LVAD)
Novacor LVAS
CardioWest Total Artificial (Suni) Heart (TAH)
AbioCor Total Artificial (Suni) Heart (TAH)
Arrow LionHeart LVAS
Santrifugal (Merkezkaç) ve aksiyel akım kan pompaları (non pulsatil)
Ekstrakorporeal membran oksijenasyon
MicroMed DeBakey VAD
Jarvik 2000
HeartMate II LVAS
Terumo Duraheart LVAS
Arrow CorAide LVAS
Berlin Heart INCOR
CardiacAssist TandemHeart
Impella VAD

LVAD= sol ventrikül asist cihazı; LVAS= Ventriküler asist sistemi; VAD= Ventriküler asist cihazı; VE= Vented electric.

böyle değildir. Bizim hasta popülasyonumuzda çıkarma (eksplantasyon) oranı çok düşüktür, %5'den daha az hastada başari ile cihaz çıkarılır. Bunun nedenleri tam olarak açık değildir ve daha fazla değerlendirmeyi gerektirir. Ancak farmasötik ilaveler ve kök hücre (stem cell) implantasyonu gibi yeni tedaviler gelecekte, miyokard iyileşmesi için ümit verici potansiyel taşımaktadır.

LVAD implantasyonundan fayda gören ikinci grup hastalar, uzun süreli son dönem kalp yetmezliğinden veya ağır akut miyokard enfarktüsünden muzdarip olan ve yeterli miyokard fonksiyonunu tekrar kazanması beklenmeyen hastalardır. Bu hastaların mekanik dolaşım desteğine sadece transplantasyona bir köprü olarak ihtiyacı vardır. Hastaya daha fazla mobilite sağlamak, rehabilitasyon ve eve taburcu etmek için bu hastalarda implante edilebilir LVAD'ler kullanılır. Biz, son organ (end-organ) perfüzyonunu optimize etmek için, uygulanabiliyorsa, transplantasyondan önce en az üç ay LVAD desteğini savunuyoruz.

Daha önce kalp transplantasyonuna uygun olmayan, geri döndürülemez (irreversible) kalp yetmezliği olan hastalarda tedavi opsiyonu olarak sadece optimal tıbbi tedavi vardı. Bu grupta prognoz, yaklaşık %25 1 yıl yaşamda kalma süresi ile iç

karartıcıydı. Son Konjestif Kalp Yetmezliği Tedavisi için Mekanik Asistün Randomize Değerlendirilmesi (REMATCH) çalışması, HeartMate LVAD tedavisi veya optimal tıbbi tedavi (anjyotensin dönüştürücü enzim inhibitörleri, (ACEI), digoksin, diüretikler ve beta blokerler) alan hastalarda sonuçların kıyaslanmasına izin verdi ve LVAD tedavisinin, sadece tıbbi tedavi alanlara göre 1 yıl yaşam süresini iki katına çıkardığını ve ilaveten yaşam kalitesini ve fonksiyonel durumu düzelttiğini ortaya koydu. Buna bağlı olarak HeartMate LVAD ilaç ve Gıda İdaresi (FDA) tarafından kalıcı ve hedef tedavinin bir çeşidi olarak kullanılmak üzere onaylandı. Bu cerrahi alternatif, LVAD'nin uygulanma imkanı olan bu hastaları üçüncü grup olarak tanımlar ki bu grup, konjestif kalp yetmezliği ile yaşayan artan sayıda hastadan dolayı muhtemelen daha da büyüyecektir.

Hasta Seçimi ve Preoperatif Değerlendirme

LVAD alan hastalarda klinik sonucu belirlemede hasta seçiminin kritik önemi vardır. Genel olarak desteğin ne zaman başlatılacağını belirten mutlak bir hemodinamik kriter yoktur. Ancak birkaç önemli klinik faktör göz önüne alınmalıdır (Tablo 53-2). LVAD takılmasını gerektiren kardiyojenik şok hemodinamik parametreler ile birlikte klinik bulgularla teşhis edilir: Maksimal farmako terapi, intraaortik balon veya her ikisine rağmen, kardiyak indeks $<2.0 \text{ L/min/m}^2$, sistolik kan basıncının $<85 \text{ mm Hg}$ olması, santral venöz basıncının $>16 \text{ mm Hg}$ olması, pulmoner kapiller wedge basıncının $>20 \text{ mm Hg}$ olması, oligüri $<30 \text{ mL/hr}$, mental durumda değişiklikler, kapiller tekrar dolmanın (refill) >2 saniye olması ve ekstremitelerin soğuk olması. Dahası, özel pre-

Tablo 53-2 Sol Ventrikül Asist Cihazı takılma Endikasyonları

Kardiyojenik şok
CI $<2.0 \text{ L/min/m}^2$
SBP $\leq 85 \text{ mm Hg}$
CVP $>16 \text{ mm Hg}$
PCWP $>20 \text{ mm Hg}$
SVO ₂ <50
UOP $<30 \text{ mL/hr}$
Maksimal inotropik/ pressör destek (IABP asisti)

CI = Kardiyak indeks; CVP= Santral Venöz Basıncı; PCWP= Pulmoner kapiller wedge basıncı; SBP= Sistolik kan basıncı; SVO₂ = Karışık venöz oksijen saturasyonu UOP= Üriner debi (output).

Tablo 53-3 Preoperatif Sol Ventrikül Asist Cihazı Risk Faktörü Skoru

Preoperatif Değişken	Ağırlık Faktörü
Ventilasyon durumu	4
Postkardiyotomi şoku	2
Daha önceki LVAD	2
CVP $>16 \text{ mm Hg}$	1
PT >16 saniye	1

CVP = Santral Venöz Basıncı; LVAD = Sol Ventrikül Asist Cihazı; PT = Protrombin Zamanı.

operatif faktörlerin LVAD takılmasını takiben hayatta kalmayı ters yönde etkilediği bulunmuştur (Tablo 53-3). Bunlar arasında solunum için bağımlı olmak, postkardiyotomi şoku olması, daha önce LVAD olması (örneğin ABIOMED BVS 5000), protrombin zamanının (PT) >16 saniye olması ve santral venöz basıncının $>16 \text{ mm Hg}$ olması vardır. LVAD implantasyon skorları bu beş klinik değişkenden çıkarılabilir ve skor ve klinik stabilite arasında bir ters ilişki olmak üzere, düşük (0 ile 4 arası), orta (5 ile 7 arası) ve yüksek (8 ile 10 arası) olarak sınıflandırılır. Özellikle akut durumlarda olmak üzere, LVAD implantasyonu için değerlendirilen bütün hastalarda preoperatif skor belirleyerek, kötü sonuçlara maruz kalmaları muhtemel olanları tahmin edebiliyoruz ve bu türde terapiden daha fazla faydalana-bilecekler için yoğun bakım kaynaklarını etkin olarak ayırabiliyoruz. Uygun hasta seçiminin genel olarak hastaların hayatta kalma süreleri, toplam olarak hastaneden ve yoğun bakım ünitesinde (ICU) kalma uzunluğuna, kaynak kullanımına ve tedavi bedeli üzerine çok ağırlıklı etkisi vardır.

Daha önce yapılan tartışmalardan sonra organ disfonksiyonunun doğru olarak değerlendirilmesinin kritik rolü olduğu aşıkardır. Hepatik disfonksiyon, sıklıkla, sol ventrikül yetmezliği ve artmış pulmoner direnç nedeniyle oluşan sağ kalp yetmezliğine bağlı konjesyonun bir sonucudur. Hepatik sentez öncelikle koagülasyon faktörleri yönünde bozulur fakat albümin dikkate alındığında yara iyileşme proteinleri ve immünolojik faktörler açısından da bozulur. Kanamaya eğilim ve enfeksiyon oluşma ihtimali büyük ölçüde arttığı için bu derecede organ bozukluğu hem kısa hem de uzun dönem post operatif dönem üzerinde derin etkilere sahip olacaktır. Preoperatif renal disfonksiyon, LVAD için değerlendirilen hastalarda, sıklıkla ileri dere-

Miyokard Enfarktüsü Komplikasyonlarının Cerrahi Tedavisi

Mark F. Berry ve Timothy J. Gardner

Çeviri: Dr. Seyhan Yılmaz, Dr. Serdar Günaydın

Giriş

Miyokard enfarktüsünün akut mekanik komplikasyonlarının tedavisi için çoğunlukla cerrahi müdahale gerekir. Serbest ventrikül duvar rüptürü, akut ventriküler septal defekt ve akut iskemik mitral regürjitasyonu içeren bu mekanik komplikasyonların, akut miyokard enfarktüsü sonrası ölümlerin %15-20'sinden sorumlu olduğu düşünülmektedir. Akut miyokard enfarktüsü komplikasyonunun ve pompa yetmezliğine veya maksimum medikal tedaviye ve revaskülarizasyona dirençli şoka bağlı olarak gelişen mekanik bir komplikasyon olduğuna inanılmaktadır. Bu komplikasyon için uygulanan cerrahi teknikler, ventriküler destek cihazı yerleştirilmesini ve transplantasyonu içerir.

Serbest Ventrikül Duvar Rüptürü

İnsidans ve Patogenez

Serbest ventrikül duvar rüptürü, akut miyokard enfarktüsünden 3 hafta içinde ölen hastaların yaklaşık 4'te 1'inde bulunmuştur. Miyokard enfarktüsünden sonra %11'den fazla hastada serbest ventrikül duvar rüptürü görülür. Yırtığın lokalizasyonu enfarktün bölgesine göre değişmekle birlikte, rüptür bölgesi çoğu kez canlıdır ve nekrotik miyokard arasında görülür. Rüptür genellikle transmural enfarktüsün akut genişlemesinden sonra gözlenir. Enfarkt hemorajisi burada bir rol oynayabilir. Çünkü anjiyoplasti olmadan trombolitik tedaviyle birlikte revaskülarizasyonun bağımsız olarak tüm serbest duvar ve septum rüptürleriyle birlikte olduğu bulunmuştur.

Klinik Tablo ve Tanı

Serbest duvar rüptürü akut, subakut ve kronik şekillerde gelişir. Akut rüptür genellikle dakikalar içinde ölümlü sonuçlanır. Subakut rüptür serbest duvar rüptürü vakalarının %20-40'ında bulunur ve şoka ilerleyen kardiyak tamponad şeklinde tarif edilir. Akut enfarktüs sonrası tamponad fizyolojisiyle birlikte olan ventrikül duvar defektli bir hastadaki perikardial effüzyon için, ekokardiografi ölçümü tanı için kullanılır. Kronik rüptür nadirdir ve bir pseudoanevrizma ile sonuçlanan ventriküler sızıntı içermesini gerektirir. Çoğu hastada konjestif kalp yetmezliği, göğüs ağrısı veya dispne olmasına rağmen, %12-23'ü asemptomatiktir. Hastaların 3'te 2'nden fazlasında bir üfürüm vardır ve aslında tüm hastalarda nonspesifik elektrokardiografi değişiklikleri vardır. Çoğu hastada göğüs filminde kardiomegali vardır. Anjiyografi, ekokardiografi, bilgisayarlı tomografi, radyonükleer görüntüleme ve manyetik rezonans görüntüleme pseudoanevrizmayı belirlemede kullanılabilir.

Doğal Seyir

Akut rüptür nadir olarak müdahale için zamana izin verir ve daima fataldir. Subakut rüptürlü hastalar semptom başlangıcından sonra 45 dakika ile 6,5 hafta arasında değişen, 8 saatlik ortalama bir sağkalıma sahiptir. Subakut rüptür için cerrahi olmadan sadece 17 hastanın sağkalımı belirtilmiştir. Kronik rüptürün doğal seyri çok iyi tanımlı değildir. Literatürde tanımlanmış sol ventriküler pseudoanevrizmalı 290 hastalı bir çalışmada 139'nun miyokard enfarktüsünden kaynaklandığı ortaya konulmuştur. 31 hasta konservatif

olarak tedavi edildi, 15 tanesi enfarktüs-ten sonra 1 haftadan önce öldü ve rölatif olarak stabil kronik pseudoanevrizması diğer 16'sı uzun dönem yaşadı.

Preoperatif Tedavi ve Cerrahinin Planlanması

Akut rüptür genellikle hiçbir cerrahi tamir girişime cevap vermez. Subakut rüptürlü bir hasta için cerrahi tamir gerekir. Hasta acil olarak ameliyathaneye getirilmelidir. Ekokardiografi esnasında perikardiosentez bazı hastalarda kısa dönem hemodinamik düzelme sağlayabilir, cerrahiye hazırlanırken belirli derecede stabilizasyona imkan verir. İnotropik ajanlar, sıvı infüzyonu, vasokonstriktörler ve bir intra aortik balon pompası ameliyathaneye transfer esnasında hemodinamiyi stabil tutmak için uygulanabilir.

Kronik rüptür için cerrahi tamir zamanı enfarktüs ve teşhis arasındaki süreye bağlıdır. Enfarktüstten sonra birkaç ay içinde hastaların rüptür için yüksek bir risk sahibi oldukları düşünülür ve pseudoanevrizmanın cerrahi tamirini takiben, koroner arter hastalığının derecesini ölçmek için acil kardiyak kateterizasyon yapılmalıdır. Enfarktüs sonrası uzun bir periyot mevcut olan hastalarda, cerrahi endikasyon, pseudoanevrizmanın 3 cm'den büyük olmasına ve semptomatik olmasına bağlıdır veya hastanın mitral regürjitasyonu ve/veya ağır koroner arter hastalığı varsa müdahale gerektirir.

Cerrahi Teknik

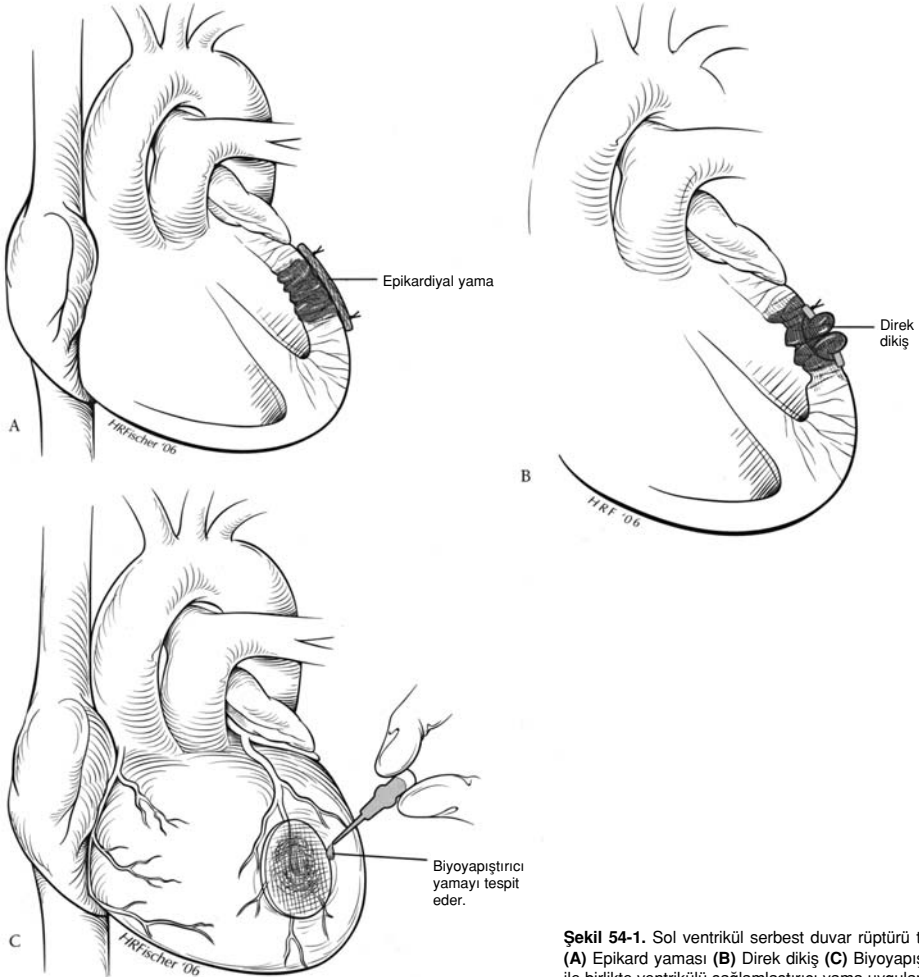
Subakut rüptürlü hastalar standart median sternotomi ile hızla hazırlanır. Anestezi indüksiyonu esnasında ciddi hipotan-

siyon oluşabileceğinden, hemodinami yakından monitörize edilir. Hipertansiyon oluşabileceğinden ve rüptür boyutunu ve kanama miktarını artırabileceğinden, perikard dekomprese edildiğinde, ayrıca yakın hemodinamik monitorizasyon gereklidir. Yırtık lokalizasyonu, durumu ve hasta durumu kardiopulmoner bypass ihtiyacını belirler. Hemodinamik olarak stabil olmayan tüm hastalarda kardiopulmoner bypassa girilir. Bypass ayrıca, dolaşım fazla riske edilmeden rüptür yerli şekilde gösterilemiyorsa, rüptürden

kanama kontrol edilemiyorsa ve tamiri engelliyorsa uygulanır.

Subakut rüptür, mümkün olduğunca en kolay yol seçilmek kaydıyla, değişik tekniklerle tamir edilebilir. Dikişler gevrek miyokard içine konulmamalıdır. Epikard tamiri bir perikard yama ile yapılabilir. Dacron veya politetrafluoroetilen ventriküler defekt üzerine kaplanır, yama sağlam miyokarda enfarktın periferi boyunca dikilir (Şekil 54-1A). Rüptür ayrıca teflon destekli horizontal matris dikişlerle direkt olarak kapatılabilir ve bir yama ile

tamir üzeri sağlamlaştırılır (Şekil 54-1B). Biyoyapıştırmacı, yamanın defekt üzerinde sağlamlaştırılmasına yardım etmek için de kullanılabilir (Şekil 54-1C). Basit epikard tamiri, septal rüptür veya papiller kas rüptürü varlığı gibi bir intraventriküler defekt olduğunda uygun değildir. Bu vakalardaki cerrahi tercihler, takip eden bölümlerde ayrıntılarıyla anlatılan enfarkt eksizyonu ve yama kullanılarak defekt kapama veya enfarkt alanının çıkarılmasıyla birlikte kardiopulmoner bypass ve aortik kros klemleme gerektirir.



Şekil 54-1. Sol ventrikül serbest duvar rüptürü tamiri (A) Epikard yaması (B) Direk dikiş (C) Biyoyapıştırmacı ile birlikte ventrikülü sağlamlaştırıcı yama uygulaması.

Annüloaortik Ektazi

Tirone E. David

Çeviri: Dr. Çağdaş Baran, Dr. Neyyir Tuncay Eren

Annüloaortik Ektazi

Denton Cooley 1961 yılında Marfan sendromu belirtileri olmayan hastada Erdheim'in sistik medial nekrozu nedeniyle oluşan aortik kök anevrizmasını tanımlamak için "anüloaortik ektazi" tanımını ortaya koymuştur. Anüloaortik ektazi sıklıkla aortik kök anevrizması ile ilişkili olduğu halde anevrizma olmadan biküspit veya triküspit aortik kapaktan aort yetmezliklerinde ve subaortik ventriküler septal defekt varlığında da görülebilir. Zıt olarak, aortik kök anevrizmalı hastaların hepsinde annüloaortik ektazi yoktur. Anüloaortik ektazi tanımı şu zamanda aortik kökün konnektif hastalığında sıklıkla görülen dilate aortik anülüsü tanımlamak için kullanılır. Aortik kapak biküspit ya da triküspit olabilir. Bu bölümde annüloaortik ektazisi olan ya da olmayan aortik kök anevrizmalarının cerrahisi anlatılmaktadır.

Aortik kök anevrizması, aortik sinüslerin dilatasyonu sonucu gelişir ve bu, sıklıkla sinotübüler bileşke ve asendan aortayı da içerecek durumda ilerler. Aortik anülüs de dilate olabilir. Aortik kök anevrizması genellikle Marfan sendromu ve onun formu olan frusta gibi konnektif bağ doku hastalıkları sonucu oluşur. Konjenital biküspit aortik kapaklı hastalarda da anormal konnektif doku nedeniyle aortik kök ve asendan aortik anevrizma gelişebilir. Aortik sinüslerin dilatasyonu aortik anülüs ve sinotübüler bileşkede değişiklik olmadığı sürece aortik kapakta disfonksiyona neden olmaz. Bununla birlikte, eğer aortik anülüs ve/veya sinotübüler bileşke dilate olursa, aortik kapakcıklar çekilerek ayrılır ve santral

aortik yetmezlikle sonuçlanır. Aortik kök genişledikçe aortik kapakcıklardaki stres artar, kapakcıklar daha ince, gergin hale gelir ve komissural bölgede stres pencresi oluşabilir. Aortik kapakcıklardaki bu yapısal değişiklik genellikle aortik kök çapının artışı ile paralellik gösterir. Böylece, büyük aortik kök anevrizmalı hastalarda (örneğin; >60 mm) kapakcık hasarı görülme olasılığı daha fazladır. Düzeltilebilir aortik kapak tamiri engellenebilir. Bu nedenle, aortik kapak korunarak aortik kök rekonstrüksiyonu düşünülürse eğer, aortik kök 60 mm'ye ulaşmadan önce cerrahi yapılmalıdır.

Biz aortik kök rekonstrüksiyonunu Marfan sendromlu hastalarda aortik sinüs 50 mm çapa ulaştığında, diğer hastalıklarda ise 55 mm'ye varıldığında öneriyoruz. Aortik yetmezliğe ve onun sekeline ek olarak aortik kök anevrizmalı hastalarda asendan aortanın diseksiyonu ve/veya rüptürü riski vardır. Aortik kök anevrizmalı hastalar ve ailesinde aortik diseksiyon öyküsü olanlar kök çapı 50 mm'ye varmadan önce opere edilmelidirler.

Aortik kök anevrizmalı hastaları tedavi için 2 tip operasyon vardır: aortik kapak koruyucu operasyonlar ile aortik kapak ve asendan aortanın bir arada bulunduğu birleşik kondüütlü kapak replasmanı.

Aortik Kapak Koruyucu Operasyonlar

En sık aortik kapak koruyucu operasyonlar; aortik kök remodelingi ve aortik kapak reimplantasyonudur. Bu operasyonları yapabilmek için cerrahin aortik kapak fonksiyonel anatomisini ve çeşitli pa-

tojik olayların yapı ve fonksiyonlarını nasıl değiştirdiğini iyi biliyor olması gerekir. Aortik kapakcıklar ile çevresel dokular arasındaki anatomik ve fonksiyonel ilişki gözönüne alınırsa, aortik kapak en iyi aortik kök olarak tanımlanır. Aortik kök 4 anatomik komponente sahiptir: aortik anülüs, aortik kapakcıklar, aortik sinüsler ya da Valsalva sinüsleri ve sinotübüler bileşke. Aortik anülüs, aortik kökü sol ventriküle bağlar. Aortik kökün çevre uzunluğunun, yaklaşık %45'i ventriküler miyokardiyuma ve geri kalan %55'i fibröz yapıya (mitral kapagın ön yaprakçığı ve membranöz septum) bağlanır. Aortik anülüs tarak şeklindedir. 3 triangular boşluk altındaki tarak şekilli aortik anülüs sol ventrikülün dışaakım yolunun bir parçasıdır fakat aortik kapak fonksiyonu için önemlidir. Üçgen altındaki sağ ve sol kapakcıklar ventriküler kaslardan yapılır ve nadiren aortik kökün konnektif doku hastalıklarından etkilenir. Diğer 2 üçgen fibröz yapıya sahiptir ve bu nedenle dilate aortik anülüslü hastalarda düz ve geniş hal alır.

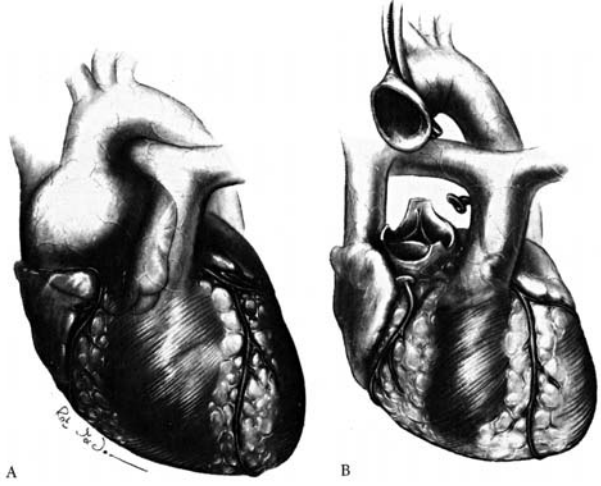
Aortik kapakcıklar, semilunar(yarımay) şekle ve serbest bir kenara sahiptir, komissürden komissüre kadar uzanır. Aortik kapakcığının taban uzunluğu, serbest kenardan yaklaşık olarak 1,5 kat daha uzundur. Normal yetişkinlerde, aortik kapakcığının tabanının ortalama uzunluğu 48 mm, serbest kenarı ise 32 mm, kapakcık yüksekliği 14 mm ve kommissural yükseklik 19 mm'dir.

Kommissürün hemen üzerindeki sırt kısmı sinotübüler bileşke olarak adlandırılır ve aortik kapakcıkları askıya aldığı için aortik kök fonksiyonunda önemlidir. Sinotübüler bileşkede dilatasyon kapak-

cık'ların serbest kenarlarının birbirlerinden uzaklaşmasına ve santralde birleşmemesine sonuçta da aortik yetmezliğe neden olur.

Aortik anülüs ve sinotübüler bileşkenin içinde kalan arteriel duvarlar aortik sinüslerdir. Aortik sinüsün izole dilatasyonunun aortik kapak fonksiyonuna herhangi bir etkisi yoktur. Aortik sinüsler, tüm kardiyak siklus sırasında koroner arter kan akımını devam ettirmekte, girdap oluşturmakta ve diastol sırasında aortik kapakcık'ların kapanmasını kolaylaştırmakta önemli rol oynar.

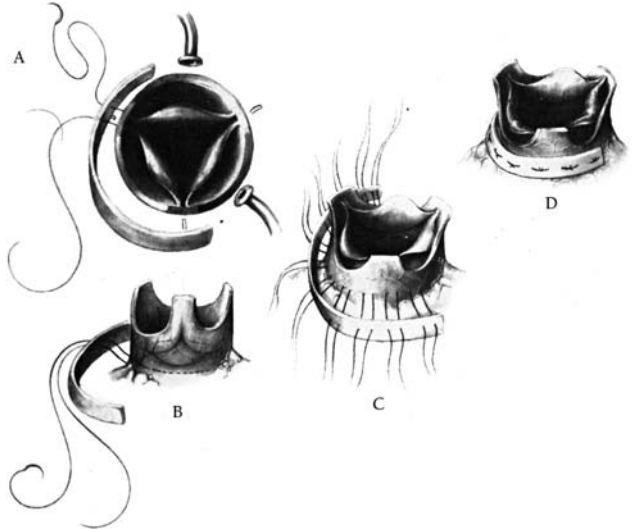
Aortik kök genç hastalarda oldukça elastiktir ve sistol sırasında genişleyip, diastol sırasında kısalır. Genç hastalarda aortik anülüsün transvers çapı, sinotübüller bileşkenin çapından yaklaşık olarak %15-20 daha büyüktür. Arteriyel duvarda yaşla birlikte elastik lif miktarı azaldığı için aortik kök daha az yumuşak hale gelir. Sinotübüler bileşke çapı yaşlı hastalarda artar ve aortik anülüsün transvers çapı kadar ya da biraz daha büyük olma eğilimindedir.



Şekil 55-1. (A) Aort kökü anevrizması. **(B)** Aortik sinüsler eksizye edilmiş, aortik anulus-tan 5-6 mm arter duvarı bırakılarak koroner arterler kökten ayrılmış (TE David. Remodeling of the aortic root and preservation of the native aortic valve. Oper Tech Cardiac Thorac surg 1996;1:44).

Aortik Kökün Remodelingi

3 aortik sinüs, arteriyel duvarın yaklaşık 5 mm'sinin aortik anülüs ve koroner arterler çıkışların etrafına bağlı kalacak şekilde kesilerek çıkarılması Şekil 55-1'de gösterilmiştir. Annuloaortik ektazi var ise; aortik annuloplasti redüksiyonu uygulanmalıdır. Bu işlem, Şekil 55-2'de gösterildiği üzere sol ventrikül akım yolu dışındaki fibröz komponentlerin dış kısmına Dakron fabrik strip dikişlerinin atılmasıyla tamamlanır. Aortik anülüsün transvers çapındaki azalmanın çoğu üçgen altındaki nonkoroner aortik kapakcık'ların kommissürlerinde olmalıdır. Aortik kapak kapahyken 3 kommissürü de içerecek eşit çaplı sanal bir dairenin çaplarına eşit olacak şekilde bir tübüler Dakron grefti tercih edilir. Bu greft uygun şekilde kesilerek aortik sinüs tekrar oluşturulur ve Şekil 55-3'te gösterilmiştir. Bu neo-aortik sinüslerin genişliği aortik kapakcık'ların büyüklüklerine göre orantılı bir şekilde olmalıdır, yükseklikleri ise greftin çapına eşit ya da daha fazla olmalıdır. Aortik kapagın 3 komissürü bu kesilmiş greft içine asılır ve Şekil 55-3'te görüldüğü gibi neo-aortik sinüsler, aortik anülüse 4-0 polipropilen kontinue dikişle dikilir. Bu aşamada kapakcık'ların koaptasyon seviyesini izlemek amacıyla aortik kapakcıkları dikkatlice incelenmelidir. 3 kapakcık aynı seviyede ve aortik anülüsün birkaç mili-



Şekil 55-2. Anuloaortik ektazi için aortik anuloplasti. Sol ventrikül çıkım yoluna içten dışa doğru 4-0 polyester sütürler matressi olarak geçirilmiş **(A)** Tek horizontal planda **(B)** Dakron strip kullanılarak **(C)** Sütürler Dakron strip üzerinde bağlanmış **(D)** (TE David. Remodeling of the aortic root and preservation of the native aortic valve. Oper Tech Cardiac Thorac surg 1996;1:44).

Aort Diseksiyonu

Alberto Pochettino ve Joseph E. Bavaria

Çeviri: Dr. Özge Uymaz, Dr. Neyyir Tuncay Eren

Giriş

Aort diseksiyonu, Amerika Birleşik Devletlerinde her yıl için 2000'den fazla hastada rapor edilen katstrofik bir hastalıktır. Son on yılda aort diseksiyonunun dinamiklerinin anlaşılmasındaki gelişmelerle uluslararası aort diseksiyonu kayıtlarında rapor edilen değişmez %25'lik mortalite oranı veya CryoLifeBioGlue'nun, tip A akut diseksiyondaki %20'lik mortalite oranına rağmen, bazı merkezlerde daha düşük mortalite ve morbidite oranları elde edilmiştir.

En uygun tedavi iyi bir takım yaklaşımı ile sağlanır, çünkü aort diseksiyonu süreci dolaşımın herhangi bir bölümüne etki yapabilir ve kalbin, beynin, spinal kordun, gastrointestinal sistemin, böbreklerin ve ekstremitelerin yetersiz perfüzyonuna neden olabilir.

Aort diseksiyonda ölüm ve morbidite sebepleri üzerinde daha dikkatli yapılan incelemeler, bunları engelleyici daha iyi operasyon teknikleri geliştirmemize ve daha iyi sonuçlar almamıza neden oldu. Operasyon odasının aynı zamanda diagnostik ünite olarak kullanılması gibi iyileştirmeler, hayatta kalma oranını artırabilir.

Sınıflandırma

Aort diseksiyon, aortik duvarın intimasındaki bir yırtıktan gelişir. Bu giriş noktasından geçen kan akımı, akım yönü boyunca zayıflamış medya tabakasını yırtarak aortanın medya tabakasında yeni bir yalancı lümen yaratır. Bu yeni kanal aşağı doğru ilerler ve bu kanal içerisindeki genişleyen kan sütunu yolu üzerinde rastladığı aortik dallar üzerinde önemli basınç ve mekanik strese neden olur. Herhangi bir dal ya yırtılır ve sahte lümenin aort-

tanın gerçek lümenine bir "bağlantı" oluşturur ya da tıkanır ve o dalın beslediği organda perfüzyon bozukluğuna sebep olur. Yalancı lümenin aşağısındaki bu çok sayıda yırtık dal fenestrasyon ve tekrar giriş noktaları olarak bilinir. Yalancı lümen trombozisi açısından riskli kör bir kese haline gelmez, fakat pek çok çeşitli boyutlardaki tekrar giriş noktaları tarafından açık durumda tutulur. Eğer tekrar giriş noktalarının tamamı küçük ve dar ise, yalancı ve gerçek lümen arasında bir basınç farklığına neden olur. Bu basınç farkı, yüksekliği ortadan kaldıracak miktarda yalancı lümenin genişlemesine ve gerçek lümenin kontraksiyonuna neden olur. İki lümenin arasındaki basıncın eşitlenmesi, tipik bir şekilde küçük bir gerçek lümenin ve daha geniş bir yalancı kanalın ayrılması ile yeni bir dengeye ulaşılır. Bu son denge noktasına ulaşılmış orjinal yırtığın oluşması sonrasında dakikalar veya saatler sürer ve öyle ki hasta, medikal yardıma ulaştığında diseksiyon yerleşmiştir ve göreceli olarak stabildir, lümen de çoğunlukla aortik bifurkasyona kadar ulaşmıştır.

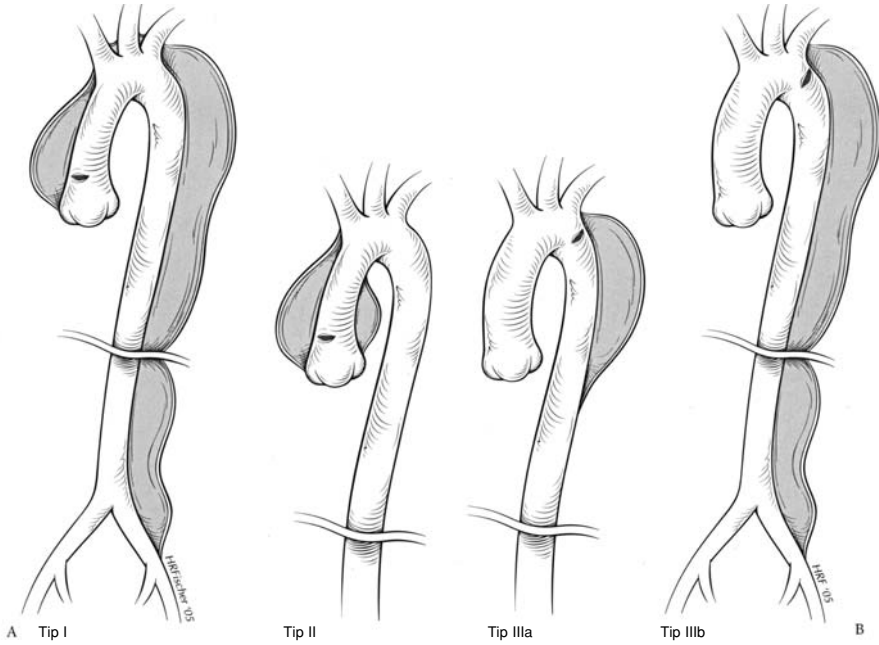
Aort diseksiyonunda başlangıç olayı intimal bozulma olduğu halde, bu hastalık intimal bir hastalık değildir. Endotelial hücreler ve onların taban zarları anlamlı içsel gerilebilir dayanıklılığa sahip değildir ve bunların bozulması medya tabakasının öncelikli mekanik desteğinin bulunmamasından kaynaklanır. Medya tabakasında esneklik kaybına neden olan anormal fibrilin ile ilgili; marfan sendromunda genetik yapısal anormaliye sekonder olarak medya tabakası anormal olabilir. Diğer taraftan, diseksiyonla sonuçlanabilecek medya tabakası anomalisine neden olabilen ancak daha az açıklanmış genetik durumlar da mevcuttur. Daha az tanımlanmış heterojen anomalilerde genellikle, aort duvarı incelirken aortik çapın artması ile sonuçlanan, genel son yolu etkileyen medya tabakasındaki çeşitli abnormaliteler olarak tanımlanabilen anuloaortik ek-tazi grubunda kategorize edilir. Damar tıkanıklığı hastalığı da medya tabakasına çeşitli şekillerde hasar verebilir. Damar tıkanıklığı hastalığındaki çeper zayıflığı sıklıkla, abnormal aortik çeper üzerinde artan strese yol açan uzun süreli yüksek kan basıncı ile birleşir. Bu yüksek tansiyon geçmişiyle birlikte, artan bir arteriyel kan basıncı paroksizmi başlangıç yırtığını körükler.

Aortik diseksiyonun anatomik sınıflandırması başlangıç yırtığının konumuna dayanır (Şekil 56-1). Bu ilk sınıflandırma şeması, diseksiyonları aşağıdaki tiplere ayıran DeBakey tarafından dizayn edilmiştir:

- Tip I. Yükselen aort, aortik dallar, alçalan torasik ve sıklıkla abdominal aortu içeren süreç
- Tip II. Yükselen aortu içeren, fakat aortik dal seviyesinde duran ve subklavyen arter çıkışının ötesindeki aortu içermeyen diseksiyon
- Tip III. Subklavyen arterinin orta hattundan uzakta başlayan ve torasik aortun (IIIa) bütününe veya torasik ve abdominal aorta (IIIb) yayılan diseksiyon.

Aşağıdaki Stanford sınıflandırması tedaviye yönelik uygulamalarından dolayı öncelikli olarak daha yaygın kullanılmaya başlandı:

- Tip A. Yükselen aortu içeren ve sıklıkla abdominal aorta kadar, alçalan torasik'e yayılan diseksiyon. Bu Stanford tipi, DeBakey II'nin altkumesini içerir.
- Tip B. Genellikle subklavyen arterinde aortik dalların ötesinde başlayan ve orta



Şekil 56-1. Klasifikasyon.

hatta ilerleyen fakat yükselen aortu ve aortik dalları içermeyen diseksiyon.

Stanford sınıflandırmasının popülaritesi ve gücü, öncelikle, diseksiyonun bu iki çeşidinin çok farklı doğal hikayelerine ve bunları başarıyla tedavi eden çok farklı cerrahi yaklaşımların gerekliliğine dayanmaktadır. Bir A tipinde diseksiyon eğer cerrahi olarak tedavi edilmezse, çok yüksek erken hastalık ve ölüm riski taşımaktadır. Bir B tipinde diseksiyon, tek başına hiçbir net avantaj sağlamayan veya gözlenenin üzerinde daha yüksek oranda ölümle sonuçlanmayan erken cerrahi tedaviyle daha düşük erken ölüm riskine sahiptir. Çünkü bir A tipinde diseksiyon sürecin erken dönemlerinde daha kaygı vericidir, bu da acil bir cerrahi müdahaleyi işaret eder. B tipi diseksiyon ise karşılaştırmalı olarak daha düşük yırtık riski içeren daha düşük riskli bir aortik süreçtir. B tipi diseksiyondan kaynaklanan öncelikli akut problemler, alçalan torasik, abdominal aort ve hatta iliak arterlerinin yolunda bulunan organlardaki malperfüzyon sendromlarıdır.

Klinik ve Tanısal Yaklaşım

Aortik medial tabaka yüksek bir yoğunlukta sinir uçları içerir, dolayısıyla medial ayrılma gerçekleştiğinde, kuvvetli akut başlangıç ağrısı neredeyse tek mevcut semptomdur. Medial tabakadaki damar tıkanıklığı dejenerasyonu ağırlaştıkça, diseksiyon ilerlemesi süresince hasta tarafından tarif edilen ağrı daha az akut ve kuvvetli olabilir. A tipi diseksiyonda, ağrı, daha sonra üst arka kısma yerleşecek olan ve aslında sıklıkla aşağı arkaya ve hatta yalancı lümenin gelişimi sırasındaki değişimlere bağlı olarak kasıklara kadar ilerleyen klasik akut başlangıçlı, göğüs ağrısıdır. Yalancı lümen bir kere tamamiyle yerleşip stabil olduğunda, akut ağrı sıklıkla lokalize edilmesi kolay olmayan ve mide bulantısı, abdominal ağrı, terleme ve nefes darlığıyla birlikte çeşitli şekillerde kasık ve sırt bölümünün de içerebilecek daha sürekli ve hafif bir ağrıya dönüşür. Yeni bir merkezi nörolojik eksikliğin varlığı aortik malperfüzyonu işa-

ret eder. Ayrıca yan ağrısı da özellikle böbreklerinden birinde akut malperfüzyon şikayeti olan hastalarda tanımlanır. Toplardamar hipertansiyonunun işaretleri ve semptomları perikardiyal tamponlamayı işaret eder ve genellikle düşük kardiyak çıktı durumu ile tutarlı, kötü görünümülü el ve ayaklar, terli ve soğuk bir görünüm ve presinapsal semptomlarla birlikte görülür. Diğer görülen semptomlar, çoğunlukla sağ aşağı kısım olmak üzere ani başlayan soğuk ve donuk görünümülü ekstremiteler, el ve ayaklar olabilir. Sağ yukarı ekstremitedeki bir damar zayıflığı, özellikle tamamlanmamış bir Willis halkası olan bir hastada sıklıkla nörolojik bir olayla ilişkilendirilir. Bu hastalar yoğun kontralateral paralizisi ile birlikte yıkıcı bir yarımküre enfarktüsü geçirebilirler. Nadiren, parapleji de görülen bir semptomdur. Bu genellikle, akut diseksiyonun diğer kardiyovasküler etkileriyle birleşen spinal şokun belirtileriyle ilişkilendirilir ki bu da hastanın erken değerlendirilmesini güçleştirir. Abdominal ağrı hem A tipi hem de B tipi diseksiyonda ortaya çı-

İnen Aorta ve Torakoabdominal Aort Anevrizmaları

John A. Kern ve Irving L. Kron
Çeviri: Dr. Barış Uymaz, Dr. Neyyir Tuncay Eren

1955 yılında Etherige'nin çalışmalarından ve 1956 yılına DeBakey'in ilk başarılı torasik ve torakoabdominal aorta anevrizma onarım operasyonundan sonra torakal ve torakoabdominal anevrizmanın cerrahi onarımındaki teknik uygulamalarda büyük değişiklikler meydana gelmiştir. Crawford'un raporuna göre 1965 yılında ilk 30 günlük mortalite oranı %26 iken günümüzde aynı merkezden çıkan 162 hastanın dahil edildiği raporda bu oran %2'dir. Bu dönemde perioperatif hasta yönetim tekniklerinde oluşan gelişmelere ek olarak bunlar içinde daha iyi anlaşılan komorbidite faktörleri, aortik kros-klemp konulmasından sonra hızlı distal organ perfüzyonunun önemini anlaşılmaması hastaların sonuçlarının daha iyi olmasını sağladı. Bu zorlayıcı aortik problemlerle başa çıkmada tecrübe kazanan hastaneler düşük mortalite ve morbidite oranlarına ulaşmayı başardılar, ki bu sayılar cerrahi ekibin her hastanın özgün ihtiyaçlarını belirlemekle ilgili ustalığının ve daha önceki vakalardan edinilmiş kişisel deneyimler sonucu uygun cerrahi tekniği uygulamalarının da göstergesidir.

Bu bölümde kronik torasik veya torakoabdominal anevrizma hastalarına müdâle etmesi gereken cerrahi ekibinin karşılaştığı problemleri emniyetli ve dayanıklı bir aortik onarım yapabilmek için uygulayabileceği cerrahi teknikleri anlatıyoruz.

Anatomik Sınıflandırma

Bu bölüm aortik isthmustan infrarenal aortaya kadar olan aortanın anevrizma

cerrahisi ile alakalıdır. Crowford klasifikasyonuna (Şekil 57-1) göre torakoabdominal aorta anevrizmaları aşağıdaki gibi sınıflandırılmaktadır: Tip I, proksimal desendan torasik aortadan üst abdominal aortaya kadar. Tip II, proksimal desendan torasik aortadan renal arterlerin aşağısına kadar.

Tip III, inen torasik aortanın distal yarısı ve abdominal aorta. Tip IV, abdominal aortanın büyük kısmı veya tamamı. Bazı cerrahlar tip yerine yayılım terimini kullanmaktadırlar. Aortanın dalları bu kısımdaki visseral veya somatik olarak klasifiye edilebilir. Aortanın somatik dalları üçüncü interkostal arterden başlayıp dördüncü lomber artere kadar çiftler halinde devam eder. Distal spinal kordu ve kauda equinayı besleyen descendan anterior spinal arter interkostal veya lomber, özellikle T9'dan L2'ye kadar olan aralıktan köken alır. Visseral dallar; ventralden çöliak arter, mezenterika superior ve inferior lateralden ise bazen çok sayıda olan renal arterlerdir.

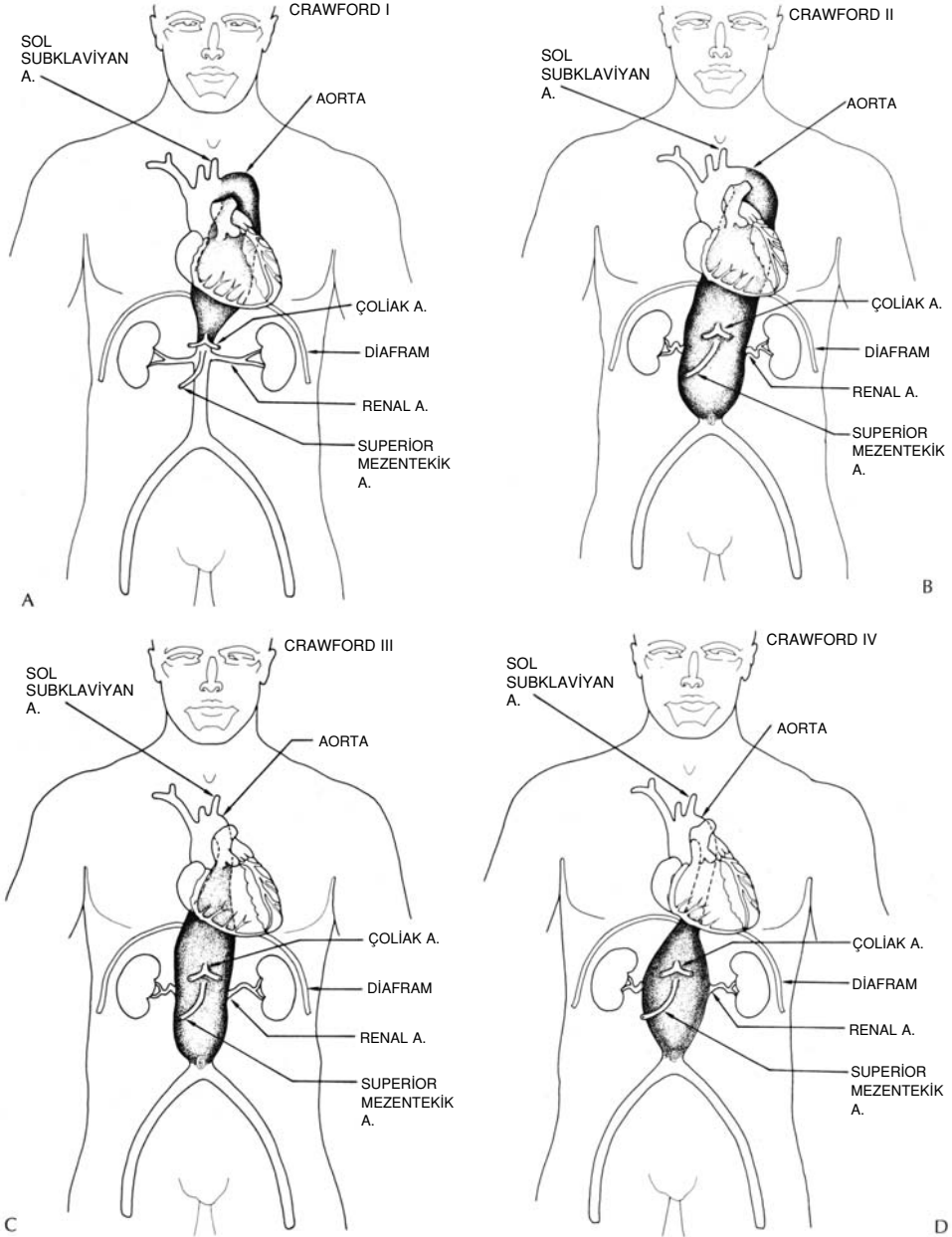
Bir cerrah torakal veya torakoabdominal anevrizma nedeniyle onarım planlanan bir hastada öncelikle visseral arterlerin anevrizmaya yakınlığını anlamalıdır eğer anevrizma orjinlerini kapsıyorsa greft veya reimplantasyon ile nasıl bir rekonstrüksiyon yapılacağına karar vermelidir. Somatik aortik dallarla ilgilenmede en önemli problem onların sayısı değil hangisinin önemli olduğuna ve revaskülarize edileceğine karar vermektir, neyseki modern perfüzyon teknikleri ile az bir zaman ve morbidite artışı ile çoğu major dalların rekonstrüksiyonu mümkündür. Spinal

arterin ve orjinlerinin preoperative identifikasyonu rutinde şimdiye kadar uygulanan anjiyografik ve radyoloji tekniklerle mümkün ve pratik değildir. Anterior spinal arterin kökü normalde T9 ve L2 düzeyleri arasındadır ama bazen daha yüksek veya aşağı düzeyde de olabilmektedir. Bu yüzden spinal kordu besleyen arterin bulunması ve korunması için önemli interkostal ve lomber arterlerin identifikasyonu indirekt metodlarla yapılmalıdır.

Aorta diyaframı T12 seviyesinde geçer. Torakoabdominal anevrizmalar diyafragmanın üstüne bir eğer şeklinde oturan anevrizma olarak tarif edilir, bu nedenle en azından bir kısmı aşağı alınıp daha sonra fonksiyonuna zarar verilmeden rekonstrükt edilmelidir. Frenik sinirlerin diyaframın abdominal yüzeyinde bulunan dallarının anatomik dağılımı cerrah tarafından anlaşılmalıdır.

Tanı Yöntemleri

Torasik ve torakoabdominal anevrizmaların oluşumunda değişik nedenler bulunmaktadır. Bir zamanlar sifiliz hastalığı önemli bir neden iken şimdi çok nadir bir nedendir. Amerikada aterosklerozis anevrizmaların en sık nedeni olarak görülmektedir. Ateroskleroz ve kalp hastalıkları için geçerli olan bütün risk faktörleri hastaları anevrizma gelişmesi açısından predispose hale getirebilir. Hipertansiyon hastalarda aortik diseksiyon için predisposan faktördür. Bu durum ileriki dönemde kaçınılmaz olarak anevrizmal hale gelecektir. Marfan sendromu, medial



Şekil 57-1. Torakoabdominal anevrizmalarda Crawford sınıflaması (A) Tip I. (B) Tip II. (C) Tip III. (D) Tip IV.

Arkus Anevrizmaları

Joseph S. Coselli, John Bozinovski ve Scott A. LeMaire

Çeviri: Dr. Gökhan Özdemir, Dr. Öcal Berkan

Etiyoloji ve Patoloji

Anevrizmalar aorta boyunca herhangi bir yerde oluşabilir, arkus anevrizmaları sık görülmez ve görüldüğünde de genellikle asendan ya da desendan aort anevrizmaları ile beraber olurlar. Anevrizmalar sıklıkla Ehlers-Danlos ve Marfan sendromunda olduğu gibi medial dejenerasyona bağlı elastik liflerin kaybı sonucu oluşan idiopatik kistik medial nekroza bağlı gelişir. Ateroskleroz, enfeksiyon, inflamasyon, travma, kronik diskusiyon ve poststenotik dilatasyonlar diğer arkus anevrizması sebepleridir.

Elastik bütünlüğün bozulması aort duvarında zayıflamaya yol açar. Zayıflamış olan aort duvarı çevresel olarak genişlemeye başlar. Bu durumda çoğunlukla fuziform anevrizmalar ortaya çıkmaya başlar ya da lokalize bir bölgede sakküler anevrizmalar da oluşabilir. Aort genişledikçe La Place kanununa uygun olarak duvar gerilimi de artar (duvar gerilimi = Basınç x Yarıçap/2 x duvar kalınlığı). Duvar geriliminin artması damarı daha da genişletir, bu da daha fazla duvar gerilimine ve progresif bir dilatasyona sebep olur. Progresif dilatasyon ise rüptür insidansını artırır. 35-49 mm arası anevrizmalarda %10'un altında olan rüptür oranı, 50-55 mm'de %18'den fazladır. 60 mm çaplı anevrizmalarda ise %25'in üzerinde rüptür oranı vardır.

Tanı

Arkus anevrizmasının belirtileri damarın kendisinden kaynaklanan ya da

anevrizmanın oluşturduğu lokal baskı ile ilgili olarak ortaya çıkar. Lokal baskı etkileri doğrudan etkilenen dokuya bağlı olarak görülür. Göğüs duvarına yapılan kompresyon ile retrosternal künt bir sızı ya da subskapular veya retrosternal bir ağrı oluşur. Trakeaya yapılan kompresyon ile stridor ve laringeal sinir sıkışması ile ses kısıklığı oluşabilir. Özefagus basısı ile yutma bozukluğu ortaya çıkabilir. VCS sıkışmasına bağlı pletora, yüzde ödem, VCS sendromu ortaya çıkabilir. Dispne hem akciğerlerin kompresyon altında kalması hem de kardiyak yapıların baskı altında kalması sonucu gelişen kalp yetersizliğine bağlı olarak gelişebilir. Daha az olarak sempatik zincir kompresyonu ile horner sendromu görülebilir.

Damarın kendisinden kaynaklanan semptomlar ise inme ya da ekstremiteler ya da organ embolileri gibi tromboemboliler, aort root genişlemesine bağlı aort yetmezliği, koroner arterlere yapılan kompresyon sonucu gelişen MI ya da kalp yetmezlikleri gibi semptomlardır. Damar rüptürü genellikle ciddi bir ağrı ile ortaya çıkar, rüptür adventisiya ile sınırlı ise bu semptom ortaya çıkar. Eğer plevraya rüptür olursa göğüs ağrısı ile birlikte nefes darlığı ve ciddi hipotansiyon görülebilir. Yine anevrizmalar özefagus, mediasten boşluğu, trakea ya da bronşiyal ağaç içine rüptüre olabilir.

Aort anevrizmaları aynı zamanda aort diseksiyonuna da sebep olabilirler. EKG, telekardiyografi, tomografi, manyetik

rezonans ve anjiyografi gibi tanı yöntemleri kullanılabilir. Radyografik bulgular içinde kalp ve aort bölgesinde genişleme, mediastinal genişleme, trakeal ve endotrakeal tüp gölgesinde yer değiştirme, sol ana bronşa kompresyon görüntüsü, düzensiz aortik kontür, aorta pulmoner pencerenin opaklaşması, nazogastrik tüpün düzensiz görüntüsü veya dislokasyonu yer alır. Rüptürde ise plevral sıvı birikimi gözlenir.

EKG'de kompresyona ya da altına yatan ateroskleroza bağlı olarak iskemi görülebilir. Semptomu olan, koroner arter hastalığı riski taşıyan veya ileri yaşı olan ve elektif ameliyat planlanan her hastaya mutlaka koroner anjiyografi yapmak gerekir.

Ekokardiyografi preoperatif kardiyak fonksiyonların ve aortanın değerlendirilmesi için kullanılmaktadır. Görüntüleme planlarının kısıtlı olması sebebi ile transtorasik eko incelenmesi ve intraoperatif kullanımı transözefagial EKO'ya göre daha azdır. Arkus anevrizmalarında trakea gölgesi sebebi ile transtorasik EKO görüntülenmesi kısıtlıdır. CT bütün aorta, baş boyun damarları ile çevresel damarların gösterilmesi açısından bir numaralı tanı aracıdır. CT incelemesi ile kemik yapı ile ilişkisi, perikardiyal efüzyonun varlığı, anevrizmanın şekli, karakteristiği, büyük damarlarla ilişkisi ile ilgili değerli bilgiler elde edilir. Cerrahin operasyon odasında ne yapması gerekti-

gi ile ilgili çok faydalı bulgular verir. CT MR'a göre maliyet olarak da daha uygundur ve daha kolay uygulanabilir. CT'nin dezavantajı ise renal toksisitesinin olması ve kalp kapakları ve yan dalların değerlendirilmesinde yetersiz kalmasıdır.

Anjiyografi rutin olarak kullanılmaz, daha az invaziv olan CT ve anjiyografi daha sıklıkla kullanılmaktadır. Koroner arter şüphesi olanlarda ya da anevrizma sızıntısı olduğu düşünülen hastalarda ileri inceleme için anjiyo yapılabilir. Aort diseksiyonları, aort rüptürü, yan dal stenozu ya da obstrüksiyonu olan hastalarda anjiyo yapılması daha uygundur. Serebral emboli, opak madde kullanılması, vasküler emboliye sebep olabilmesi, aortada ya da girişim yapılan damarda yaralanmaya sebep olabilmesi gibi dezavantajları vardır.

Endikasyonlar

Arkus anevrizmaları genellikle assenden ya da desendan aort anevrizmaları ile birlikte olduğundan daha önceki bölümlerde bahsi geçen bu anevrizmaların, çap ve operasyon endikasyonları arkus anevrizmaları için operasyon belirleyicisidir. Arkusu operatif düzeltme programı içine almaya karar vermek oldukça zordur. Hastanın yaşı, kardiyak fonksiyonları, anevrizmanın şekli bu kararın alınmasında etkili faktörlerdir. Arkus replasmanının katacağı fayda ve zarar iyi hesaplanmalıdır.

Arkus tamiri ile kardiyak iskemi zamanı, sirkülatuar arrest ve düşük serebral perfüzyon süresi uzar. 6 cm'den ya da normalin iki katından büyük arkus için replasman endikasyonu vardır. konnektif doku hastalıklarında ve kronik diseksiyon olan arkus anevrizmalarında mümkün olduğunca erken operasyon planlanmalıdır, hızlı damar genişlemesi olan hastalarda, psödo veya mikotik anevrizması olan hastalarda da ameliyat endikasyonu vardır.

Preoperatif Değerlendirme

Hastalardan hikaye alınması ve fizik muayene yapılmasının yanında uygun olan tüm preoperatif incelemeler yapılır. Diğer sistemler göz ardı edilmeden koroner arterler, karotid arterler ve akciğerler incelenmelidir. Koroner arter hastalığı olan ya da açıklanamayan dispnesi olan hastalarda daha dikkatli bir inceleme yapılmalıdır. Bu hastalarda stres testi, nükleer inceleme ve koroner anjiyografi yapılabilir.

Kardiyopulmoner bypass'a giren hastalarda hemodiyalize giden renal disfonksiyon olabilir. Özellikle preoperatif renal disfonksiyonu olan hastalarda daha fazla bozulma görülebilir. Bazal BUN ve kreatinin değerleri iyi incelenmelidir. Bu değerleri yüksek olan hastalarda intravenöz kontrast madde kullanımında daha dikkatli olunmalıdır. Birden fazla tomografi veya anjiyografi gerekli ise çok dikkatli olmak ve az miktarda opak madde kullanmak gerekir. Bu durumda önce anjiyografi arkasından da CT yapılır ve ilave opak madde kullanılmaz.

Aorta ve karotid arter hastalığı olanlarda ise karotid arterin durumu iyi bir şekilde ortaya konulmalıdır. Özellikle aksiller arter, innominat arter, ya da karotid arter kanülasyonları planlanıyorsa bu daha da önem kazanır. Aterosklerotik aortası olan hastalara, serebrovasküler olay geçirenlere, senkop ya da presenkop atakları olanlara non invaziv duplex USG yapılmalıdır. Şüpheli bir durum varsa anjiyo yapılabilir.

KOAH ve arter hastalığı birlikte ise büyük ihtimalle sigaranın etkisi vardır. pulmoner fonksiyonların incelenmesi kan gazları ve spirometri ile yapılır. Bununla birlikte bu test sonuçlarının cerrahinin yapılmasını engelleyecek kadar önem arz eden kesin çizgileri yoktur. Parsiyel arteriyel CO₂ (PaCO₂) ile postoperatif solunum fonksiyon bozukluğu arasında lineer bir ilişkisi vardır. Bunun tersine bir ilişki

ise FEV₁, FEV%₂₅, FEV %₂₅₋₇₅, Pa O₂ ile postoperatif solunum fonksiyonları bozukluğu arasında vardır.

Perioperatif Manüpülasyon

Hastaların kateterizasyonu internal juguler ven ve radyal arterden yapılır. Total sirkülatuar arrest planlanan hastalarda radyal arter ile beraber femoral arter kateterizasyonu yapılmalıdır, çünkü TSA'den hemen sonra ölçüm yapılacak radyal arter basıncı sağlıklı sonuç vermeyebilir. Medyan sternotomi, yapılan hastalarda tek lümenli endotrakeal tüp kullanılırken, torakotomi ve torakoabdominal insizyon yapılan hastalarda çift lümenli endotrakeal tüp kullanılmalıdır. TEE probu heparinizasyondan hemen önce yerleştirilmelidir. Heparinizasyondan sonra yerinden çok oynatılmamalıdır. Isıma ve soğutma kontrolü için nazofaringeal ısı probu kullanılmalıdır.

Teknikler

Arkus anevrizmalarının tamirinde birçok teknik vardır, önemli olan cerrahın, anesteziistin, hemşirenin ve perfüzyonistin bir takım olarak çalışmasıdır. Özellikle TSA sırasında ekonomik işlemin yapılması ve gereksiz ayrıntılardan uzak durulması şarttır. Burada bizim sıklıkla kullandığımız tekniği tarif edeceğiz.

Hemi Arkus

Anevrizma proksimal bölgesinde sınırlı ise ve büyük damarları içine almıyorsa burada yapılacak replasmana hemiarkus ya da açık anastomoz denilebilir. Burada anastomozun süresince TSA yapılır. Bypass için arterial inflow olarak assenden aorta, aksiller, femoral arter kullanılabilir. Yapılacak olan tercih, aortanın durumuna, hastanın yaşına, aterosklerotik hastalığın varlığına, yapılacak tamirin zorluğuna ve TSA süresine göre değişebilir.

Akut Travmatik Aort Transeksiyonu

Daniel Martinez, Scott Johnson, O. L. Miller ve John Calhoun

Çeviri: Dr. Mehmet Çakıcı, Dr. Burak Açıkgoz, Dr. Neyyir Tuncay Eren

Akut travmatik aort transeksiyonunun tedavisi hala toraks cerrahları için bir sorun olmaya devam etmektedir. Bu hastaların %80'i genellikle hastaneye başvurmamadan kaybedilmektedir. Geri kalan %20'sinin hayatta kalma oranı toraks cerrahı ve multidisipliner takımın cerrahi kararına ve başarısına bağlıdır. Akut travmatik aort transeksiyonu nadiren izole bir durumdur; genellikle diğer organ yaralanmaları ile birliktelik gösterir ve cerrahi önceliği vardır. Tanı, nihai tedavi, ve resüsitasyon işlemi sürecinde, hastanın ilk değerlendirilmesinden itibaren doğru cerrahi karar düşünülmelidir. Hasta akut travmatik aort transeksiyonu tanısı ile acil servise başvurduğu andan itibaren, geçen her saat mortalite oranını artırmaktadır. Tedavi, en azından ilk dönemde cerrahi olmayan seçenekleri de içerebilir ve öncelikle diğer hasarların ciddiyetine ve önemine göre yönlendirilmelidir. Bu nedenle her hasta için, hastaya özel tedavi seçenekleri uygulanmalıdır çünkü bu tür yaralanmaların tek bir spesifik tedavisi bulunmamaktadır.

Akut travmatik aort transeksiyon tanısı konulduktan sonra, vaka bir göğüs cerrahının izlemine bırakılmalıdır. Cerrahın, hasta için uygun bakım ve planlama görevini üstlenmesi zorunludur. Cerrah tedavi girişimi sırasında, bu durumun letalitesi ve paropleji sekeli, renal ve respiratuar yetmezlik gibi komplikasyonlar konusunda dikkatli olmalıdır.

Çoğu cerrah akut travmatik aort transeksiyonunu tedavi etmek için belirli bir teknik tercih edebilir. Ancak her tekniğin kendine has avantajları ve riskleri bulunmaktadır. Bu teknikler, paropleji ve renal yetmezlik gibi önemli komplikasyonların minimize edilmesi konusunda farklılık gösterirler. Ancak şu ana kadar basit klemp-ve-dik (clamp-and-sew) tekniğine göre daha avantajlı bir teknik gösterile-

memiştir. Lezyonun kendisine, eşlik eden lezyonlara ve hastanın hemodinamik durumuna göre farklı tekniklerin uygulanması gerekebilir.

İnsidans ve Doğal Seyir

Akut travmatik aort transeksiyonlarının % 80'i motorlu taşıt kazaları sonucu oluşmaktadır. Diğer muhtemel sebepler ise tekme, yüksekten düşme ve çarpma yaralanmaları olarak sıralanabilir. Birçok seride, motorlu taşıt kazalarındaki ölümlerin %20'sinin torasik aort transeksiyonuna bağlı olduğu belirtilmiştir. İnsidans, genç erişkin popülasyonda daha yüksektir ve, erkek/kadın oranı giderek artmaktadır.

Transeksiyonların yarından fazlası aortik istmus bölgesinde meydana gelmektedir. Çıkan aorta yaralanmaları olguların %20'sinde görülmektedir ve bu yaralanmanın bulunduğu hastaların çok küçük bir kısmı hayatta kalabilmektedir. Diğer bir %20'lik olguda çoklu yaralanma bölgesi vardır ve bu hastaların çok az bir kısmı hayatta kalabilir. Aortik transeksiyonundaki yaralanma mekanizmasının, desendan aortanın istmus bölgesi ve arkus aorta gibi aortanın hareketsiz bölgelerinde yoğunlaşan, deselerasyon ve dik kuvvetlerin kombinasyonuna bağlı olduğu düşünülmektedir. Akut travmatik aort transeksiyonunun doğal seyrinde, hastaların %80 ila 90'ında ani ölüm gelişir.

Travmatik yaralanma sonrası hayatta kalan hastalarda, adventisiya ve mediastinal plevra intakt olarak kalır. Böylece yaralanma sınırlanmış ve distal aortaya kan akışının devamı sağlanmış olur. Adventisiyal hematom içinde aortanın tamamen ayrılmış olduğu olgulara rastlanması nadir değildir. Travma sonrası hayatta kalan %10 ila 20 hastanın yaklaşık yarısı, tedavi edilmediği takdirde ilk 24 saat içerisinde kaybedilir. İlk 24 saat hayatta kalan

hastaların ise, takip eden 2 hafta boyunca hergün %5'i kaybedilir. Çok az sayıda hasta, tedavi edilmemiş travmatik torasik aort anevrizması gelişecek şekilde hayatta kalmayı başarır.

Tanı

Herhangi bir deselerasyon hasarı hikayesi olması durumunda, muhtemel akut aort transeksiyonundan şüphe edilmelidir. Acil servise bilinci açık olarak ulaşan hastalardaki semptomlar; nonspesifik yakınmalardan, göğüs ağrısı, intraskapular ağrı, ses kısıklığı, dispne, disfazi ve frank paralizi gibi semptomlara kadar farklılık gösterebilmektedir. Fizik muayene bulgusu olarak, kot fraktürleri, sternal fraktürler ve göğüs duvarında 'direksiyon simidi' (steering wheel) bulgusu saptanabilir. Servikal ve torasik omurlarda da yaralanma olabileceği için bu bölgeler dikkatli bir şekilde muayene edilmelidir. 'Koarktasyon Sendromu' olarak da bilinen üst ekstremitelerde hipertansiyon yayınlarda belirtilmiştir. Üst ve alt ekstremitelerdeki nabızların dikkatli bir şekilde muayene edilmesi ve bunlar arasında fark olup olmadığının kontrol edilmesi önemlidir. Bazal bir nörolojik muayenenin yapılması bu hastalarda önemlidir, çünkü preoperatif dönemde spinal fraktür ve dislokasyonlar gibi diğer patolojilere bağlı olarak paropleji gelişebilir. Hasta acil servise kabul edilir edilmez servikal spinaları değerlendirildikten sonra toraks direkt radyografisi çekilmelidir. İstenen dik pozisyonda çekilmiş bir posteroanterior (PA) filmidir. Eğer bu mümkün değilse, olabildiğince dik pozisyonda çekilecek anteroposterior (AP) film en uygun alternatifidir. Yatar pozisyonda çekilen toraks direkt grafilerinde mediasten genişlemiş olarak görülebilir. Dik pozisyonda çekilen PA göğüs filminde, mediastende görülecek anomaliler aort transeksiyonu şüphesini artırır ve

ileri tetkik gerektirir. Aort transeksiyonu-na ait çeşitli radyografik bulgular; mediastinal genişleme, aort topuzunda silikleşme, aortopulmoner pencerenin kapanması, trakeal deviasyon, sol ana bronkus basısı, paravertebral çizgide genişleme, özefagus deviasyonu (sıklıkla nazogastrik sondanın deviasyonu şeklinde görülür) ve sol hemotoraks olarak sıralanabilir. 1. kot ve/veya skapula kırıklarında, bu kemiklerin kırılmasına yol açacak kuvvet göz önünde bulundurularak, aortik yaralanma şüphesi artar.

Deselerasyon hikayesi ile birlikte göğüs filminde anormal mediastinum görüntüsü olması ileri tetkik gerektiren bir durumdur.

Aort transeksiyonu için tanıda altın standart arteriyografidir. Bazı merkezlerde kontrastlı bilgisayarlı tomografi (BT) görüntüleme yöntemi olarak kullanılabilir. Bu tür görüntüleme yöntemleri, özellikle aort transeksiyonu açısından destekleyici hikayesi olan ve mediasten görüntüsü normal olan hastalarda avantajlı olabilmektedir. Genişlemiş mediasteni olan hastalarda BT incelemesi, muhtemel bir aort yaralanmasının ekarte edilmesinde yardımcı olabilir. Magnetik rezonans inceleme de (MRI) önerilebilir ancak bu tetkikle ilgili yeterli deneyim olmamakla birlikte akut travma durumlarında çok kullanışlı bir görüntüleme yöntemi değildir. Transözefageal ekokardiyografinin (TEE), tanı için kullanışlı bir yöntem olduğu gösterilmiştir, fakat bu test tüm merkezlerde her an hazır olarak bulunmayabilir ve doğruluğu uygulayan kişiye göre değişebilir. TEE uygulanması sırasında, intratorasik basıncı artıracak şekilde hastanın öğürmesi, serbest aort rüptürü riskini artırır. Bizim deneyimlerimize göre TEE, hastanın diğer hayatı tehdit eden yaralanmaları nedeniyle acil operasyon odasına alınması durumunda ve akut torasik aort transeksiyonu tanısıyla ilgili soru işareti kalması durumunda en kullanışlı testlerden biridir. Intraoperatif olarak TEE, aort yaralanmasını ekarte etmek veya göstermek için kullanışlı bir yöntemdir. Cerrahi eksplorasyon, acil arteriyografi yapılmadan, klinik görünüm ve radyografi, BT inceleme ve intraoperatif TEE gibi diğer radyolojik bulgular baz alınarak yapılabilir.

Eşlik eden organ yaralanmaları sıkır ve akut travmatik aort transeksiyonu nadiren izole olarak görülür. Diğer organ sistemlerine ait yaralanmalar (intrakranial, intraabdominal) ve major kırıklar (omurga ve pelvis), değerlendirilmeli ve eğer başarılı sonuçlar bekleniyorsa tedavi edilmelidir. Eşlik eden yaralanmalar bulunması durumunda toraks cerrahi tedaviyi ve bu yaralanmaların önceliğinin belirlenmesini yönetmelidir.

Stabil vital bulguları ve aortik yırtık şüphesi olan bir hastada (intrakranial veya intraabdominal bir olay bulgusu yok ise) arteriyogram uygulanmalıdır. Bu tetkik ile tanı doğrulanırsa, acil torakotomi yapılarak aorttaki yaralanma tamir edilmelidir. Intrakranial hemoraji bulguları ile birliktelik gösteren intrakranial basınç artışı bulgularıyla, aort transeksiyonu onarılmadan önce ilgilinilmelidir. Aortik transeksiyona sekonder olmadığı bilinen hemodinamik instabilitesi olan hastalarda, diğer kanama odakları belirlenmeli ve ilk olarak müdahale edilmelidir. Genellikle hemodinamik instabilite, intraabdominal hemorajiye bağlı olarak gelişir ve genellikle tanısız peritoneal lavaj ile tanı teyid edilebilir. Bu tür olgularda aort transeksiyonu onarılmadan önce laparotomi yapılmalıdır. Hasta acilen laparotomi için operasyon odasına alınır ve major intraabdominal hemoraji kontrol altına alınır. Eğer hasta stabilizeirse ve özellikle intraoperatif TEE bulguları da belirsizse, anjiyografi odasına alınır. Anjiyografide aort transeksiyonu tanısı desteklenirse tekrar operasyon odasına alınarak torakotomi uygulanır. Toraks cerrahinin bu hastalarla ilgili gözlem ve karar verme aşamalarıyla ilgilenmesi ve hastadaki tüm yaralanmalardan haberdar olması gereklidir. Sonuç olarak, her hasta bireysel olarak değerlendirilmeli ve yaralanmalar için uygun yaklaşımlar belli bir sıra ile uygulanarak hastanın bakımı hızlandırılmalıdır.

Medikal Tedavi

Antihipertansif tedavi ilk olarak inen aort anevrizmalarında kullanılmış ve daha sonra akut travmatik aort yaralanmalarında kullanılmaya başlanmıştır. Bu tedavide, beta blokerler ve gerekli durumlarda vazodilatör ajanlar kullanılarak aortadaki duvar gerilimi azaltılır. Prospektif çalışmalar, doğru antihipertansif tedavi uygulanmasının spontan rüptür insidansını düşürdüğü göstermiştir. Bu durum, özellikle aort onarımına göre önceliği olan ve hayatı tehdit eden ciddi yaralanmaları bulunan, multipl organ hasarlı hastaların yaklaşım ve tedavisi sırasında önemlidir.

Bizim görüşümüz, aortik yırtılma şüphesinin yüksek olduğu ve hastaya uygun resüsitasyonun yapıldığı durumlarda, eğer gereklyse kısa etkili bir beta bloker ve ardyükü azaltacak bir ajanın başlanması gereklidir. Bu durum, varolan diğer hayatı tehdit eden yaralanmalar ve kanamalarla ilgilenilmesi ve oluşabilecek bir koagülopatinin düzeltilmesine, sıklıkla eşlik edebilecek pulmoner kontüzyon ve kapa-

lı kafa yaralanmaları gibi patolojilerin tanımlanmasına ve gelişebilecek herhangi bir metabolik bozukluğun travma ekibi tarafından tedavi edilebilmesine olanak sağlar. Yukarıda sayılan anomalilerin birçoğunun tedavi edilmesi ve düzeltilmesi ile, önceleri acil olarak tedavi edilen bir durum semi elektif bir prosedüre dönüştürülmüş olur. Böylece hastanın hayatta kalma şansı daha yüksek olur. Çeşitli çalışmalarda, multipl yaralanması olan hastalarda öncelikle hayatı tehdit eden diğer durumların tedavisinin yapılması ve aorttaki yaralanmanın onarımının daha sonra yapılması ile mortalitenin azaldığı belirtilmiştir. İlk başta ağır beyin ve akciğer yaralanmaları nedeniyle operasyondan yarar görmeyecek durumda olan hastalar bile bu tedaviler sonucunda operasyona aday duruma gelebilirler. Sonuç olarak herhangibir olayda birçok hasta, başlanan agresif medikal tedavi ve antihipertansif terapiden fayda görmektedir.

Cerrahi Yaklaşım

Akut travmatik aort transeksiyonu olan bir hastanın cerrahiye hazırlanması belli bir sıraya uygun olarak yapılmalıdır. Hasta stabil ise, bu problemi gidermeye yönelik yaklaşım, elektif cerrahi olmalıdır. Zaman önemli olmakla birlikte, bütün major yaralanmaların değerlendirilmesi ve bazal bir nörolojik muayene yapılması gereklidir. Rutin laboratuvar testleri istenmeli ve kan grubu ve cross-match için kan örneği alınmalıdır. Ayrıca operasyon odası, multipl yaralanması olan bir hastanın bakımı için yeterli olacak şekilde hazırlanmalıdır.

Preoperatif hazırlığın bir parçası olarak, hasta ve ailesinin prosedür ve özellikle perioperatif pararepleji riski açısından bilgilendirilmesi son derece önemlidir. Bu yaralanma ölümcüldür. Bu yüzden diseksiyon ve diğer yaralanmalara bağlı ölüm olasılığı, aile ile ayrıntılı olarak konuşulmalıdır. Ayrıca operasyonun diğer major riskleri de anlatılmalıdır. Bu riskler; enfeksiyon gelişimi, renal yetmezlik, respiratuar distress sendromu, vokal kord paralizisi ve diğer eşlik eden yaralanmaların komplikasyonları olarak sıralanabilir.

Akut aortik transeksiyon tanısı konulmuşsa, aşırı girişimsel işlemlerden kaçınmak gereklidir. Yeterli ağrı kontrolü ve antihipertansif tedavi önemlidir, çünkü oluşacak hipertansif bir olay hematomun intakt kalmasını sağlayan tenöz adventisiya ve mediastinal dokuların yırtılmasını başlatabilir. Anksiyete ve ajitasyonu kontrol altına almak için hastaya sedasyon

Kalp Transplantasyonu

Christopher T. Salerno ve Edward Verrier

Çeviri: Dr. Doğan Emre Sert, Dr. Anıl Özen

Giriş

Norman Shumway ve Richard Lower'un Stanford Üniversitesi'nde geliştirdiği teknikler, son dönem kalp yetmezliğinde kalp transplantasyonun öncelikli tedavi seçeneği olmasını sağlamıştır. Transvenöz endomiyokardiyal biyopsinin kullanımı ve uygulanan siklosporin immunsupresyonu, hastaların hayatta kalma süresini dramatik olarak artırmış ve başarılı kalp transplantasyonu çağının başlangıcı olmuştur. Günümüzde kalp transplantasyonu, son dönem kalp yetmezliğinde geniş çevrelerce kabul gören tedavi şekli olmuştur ve yılda 2700'den fazla transplantasyon yapılmaktadır.

Alıcı Seçimi

Kalp transplantasyonu için potansiyel aday olan son dönem kalp yetmezliği hastaları; sınırlı sayıdaki verici organlarının eşitçe, nesnel ve tıbben doğru şekilde dağıtılması açısından multidisipliner bir komite tarafından değerlendirilmelidirler. Bu işleyiş, postoperatif hayatta kalım ve rehabilitasyon için en büyük şansa sahip hastaları seçmek durumundadır. Alıcı seçimindeki birincil amaç geri dönüşsüz kalp hastalıklarından başka tedavilerle yanıt görmeyecek olanlarına sahip hastaları belirlemektir (medikal tedavi optimizasyonu, revaskularizasyon, ventriküler remodeling, kapak onarımı/replasmanı, bi-ventriküler pacing). Arzu edilen ise operasyon sonrası normal bir hayat sürdürebilecek ve çok yoğun tedaviye uyumlu olabilecek hastaları belirlemektir. Günümüzdeki başarılar ve geliştirilmiş immunsupresyonun tedavinin içine girmesi, uygunluk kriterlerini belirgin ölçüde geniş-

letmiştir. Optimal medikal tedaviye rağmen New York Heart Association class III ve IV semptomlarını gösteren hastalar kalp transplantasyonu için değerlendirilmelidirler. İskemik kalp hastalığı ya da idiyopatik dilate kardiyomiyopati bu hastaların çoğundaki son dönem kalp yetmezliği sebebidir; ancak son dönem kardiyomiyopatiye yol açan bilinen sebepler enfeksiyonlar (viral), inflamatuvar, toksik, metabolik ve ailesel etyolojiye dayanmaktadır. Kalp transplantasyonu için seçilen hastaların tahmin edilen 2 yıllık hayatta kalım süresi %60'ın altında olmalıdır. Diğer daha az yaygın kardiyak transplant endikasyonları refrakter anjina, hayatı tehlikeye sokan aritmiler ve kronik kardiyak allograft rejeksiyonudur. Kardiyak transplantasyon için kontrendikasyonlar ise temel olarak komorbid hastalık temeldir. Yaygın olarak kabul edilen örnekler aktif enfeksiyon, geri dönüşsüz renal ya da hepatik disfonksiyon ve sabit pulmoner hipertansiyondur (pulmoner arter sistolik basıncı >60 mm Hg, transpulmoner gradient >15 mm Hg, pulmoner vasküler direnç >6 Wood ünitesi).

Preoperatif Alıcı Değerlendirmesi

Kalp transplantasyonu değerlendirmesi ayrıntılı bir anamnez ve fizik muayene, telekardiografi ve tam kan, hemostaz, eritrosit sedimentasyon hızı, ürik asit düzeyi, karaciğer fonksiyon testleri, açık lipid profili ve enfeksiyöz hastalık serolojilerini (hepatit A, B ve C, herpes simpleks virus, Epstein-Barr virus, varicella-zoster virus, HIV, RPR, rubella, kızamık ve Toxoplasma) içerir. Tüm hastalar maksimal oksijen tüketimini (VO₂) gös-

teren egzersiz testine girmelidirler. Sağ kalp kateterizasyonu geri dönüşsüz pulmoner hipertansiyonu ekarte etmek için yapılmalıdır. İskemik kardiyomiyopati bulunan hastalarda koroner anjiyografi, koroner arter hastalığının inoperabilitesini onaylamak açısından incelenmeli ya da tekrarlanmalıdır. İskemik olmayan kardiyomiyopatilerde ve uzamış ya da atipik semptomlar bulunduğu endomiyokardiyal biyopsi medikal olarak tedavi edilebilecek bir hastalığı atlamamak için uygulanmalıdır.

Çoğu merkez nutrisyon testleri, tiroid fonksiyon testi, açık ve tokluk kan şekeri, kreatinin klirensi, 12-lead EKG, eko-kardiografi, solunum fonksiyon testi, reaktif antikor tarama, HLA tiplendirme, vasküler tarama tetkikleri (abdominal USG, karotid ve alt ekstremité Doppler), ösofagogastroduodenoskopi, psikososyal değerlendirme, dental değerlendirme, finansal analiz ve malignansi için tarama testlerini (gaytada gizli kan, PSA, mamografi, PAP smear) yapmaktadırlar.

Transplantasyon listesine alınan hastalar düzenli aralıklarla alıcı durumunun tekrar gözden geçirilmesi açısından değerlendirilmelidirler. Sağ kalp kateterizasyonu, pulmoner hipertansiyonun ilerlemesi ya da persistan olması durumunda endikedir.

Donör Mevcudiyeti ve Dağıtımı

Donör organ mevcudiyeti kalp transplantasyonunu sınırlayan birincil etkindir. Buna bağlı olarak, bekleme listesindeki hastaların %20-%40'ı transplantasyon öncesi hayatlarını kaybetmektedirler. Organ dağıtımı; alıcı öncelik durumu, bekleme

listesinde geçirilen süreye bağlıdır. En büyük öncelik 1. lokal statüdeki en uzun bekleme süresindeki hastalara verilmektedir. Dağıtım sistemi çok kritik hasta komundaki bireylere bir organ sağlamak üzere ve aynı zamanda allograft iskemisi süresini minimize edecek şekilde tasarlanmıştır. Sıralamaya giren hastaların sadece %25'i statü 1 olarak değerlendirilirken hastaların %48'i transplantasyonu zamanına kadar statü 1'e ilerlemektedir. Statü 2 adayın bekleme süresi 1 yıldan fazla iken, statü 1 hastaları ortalama olarak 60 gün beklemektedirler.

Donör Seçimi

Potansiyel kardiyak donörler titiz bir tarama değerlendirmesinden geçmektedirler. Yerel tedarik merkezi; hastanın yaşı, boyunu, ağırlığını, cinsiyetini, kan grubunu, hastanedeki izlemine, ölüm sebebini, rutin laboratuvar verilerine ve viral serolojilerini implantasyonu programına bildirmesi gerekmektedir. Ek olarak gereken veriler ise, EKG, göğüs direkt grafisi, arteriyel kan gazı ve ekokardiyografisidir. Koroner anjiyografi ise belli durumlarda endikedir: İleri donör yaşı (erkek donör >45 yaş, kadın donör >50 yaş), aterosklerotik koroner arter hastalığı için risk faktörü bulunması (tütün tüketimi, diyabet, belirgin aile hikayesi), ve nadiren de ölüm mekanizması koroner anjiyografiye gerek olup olmadığı konusunda değerlendirilmelidir. Transplant takımının bir üyesi organ tedarigi için hazır olduğunda ikinci bir tarama daha yapılır. Bu ikinci tarama, tedarik kuruluşu tarafından verilen bilgilerin doğrulanması ve incelenmesi konusunda cerraha fırsat verir. En önemli donör taraması ise organ alınırken ameliyathanede gerçekleşmektedir. Kalp; ventriküler ya da valvüler disfonksiyon, önceden geçirilmiş bir enfarktüs, koroner ateroskleroz ya da miyokardiyal kontüzyon açısından değerlendirilir. Eğer doğrudan muayenede pozitif bir bulgu yoksa, cerrahlar donör kardiyektomiye başlarlar.

Uygun donörle potansiyel alıcının eşleştirilmesi temel anlamda kan grubu uyumu ve hasta boyutuna bağlıdır. Kural olarak ABO bariyerleri kalp transplantasyonunda geçilmemelidir çünkü uyumsuzluk ölümcül hiperakut rejeksiyona yol açabilir. Donörün kilosu, alıcının kilosunun %20'sinden az olmamalıdır; ancak çocuklarda daha yakın boyut eşleştirmesi yapılmaktadır. Eğer alıcının artmış pulmoner vasküler direnci var ise(>4 Wood birimi), erken postoperatif dönemdeki sağ ventrikül yetmezliği riskini azaltmak

için daha cüsseli bir donör tercih edilir. Yüzde (ya da panel) reaktif antikor (PRA) %> =10-15 ise, transplantasyon öncesi alıcı ile donör serumları arasında prospektif negatif T-cell cross-match önerilir. Bazı merkezler transplantasyon öncesi negatif B-cell cross-match olması gerektiği konusunda ısrar etmektedirler. Pozitif cross-match operasyon için mutlak kontrendikasyondur. Cross-match, PRA yok ise ya da düşük olsa bile retrospektif olarak yapılmalıdır. Retrospektif çalışmalar göstermiştir ki, HLA-DR lokusunun daha iyi eşleşmiş olmasının rejeksiyon ve enfeksiyon episodelarının daha az görülmesi ve genel olarak ilerlemiş hayatta kalım açısından anlamı vardır. Mevcut dağıtım kriterleri ve kardiyak allograftın iskemik zamanındaki sınırlar, prospektif HLA eşleştirmesini her zaman mümkün kılmaz.

Donör Kalbinin Tedarik Edilmesi

Donörün ikinci taramasında santral ve arteriyel damar yolları değerlendirilmelidir. Bu yolların yerleri organı çıkartma işlemini etkileyebilir. Kalbi çıkartma işlemi sırasında, kalbin fonksiyonunu sürdürmesini idame ettirmek için donörün volüm durumu ve idrar çıkışı sürekli monitörize edilmelidir. Donör supin pozisyona getirilmeli ve çeneden dizlere kadar hazırlanmalıdır. Torasik ve abdominal organ alımını kolaylaştırmak için işlem, median sternotominin de dahil olduğu sternal çentikten pubise kadar yapılan ortahat insizyonudur. Perikardiyum kesilir ve perikardiyal kuyu yaratılır. Anlatıldığı şekilde kalp değerlendirilir. Bu inspeksiyondan sonra alıcı cerrah implantasyonu yapacak cerrahı kalbin transplantasyona uygunluğu açısından bilgilendirmesi gereklidir.

Daha sonra kalp kardiyektomi için mobilize edilir. Alıcı cerrahın implantasyonu kolaylaştırmak için damarların daha uzunca alınması gerekebileceğini bilmesi önemlidir. Bizim tercih ettiğimiz yöntem olan bikaval teknikte, uzun bir superior vena kava (SVC) gereklidir. SVC sağ atriyumdan innominat vene kadar mobilize edilir. SVC mobilizasyonu genellikle sağ pulmoner arterin diseksiyonunu ve azigos veninin bağlanmasını içerir. Daha fazla uzunlukta bir kava gerekli ise, blok olarak innominat ven de alınabilir. Inferior vena kava (IVC) çevresel olarak diseke ve mobilize edilir. SVC ve IVC'yi umbilikal tepyle ya da kaba sütürlerle çevrelemek kardiyektomi sırasın-

da retraksiyona yardım edebilir. Aort pulmoner arterden diseke edilir ve umbilikal teyp ile izole edilir. Alım sırasında hemodinamik bir düzensizlik olursa abdominal aortanın iliak bifurkasyondan klemplenmesi işe yarayabilir. Abdominal organların mobilizasyonu tamamlandığında donöre intravenöz olarak 30.000 U heparin verilir. Arasından antegrad kardiyopleji kateteri geçecek bir purse dikisi asendan aortaya konur. Santral venöz basınç hattı ise kaval-innominat bağlantının ötesine itilir. Abdominal takımın başlamaya hazır olduğundan emin olunduktan sonra superior vena kava azigos venin distalinden klemplenir ya da bağlanır (sinoatrial nodal hasardan korunmak için) (Şekil 60-1).

Eğer abdominal IVC ventlenirse, inferior vena kava diafram seviyesinden klemplenir. Kalp, sol inferior pulmoner ven (ya da akciğerler de alınacaksa sol atrial appendiksten) transekte edilerek ve klempin proksimalinden anterior IVC kesilerek ventlenir. Aortik kros-klemp uygulanır ve kalp soğuk kardiyopleji solüsyonu ile arest edilir. Aortik kök palpe edilerek yeterli perfüzyon basıncı değerlendirilir. Sol ventriküle de, dilate olmadığından emin olmak için bakılmalıdır. Kalbin hızlı soğutulması 10 litre topikal soğuk salin (4°C) ile gerçekleştirilir. Başarılı bir arest sağlandıktan sonra, IVC'nin transeksiyonu tamamlanarak kardiyektomi başlatılır (Şekil 60-2). Kalp buza batırılmış bir ped ile sanılır ve kalp apeksi eleve edilir. Inferiordan superiora ilerleyen, önce bir tarafta ve sonra diğerinde, geri kalan intakt pulmoner venler ve pulmoner arter dalları bölünür. İşlem; akciğer de alınacaksa yeterli sol atrial kaf ve pulmoner arterlerin elde edilmesi için modifiye edilebilir. Asendan aorta ve superior vena kava en son transekte edilir. Aorta ve superior vena kavanın gereken uzunluğu belirlenirken alıcının altta yatan hastalığı hesap edilmelidir.

Tanımlamadan sonra, allograft arka masaya alınır; son hazırlık ve inspeksiyon için soğuk salin dolu bir kaseye yerleştirilir. Kalp, patent foramen ovale, vasküler hasar (ya da yetersiz uzunluk) ve valvüler anormallikler açısından değerlendirilir. Herhangi bir pozitif bulgu implantasyonu yapacak cerraha bildirilir. Kalp, daha sonra da, transport için sırası ile her biri soğuk salin ile doldurulmuş iki steril plastik poşete, hava geçirmeyen salinle doldurulmuş steril bir konteynıra ve son olarak buzlu bir soğutucuya konur.

Kalp Akciğer Nakli

Bruce A. Reitz ve Abdulaziz Alkhalidi

Çeviri: Dr. Kerem Yay

Giriş

Kalp akciğer nakli son dönem hastalığa sahip olan küçük bir hasta grubunda son umut olarak gözükmektedir. İlk olarak 1981 yılında Stanford Üniversitesi'nde başarı ile uygulanmıştır ve bu hastalar ilk olarak tamamen akciğer greft nakli ile desteklenen grubu oluşturmuşlardır. Uluslararası Kalp Akciğer Nakli Derneği'nin raporlarında şuan dünyada 3000'den fazla kalp akciğer nakli vakasının gerçekleştirildiği bildirilmektedir. Başlangıçta bu hasta grubunu daha çok primer akciğer hastalığına sahip hastalar oluşturmaktayken, (örneğin; amfizem, kistik fibrozis), günümüzde daha çok her iki organın son dönem hastalıklarında (örneğin; konjenital kalp hastalığı ve pulmoner vasküler hastalığın (Eisenmenger Sendromu) veya son dönem sağ kalp yetmezliği ile beraber olan ciddi primer pulmoner vasküler hastalığa sahip hastalar oluşturmaktadır. Yıllık ortalama Amerikada 50 ve Amerika dışında 50 vaka olmak üzere kalp akciğer nakli gerçekleştirilmektedir.

Alıcı Seçimi

Alıcı seçiminde birincil objektif kriter; alıcının progresif kardiyopulmoner veya pulmoner hastalığa bağlı kısıtlamasının olup, nakil sonrası rehabilitasyon kapasitesine sahip olmasıdır. Kalp akciğer nakli kalp nakli veya akciğer nakline göre daha fazla teknik komplikasyon riskine sahip olması nedeniyle nakildeki başarının artması için çok daha ciddi ve titiz alıcı seçim kriterlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu sebeple yaşlı alıcılar (60 yaş) kalp nakli için uygun birer aday olarak görülebilir de, kalp akciğer nakli için uygun kabul edilmemektedir. Her ne kadar kalp akci-

ğer ve karaciğer nakli başarıyla uygulanabilse de bariz multisistem hastalıklar kontrendikasyon olarak kabul edilmektedir. Kontraendikasyonlar içerisinde; renal disfonksiyon, aktif malignansi, HIV enfeksiyonu, hepatit-B, hepatit-C, ciddi karaciğer hastalığı, kaşeksi veya obesite, ilaç veya alkol bağımlılığı ve tedavi programına uyumsuzluk gösterme şansı sayılabilir. Daha önceden torasik cerrahi geçirmiş olan hastaların her biri vakaya özel temelde değerlendirilmelidir. Daha önce çoklu torakotomi veya plörödez geçirmiş olmak kesin kontraendikasyon olarak kabul edilmese de bu tip hastalar deneyimi olmayan cerrahi ekipler için risk grubu oluşturmaktadır. Yoğun bakımda bulunan akut hastalığa sahip hastalar (özellikle mekanik ventilasyona ihtiyaç duyan hastalar) genel olarak kalp akciğer nakli için çok hasta olarak kabul edilmektedir.

Nakil için kabul edilen hastalar, tanısına, ABO kan gruplarına ve bekleme zaman listesine göre Ulusal Nakil Kayıt'ta listelenirler. Kalp akciğer nakil adayları genel olarak kritik hastalığa sahip ve çoğunlukla daha fazla aciliyet gösteren kalp nakli adayları ile aynı kulvarda yarışma içerisinde dirler ve bunun yanında olası donör sayısı oldukça azdır. Ek olarak aşağı yukarı eşit veya hafif daha az akciğer volümüne ihtiyaç duyulması donör havuzunu daha da daraltmaktadır. Tek başına akciğer naklinde olduğu gibi donörün boyu akciğer volümü için iyi bir göstergesi oluşturmaktadır ve bariz boy farkı olan donörlerden kaçınılmalıdır. %25 ve daha üstündeki seviyelerde bulunan preform reaktif antibody (PRA) düzeyleri donör ve alıcı arasında prospektif spesifik cross-match uygunluğuna ihtiyaç doğurur. Bariz olarak yüksek seviyelerde PRA sözkonusu olduğunda hiperakut rejeksiyonu

engellemek için ya nakil öncesi veya nakil sonrası özel tutumlara ihtiyaç duyulmaktadır, örneğin; plazmaferez ve alternatif immünsupresyon gibi.

Organ Sağlanması ve Korunması

Tüm diğer torasik organ donörleri gibi, kalp akciğer organ bloğu donörleri de süregelen geridönüşsüz beyin ölümüne sahip fakat neredeyse tamamen normal akciğer ve kalp fonksiyonlarına sahiptirler. Standart donör değerlendirmesi fizik muayene, direk akciğer radyogramı, 12 derivasyonlu elektrokardiogram (EKG), arteriyel kangazı ve serolojik taramaları içermektedir. Donör yaşının 50'nin altında olması tercih edilmektedir. 40 yaşın üzerindeki ve kardiyak risk faktörü bulunan donör adaylarında koroner anjiyografi endike olabilir. Titiş sıvı yönetimi fazla pulmoner ödemi engeller ve böylece pulmoner ve kardiyak fonksiyonların korunmasına yardımcı olur. Son 10 yılda görülmüş türki başlangıçta kötü gibi gözüken kalp ve akciğer fonksiyonları agresif tedavi yaklaşımları ile düzeltilenmektedir. Zaten kompleks olan kalp akciğer naklinde donör organların iyi fonksiyon görüyor olması çok önemlidir. Donör seçimindeki kriterler Tablo 61-1'de özetlenmiştir.

Donör operasyonu Şekil 61-1'de gösterildiği gibi medyan sternotomi ile gerçekleştirilir. Bazı organ çıkarılma yaklaşımlarında bilateral torakotomi şeklinde gösterildiği gibi karın içi organ ekiplerininde ihtiyacına bağlı olarak gerçekleştirilebilir. Her iki plevral aralık her iki akciğerin hemen inspeksiyonu için açılır ve majör atelektazi veya kanama açısından değerlendirilir. Kalp inspeksiyonuna koroner arterlerin palpasyonu dahil edilir.

Tablo 61-1 Kalp Akciğer Donör Seçim Kriterleri

<50 yaş
Sigara hikayesi <20 yıl
Arteriyel kan gazında oksijen yüzdesi %40 ile solutulurken oksijen basıncının 140 mm Hg veya oksijen yüzdesi %100 den solutulurken 300 mm Hg olması
Normal direk akciğer radyogramı
Balgam kültüründe gram ve fungal boyama ile bakteri, fungus veya anlamlı oranda ak kan hücresi bulunmaması
Bronkoskopide pürülen sekresyon veya aspirasyon olmaması
Bariz torasik travma olmaması
HIV negatif olması

Akciğerler nazıkçe söndürülür ve pulmoner ligamentler elektrokoter ile kesilir. Ti-mik kalıntının tamamen diseksiyonu ve çıkarılmasından sonra perikardiyektomi bilateral olarak frenik sinirlerin 2 cm. üstünden olacak şekilde yapılır. Her iki vena kava ve asendan aort teypler ile dönü-lür. Trakeayı örten perikard vertikal ola-rak diseke edilir ve karinanın üstünde en az 5 veya 6 trakeal kartilaj halkası sağlam kalacak şekilde trakeal diseksiyon yapılır. Innominate venin ligasyon ve divizyonu bu manevrayı kolaylaştırabilir

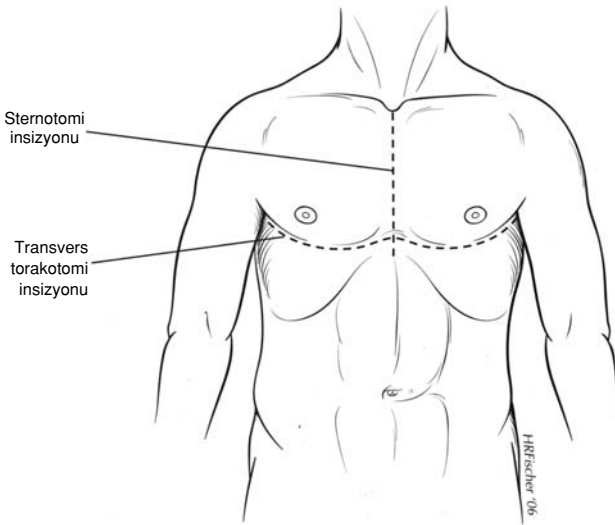
Aortik kros-klemp konulmadan 15 dakika önce prostoglandin E1 infüzyonu-na başlanır, prostoglandin E1'in infüzyon hızı 20nq/kg/dakika olarak başlanır ve hedef doz olan 100 nq/kg/dakikaya kadar

kademeli olarak yükseltilir. Dikkatli bir ortalama arteriyel basınç takibi yapılır ve değerin 50 mm Hg'nın üzerinde kalması sağlanır. Solutulan havadaki oksijen oranının (FiO₂) %40'lar civarında olmasına dikkat edilir ve düşük oranlarda pozitif son ekspiratuar basınç (PEEP) (yaklaşık 3-5 cm su olacak şekilde) ventilasyona eklenir. Infüzyon hatları asendan aort ve ana pulmoner arterlere Şekil 61-2'deki gi-bi yerleştirilir. Daha sonra donör hepari-nize edilir ve süperior vena kava bağlanır ve takiben inferior vena kavaya düz potts klempı yerleştirilir. Kalp boşaltıldıktan sonra aortaya kros-klemp konur ve aortik kökten kiloya 10 mL olacak şekilde hızlı infüzyon ile soğuk kristalloid kardiyople-ji infüzyonu yapılır. Biz genelde Stanford

solüsyonunu tercih etmekteyiz ancak bir-çok farklı çeşit solüsyon da kullanılabilir. Daha sonra inferior vena kavaya eksizyon yapılırken aynı zamanda kalp ve akciğerin distansiyonunu engellemek için sol atri-yumun appendiksini ucu ampute edilir (Şekil 61-2). Antegrad kardiyopleji infü-zyonuna devam edilirken bir taraftan da ana pulmoner arterlerden pulmoner yatak için özel hazırlanan pulmonoplejiden hızı 15 mL/kg/dakika olacak şekilde hızlı in-füzyon yapılır. Slash veya fizyosol solü-syonu (Abbott laboratuvarları, kuzey Chica-go, IL) kalp ve akciğerin üzerine dökülür. Kardiyopleji ve pulmonopleji süresince oda havası normal tidal volümün yarısı olacak şekilde ventile edilmeye devam edilir. Infüzyonlar ve topikal soğuk solü-syonlarının tamamlanmasından sonra tüm mayiler torasik kaviteden aspire edilir ve akciğerlerin tamamen sönmeye sağlanır.

Kalp akciğer bloğunun eksizyonu özefagusa dokunulmaksızın diyafram ta-rafından başlanıp başa doğru devam edi-lerek karina seviyesine kadar uzatılır. Di-seksiyon özefagusa yakın şekilde yapılır ve trakea, akciğerler ve büyük arterlerin yaralanmamasına dikkat edilir. Posterior hiler bağlanırlar ayrılır ve olabildiğince üst bir seviyeden ki en az karinadan 4 tra-keal kartilaj halkası yukarıda olacak şekil-de TA-55-stapler (Birleşik Devletler Cer-rahi, Norwalk, CT) ile trakea zımbalanır. Sonrasında trakea zımbalanan bölgenin üzerinden ikiye ayrılır ve tüm kalp akci-ğer bloğu göğüs kafesi dışına alınır. Kalp akciğer bloğu donörden çıkarıldıktan sonra steril gazlı bezler ile sarılır ve 2-4°C'deki slash solüsyonuna batırılır, son-rasında birçok steril naylon torbaya iç içe konup en sonunda steril plastik bir taşıyıcıya konur. Bu taşıyıcı buz ile döşenmiş bir kutuya konur ve nakil merkezine transport edilir. Transport sırasında fazla ekspansiyonu engellemek için trakea zımbalanmadan önce akciğerlerin distansiyonundan kaçınmak gerekir.

Mevcut koruma teknikleri ve titiz at-ravmatik diseksiyonlar ile kalp akciğer bloğunun 1000 millik mesafelerden ve 6 saatlik iskemi süreleri ile sağlanmasının iyi bir şekilde tolere edilebilmesi sözkonusudur. Donörde ek kortikosteroid kul-lanılmasının ve alıcıda akciğer reperfüz-yonu öncesi beyaz kan hücreleri arttırıl-masına katkı sağlaması sözkonusudur.



Şekil 61-1. Heriki donör ve alıcının cerrahi yaklaşımı median sternotomi veya 4. inter-kostal aralıktan bilateral torakotomi ile yapılabilir. Genelde sternotomi tercih edilsede bila-teral torakotomi posterior mediasten ve heriki akciğer apeksi için daha iyi bir görüş açısı sağlar.

Alıcı Operasyonu

Kalp akciğer nakil operasyonu eşit öneme sahip iki fazlı bir operasyondur. İlki nativ

Atriyal Fibrilasyonun Cerrahi Tedavisi için Maze Girişimi

John. M. Stulak ve Hartzell V. Schaff

Çeviri: Dr. Mustafa Şırlak

Giriş

İlk Yaklaşımlar

Medikal tedaviye dirençli atriyal fibrilasyon/flutter (AF) gidermede ilk yaklaşım kalıcı pacemaker implantasyonu (KPI) ile atriyoventriküler (AV) nodun ablasyonu. Katetere dayalı teknikler bu yaklaşımı basitleştirmiştir, ancak AV nodun ablasyonu ritm bozukluğunu hastada sol atriyal trombüsten kaynaklanan emboli komplikasyonu riski bırakarak düzeltmiştir. Bir başka erken dönem AF için cerrahi yaklaşım pacemaker ihtiyacı olmadan düzenli ventriküler ritm sağlayan sol atriyal izolasyondur, fakat bu girişim de sol atriyum fibrilasyona devam ettiği için tromboembolik sekelden korumamıştır. Kori-dor girişimi sinoatriyal (SA) noddan AV noda bir yolağı izole etmiş, ama atriyo-ventriküler eşzamanlılığı sağlayamamıştır. Daha sonra, Cox ve arkadaşları, AF'nin ritim, hemodinami, tromboemboli riski içeren tüm yan etkilerine yönelik maze girişimini geliştirmişlerdir. Cox, maze girişiminin AF ve onun komplikasyonlarını gidermede etkili yöntem olduğunu kanıtlamıştır.

Maze I ve Maze II Girişimleri

Orijinal maze girişiminin iki modifikasyonu, kronotropik yetersizliği ve sol atriyum disfonksiyonunu en aza indirmek için yapılmıştır. Orijinal Maze I girişimi-süperior vena kava (SVC) ve sağ atriyum bileşkesinin hemen anteriorundaki alanı çaprazlayan bir kesi ve SA nod çevresinde

bir çok kesiyi içerir. Bu lezyon stres ve egzersiz sırasında kronotropik yetersizliğe yol açar. Sağ atriyum tabanında iletimin yeniden girişini (re-entry) önlemek için, Maze 1 operasyonunda rezeke edilen sağ atriyal appendaj tabanından septumu ve sol atriyum çaprazlayarak, rezeke edilen sol atriyal appendaja genişletilen bir kesi vardır. Bu kesi SVK'nın medial yüzü son nokta olacak şekilde daha posteriora modifiye edilerek yeniden geliştirilmiştir. Bu kesinin daha posteriora ilerletilmesi atriyal septal kesinin daha posteriora yerleştirilmesi ile sonuçlanır.

Postoperatif sol atriyum disfonksiyonu interatriyal ileti gecikmesinin sonucu gibi gözükmektedir. Bachman ileti demeti ile SA noddan sol atriyuma kesintisiz ileti geçişleri ve ileti dokusunun bu kalın alanı Maze 1 ve Maze 2 kesilerinde atriyum tavanını çaprazlayan kesilerle engellenmektedir. Bu yüzden, sol atriyuma ileti geciktirilir ve sol ventrikül retrograd impulsu ile hemen hemen eşzamanlı ulaşılır, daha sonra etkin atriyal mekanik fonksiyonu bozar. Bu problemi düzeltmek için, Cox ve arkadaşları atriyal tavanın kesisinin yerini değiştirerek maze 2 girişimini modifiye etmişler ve böylece SVK'nın posterioruna kesi uygulamışlardır. Daha posteriordaki kesiyle yalnızca tek bir kesi distal SVK ve sağ atriyum bileşkesinde sonlanmaktadır, bu şekilde SVK'nın daralma riski azaltılmıştır ve yamaya gereksinim kalmamıştır. Ek olarak, bu modifikasyon kalbin sol tarafının daha iyi gö-rüntülenmesini sağlamaktadır. Bu nedenle, maze 3 girişimi teknik olarak basitleş-

tilmiş ve kronotropik yetersizlik ve sol atriyal disfonksiyon gibi ilk iki girişimin olumsuz iki sonucuna yönelmiştir.

Endikasyonlar

Birçok AF'li hastada medikal tedavi ilk tedavi seçeneği olmasına rağmen, bir çok hasta grubu için cerrahi tedavi uygun olabilir. AF'yi ortadan kaldıracak operasyon, özellikle medikal tedavinin başarısız olduğu ya da medikasyonu tolere edemeyen kişilerde sınırlı semptomlu genç hastalar için düşünülmelidir. Önemli sayıda genç hasta sıkıntılı yan etkileri olan ilaçlarla hayat boyu tedavi yerine, kalıcı tedavi sağlayan girişimleri tercih etmektedir. Ek olarak, sistemik antikoagülasyona tıbbi kontraendikasyonu olan ya da kişisel olarak kronik warfarin tedavisinden kaçınan bir çok hasta vardır.

Bundan başka, kumadin ile antikoagülasyon tedavisi uygulanırken tromboembolik inmeden zarar gören küçük bir grup hasta vardır ve bu hastalarda sol atriyal appendaj ortadan kaldırıldığı ve böylece sol atriyal trombüs oluşumu riski azaltıldığı için Cox maze girişimi düşünülmelidir. Daha sonra tartışılacağı gibi, taşikardinin indüklediği kardiyomiopati durumunda AF'nin cerrahi tedavisinden yarar görebilecek sol ventrikül (LV) disfonksiyonlu seçilmiş hastalar vardır. Atriyal aritmilerin cerrahi ablasyonundan yarar görebilecek diğer bir hasta grubu sağ atriyal dilatasyon ile sonuçlanan konjenital kalp hastalığı olan hastalardır. Bu hastalarda, sağ atriyum ve interatriyal septu-

ma sınırlı kesilerle, intrakardiyak onarım sırasında seçici olarak sağ taraflı maze girişimini ekliyoruz.

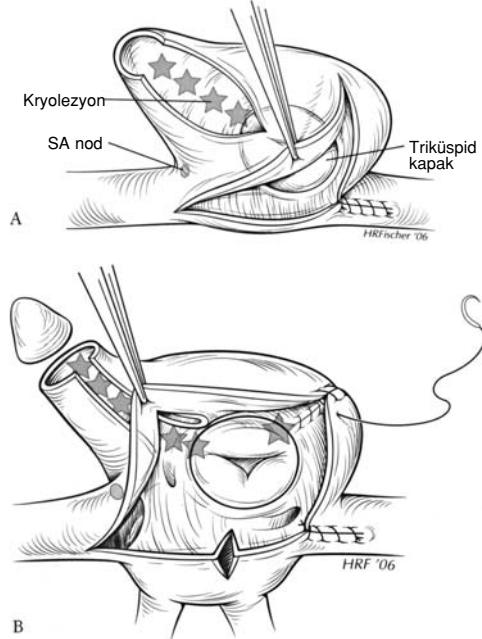
Büyük olasılıkla cerrahi tedaviden en çok yarar görebilecek hasta grubu AF'nin eşlik ettiği kalp kapak hastalarıdır.

Teknik

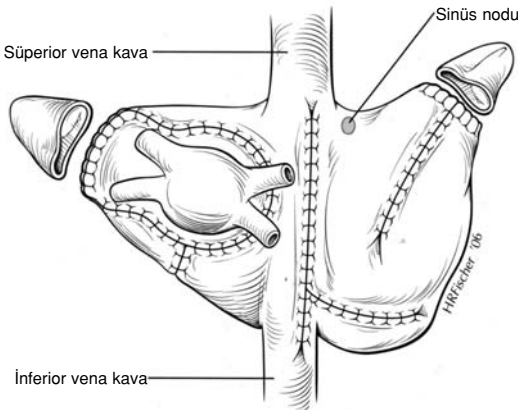
Çoğu hasta için Cox ve arkadaşlarının tanımladığı girişime, iki teknik modifikasyon yapılmış şekilde standart kes ve dik "cut-and-sew" maze girişimini yeğliyoruz (Şekil 62.1). Cox maze girişiminin çok sayıda farklı modifikasyonu önerilmiş ve bunların çoğu alternatif enerji kaynaklarının kullanımı ve alternatif atriyal lezyon gruplarının oluşturulmasını kapsamaktadır. Aynı zamanda bu yeni yaklaşımlar operasyonu basitleştirmeyi ve atriyal ablasyon hatları oluşturmak için gereken zamanı kısaltmayı amaçlamaktadır.

Cox Maze III Modifikasyonları

Sağ atriyumun medial yüzüne kesi yapmakten kaçınıyoruz ve appendajın uç kısmından trikuspid kapağa doğrusal kryolezyonlar uyguluyoruz (Şekil 62.2A). Bu uygulama, sık görülen, sağ koroner arterin SA nodunu besleyen dalının kesilmesini önler. Bu yerleşimdeki kesi yerine kryolezyon kullanılması ile postoperatif sinüs nod disfonksiyonu riskinin azaldığını göstermiştik. Sol atriyumda pulmoner



Şekil 62-2. (A) Sağ atriyal modifikasyon. Sağ atriyumun medial yüzünde, atriyal appendajın en ucundan trikuspid kapağın anulusuna kesi yapmak yerine kryolezyon hattını yeğliyoruz. Sıklıkla sağ koroner arterin bir dalı sinoatriyal nodu besler ve kryolezyonlar vasküler hasar ve sinüs nod disfonksiyonu riskini azaltır. **(B)** Sağ taraflı maze girişimiyle uygulanan kesiler. Cox tarafından ilk olarak tanımlanan girişime ek olarak atriyal septumda kesi yapılır ve kryolezyonlar trikuspid kapak anulusunda hem anteriora hem de inferiora uygulanır.



Şekil 62-1. Kalbin posterior görüntüsü. Cox maze girişiminde "kes ve dik" yöntemiyle atriyal lezyonların oluşturulması.

venleri çevreleyip sol atriyal appendajın orifisine ve sonra kesinin bir kısmını çevreleyerek orifisi transvers olarak kapatacak şekilde kesinin genişletilmesini öneriyoruz. Alternatif olarak, kryolezyonlar çepçevre dikiş hattı ve sol atriyal appendaj dikiş hattı bileşkesinden kaçınmak için pulmoner venleri çevreleyen lezyonun parçası olarak kullanılabilir (Şekil 62.3). "Kes ve dik" tekniğinin diğer yöntemlere esas üstünlüğü özellikle pulmoner venlerin çevresinde tam kat lezyon sağlamasıdır. Bu özellikle pulmoner venöz dokunun çoğu hastada AF kaynağı olduğu ile ilgili son görüşler nedeniyle önemlidir.

Alternatif Enerji Kaynakları

Bir çok cerrah atriyal lezyonlar yaratmak için alternatif enerji kaynakları kullanır ve kardiyopulmoner bypassa atan kalpte maze benzeri girişimler için çok sayıda yöntem tanımlanmıştır. Aslında, bazı cerrahlar atan kalpte epikardiyal atriyal yüzeyde çe-

Atriyel Fibrilasyonun Cerrahi Tedavisi

A. Marc Gillinov

Çeviri: Dr. Mustafa Şırlak

Atriyel Fibrilasyon Epidemisi

Atriyel fibrilasyon (AF) devamlılık gösteren, en sık görülen kardiyak aritmidir. İki milyondan fazla Amerikalı AF'den etkilenmektedir, ve bu rakamın önümüzdeki 30 yılda ikiye katlanması beklenmektedir. Her yıl milyarlarca dolarlık sağlık bakım harcamalarından sorumludur. AF azalmış sağ kalım, inme ve diğer tromboemboliler, taşikardinin indüklediği kardiyomiyopati ve hızlı ve düzensiz kalp hızı ile ilişkili semptomları içeren olumsuz klinik sonuçlara eşlik eder. Bu klinik ve ekonomik nedenlerden dolayı, etkili AF tedavisini geliştirmeye yönelik büyük bir ilgi vardır.

AF'li hastalarda medikal tedavi en sık kullanılan tedavi olmasına karşın, son çalışmalar sinüs ritminin yeniden sağlanmasında sıklıkla etkisiz olduğu ve kardiyovasküler morbidite ve mortalite açısından hastaları göreceli olarak yüksek risk altında bıraktığını ortaya çıkarmıştır. Hız ve ritim kontrolünün medikal tedavi ile hayal kırıklığı yaratan sonuçları, yeni girişimsel kateter ve cerrahi tedavilerin geliştirilmesini teşvik etmiştir. Çoğu zaman başarılı olsa da, AF'nin katetere dayalı ablasyonu, elektrofizyolojistlerce tedavi edilen göreceli olarak az sayıda hasta ile sınırlanmıştır. Tersine, gerçekte tüm kalp cerrahları AF ablate etmek için cerrahi prosedürler uygulama yetisine sahiptirler.

Cox ve ark. tarafından geliştirilen Cox-Maze prosedürü AF tedavisinde cerrahi standarttır. On yılı aşan bir sürede mükemmel uzun dönem sonuçları olan bu prosedür, son zamanlarda AF'yi tedavi

etmek için lezyon grupları ve alternatif enerji kaynakları kullanan değişik, daha basit operasyonlara yol açmıştır. AF patofizyolojisini ilgilendiren güncel düşüncelerin kısa bir özeti bu yeni prosedürlerin mantığını açıklığa kavuşturacaktır.

Atriyel Fibrilasyon Patofizyolojisi

Son yıllarda, AF patogenezi anlamamızı destekleyen önemli gelişmeler olmuştur ve bu artan bilgiler ablasyona yaklaşımı doğrudan etkilemektedir. Cox ve diğerleri tarafından yapılan ilk çalışmalar her iki atriyumda makro-reentran akımlarla karakterize AF'yi göstermekteydi. Bu makro-reentran akımları önlemek için tasarlanan Cox-Maze prosedürü her iki atriyma kesi ve kriyolezyonlar oluşturmaktan ibarettir. Bu ileti önleme hatları atriymu segmentlere ayırır, mevcut bitişik atriyel alan ve volümü azaltır. Cox-Maze prosedürü lezyonları böylelikle AF'nin makro-reentran akımlarının oluşumunu ve artışı önler, sonuç olarak aritmiyi ortadan kaldırır. Belirtmek gerekirse, Cox-Maze prosedürü, tromboemboli riskini azaltabilen bir prosedür olan sol atriyel appendajın çıkarılmasını da içerir. Hem elektrofizyolojik araştırmalar hem de klinik deneyimler AF'yi anlamamızı sağlamaktadır. Artık AF patogenezinin aritminin başlangıcı ve sürekliliğini kapsadığı kabul edilmektedir. Çeşitli farklı mekanizmalar AF başlangıcı ve devamından sorumlu olabilir. Klinik ortaya çıkışında olduğu gibi, AF patogenezinin insanlar arasında değişkenlik gösterdiği kesindir. Fokal aktivite, re-entry, otonomik sinir aktivasyon

mekanizmalarının hangisinin ne boyutta, AF başlangıcı ve devamına katkı yaptığı tartışmalıdır. Bu yüzden, bir hastaya özgü elektrofizyolojik profile AF ablasyon prosedürü uygulamak güçtür. AF'nin elektrofizyolojik mekanizmaları daha ileri araştırmalara gereksinim duysa da, AF'nin anatomik temelleri giderek açıklığa kavuşmaktadır ve bu anatomik bilgiler ablasyona cerrahi yaklaşımı etkilemektedir.

Endokardiyal elektrofizyolojik haritalama verileri, izole AF'li insanlarda pulmoner venlerin ve sol atriyum posteriorunun ablasyon için kritik anatomik hedefler olduğunu göstermektedir. Ek olarak, haritalama çalışmaları, valvüler kalp hastalığı olan hastalardaki AF'nin patogenezinde sol atriyum ve pulmoner venlerin önemini desteklemektedir. Kalıcı AF'li çoğu hasta için, posterior sol atriyumda pulmoner ven orifisi ve sol atriyel appendaj bölgelerinde düzenli ve yineleyen aktivasyonlar tanımlanmıştır. Rutin intraoperatif haritalama, intraoperatif AF ablasyonu kılavuzluğu için şimdilik uygulanmasa da, patofizyolojisinden anladıklarımıza dayalı anatomik yaklaşım ve ampirik sonuçlar akla yatkındır. Aslında, böyle bir anatomik yaklaşım (harita kılavuzluğundan öte) hızla, katetere dayalı AF ablasyonu için standart haline gelmektedir.

Genel olarak, cerrahi ablasyonun sol atriyel appendaj ve sol atriyel lezyonları içermesi gerektiği kabul edilir. Ancak, sol atriyel lezyon gruplarının seçimi ve sağ atriyel lezyonların önemi çalışma ve tartışmaların konusudur. Her iki atriyma yayılan lezyonları içeren Cox-Maze 3 prosedürü, yeni prosedürlerin gelişiminde rehberlik için önem taşımaktadır.

Cox-Maze Prosedürü

Cerrahi Teknik

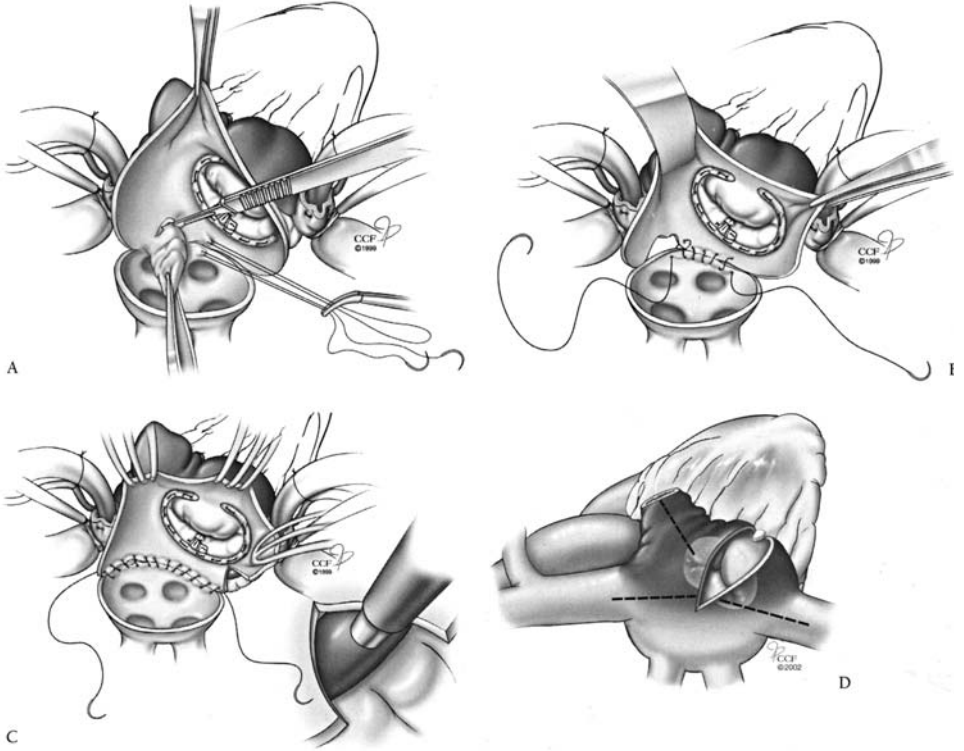
Sağ atriyel istmus lezyonları eklenen ve bipolar radyofrekansın kullanıldığı sağ atriyumdaki ufak bir modifikasyon dışında, Dr. Cox tarafından tanımlanan lezyonları ve teknikleri uyguluyoruz. Cox-Maze III prosedürü medyan sternotomi ya da parsiyel sternotomi ile yapılabilir. Kardiyo-pulmoner bypass bikaval ve asendan aort kanülasyonu ile yapılır. Kalp antegrad kardiyopleji ile durdurulur ve sağ atriyo-

tomi yapıldıktan sonra retrograd kardiyopleji kateteri doğrudan yerleştirilir. Koroner arter bypass greftleme gereksinimi olursa, distal anastomozlar Cox-Maze prosedüründen önce tamamlanır. Valvuler lezyonlar Cox-Maze III prosedürü sonrası gerçekleştirilir.

Cox-Maze III prosedürü, mitral kapak operasyonu için gibi, sağ pulmoner venlerin önünde sol atriyum açılarak başlanır. Sağ atriyum, triküspid anulustan fossa ovalise uzanan (cerrahın kapak görüşünde saat 2 pozisyonunda) bir kesiyle açılır.

Interatriyel septum makasla insize edilir. Makasın bir ağzı sol atriyum içine, diğer ağzı sağ atriyum içine yerleştirilir. Daha sonra sol atriyum lezyonlarını kesme işini tamamlamayı kolaylaştırmak için bir retraktör yerleştirilir.

Sol inferior pulmoner venler düzeyine ulaşacak şekilde, pulmoner venin etrafını çevreleyen kesilere makasla devam edilir (Şekil 63-1A). Daha sonra kapatmayı kolaylaştırmak için buraya bir destek dikişi yerleştirilir. Sol atriyumdan pulmoner venlerin bağlantısı kesilerek, pulmoner



Şekil 63-1. Sağ atriyumda bipolar radyofrekans ile Cox-Maze III prosedürü uygulaması. (A) Sol pulmoner venlerin önünde sol atriyum açılır ve pulmoner veni çevreleyen kesi sol inferior pulmoner ven düzeyine taşınır. Bu noktada bir destek dikişi yerleştirilir. Sol atriyel appendaj tam olarak eksizye edilir. (B) Pulmoner veni çevreleyen kesi tamamlanır ve sonra kısmen kapatılır. (C) Koroner sinüsün anterior yüzünü gösterecek şekilde mitral anulusa bir kesi oluşturulur. Mitral anulusta ve koroner sinüste kriyoleyzyonlar yaratılır. (D) Triküspid anulustan fossa ovalise uzanan sağ atriyumda tek uzun bir kesi vardır; triküspid anulusta saat 2 pozisyonunda bir kriyoleyzyon oluşturulur. Bu kesiden, superior vena kavaya ve inferior vena kavaya bipolar radyofrekans lezyonlar oluşturulur (kesik çizgili hat). Sağ atriyel appendajda bir saplama kesisi yapılır ve appendajda bipolar radyofrekans lezyonu oluşturulur (kesik çizgili hat).

Kardiyak Tümörler

Himanshu J. Patel, Francis D. Pagani ve Richard L. Prager

Çeviri: Dr. Sadık Eryılmaz

Tarihçe

1559 yılında İtalya Padua'da, Realdo Columbus anatomik bir bulgu olarak ilk kardiyak tümörü tarif etti. Yüzyıllar sonra 1931'de, Yater günümüzde kullandığımız benzer ilk klasifikasyon sistemini rapor etti. Yater, primer kardiyak tümörlü 9 vakanın patolojik muayenesini bildirmişti. Buna rağmen, 1934'e kadar kardiyak tümörlerin antemortem tanısı konmamıştı. Bu tarihte Barnes, lenf nodu biyopsisi ve elektrokardiyografi kullanarak kardiyak tümörün (sarkoma) ilk antemortem tanısını koydu. Yirmi yıl sonra, Mahaim'in 400'ün üzerinde kardiyak tümörü tarifleyen klasik yayını çıktı.

1936'da Beck'in sağ ventrikül yüzeyinde yerleşen teratomayı başarı ile çıkarmasıyla, kardiyak neoplazmların operatif tedavi çağı başlamış oldu. Bahnson, infow oklüzyon ile ilk defa sağ atriyal miksomayı başarılı bir şekilde çıkarmasına rağmen, hasta postoperatif 24. günde öldü. 1953'te kardiyopulmoner bypasstaki gelişmeleri takiben, 1954'te, Crafoord İsveç'te ilk defa sol taraftaki intrakardiyak neoplazmları başarı ile çıkardı. 1964'e kadar, çıkarılmış 60 intrakardiyak tümör vakası rapor edildi. Ekokardiyografinin yardımları ile kolaylaşan antemortem tanısı, tümör rezeksiyonlarının sayısını artırdı.

Epidemiyoloji ve Sınıflandırma

Kardiyak neoplazmlar primer ve sekonder olarak tiplere bölünebilir. Primer tümörler tipik olarak daha yaygın olmasına rağmen, otopsi serilerindeki insidans hala

düşüktür (%0.15- 0.2 arası). Primer kardiyak tümörlerin çoğu benignidir (%70; Tablo 64-1). Erişkindeki primer kardiyak tümörlerin yarıdan çoğu miksomadır.

Primer malign kardiyak tümörler (Tablo 64-2) erişkinlerde çocuklardan daha sık görülür. Malign kardiyak tümörlerin çoğu metastatik malignitelerdir (Tablo 64-3). Gözlemsel olarak tüm malignitelerin kalbe metastaz yapabildiği gösterilmiştir. En sık metastaz yapan primer maligniteler; lösemiler (%54), melanom (%34), bronkojenik karsinoma (%10) ve diğerleridir (sarkom, meme ve özofagus kanserleri). Primer kardiyak maligniteler yaygın değildir ve en sıklıkla sarkomalar-dır.

Miksomalar

Miksomalar erişkinde en sık görülen kardiyak tümörlerdir. Bu tümörler genellikle sporadik olmasına rağmen, %5 vakada otozomal-dominant geçiş bildirilmiştir. Tipik sporadik tümör, 30-60 yaş arası kadınlarda görülür ve tektir. Ailevi form, daha çok genç erkeklerde görülür ve multisentrik yerleşimlidir. İki tip DNA analizi ile ayırt edilebilir.

Miksomalar tipik olarak atriyumda yerleşir (en çok fossa ovalisin limbusunda) (Şekil 64- 1A), fakat ventriküllerde de ortaya çıkabilir. Tümörün gros patolojik görünümü değişkendir (Şekil 64-1B) papiller veya düz, pediküllü veya pedikülsüz olabilir fakat sıklıkla bir miktar frajildir. Genellikle beyaz veya sarıdır ve trombusla kaplanmıştır. Kesitlerinde, sıklıkla hemorajik alanlar içerir. Tümör tipik olarak 5-6 cm boyutunda olmasına rağmen, 15 cm'ye ulaşan boyutlarda tümör bildirilmiştir.

Histopatolojik olarak, tümörler asit mukopolisakkarit matriks ve düz kas hücreleri, kapiller ve retikülosit içerir. Kal-sifikasyon sağ atriyal miksomalarda daha sık rapor edilmiştir. Bu tümörler tipik olarak kardiyak odacıklarda dışı doğru büyürken, seyrek olarak kalp duvarlarının içine doğru ilerler. Miksomalar biatriyal yerleşimli olabilirler. Bu yerleşim şeklinde atriyum duvarına yerleşen tümörün iki yönlü büyümesi neticesinde her iki atriyumda da tümör gelişebilir. Tümör genellikle tabanında subendokardiyal bölgede sınırlanır. Subendokardiyal multipotansiyel mezenşimal hücre, miksomanın prekürsör hücresi olarak düşünülür, bu yüzden tümörde farklı hücre tipleri görülebilir.

Miksomanın doğal seyri hızlı büyüme gösterir. Bu tümörler benign olarak düşünülmesine rağmen, metastatik uzanım gibi yaygın lokal yayımlar rapor edilmiştir. Ailevi tipte nüks daha çoktur ve bu tip daha agresiftir.

Miksomaların kliniği onların obstrüksiyon (konjestif kalp yetmezliği, atriyal fibrilasyon, yorgunluk ve senkop), embolizasyon ve yapısal semptomlar (miyalji, ateş, artralji ve yorgunluk) yapma potansiyellerine bağlıdır. Bazen, enfeksiyon kliniği verebilir, hastada enfektif endokardit gibi fiziksel bulgular olabilir (sağ veya sol kalp yetmezliği bulguları, erken diyastolik "tümör plop" veya diyastolik üfürümler).

Miksomadan şüphelenildiğinde en yararlı tanı metodu ekokardiyografidir. Yüzey ekokardiyogramlar vakaların çoğunda patolojiyi gösterebilsede, transözofageal ekokardiyogram (Şekil 64-1C) en iyi görüntüleri verir ve tümörün tam yerini

Tablo 64-1 Benign kardiyak tümörler

Miksoma
Papiller fibroelastoma
Lipoma
Teratoma
Rabdomiyoma
Feokromasitoma
Fibroma
Atriyoventriküler nod mezoteliyoma
Nörofibroma
Lenfanjioma
Granüler hücreli tümör

Tablo 64-3 Metastatik Kardiyak Tümörler

Miksoma
Papiller fibroelastoma
Lipoma
Teratoma
Rabdomiyoma
Feokromasitoma
Fibroma
Atriyoventriküler nod mezoteliyoma
Nörofibroma
Lenfanjioma
Granüler hücreli tümör

ni, bağlantı bölgelerini 2 mm'lik büyüklüğe kadar verir. Bunlar operatif yaklaşımı planlamada yardımcıdır. Biz 45 yaşından büyük veya daha genç olmasına rağmen anlamlı risk faktörleri olan veya koroner arter hastalığı açısından semptomatik hastalarda koroner anjiyografiyi tanı aşamasında yapmaktayız. Miksoma tanısında dış merkezlerde kompüterize tomografi (KT) veya magnetik rezonans (MR) görüntüleme seyrek olarak kullanılmaktadır, bunlar tipik olarak tanıda ek bilgi vermemektedir. Buna rağmen, miksoma tanısında şüphe varsa, KT ve MR ile tümörün yapısı ve yayılımı daha detaylı değerlendirilebilmektedir. Kardiyak kitle olarak endokarditi ekarte edilmesi önemlidir.

Miksomalı hastalarda embolizasyon (%8-10) veya obstrüksiyon varsa cerrahi endikasyonu acildir. Miksomalı hastalar genellikle aynı prosedürler altında opere edilir. Başlangıçta hasta operasyona hazırlanırken, diürez sağlanır ve cerrahi işlem biran önce uygulanır. Hasta ameliyata hazırlanırken embolizasyon riskini azaltmak için heparin ile antikoagülasyon önemlidir.

Tablo 64-2 Malign Primer Kardiyak Tümörler

Anjiosarkom
Rabdomiyosarkom
Liposarkom
Malign mezoteliyoma
Malign fibröz histiositoma
Lenfoma
Malign teratoma
Malign feokromasitoma
Timoma
Osteosarkoma

Cerrahi Yaklaşım

Mediyan sternotomi seçilecek yaklaşımdır. Buna rağmen, günümüzde minimal invaziv cerrahi popülür olduğundan, 4. interkostal aralıktan yapılan anterolateral torakotomi, parsiyel j veya T sternotomi veya bayanlarda submamariyan kesiler de kullanılabilir. Biz embolizasyon riskini azaltmak için, kros klemp konana kadar "no touch" tekniğini kullanmaktayız. Kardiyopulmoner bypass için bikaval kanülasyon yapmaktayız ve eğer tümör tipik olarak sol atriyumda yerleşmiş ise, tümörün parçalanmasını engellemek için sol atriyal vent kateterini yerleştirmemekteyiz. Hasta ısısı 32-34 derece düşünce antegrad soğuk kan kardiyoplejisi ile kalbi arest etmekteyiz. Biz sıklıkla sol atriyumunu inter atriyal oluktan açıp, biatriyal yaklaşımı tercih etmekteyiz. Sağ atriyal kesi interatriyal oluğa 1 cm paralel olarak yapılır. Bu kesi ile tümör iyi bir şekilde ortaya konabilir (Şekil 64-1A). Eğer tümör küçükse, minimal manipülasyon ile sol atriyotomiden çıkarılabilir. Tümör büyük olduğunda, sağ ventrikül çıkım bölgesine uygulanacak kontrollü basınç tümörün çıkarılmasına yardımcı olabilir. Tümörle birlikte 0.5- 1 cm'lik çevrel dokuda çıkarılırken, mitral anulus, ilet dokuları ve triküspit anulusun zarar görmemesine dikkat edilmelidir. Eğer defekt 1cm'den küçükse primer, büyüğe perikard veya Gore-Tex yama ile kapatılır. Burada vurgulanması gereken, nüks riskini azaltmak için tümör rezeksiyonunda, uygun rezeksiyon sınırının belirlenmesi- nin anahtar önemde olduğudur. İşlem sonrası ventrikül boşluğu izotonik ile yıkanıp, atriyum rutin şekilde kapatılmalıdır.

dir. kalpten hava çıkarıldıktan sonra kardiyopulmoner bypassdan çıkılır.

Eğer tümör sağ atriyumda ise, bikaval kanülasyon veya süperior vena kava ile femoral ven kanülasyonu yapılır. Standart sağ atriyotomi ve tümör rezeksiyonu yapılır. Eğer tümör inferior vena kavanın girişine yayılım gösteriyorsa, komplet rezeksiyon için derin hipotermik dolaşım aresti gerekebilir.

Operatif mortalite %5'in altındadır, ölümlerin çoğu 70 yaş üstü yaşlı hastalarda meydana gelir. Morbidite embolik fenomenle ilgili olabilir (inme gibi). Atriyal fibrilasyon bu hastalarda hem preoperatif ve hem de postoperatif periyotta görülebilir ve antikoagülasyon gerektirebilir. Sporadik miksomalarda nüks oranı %5'in altında iken, bu oran ailevi vakalarda %25'in üzerinde olabilir. Bu yüzden ameliyat sonrası bütün hastalar rutin ekokardiyografi kontrolü altında olmalıdır.

Papiller Fibroelastoma

Bu benign tümörler tipik olarak kapaklara veya komşu endokardiyuma yerleşir ve kardiyak tümörlerin %7-10'unu oluşturur. Bu tümörler genellikle asemptomatik, fakat embolik fenomen (inme) veya obstrüksiyon (koroner arter) yapabilir. Bu tümörlerin gros patolojik görünümü multiple projeksiyonlar gösteren ve tipik olarak küçük olan kitledir. Bu tümörler özellikle kalbin sol tarafındaysa rezeke edilmelidir. Tümör valvüler yapıların üzerinde yerleşmişse, kapak replasmanı yerine onarım için her türlü efor gösterilmelidir.

Lipoma

Lipomalar perikardiyumun içinde herhangi bir lokalizasyonda olabileceği gibi, her yaşta da rastlanabilir. Bu tümörler tipik olarak yavaş büyüyen tümörlerdir ve obstrüktif veya baskı semptomları ile kendilerini gösterirler. Gros olarak bu tümörler lipomalar gibi vücudun herhangi bir yerinde yerleşebilen, kapsülsüz olgun adipozit içeren tümörlerdir. Semptomların varlığında rezeksiyon endikedir. Tümör diğer kardiyak operasyonlar sırasında tesadüfen bulunduğu ek bir risk oluşturmadan alınabilir. Bu tümörün nüks riski olmadığından geniş bir rezeksiyon gerektirmez.

Akut Pulmoner Emboli

Thoralf M. Sundt

Çeviri: Dr. Sadık Eryılmaz

Kalp-akciğer mekanizmasının, oluşmasını sağlayan durum olan akut pulmoner emboli nedeniyle günümüzde nadir olarak kullanılması ironiktir.

Akut pulmoner emboli özellikle hastanede yatan bireyler arasında yaygın bir fenomendir. Akut pulmoner embolilerin çoğu ölümcül değildir ve farkedilmeden atlatılır. Masif pulmoner emboli hemodinamik kollapsa, santral sağ ventrikül çıkımı ve kalan obstrükte olmayan damar yatağında periferel vazospastik cevaba bağlı olarak ölüme yol açabilir. Bu tip masif emboliler, akut olayların küçük bir bölümünü oluşturmalarına rağmen. Her yıl anlamlı sayıda mortalite ve morbiditeye neden olurlar.

Maalesef, cerrahi embolektomi bu hastaların tedavisinde nadiren bir opsiyondur. ACCP'nin (American college of chest physicians) 1996'daki venöz tromboembolik hastalığın tedavisi konulu özel toplantısında aşağıdaki cümle yayınlanmıştır; intravenöz trombolitik tedavi, düşük doz trombolitik tedavi, açık embolektomi, kateter uçlu embolektomi veya kateter uçlu parçalayıcı tedaviler doktorun tecrübesi ve işlemin yapılabilirliğine göre seçilmelidir. Bu raporun 1998'de genişletilen şeklinde, tüm vakalarda cerrahi tedavinin uygulanması gerektiği vurgulanmıştır. 2003'te yayınlanan BTS (British thoracic society) rehberinde, masif pulmoner embolinin tedavisinde trombolizis ve invaziv yaklaşımlar (trombüsün parçalanması ve inferior vena kavaya filtre

yerleştirilmesi) tartışılmış fakat, cerrahi embolektomi sadece birkaç tecrübeli merkez tarafından kesin olarak önerilebilmiştir. Keza 1989'da British journal of hospital medicine da yayınlanan bir yazıda akut pulmoner emboli tedavisinde cerrahi embolektominin her yerde uygulanabilirliği tartışılmıştır.

Bu niye böyle? Akut pulmoner emboli için yayınlanan mortalite oranları %20- 60 arasında değişmektedir. Hastalıkta bu mortalite oranlarına bakınca, cerrahi tedavi ile hastalığı doğal seyrine bırakmak arasında fark olup olmadığı tartışılır hale gelmektedir. Hastanın preoperatif durumu cerrahi sonuçlarını anlamlı olarak etkilemektedir. Benzer olarak tanı ve operasyon arasındaki zaman dilimi cerrahi risk üzerinde anlamlı etkiye sahiptir. Bu açıdan bakınca, birçok hekim prosedürün yüksek riskleri bilindiğinden, hastaları cerrahiyeye gönderirken gecikmekte ve hemodinamik instabilitenin gelişmesini beklemektedir. Buna rağmen, yetersiz cerrahi embolektominin de mortaliteye katkı yaptığını akıldta tutmak gerekir. Masif pulmoner embolinin tedavisinde biz cerrahlar olarak sorumluluğu almamız ve en düşük riskle uygulanabilecek ve en optimum sonuçları verecek tedaviyi uygulamalıyız.

İnancımıza göre en iyi operatif sonuçlar ve prosedüre bağlı en düşük risk için teknik noktalar bulunmaktadır. Sağ ventrikül çıkım yolu obstrüksiyonunu maksimum seviyede gidermek ve

sağ ventrikülün zorlanmasını en aza indirmek ana hedeftir. Bu argüman Brigham ve kadın hastanesi'nde Aklog ve arkadaşlarının yeni yayınlanan raporlarında da desteklenmektedir. Burada 2 yıllık periyotta, ilk 30 gün içinde opere edilen 29 hastada %11 mortalite bildirilmiştir.

Tanı

Akut pulmoner embolinin tanısı genellikle cerrah tarafından adlandırıldığı zaman konmaktadır. Hala, bilinen tanı yöntemlerinin önemi büyüktür. Doğal olarak, prostatektomi, histerektomi geçiren veya pelvis cerrahisi uygulanan, uzun süre immobil kalan ortopedik hastaların anamnezinin alınması tanıda yardımcı olabilir. Akut pulmoner embolide D- dimer düzeylerinin yüksekliğinin tespiti, hemen hemen tüm acil servislerde tarama testi olarak kullanılmaktadır. Yüksek rezolüsyonlu bilgisayarlı tomografi, nükleer sintigrafinin yerini almıştır. Nükleer sintigrafide pulmoner arterler görüntülenemez. Tomografik inceleme ek olarak, aortik diseksiyon gibi diğer intratorasik patolojiler hakkında da bilgi verir. Burada da eğer uygun olursa, bolus tarzında kontrast verilerek pulmoner arterlerin görüntüsü alınabilir. Nükleer sintigrafinin, gebe kadınlarda ve kontrast alerjisi olan veya böbrek fonksiyonları bozuk hastalardaki değerlendirmelerde yeri

vardır.

Günümüzde cerrahi açısından en önemli değerlendirmelerden biri transözofageal ekokardiyografi (TEE). TEE embolik materyali pulmoner damar yatağında tespit edip, sağ ventrikül fonksiyonlarını değerlendirebilir. Ayrıca paroksizmal emboliler dahil olmak üzere geçici trombüsleri tespit etmemize yardımcıdır. Preoperatif TEE yapılamayan hastalarda intraoperatif TEE yapılmalıdır.

Cerrahi Endikasyonlar

Olası embolektomi işlemi için yatak başında hasta değerlendirilirken, akut pulmoner embolideki pulmoner hipertansiyonun patofizyolojisi hatırlanmalıdır (trombositlerden serotonin, dokülaridan histamin salınımı ve dolaşan trombin). Ventilasyon/ perfüzyon yetersizliğine bağlı olarak gelişen hipoksi ve artan ölü boşluk pulmoner vazokonstriksiyonu kötüleştirir. Bu yüzden hasta operasyona alınmadan önce oksijenasyonu iyileştirilmelidir.

Geniş olarak kabul gördüğü üzere, inotropik desteğe rağmen devam eden sistemik hipotansiyon refrakter hipoksiye yol açtığından, cerrahi, radyolojik veya litik agresif müdahale için endikasyondur. Buna rağmen, belirtildiği üzere kardiyojenik şokta hasta için operatif risk yüksektir. 1996'da ACCP konsensüs komitesi özel raporunda sağ ventrikül disfonksiyonunun müdahale için bir endikasyon olup olmadığı konusunda fikir ayrılığına düşmüştür. Bugünkü bilgilerimize göre, sağ ventrikül disfonksiyonu hemodinamik dekompenzasyonun habercisidir. Sağ ventrikül disfonksiyonu varsa, müdahale için acele edilmesi gerektiği ve gecikilirse bu şansın da kaybedileceği anlamı çıkarılmalıdır. Cerrahi müdahale gerektirmeyen hastalar için heparin, tedavinin temel taşıdır. Heparinin indüklediği trombositopenili hastalarda hirudin analogu kullanımı gerekebilir. Bu vakalarda oral warfarin 3-6 ay kullanılmalıdır.

Stabil olmayan hastaların agresif tedavisinde trombolitikler kullanılmaktadır. Birçok hekim akut koroner sendromlarında trombolitiklerin yaygın kullanımında olduğu gibi, bunları yaygın şekilde kullanmaktadır. Fakat trombolitik kullanımı risksiz değildir. Uluslararası PE toplantısında trombolitikler ile %3 serebral olay riski bildirilmiştir. Thabut'un 2002'deki trombolitik çalışmaları ilgili metaanalizinde, rastgele seçilen hastalarda heparin ile trombolitik tedavi alanlar karşılaştırıldığında, trombolitik tedavi alanlarda yaklaşık iki kat hemoraji riski artışı bildirilmiştir (risk oranı 1.76).

Kateter embolektomi diğer bir opsiyondur. Endovasküler teknikler; pıhtı parçalanması, pıhtı aspirasyonu ve reolitik tekniklerdir. Bu müdahaleler ile mortalite oranı %25-30'dur.

Bizim görüşümüze göre, hemodinamik kollaps gelişmeden cerrahi müdahale yapılmalıdır. Bu aşamada yapılacak cerrahi müdahalenin riski trombolitik tedavinin riskinden fazla değildir. Sağ atriyumda pıhtı olan hastada cerrahi müdahalenin seçilecek opsiyon olduğu açıktır. Bu hastalarda patent foramen ovale de varsa cerrahi kaçınılmazdır. Arest olan ve farmakolojik resusitasyona yanıt vermeyen hastalarda cerrahi müdahale kontraendike olabilir. Sporadik olarak bu tür hastalarda perkütanöz membran oksijenasyon sistemlerinin kurulmasının uygulandığı bildirilmektedir. Bu uygulama standart bir yaklaşım olmaktan uzaktır. Ek olarak, Brigham ve kadın hastanesi 80 yaş üstü yaşlı hastalarda operasyon önermemektedir.

Anatomi

Pulmoner damar yatağının anatomisi bütün kardiyotorasik cerrahlarca yakından bilinmelidir. Lober damarlara mediyen sternotomi ile erişim mümkündür. Pulmoner tromboemboli boyunca bütün lobar ve segmental damarlara perikardiyal boşluk içinde pulmoner arter insizyonla-

rından girişim yapılabilir. Bu önemli bir noktadır, çünkü distal yerleşim göstermeyen ve sadece pulmoner bifurkasyona yerleşen emboli nadirdir. Daha sık olarak embolik materyal ana pulmoner damarların ötesine geçer ve lobar damarların orifislerine oturur.

Cerrahi

Pulmoner embolektomi normotermik kardiyopulmoner baypas (KPB) altında kardiyoplejik arrest yapmadan başarılabılır. Pulmoner embolektominin basit inflow oklüzyon altında yapılabildiğini bildiren bazı eski raporlar olmasına rağmen, bu opsiyon KPB'nin kullanılmadığı vakalarda elverişlidir. Buna rağmen, pompa kullanımı ile organ hipoperfüzyonu önlenir.

Cerrahi müdahaleye karar verildikten sonra hasta hemen operasyon odasına nakledilir. Arteriyel kan basıncını da içeren anestezi monitörizasyonu sağlanır. Internal juguler ven kateteri yerleştirilmesi ne rağmen, vakanın başında pulmoner arter kateteri yerleştirmekten kaçınılmalıdır. Intraoperatif TEE yerleştirilmesi rutin bir uygulamadır ve operasyonda karar alınımı büyük oranda kolaylaştırır. Özellikle pıhtı değerlendirmesi yaparken ve sağ atriyumun açılması ile ilgili kararları alırken cerraha avantaj sağlar.

Kasık damarları, postoperatif ekstrakorporeal membran oksijenasyon gerekebilirliği düşünülerek hazırlanmalıdır. Biz sağ atriyumun tamamının görülebilmesi için tam sternotomi yapıyoruz. Eğer sağ atriyumun açılması gerekli ise, bikaval kanülasyon uygun olacaktır. Bazı vakalarda inferior vena kavada kanülün ağzını da tıkayabilecek pıhtı olabileceğinden ilk olarak süperior kaval kanülü koyup, venöz dönüşü garanti altına alarak parsiyel baypası başlatıldıktan sonra inferioru yerleştirebiliriz. Jakop alt ekstremiteler ve abdomeenin rutin masajı yoluyla, inferior vena kavanın kardiyotomi emme sistemlerine açık drenajını önermektedir. Böylece oluşabilecek embolik materyaller temizlenebilecektir.

Normotermik KPB kurulup, süperior ve inferior kaval etrafından teypler geçi-

Kronik Pulmoner Tromboembolizm ve Pulmoner Tromboembolektomi

Michael M. Madani ve Stuart W. Jamieson

Çeviri: Dr. Sadık Eryılmaz

Pulmoner tromboendarerektomi (PTE) kronik tromboembolik pulmoner hipertansiyonun (KTEPH) tedavisi için çok yaygın olmayan bir prosedürdür. Buna rağmen, bu büyük problemin kalıcı tedavisi için elimizdeki tek opsiyondur. Patolojinin tanısını koymak zordur, çoğu zaman tanı konamaz ve buna bağlı olarak uygulama yaygın bir tedavi biçimi değildir. Tromboembolik hastalığa sekonder gelişen kronik pulmoner hipertansiyonlu hastalar, değişik düzeylerde kardiyopulmoner semptomlar gösterebilirler. Buna rağmen, tanı konduğunda medikal tedavinin küratif bir rolü yoktur ve tromboembolik materyalin cerrahi olarak çıkarılması tek terapötik opsiyondur.

Pulmoner embolinin (PE) gerçek insidansı tam olarak bilinmemektedir, fakat bazı yaklaşık değerler vardır. Akut pulmoner emboli 3. en yaygın ölüm sebebidir (kalp hastalıkları ve kanserden sonra). Otopside saptanan pulmoner embolilerin yaklaşık %75'i klinik olarak belirlenemiştir. Birleşik devletlerde yıllık yaklaşık 650000 semptomatik PE epizodu olmaktadır. Hastalık özellikle yaşlı, hospitalize insanlarda görülmektedir. PE gelişen hospitalize hastaların %12 ila 21'i hastanede ölmekte ve diğer %24 ila 39'u 12 ay içinde ölmektedir. Bu yüzden ilk epizod sonrası 12 aydan sonraki dönemde sağ kalan hasta oranı %39- 60 arasındadır ve bu hastalar hayatlarının geri kalanında değişik seviyelerde semptom vermektedir.

Derin venöz tromboz (DVT) ve akut PE tedavisi asıl olarak medikaldir. Genel olarak, kardiyak cerrahlar hastanede ya-

tan ve masif embolisi olan hastalara nadiren müdahale edebilirler. Bu hastalarda masif emboli yaşamı tehdit eden akut sağ kalp yetmezliği ve ciddi hemodinamik bozulmaya neden olabilir. Tersine, kronik pulmoner tromboembolik hastalıklı hastalar için, cerrahi olarak pıhtının çıkarılması (pulmoner tromboendarerektomi) tek tedavi seçeneğidir. Bu hastalarda medikal tedavi palyatifdir. Transplantasyon da kaynakların uygunsuz kullanımı ve tatminkar olmayan sonuçları nedeniyle uygun değildir.

Pulmoner hipertansiyonlu hastalar için prognoz kötüdür. En kötü durum intrakardiyak şantları olmayan hastalardır. Bu yüzden, primer pulmoner hipertansiyonlu ve pulmoner emboliye sekonder pulmoner hipertansiyon gelişen hastalar, Eisenmenger sendromlu hastalardan daha yüksek risk altındadırlar ve daha yüksek mortaliteye sahiptirler. Gerçekten de, ortalama pulmoner arter basıncı 50 mm Hg'yi aşan hastalarda 3 yıllık mortalite %90'lara erişmektedir.

Cerrahi tercihler temel hastalığa ve pulmoner hipertansiyonun geri dönebilirliğine bağlıdır. Tromboembolik pulmoner hipertansiyon haricindeki pulmoner hipertansiyon hastalarında, akciğer transplantasyonu tek etkili tedavidir. Tromboembolik pulmoner hipertansiyonu olan hastalarda hastalık son döneme ulaşır. Son zamanlarda daha az sıklıkla yapılmasına rağmen, pulmoner transplantasyon bazı merkezlerde hala tromboembolik hastalığın tedavisinde kullanılmaktadır.

Buna rağmen, herhangi bir tedavinin etkinliğinin gerçek anlamda değerlendirilmesi için total mortaliteye bakılmalıdır (hastanın tedaviyi kabulü sonrası ve bekleme listelerindeki ölümler dahil). Bu nedenle, transplantasyon mortalitesi (özellikle kalp akciğer ve çift akciğer transplantasyonu) terapötik bir strateji olarak genel beklentinin bir miktar üzerindedir. Çünkü, hastaların büyük çoğunluğu organ beklerken kaybedilmektedir. Ayrıca transplantasyon sonrası uzun süreli immunosupresif tedavinin yan etkileri, başanlı bir transplantasyon sonrası yüksek mortalite ve morbidite yaratabilmektedir. Açıkça görüldüğü gibi transplantasyon tromboendarerektomiye göre daha kötü bir alternatiftir. Tedavi seçeneği olarak güncel değildir.

İnsidans

KTEPH'un gerçek insidansını belirlemek zordur. Bu durumdaki hastaların çoğu açık bir PE veya DVT hikayesine sahip değildir. Otopsi tanısı alan PE'lilerin yaklaşık %75'inde klinik tanı yoktur. Bu durum hastalığın gerçek insidansını belirlemeyi zorlaştırır. Birleşik devletlerde yılda yaklaşık 500000 hasta PE geçirip yaşamaktadır. Popülasyondaki gerçek kronik trombotik oklüzyon insidansı akut embolilerin ne kadarının geri döndüğüne bağlıdır. Son zamanlardaki çalışmalara göre, bu hastaların 1 yılda %3.1'i ve 2 yılda %3.8'i semptomatik KTEPH'a dön-

mektedir. Birleşik devletlerde her yıl semptomatik akut pulmoner emboli geçiren, 15000-19000 hastada kronik tromboembolik pulmoner hipertansiyon gelişmektedir. Buna rağmen, birçok kronik tromboembolik hastalık tanısı alan hastada akut emboli hikayesi olmadığından, bu hastalığın gerçek insidansı daha fazladır.

Gerçek insidansı ne olursa olsun, açık olan akut emboli ve onun kronik sekeli olan tromboembolik tıkalı hastalık beklenenden daha fazladır ve çoğu tanı almamıştır. Mortalite oranları ve otopsielerde bulunan majör trombotik oklüzyonların random insidansı ile yapılan hesaplamalarda, birleşik devletlerde her yıl 100000'den fazla operasyon ile tedavi edilebilecek pulmoner hipertansiyon vakası vardır.

Patoloji ve Patofizyoloji

Kronik pulmoner emboli vakalarının çoğu eski akut embolik epizodlarından ortaya çıkar. Kronik pulmoner tromboembolik hastalıklı bireylerin çoğu geçmişte olan tromboembolik olayın ve DVT'nin farkında değildir. Neden bazı hastalarda akut olay sonrası emboli erimemektir? Bunda birçok faktör rol oynamaktadır.

Örneğin, akut embolik materyalin volumü litik mekanizmaların aktivasyonunda rol oynayabilir. Majör bir arteriyel dalın total oklüzyonuna bağlı olarak, litik materyal yerine ulaşamaz ve buna bağlı olarak pıhtı tam eritilemez. Tekrarlayan embolilerde de erime tam olmayabilir. Diğer sebepler embolinin içeriği ve yapısı ile ilgili olabilir ve normal mekanizmalarla eritilemeyebilir (iyi organize fibröz trombüs, yağ veya tümör gibi.) veya litik mekanizmaların kendisinde sorun olabilir. Bazı gruplarda, hastalarda trombüs gelişimi için hiperkoagülibilité durumu olabilir.

Genelde, pulmoner arterde pıhtı oturduktan sonra prosesler işlemeye başlar; 1- fibröz septa ile ayrılan çok sayıda küçük endotelize kanallar oluşarak, pıhtı kanalizasyon olmaya başlar. 2- Pıhtı yoğun, solid bir kitleye doğru ilerler, fibröz konnektif dokuyu oluşturur ve kanalizasyon olamayan pıhtıya

bağlı olarak arter lümeni tamamen tıkanır.

Ek olarak, uzun süreli takılı kalan santral venöz kateterler ve pace elektrodları bazen pulmoner emboliye eşlik edebilir. Daha az sıklıkla tümör embolileri neden olabilir: Mide, meme ve böbrek malignitelerinden kopan tümör parçaları kronik pulmoner arteriyel oklüzyona neden olabilir. Sağ atriyal miksomalar parçalanıp emboli kaynağı olabilir.

Damarda rezidü trombüs kalmasına neden olan predispozan faktör ne olursa olsun, umulandan daha kompleks pulmoner vasküler hipertansiyon gelişir. Zaman geçtikçe, artan basınç ve akıma bağlı, eski normal pulmoner damar yatağındaki kanın yeniden yönlendirilmesine bağlı olarak, küçük prekapiller kan damarlarında Eisenmenger sendromuna benzer vaskülopati oluşabilir.

Kan akımının yeniden yönlendirilmesine bağlı olan küçük hemodinamik değişiklikler oluşabilir fakat, esas sorun olan vaskülopatidir. Örneğin, pnömonektomi sonrası sağ ventrikül volümünün tamamı bir akciğere yönelir, fakat bir dekattan uzun süren takiplerde pulmoner basınçta çok az artış gözlenir. Tromboembolik hastalığı olanlarda ise, vasküler yatağın %50'den azı bile oklüde olsa, birkaç aydan bir yıla kadar uzanan sürede sıklıkla pulmoner hipertansiyon gelişir. Bu nedenle, başlangıçta etkilenmemiş pulmoner damar yatağında ki pulmoner hipertansiyon gelişiminde sempatik nöral bağlantılar ve hormonal değişikliklerin etkisi olabilir. Bu proses başlangıçtaki tıkanmaya bağlı olarak, aynı veya karşı taraf akciğerde gelişebilir.

Nedeni ne olursa olsun, tıkanmamış damar yatağındaki değişikliklerin neticesi olarak pulmoner hipertansiyon gelişimi, ciddi bir durumdur. Çünkü bu proses inoperabiliteye neden olabilir. Bunlara bağlı olarak, biz trombotik pulmoner hipertansiyonlu hastalarımızda, artan sayıda erken operasyon yapmaktayız. Bu yolla inoperabilite kriterlerinin gelişimini önlemekteyiz.

Klinik

Kronik pulmoner tromboembolizmin sonucu olarak gelişen pulmoner hipertansiyon

yonda spesifik semptom ve bulgu yoktur. Bu durum hastalığın çoğu zaman tanınamamasını da açıklamaktadır. Tromboembolik pulmoner hipertansiyonla en sık beraber olan semptom, pulmoner hipertansiyonun bütün diğer tiplerinde olduğu gibi efor dispnesidir. Genellikle bu dispne fizik muayenede çeşitli şekillerde kendini gösterebilir (çabuk yorulma gibi). Sadece eforla olan dispne sıklıkla anksiyete olarak kabul edilebilir. İleri boyutta hastalığı olanlarda ve yüksek pulmoner arter basınçlarında, senkop veya presenkop diğer yaygın semptomdur.

Daha ciddi pulmoner hipertansiyonlu hastaların yaklaşık %50'sinde non-spesifik göğüs ağrısı vardır. Pulmoner hipertansiyonun bütün formlarında hemoptizi görülebilir. Hemoptizi olasılıkla artan intravasküler basınca bağlı anormal genişleyen damarlardan kaynaklanmaktadır. Periferik ödem, epigastrik veya sağ üst kadranda hassasiyeti veya rahatsızlığı, sağ kalp yetmezliğinin (kor pulmonale) bir sonucu olarak gelişebilir. Kronik pulmoner tromboembolik hastalığı olan bazı hastalarda, küçük bir akut pulmoner emboli sonrasında sağ kalp yetmezliğinin akut semptomları gelişebilir. Dikkatli bir sorgulama yapıldığında, minimal eforla olan dispne, kolay yorulma, azalan aktivasyon ve anjina benzeri ağrı semptomlarının varlığı saptanabilir. Daha ileri incelemede pulmoner hipertansiyon bulguları saptanabilir.

Pulmoner hipertansiyonun fizik bulguları benzerdir ve alta yatan patofizyoloji ile ilgili yoktur. Başlangıçta juguler venöz trasede geniş A dalgası vardır. Sağ kalp yetmezliğinde olduğu gibi V dalgası predominant hale gelir. Sağ ventrikül genellikle alt sol sternal kenar yakınında palpe edilebilir ve pulmoner kapak kapanması ikinci interkostal aralıkta duyulabilir. Hastalığın ileri zamanlarında hipoksiye bağlı siyanoz olabilir. Çomak parmak görülmesi seyrektir.

Sağ kalp yetmezliği olduğunda, genellikle sağ atriyal gallop vardır ve triküs pit yetmezliği gelişir. Pulmoner hipertansiyonda triküs pit kapaktaki geniş basınç farkı nedeniyle, üfürüm duyulur ve solunumdan etkilenmez. Bu bulgular triküs pit kapak hastalığında gözlenenlerden bir miktar farklıdır. Pulmoner yetmezlik üfürümde belirlenebilir.

Tanı

Kronik pulmoner tromboembolizmli (açıklanamayan pulmoner hipertansiyon-

Konjenital Kalp Hastalıklarının Anatomisi ve Sınıflandırılması

Paul M. Weinberg

Çeviri: Dr. Anıl Özen, Dr. Ümit Kervan

Konjenital kalp hastalıklarının belirleyici noktası, farklı kardiyak ve vasküler yapıların kendisi içinde ve aralarında oluştuğu değişik bağlantılardır. Bu tarz anomalileri fark edebilmek için gerekli olan ilk şey, normal anatomiye tarif etmek için kullanılan terimlerin ve anlamlarının belirlenmesidir. Kardiyak dolaşım tariflendiğinde, sağ ve sol terimleri sadece morfolojik özelliklere göre belirlenip, daha ileride ayrıntılı olarak bahsedilmiştir. Sağ-sol durumu vücuttaki yerine göre belirlenmez. Örneğin, sağ ventrikül, vücudun neresinde bulunduğundan bağımsız olarak, spesifik morfolojik özellikleri bulunan özel bir kardiyak yapıyı tariflemektedir. Sağ-sol referansı amaçlandığında, sağ taraf ve sol taraf terimleri kullanılmaktadır.

Önemli olan şeylerden biri de tarifine göre hangi yapıların dolaşımın parçası ve hangi yapıların da sıkça dolaşımla ilişkili olduğunun farkında olmaktır. Örneğin normal sağ ventrikül infundibulum veya çıkım yolu parçasına sahiptir, ancak bazı kalplerde infundibulum parsiyel veya tüm olarak sol ventrikül ile ilişkilidir (anatomik olarak düzeltilmiş malpozisyon veya çift-çıkımlı sol ventrikül) Bu yüzden, infundibulumun varlığı sağ ventrikülü belirlemez ancak sıklıkla onunla ilişkilidir.

Konjenital kalp hastalıklarının morfolojisine bakışta diğer noktalardan biri de değişik anatomik, fizyolojik ve cerrahi tanımların aralarındaki farkların tanınmasıdır. Bu bölümde anatomik tanımlar ve tanımlar değerlendirilecektir. Bazı terimler fizyolojik anlamda da kullanılabilir; değişik anlamlarda kullanılırken hata yapma-

mak önemlidir. Örneğin, anatomik olarak, büyük arterlerin transpozisyonu, aortanın morfolojik olarak sağ ventrikülden çıkmasını ve pulmoner arterin de sol ventrikülden çıkmasını tanımlamaktadır. Bu durum sağ ventrikülün vücuttan sature olmayan veya akciğerlerden tamamen sature olan kan getirmesinden bağımsız olarak doğrudur. Transpozisyon fizyolojisi, pulmoner arterin aortadan daha yüksek saturasyonda kan almasını gösteren herhangi bir durumdur. Eğer bir terim, ileri klasifikasyonu yapılmadan kullanılırsa, daima anatomik tanımları referans etmelidir, ancak fizyolojik terimler daima-transpozisyon fizyolojisi veya fizyolojik mitral stenoz-şeklinde ifade edilmelidir.

Konjenital Kalp Hastalıklarının Sınıflandırılmasında Amaç ve Ana Prensipler

Sınıflandırma sistemlerinin amacı, konjenital kalp hastalıklarının tüm anatomi, fizyoloji ve cerrahi tanımlamasının yapılması ve bilgisayar tabanlı veri bankalarında depolanmasının sağlanmasıdır. Sınıflandırma sistemlerinin amacı gerçekten de isimler yerine antitelerin sınıflandırılmasıdır. Shakespeare'in dediği gibi "İsmi içindeki nedir? Güllü farklı bir şekilde adlandırsak da, onun kadar tatlı kokabilir." Antitelerin neler olduğu hakkında geniş konsensüsler vardır. Herkesinkinden üstün olmayı denemek yerine, sınıflandırma

sistemleri, aşağıdaki beş prensipe odaklanmalıdır: (1) düzenleme, (2) ekonomi, (3) doğruluk, (4) kesinlik ve (5) ölçüm.

Düzenleme

Her geniş sınıflandırma sisteminde düzenlenme gereklidir. Tanımların basitçe alfabetik dizilimi, standart bir bilimsel adlandırma sistemi olmadığından, yardımcı olamamaktadır. Yerine, tanımlar sistematik bir metotla kalbin düzenlenişine göre gruplanmalıdır. Bu yolla kalple ilişkili tüm olası tanımlar, tek seferde görülebilir ve uygun olanı seçilebilir.

Ekonomi

Ekonomi, zamanını hangi tanımın kullanacağı üzerinde harcayan doktorun zamanını korumayı kastetmektedir ve gereksiz bilgilerden sakınarak bilgisayarda gereksiz yer isgalini engellemektir. Tanımlar, düzenleniş kategorilerine göre alt gruplara ayrılır. Her bir alt grupta sadece bir tanı bulunması mümkündür. Örneğin, sadece bir tane atriyal situs, bir tane ventriküler situs, bir tane büyük arter situs, bir tane atriyal-atrivyentriküler kapak (AAV) bağlantısı, bir tane AVV-ventrikül bağlantısı ve bir tane ventriküloarteriyel alignment (hiza) anomalisi mümkündür. Benzer anomali grupları ile ilişkili olduğu düşünülen ek tanımlar gereksizdir ve eğer yüksek oranda doğru olmadıkları gösterilirse (örneğin, benzer olmayan anomaliler), ters bir etki yaratabilirler. Veri girişi sırasında fazla bilgi sağlanması, zamanı ve bilgisayar hafızasını boş yere harcayacaktır.

Doğruluk

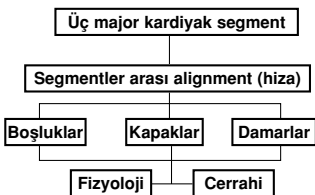
Doğruluk, konulan tanının her kullanıldığında, aynı anlamda olmasıdır. Anlamı genel durumda değişmemelidir. Diğer bir deyişle, ventriküler septal defekt (VSD), ventriküloatriyal bağlantı ve büyük arter transpozisyonu bulunduğu, bunlardan bağımsız olarak aynı tanıyı korumalıdır. Atriyal situs tanımı da dekstro-kardi veya levokardi durumuna benzerdir. Tanı koyma sırasında, her bir vakada farklı tanıları da eş zamanlı olarak bulunduğu, genel duruma bağımlılık, veri akışını daha zor bir hale getirmektedir.

Kesinlik

Bilgilere ulaşılabilindiğinde, küçük anatomik ayrıntıları sınıflandırabilme becerisi kesinliktir. Sadece, kesin bilgiler olmadığı zaman nonspesifik tanıları kullanılmalıdır. Örneğin, akciğer grafisinde sağ aortik ark gözlenebilir (daha ileri şekilde tanımlanmamış), ancak manyetik rezonans görüntüleme veya anjiyografi ile sağ aortik arkla beraber retroözofageal divertikül de görülebilmektedir. Sadece "sağ aortik ark" tanı için kullanılmışsa, verilerin azaltılması söz konusu olacaktır. Eğer tüm sağ aortik arklar araştırılıyorsa, genelde spesifik özelliklerin de dahil edilmesi gerekecektir.

Ölçüm

Ölçüm, kesin tanıların ciddiyetinin değerlendirilmesi seçeneği şeklinde tarif edilmektedir. Bazen bir lezyonun ciddiyeti, anatomik ayrıntılar kadar önemlidir. Bir epidemiyolojist tüm VSD'lerin bir özel tipinin eşit önemde olduğunu düşünebilir, ancak, klinisyen küçük VSD'lerle geniş VSD'leri aynı tutmak isteyecektir. Birçok durumda adlandırma kişinin tercihi-ne bağlı olsa da, halen faydalı olabilmektedir.



Şekil 67-1. Van Praagh tanısına segmental yaklaşımı baz alan kardiyak tanı hiyerarşisi.

Konjenital Kalp Hastalıklarının Sınıflandırılması: Segmental Yaklaşım

Konjenital kalp hastalıklarının tanısında segmental yaklaşım, konjenital kalp defektlerini tanımlamak için sistematik bir metod tanımlamak amacı ile, Van Praagh tarafından geliştirilmiştir. Burada belirtilecek temel prensiplere uymaktadır. Van Praagh'ın segmental yaklaşımını diğer birçok sistemden ayıran önemli özellikler aşağıda belirtilmektedir:

1. Tanılar morfolojik analizlere dayanmaktadır. Kardiyak cerrahinin primer amacı defektlerin fizyolojik düzeltimi olsa da, altına yatan morfoloji ile ilgilenmek uzun süreli fonksiyonları etkileyeceği gibi, cerrahi yaklaşımı da etkileyeceğinden önemlidir.
2. Sistem situs bağımlı değildir; her bir segment bağımsız olarak tanı almaktadır. Situs bağımlı sistemler iki şekilde sorun yaşamaktadır. Eğer durum ilk düşünülenden daha farklı bulunursa, tüm bağımlı tanıları da değişmektedir. Eğer situs ambiguus ise veya bağlantıları bire bir değil ise, aynı çift girimli ventriküllerde olduğu gibi, situs bağımlı sistem konsepti çökmektedir.
3. Tanılar arasında hiyerarşi mevcuttur (Şekil 67-1). Yukarıdaki antiteler aşağıda bulunanların tanımlarını değiştirmemektedir, ancak büyük anlamlılık göstermektedir: sınıflandırmada, iç düzenleme, stenotik bir kapaktan çok daha önemlidir.
4. Kalbi analiz etmek ve tanımlamak için mantıksal yaklaşım mevcuttur.

Kardiyovasküler sistemin üç ana segmentten oluştuğu düşünülmektedir: viseroatriyal situs, ventriküler loop, ve büyük arter situs. Her bir segmentin situsü veya boşluk düzeni, dolaşımın ve damarların morfolojik özellikleri kullanılarak, bağımsız şekilde tanımlanabilir. Komşu segmentin, segmentler arası bağlantılarla birbiri ile ilişkilidir. Üç ana segment, üç katlı bir evde her katın ayrıntılı planı olarak düşünülebilir. Tanılar, kardiyak düzene tanımlanmaktadır. Segmentler arası bağlantılar katları birbirine bağlayan merdivenlere benzetilmektedir.

Segmentler ve segmentler arası bağlantılar tanımlandıktan sonra, bireysel dolaşım, kapak ve damar tanıları konulur. Yapısal benzerliğe devam edecek olursak,

dolaşım, kapak ve damar anomaliilerinin, kişisel odaları mobilyalandırmak olduğu düşünülebilir.

Kardiyak Segmentler

Viseroatriyal Durum

Viseroatriyal durum, asimetrik abdominal organların, damarların ve atriyumun düzenini tanımlamaktadır. Viseroatriyal durumun üç tipi bulunmaktadır: solitus, inversus ve ambiguus. Situs solitus sağ taraflı karaciğer, sol taraflı mide ve sağ taraflı vena kava inferior (VKI) ile karakterizedir. Atriyumlarda karakteristik olarak, sağ taraflı appendaj sağ atriyal morfolojisini, sol taraflı appendaj de sol atriyal morfolojisini göstermektedir ve septum sekundumun sol tarafına, septum primum eklenmiştir. Situs inversus, organların ayna görüntüsünü belirtmektedir, karaciğer ve VKI solda, mide sağda, sağ atriyal appendaj soldadır, sol atriyal appendaj sağdadır. Sol tarafa giren VKI ve septum sekundumun sağ tarafına eklenmiş bir septum primum mevcuttur. Situs ambiguus durumunda ise, aynı kişide hem situs solitus, hem de situs inversus özellikleri bulunuyor demektir. Mesela, abdomene hem sağdan sola yayılan (bazen "orta hat" karaciğer olarak da adlandırılır) karaciğer, hem sağ taraflı, hem de sol taraflı olup, hem solitus, hem de inversus özelliklerini taşır. Benzer olarak, bilateral morfolojik sağ veya bilateral morfolojik sol atriyal appendajlar bir solitus ve bir inversus anlamına gelmektedir. Aynı şekilde, sağda karaciğeri çaprazlayan sol taraflı abdominal VKI, sağ taraflı atriya girmektedir ve sağ atriyal appendaj morfolojisi her iki situs inversusun (abdominal) ve situs solitusun (atriyal) da özelliklerini taşımaktadır. Situs solitus ve situs inversus örneklerinin tüm bu kombinasyonları ise, situs ambiguus şeklinde tanımlanmaktadır. Bu viseroatriyal situs, abdominal heterotaksi sendromunda da görülmektedir. Hepsinde değil ama bu hastaların bir çoğunda aspleni veya polispleni gibi dalak anomalileri bulunmaktadır. Bilateral sağ taraflılık ve bilateral sol taraflılık terimleri aspleni ile (bilateral sağ taraflılık) veya polispleni ile (bilateral sol taraflılık) sıkça beraber görülen anomalileri hatırlatmaktadır. Ancak, viseroatriyal situs kadar güçlü bir anlam ifade etmez, çünkü bu terimlerin ima ettiği simetrisinin dışında kalan birçok durum da beraberindedir.

Ventriküler Loop

Ventriküler loop ventriküllerin durumunun tayini için kullanılır. İki tipi vardır: D loop ve L loop. Daima yan yana olan atri-

Konjenital Kalp Hastalıklarının Ekokardiyografik Değerlendirilmesi

Jack Rychik
Çeviri: Dr. Özgül Malçok

Ultrasonografik görüntülemeyi kullanan metodolojiler son 2 dekada, kalbin hem işlevini hem de şeklini değerlendirmeyi sağlayacak şekilde gelişmiştir. Invazif olmayan natürü ve hasta başına taşınabilirliği sayesinde, kalp ultrasonu ya da ekokardiyografi, konjenital kalp hastalığı şüphesi olan infant ve çocukların başlangıç (ilk) tanılarda değerlendirilmesinde görüntüleme seçeneği haline gelmiştir. Akım ve hemodinamiklerdeki değişmelerin yanı sıra yapısal bozukluklar, hastaya en az rahatsızlık verilerek hızlı ve kolay bir şekilde belirlenmektedir. Opasifiye kan görüntülerinin radyografik olarak sergilendiği ve opasifiye olmaması bölgele- rin görüntülenmesi ile yapısal şeklin var- sayıldığı anjiyografinin aksine; ekokardi- yografi, ultrasonik yansıtma özelliklerine dayanarak, kardiyak yapıların direkt ve gerçek zamanlı incelenmesine izin ver- mektedir. Bu tanılarda özgü çok sayıda avantaj vardır. Ultrasonik görüntüleme güvenli ve radyasyonsuzdur. Üç boyutlu görüntü rekonstruksiyonu/ yeniden dü- zenlemesi yapabilmek için, kalbin görün- tü (view) ve kavisleri (sweep) değişik aç- ı ve pozisyonlardan alınmaktadır. Ekokar- diyografi, zaman içinde değişik noktalar- da seri olarak ya da bir işlem veya girişim sırasında monitör aracı olarak sürekli/kes-intisiz kullanılabilir. Ekokardiyografik görüntü oluşturmak için kullanılan prensi- pler ve ekokardiyografinin sınırlılıklarına olan aşinalık, konjenital kalp hastalığı olan infant ve çocukların cerrahi yöneti- minde kullanılan ultrasonun, uygun in- terpretasyonunda (yorumunda) ve klinik uygulamasında yardım edecektir.

Ultrasonun Fizik Prensipleri ve Uygulamaları

Ultrasonik Frekanslar

Ultrasonik enerji, elektriksel uyarının (impulsun) ayarlanmış bir frekansta rezonans gösteren (yankılanan) piezoelektrik kristallere taşınması ile oluşmaktadır. Konvansiyonel kardiyak görüntüleme için kullanılan ultrason frekans aralığı 2,0 MHz ile 7,5 MHz arasında değişmektedir. Görüntüleme için seçilecek özel frekans, o frekansın doku penetrasyonuna ve çözünürlük özelliklerine bağlıdır. Yüksek frekanslı ultrason dokuda hızla dağılmakta ve yalnızca kısa bir mesafede yayılabilir, oysa düşük frekanslı ultrason azalmadan önce daha büyük mesafelere penetre olmaktadır/yayılabilir. Alternatif olarak, yüksek frekanslı ultrason, yapıların çözünürlüğünün daha iyi olmasına izin vermektedir. Bu konsept şu formül ile gösterilebilir. Dalga Boyu = hız/frekans, burada biyolojik dokudaki ultrason hızı 1, 540 m/sn'de sabittir. Alandaki iki noktanın ultrasonik olarak çözülmesi için, birbirinden en az bir dalga boyu uzak olması gerekmektedir; böylece, frekans arttıkça dalga boyu küçülür ve birbirine yakın olan noktaları çözüme kabiliyeti daha iyi (büyük) olmaktadır. Örneğin, 2, 0 MHz'lık ultrason kullanılarak, bir kişi, arasında en az 0,78 mm olan iki noktayı çözebilir. Eğer, objeler daha yakınsa, bunlar çözülmeyecek ve tek olarak görünecektir. 7,5 MHz'de, aralarında en az 0,21 mm olan iki nokta çözülebilir, dolayısıyla çözünürlük daha iyidir. Pratikte, en yüksek çözünürlüğü sağlamak için yenidoğanlarda ve küçük çocuklarda yüksek frekanslı transducerlar seçilirken daha büyük çocuklarda ve adolesanlarda en yüksek penetras- yonu sağlamak için daha düşük frekanslar seçilmektedir.

lük daha iyidir. Pratikte, en yüksek çözünürlüğü sağlamak için yenidoğanlarda ve küçük çocuklarda yüksek frekanslı transducerlar seçilirken daha büyük çocuklarda ve adolesanlarda en yüksek penetras- yonu sağlamak için daha düşük frekanslar seçilmektedir.

Doppler Prensibi

1842'de, Christian Johann Doppler, hareket halindeki bir objeye ait enerji yayma frekansındaki değişikliği, o objenin sabit bir gözlemciye doğru olan ya da ondan uzaklaşan hareketinin hızıyla bağlantılı olarak şu şekilde açıklamıştır:

$$F_d = 2VF_o (\cos Y)/c$$

Burada fd frekans kayması (shifti), f0 yayma frekansı, Y objenin hareket yönü ile yayılan frekansın arasında oluşan açı, V obje hareketinin hızı ve C ortamdaki enerjinin hızıdır (bir sabit). Yansıyan ultrasonun tespitinin uygulanmasında bu prensip, kalp boşluklarına doğru giden kan akımının hızını tahlil etmede kullanılabilir. Eşitliği yeniden düzenledikimizde,

$$V = F_d F_o (\cos Y) c / 2$$

elde ederiz. Böylece, eğer yayılan enerji ve kan hareketinin yönü ile sorguya çekilen/ilgili ultrason ışını arasındaki açı bilinirse, kan akımının hızı, hareket halindeki kandan yansıyan ultrasonun doppler frekans kaymasından çıkarılabilir. Klinik akım yönü ile ultrason dalgasının arasındaki açıyı hesaplamak uygulaması zor yöntemdir. Dolayısıyla, ultrason dalgasını kan akımının yönüne paralel hale getirmek için bütün çaba harcanmıştır, böylece Y açısı 0 (sıfır) kabul edilmiştir. (Cosi-

nüs $Y=1$) Bu varsayıma dayanan doppler hız değerlendirmeleri, açının 20 derecenin altında olduğu durumlarda geçerli olmaya devam etmektedir. Çünkü cosinüs 20 birliğe (unity) yakın kalmaktadır; ancak 20 derecenin üzerindeki açılarda bu varsayım geçerli değildir ve doppler kaynaklı hızlar olduğundan az tahmin edilebilir.

Kan akımının hızı ve yönü ile ilgili bilgiler pulsed-wave, continuous-wave ya da renkli doppler teknikleri ile elde edilebilir. Pulsed wave doppler tekniğinde, ultrason kristalleri enerji pulsuları gönderir ve yansıyan sesleri "dinlemek" için durur. Bu teknik, seçilen ilgili alandaki akımı sorgulamaya izin vererek akımın uzaysal tespitine izin vermektedir. Mesafe, dinleme safhasında yansıyan ultrasonun transducera dönüşüne kadar geçen süreden hesaplanmaktadır. Pulsed-wave doppler, akımda anlamlı bozulmalar olduğunda ve hızlar yüksekken, pik (zirve) hızları değerlendirmedeki yetersizliği nedeniyle sınırlıdır. Akımın bozulduğu bir alan tespit edildiği anda, o bölgedeki pik hızı belirlemek için CW doppler uygulanabilir. Ancak, CW doppler ilgili alanda bir çizgi boyunca bütün hızları değerlendirecektir-ilgili alandakinin yanı sıra öncesi ve sonrasındaki hızlar. Bu nedenle, bozulmuş akımın pik hızı continuous-wave doppler ile ölçülürken, bozulmuş akımın uzaysal yeri (konumu) pulsed-wave doppler ile tespit edilir.

Renkli doppler, bir bölgedeki akımın hız ve yönünün renk tabanlı tayin edildiği ve iki boyutlu görüntü üzerine yerleştirilerek sergilendiği bir pulsed-wave metodudur. Gelenek olarak, transducera doğru olan akım kırmızının değişen tonlarıyla gösterilirken, transducerden uzaklaşan akım mavi ile belirtilmiştir.

Modifiye Bernoulli Teoremi

Potansiyel enerjinin kinetik enerjiye dönüşme konseptine dayanarak, kardiyak yapılar arasındaki akım hızı basınç farkını hesaplamak için kullanılabilir, böylece hemodinamik bilgi sağlar. Bernoulli göstermiştir ki, iki yer arasındaki potansiyel enerji ya da basınçtaki fark inertial (süreduran) ve sürtünme kuvvetleri ile kaybedilen enerji ile birlikte kinetik enerjideki kayba eşittir. Aynı, kısa, segmental daralmalardaki akımları incelerken inertial ve sürtünmeden kaynaklanan enerji kaybı minimal kabul edilebilir, böylece bu değişkenler yok sayılabilir ve modifiye Ber-

noulli formülü upstream point 1 (proksimal nokta) ile downstream point 2 (distal nokta) arasındaki basınç farkını hesaplamak için uygulanabilir.

$$P_1 - P_2 = 4 (V_2^2 - V_1^2)$$

Genelde normal kalp yapılarında olduğu gibi, proksimal kan akım hızı, $\leq 1, 0$ m/sn olursa, formül daha da basitleşir;

$$\text{Basınç farkı} = 4 V_2^2$$

Böylece, stenotik bir alandaki basınç farkı, daralan bölgeden doppler ekokardiyografi ile elde edilen pik akıma dayanarak hesaplanabilir. Pik hız verilerinden elde edilen sistolik basınç gradiyentleri, pik anlık basınç gradiyentlerini yansıtmaktadır, ki bu da genelde pik sistolden ziyade sistolin çıkış eğrisinde oluşmaktadır. Bu yüzden ki, dopplerden elde edilen gradiyentler, kardiyak kateterizasyonla ölçülen pik-to-pik (tepede tepeye) basınç gradiyentlerinden daha yüksek çıkmaktadır. Pik basınca ulaşmanın kalbin bir odacığında diğerine göre geciktiği lezyonlar, kateterle ve dopplerle elde edilen gradiyentler arasında daha abartılı farklara sebep olacaktır. Örneğin, aort stenozunda, pik asendan aorta basıncına pik sol ventrikül basıncından çok daha sonra ulaşılacaktır. Dolayısıyla iki zaman gecikmeli pikin karşılaştırıldığı pik-to-pik (kateter) gradiyenti 40-50 mm Hg olurken, aortik basıncın düşük olduğu ve sol ventrikül basıncının hızla arttığı erken sistol sırasında, anlık pik (Doppler ekokardiyografi) gradiyent 30-40 mm Hg daha yüksek olabilir. Sistolik siklus sırasındaki pik anlık gradiyentlerin toplamı integre edilerek (integrali alınarak) ortalama gradiyent ekokardiyografi ile hesaplanabilir, bu ventrikül üzerindeki ardyükün en iyi göstergesidir. ; ancak klinik korelasyonlar ekokardiyografi çağından önce gerçekleştirilmiştir ve konjenital kapak darlıklarının derecelendirilmesi ve tedavisi bugün hala pik-to-pik gradiyent değerlendirilmesine dayanmaktadır.

Konjenital Kalp Hastalığı Olan Çocukların Görüntülenmesine Yaklaşım

Muhtemel kalp hastalığı olan bir çocuğun ekokardiyografik incelemesi, bütün ano-

tomi segmentlerinin çoklu (multi) plan- dan incelendiği standart, sistematik şekilde gerçekleştirilmelidir. Anatomi yapı tamamen anlaşıldığında, doppler yöntemleri ile fizyolojik bilgi elde edilebilir. Çalışmayı hızlandırmak / kolaylaştırmak için, 3 yaşından küçük hastalar sedatize edilmelidir. Tam bir çalışma, 2 boyutlu görüntülerden ve kavislerden (transduceri bir düzlem ya da eksenle çevirirken elde edilen görüntüler) oluşur, karaciğerin kalbe akustik pencere olarak kullanıldığı subkostal görüntülerden başlanır ve suprasternal pencere ile bitirilir (Tablo 68-1).

Abdomen ve Situs

Ekokardiyografik çalışma situsun belirlenmesiyle başlar. Sternumun hemen altında diyafram seviyesinde alınan abdominalin transvers görüntüsü ile karaciğer, mide, inferior vena kava ve desendan aortanın pozisyonu gösterilir (Şekil 68-1). Situs solitusda şunlar görülmelidir. (1) Karaciğer ve karaciğerin gövdesinde seyreden inferior vena kavanın omurganın sağında olması; (2) midenin omurganın solunda olması ve (3) aortanın retroperitonda ve omurganın hemen önünde ve hafifçe solunda seyretmesi. Situs inversusda, ayna görüntüsü mevcuttur, heterotoxiada (aspleni ya da polispleni) karaciğer genelde orta hattadır, inferior vena kava ve aorta omurga ile aynı yönde olacak şekilde ya sağda ya da soldadır. Polisplenide, inferior vena kava infrarenal seviyede, diyafram seviyesinde inferior vena kava görülmeyecek şekilde kesintiye uğramış olabilir. Bu durumda, inferior venöz dönüşü superior vena kavaya taşıyan, retroperitoneal bölgede omurgaya komşu genişlemiş azigos venler görülebilir. Genişlemiş bir superior vena kava bu bulguyu destekler. Bütün durumlarda hepatik venöz drenajın atriyuma olduğu tespit edilmelidir. Hepatik venlerin boyutuna dikkat edilmelidir, çünkü uygunsuz bir genişleme (1) sağ atrioventriküler (AV) kapak yetmezliğinin, darlığının ya da atrezisinin ya da (2) pulmoner ven bağlantılarının infradiyaframatik olarak total anomalisinin bir göstergesi olabilir.

Atriyumlar, Ventriküller ve Atrioventriküler Bağlantılar

Atriyal ve ventriküler morfolojinin saptanması, ekokardiyografik incelemenin önemli bir bölümüdür. Atriyumlar appendix morfolojileri ile belirlenir. Sağ atriyal appendixin geniş bir inlet (giriş/tabani) ve geniş tabanlı bir üçgen görüntüsü vardır,

Kardiyak Manyetik Rezonans Görüntüleme

Mark A. Fogel

Çeviri: Dr. Çetin İmamoğlu

Giriş ve Genel Yorumlar

Manyetik rezonans görüntüleme (MRG) konjenital kalp hastalarının pre- ve postoperatif değerlendirilmesinde önemli gide-rek artan bir rol oynamaktadır. Ekokardiyografi ve kardiyak kataterizasyonu tamamlayıcı olmakla birlikte çocuğun bakımını değiştirebilecek önemli bilgiler vermektedir. Çoğu durumda tanı için gerekli tüm anatomik veri ve çoğu fizyolojik bilgi MRG ile edinilebilir. Doğru görüntüleme modalitesini veya görüntüleme modalitelerinin doğru kombinasyonunu seçmenin önemi bilinmektedir.

Tablo 69-1 hem ekokardiyografi hem de kardiyak kataterizasyona göre MRG'nin belirgin avantaj ve limitlerini göstermektedir. Hasta boyutu ekokardiyografinin yapıları gösterebilme kabiliyeti açısından önemli olduğu için yaşça büyük çocuklarda, adolösanlarda ve yetişkinlerde MRG belirgin bir avantaja sahiptir. Kompleks konjenital kalp hastalıklarında anjiyografide üstüste binen yapılar veya ekokardiyografide kullanılan 'sweeps' total anatomik yapıyı kavramak için yeterli olmayabilir. MRG'de imajlar devamlılık gösteren paralel kesitler şeklinde alındı-ğundan bilgisayarlar bu görüntüleri birbiri üzerine yığılabilir ve istenen her planda (multiplanar rekonstrüksiyon veya oblik kesitleme) volumetrik data elde ederek anatominin önemli noktalarını ortaya koyabilir. Klinik olarak curved planlar da kullanılmaktadır. Aynı özellik üç boyutlu shaded surface veya hacimsel üç boyutlu görüntüler yaratmamıza olanak tanır ki bu görüntüler de herhangi bir planda kesitlenebilir, herhangi bir açıyla görüntülenebilir ve bazı yapıları uzaklaştırmak suretiyle gerekli bilgiyi ortaya çıkarır. Bir MRG imajı tipik olarak birçok kalp atışı-

nın ortalamasıdır (ekokardiyografi ve anjiyografiden farklı olarak tek bir MRG imajı ikiden birkaç yüze kadar kalp atışının ortalamasıdır) dolayısıyla MRG ile fonksiyonel analiz yapmak uzun dönem performanslarda daha iyi sonuç verebilir (görüntünün kendisi bir ortalamadır ve klinisyen ekokardiyografide olduğu gibi kafasından bir ortalama almak zorunda değildir). Bununla birlikte rutin klinik kullanıma girmekte olan "gerçek zamanlı" ve "interaktif" kardiyak MRG ekokardiyografi ve kardiyak kataterizasyonla benzer bir görüntülemeye olanak sağlamaktadır. Bunun yanında bölgesel duvar hasarı, hareketi ve MRG'ye ait hız profillerini hesaplama-mızı sağlayan manyetik kan ve doku işaretlemeye yapılabilir. Kardiyak MRG kapasitesinin diğer bir örneği olan geç kontrastlanma miyokardiyal skar dokusunun tanınmasını sağlar. Diğer taraftan genel olarak kalp pilleri içindeki elektronik aksam devre dışı bırakılmadan görüntüleme cihazı içerisine giremez (bu alandaki yeni araştırmalar bazı seçilmiş hastaların kalp pilleri de görüntülenebileceğini öne sürmesine rağmen) ve koiller majör artefaktlara yol açabilir. Görüntüleme modalitelerinin seçiminde pek çok kriter vardır.

Manyetik rezonans görüntülemenin detaylı fiziği bu metnin konusu dışında olmasına rağmen genel konseptten bahsedilebilir. Vücuttaki spin yapan hidrojen atomlarını hizaya sokmak için güçlü bir mıknatıs kullanılır ve bir radyofrekans pulsu özel bir manyetik alanla birlikte vücudun belli bir bölümündeki molekülleri daha yüksek bir enerji düzeyine çıkarmaya yarayan manyetik bir gradyent oluşturmak için kullanılır. Radyofrekans pulsu kapatıldığında hidrojen atomları enerji kaybederek normal durumlarına dönerler. Bu enerji toplanır ve bir seri kompleks

matematiksel hesaplama sonucu tek bir görüntü datası hattı oluşturulur (görüntü bir dama tahtası gibi bölümlere ayrılır[martiks]; her bir kutu piksel olarak adlandırılır ve bir görüntüleme hattı datası bir sıra pikseldir). Genelde 64 ila 512 data sırası bir imajı oluşturur. Sistemdeki "noise"u (yanlış data) önlemek ve solutionum artefaktlarını azaltmak için her sıra iki veya üç defa elde edilebilir ve ortalama alınabilir (nefes tutma teknikleri uygulanırsa bu gerekli değildir). Kalbi görüntülemek için cihaz kalp atışının hangi kısmında görüntü alınacağını belirlemek için elektrokardiyogram (EKG) (veya nabız kaydı) kullanılır.

Radyofrekans pulslarının farklı zamanlamasıyla ve magnitüdlarının değiştirilmesiyle farklı tipte görüntüler elde edilebilir. Şekil 69-1'de gösterildiği gibi klinikte kardiyak MRG'nin pek çok tipi vardır. Anatomiye göstermek için (Şekil 69-1 A) çift inversiyon (DI) siyah kan MRG miyokardiyal dokuların ve kan damarı duvarlarının yüksek çözünürlükte görüntülerini elde ederken kan düşük sinyalli görülür. Steady-state free-precession (SSFP) görüntüleme de yine miyokardiyal dokuların ve kan damarlarının yüksek çözünürlükte görüntülerini elde eder fakat kan parlak izlenir. Sine MRG (ileriki kısımlara bakınız) kapak morfolojisi de dahil olmak üzere morfolojiyi göstermek için kullanılabilir.

Statik imajlar kardiyak MRG'nin temelini oluşturmaya rağmen kontrastlı görüntüleme gibi başka birçok teknik morfolojiyi görüntülemek için klinikte kullanılmaktadır. Tipik olarak gadolinium içeren bir kontrast ajan enjekte edilir ve kardiyovasküler sistemin üç boyutlu görüntülerini elde etmek için T1 ağırlıklı üç boyutlu sekanslar kullanılır. Bu imajlar daha sonra multipli iki boyutlu görüntüler, shaded sur-

Tablo 69-1 Manyetik rezonans görüntülemenin avantajları ve limitleri

Kateterizasyona avantajları	Noninvaziv İonizan radyasyon yok Kaviterleri ve lümeni göstermek için kontrast ajan gerekmez Paralel devrelerdeki akımı hesaplar Yapılar üstüste binmez
Ekokardiyografiye avantajları	Hasta boyutunda sınırlama yok Kalsifikasyonlar, cerrahi yamalar veya prostetik valvler artefakta yol açmaz Transözefagial ekokardiyografi ile kıyaslandığında perfüzyon defekti olan alanları noninvaziv olarak görüntüler Ekokardiyografiye ve kateterizasyona
Ekokardiyografiye ve kateterizasyona avantajları	Yüzlerce kalp atımının fonksiyonel datasının ortalamasını alır avantajları Rutin işlemden sonra üç boyutlu görüntüleme Miyokardiyal doku ve kanın manyetik olarak "etiketlenmesi" (miyokardiyal hasar ve duvar hareketinin hesaplanması ve hız profillerinin görüntülenmesi) Ventriküler kavite veya kan damarları boyunca farklı oktalarda hızın belirlenmesi Kütle, hacim vs. hesaplamasında geometrik tahminlere bağımlı değil Miyokardın fibrotik ve skarlı alanlarını belirler Kardiyak tümörler de dahil olmak üzere doku karakterizasyonu yapar Miyokardiyal demir ve oksijen düzeyleri (klinik olarak kullanılmaya başlanmakta)
Sınırlamaları	Pacemakerlı hastaları görüntüleyemez Tel, klips ve koillere ait artefaktlar Respirasyon imajları bulanıklaştırılabilir Haraketsiz uzanmak ve sedasyon gereklidir Yıllardır geliştirilmesine rağmen kapaklar ve korda sınırlı görüntülenebilir Çoğu çalışma elektrokardiyograma 'gated' olmak zorunda, bazı durumlar "R" dalgalarını problemli gösterebilir Teçhizat büyük olduğundan yatak başında yapılamaz Basıncı hesaplamak klinik olarak hala deneyselemdir; türbülant akım gradiyent hesaplamalarını güvensiz kılar

face display (SSD), maximum intensity projection (MIP) veya hacimsel görüntü şeklinde formatlanabilir (Şekil 69-1A).

Bununla birlikte kardiyak MR anatomisinin ötesine geçer (Şekil 69-1B-D). Sine (aynı zamanda gradiyent eko olarak adlandırılır) MRG (Şekil 69-1B) kandan yüksek sinyal ve dokudan daha düşük amplitüdü bir sinyal üretir ve genellikle kardiyak hareketin, kardiyak indeksin ve kan akımının tanımlanması ve fonksiyonel analizi için kullanılır. Eğer türbülant akım mevcutsa sine MRG türbülans alanında voda sinyal-sizliğe (signal void) yol açar ve valvular regürjitasyonun, stenozun veya kan damarlarındaki stenozun tanımlanmasında kullanılır. Alternatif olarak sine MRG vücudun farklı kısımlarından statik görüntüler olarak kanı sinyal-intens alanlar olarak görüntüler. Bu durum örneğin Fallot tetralojili ve pulmoner atrezili hastalarda aortadan kaynaklanan kollateral damarların saptanmasında kullanılabilir. Sine MRG spoiled gradiyent-eko tipinde veya steady state free-precession tipinde olabilir.

Oluşturulan MRG sinyali genellikle hem amplitüd bilgisini hem de faz bilgisini içerir. Faz kodlu hız bu faz bilgisini kanın (veya dokunun) hızını belirlemek üzere hız datasını kodlamak ve herhangi bir organa olan kan akımını (kardiyak output gibi veya her bir akciğere olan rölatif akım gibi) belirlemek için kullanır (Şekil 69-1C). Hız haritaları iki şekildedir: (1) düzlem boyunca hız haritalamasında hız, düzlem içinde ve dışında kodlanır ve (2) düzlem içi hız haritalamasında hız imaj planı içerisinde kodlanmaktadır (Doppler ekokardiyografiye benzer şekilde). Düzlem boyunca hız haritalanmasının avantajı eğer kan damarı kesitsel olarak görüntülenirse kan damarında hızı kodlayan tüm piksellerin damarın tüm kesitleri üzerinde toplanması ve akım elde etmek üzere tüm kardiyak döngü üzerinde entegre edilmesidir (sadece hız değil litre/dakika olarak).

Miyokardiyal doku işaretleme (Şekil 69-1B ve 69-2) miyokard duvarlarını manyetik olarak etiketleyen ve manyetik küplere bölen bir başka MRG tekniğidir. Böylelikle bölgesel duvar hasarı, radial hareket ve torsiyon hesaplanabilir. Bu durum miyokard üzerine bir "grid" yerleştirilen iki boyutlu işaretleme tipinde (spatial modulation of magnetization [SPAMM]) veya bir seri paralel görüntünün alındığı tek boyutlu tipte olabilir. Sonuç olarak kan işaretleme kardiyak indeksin hesaplanmasına ve hız profillerinin görüntülenmesine olanak vermesi dışında doku işaretleme ile benzerdir. Şant akımını saptamak için kan damarını tanımlamak amacıyla üzerine ya ince bir hat (bolus işaretleme) ya da kalın bir hat konulur (Şekil 69-1B).

Son zamanlarda bölgesel miyokard perfüzyonunun ve canlılığının değerlendirilmesi kardiyak MRG'de rutin klinik kullanıma girmiştir (Şekil 69-1D). Gadolinium ile "ilk geçiş" enjeksiyon tekniği kullanılarak kardiyak MRG bölgesel duvar perfüzyonunu değerlendirebilir. Tipik olarak ventrikülün kısa aks görüntüleri alınır ve sekans düzeni kalp rölatif olarak hareket-siz görüntülenecek şekildedir. Tarayıcı ventrikülün devamlı görüntülerini alırken gadolinium intravenöz olarak enjekte edilir (bir seferde dört veya beş kısa akslı kesite kadar görüntülenebilir) ve gadolinium bolusu sağ ventriküler kaviteden sol ventriküler kaviteye ve ventriküler miyokarda takip edilir. Perfüzyon defekti miyokardiyumdaki koyu alanlar şeklindeyken ventrikülün geri kalan kısmı sinyal intensitör ile birlikte kullanılır. Akciğer perfüzyonu için de time-resolved gadolinium teknikleri kullanılarak kaliteli bir değerlendirme yapılabilir (Şekil 69-1C).

Enfarkte miyokardiyum konjenital kalp hastalıklarında yetişkinlerde olduğu kadar gündemde değildir, kaldı ki pulmoner arterden kaynaklanan sol koroner arter gibi nativ lezyonlar veya miyokardiyumu etkileyen operasyonlar (örneğin çoğu Fallot tetralojisi onarımı) miyokardiyal enfarkta ve skara yol açabilir. Gadolinium yoğun bir şekilde miyokardiyal skar dokusu tarafından alınır ve skar dokusu içinde uzun bir zaman kalır. Sonradan perfüze olan miyokardiyumdaki koroner kan akımı tarafından yıkanır. Sinyal intensitesi-zaman eğrisine bakılırsa enfarktlı miyokardiyum gadolinium eğrisi 5 dakikadan uzun bir süre yüksek oranda intensite kahrken normal miyokardiyum çok daha az intens görünümündedir. Kardiyak MR se-

Konjenital Kalp Hastalıklarında Hemodinamik Değerlendirme ve Transkateter Tedavi

Nancy D. Bridges ve Jonathan J. Rome

Çeviri: Dr. Mustafa Çetin

Noninvasiv görüntülemedeki gelişmeler, birçok kalp hastalıklarının tedavisinde preoperatif kalp kateterizasyonu ihtiyacını ortadan kaldırdı. AV kanal defekti, basit perimembranöz VSD veya fallot tetralojisi (TOF) un cerrahi onarımı halinde kardiyak kateterizasyon ihtiyacının kararı; cerraha, kardiologa ve bireysel koşullara bağlıdır. Çocuklardaki kalp kateterizasyonundaki tartışma tam değerlendirme için kalp kateterizasyon ihtiyacının olup olmadığı değil, kateterizasyon yapıldığında ne tür bilginin hedeflenmesidir.

Kalp kateterizasyonundan elde edilen veriler ve bu verilerden elde edilen yorumların kalitesi noninvasiv değerlendirmeden daha iyi olmayacaktır. Sıklıkla ölçümün kendisi kadar, ölçümün zamanlanması, nerede ve hangi koşulda yapıldığı da önemlidir. Bunun için cerrahın kalp kateterizasyon raporundaki sonuçların kalitesini değerlendirmek için raporun ilk sayfasından daha ötesini de okuyabilmesi gerekmektedir

Hemodinamik Değerlendirmenin Temel Prensipleri

İnvaziv hemodinamik değerlendirme, akım ve direnç hesaplanması, şant hesaplamasını, basınç ve akım gradiyentlerinin ölçülmesini içerir.

Akımın Hesaplanması

İşlevsel olarak akım ölçümünün en basit metodu termodilüsyon kateterini kullanmaktır. Bu metod proksimal portun yer aldığı kalp boşluğundan çıkan akımın hesaplanması için tespit edilen ısı azalmasını kullanır ve özellikle proksimal ve distal portun arasında akımı karıştıran kalp boşluğunun varlığında daha güvenilirdir. Bu şekilde, termo dilüsyon kateterinin proksimal portu sağ atriyumda, distal portu pulmoner arterde olduğunda ölçülen akım; sağ atriyumdan geçen akım ve aradaki akımı karıştıran kalp boşluğu ise sağ ventriküldür. Açıkça şantın olmadığı normal vakada sağ atriyumdaki akım sistemik ve pulmoner akıma eşittir. Bununla birlikte konjenital kalp hastalıklı birçok çocuk hastada sağdan sola, soldan sağa veya ik yönlü şant olduğu için kardiyak output belirlemede termodilüsyon metodu uygun bir metod değildir.

Daha sıklıkla akım hesaplanmasında Fick metodu kullanılır. Fick metodunun esası; direk akımın ölçülemediği durumlarda ölçülebilen diğer indikatörlere belli oranlar eklenerek ya da çıkartılarak akım hesaplanmasıdır. Bilinmeyen debi F (mL/dk):

$$F \text{ (mL/dk)} = R \text{ (mg/dk)} / [I_2 - I_1 \text{ (mg/mL)}]$$

I_1 ve I_2 akım yolunun iki ucundaki indikatör konsantrasyonu ve R eklenen ya da çıkarılan indikatörün oranı ile belirlenir. Hemodinamik çalışmada, bilinmeyen de-

bi sistemik ya da pulmoner kan akımı dolaylı oksijen (O_2), indikatörün değişim oranı ise O_2 tüketimidir. O_2 tüketimi dolaylı olarak hemoglobin (hb) konsantrasyonu ile spektrofotometrik ölçüm ile elde edilen hemoglobin O_2 satürasyon yüzdesinin çarpımı ile tespit edilir. O_2 tüketimi yaşa, kalp hızına göre standardize edilmiş tablolarla da belirlenebilir. Böylelikle pulmoner kan akımının denklemi;

$$Q_p = (O_2 \text{ tüketimi}) / (\text{pulmoner ven } O_2 \text{ içeriği} - \text{pulmoner arter } O_2 \text{ içeriği})$$

sistemik kan akımının hesaplanması denklemi;

$$Q_s = (O_2 \text{ tüketimi}) / (\text{aortadaki } O_2 \text{ içeriği} - \text{venöz } O_2 \text{ içeriği})$$

Effektif akım (Q_{eff}), deoksijene kanın pulmoner dolaşımında veya oksijene kanın sistemik dolaşımında akmasıdır. Q_p efektif Q_s efektif'e eşittir ve miks venöz ve pulmoner venöz O_2 içeriğini farkının O_2 tüketimine bölünmesi ile elde edilir.

$$Q_{eff} = (O_2 \text{ tüketimi}) / (\text{pulmoner ven } O_2 \text{ içeriği} - \text{miks venöz } O_2 \text{ içeriği})$$

Şantın Hesaplanması

Soldan sağa şant olan kanın miktarı total pulmoner kan akımından efektif pulmoner akımın çıkarılması ile bulunur. ($Q_p - Q_{eff}$) Sağdan sola şant olan kanın miktarı total sistemik kan akımından efektif pulmoner akımın çıkarılması ile bulunur. ($Q_s - Q_{eff}$)

Pediyatrik hastalarda vücut boyutu farklılığı olduğundan akımlar vücut yüzey alanına göre ayarlanmalıdır.

Direncin Hesaplanması

Hemodinamik değerlendirmede, rezistans ortalama basınçtaki değişimin akıma oranıdır. Böylece pulmoner vasküler rezistans (R_p) pulmoner venöz ve pulmoner arteriyel basınç farkının total pulmoner kan akımına oranıdır.

$$R_p = \frac{\text{ortalama pulmoner venöz basınç} - \text{ort. pulmoner arteriyel basınç}}{Q_p}$$

Sistemik vasküler direnç ise sistemik arteriyel ve sağ arteriyel basınç farkının sistemik akıma oranıdır.

$$R_s = \frac{\text{ortalama arteriyel basınç} - \text{ort. Sağ atriyal basınç}}{Q_s}$$

Kardiyolog Paul Wood dan sonra elde edilen sonuç birim l t/dk/mm Hg Wood ünitesi olarak adlandırılır. Akımda olduğu gibi vasküler rezistans da pediyatrik hastalarda vücut yüzey alanına göre endekslenir.

Akım Gradyientleri

Kardiyak kateterizasyon laboratuvarında daralmış kapak ve damarlardaki gradiyentler genelde "peak-to-peak" gradiyent olarak ölçülür. Bu ölçüm sıklıkla yanlış olarak zirve sistolik ejeksiyon gradiyenti (PSEG) olarak söylenir. Pek-to-pek gradiyent doppler çalışmalarındaki noninvazif maksimal anlık gradiyentten farklı bir antitedir. Gradiyent pek-to-pak olarak vurgulansa da maksimal anlık gradiyent veya ortalama gradiyent, gradiyent oluşturan akımın miktarı hakkında fikir vermediği sürece anlamlı bir değer değildir. Örneğin ciddi aort darlığı ve düşük kardiyak outputu olan bir hastada göreceli olarak daha düşük bir gradiyent ölçümü olacaktır.

Soldan Sağa Şant Olan Hastalarda Hemodinamik Değerlendirme

Soldan sağa şantı olan hastalarda (VSD, komplet ya da parsiyel AV kanal defekti, PDA) aşağıdaki sorulara yanıt bulmak için kardiyak kateterizasyon yapılır:

1. Soldan sağa şantın büyüklüğü nedir? Cerrahi onarımı uygun mu?
2. Pulmoner vasküler yatağın durumu nedir? Tam onarım için pulmoner vasküler rezistans yeterince düşük mü?

Genel olarak, pulmoner-sistemik şant oranı 2:1 iken ve R_p 8 wood ünitesinden az ise bu cerrahi onarıma bir endikasyondur. Bazı koşullarda değişebilmekle birlikte bu genel bir kılavuzdur. Örneğin, 2:1 oranından daha az şanta neden olan lezyonların; aritmi, ventriküler disfonksiyon gibi bazı semptomların varlığında onarımı gerekebilir. Ancak R_p yüksek olup oksijen, kalsiyum kanal blokerleri veya nitrik oksit gibi vazodilatörlere yanıt gösteren lezyonlar cerrahi onarım için aday olabilir.

Sağdan Sola Şantı olan Hastalarda Hemodinamik Değerlendirme

Sağdan sola şantı olan hastalarda (cerrahi veya transkateter düzeltme sonrası ciddi pulmoner darlık, aorta pulmoner şant sonrası intakt ventriküler septumlu pulmoner atrezi durumu, Ebstein anomali, sağ ventrikül çıkış yolu onarımı sonrası TOF ile pulmoner atrezi ve açık VSD, Fontan pencerelemesi ile tek ventrikül durumu), sağ kalbin ve pulmoner vasküler yatağın yeterliliği durumunda bazı belirsizlikler mevcuttur. Özellikle soru, normal kardiyak outputun kabul edilebilir sistemik venöz ve sağ ventrikül basınçları ile sağ kalbe geçiş geçmeyeceğidir. Eğer geçmezse atrial veya ventriküler seviyede olan kombinasyon oksijenizasyon pahasına kabul edilebilir hemodinamik değerler ile yeterli kardiyak outputa izin verecektir. Sıklıkla, sağ kalp kateterizasyonu yapılırken hemodinamik sekeli görmek için sağdan sola şanta neden olan lezyonu ge-

cici olarak kapatmak gerekecektir. Atriyal seviyedeki birleşmenin kesilmesi ile ortaya çıkan artmış kalp hızı, artmış sistemik venöz basınç, ve azalmış kardiyak output gibi bulgular sağ kalp yetersizliğinin bulgularıdır.

Komplet Miksing Lezyonlar ve Fonksiyonel Tek Ventrikülü Olan Hastalarda Hemodinamik Değerlendirme

Fonksiyonel tek ventrikülü olan çocuklar için ideal cerrahi palyasyon atrial seviyede sağdan sola şanta neden olan modifiye Fontan operasyonudur. Bu tür cerrahi palyasyonda pulmoner vasküler direncin düşük (<4 wood ünitesi) olması gerekmektedir. Çünkü dolaşımların ayrılmasında sistemik kan akımının pompalanması için fonksiyonel tek ventrikül kullanılır. Halbuki pulmoner kan akımı pasif olarak basınç gradiyentine göre olur. Yaşamın ilk yıllarında (ör. ilk yıl) tedavinin hedefi yeterli fakat sınırlı pulmoner kan akımı sağlamaktır. Pulmoner stenozlu fonksiyonel tek ventrikülün olduğu vakalarda yaşamın ilk birkaç ayında herhangi bir müdahaleye gerek kalmayabilir. Daha sıklıkla, hedeflenen hemodinamiye pulmoner arter bantı yerleştirilmesi ile veya aorta pulmoner şant ile ulaşılabilir. Sıklıkla, yaşamın ilk yılında arteriyal pulmoner kan akımın bu tür formları venöz şant (klasik Gleen şant, iki yönlü kavo-pulmoner anastomoz veya hemi-Fontan) ile değiş tokuş edilir. Hastanın Fontan fizyolojisine uygun olup olmadığının belirlenmesi için Fontan operasyonundan önce kardiyak kateterizasyon gereklidir. böylece, kardiyak kateterizasyon da önemli sorunlar şunlardır:

1. R_p nedir? R_p 'si 4 wood ünitesinden fazla olan bir hasta modifiye Fontan veya venöz şant tipi yüksek santral venöz basınçlı düşük kardiyak outputlu operasyondan sonra hemodinamik olarak kararsız olması muhtemeldir.
2. Pulmoner arter basıncı nedir? Artmış pulmoner kan akımının olduğu bir

Konjenital Kalp Hastalıklarında Palyatif Operasyonlar

Carl L. Backer ve Constantine Mavroudis

Çeviri: Dr. Adem İlkey Diken

Yıllar içerisinde yenidoğanlardaki kardiyopulmoner bypass ve cerrahi tekniklerdeki gelişmelere rağmen, çoğu konjenital kalp cerrahisi kitapındaki palyatif prosedürler bölümü oldukça az genişlemiştir. Palyatif operasyonlar için giderek daha az endikasyon bulunmaktayken, küçük bir hasta grubu için palyasyona görünüme göre daima gerek duyulacaktır (en azından şimdiki kardiyovasküler fizyoloji bilgileri-mize göre). Ayrıca, "hibrid yaklaşım" olarak da adlandırılan, transkateter prosedürlerle birlikte uygulanan belirli palyatif teknikler de son zamanlarda tekrar gündeme gelmiştir. Kardiyak cerrahinin tarihi, mutlak palyatif operasyonlardan, yenidoğan periyodunda tek operasyonla gerçekleştirilebilen tam koreksiyona uzanan bir evrimdir. Palyatif operasyonlarla ilişkili komplikasyonların tanınması, yenidoğan ve infantların açık kalp cerrahisinden büyük çocuklardan daha kötü etkilenmedikleri gerçeği, primer korektif cerrahinin daha erken yaşlarda yapılabilmesi için gerekli ivmeyi sağlamıştır. Bu süreçte, daha önce yaygın olarak uygulanan çoğu palyatif prosedürlerin modası geçmiş ve artık endikasyonları kalmamıştır. Yine de, konjenital kalp cerrahisi için bu palyatif prosedürleri anlamak, uzak geçmişte bu operasyonların uygulandığı ve geç cerrahi girişimlerin gerektiği hastalar olduğu için önemlidir. Halen sıklıkla kullanılmakta olan iki temel palyatif prosedür, azalmış pulmoner kan akımı ve siyanotik olan hastalar için uygulanan aortopulmoner şantlar (Tablo 71-1) ve artmış pulmoner kan akımı ve konjestif kalp yetmezliği olan belirli hastalar için yapılan pulmoner arteriyel bantlama işlemidir. Pulmoner ar-

ter bandı hipoplastik sol kalp sendromlu infantların tedavisinde kullanılan hibrid yaklaşımın bir parçası olarak, son zamanlarda tekrar gündeme gelmiştir. Aortopulmoner şantların önemi gözden kaçırılmamalıdır. İyi uygulanmamış bir aortopulmoner şant, pulmoner artere zarar vererek çocuğun tamamlanmış Fontan koreksiyonu şansına engel olabilmektedir. Bu nedenle, bu teknikler her ne kadar eski ve daha az önemli prosedürler olarak gözükse de, sonraki korektif prosedürün düzenli olabilmesi için iyi uygulanmalıdır.

Aortopulmoner Şantlar

Klasik Blalock-Taussig Şantı

İlk aortopulmoner şant olan Blalock-Taussig şantı, 1944 yılında Johns Hopkins Üniversitesi Tıp Merkezinde Alfred Blalock tarafından uygulanmıştır. Klasik Blalock-Taussig şantı, transekte edilen subklaviyan arterin pulmoner artere direkt uçyan anastomozudur. Efsaneye göre Johns Hopkins Üniversitesi'nde pediatrik kardiyolog olarak çalışan Helen Taussig, ciddi Fallot tetralojisi olan infant ve çocukların durumlarının patent duktus arteriosuslarının kapandıktan sonra kötüleştiğini gözlemlemiştir. Bunun üzerine Boston'a giderek Robert Gross'a bu çocuklarda yapay bir duktus oluşturabilmesi ihtimalini sormuş ve işinin duktusları kapatmak olup yenilerini açmamak olduğu yanıtını almıştır. Sonrasında kendi enstitüsünde cerrahi şefliği yapan Blalock ile tanışmıştır. Blalock, Vanderbilt Üniversitesi'nde geliştirilen bir pulmoner hipertansiyonlu köpek modelinden 6 yıl önce başarılı bir sol subklaviyan arter-pulmoner arter

anastomozu gerçekleştirmiştir. Taussig, Blalock'a bu deneysel prosedürünü kendi kliniğindeki yetersiz pulmoner kan akımı olan, siyanotik birkaç hastaya uygulamasını önermiştir. İlk operasyon 29 Kasım 1944 tarihinde ciddi pulmoner stenozu olan, Fallot tetralojisi tanısı almış 15 aylık bir kız çocuğunda uygulanmıştır. Bu ilk başarılı vakadan sonra yüzlerce siyanotik çocuk bu "operasyon" için Baltimore'a gelmiştir. Sonraki 2 yıl boyunca 500'den fazla hastaya Blalock-Taussig şantı uygulanmıştır. Bu süreç içerisinde erken mortalite %16 iken, %6 hasta ise ameliyata uygun bulunmamıştır. Bu prosedür, subklaviyan arteri feda etmeden, Gore-Tex greft interpozisyonunu kullanan, modifiye Blalock-Taussig şantı tanıtılana kadar oldukça yaygın biçimde kullanılmıştır.

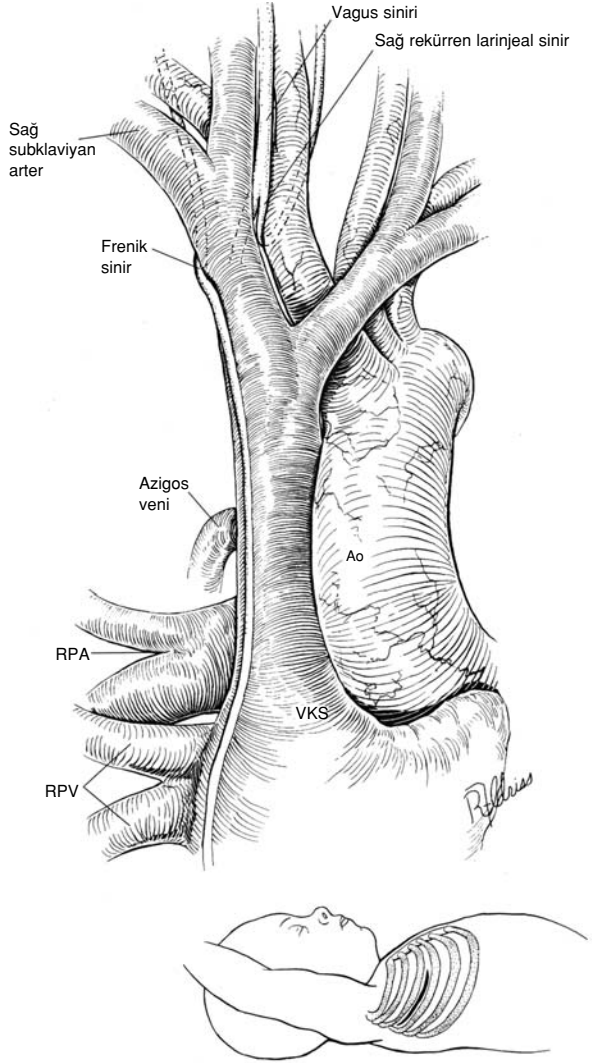
Klasik Blalock-Taussig şantında anastomoz aortik arkın tersi yönünde yapılmaktadır. Sol aortik ark olması durumunda tipik sağ innominat arter mevcuttur ve bu taraftaki subklaviyan arterin kullanımı, pulmoner artere doğru yumuşak bir kıvrım sağlar. Sağ aortik ark ve simetrik dallarının olması durumunda ise, sol innominat arter benzer şekilde bir kıvrım sağlamaktadır. Aksine, her ark için öteki subklaviyan arterin anastomozu için yaklaşık 180 derecelik bir açılma gerekmektedir. Şekil 71-1 sağ torakotomiden subklaviyan ve pulmoner arterlerin görünüşünü tasvir etmektedir. Sağ subklaviyan arterin dalları bağlanarak, distal subklaviyan arterle beraber ayrılır ve subklaviyan arter sağ rekürren laringeal sinirin oluşturduğu kıvrımdan asılır. Karotid arter, hareketlilik sağlamak amacıyla-

Tablo 71-1 Aortopulmoner Şantlar

Blalock-Taussig şantı
Modifiye Blalock-Taussig şantı
Waterston/Cooley şantı
Potts şantı

la serbestlenir. Subklaviyan arterin uç kısmı genişletilerek (spatula gibi), anastomozun kendiliğinden subklaviyan arterden 1.5–2 kat daha geniş olması sağlanır. Anastomoz, pulmoner arterin sağ üst lob dalına yapılabilme komplikasyonuna dikkat edilerek, ana pulmoner artere yapılır. Böylelikle subklaviyan arter superior vena kava ve frenik sinirin hemen posteriorundaki olukta yer alacaktır (Şekil 71-2).

Klasik Blalock-Taussig şantı prostetik materyal gerektirmeyip, subklaviyan arterin orifişiyle sınırlandırılmış en uygun pulmoner kan akımını sağlamaktadır. Ek olarak, şant hastayla birlikte büyüyerek, çocuk geliştikçe daha fazla pulmoner kan akımı sağlar. Bununla beraber Blalock-Taussig şantı subklaviyan arteri feda etmekte ve bu durum az sayıdaki bir kısım hastada el veya kol iskemisiyle sonuçlanmaktadır. Ayrıca, etkilenen kol genellikle diğer koldan daha kısa kalacak, dokunulduğunda biraz soğuk hissedilecek ve palpe edilebilen bir nabız olmayacaktır. Son olarak, karotid arterin serbestlenip, inferior pulmoner ligamentin kesilmesine rağmen subklaviyan arter halen kısa kalıp, pulmoner arterin çekilip kink olmasına neden olabilir. Medyan sternotomiyle tam koreksiyon yapılacağı zaman geldiğinde, klasik Blalock-Taussig şantın kapatılması için superior vena kavanın posteriorunun diseke edilmesi gerekmektedir. Böylelikle arter çepeçevre dönülerek çift ligasyon uygulanır (Şekil 71-3).



Şekil 71-1. Klasik veya modifiye Blalock-Taussig şantı için hazırlanan sağ torakstan görülen anatomi (küçük resim) Sağ torakotomi (Ao–aorta; RPA–sağ pulmoner arter; RPV= sağ pulmoner ven; VKS = vena kava superior).

Tablo 71-2 Blalock-Taussig Şantı

Tarih/cerrah Teknik	1944/Alfred Blalock Subklaviyan arterden pulmoner artere direk anastomoz
En sık endikasyonlar	Fallot tetralojisi Pulmoner atrezi Triküspit atrezisi (sağ tarafındaki obstruktif lezyonlar)
Avantajlar	Uygun pulmoner kan akımı
Dezavantaj	Hasta ile beraber büyür Subklaviyan arteri feda eder

Modifiye Blalock-Taussig Şantı

Politetrafloroetilen (PTFE) tüplerin bir aortopulmoner şant olarak kullanımı ilk olarak 1976 yılında Gazzaniga ve yardımcıları tarafından bildirilmiştir. Pul-

moner atrezisi olan üç infanta 4-mm PTFE tüp kullanarak aorta-pulmoner arter şantı uygulanmıştır. DeLeval 1975 ve 1979 yıllarında subklaviyan ve pulmoner arter arasına Dakron (13) ve PTFE

Sistemik Venöz Dönüş Anomalisi

Sanjiv K. Gandhi ve Ralp D. Siewers

Çeviri: Dr. Utkan Sevik

Giriş

Bu bölüm, kalbe drene olan büyük sistemik venlerin pozisyon ve konneksiyon anomalilerini anlatmaktadır. Venöz sistemin morfogenezinin anlaşılması önemli olsa da, venöz anormali klasifikasyonu anatomi temelinde yapılsa cerraha daha çok yardımcı olacaktır. Bu yüzden bu bölüm anatomik temel üzerine kurulmuştur ve her bir anatomik segmentin içindeki venöz sistem anomalileri tanımlanmıştır. Az sayıdaki anormali intrinsek olarak doğuşa patolojiktir. Bununla birlikte birçok esas kardiyak durumun palyasyonu ya da düzeltilmesi sırasında cerrahi olarak öneme sahiptir. Anormal sistemik venöz konneksiyonların tanıları genellikle EKO ile yapılabilirse de anjiyografi, BT ve MRI taniya yardımcı ve çok kullanışlı tedavi modaliteleridir.

İmkanların elverdiği kadarıyla major venöz anomalilerin rölatif görülme sıklığı ve insidansı elde edilmiştir. İnsidans 1955'den 1979'a kadar 34200'den fazla hastanın verilerinin girildiği Children's Hospital Pittsburg (CHP)'daki Kardiyoloji hasta veritabanından alınmıştır. Bu bilgi, veritabanındaki tüm kardiyovasküler anomalilerin kodlanmasına dayanmaktadır. Konjenital kalp defektleri ve sistemik venöz dönüş anomalileri arasındaki ilişkileri tanımlamak için Children's Hospital Pittsburg (CHP) Heart Museum veritabanındaki bilgilerden de yararlanılmıştır.

Vena Kava Süperiorun Anomalileri

Sistemik Venöz Atriyuma Dökülen Bilateral Vena Kava Süperior

Süperior kava drenajı embriyolojik olarak çift kardinal venler yoluyla başlar (Şekil 72-1). Gebeliğin 7. haftasında sol brakiyosefalik (innominat) venin gelişiminden sonra, sol süperior vena kava (SVC) genellikle geriler ve Marshall ligamanı haline gelir. Süperior kaval sirkülasyonun en sık görülen anomalisi persistan sol SVC'dir. Kardiyak kateterizasyon ya da ekokardiyografide kolayca farkedilebilir ve sıklıkla sol innominat venin yokluğu ile birliktedir. Sağ ve sol SVC'ler arasında onları birleştiren küçük köprü venleri mevcut olabilir. Sol süperior vena kavının varlığı sağ SVC'nin normalden daha küçük olmasına neden olabilir. Ancak hem sağ hem de sol venin rölatif boyutları değişkendir. Normal şartlarda, birkaç nadir durum dışında, lateralizasyon anomalileri yoksa, sol SVC koroner sinüse ve böylece de sistemik ya da morfolojik sağ atriyuma drene olur. İzole olduğu durumlarda fizyolojik anomalilere neden olmaz, ve sadece kardiyak transplantasyon sırasında ya da cerrahi düzeltme gerektiren kardiyak anomalilerle birlikteliği durumunda önem kazanır.

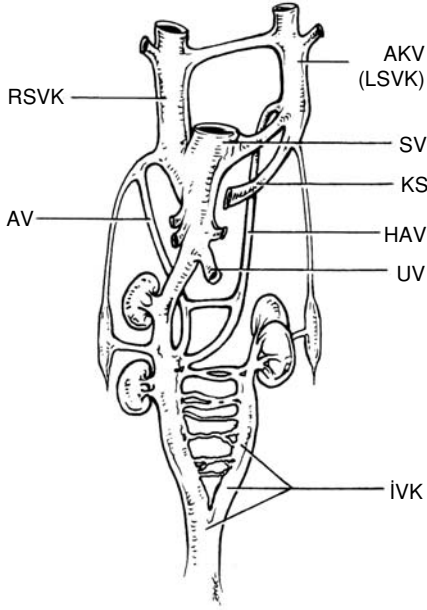
Bilateral SVC ve koroner sinüse dökülen sol kaval ven birlikteliği CHP veritabanında en sık görülen major venöz ano-

malidir. Tüm hastaların %0,8'inde ve heart museumdaki örneklerin %4'ünden fazlasında tespit edilmiştir. Bu hastaların %17'sinde ventriküler septal defekt ve %10-15'inde koarktasyon, fallot tetralojisi ya da atriyoventriküler septal defekt olduğu görülmüştür. Daha küçük bir hasta yüzdesinde atriyal septal defektler, double outlet sağ ventrikül, büyük arterlerin transpozisyonu ve tek ventrikül anatomisinin çeşitli formları görülmüştür.

Sol SVC sol juguler ve sol subklavyen ven bileşkesinden çıkar. Aortik arkın ve sol pulmoner arterin anteriorunda yerleşmiştir. Perikardiyal boşluğa girmeden önce hemiazigos venle birleşir sonra inferior ve mediale posterior atriyoventriküler oluğa ilerler ve sol pulmoner venler ve sol atriyal appendiksin arasından geçerek koroner sinüse dökülür (Şekil 72-2).

Açık kardiyak cerrahi sırasında sağ atriyumun açılması gerektiğinde sağ ve sol SVC drenajının idaresi için hazırlık yapılmalıdır. Sağ ya da sol SVC'nin kısa süreli oklüzyonu iyi tolere edilir ancak uzun prosedürlerde sadece sağ süperior venin değil solun da kanülasyonu gerekir. Sol SVC oklüde edildiğinde, sol SVC sistemdeki proksimal venöz basınç 30 mm Hg altında ise çoğu cerrahi prosedürde oklüzyon iyi tolere edilir.

Sol SVC'nin drenajını idare etmede birkaç opsiyon mevcuttur: sağ atriyumun içinde koroner sinüsten kanülasyonu ya da sağ taraf için kullanılan tekniğe benzer şekilde sol SVC'nin cerrahi kanülasyonu.



Şekil 72-1. Venöz embriyoloji (AKV = anterior kardinal ven; AV = azygos ven; KS = koroner sinüs; HAV = hemiazzygos ven; İVK = inferior vena kava; LSVK = sol superior vena kava; RSVK = sağ superior vena kava; SV = sinüs venozus; UV = umbilikal ven).

Bilateral SVC'ler sol innominat venin kalıntısı olan köprü venle birleşmiş sağ SVC her zamanki gibi kanüle edilip, sol SVC geçici olarak oklüzde edilebilir. Sol innominat venin varlığı ya da yokluğu midsternal yaklaşımda operasyon sırasında kolayca belirlenebilir.

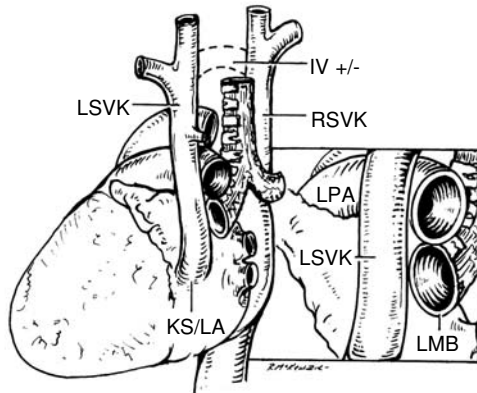
Koroner sinüsteki artmış kan akımı koroner sinüsü genişletir, bu koroner sinüsü yoluyla drene olan sol SVC'nin önemli bir ekokardiyografik bulgusudur. Sol SVC'nin varlığına karşın normal görünen koroner sinüs orifisi, sol SVC'nin direkt olarak sol atriya drene olabileceğine ya da koroner sinüsün unroofed olabileceğine dair bir ipucudur. Genişlemiş ya da dilate koroner sinüs spesifik kalp defektlerinin cerrahi onarımı sırasında dikkat edilmesi gereken önemli bir durumdur, bir atriyoventriküler septal defekt tamerinde belki de en önemli husustur. Koroner sinüse drene olan sol SVC'li hastalarımızın %15'inde görülen bu anomalide, büyük ve dilate koroner sinüs cerrahi sırasında bir dereceye kadar anatomik ilişkileri değiştirir. Bazı merkezlerde koroner sinüs, septal patch yerleştirilmesi sonrası, iletim sistemi hasarı endişesiyle, rekonstrükte edilmiş atriyal septumun pulmoner venöz

tarafında bırakılmaktadır. Bu koroner sinüsü yoluyla drene olan sol SVC varlığında kabul edilebilir bir durum değildir. SVC taşınmadıkça ya da sağ SVC'ye köprü venlerin vasıtasıyla drene oluyorsa ligate edilmedikçe önemli bir sağdan sola şantla sonuçlanabilir.

İntakt koroner sinüs yoluyla sağ atriya drene olan sol persistan SVC, intrinsek bir patolojik durum olmasa da, koroner sinüs ve sol atriya ortak duvarındaki bir defekt değişen derecelerde interatriyal komunikasyon oluşturacaktır ve sıklıkla cerrahi olarak tamiri gerekecektir. Duvardaki bu defektler küçük ve rölatif olarak minör olabilir ve sadece kompleks hastalıklarda önem kazanır. Bununla birlikte, bu duvarın tama yakın yokluğu atriyal seviyede çift yönlü şanta neden olur ve sistemik desaturasyon gelişir. Persistan sol SVC ile birlikte olduğunda unroofed koroner sinüsün çeşitli formlarının tanısını koymak zordur. Her halükarda persistan sol SVC'ye eşlik eden interatriyal septal defektlerin ve diğer lezyonların cerrahi tamiri sırasında, koroner sinüs bütünlüğü ve sağ atriya döküldüğünden emin olunmalıdır. Cerrahi seçenekler şunlardır; sol innominat ven mevcutsa SVC'nin ligasyonu sonrasında her zamanki biçimde koroner sinüs interatriyal komunikasyonun onarılması ya da basitçe koroner sinüs yoluyla sol superior kavanın sağ atriya drenajını devam ettirmek için koroner sinüs/sol atriyal defektine patch konması. Bu durum ayrıntılarıyla 75. bölümde anlatılmıştır.

İzole Sol Süperior Vena Kava

Sol SVC varlığında nadiren sağ SVC mevcut olmayabilir. Bu durumda sol SVC'ye dökülen bir sağ brakioyosefalik (innominat) ven vardır. CHP veritabanında 15 vaka (%0.05), ek olarak Heart Museum'da 5



Şekil 72-2. Bilateral superior vena kava (KS = koroner sinüs; IV = innominat ven; LA = sol atriya; LMB = sol ana bronş; LPA = sol pulmoner arter; LSVK = sol superior vena kava; RSVK = sağ superior vena kava).

Patent Duktus Arteriyozus

Redmond P. Burke

Çeviri: Dr. Utkan Sevik

Anatomi

Yaygın, basit, tümüyle onarılabilen bir kardiyak lezyondur. Sol torakotomi ya da sternotomi ile açık divizyon veya ligasyon, transkateter cihazla kapatma, ve video-assisted torakoskopik cerrahi (VATS) ile ligasyon gibi tedavi seçenekleri vardır. Yaklaşık 50 yıllık bir tecrübe birikimi mevcut olan açık divizyon gold standarttır. Direkt anatomik kontrol ve vizüalizasyon sayesinde hemoraji riski minimaldir ve duktal divizyon, rezidüel duktal patensi endişesini ortadan kaldırmaktadır.

Minimal travmatik transkateter cihazla kapatmanın 25 yıl önce keşfedilmesi cerrahları, cerrahi tekniklerini geliştirmek zorunda bırakmıştır. Torakotominin neden olduğu göğüs duvarı travmasını azaltmak için insizyon küçültülmüştür ve kas koruyucu insizyonlar geliştirilmiştir. Bu manevralarla, cerrahi sahaya hakimiyet azaldığı ve instrumental manipülasyonlar zorlaştığı için, açık tekniğin avantajları azalır. Torakotomi tekniğindeki bu modifikasyonlara rağmen kaburga retraksiyonu önlenememiştir ve göğüs duvarı ağrısı ve skolyoz önemli uzun dönem sekelleri olarak kalmıştır.

Transkateter cihaz gelişimi, şimdi girişimsel kardiyologlar tarafından yaygın olarak kullanılan koil oklüzyon bulunana kadar yavaş ve istikrarsızdır. Göğüs duvarı travmasını engellemek için kateterizasyonla ilgili bir grup başka komplikasyonlar gelişmiş oldu: femoral damar yaralanması, cihaz embolizasyonu, sol pulmoner arterin obstrüksiyonu, intravasküler yabancı cisme bağlı endarterit ve floroskopik radyasyona maruziyet.

Yetişkin genel ve torasik cerrahisinde, cerrahi travmayı azaltmak için popülarlığı artan endoskopik tekniklerin doğal gelişiminin sonucu olarak VATS konjenital kalp hastalıklarında da kullanılmaya başlanmıştır. Küçük torakostomiler aracılığıyla plevral boşluğa girilir, görüntü büyütücü bir video kamera ile sağlanır ve diseksiyon endoskopik aletler ile yapılır. Bu teknikle intravasküler cihazlarda olan belirsizlik olmaksızın minimal göğüs duvarı travmasıyla duktus kapatılabilir. Vasküler kontrolün kaybına karşı hazır olunmalıdır ve her prosedür sırasında hızlı bir şekilde torakotomiye geçiş, geri planda bir seçenek olarak kalmalıdır. Açık yaklaşım tekniğine hakim olunması önemlidir.

Tanı ve Cerrahi Endikasyonlar

Patent duktus arteriyozus (PDA) asemptomatik infanta bir üfürümle ya da prematüre yenidoğanda konjestif kalp yetmezliği ile kendini gösterebilir. Ekokardiyografi ile duktal açıklık ve eşlik eden intrakardiyak lezyonlar, ark anomalileri, sol pulmoner arter stenozu ve aort koarktasyonu tespit edilebilir. Prematüre yenidoğanda indometazin tedavisinin başarısız olması cerrahi endikasyondur. Miadında doğan infantlarda ilk birkaç aydan sonra spontan kapanma nadirdir ve duktus kapatılmalıdır. Geniş duktuslu ve pulmoner hipertansiyonlu hastalarda da kapatılması gerektiği açıktır. Uzun dönemde bakteriyel endokardit riski nedeniyle oskültasyon bulgusu olan patent duktusun kapatılması gerekir. Ancak sesiz, ekokardiyografi ile tanı konmuş duk-

tusu olan hastalardaki risk açık değildir ve bireysel değerlendirmeye açık kalmaktadır.

Açık ya da endoskopik duktal kapama için hastanın boyutu ve hemodinamik durumu ile ilgili bir kontraendikasyon yoktur. Bu transkateter prosedürlerinden önemli bir farkıdır. Küçük yenidoğanlarda (<5 kg), femoral damarlar kateter yerleştirilmesine uygun olmadığında ya da geniş duktusu olan hastalarda (>4mm den büyük çapta), cihazın embolize olmaya eğilimli olduğu ve büyük koil kullanılması gereken (sol pulmoner arteri tıkayabilir) durumlarda transkateter yaklaşım uygun değildir. Prematüre yenidoğanlarda endoskopik kapama kolayca yapılabilir. Insizyon açık operasyondaki insizyon uzunluktan çok daha kısa olmasa da kosta retraksiyonundan kaçınılmış olur. Retraksiyon açık cerrahi sırasında sıklıkla önemli derecededir ve göğüs duvarında uzun dönemde önemli etkilere neden olabilir. Endoskopik yaklaşıma kontraendikasyonlar kalsifiye duktus (laserasyon ve kanama riski nedeniyle kliplenmemelidir); 1 cm'den büyük duktuslar (büyük vasküler klibin kolları yetmeyeceği için); ve enfeksiyon ya da geçirilmiş cerrahi nedeniyle yoğun plevral adezyonu olan hastalar. Bu hastalar transkateter oklüzyon ya da açık divizyon açısından değerlendirilmelidir.

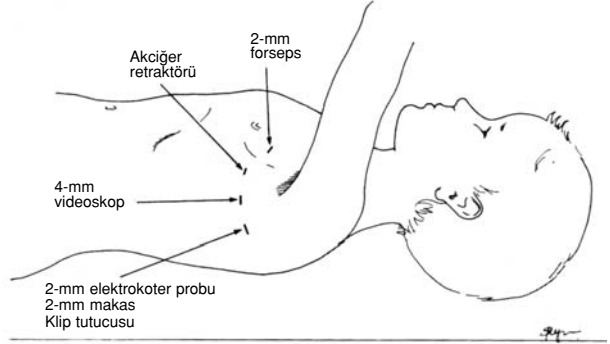
Perioperatif Tedavi

Normal zamanında doğan infantlar sıklıkla cerrahinin olduğu gün yatırılır. Tek lümenli endotrakeal tüple genel anestezi verilir. Oksijen saturasyonu ve end-tidal karbondioksit seviyeleri monitörize edilir.

Osile edici ventilatör ihtiyacı olmayan prematür yenidoğanlar endoskopik cerrahi için ameliyathaneye transfer edilir; ısı ve oksijen saturasyonu monitörize edilir. Küçük hastalarda end-tidal karbon dioksit değerlendirmesi güvenilir değildir ve selektif olarak arteriyel kan gazı monitörizasyonu kullanılır. Osile edici ventilatör ihtiyacı olan hastalar yenidoğan yoğun bakımında torakotomiyle açık duktus cerrahisine giderler.

Cerrahi Teknik ve Görüntü

Video destekli torakoskopik PDA ligasyonu hasta sağ lateral dekübit pozisyonunda iken yapılır (Şekil 73-1). Özefagus eko-kardiyografi probu ilerletilir ve anatomi doğrulanır. Sol toraks posterolateral torakotomi için hazırlanır ve dört torakostomi insizyonu yapılır (Şekil 73-2). İnsizyonlar 15 numaralı bistüri ile yapılır ve kanamayı engellemek için koterize edilir. Ucu açılı bir hemostat klempile künt diseksiyon yapılır ve plevral aralığa girilir ve instrüman girişi için 4 torakar yerleştirilir. Mediyal girişten tutucu forsepsleri, sonraki girişten genişleyici akciğer ekartörleri, bir sonrakine ise videoskop (infantlar için 4 mm, 30 derece yüz açılı; premature in-



Şekil 73-2. Patent duktusun endoskopik tedavisi için kullanılan dört torakostomi insizyonu

fantlar için 2.7 mm, 30 derece açılı) ilerletilir. Posterior insizyondan koter ve klip tutacağı ilerletilir. Anestezi ventilasyonu kısıtlayarak akciğeri göğüs duvarından uzaklaştırdıktan sonra ilk olarak kamera ilerletilir. Akciğeri göğüs duvarından iyice uzaklaştırmak ve akciğer ekartörü için yeterli alan sağlamak için posterior insizyondan fındık tampon ilerletilir. Akciğer ekartörü videoskop tarafından görülene kadar ilerletilir. Sonra videoskop eşliğinde

retraktör toraks içinde açılır, ve sol üst lob mediale ve inferiora ekarte edilir (Şekil 73-3). Sol alt lobun superior segmenti hemen distalindeki duktusun üstünü kapatıyor olabilir ve ekartörün alt bacağı tarafından yakalanıp kenara çekilebilir. Sol subklavyen arter, hemen distalindeki duktusun orijini için nirengi noktası olarak kullanılarak, skop plevral boşlukta daha ileri itilir. Sol elle tutucu bir forseps, sağ elle koter probu kullanılarak duktusun üzerindeki plevra eleve edilir ve plevral flep oluşturulur (Şekil 73-4). Vagus ve rekürren larenjeal sinirler kolayca görülür. Koter aktive edilmeden doku aortadan uzaklaştırılır. Yağ dokusu ya da lenfatikler nedeniyle plevral flep kalın olduğunda, 2 medial torakostomi arasında açılan küçük bir delikten sokulan hook ekartörle ekarte edilebilir. Plevral flebi sol subklavyenin ayrıldığı yere kadar taşımak görüntüyü iyileştirir (Şekil 73-5). Plevral diseksiyon üst ucundaki lenfatikler koterle dikkatlice yakılmalıdır. Alt duktus açısı rekürren sinire dikkat edilerek künt diseksiyon ve koter ile diseke edilir. Üst açılı keskin diseksiyonla bir plan yaratmak için açılır; bu plan daha sonra künt bir diseksiyonla genişletilir. Üst ve alt açılar serbestlendiğinde yanına bir enstrüman koyularak duktusun boyutu ölçülür (Şekil 73-6). Önce aşağı sonra yukarı açılı temizlemek için grasper kullanılarak, uygun boyutlu klip tutucu posterior insizyondan ilerletilir. Klip tutacağı kolayca yerini bulmalıdır (Şekil 73-7). Direnç hissedilirse (sıklıkla posteriorda karşılaşılır) duktusun arka duvarı, altındaki özefagus-



Şekil 73-1. Patent duktus arteriyozusun video destekli torakoskopik tedavisi için cerrahi hazırlık

Vasküler Ringler, Slingler ve Diğer Ark Anomalileri

Erle H. Austin III ve Minoo N. Kavarana

Çeviri: Dr. Utkan Sevik

Tarihçe

Arkus aorta ve pulmoner arter anomalileri, ilk olarak 1737'de Hommel'in çift arkus aortayı tanımlaması ile farkedilmeye başlanmıştır. Elliye yıl sonra, 1794 yılında Bayford disfaji öyküsü olan bir hastada aberan retroözefageal subklavyen arterin varlığına dikkat çekmiştir. Anomaliye "Iusus naturae" ya da "prank of nature" adını koymuş, semptomları açıklamak için de "dysphagia lusoria" terimini kullanmıştır. Çift arkus aorta'nın ilk cerrahi tedavisi kronik wheezingi olan 1 yaşındaki erkek hastada Gross tarafından 1945'de gerçekleştirilmiştir. Pulmoner arterial sling ise ilk kez 1897 yılında Glaevecke ve Doeble tarafından tanımlanmıştır. İlk olarak Potts tarafından 1954 yılında pulmoner arterin divizyonu ve reimplantasyonu ile düzeltilmiştir.

Embriyoloji

Fetal gelişimin 5. haftasında primordial kalp tüpleri birleşmiştir, ventral kökler ve dorsal aorta arasında altı aortik (brankial) ark oluşmuştur (Şekil 74-1). Arkların migrasyonu ve gerilemesi ile memelilerin kompleks sistemi oluşur. Normal gelişim sırasında sol 4. aortik arkın persistansı arkus aorta ve sol proksimal subklavyen arteri oluşturur. Sağ 4. aortik ark innominat ve sağ subklavyen arteri oluşturur. Distal sağ aortanın regresyonu ile tek aortik ark oluşur. Tablo 74-1 diğer arkların akıbetini göstermektedir.

Aortik arkların spesifik segmentlerinin migrasyonu ya da gerilemesinin başarsız olması, trakea ve özefagus etrafında parsiyel ya da da komplet vasküler ring oluşturabilecek anomalilerle sonuçlanabilir.

Bunların en sık görülenleri Şekil 74-2'de gösterilmiştir.

Pulmoner arter iki ayrı vasküler kaynaktan gelişir: (1) kan ihtiyacını splanknik pleksustan sağlayan akciğer tomurcuğu ve (2) proksimal sol ve sağ altıncı aortik arklar (Şekil 74-3). Şekil 74-4 vasküler kaynakların anormal migrasyonunun nasıl sol pulmoner arterin trakeanın posterioruna dislokasyonu ile sonlanabileceğini göstermektedir. Sonuçta da pulmoner arter sling anomalisi ve ilişkili olduğu trakeal kompresyon gelişir.

Klasifikasyon ve İnsidans

Trakeoözefageal konstriksiyona neden olan aortik ark anomalileri tüm konjenital kalp defektlerinin %1-2'sini oluşturur. Bu vasküler anomaliler için kullanılan basit ve yaygın bir klasifikasyon sistemi tablo 74-2'de verilmiştir. Aynı tabloda bu lezyonların cerrahi serilerdeki relatif prevalansı da görülebilir.

Grup I: Komplet Vasküler Ringler

Anatomi

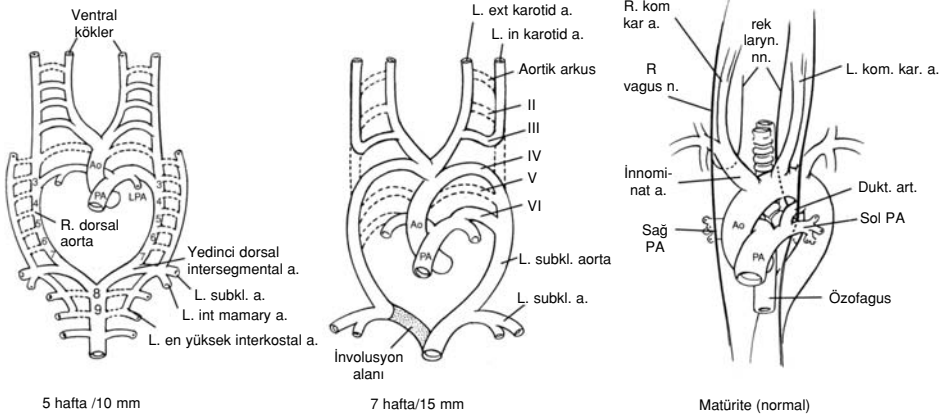
Çift arkus aorta (tip 1A) sağ dorsal aortanın regrese olmaması nedeniyle oluşur ve sonuçunda sağ ve sol 4. arkların persistansı ile sonuçlanır (Şekil 74-2). Sağ aortik ark çoğunlukla dominanttır. Desendan aorta sıklıkla solda normal pozisyonundadır. Ligamentum arteriyozum (ya da patent ductus arteriyozus) da normal pozisyonundadır. Çoğunlukla her subklavyen ve common karotid arter kendi aortik arkından bağımsız bir şekilde gelişir. Innominat

damarlar gelişmez. Vakaların %20 sinde diğer kardiyak anomaliler mevcuttur. En sık ventriküler septal defekt ve fallot tetralojisi ile birlikte görülürler.

Tip 1B vasküler ringler (retroözefageal ligamentum arteriyozum ile birlikte sağ aortik ark.) komplet vasküler ringlerin %45'ini oluşturur. Bu defektlerin çoğunda sol desendan aorta mevcuttur. Retroözefageal sol subklavyen arter ve ligamentumla birlikte sağ aortik ark sol 4. arkın anormal regresyonu nedeniyle oluşur. Sol 4. arkın bir kalıntısı ya da güdüğü (Kommerell divertikülü) persiste edebilir. Sol subklavyen arter, özefagusun arkasından sağ arkın aberan olarak ya da Kommerell divertikülünden çıkar. Bu noktaya yakın bir yerden sol ligamentum çıkar ve trakaea ve özefagus etrafında komplet ring oluşturmak üzere sol pulmoner artere katılır.

Ayna hayali dallanması olan sağ aortik ark gelişebilir. Sol innominat arter anteriorından çıkar ve sol karotid ve subklavyen arterlere ayrılır. Ligamentum arteriyozum sol innominat arterle sol pulmoner arter arasında oluşursa, fallot tetralojisinde görüldüğü gibi, vasküler ring görülmez. Bu yüzden bu hastalar genelde asemptomatiktir. Ancak ligamentum aortadan özefagusun arkasından çıkarsa ve sol pulmoner arterle birleşirse kompresif bir vasküler ring oluşur.

Vasküler ringlerde nadir görülen bir varyant da servikal aortik arktır. Ark boyunca klavikülanın üstündedir. Bazen C2 vertebra kadar yüksek bir seviyede görülebilir. 2 ana subtipi vardır. İlk ve en büyük grup sağ ark, anomalili sol subklavyen arter ve retroözefageal ligamentum arteriyozumun olduğu tip 1B anomalilerdir. İkinci grup normal dallanma paternine sahip sol arktır. Bu yüzden komplet



Şekil 74-1. Normal aortik ark gelişimi. Normal aortik ark, sol dördüncü embriyolojik arkın persistansı ile oluşur. Rekürren lareneal sinirin solda altıncı embriyolojik arkın türeyen duktus arteriyozusun çevresinden, sağda dördüncü embriyolojik arkın türeyen sağ subklavyen arterin etrafından döndüğüne dikkat ediniz. Bu, sağ altıncı embriyolojik arkın normal regresyonu nedeniyle meydana gelir (a.= arter; ao.= aorta; car.= karotid; com. = common; dukt. art. = duktus arteriyozus; esoph. = Özofagus; ekst. = eksternal; int.=internal; LPA=sol pulmoner arter; L.= sol; n. = Sinir; PA= pulmoner arter; R= sağ; rek. La-rin. Nn.= rekürren lareneal sinirler; RPA= sağ pulmoner arter; subkl.= subklavyen).

ring oluşturmazlar. Bu anomalilerin aortik arkın gebeliğin 3. haftasındaki sefalik lokalizasyonundan 7. haftadaki intratorasik lokalizasyonuna normal inişinin gerçekleşmemesi nedeniyle olduğu düşünülmektedir

Tablo 74-1 Embriyonik Aortik Arkların Gelişimi

Embriyonik Damar	Gelişim
1. Trunkus arteriozus	Proksimal çıkan aorta ve pulmoner kök
2. Aortik kese	Distal çıkan aorta, brakiosefalik arter ve sol common karotid arter orijinine kadar arkus aorta
3. Birinci ark	Maksiller arterin parçaları
4. İkinci ark	Stapedial arterin parçaları
5. Üçüncü ark	Common karotid arter ve proksimal internal karotid arter
6. Dördüncü ark	
Sağ	Proksimal sağ subklavyen arter
Sol	Sol Common karotidle sol subklavyen arter arasındaki arkus segmenti
7. Beşinci ark	Bilinen derivasyonu yok
8. Altıncı ark	
Sağ	Proksimal kısım sağ pulmoner arterin proksimali, distal kısım geriler
Sol	Proksimal kısım sol pulmoner arterin proksimali, distal kısım duktus arteriyozus olur
9. Sağ dorsal aorta	Kranial kısım sağ subklavyen arterin sağ 4. arkın oluşan kısmının distali, distal kısım geriler
10. Sol dorsal aorta	Sol subklavyen arterin distalindeki arkus aorta
11. Sağ yedinci intersegmental arter	Distal sağ subklavyen arter
12. Sol yedinci intersegmental arter	Sol subklavyen arter

Klinik

Vasküler ringlerin klinik prezentasyonu hafif dispne ya da disfajiden, respiratuar distres ve apneye kadar değişik şekillerde olabilir. Bulgu ve semptomlar sıklıkla anomalinin tipine bağlıdır.

Çift aortik ark trakea ve özofagusun çevresinde sıkı bir ring oluşturduğu için en erken ve en ciddi semptomları verir. Hastaların %75'i 1 yaşına kadar semptom verir, sıklıkla ilk ayda, nadiren 6 aydan sonra semptom verirler. Doğumdan hemen sonra stridor, kuru öksürük, horlar tarzda ağlama görülebilir. Stridor beslenme sırasında özellikle de katı yiyeceklerle artar. Öksürük hırlama tarzındadır. Respiratuar distres boğulma nöbetleri, siyanoz ve apneye neden olabilir. Boğulma nöbetleri öncesinde ya da sonrasında kusma görülebilir. Özofageal kompresyona rağmen çift aortik arklı infantların çoğu sıvıları iyi tolere eder ve beslenme bozuklukları yoktur.

Atriyal Septal Defektler

Richard D. Mainwaring ve John J. Lamberti

Çeviri: Dr. Çağıl Özen, Dr. Anıl Özen

Bu kitabın ilk basımından bu yana atriyal septal defekte (ASD) yaklaşımda önemli değişiklikler olmuştur. Gıda ve İlaç Uygulama belgesi alan Amplatzer ASD kapama cihazının, 2002'de tanıtılması ile, ASD'lerin büyük çoğunluğu artık kardiyak kataterizasyon laboratuvarlarında kapatılmaktadır. Bu durum birçok konjenital kalp cerrahisi programında uygulanan total açık kalp operasyonu sayısında düşüşü de beraberinde getirdi. Tüm değişikliklere rağmen, pediatrik kalp ameliyatları yapan cerrahların, bu defektlerin fizyolojisini, girişim endikasyonlarını ve onarım için cerrahi teknikleri anlamaları gerekmektedir. Prosedürün bir parçası olarak cerrahi kapamaya ihtiyaç duyacak sekundum-tip ASD'ler daha kompleks konjenital kalp defektlerinin bir komponentidir ve diğer tip ASD'lerin yakın gelecek içerisinde cerrahi alanda kalacakları görülmektedir.

Sekundum-tip atriyal septal defekt tüm ASD'lerin yaklaşık %80-85'ini oluşturmaktadır. Sinüs venozus defekti (superior ve inferior tip) ve inkomplet atriöventriküler kanal defektleri ise tüm ASD'lerin %5 ve %10'unu oluşturmaktadır. Koroner sinüs defektleri de rölaf olarak daha nadir görülen ASD formlarındandır. Inkomplet atriöventriküler (AV) kanal-tipi ASD'ler konusu 82. bölümde gözden geçirilmiştir.

Sekundum-tip ASD bayan hastalarda erkeklere göre üç kat daha fazla görülmektedir, ayrıca ciddi bir ailevi geçiş özelliği de bulunmaktadır. Bu gözlemler sekundum-tip ASD gelişiminde genetik faktörlerin de önemli rol oynadığını göstermektedir. Ancak, bu fenomenen sorumlu tam gen lokusu tanımlanmamıştır.

Çoğu ASD 2 veya 3:1 oranda soldan sağa şant (Qp:Qs) ile sonuçlanmaktadır.

ASD'den karşıya geçen akımın miktarı sağ ve sol ventriküller arasındaki diastolik kompiansın rölafif oranı ile belirlenmektedir, çünkü kalp içindeki sistemik ve pulmoner venöz dönüşün anterograd akımı, AV valflerin açık olmasını gerektirmektedir. Şant miktarı atriyumlar arası bağlantının boyutundan, pulmoner valf stenozu olup olmamasından ve pulmoner vasküler dirençten de etkilenmektedir. ASD'lerde görülen pulmoner kan akımındaki artışa rağmen, birçok hastada pulmoner arter basınçları normal düzeylerde-dir.

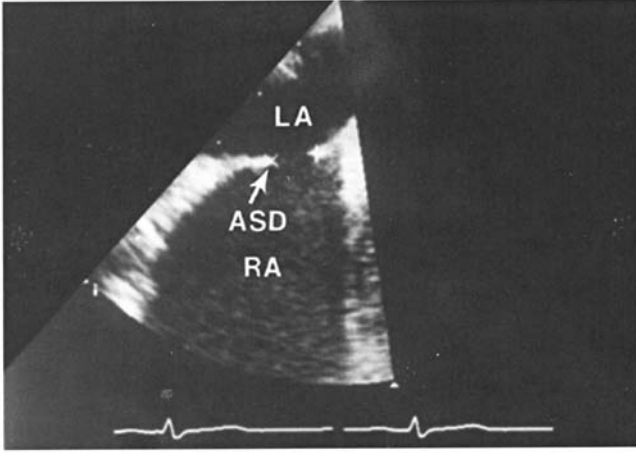
ASD ile ilişkili kronik volüm yüklenmesinin birkaç ciddi yan etkisi vardır. Sol atriyum, sağ atriyum ve sağ ventriküle (RV) akımdaki artışlar bu yapıların genişlemesi ile sonuçlanmaktadır. Etyolojisinden bağımsız olarak kardiyak genişlemenin ileride, yaşam kalitesini ve beklenen yaşam süresini azalttığı bilinmektedir. ASD'lerde kalp genişlemesi, ventriküler disfonksiyon veya atriyal aritmiler gelişmesine sebep olmadan önce birkaç dekat süre geçmesi gerekebilir. Benzer olarak, pulmoner kan akımındaki artış başlangıçta iyi tolere edilmekte, ancak uzun süreli takipte artmış pulmoner vasküler dirençle sonuçlanmaktadır.

ASD'nin doğal gidişatı iyi bilinmektedir. Onarılmamış ASD ve Qp: Qs oranı >1.5:1 olanlarda yaşam beklentisinin azaldığı, ortalama 45 yıl öngörüldüğü çalışmalarda bildirilmiştir. Bu hastaların doğal gidişindeki farklılıklar ise büyük ilgi çekmiştir. ASD'li birçok infant ve küçük çocuk asemptomatiktir, normal büyüme paterni sergilemekte ve siyanoz tanıflememektedir. Bazı okul çağı çocukları, yaşlıları ve kardeşlerinden daha kolay yorulmakta ve bu durumda eforu takiben, perioral ve periorbital siyanoz görülmekte-

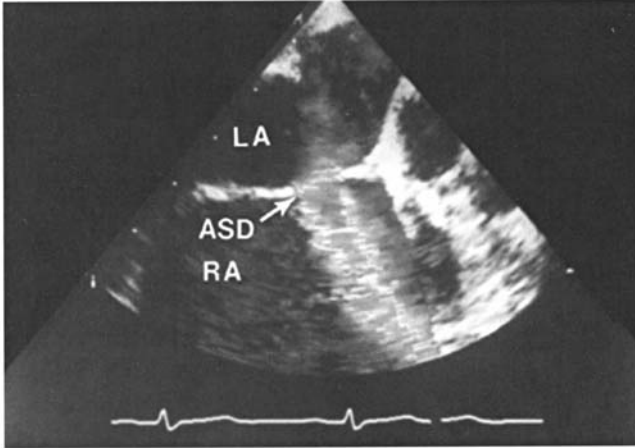
dir. Onarılmamış ASD'li hasta 20'li yaşlara geldiğinde egzersiz kapasitesinde kademeli bir düşüş gözlenmektedir. Aynı çağlar kadınlarda da doğurganlık yaşlarında- dırlar. Tedavi edilmemiş ASD'li bir kadın hamile kaldığında fetal (%20-%30) ve maternal (%2) mortalite insidansı ciddi oranda artmaktadır. Hastalar 30'lu ve 40'lı yaşlara geldiğinde, çoğunluğunda egzersiz toleransında progresif azalma görülmekle beraber sağ ventriküler fonksiyonda bozulma da eşlik etmektedir. aatriyal aritmiler genelde daha geç görülürler ve çarpıntıya sebep olabilirler. Başlarda kompanse olan bir hastada aritmi gelişmesi, atriyal kontraksiyonların kaybolmasına neden olduğundan, konjestif kalp yetmezliğine neden olabilir. Siyanoz genelde geri dönüşümsüz pulmoner vasküler hastalığın çok geç ve kötü bir belirtisidir. Sağdan sola şanlı veya minimal soldan sağa şanlı hastalar paradoksik emboli riski taşımaktadır ancak gerçek riski belirlemek zordur. Sağ kalp yetmezliği, aritmiler ve siyanoz kombinasyonu genelde ilerleyicidir ve hastanın ölümlüyle sonuçlanmaktadır.

Tanı

ASD tanısı genellikle fizik muayenede şüphe ile konur. Öykü çocuklarda yardımcı olmazken yetişkin hastalarda faydalı olabilmektedir. Ekokardiyografi genelde tanıyı doğrulamak ve pulmoner venöz drenajı tespit etmek amacıyla kullanılır (Şekil 75-1). ASD tanısı konan hastaların çoğunluğu infant ve çocuklar olduğundan, ekokardiyografik tanı birçok vakada yeterlidir. Tanısal kardiyak kataterizasyon iki özel durumda endikedir. Çocuklarda, tam tanı koymada şüpheler mevcutsa, kataterizasyon ihtiyacı gelişmektedir (Şekil



A



B

Şekil 75-1. (A) Sekundum-tip atriyal septal defekti gösteren ekokardiyografi (ASD). Sol (LA) ve sağ (RA) atriyumun pozisyonu işaretlenmiştir. (B) ASD panel A'da gösterilmiştir. Sol atriyumdan sağ atriya olan akım renkli akım olarak gösterilmiştir (bu vakada siyah beyaz).

75-2). Bu durum sistemik ve pulmoner venöz drenajda anormallikler bulunduğu veya ilişkili başka bir konjenital kalp defektini ekarte etmek gerektiğinde önem kazanabilir. Yetişkin hastalarda tanısal kataterizasyon pulmoner vasküler direnci değerlendirmek ve sonradan gelişen kalp hastalığını ekarte etmekte gereklidir.

Atriyal Septal Defektin Kapatılması için Öneriler

ASD'lerin kapatılması için öneriler, yapılacak girişimin ASD'nin doğal gidişatı ile gelecekte sorunlardan daha az riskli olmasına dayanmaktadır. ASD onarımı kardi-



Şekil 75-2. Sinüs venozus tip atriyal septal defektli bir hastada kardiyak kataterizasyon. Anomali sağ üst lob pulmoner venlerinin süperior vena kavaya girişi gösterilmiştir.

yak ve pulmoner değişikliklerin ilerlemesini engellemekte ve genç hastalarda normal yaşam beklentisini sağlamaktadır. ASD tanısı infantken veya erken çocuklukta konursa, kapatma genelde 2-4 yaş arasında önerilmektedir. Seçilecek teknikten bağımsız olarak (cerrahi – girişimsel kataterizasyon) bu prosedürler genelde iyi tolere edilmektedir ve hastalar genellikle hızlı iyileşme göstermektedir. Bu yaşta hastaneye yatışın psikososyal etkileri de daha az olmaktadır.

Yetişkinlikte ASD tespit edilen hastalar, genelde kapamadan fayda görmekte ve hangi teknik seçilirse seçilsin, uygun adaylar olmaktadır. Yetişkin hastanın değerlendirilmesi, klinik öykü, fiziksel bulgular, ekokardiyografik bilgiler ve kardiyak kataterizasyon verilerinin kombinasyonuna dayanmaktadır. Tam satüre olan hastalar (örneğin; ekoda soldan sağa şant tespit edilenler) ve şanttan dolayı volüm yüklenmesi ile birlikte RV genişlemesi bulunanlar hemen hemen daima kapamadan anlamlı fayda görmektedirler. Zıt olarak, siyanoz gelişen birçok hasta nadiren girişimden fayda göreceğinden, kapama için düşünülmemelidirler. Kardiyak kataterizasyon bunun gibi gri bölgede kalan hastaları daha iyi tanımlayabilmektedir. Pulmoner vasküler direncin sistemeği yaklaştığı yada şant oranı ancak 1'i geçen hastalar kapatma için aday değildirler (4. dekatta yaklaşık olarak hastaların %10'u bu evreye gelmektedir). Geleneksel öğretilerde Qp:Qs oranı >1.5:1 olan hastalarda cerrahi girişimin gerekliliği vurgulanmak-

Ventriküler Septal Defektler

Christopher J. Knott-Craig
Çeviri: Dr. Çağrı Özen, Dr. Anıl Özen

Ventriküler septal defektler (VSD) konjenital kalp anomalileri arasında en yaygın olanlardır; VSD'ler bütün konjenital kardiyak anomalilerin %20 ile %30'unu oluşturmaktadırlar ve 1000 canlı doğumda 1 ile 2 prevalansa sahiptir.

Bir VSD nin klinik belirti ve semptomlarının ilk belirtisi 1879 yılında Rogier tarafından tarif edilmiş olup, normal pulmoner arter basıncıyla birlikte görülen, akımı sınırlayan, küçük bir VSD, "malady de Rogier ventriküler septal defekt" adını taşımaktadır. Klinik spektrumun diğer ucunda, VSD'den sağdan sola şanta neden olan, fiks pulmoner vasküler direncin ve şiddetli pulmoner hipertansiyonun eşlik ettiği, siyanoza sebep olan, büyük VSD vardır ve 1897'deki bir hastanın belirtilerini takiben "Eisenmenger kompleksi" olarak bilinmektedir.

VSD'ler, mitral kapak hastalıkları, atriyoventriküler diskordans, transpozisyon veya çift çıkımlı ventrikül gibi konotrunkal anormallikler ve herhangi bir ventrikülün hipoplazisini içeren, geniş bir aralıktaki diğer kardiyak defektlerle birlikte olabilir. Bu bölümde, ben, izole VSDleri ve patent duktus arteriozus ve aort koarktasyonu ile birlikte görülenleri anlattım.

Ventriküler Septal Defektlerin Sınıflandırılması

VSD'lerle alakalı bulunan birçok sınıflamada bugün en çok kabul gören Soto ve Van Praagh'inkileridir (Şekil 76-1). Ventrikül septumu üç ana bileşene sahiptir 1) triküs-pit anülüs, triküs-pit kapak kordalarının papiller bağlanılarına uzanan, triküs-pit kapagın septal yaprakçığı altındaki bir girim kısmı; 2) triküs-pit kapagın kordal bağ-

lantlarından, ventrikülün apeksine doğru uzanan bir trabeküler veya msküler kısım ve bu kısım konal septumun daha yukarısındadır ve 3) septal bandın (trabeküler septomajinalis) anterior ve posterior dalları arasına sıkışmış infundubular septumu kapsayan ve yukarıya pulmoner ve aortik anülüsle doğru uzanan, düz duvarlı bir konal veya çıkım septumu. Girim ve trabeküler kısımlar birlikte, genellikle, ventriküler septum olarak anılmaktayken, buna zıt olarak, konal septum ayrıca "çıkım" veya "infundubular septum" olarak isimlendirilmektedir.

Konoventriküler Defektler (Perimembranoz Defektler)

Konoventriküler defektler en çok görülen izole VSD'lerdir, çoğu serinin %70-80'ini kapsamaktadır. Septumun konal ve girim kısımları arasındaki bileşke alanında yerleşmişlerdir ve girime, çıkıma veya septumun her iki tarafına doğru uzanabilirler. Triküs-pit kapagın anteroseptal komisür alanında, triküs-pit kapak anülüsüne kadar uzanırlar. Aortik kapak, operasyonda triküs-pit kapaktan içeriye doğru bakıldığında, defekten kolayca görülebilir. Burada sırada nonkoroner aortik yaprakçık, progresif aortik yetmezlikle sonuçlanacak şekilde defektin içinden geçerek prolapsusa yol açabilir.

His demeti, triküs-pit kapagın antero-septal komisüründe, santral fibröz gövdenin sağ trigonuna girmektedir. Buradan itibaren, kendi seyri istikametinde, medial papiller kasa (ayrıca lancisi kasi veya konusun papiller kasi olarak da isimlendirilmektedir) doğru sol fasikülü vererek, defektin alt yarısıyla (posteroinferior kenar) yakından ilişkili hale gelir. Medyal kasa doğru, hemen inferiora geçtikçe, sadece sağ demet kalır ve bu da defektin kenarından uzaklaşarak, trabekula septo-

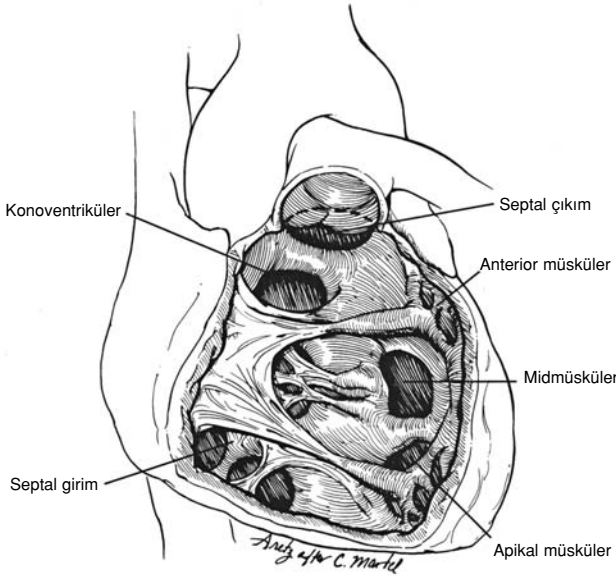
majinalisin içine doğru devam eder. Konoventriküler septal defektler genellikle sağ atriyum vasıtasıyla onarılmaktadır.

Konotrunkal Defektler (Çıkım Defektleri)

Konotrunkal defektler ayrıca, suprakristal, subpulmoner, juksta-arteryal veya infundubular olarak isimlendirilmektedir. Çok yaygın görüldüğü Asya popülasyonu dışında, izole defektlerin %5'iyle %10'unu oluşturmaktadır. Tipik olarak, defektler oval şekildedir ve yukarıya doğru, pulmoner ve aortik anülüsle doğru uzanmaktadır. Normal subpulmoner konus eksik olduğundan, aortik ve pulmoner kapaklar sadece ince fibroz bir kenar dokusuyla ayrılmıştır. Bu, konal defektlerin %40-50'sinde görülen, aortik yaprakçık prolapsusuna neden olur. En sık, sağ aortik yaprakçık defektin içine doğru çekilmektedir ve bu da aort yetmezliğiyle sonuçlanmaktadır. İletim dokusu, bu VSD tipinin sınırlarından uzak olup, sağ ventriküler çıkım yoluna veya ana pulmoner artere yapılacak olan, kısa bir transvers insizyonla en kolay şekilde tamir edilebilir (Şekil 76-1). Eğer defekt bir kasa tamamen çevrili ise, bu bir outlet muskuler defekt olarak adlandırılır.

İnlet Septal Defektler (Atriyoventriküler Kanal Tipi Defektler)

Girim septal defektleri, izole defektlerin %5 kadını oluşturmaktadırlar. Triküs-pit kapagın septal yaprakçığının altında yerleşmişlerdir ve triküs-pit kapak anülüsü, posterior sınırını oluşturmaktadır. İletim dokusu defektin posteroinferior sınırıyla Lansizi kasına kadar yakından ilişkilidir ve bu noktada sağ demet dalı, modulator bandın içindeki septomajinalise



Şekil 76-1. Sağ ventrikülün serbest duvarı ventriküler septal defekterin gösterilmesi için kesilmiştir. Konoventriküler= perimembranoz; konal septal= outlet septal (subpulmoner); inlet septal= atrioventriküler kanal tipi; müsküler(trabeküler) defektler; midmusküler, anterior ya da apikal olabilirler. Penetre olan demetler, konoventriküler defektin inferior kenarı ile yakın ilişkidir ve bu kenardan, trabeküler septomarginalise doğru lancisi kasının altında dağılırlar.

doğru, aşağıya yayılır. Arada sırada mitral kapagın anterior yaprakçığının bir kısmının yarık olmasına rağmen, AV septum intaktır. Inlet septal defektler, en iyi, triküspit kapaktan doğru onarılırlar.

Müsküler Defektler (Trabeküler Defektler)

Musküler VSD'ler izole VSD'lerin yüzde %10-15'ini oluşturmaktadır. Tek veya çoklu ve septumun herhangi bir yerinde olabilirler. VSD'lerin diğer tipleriyle ilişkili olabilirler ve genellikle midmusküler defektler (en yaygın), apikal müsküler ve anterior müsküler defektlere ayrılmaktadırlar (Şekil 76-1). Musküler defektler, septumun sağ ventriküler tarafında çok sayıda değişik boyutlarda deliklere sahip olabilirler ama sol ventrikül tarafında sadece tek bir deliğe sahiptirler: bu "İsviçre peyniri defekti" olarak bilinmektedir.

İletim dokusu genellikle, iki istisna dışında müsküler defektin kenarlarından uzaktır 1) konoventriküler bir defektle

ilişkili olduğunda (perimembranoz VSD), penetre olan demet, iki defekti ayrılarak kas köprüsüne yönelmektedir ve eğer herbiri ayrıca kapatılırsa, kolayca zedeledenebilirler. 2) eğer inlet septumunda müsküler bir defekt mevcutsa (örneğin, defekt triküspit kapaktan ince bir kas sınırıyla ayrılmıştır), iletim dokusu defektin superior ve anterior (sola doğru) kenarı boyunca gider- AV düğüm, interventriküler septumu, triküspit kapagın antero-septal komisurunda penetre eder ve defektin superior kenarı boyunca, medyal papiller kasa olan en kısa yolu almaktadır.

Cerrahi Endikasyonlar

Tarihsel açıdan, büyük bir VSD'si olan küçük infantlarda, ilk önceleri, ana pulmoner arterlere daraltıcı bir bant yerleştirilerek palyasyon sağlanıyordu. Bu band adventisyaya dikiliyordu ve bandın distalinde pulmoner arterdeki sistolik basınç yüzde 50 azalana kadar, bandın çevresi giderek daraltılıyordu. Bu, pulmoner

arterden geçen akımı azaltıyordu, konjestif kalp yetmezliğini iyileştiriyordu ve hastanın, bandın çıkarılması için yeterli bir büyüklüğe kadar büyümesine ve VSD'nin güvenli bir şekilde tamir edilmesine izin vermektedir. Bununla birlikte, miyokardiyumun korunma metotları geliştikçe ve cerrahi beceriler ve küçük infantların post-operatif bakımları geliştikçe, ilerde vurgulanacak bazı ender durumlar dışında, pulmoner arter banding, yerini, VSD'nin primer kapatılmasına bırakmıştır. VSD'nin, cerrahi olarak kapatılma endikasyonları gözden geçirilirken, hesaba katılması gereken 4 özellik vardır 1) defektin özellikleri 2) hastanın yaşı ve semptomları 3) pulmoner vasküler direnç ve 4) birlikte bulunan kardiyak ve kardiyak olmayan defektler.

Ventriküler Septal Defektin Özellikleri

Geniş VSD'lerin yaklaşık yüzde 50-70'i neonatal periyot boyunca saptanır ve 6 ile 12 ay içerisinde kendiliğinden ya kapanacaktır ya da küçük defektlere dönüşecektir. Bu, özellikle konoventriküler ve müsküler defektler için doğrudur. Girim (AV kanal) defektleri ve çıkım (suprakristal) defektleri genellikle kendiliğinden kapanmazlar. Defektler eğer aortik anulusun boyuna yaklaşırsa veya sistemik pulmoner arter basıncıyla sonuçlandıklarında "geniş" sayılmaktadırlar. "Orta boyutta defektler" 2:1 ile 3:1 arasındaki bir Qp: Qs oranına ve 40-50 mm Hg'lık veya aortadaki yarısına eşit bir sistemik pulmoner arter basıncına sebep olmaktadır. "Küçük" defektler ise normal pulmoner arter basınçlarına ve 1. 5: 1'den küçük bir Qp: Qs oranına sahiptir. Qp: Qs oranını hesaplamak için, sadece oksijen saturasyonunu kullanılarak yapılan, basit formül aşağıdaki gibidir:

$$Qp:Qs = (Ao\% - RA\%) : (PV\% - PA\%)$$

Eğer bir VSD aortik kapak yaprakçıklarının belirgin prolapsusuyla birlikteyse, bu, semptomlara veya defektin büyüklüğüne bakılmaksızın tamir edilmelidir. Orta düzey bir aortik yetmezlik bile herhangi bir VSD tipiyle birlikteyse, defekt derhal kapatılmalıdır ve aort kapagı tamir edilmelidir.

Infantlıkta defekt kapama endikasyonları aşağıdakilerdir:

1. Bütün geniş ve semptomatik VSD'ler
2. Büyümeyi gerililiğiyle olan, bütün orta boyut VSD'ler

Aortopulmoner Pencere

James S. Tweddell

Çeviri: Dr. Anıl Özen, Dr. Burak Erdolu

Embriyoloji ve Anatomi

Aortopulmoner pencere, trunkus arteriozusu, aort ve pulmoner artere ayırmakla görevli olan karşılıklı 2 konotrunkal kabartının füzyon başarısızlığı sebebi ile ortaya çıkan nadir bir defektir. Bu yüzden aortopulmoner pencere, genelde trunkus arteriozusun septasyonu sonucu oluşan, asendan aorta ve ana pulmoner arter olarak adlandırılan 2 yapı arasında oluşur ve semilunar kapakların hemen üzerinde veya daha distal asendan aorta ve ana pulmoner arter arasında bulunabilir. Defektin artan büyüklüğüyle akımdaki sapmalar, sağ pulmoner arter olmaya yönelmiş sağ 6. arkin anormal birleşmesiyle sonuçlanır ve sağ pulmoner arter asendan aortanın sağ yüzünden yükselir. Daha geniş aortopulmoner pencerelerle akım paternleri bozulabilir ve bu da koarktasyon veya interrupted aortik arkı da kapsayan distal ark hipoplazisiyle sonuçlanır ve gelişmekte olan aortik arkta azalmış akım ve duktus arteriosus'a doğru tercihen bir akım oluşturur (Şekil 77-1). Sağ pulmoner arterin asendan aortadan köken alması, muhtemelen sağ 6. arkin anormal kaynaşması ile birlikte olan aortopulmoner septumun büyük bir bölümünün yokluğundan kaynaklanır ve belirgin bir anomaliden ziyade, aortopulmoner pencerenin daha ağır formunu gösterir. Benzer olarak, interrupted ark ve ciddi koarktasyonlara muhtemelen, ayrı bir anomaliden ziyade aortik istmusun gelişimini sınırlayan akım özellikleri neden olmaktadır. Bu konseptte destek, aortopulmoner pencere ile ilişkili interrupted ark nerdeyse her zaman tip A'dır ve bu aortopulmoner pencere DiGeorge sendromu ile birlikte

değildir gözleminden gelir. Bu gözlem aortopulmoner pencerenin, ventriküler septal defekt (VSD), Fallot tetralojisi ve persistan trunkus arteriozus ile birlikte olan interrupted ark gibi konal septum anomalileri ile bağlantılı olmayan bağımsız bir malformasyon olduğunu öne sürer. Koroner arterlerin çıkış anomalisi de sıklıkla aortopulmoner pencere ile birlikte dir. Koroner arterler defektin kenarından çıkabilir veya defektin hemen pulmoner arter tarafı üzerinden köken alabilir.

Hasta Prezantasyonu, Tanısal Değerlendirmeler ve Cerrahi Endikasyonlar

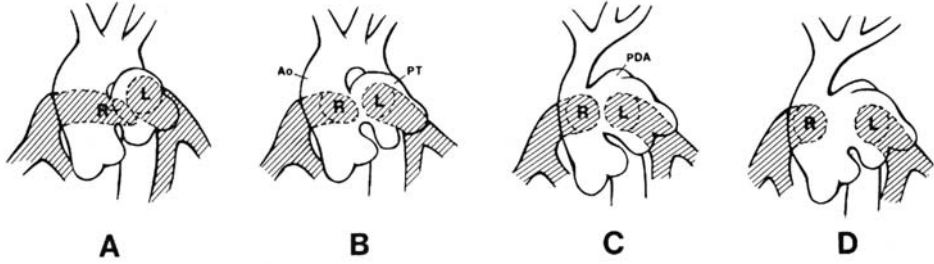
Aortopulmoner pencerenin antenatal tanısı yakın zamanda bildirilmiştir. Basit aortopulmoner pencere, fetal ekokardiyografi ile teşhis edilemeyebilir çünkü fe-tusta asendan aorta ve pulmoner kökteki eşit basınç, defektten geçen minimal bir akımın tespit edilebilmesine neden olur. Interrupted aortik arkın tanısı mümkün olsa da aortopulmoner pencere ile birlikte olduğunda, interrupted aortik arkı olan hasta, arkın daha ileri sorgulanmasına sebep olan tipik infundibular septum posterior deviasyonundan mahrumdur. Interrupted aortik ark ile birlikte gösteren aortopulmoner pencerenin antenatal tanısı henüz bildirilmemiştir.

Aortopulmoner pencereli hastaların prezantasyonu, patent duktus arteriozus veya VSD gibi soldan sağa şanlı diğer hastalara benzerdir. Küçük, restriktif aortopulmoner pencereler görülseler bile; genellikle bağlantı büyüktür ve pulmoner

vasküler rezistans düştüğünde ve konjestif kalp yetmezliğiyle artmış pulmoner kan akımı geliştiğinde, hasta hayatın ilk haftasında gelir. Takipne, diafore, beslenme yetersizliği ve yetersiz kilo alımı gibi konjestif kalp yetmezliği belirtileri yaygındır. Erken infantlıkta, siyanoz genellikle dikkat çeken bir özellik değildir. Fakat büyük defektlerle, çift yönlü şant, sistemik desaturasyon oluşturabilir.

Fizik muayene, aksesuar solunum kasları kullanan, takipneik bir infan-tı gösterir. Kardiyak muayenede, büyümüş bir kalp vardır ve patent duktus arteriozuslu hastalardaki gibi nabızlar sıçrayıcıdır. Sol sternal kenar boyunca sistolik bir üfürüm duyulabilir; ancak patent duktus arteriozuslu hastalardaki durumdan farklı olarak, üfürümün bir diastolik komponenti nadirdir. Göğüs filmi kardiyomegaliyi ve artmış pulmoner kan akımıyla uyumlu artmış pulmoner vasküler işaretleri ortaya koyar. İlişkili ark anomalileri olan hastalar sıklıkla duktus arteriozusun kapanmasıyla aynı zamana rastlayan pulmoner ödem, düşük kardiyak output ve metabolik asidozla gelirler.

Tanı rutin olarak ekokardiyografi ile yapılır. Bağlantının lokalizasyonu ve büyüklüğü gibi, ilişkili anomaliler de dikkatlice açıklanmalıdır. Kardiyak kateterizasyon nadiren, erken infantlıktan sonra başvuran ve bu yüzden artmış pulmoner rezistans riski altında olan hastalar için veya anatomileri ekokardiyografi ile yeterli belirlenemeyen hastalar için gereklidir. Koroner arterlerin orijinini değerlendirmek için kardiyak kateterizasyon kullanımı teorik olarak cazip olsa da, Valsalva sinüslerinin hemen üzerinde bulunan ve çok fazla pulmoner akımla birlikte



Şekil 77-1 Aortopulmoner pencere spektrumu. (A) Sağ pulmoner arterin, pulmoner arter trunkusundan normal orijiniyle olan proksimal aortopulmoner septal defekt. (B) Aortik arkın hafif hipoplazisi ile kombine, defektin posterior kenarında oturan pulmoner arter bifurkasyonu ile birliktelik gösteren, distal aortopulmoner pencerenin hafif bir formu (C) Patent duktus arteriyozus (PDA) ile birliktelik gösteren interrupted aortik ark ve sağ pulmoner arterin aortik orijini. (D) Spektrumun en uç noktası, interrupted aortik ark ile birlikte, tüm pulmoner septumun yokluğu ile ilişkili, sağ ve sol pulmoner arterlerin genişçe ayrılması (R= sağ; L= sol; PT= pulmoner kök) (T Berry, S Bharati, AJ Muster ve arkadaşlarının izniyle alınmıştır. Distal aortopulmoner septal defekt, sağ pulmoner arterin aortik orijini, intakt ventriküler septum, patent duktus arteriyozus ve aortik istmusun hipoplazisi: Yeni tanımlanmış bir sendrom. Am J Cardiol 1982;49:108).

olan büyük defektler, kateterizasyonla koroner arter anatomisi değerlendirilmesini uygulanamaz hale getirir. Artmış pulmoner vasküler rezistansı olan hastalar, pulmoner vasküler rezistanslarının düşürülüp düşürülemediğini saptamak için pulmoner vazodilatörlerle teste tabi tutulmalıdır. Aortopulmoner pencerenin varlığı bir cerrahi endikasyondur çünkü tedavi edilmeyen infantlar, tedaviye cevap vermeyen kalp yetmezliği veya hızlı gelişen pulmoner vasküler obstruktif hastalık sebebiyle ölürlere.

Cerrahi Öncesi Yaklaşım

İlk resüsitasyon çabaları, tek ventrikül anatomisi ve nonobstruktif pulmoner kan akımı olan veya trunkus arteriozslu hastalarda kullanılabenzer şekilde, aşırı pulmoner akımı kısıtlayarak, sistemik outputun artırılmasını amaçlar. Geniş aortopulmoner penceresi olan hastalar için bu, çoğunlukla, iyi bir dolaşım sağlamak amacıyla, sedasyon ve bazen nöromusküler blokajın yanı sıra, entübasyon ve mekanik ventilasyon da gerektirir. Hiperkapni kullanımı ve inspiratuar oksijen fraksiyonunu (F_{IO2}) azaltmak, pulmoner vasküler direnci artırır, sol-sağ şantı azaltır ve sistemik oksijen dağıtımını artırır. İnotropik destek gerekebilir. Aortopul-

moner pencere ve Interrupted aortik ark veya aort koarktasyonu bulunan hastalarda duktal açıklığı sürdürmek için prostaglandin infüzyonu gereklidir. Bu önlemler sistemik outputu düzeltmede başarılı olabilir ve hasta cerrahiye metabolik asidoz-suz gidebilir.

Cerrahi Teknik

Aortopulmoner pencere için, ilgili anomalilere bakılmaksızın bir median sternotomi insizyonu yapılır. Anatomi dikkatlice değerlendirilmelidir (Şekil 77-2). Aortopulmoner pencerenin eksternal uzanımı ve koroner arterler belirlenmelidir. Defektle ilişkili koroner arterlerin, birleşme yerinden çıktıkları ve myokarda ulaşmadan önce proksimal aortaya döküldükleri görülebilir. Sağ pulmoner arterin pozisyonuna dikkat edilmelidir.

Basit Aortopulmoner Pencere

Sağ ve sol pulmoner arterler snerler ile gevşek bir şekilde dönülmelidir ki kardiyopulmoner bypassda, pulmoner akım kontrol edilebilsin (Şekil 77-3). Genel anestezi, sistemik perfüzyona zarar veren, aşırı pulmoner kan akımı ile sonuçlanan, pulmoner vasküler dirençte bir azalma yaratabilir. Kardiyopulmoner bypass hazırlıklarına devam ederken, aşırı pulmoner kan akımını sınırlamak için, pulmo-

ner arter dallarından birine sner koymak, bazen yararlı olabilir. Aort, müteakip kros-klemp konmasına olanak sağlamak amacıyla, aortopulmoner pencere uzantısının distalinden, adeta dairesel şekilde diseke edilmelidir. Heparin verildikten sonra, aortik kanül, asendan aortaya innomine arter orijini yakınından yerleştirilir (Şekil 77-3). Eğer ilişkili atriyal septal defekt veya VSD varsa, bikaval kanülasyon yapılmalıdır; yoksa, tek bir venöz kanül kullanılabilir. Kardiyopulmoner bypass başlatılır ve eş zamanlı olarak pulmoner arter dalları snerle sıkılır. Sağ pulmoner ven ve sol atrium birleşme yerinden doğru sol ventriküle vent yerleştirilir. Bir kardiyopleji kanülü asendan aortaya yerleştirilir. Basit aortopulmoner pencere için, - 32 santigrat derecedeki orta hipotermi yeterlidir. Aorta birleşim yeri distalinden kros-klemlenir. Pulmoner arterler snerle sıkılırken, kardiyopleji solüsyonu infüze edilir. Defekt, pencerenin kendi içinden, aortaya veya pulmoner artere doğru, bir insizyonla tamir edilebilir (Şekil 77-4). Pencerenin içinden bir yaklaşım tercih edilmesinin nedeni koroner arterlerin orijinin kolayca değerlendirilebilmesidir. Yama, anormal bir koroner ostium orijinini aortaya birleştirilecek şekilde yerleştirilir. Ek olarak, büyük damarların uyumsuzluğu veya semilunar kapakçıkların zedelenme potansiyeli daha azdır. İnsizyona, pencerenin anterior-superior kıs-

Aort Koarktasyonu

Irving Shen ve Ross M. Ungerleiden

Çeviri: Dr. Anıl Özen, Dr. Burak Erdolu

Aort koarktasyonu yenidoğanlarda ciddi ve acil bir problem olarak görülebilen, daha ileri yaştaki çocuklarda ve yetişkinlerde asemptomatik bir problem şeklinde gözlenebilir. Bu bölüm primer olarak neonatlar ve infantlardaki koarktasyona odaklanacaktır, çünkü bu popülasyonda koarktasyon çok daha önemli bulgulara sebep olmaktadır ve bunlar aydınlatılacaktır.

Koarktasyon, bir sol ventrikül çıkım yolu obstrüksiyonu (LVOTO) formudur ve sol ventriküldenki yüklenmeyi arttırmaktadır. Her zaman olmamakla beraber sıkça diğer önemli kardiyak defektlerle birlikte ve bu defektler fizyolojide ciddi değişikliklere yol açarak hastanın kliniğini değiştirebilir. "Saf" formunda, koarktasyon, duktus arteriozusun aortaya girdiği yerin yakınındaki bir alanda aortada görülen basit bir daralmadır. Bu tipik lokalizasyondan ötürü, koarktasyon sıkça "juktaduktal" olarak tabir edilir ve bu terim koarktasyonun en sık formunu daha nadir bir formu olan ve aortayı duktus arteriozusa kadar proksimalde tutan ve transverse aortik ark'a ilerleyen formdan ayırt etmeye yarar. Son tariflenen tip bazen "preduktal" olarak tabir edilir, ayrıca bu form genelde erken infantlık döneminde görüldüğü için "infantil koarktasyon" da denmektedir. Pratikte, "juktaduktal" ve "preduktal" terimleri, cerrah tarafından koarktasyonun genişliği saptanmadan ciddi öneme sahip değildir (Şekil 78-1).

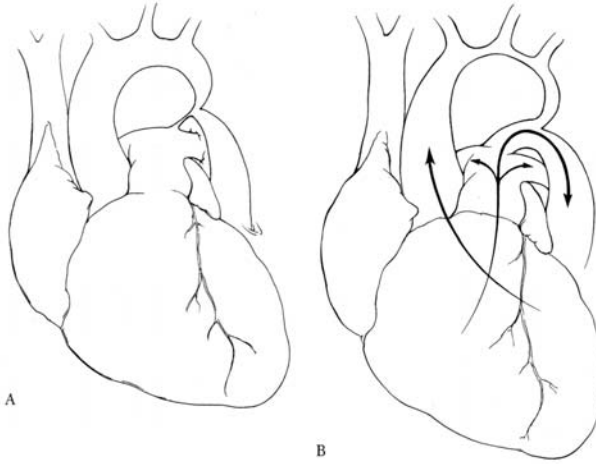
Sol ventrikül (LV) çıkım yolu akımının ve distal aort akımının obstrüksiyonu koarktasyon ile oluştuğu için, infantlarda kötü distal perfüzyonla beraber ciddi LV yetmezliği görülmektedir. Bu durum ciddi aort koarktasyonu bulunan yeni doğanlarda pulmoner hipertansiyon ve dolaylı olarak da "sekonder" sağ ventrikül

(RV) hipertrofisi şeklinde ortaya çıkar. LV yetmezliği dilate, düşük output ile birlikte olan hipokontraktıl sol ventrikül şeklinde belirti verebilir. Bu sebeple koarktasyonun karşısındaki gradyent defektin ciddiyetinin belirteci değildir. RV ve LV özellikleri transtorasik ekokardiyografi ile rahatlıkla gösterilebilir. Dahası, iyi yapılmış bir çift boyutlu transtorasik ekokardiyogram ile aortik ark ve büyük damarların anatomisi gösterilip, duktusa yakın aortun daraldığı alan ayırt edilebilir. Distal aortaya akım ciddi şekilde sınırlanmış olabilir ve yenidoğanlarda vücudun alt tarafının perfüzyonunu korumak için patent duktus arteriozus genelde gereklidir (Şekil 78-1). Bu yüzden, koarktasyonlu neonatlara intravenöz prostoglandin E₁ (PGE₁) infüzyonu başlanmalıdır. PGE₁ infüzyonu ile duktusun patent kalmasının sağlanması ayrıca LV'nin akım yönündeki obstrüksiyonundan dolayı pulmoner sirkülasyonun dekompresyonuna izin vermektedir. Neonatal koarktasyonda, RV desendan aortadaki perfüzyonun çoğunluğunu sağlayabilecektir ve RV basıncı sistemik basınca eşit olabileceğinden (özellikle de ilişkili bir ventriküler septal defekt-VSD- varlığında), koarktasyonun alt ve üst seviyelerinde önemli bir basınç farkı olmayacaktır. Bu yüzden üst ve alt vücut kısımları arasındaki basınç gradyenti koarktasyonun ciddiyetini olduğundan daha az gösterecektir. VSD yok ise, desendan aorta RV'den gelen sistemik venöz kan akımı ile perfüze olacaktır ve bu lezyon için tariflenen, alt vücut kısımlarının üst kısımlardan daha siyanotik olduğu "diferansiyel siyanoz" görülecektir.

"Sol kalp/aorta kompleksinin" herhangi bir yerinde görülebilen; mitral stenoz (sıkça tek papiller kas ile birlikte olan

mitral anomali), hipoplastik sol ventrikül (LV volümünün <20 mL/m² olması şeklinde tariflenir), endokardiyal fibroelastozis (ekokardiyografik incelemede "parlaklık" şeklinde LV endotelinde bir skar görülmesi, muhtemelen LV subendokardiyal iskemisini gösterir), VSD (subaortik alanı daraltan infundibular septumun sıkça posterior malalignment'i ile birlikte), aortik stenoz (valvüler veya subvalvüler) ve atrial septal defekt (ASD) gibi diğer ilişkili sık görülen defektlerin aranması da önemlidir. Tüm bu defektler ekokardiyografi ile saptanabilir ve kritik derecede hasta infantlarda kardiyak kataterizasyon yapılması her zaman gerekli değildir. Problemin ciddiyeti ve uzun süreli prognozu (1) yaş (yaş azaldıkça risk artmaktadır, yenidoğan gibi), (2) ilişkili defektlerin sayısı ve genişliği ve (3) defektin gerçek anatomisi (defektin proksimalde sol subklavyan artere ilerlediği hastalarda daha yüksek risk mevcuttur) ile ilişkilidir.

Aort koarktasyonu olan yenidoğan bir hastanın başlangıç yaklaşımında intravenöz PGE₁ infüzyonu ile duktus arteriozusun açık kalmasının sağlanması ve bu sayede vücutun alt tarafına gidecek kanın perfüzyonunun artırılması gereklidir. PGE₁ infüzyonu ile %15-20 insidanda görülen apneler için entübasyon ve mekanik ventilasyon gerekebilir. Hasta stabilize edildikten sonra, tam tanısal değerlendirme yapılabilir. Bu durum genelde; aortik ark ve istmusun anatomisini, duktus arteriozusun açıklığını ve koarktasyonun birliktelik gösteren önemli kardiyak defektleri gösterebilecek bir ekokardiyografi ile yeterlidir. Tanısal amaçlarla kardiyak kataterizasyon yapılması gerekli değildir, ancak ark anatomisi ve koarktasyonun doğası hakkında şüpheler var ise



Şekil 78-1. (A) Ligamentum arteriosum seviyesinde diskret daralma ile birlikte bir jukstaduktal koarktasyon. **(B)** Distal aort perfüzyonunun, patent duktus arteriozus ile sağlandığı bir "infantil" veya "preduktal" koarktasyon. Bu hastalarda, gösterildiği gibi aortik ark genelinde hipoplaziktir.

veya eş zamanlı ek tamiri gerektirecek, eşlik eden ciddi bir defekt varlığında kataterizasyon yapılmalıdır. Dahası, koarktasyon tamiri öncesinde girişim gerekliliği var ise kardiyak kataterizasyonun da rolü olacaktır (intakt septumlu büyük arter transpozisyonu olan hastalarda Rashkind atrial septostomi yapılacaktır, direk ameliyathaneye alınmaya uygun değildir). Cerrahi tamir tanı doğrulandıktan sonra düşünülmelidir. Neonatlarda aort koarktasyonu acil bir problemdir ve uzatılmış medikal yaklaşım sadece nadir durumlara saklanması gereken sınırlı bir tedavidir. Aort koarktasyonu onarımında kullanılan çeşitli cerrahi teknikler vardır. Her birinin avantajları ve dezavantajları bulunmaktadır ve cerrah her bir seçenek hakkında bilgilili olmalıdır. Birçok durumda, sol torakotomi ile onarım daha kolay ve tatminkar şekilde yapılabilir, ancak medyan sternotominin de bazı durumlarda, ileride tartışılacak avantajları mevcuttur.

Subklavyan Flep Onarımı

Subklavyan flep onarımı tekniği önceden birçok otorite tarafından neonatlar ve infantlar için kullanılabilecek bir operasyon olarak düşünülmekteydi. Ancak, biz bu yöntemi tercih etmemekteyiz ve rutin kullanımına karşıyız. Teknik, koarktasyon alanını genişletmek için subklavyan

arterin ayrılmasını ve aşağı döndürülerek flep oluşturulmasını gerektirmektedir (Şekil 78-2). Bu prosedürü tercih edenler basit ve güvenli olduğuna inanmaktadır ve subklavyan arter yaması hasta ile beraber büyümekte ve bu yüzden de rekürren koarktasyon veya geç anevrizma oluşumu insidansının da azaldığını düşünmektedirler. Ne yazık ki, bu prosedürden sonra da diğer sık kullanılan yaklaşımlarda olduğu oranda rekürren koarktasyon görülmektedir ve geç anevrizma gelişimi de prosedür sonrasında tarifi lenmiştir. Subklavyan flep prosedürü sol subklavyan arterin kalıcı süre ile ayrılmasını gerektirdiği için dezavantajlıdır. Bu durum birçok hastada iyi tolere edile de, sol kolda uzun dönemde güçsüzlüğe sebep olabilmektedir. Eğer distal subklavyan segmentte vertebral arter bozulmadan bırakılırsa, subklavyan çalma fenomeni tarifi lenir. Ayrıca sol subklavyan arterin ayrılması, koarktasyon alanının altından çıkan sağ subklavyan arter anomalisi bulunan hastalarda problemlidir, çünkü bu hastalarda sol subklavyan arterin sürekli kaybı koarktasyon alanı üstünde basınçlı takip etmek için bir yol bırakmayacaktır. Bazıları daha proksimal problemlerin çözülmesi için ayrılma uygulanmadan sol subklavyanı bir genişletme yaması olarak reimplante etmek için akıllıca yolların kullanılmasını önerse de bu prosedürler, kullanışsız, gereksiz ve alternatiflerinden daha az ilgi çe-

kicidir. Son olarak, bu prosedürün neonatal koarktasyonda sık bir bulgu olan sol subklavyan arterin proksimalindeki aort ark hipoplazisine hitab etmemesi önemlidir.

Yama Aortoplastisi

Birkaç grup koarktasyonun Dakron, polytetrafluoroethylene (PTFE; Gore-Tex) gibi prostetik materyallerin geniş yamalarıyla veya kriyoprezerve homogreftler ile onarılmasını önermektedir (Şekil 78-3). Subklavyan flep prosedüründen farklı olarak, bu teknikte subklavyan arterin ayrılması gerekmemektedir ve yama da subklavyan flep yamasından çok daha geniş olabilmektedir. Dahası, gerekli olduğunda yama proksimalde aort arkı üzerine kadar genişletilebilmektedir. Bazıları tarafından yamanın arka tarafında geç anevrizma gelişimi bildirilmiştir ve bu durum tekniğe olan büyük ilgiyi azaltmaktadır. Son zamanlarda yapılan çalışmalar, bu anevrizmaların görülmesinin, kullanılan prostetik materyal tipi ve koarktasyon rafına nasıl müdahale edileceği gibi kolayca kontrol edilebilen teknik faktörlere bağımlı olabileceğini göstermektedir. Birçok geç anevrizmanın sebebi PTFE yerine Dakron kullanımı ile ilişkilidir. Koarktasyon rafının rezeksiyonundan kaçınmak da bu komplikasyonun insidansında azalmaya katkıda bulunmaktadır. Koarktasyon dokusunun rezeke edildiği ve aortanın arka duvarının, ön duvarı oluşturan yamaya anastomoz edildiği bir teknikle yama aortoplastisi tarif edilmiştir. Ancak, bu daha komplice teknik koarktasyon rafının rezeke edilmediği daha basit yama aortoplastilerinin iyi sonuçları düşünüldüğünde onaylanmayabilir. Yama aortoplastisi sonrasında rekürrens oranı oldukça düşüktür, böylece bazı hastalar için oldukça kabul edilebilir bir seçenek haline gelmektedir. Özellikle aortanın mobilizasyonunun sınırlı olduğu durumlarda rekürren koarktasyon için faydalıdır.

Uç-Uca ve Genişletilmiş Uç-Uca Anastomozlar

Orijinal koarktasyon onarımı, koarktasyon alanının rezeksiyonu ve uç-uca proksimal ve distal segmentlerin anastomozu ile tamamlanmıştır. Cerrahi tedavide bu onarım halen ciddi rol oynamaktadır (Şekil 78-4). Aortadaki daralmanın aort arkına kadar genişleyebileceği infantlarda (Şekil 78-1B), anastomoz aortik arkın alt yü-

Interrupted Arkus Aorta Kompleksi

Richard G. Ohye, Takaaki Suzuki, Eric J. Devaney ve Edward L. Bove

Çeviri: Anıl Özener

Aortik arkın kesintiye uğraması, (IAA), aortanın iki kısmı arasındaki kan akımının tamamen devamsızlığı ile karakterize bir konjenital anomali. Bu malformasyon bitişik segmentlerin arasında uzun mesafeli fiziksel bir ayrılma olarak belirebileceği gibi dışarıdan birbiriyle bağlantılı olan, bitişik damarların lümenleri arasında bir devamsızlık şeklinde de görülebilir. İkinci bahsedilen anomalinin üzerinde, aort koartasyonundaki tartışılarda sıkça durulduğundan, burada daha fazla tartışılmayacaktır. Sıklıkla bazı kompleks intrakardiyak defeklemlerle birlikte olan IAA, izole lezyon olarak pek yaygın görülmez. Bu yüzden IAA kompleksinin tanısı ve yaklaşımı, kardiyak anomaliyle birlikte, iyi bir şekilde ve bir bütün olarak düşünülmelidir. IAA'nın tedavisi ve birlikte görüldüğü kalp defektleri ile ilgili son zamanlardaki ilerlemeler, bu kompleks anomali hastaların sonuçlarında genel olarak, anlamlı bir iyileşmeye yol açmıştır. IAA ile birlikte bulunan defektlerin, IAA ile birlikte aynı anda tek seferde yapılacak tamirinin, güvenli ve etkili bir yaklaşım protokolü olduğu gösterilmiştir.

Anatomi

Aortik ark, innominat arterle duktus arteriozus arasındaki kısımdır ve arkın kesintisi herhangi iki ark damarı arasında olabilir. Aslen, Celoria ve Patton (Şekil 79-1) tarafından yapılmış sınıflandırmaya göre, tip A sol subklavyen arterin hemen distal kısmında, bu arterle duktus arteriozusun giriş yeri arasında oluşmaktadır. Bu tipte, sıklıkla arkın proksimal ve distal kısımlarını birleştiren fibröz bir bağ bulunur. En yaygın görülen cins olan tip B, sol common karotid arterin orijiniyle sol subklav-

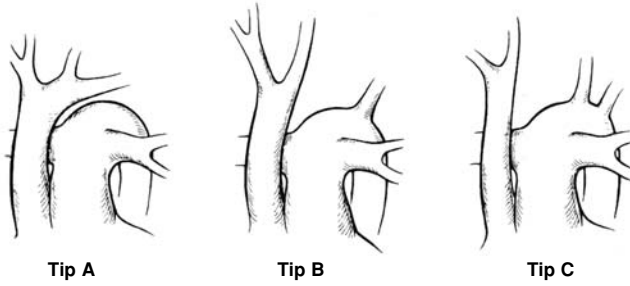
yen arterin orijini arasında oluşmaktadır. Bu tip bütün IAA'lı vakaların üçte ikisini oluşturmaktadır. En nadir görülen form olan tip C'de kesinti innominat ile sol common karotid arter arasında oluşmaktadır. Bu tip sadece hastaların %5'inde görülmektedir.

Eşlik eden kardiyovasküler anomaliler hemen hemen her zaman IAA'da mevcuttur. En yaygın görülen durum izole ventriküler septal defektin olduğudur. Konjenital kalp cerrahları birliği (CHSS) tarafından yapılan, 29 merkezin katıldığı, 5 yıllık bir süreci inceleyen ve çalışmaya giren 250 yeni doğanı analiz eden çok merkezli bir çalışmada, izole VSD'ler 183 hastada mevcuttu (%73). Diğer sıkça birlikte görülen lezyonlar arasında, trunkus arteriozus, VSD ile birlikte olan büyük arterlerin transpozisyonu (BAT) ve tek ventrikülün çeşitli formları gelmektedir. CHSS raporunda bulunduğu şekliyle, birlikte görülen anomali sıklığı, Tablo 79-1'de gösterilmiştir.

IAA'lı hastalarda VSD sıklıkla düzensiz yerleşim gösteren tiptedir ve genellikle infundibüler (outlet) septumun posterior deviasyonu ile birlikte. Infundibular septumun septal bantının posterior dalının sola doğru yer değiştirmesi, sol ventrikül çıkım yolunun daralmasıyla sonuçlanır ve subaortik obstrüksiyona zemin hazırlamaktadır. Desendan aortadan çıkan sağ subklavyen arterin anormal orijini, sıklıkla IAA ile birlikte görülür ve sol ventrikül çıkımındaki ve aortik kapaktan geçen azalmış akıma sekonder oluşan subaortik obstrüksiyonunun prevalansı artmıştır. Artmış seviyelerdeki sol kalp obstrüksiyonu ayrıca, aort kapak yaprakçıklarında, aort anulusunda, mitral kapakta ve asendan aortada oluşabilmektedir.

Prezentasyon ve Tanı

Hastaların çoğunluğunda IAA'nın tanısı, hayatın ilk günlerinde konjestif kalp yetmezliğinin belirti ve semptomlarının fark edilmesiyle konmaktadır. Alt ekstremiteler nabızları zayıf bir şekilde palpe edilebilir veya hiç edilemez. Bazı vakalarda tanıdan, duktal kapanma gerçekleşinceye kadar şüphelenilmez. Duktus patent kalınca, alt ekstremitelere akım problemi olmaz ve yeni doğanlarda normalde görülen yükselmiş pulmoner vasküler direnç, VSD'den meydana gelen, pulmoner kan akımındaki beklenen artışı erteler. Bu kombinasyon etkili bir şekilde kalp yetmezliğinin gelişmesini erteler. Ne olursa olsun, ani duktal kapanma, derin bir asidoz, kardiyovasküler kollaps ve şokla sonuçlanmaktadır. Duktusun patensisinin sağlanması için yapılan prostoglandin E1 infüzyonuyla gerçekleştirilen resüsitasyon, tanı konduğu zaman yapılmalıdır. Eğer şok gerçekleşirse ve beraberinde renal ve hepatik disfonksiyon varsa, dopamin eklenmesi de genellikle gereklidir. Birkaç günlük bir periyod, cerrahi tamir yapılmadan önce end-organ fonksiyonunun geri dönüşüne izin vermek için gerekebilir. Bu süreç boyunca dikkatli ventilasyon kontrolü, pulmoner kan akımını artmasına yardım eden ve sistemik perfüzyonu daha da kötüleştirebilen, hiper-ventilasyonu engellemek için gereklidir. Ayrıca sepsis, nekrotizan enterokolit ve koagülasyon anormallikleri gibi diğer birlikte görülen durumların tedavisi de uygulanmalıdır. DiGeorge sendromu, IAA'lı hastalarda sıklıkla görülür, CHSS raporlarında da hastaların %27'sinde oluşan bir durum olup, kalsiyum dengesinin dikkatli kontrolünü gerektirir. DiGeorge sendromu tam olarak ekarte edilinceye ka-



Şekil 79-1. Interrupted aort arkının en çok kullanılan klasifikasyonunun 3 tipi. Tip A da kesinti sol subklavyen arterin distalinde oluşur. Tip B de ark, sol karotid ve sol subklavyen arter arasından kesintiye uğrar. Tip C en nadir görülen formdur ve aort sol karotid arterin proksimalinden kesintiye uğrar.

dar, transfüze edilen kanların hepsi, greft vs host hastalığını engellemek için ışınlanmalıdır.

IAA'nın tanısı iki boyutlu doppler/ekokardiyografi çalışmalarıyla doğru bir şekilde yapılabilir. Anatomiye belirlemek için yapılan aort anjiyografisiyle birlikte kardiyak kateterizasyon, nadiren gerekmektedir. Damarların dallarının yerlerinin ve kesintiye uğrayan segmentlerin arasındaki mesafenin yanı sıra, kesintinin net yeri belirlenmelidir. Anormal orijinli bir sağ subklavyen arterin mevcudiyetinin ekokardiyografiyle tespiti daha zor olabilir fakat bu cerrahi yaklaşımı anlamlı düzeyde değiştirmeyecektir. Aortik arkın anatomisine ilaveten, komple tek aşamalı bir tamirin yapılmadan önce, intrakardiyak anatomisinin belirlenmesi önemlidir. VSD'nin yeri ve sınırları, özellikle de sol ventrikül çıkım yolu, aortik kapak ve pul-

moner kapakla olan ilişkisi düzgün bir şekilde görülmelidir. VSD'lerin çoğunluğu, septumun çıkım kısmındadır ancak ilave defektlere için, diğer yerlere de bakılmalıdır. Restriktif olmayan VSD'nin ve patent duktus arteriozusun varlığında, sol ventrikül çıkım yolundaki gradyentin ölçümü mümkün olmamasına rağmen, bazı kılavuzlar, tamirden sonra kimin ciddi sol ventrikül çıkım yolu obstrüksiyonu geliştirebileceğini tespit etmek için yararlıdır. Diyafram seviyesindeki inen torasik aortanın çapına oranlanan, ekokardiyografiyle ölçülen sol ventrikül çıkım yolunun en küçük çapı diyastoldeyken 1.0 olduğunda veya sistoldeyken 0.6 olduğunda, biz, VSD kapandıktan sonraki subaortik obstrüksiyon riskinin yüksek olduğunu ve aortik anülüsün aşağısına, posteriora doğru deviyeye olmuş infundibüler septum kısmının, cerrahi sonrası obstrüksiyonun

azaltılmasında veya önlenmesinde faydalı olduğunu bulduk. Diğer gruplar, sol ventrikül çıkım yolunun kesit alanının vücut yüzey alanına olan oranını, subaortik çap indeksini ve subaortik çap z skorunu içeren diğer preoperatif ekokardiyografik ölçümleri önermişlerdir. Yine de, yüksek bir sensitivite ve spesifisite derecesine sahip olan optimal bir parametre yoktur.

İzole Ventriküler Septal Defekti olan Interrupted Arkus Aortun Cerrahi Tedavisi

IAA ve izole VSD'li bir yenidoğanın tercih edilen cerrahi tedavisi, orta hat sternotomi yaklaşımıyla uygulanan, tek aşamalı bir tamirdir. Nazofarinjyal ve rektal sıcaklık problemleri yerleştirilir. Genellikle ameliyattan önce yoğun bakım ünitesinde yapılan, umbilikal veya femoral artere konulan bir kateterle, arteriyel monitorizasyon sağlanmaktadır. İlave olarak, non-invaziv arteriyel monitorizasyon, tamir yerinin altında ve üstünde kan basıncı ölçebilmek için, sağ kola bir kan basıncı manşonu takılarak da yapılmalıdır. Eğer sağ radyal arter daha önceden kanüle edilmişse, manşon bacağına yerleştirilir. Venöz yol, umbilikal veya femoral venöz kateterle sağlanır; internal jugular yol, 5 kilogramdan hafif çocuklar için superior vena kava trombozu riskinden dolayı, kullanılmamalıdır. Bir orta hat sternotomi insizyonu yapılır ve timik dokunun varlığı veya yokluğuna dikkat edilir. Eğer timus varsa, servikal uzantıları korunarak, tamamen veya kısmen rezeke edilir. Bu dönemde heparin uygulanır ve perikard açılır. Kanülasyon için purs-string sütürler, sağ atriyum appendiksine, innominat arterin tabanındaki çıkan aortaya ve ana pulmoner artere atılır (Şekil 79-2). Alternatif olarak, bikaval venöz kanülasyon bu dönemde yapılabilir. Bypassdan önce, sağ pulmoner arterin çevresine bir turnike yerleştirilir ve belirgin hipotansiyon görüldürse bu damar sıkılabilir. Çıkan aort ve pulmoner arterin ikisinin birden kanülasyonunun sağlanabilmesi için pompanın arteriyel kısmına bir Y adaptörü yerleştirilir. Bypass başladığında, hemen bir turnike sol pulmoner arterin çevresine yerleştirilir ve bütün pompa akımının vücudun altına ve duktusa doğru yönelmesi amacıyla sıkılır (eğer çoktan yapılmıyorsa sağa da yapılabilir). Bu kanülasyon yöntemi, dolaşım aresti için bir hazırlık olarak,

Tablo 79-1 Interrupted Aort Arkı Olan Yenidoğanlarda Eşlik Eden Kardiyovasküler Lezyonlar

Lezyon	Lezyon Sayısı	Yüzde
İzole ventriküler septal defekt	183	73
Trunkus arteriyozus	25	10
Büyük arterlerin transpozisyonu	12	5
ventriküler septal defekt		
Aortopulmoner pencere	10	4
Tek ventrikül	9	4
Diğerleri	7	3
Hiç biri	4	2

Includes Taussig-Bing anomaly

Source: Reprinted with permission from RA Jonas, Quaegebeur, JW Kirklın, et al. Outcomes in patients with interrupted aortic arch ventricular septal defect: a multi-institutional study. J Thorac Cardiovasc Surg 1994;107:1099.

Sol Ventrikül Çıkım Yolu Obstrüksiyonu ve Aort Stenozu

Flavian M. Lupinetti ve Michael F. Teodori

Çeviri: Dr. Anıl Özen, Dr. Ümit Kervan

Neonat ve Infantlarda Aortik Kapak Stenozu

Ciddi sol ventrikül çıkım yolu obstrüksiyonu bulunan neonat ve infantlarda, en sık görülen patoloji çok yüksek olasılıkla konjenital aort kapak stenozudur. Yeterli bir sol ventriküldeki sol ventriküler çıkım obstrüksiyonu ile hipoplastik sol kalp sendromunun değişik derecelerinin ayrımının yapılması önemlidir. Konjenital aortik valf stenozunda, valf genellikle oldukça displastik ve irregülerdir. Komisüral füzyonla birlikte iki veya üç yaprağın tespit edilmesi mümkündür, ancak birçok stenotik valf fark edilebilir bir yaprak formasyonu oluşturmadan ekzantrik bir orifis göstermektedir ki buna "üniküspit" morfoloji adı verilir. Aortik valf stenozu ile birlikte patent duktus arteriozus, aort koarktasyonu, ventriküler septal defekt ve mitral stenoz gibi kardiyak anomaliler görülebilmektedir.

Aortik stenozun tanısı ekokardiyografi ile doğru şekilde konabilir. Ayrıca ekokardiyografik inceleme ile ilişkili defektlerin birçoğu belirlenebilir ve sol ventriküller hipoplazi de ekarte edilebilir. Günümüzde kataterizasyon en sık olarak, transkatater aortik valvotomi gerekliliği düşünüldüğünde uygulanmaktadır.

Aortik valf stenozu bulunan birçok neonat ve infant ciddi konjestif kalp yetmezliği, siyanoz ve end organ bozukluğu gösterdiğinden, katastrofik komplikasyonları engellemek için tedavi doğru şekilde yapılmalıdır. Endotrakeal entübasyon ve mekanik ventilasyon da sıkça gerekmektedir. Başarılı cerrahi sonuçlar el-

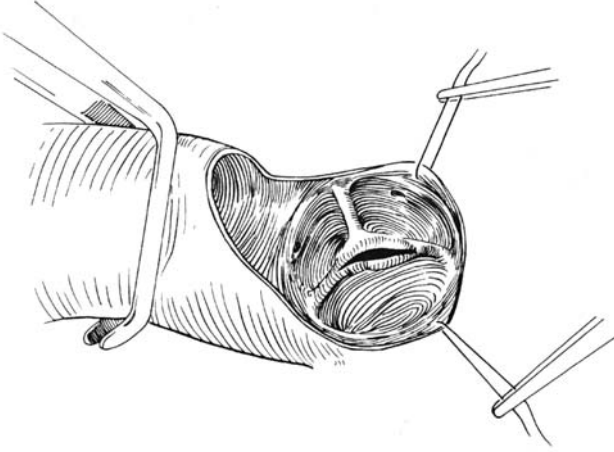
de etmek için cerrahi öncesi sıvı ve elektrolit bozukluklarının düzeltilmesi gerekmektedir. Ventriküler fonksiyonda gerileme varsa inotropik destek gereklidir ki bu durum sık görülmektedir. Duktus arteriozusun Prostoglandin E₂ ile açık tutulabildiği durumlarda, kardiyak output anlamlı şekilde artabilir ve renal fonksiyonlar ve asit-baz dengesi ciddi şekilde düzeltililebilir.

Birçok enstitüde balon dilatasyonu sonradan cerrahi girişimin yerine geçmesi olsa da, cerrahi tedavinin riski ve sonuçları katater bazlı tedavilerinkilerle benzerdir. Kritik aort stenozlu infantlar için üç ana teknik yaklaşım tarif edilmiştir: inflow oklüzyonu ile birlikte açık valvotomi, kardiyopulmoner bypass ile açık valvotomi ve kapalı transventriküler dilatasyon. Kullanılacak yaklaşımın seçilmesinde belki de en önemli belirleyici, her bir cerrahın bireysel tercihidir.

Inflow oklüzyonu ile birlikte açık valvotomi hızlıca uygulanabilir. Böylece heparinizasyon ve bypass ihtiyacını ortadan kaldırabilir. Kalbin boşalmasını sağlamak amacı ile süperior ve inferior vena kava snerler ile veya klempeler ile 3-4 saniye oklüde edilir. Aort hızlıca klempelenir, açılır ve valvotomi hızlıca yapılır. Neonatlarda, valvotomi belki de en iyi şekilde bir hemostatla yapılacak künt diseksiyonla tamamlanır. Bu hastalarda aortik valfin ileri derecedeki displastik yapısı, bistüri ile tam bir divizyon yapılması gereken ve iyice belirginleşen komisürlerin tanınmasını zorlaştırmaktadır. Aort ve sol ventrikül havanın çıkartılması için salin ile doldurulur ve aort sütürler ile kapatılırken, reperfüzyona

izin verecek şekilde aorta bir side klemp yerleştirilir. Kaval turnikeler açılır. Bu noktada, anesteziyolog dikkatli şekilde resüsitatif ölçümleri yapmalıdır.

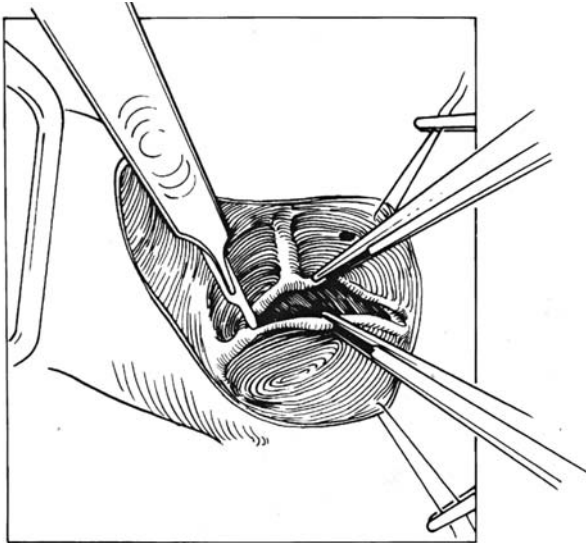
Açık valvotomi, kardiyopulmoner bypass ve kardiyoplejik arest ile birlikte, operasyonun çok daha büyük güvenlik sınırları içinde yapılmasına izin verirken, zaman baskısını da azaltır. Aynı şekilde, kapaga aortotomi ile yaklaşılr (Şekil 80-1). Bypass desteği ile kapagın çok daha dikkatli şekilde inspeksiyonu mümkündür ve komisüral füzyonun tam hatları da bazen belirlenebilir. Kapakta yetmezlik oluşturmamaya dikkat edilerek valvotomi yapılır (Şekil 80-2). Üçüncü olarak, neonatal aort darlığı için oldukça efektif cerrahi yaklaşımlardan biri de kardiyopulmoner bypassla transventriküler dilatasyondur. Bypass bu riskli manevra sırasında büyük bir güvenlik sağladığı ve eş zamanlı avantajlarından dolayı tercih edilmektedir. Aort stenozdan dolayı şoktaki bir infantta, bypass yeterli kardiyak outputu, yeterli end organ perfüzyonunu ve oldukça faydalı olan, asidoz ve hipoksinin düzeltilmesini sağlamaktadır. Normotermide ekstrakorporeal dolaşım sağlandıktan sonra, sol ventrikülün apeksine plejiti 5-0 polypropylene purs-string sütürler yerleştirilir (Şekil 80-3). Purs-dikişi içinde kalan alanda küçük bir delik açılır ve pens ile dilate edilir. Ardından oluşturulan defektten hegar dilatatörleri geçirilir ve aort kapaga kadar ilerletilir (Şekil 80-4). Cerrah, dilatatörü tutmayan işaret parmağını dilatatörün pozisyonu hakkında bilgi edinmek amacı ile aorta üzerine yerleştirebilir. Dilatatör kapaktan proksimal



Şekil 80-1. Aortotomi ile yaklaşılan stenotik aort kapağının inspeksiyonu.

aortaya doğru dikkatlice ilerletilir. Genelde bir geçiş hissi alınır ve bu şekilde valvotominin tamamlanmış olduğu doğrulanır. Tipik olarak, ilk olarak 3 mm. Hegar dilatatörü kullanılır ve ardından 1 mm farklarla genişleyen dilatatörler kullanılır.

Kullanılacak en geniş dilatatör, tipik olarak aort kapak halkasının ekokardiyografi ile ölçülen çapından 1 mm daha geniştir, genellikle de 5 veya 6 mm'dir. Sonrasında hasta bypassstan çıkartılır ve aort ve sol ventriküle yapılan doğrudan iğne



Şekil 80-2. Yapışmış komisürları insize ederek valvotomi yapılır. Valf yetmezliğine neden olmamak için, yanlış çizgiye insizyonu uzatmamaya dikkat edilir.

ponksiyonu ile transvalvar basınçlar ölçülür. 25 mm Hg veya daha az bir gradyent yeterli olarak yorumlanır. Valvotominin yeterliliğinin değerlendirilmesi için intraoperatif ekokardiyografi de yardımcı olabilir. Bazı vakalarda, ölçülen gradyent preoperatif olarak ölçülen ve hesaplanandan çok farklı olmayabilir. Ancak, düşük kardiyak outputun, transvalvüler akımın normal olduğu durumlara göre daha düşük gradyente sebep olacağı unutulmamalıdır. Eğer kardiyak output tatminkar ve kan basıncı da normal ise küçük veya orta gradyentler sorun değildir.

Özellikle de hipoplastik sol ventriküllü hastalar daha doğru şekilde tanı alıp, diğer prosedürlerle yeterli şekilde tedavi edildikçe, neonatal aort kapak stenozu için yapılan ameliyatlar iyileşmekte olan sonuçlar vermektedir. Normal boyutlu bir ventrikülden hayatta kalım oranları %90'ı bulmalıdır. Atriyel veya ventriküler septal defektin, koarktasyonun veya patent duktusun aynı anda onarımı ile cerrahi sağ kalım kötü şekilde etkilenmemektedir.

Daha Büyük Çocuklarda Aortik Kapak Stenozu

Aortik kapak stenozu bulunan diğer çocuklarda, neonatlara göre yüksek displastik morfoloji daha az sıklıkta görülür. Büyük çocuklarda vakaların %75'inden fazlasında komisürların füzyonu ve iki farklı yaprak bulunmaktadır. Yapraklar, simetrik biküspit kapağın oluşturacağından daha efektif bir orifis oluşturmaya izin verecek şekilde karakteristik olarak asimetriktr.

Aort kapak stenozu olan çocuklarda egzersiz intoleransı, anjina ve senkop veya senkopa yakın bulgular bildirilebilir. Genelde tanı koymada ve transvalvar gradyenti belirlemede ekokardiyografi kullanılır. Semptomatik olan, elektrokardiyografisinde hipertrofi veya iskemi saptanan gradyenti de 40 mm Hg'dan yüksek olan hastalarda operasyon gereklidir. Biz ayrıca gradyenti 50-75 mm Hg üstü olan asemptomatik çocukların çoğuna girişim önermekteyiz, ancak cerrahi uygulama veya balon valvotomi yapma kararı halen tartışmalı bir konudur.

Konjenital aort kapak stenozu bulunan çocukların çoğunluğuna açık cerrahi valvotomi başlangıç cerrahi tedavi olarak uygulanmakta ve yeterli şekilde palyasyon sağlanmaktadır. Ciddi aort yetmezliği veya nadir romatolojik kalp hastalığı gibi

Sinüs Valsalva Anomalileri ve Aorto-Sol Ventriküler Tünel

Luca A. Vricella ve Duke E. Cameron

Çeviri: Dr. Alper Tosya

Giriş

Aortik kök sinüsünün konjenital anomalileri tipik olarak ya büyüme ya da supra-valvüler aorta ve sol ventrikül kavitesi arasında bağlantı anomalisi olarak kendini gösterirler. İlk bahsedilende (Valsalva sinüs anevrizması) süreç ilerleyici olarak gelişir ve aortik kökün gerilme kuvvetini azaltan fenotipik görünümüne sahip konnektif doku hastalıklarıyla ilişkilidir. Sonraki ise tersine kardiyak gelişimde kırılganlıkla ilişkilidir ve çoğu kez yeni doğan veya erken infant döneminde kendine özgü klinik bulguya sahiptir.

Aortik kök dilatasyonu da, ortak aortik hat, büyük arterlerin transpozisyonu veya bikomisural aort kapığı gibi konjenital kalp hastalığı onarımı yapılmış çocuklarda geç bir bulgudur. Valsalva sinüs (SV) anevrizmasına yaklaşımda bir sinüsün izole dilatasyonuna odaklanacağız çünkü bütün aort kök genişlemesi (konjenital, aterosklerotik veya konnektif doku hastalığının diğer formlarıyla daha sıklıkla birlikte görülür) bu kitap içerisinde daha sonradan detaylandırılmıştır.

Sinüs Valsalva Anevrizmaları

Morfolojik Değerlendirmeler

Her koroner sinüs, ilgili aortik kapak ucunun semisirküler destek noktasına alttan sınırlanmıştır. Interkomisural üç-

genler ventriküloaortik devamlılığın feston benzeri çizgisinin altındadır (çoğu kez anulus denilir), bununla birlikte sinotübüler bileşke aortik kökün dairesel üst köşesini çizer.

Valsalva sinüsü normalde aortun tübüler parçasından incedir ve bu makroskopik bulgu genellikle histolojik olarak tunika medyanın daha az bulunmasıyla ilişkilidir. SV anevrizması olan hastalarda bu normal özellik fazlaşmıştır. Aorto-ventriküler bileşkeden sonra medyanın devam etmemesiyle aortik duvarın inceliği histolojik olarak görülür ve zamanla artar.

Şekil 81-1 opere eden cerrahın bakışından aort kapak gözleendiğinde, aort kökünün ek kardiyak yapılarla anatomik ilişkilerini şematik olarak göstermektedir. Bu ilişkiler Valsalva sinüsünün patolojik büyümesiyle görülen değişik klinik oluşumları sırasıyla açıklar. Sağ SV (en sık) dilatasyonu tipik olarak sağ ventrikül çıkış akımı yönünde veya sağ atriyum yönünde ilerleyecek, bununla birlikte non-koroner sinüs hem sağ hem de sol atrial odaları içerecektir. Sol SV'nin izole genişlemesi (sol atriyumda muhtemel rüptürle) bu patolojinin en seyrek formudur. SV anevrizmaları tipik olarak üç sinüsten birini içerse de, iki veya üç sinüs de eş zamanlı olarak etkilenebilir. Başvuruda vakaların %25-%50'sinde ventriküler septal defekt mevcuttur.

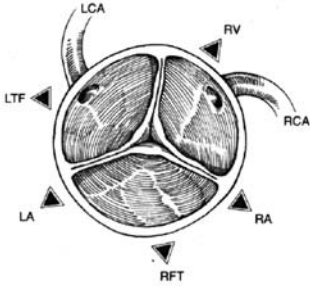
Valsalva sinüslerinin anevrizmaları nadirdir. Otopsi serilerinde %0,1, büyük operatif kohortlarda %0,14'den %0,96'ya

değişen oranlarda ve asya kökenlilerde beş kat daha fazla görülürler.

Klinik

Patolojik SV genişlemesi sıklıkla asemptomatik hastada tesadüfen tanı alır. Klinik prezantasyon bunun dışında aortik katarotrof şeklinde (intraperikardiyal rüptür) veya akut (sağ veya sol atriyum, sağ ventrikül içerisinde rüptür, endokardit) veya çocukluk boyunca daha sessiz bir durum olarak da olabilir. Son durumda, ilerleyen genişleme, distorsiyon, ve izleyen uç koaptasyon kaybı klinik olarak fark edilebilir aort yetmezliğine yol açabilir.

Rüptür ve fistülizasyon hemen daima sağ koroner sinüsü içerir, hastaların az bir kısmında koroner tutulum olmaz (%30'a kadar) veya sol koroner sinüs tutulumu olur (<%2). Belki de en büyük yayınlanmış cerrahi seride (SV anevrizmalı 149 hasta), intrakardiyal rüptür başvuran hastaların en az %50'sinde mevcuttu. Komşu kardiyak oda içerisinde aort kök rüptürü hayatın ilk iki dekadında nadir bir olaydır. Konnektif doku hastalığı olan gençlerden elde edilmiş verilerden yola çıkarak tahmin yaparsak, bu çok da şaşırtıcı değildir. 20 yaşın altında marfan sendromu olan 286 hastalık bir metaanalizde, Knirsh ve çalışma arkadaşları aort diseksiyonunu sadece 5 hastada (%1,7) ve rüptürü sadece 3 hastada (%1) bildirdiler. Biri haricinde (14 yaşında) hepsi aort kökünü içeren akut olay olduğunda 19 yaşın-



Şekil 81-1. Ek yapılarla birlikte aort kökünün yukarıdan şematik görünümü (LA:sol atriyum, LCA:sol koroner arter, LFT: sol fibröz üçgen, RA: sağ atriyum, RCA: sağ koroner arter, RFT: sağ fibröz üçgen, RV: sağ ventrikül).

daydılar. SV anevrizmasının intrakardiak rüptürü oluştuğunda, tedavi edilmemiş hastalarda 3,9 yıllık sağkalım periyodu bildirilmiştir.

Semptomatik olduğunda hastalar göğste rahatsızlık hissi, çarpıntı, eforla dispne, veya bariz konjesif kalp yetmezliği, aorta ve sağ kalp odaları arasında soldan-sağa akut şanta bağlı pulmoner fazla sirkülasyon ve diastolik hipotansiyonla başvurabilirler. Fistülizasyonu olan hastaların >60'ı başvuruda semptomatik olurlar. Fistülizasyonu olan hastalarda prekordiumun dinlenmesiyle genellikle devamlı bir üfürüm duyulur. Endokarditle ilişkili vakalarda klinik görünüm sepsise ait olabilir (%20 kadar hastada). Dispne veya belki siyanoz nadiren sağ ventriküle doğru uzanan SV anevrizma büyümesinin sağ ventrikül akış yolunu ilerleyici olarak tıkaması sonucunda oluşabilir. Atrioventriküler ileti anormallikleri başvuru hastaların %10 kadarında görülür.

Transtorasik ekokardiografi ile tanı kolayca doğrulanır, koroner arter hastalığı için ciddi risk faktörü olan hastalarda kardiyak kateterizasyon rezerve edilerek.

Cerrahi Endikasyonlar ve Teknik

Aort kökü üniform tümüyle dilate olan hastalarda cerrahi endikasyonları epeyce onaylanmıştır. 5,5 cm'den fazla büyüme, veya >1 cm/yıl büyüme asemptomatik hastada cerrahi yaklaşım için iyi kabul edilmiş endikasyonlardır. Ventriküler bü-

yüme ile komisural desteklerin geriliminden aortik regürjitasyon da cerrahi için kabul edilen bir endikasyondur, aort diseksiyonu için olduğu gibi. Yaklaşım için eşik değeri daha az derecede büyümesi olan ve rüptür veya aort diseksiyonu aile hikayesi olan genç erişkinler için düşürülebilir. Pratik uygulamamızda, kök genişlemesi olan pediatrik hastalar için daha önce değinildiği gibi ilk dekatta rüptür riski düşük olsa da, aynı kriterleri kullan- dık.

Bir sinüsün izole genişlemesi olduğunda endikasyonlar iyi tanımlanmamıştır. Asemptomatik hastalarda boyutta ilerleyici büyüme ve rüptür veya endokardit ihtimalinin yüksek olasılığı nedeniyle cerrahi yaklaşım kuvvetlice düşünülmelidir. Sonraki durum hızlı cerrahi düzeltme için besbelli bir endikasyondur.

Anestezi verildikten sonra transözefagal ekokardiografi, preoperatif tanıyı doğrulamak, kapak yeterliliğini değerlendirmek ve eş zamanlı septasyon defekti ihtimalini dışlamak amacıyla rutin olarak yapılır.

Operatif yaklaşım, medyan sternotomi, bikaval kanulasyon ve kardiyopulmoner bypass ve orta hipotermidir (24-28°C). Superior bir pulmoner ven karnı inserte edilir, ve kalp ya soğuk kan kardiyopleji antergrad uygulamasıyla (anevrizma rüptürü veya önemli aortik yetmezlik vakalarında doğrudan koroner uygulama kullanılır) ya da retrograd koroner perfüzyonla durdurulur. Eğer 'windsock-rüzgar vurusu' ucu sağ atriyumda hissediliyorsa, kardiyoplejinin antergrad uygulamasını sağlamak amacıyla, rüptür veya fistülizasyona bağlı kaçmasını önlemek için, elle bastırılabilir. Biz sürekli yüzeyel soğuk uygulama, bunun yanında sol taraflı odalar içerisinde hava birikimini en aza indirmek için cerrahi alana karbon dioksit uygulaması kullanırız.

Transvers bir aortotomi uygulanır ve kök anatomisi değerlendirilir. Sonra oblik bir sağ atriotomi uygulanır ki bu hem anevrizma sonlanmalarını hem de rüptür vakalarında fistülün gidiş yolunu tanımlamaya müsaade eder (Şekil 81-2). Sağ ventrikül içine uzanma (protüzyon) veya rüptür vakalarında, keşif, sağ atriotomi veya sınırlı bir ventrikülotomi ile yapılabilir (Şekil 81-3). Fistül yolu veya divertikül sağ ventrikül infundibulumunda olduğunda, lezyon transvers bir pulmoner arteriotomi ile de gösterilebilir. Defekt, otolog veya sıgır perikard yaması kullanılarak aort kökü boyunca, anevrizmaya aor-



Şekil 81-2. Sağ valsalva sinüs rüptüre olmamış anevrizmasının 'windsock-rüzgar vurusu' morfolojisiyle intra-operatif fotoğrafı, sağ atriyotomi sırasında görülmektedir. Bir dikiş kaudale doğru çekmektedir (Dr. David Yuh'un izniyle, John Hopkins Kalp Cerrahisi).

tik girişi engellemek için tamir edilmelidir. Primer kapatma yüksek rekürrens riskine (yaklaşık %20) veya kökün deformasyonuna bağlı aort kapak yetmezliğine eğilim yaratır. Rüptür veya divertiküllerde, atrial veya ventriküler tarafın açılması bahsedildiği gibi yapılmalıdır. Fistülün atrial ya da ventriküler tarafı primer olarak kapatılabilir ancak eş zamanlı ventriküler septal defekt kapatımı için bir yama kullanılmalıdır (Şekil 81-3). VSD kapatılırken atrioventriküler ileti sistemine zarar gelmemesi için büyük dikkat gösterilmelidir.

Aort kökünün üç sinüs genişlemesinde, kapakı koruyarak aort kök replasmanını denedik. Kapak koruyucu aort kök replasmanının içerdigi teknikler bu kitapta diğer yerlerde detaylandırılmıştır, ve pediatrik hastalarda da başarıyla uygulanabilir. Aort kapak replasmanının, preoperatif önemli aort kapak yetmezliği olan hastaların %30-50'sinde gerektiği bildirilmiştir; iyi reproduktif aort kapak tamir teknikleriyle de (kapak resüpsansiyonu veya serbest uçların kısaltılması gibi) bu gereklilik son serilerde oldukça azalmıştır.

Diffüz büyüme ve tamir edilemez aort yetmezliklerinde kapak korunmasına alternatifler, mekanik, xenograft veya homograft protezlerle kapak replasmanıdır. Ross prosedürü (pulmoner kapak ototransplantasyonu), konektif doku hastalığı veya biküspit aort kapaklığı işaret taşımayan hastalarda potansiyel bir seçenek olarak akılda tutulabilir.

Sonuçlar

Yakın zamanlardaki büyük bir seride Au ve çalışın arkadaşları SV anevrizmasıyla opere olmuş 53 hastanın uzun dönem so-

Atrioventriküler Kanal Defektleri

Martin J. Elliott, Mazyar Kanani ve Jeffrey P. Jacobs

Çeviri: Dr. Utkan Sevük

Anatomi

Endokardiyal yastık defektleri ve atrioventriküler septal defektler (AVSD'ler) olarak da adlandırılırlar. Bu defektlerde, atrioventriküler kapakları çevreleyen septal dokuda değişik derecelerde gelişim eksikliği ve beraberinde değişen derecelerde AV kapak anomalileri mevcuttur. Sonuç olarak AVSD'de atriyal septumun alt kısmında, ventriküler septumun inlet kısmında ve sağ ve sol AV kapakları oluşturan dokularda çeşitli defektler görülebilir. AVSD terimini tercih ediyoruz, çünkü anomali primer olarak normal AV septal yapılarıdaki defekten kaynaklanıyor.

AVSD'ler; parsiyel AVSD'ler, intermediate AVSD'ler ve komplet AVSD'lerden oluşan bir kardiyak anomali spektrumu oluştururlar. Parsiyel AVSD'lerde (inkomplet AVSD de denir) AV kapağın hemen üstünde atriyal septumun alt kısmında hilal şeklinde bir atriyal septal defekt (ASD) mevcuttur. Bu defekte ostium primum defekt de denir. Parsiyel AVSD'lerde değişen derecelerde sol AV kapak malformasyonu da mevcuttur ve bu değişik derecelerde AV kapak yetmezliğine yol açar. Komplet AVSD'de AV kapakların hemen altında atriyal septumda ve AV kapakların hemen altında ventriküler septumda defektler görülür. Komplet AVSD'de kalbin sağ ve soluna açılan tek AV kapak vardır. Kalbin sağ ve sol taraflarını birbirine bağlar ve süperior ve inferior bridging lifletleri oluşturur. Parsiyel AVSD ve komplet AVSD bir spektrumun iki ucunu sergilerler. Bu spektrumun ortasındaki form tanımlan-

mış ve intermediate AVSD olarak adlandırılmıştır (transizyonel AVSD olarak da bilinir). AVSD'in bu formunda sol AV kapak ve sağ AV kapak orifisi ayrıdır ancak AV kapakların hemen üstünde bir ASD, hemen altında bir ventriküler septal defekt (VSD) vardır. Intermediate formdaki VSD sıklıkla restriktiftir. İki ayrı kapak orifisi olsa da kapaklar normal değildir.

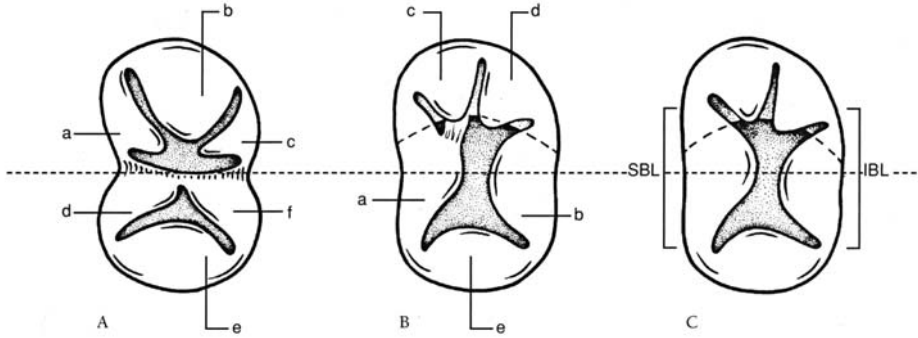
AVSD'deki AV kapakta beş ya da altı liflet vardır. Parsiyel AVSD'de (Şekil 82-1A) AV kapağın 6 lifleti vardır. Sol taraftaki lifletler sol süperior, sol lateral ve sol inferior olarak adlandırılmıştır. Sağ taraftaki lifletler de benzer şekilde sağ süperior, sağ lateral ve sağ inferior olarak adlandırılmıştır. Parsiyel AVSD'de sağ süperior ve sağ inferior lifletler ventriküler septuma yapışarak sağ AV kapak yapısını tamamlarlar. Sol süperior ve sol inferior lifletler sol AV kapağı oluşturmak için benzer şekilde septuma yapışırlar. Parsiyel AVSD'de sol süperior liflet ve sol inferior liflet arasındaki komisür sol AV kapağın kleftidir. Bu klefti komplet VSD'de süperior bridging lifletin ve inferior bridging lifletin kesiştiği yerdeki çizgi üzerindedir.

Komplet AVSD'de (Şekil 82-1B, C) common AV valvi altı-liflet olarak düşünmek zordur. Komplet AVSD için beş lifletli bir model daha gerçekçidir. Süperior liflet ve inferior liflet her zaman mevcuttur. Bu lifletler ventriküler septumu geçen liflet miktarı ve ventriküler septuma olan kordal yapışıklık derecesi açısından değişik morfolojilerde görülür. Ayrıca bridging lifletlerin taraklanması ekstra liflet olduğu izlenimi uyandırabilir. Süperior

ve inferior bridging lifletlere ek olarak sol lateral liflet, sağ lateral liflet ve sağ antero-süperior lifletle beş lifletli model tanımlanır.

Süperior bridging lifletin interventriküler septum krestini köprüleme ve kordal bağlantı derecesi komplet AVSD'nin Rastelli sınıflifikasyonunun temelini oluşturur. Rastelli tarafından 1966'da tanımlanmıştır. Rastelli sınıflifikasyonunda inferior liflet anatomisine değinilmez çünkü daha fazla anatomik varyasyon göstermektedir ve süperior bridging lifletle inferior bridging liflet morfolojisi arasında tutarlı bir ilişki yoktur. Rastelli tip A defektinde (Şekil 82-1B), süperior bridging liflet sol ventriküle sınırlıdır, sağ marjini ventriküler kreste yapışıktır. Sağ AV kapağın anterosüperior lifleti de ventriküler septal kreste tutunmuştur ve süperior liflet interventriküler septumda bölünmüş gibi bir görüntü vermektedir. Birçok vakada kordalar AV kapak düzlemini anülüs düzleminin altına VSD'nin içine çekmektedir. Rastelli tip C defektlerinde (Şekil 82-1C) ventriküler septumda süperior bridging lifletin belirgin köprülenmesi mevcuttur. Süperior bridging liflet ventriküler septumun üstünde, ventriküler septumun krestine kordal tutunma olmaksızın serbest bir şekilde dalgalanır. Rastelli tip B, A ve C arasında bir yerdedir, bizim tecrübemize göre çok nadirdir. Rastelli tip B'de ventriküler septumun sağ tarafından common süperior (anterior) lifletin sol tarafına tutunan anormal bir papiller kas mevcuttur.

AVSD tamiri planlarken diğer önemli anatomik nokta iletim sisteminin lokasyonudur. Çünkü cerrahi tamir sırasında ko-

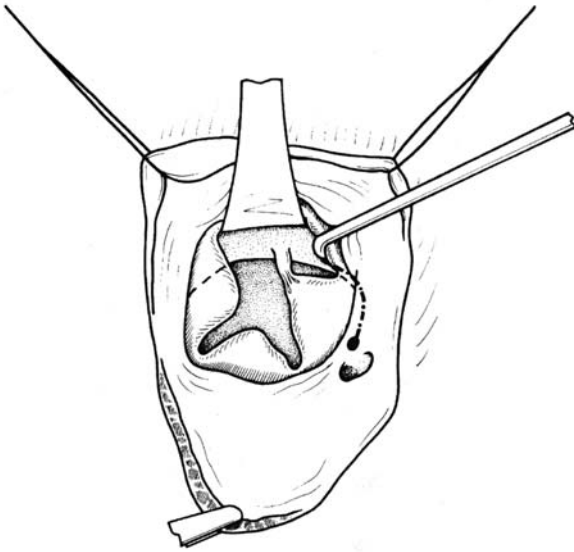


Şekil 82-1 (A) Parsiyel atriyoventriküler septal defektteki atriyoventriküler kapak aparatının altı lifleti mevcuttur (a = sağ süperior liflet; b = sağ lateral liflet; c = sağ inferior liflet; d = sol süperior liflet; e = sol lateral liflet; f = sol inferior liflet). (B) Beş lifletli model Rastelli A atriyoventriküler septal defekti gösterir (a = süperior bridging liflet; b = inferior bridging liflet; c = sağ anterosüperior liflet; d = sağ lateral liflet; e = sol lateral liflet). Kesintili çizgi interventriküler septum düzlemini göstermektedir. (C) Rastelli tip C defektin anatomisi. Serbest dalgalanan süperior bridging liflet (SBL) ve inferior bridging liflet (IBL) gösterilmiştir.

laylıkla zedelenebilir (Şekil 82-2). AV nod koroner sinüse doğru posterior ve inferiora yer değiştirmiştir. AV iletim yolu bu noddan çıkarak ventriküler septum krestinden ventriküle doğru ilerler. Burada posteriora yer değiştirmiş His demeti ge-

nelde AV kapağın inferior lifleti ile çevrelenmiştir. Böylece AV nod koroner sinüs ve varsa VSD marjininin arasındaki dokuda yatar. AV nodun lokalizasyonu AVSD'de değişmiştir. Çünkü ostium primum ASD sıklıkla koroner sinüsü sol at-

riyuma posterior ve inferiora doğru iter. Bu Koch üçgeninin distorsiyonuna neden olur ve nodal üçgen denen ikinci bir üçgen oluşturur. Nodal üçgenin sınırlarını koroner sinüs, inferior bridging lifletin posterior bağlantısı ve septal defektteki atriyal septumun önde olan kenarı oluşturur. ASD, AV nodu ve ilgili iletim dokularını koroner sinüsle birlikte posterior ve inferiora iter. Bu yüzden AV nod nodal üçgenin apeksinde daha posterior ve inferior lokalizasyonda bulunur. Daha sonra demet ventriküler septumun krestinde, inferior bridging lifletin altında VSD'nin riminde ilerler.



Şekil 82-2 Kesintili çizgi atriyoventriküler nodun ve his demetinin lokasyonunu göstermektedir. Şekilde koroner sinüs de görülmektedir.

TANI

AVSD'li hastalar septal defektlerin boyutuna, şantın boyutu, yönü ve eşlik eden lezyonlara bağlı olarak değişik klinik durumlarla karşılaşma çıkabilir. Parsiyel AVSD'li hastalarda sekundum ASD hastalarına benzer bir asemptomatik kardiyak üfürüm bulunabilir. Ancak sol AV kapak yetmezliği mevcutsa, pulmoner konjesyon semptomları, kalp yetmezliği ve dispne görülebilir. Komplet AVSD'si olan hastalarda belirgin sol sağ şanti olma ihtimali daha yüksektir ve benzer şekilde konjestif kalp yetmezliği semptomları, halsizlik ve dispne daha fazla görülür. Komplet AVSD'de parsiyel AVSD'ye

Trunkus Arteriyozus

Thomas L. Spray
Çeviri: Dr. R. Pınar Alkan

Trunkus arteriyozus, kalpten koroner arterler, gerçek pulmoner arterler ve brakiyosefalik damarların orijini olan tek bir arterial ana damarın çıktığı sık rastlanmayan bir konjenital kalp defektidir. Bu defekt sıklıkla ventriküler septal defekt (VSD) ve tek, geniş bir semilunar kapak ile birlikte görülmektedir. Tipik olarak, semilunar kapak dört ayrı yaprakçığa sahip olup bu yaprakçıklar infandlarda dismorfik olabilir. Dört yaprakçıktan fazlasının bulunduğu durumlarda, bu fazla yaprakçıkların trunkal kapak içinde kalmış olan pulmoner kapak artıkları olduğu varsayılmaktadır. Çok nadir olarak Ventriküler Septal Defekt'in (VSD) eşlik etmediği Trunkus arteriyozus'lar da rapor edilmiştir, fakat genellikle bu durumlarda infundibular septumun üst bölgelerinin yokluğu göze çarpar. Bu tip VSD'ler TOF'da görülen VSD tipine benzese de, pulmoner ve aort kapaklarını ayıran infundibular septumun üst rimi bulunmamaktadır. Bu karakteristik özellik, Trunkus arteriyozus'un VSD ile birlikte olan pulmoner atreziden ayırt edilmesine yardımcı olur. Embriyolojik olarak trunkus arteriyozusun gelişimi aortikopulmoner septumun gelişimindeki yetersizlik, subpulmoner infundibulumun yokluğu ve pulmoner kapak dokusunun parsiyel ya da tamamen yokluğu ile ilişkilendirilmektedir. Bu defektlerin aynı zamanda nöral krest anomalileri ile bağlantılı olabildiği görülmüştür. Timus ve paratiroidlerin gelişimi nöral krestten köken almakta olup DiGeorge Sendromu genellikle trunkus arteriyozus ile birlikte göstermektedir.

4 ve 6. aortik arkların gelişimindeki kusurlar Trunkus arteriyozus'un meydana gelişinde rol oynarlar. Hipoplazik ve Interrupted Aortik Ark'ı bulunan infandlarda trunkus ile desendan aorta arasında geniş duktal bağlantılar görülebilir ve özellikle de arkın tamamen geliştiği in-

fantlarda Duktus Arteriyozus'un yok olduğuna rastlanılmıştır.

Trunkus arteriyozus'un öncelikli klasifikasyonları pulmoner arterlerin orijini göz önüne alınarak yapılmıştır. Collett ve Edwards tarafından yapılan klasifikasyon şeması, Trunkus arteriyozus tiplerinin ana pulmoner trunk varlığı ya da pulmoner arterlerin arteriyel trunktan ayrılışı durumlarına göre sınıflandırmıştır. Cerrahi açıdan bakıldığında ise, pulmoner arter orijini ile ilgili varyasyonların ortaya koyması nedeniyle başarılı bir sınıflandırma olarak kabul edilmesine rağmen, cerrahi yarar açısından Van Praagh tarafından geliştirilen alternatif klasifikasyon kadar kullanışlı değildir.

Van Praagh klasifikasyon sistemi Tablo 83-1'de açıklanmıştır. Van Praagh klasifikasyonunun avantajı olarak interrupted veya gelişmemiş aortik ark içeren ve bir pulmoner arterin trunkal damardan, diğerinin duktus arteriyozus'dan çıktığı varyasyonların dahil edilmesini sayabiliriz. Bu varyasyonlar cerrahi açıdan önemli olup bu klasifikasyonlar çok iyi bir şekilde tanımlanmaktadır. Bazı yazarlar, sağ pulmoner arterin asendan aort'tan; sol pulmoner arterin ise sağ ventrikülden çıktığı özel duruma "Hemitrunkus" adını vermişlerdir. Bu defekt genellikle ventriküler septal defekt ile ilişkili değildir. Bizim düşüncemize göre, bu anomali trunkus arteriyozus'un bir varyasyonu olmayıp, aortik orijinli sağ pulmoner arter olarak açıklanabilir. Bu tarz bir açıklamayla, Van Praagh Tip 3A trunkus arteriyozus anomalisi ile ayırt edilmiş olur. Trunkal kapak, sağ ve sol ventrikülün dengeli katılan ile ventriküler septumun üzerine ata biner şekilde oturur. Yine de bir kaç vaka da trunkal kapağın sağ ventrikül hakimiyeti görülmüş olup, bu durum sol ventrikülün kan akışını engelleyen bir potansiyel oluşturmaktadır.

Koroner arter anomalilerinin de zaman zaman görülebileceği olgularda, genellikle trunkustan yüksek olarak orijin olan sol koroner arter ya da anterior ventriküler septumu kanlandırmak için sağ ventrikülden geçen anterior desending koroner arter anomalisi en sık rastlanandır.

Trunkus Arteriozusu Patofizyolojisi

Trunkus arteriyozus anomalisinde; interrupted ark ya da şiddetli hipoplazi yoksa sistemik ve pulmoner venöz dönüş ile gelen kan tamamen karışmaktadır. Erken neonatal periyotta pulmoner vasküler rezistansın düşmesi ve sonrasında trunkustan gelen pulmoner kan akımının artması sonucunda şiddetli konjestif kalp yetmezliği tablosu meydana gelebilir. Atriyum ve ventriküllerdeki kanın tam olarak birbirine karışması sonucunda orta dereceli bir siyanoz görülebilir. Asendan aorta ile pulmoner arterler arasındaki semilunar kapagın hemen üstünde lokalize olan geniş çaplı geçiş bölgesi nedeniyle sistol ve diastolde kan akımı etkilenir, pulmoner kan akımı gereğinden fazla artar. Bu durumun trunkus arteriyozuslu çocuklarda erken pulmoner vasküler obstrüktif hastalık gelişmesine neden olduğu düşünülmektedir. Bu hastalar tedavi edilmezse yüksek mortalite ile seyreder. Trunkus arteriyozusla doğmuş ve pulmoner kan akımı yüksek infandlarda ilk ay içerisinde konjestif kalp yetmezliği nedeniyle ölüm oranı yaklaşık %50 olarak saptanmıştır. En geç 6 ay içinde pulmoner vasküler obstrüktif hastalık kritik bir seviyeye ulaşır. Trunkus arteriyozusla ilgili diğer fizyolojik sonuçlara gelirse, trunkal kapakta stenoz ya da yetmezlik görülebilir. Trunkal kapakta görülebilen bu yetmezlik sadece operasyon ile trunkus arteriyozu-

Tablo 83-1 Van Praagh Sınıflandırması

1. Kısmen gelişmiş aortikopulmoner septum (ana pulmoner arter kısmı mevcut)
2. Aortikopulmoner septum yok (ana pulmoner arter kısmı mevcut değil)
3. Trunkustan ayrılan bir pulmoner arter dalı eksik (bir pulmoner arter duktal veya aortik orijine sahip)
4. Geniş bir PDA içeren hipoplastik kalp veya interrupted aortik ark

TİP A: Ventriküler septal defekt var!

TİP B: VSD yok!

sun tamirini komplike hale getirmekle kalmaz bir de komplet tamir sonrasındaki morbidite ve mortalite oranlarını da etkiler.

Trunkus arteriyozus ile birlikte interrupted aortik ark görülmesi doğumdan hemen kısa süre sonra kardiyovasküler instabiliteye neden olur. Prostaglandin E1 infüzyonu ile duktus açıklığının sağlanması vücudun distal bölgelerinin kan akımının devamında kritik rol oynamaktadır fakat bu durum aynı zamanda progressif pulmoner aşırı sirkülasyona neden olmaktadır.

Tanı ve Cerrahi Girişim için Endikasyonlar

Genellikle trunkus arteriyozusun tanısı ekokardiyografi ile kesin olarak konulabilir. Kardiyak kateterizasyon sadece hastanın doğumdan sonra geç dönemde baş vurduğu ve bu nedenle pulmoner vasküler rezistans yüksekliği probleminin yaşandığı durumlarda endikedir. Bazı çocuklarda belirgin pulmoner arter stenozu görülebilir, bu durum erken dönemde hastada konjestif kalp yetmezliğini engelleyebilir. Bu hastalarda kateterizasyon oluşan daralmanın derecesini ve seviyesini saptamada yararlıdır. Ayrıca koroner arter anomalileri ve trunkal kapak anomalilerinin ciddiye alınması kısa zamanda tüm ayrıntılarıyla ortaya konabilmesi için kateterizasyon önemlidir.

Trunkus arteriyozus tanısı bizim için rölâtif olarak acil operasyon endikasyonudur. Trunkus arteriyozuslu hastalarda sınırlandırılmamış pulmoner kan akımı nedeniyle hemodinamik bozulma ve cerra-

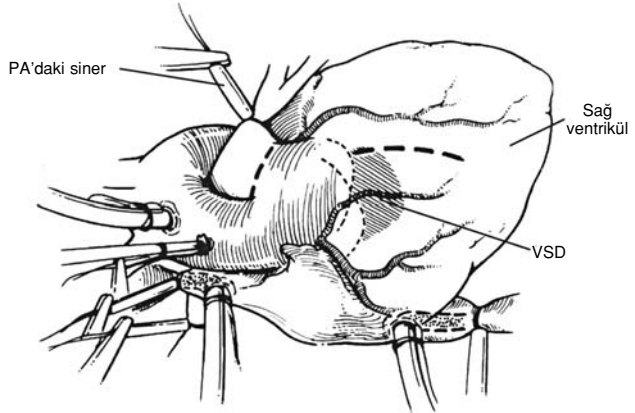
hi girişimi beklerken hızlı bir kötüleşme görülebileceği için, tanı konulduktan sonra cerrahi onarımı kısa sürede yapmaya çalışıyoruz. Bu politikamız bize trunkus arteriyozusun neonatal onarımında çok açık avantaj sağlamaktadır. Operasyon serilerinin tekrar incelenmesi cerrahi girişim zamanlamasındaki trendin hayatın erken dönemlerine kaymasına yol açmıştır. İlk olarak 1962'de Behrent ve arkadaşları ilk trunkus arteriyozus düzeltme operasyonunu yapmıştır. 1967'de ise McGoon onarım için kapaklı bir allogreft kullanmıştır. Bu operasyon Mayo Clinic'te Rastelli tarafından mükemmelleştirilmiştir. Pulmoner vasküler obstrüksiyon gelişmiş hastalarda erken dönem cerrahi onarıma rağmen sonuçlar iyi değildir. Bu operasyonların bir çoğu hasta 6 aylık olduktan sonra yapılmış olup pulmoner vasküler rezistans belirli bir seviyeye ulaşmıştır. 1984 yılında Ebert tarafından 6. ayını doldurduktan sonra komplet onarım yapılmış 100 infantlık bir seri yayınlanmış ve bu seride mortalite oranı %11 olarak bildirilmiştir. Dönüm noktası sayılan bu yayında erken girişim yapılan trunkus arteriyozuslu çocuklarda daha iyiye doğru so-

nuçlardan bahsedilmiştir. Bizim deneyimlerimize göre ise, kapak lezyonları eşlik etmeyen hastalarda, gelişen cerrahi teknikler ile neonatal dönemde yapılan operasyonlarda sağkalım oranı %95'in üzerindedir. Bu operasyonların geç dönem sonuçları, düşük mortalite oranları saptanması nedeniyle yüz güldürücü olup, nadiren sağ ventrikül çıkım yolu konutlerinin değiştirilmesi ihtiyacı sonucunda reoperasyonlara rastlanılmaktadır.

Cerrahi Teknik

Trunkus Arteriyozus'un Tamiri

Mediyan sternotomi insizyonu ile mediastene girilerek kalbe ulaşılır. Bu hastaların bazılarında timus yokluğu ile birlikte olan DiGeorge sendromu görülebileceği için timus dokusu araştırılır. Bu dokunun varlığının doğrulanması, hastanın gelecek prognozunu ve tedavisinin belirlenmesi açısından önemlidir. Kalbin üzerindeki perikard açılarak asılır. Büyük damarlar tespit edilir. Eğer hastada şiddetli derecede pulmoner kan akımının fazla olduğu varsa, öncelikli olarak



Şekil 83-1. Basit trunkus arteriyozusun tamiri. İnfant bikalval ya da sağ atriyumdam tek venöz kanülasyon ile dolaşım aresti için kardiyopulmoner bypassa sokulur. Aort kanülü mümkün olan en distal bölgeye yerleştirilir, böylece proksimalde pulmoner arterleri trunkustan ayırmak istediğimizde, kross-klemp yerleştirebileceğimiz kadar alan kalır. Isınma sırasında oluşabilecek aşırı dolaşımı derecede artmış engellemek için ve miyokarda kardiyopleji akışını sağlamak için, sağ ve sol pulmoner arterlere siner yerleştirilir. Kardiyopleji verildikten sonra sinerler gevşetilerek pulmoner arterler ve pulmoner bifürkasyon trunkal arterin posteriorundan eksize edilir. Sol koroner arterin arkadan çıktığı bölgenin yaralanmamasına dikkat edilmelidir. Sonrasında sağ ventriküle koroner dallarını ve trunkal kapağın tabanını koruyarak bir insizyon yapılır (PA: Pulmoner arter, VSD: Ventriküler septal defekt).

Çift Çıkımlı Sağ Ventrikül

Kirk R. Kanter

Çeviri: Dr. Ulaş Kumbasar

ÇİFT ÇIKIMLI SAĞ VENTRİKÜL

Tanım

Çift çıkımlı sağ ventrikül (DORV), büyük arterlerin sağ ventrikülle bağlantılı olduğu anormal ventriküloarteriyel bağlantı ile karakterize heterojen bir grup kardiyak malformasyonu içerir. Çift çıkımlı sağ ventrikül terimi, atriyoventriküler diskordans (Konjenital düzeltilmiş büyük arter transpozisyonu) ya da tek ventriküllü atriyoventriküler bağlantılı kalpler (çift girimli sol ventrikül) için kullanılabilirse de tartışmanın basitleştirilmesi açısından bu bölümde sadece atriyoventriküler kon-kordanslı ve iki ayrı ventriküllü kalpler tartışılacaktır.

DORV'un tanımını oluşturan öğeler anlaşmazlığın temelini oluştururlar. Kimileri tarafından bilateral infundibula veya atriyoventriküler kapak –semilunar kapak devamsızlığı (çoğunlukla mitral-aortik devamsızlık) gerekli olsa da DORV tanımı için bu kriterler mutlak değildir. Cerrahi açıdan DORV'un tanımlanmasında en uygunu “%50 kuralı”nın uygulanmasıdır. Bu kurala göre her iki büyük arterin %50'den fazlasının sağ ventrikülden çıkması DORV'u tanımlar. Genellikle bir büyük arterin tamamı ve diğerinin %50'den fazlası sağ ventrikülden kaynaklanır.

Sınıflama

Ventriküler septal defekt (VSD) hemen her zaman DORV ile birlikte gösterir. Lev ve arkadaşlarının çalışmasına göre, DORV büyük arterlerin VSD ile olan iliş-

kisine göre dört gruba ayrılır (Tablo 84-1): Subaortik, subpulmoner, doubly committed, noncommitted (remote).

Subaortik Ventriküler Septal Defekt

DORV ve subaortik VSD (Şekil 84-1A) en sık görülen gruptur. Pulmoner stenoz eşlik edebilir. Pulmoner stenozun olmadığı durum büyük VSD'li bir olguya benzer (kalp yetmezliği). Pulmoner stenoz varsa genellikle infundibulardır ve klinik olarak Fallot tetralojisine benzer (siyanoz, hipertansiyonik dönemler). Bununla bağlantılı olarak boyut, genel durum bozukluğu veya diğer değişkenlere bağlı olarak tüm düzeltmeye uygun olmayan DORV ve pulmoner stenozun eşlik etmediği subaortik VSD'li bir hastaya pulmoner bant uygulanması uygun olur. Pulmoner stenoz varlığında ise sistemik-pulmoner arter şant uygulanması uygun olacaktır.

Subpulmoner Ventriküler Septal Defekt

DORV ve subpulmoner VSD (Taussing-Bing anomalisi) ikinci en sık görülen gruptur (Şekil 84-1B). VSD'nin lokalizasyonu nedeniyle oksijenli sol ventrikül kanı VSD yolu ile tercihen pulmoner artere yönelir. Desatüre sağ ventrikül kanı ise VSD'li büyük arter transpozisyonunda olduğu gibi aortaya yönelir. Bu çocuklar siyanoz ve kalp yetmezliği ile başvururlar. Aort koarktasyonu sıklıkla eşlik eder. Subpulmoner VSD'li DORV pulmoner vasküler tıkalıcı hastalığın erken gelişmesine yatkın olduğundan infant döneminde girişim gereklidir. Aort koarktasyonu-

nun düzeltilmesine ilaveten, atriyal düzeyde oksijene kanın karışımını arttırmak amacıyla, büyük arter transpozisyonunda olduğu gibi balon atriyal septostomiye ihtiyaç duyulur. Pulmoner artere bant uygulaması ile palyasyon sağlanabilir de infant dönemde tüm düzeltme uygulaması tercih edilmelidir.

Doubly Committed Ventriküler Septal Defekt

Doubly committed VSD'li DORV'da, VSD pulmoner arter ve aortanın hemen altında yer alır (Şekil 84-1C). Genellikle infundibular septum yoktur ya da hipoplastiktir. Subaortik VSD'li DORV'da olduğu gibi pulmoner stenoz eşlik edebilir. Bu nedenle klinik görünüm ve cerrahi yaklaşım pulmoner stenozun eşlik ettiği ya da etmediği subaortik VSD'li DORV gibidir.

Noncommitted Ventriküler Septal Defekt

Bu son grupta VSD ne aortayla ne de pulmoner arterle bağlantılıdır (Şekil 84-1D). VSD uzak yerleşimi atriyoventriküler septal defekterde olduğu gibi inlet septumda ya da musküler VSD'lerde olduğu gibi trabeküler septumda olabilir. Pulmoner stenoz görülebilir. Bu gruba cerrahi yaklaşım pulmoner stenozun eşlik ettiği ya da etmediği subaortik VSD'li DORV gibidir.

Cerrahi Teknikler

DORV'da cerrahi düzeltmenin amacı, sağ ve sol ventriküler çıkım yollarında darlık oluşturmadan ve sol ventriküllü sistemik

Tablo 84-1 Çift Çıkımlı Sağ Ventrikül Sınıflaması

VSD ilişkisi	Pulmoner Stenoz	Klinik Benzerlik
Subaortik	Yok	VSD
Subaortik	Var	TOF
Subpulmoner	Yok	BAT/VSD
Doubly committed	Yok	VSD
Doubly committed	Var	TOF
Noncommitted	Yok	VSD
Noncommitted	Var	TOF

BAT=Büyük arterlerin transpozisyonu; TOF=Fallot tetralojisi; VSD=Ventriküler septal defekt.

ventrikül olarak kullanarak biventriküler tamir yapmaktır. Bu onarım genellikle hayatın ilk 6 ila 12 ayında yapılır ve palyatif prosedürlerden kaçınılmış olur. Tüm düzeltme işlemi sırasında ekstrakardiyak kapaklı konduit kullanılması ya da komplike intraventriküler tünel oluşturulması-

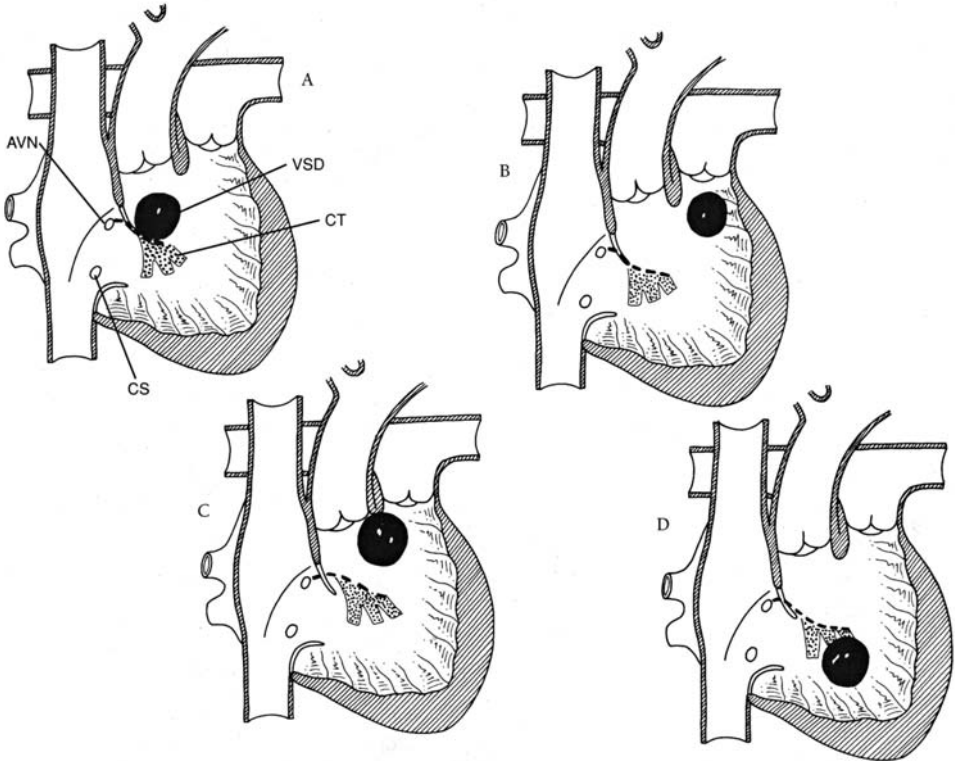
nın gerekli olduğu durumlarda, gerekli büyümenin sağlanması amacıyla pulmoner artere bant uygulaması ya da sistemik-pulmoner arter şant uygulaması gibi palyatif yöntemlerin uygulanması mantıklıdır. Buna ilaveten Fontan prosedürüne ihtiyaç duyacak çocuklarda uygun palyas-

yon ile pulmoner vasküler yatağın korunması kritik öneme sahiptir.

DORV'lu çocukların kabaca %10'un-da restriktif VSD görülür. Bu durum sol ventrikülün çıkım yolunun tıkanması anlamına gelir ve DORV'da VSD'nin spontan kapanması fatal seyredeceğinden VSD'nin genişletilerek erken tamir yapılması zorunudur. DORV ve restriktif VSD'si olan olgularda pulmoner arter bant uygulaması uygun bir yaklaşım değildir.

Pulmoner Stenozun Olmadığı Subaortik Ventriküler Septal Defekt ve Çift Çıkımlı Sağ Ventrikülde Tünel Operasyonları

Subaortik VSD ve DORV'un onarımında sol ventrikül kanının VSD yolu ile aortaya iletecek intraventriküler bir tünel yaratılır (Şekil 84-2). Bu işlem aortanın bo-



Şekil 84-1. VSD'nin büyük arterlerle olan ilişkisine göre çift çıkımlı sağ ventrikül sınıflaması. Atriyoventriküler nod ve iletim dokusu işaretlenmiş. (A) Subaortik VSD. (B) Subpulmoner VSD. (C) Doubly committed VSD. (D) Noncommitted VSD. (AVN=Atriyoventriküler nod; CS=koroner sinüs; CT=iletim dokusu.)

Büyük Arter Transpozisyonu

Thomas L. Spray

Çeviri: Dr. Alper Tosya

Büyük arter tam transpozisyonu (BAT), büyük arterler arasında anatomik tersine dönüşün olduğu konjenital bir kardiyak defektir. Aort tamamen veya büyük oranda sağ ventrikülden, pulmoner arter tamamen veya büyük oranda sol ventrikülden çıkar (ventriküloatriyel diskordans). Lezyon cerrahi müdahale olmaksızın yaşamla bağdaşmaz çünkü sonuç olan fizyolojik anormallikte pulmoner ve sistemik dolaşım seri olmak yerine paraleldir. Bu nedenle sağ kalma pulmoner ve sistemik dolaşımlar arasındaki karışıma bağlıdır. Bu kardiyak defektin ciddiyetine rağmen, etkilenen çocukların büyük kısmında cerrahi tedaviyle anatomik ve fizyolojik onarım yaşamın ilk birkaç haftasında uygulanabilecek şekilde standardize edilmiştir.

BAT, aort koarktasyonu ve patent duktus arteriosus gibi diğer kardiyak lezyonlarla birlikte ortaya çıkabilir. Transpozisyon hastaların yaklaşık olarak %50'sinde intakt ventriküler septumla ilişkilendirilmiştir, ventriküler septal defekt (VSD) %25'inde ve VSD ve fonksiyonel veya anatomik sol ventrikül akış yolunda tıkanıklık (pulmoner stenoz) %25'indedir. Transpozisyonla aort arkında yırtılma nadiren ilişkilidir.

Anatomi

Tam BAT, atrioventriküler uyum ve ventriküloatriyel uyumsuzlukla karakterize edilmiştir (<S, D, D> Van Praagh sınıflandırma sistemine göre). Bazıları transpozisyon terimini uyumsuz bir ventriküloarteryal bağlantıyı tanımlamak için kullanmış olsa da, diğer yazarlar transpozisyon terimini aortun pulmoner arterin önünde ol-

duğu herhangi bir kalbi tanımlamak için kullanmışlardır. 'büyük arter transpozisyonu' terimini kullanmak, çift-girişli (double-inlet) ventrikülü olan veya atrioventriküler bağlantısı olmayan bazı hastalarda ve nonlateralize atriyal düzenlemeleri (bazı heterotaksi sendromları) olan hastalarda kafa karıştırıcıdır. 'büyük arter D-transpozisyonu' terimi de uyumlu atrioventriküler ve uyumsuz ventriküloarteryal düzenlemeyi tanımlamak için kullanılmıştır, fakat bu terminoloji aortanın önde ve pulmoner arterin solunda olduğu hastaları yeterince tanımlamamaktadır. Bu nedenle, bu bölümde, tam BAT atriyal situs solitus, atrioventriküler uyum ve ventriküloarteryal uyumsuzluk <S, D, D > olarak tanımlandı.

BAT'daki büyük arterler ve ventriküller arasındaki anormal ilişkinin morfolojisi tartışmalıdır. Van Praagh subpolmoner conus absorbe olurken, ventriküllerin normal kavsi sürecinde subaortik conusun devam ettiğini, böylece mitral ve pulmoner kapaklar arasındaki fibröz devamlılığın sağlandığını öne sürmüştür. Normal kardiyak gelişimde, subaortik conus sabittir ve pulmoner conusun baskın büyümesi pulmoner kapığı öne, yukarıya ve sola zorlar. Bu nedenle transpozisyonunda subaortik conusun farklı büyümesi aortayı öne iter ve aort kapak devamlılığını bozar. Eğer subpolmoner konus gelişimi bozulursa, pulmoner arter arka konumda kalır ve pulmoner-farklı kapak devamlılığı oluşur. Bu ilişkinin bir sonucu olarak, aort kapığı pulmoner kapığın önünde olarak, her iki semilunar kapakların normal kardiyak gelişimde ortaya çıkması hipotez edilmiş olan rotasyon olmaksızın distal büyük damarlarla bağlantı kurması-

na olanak verir. Konal gelişim truncus arteriosusdaki rotasyonu belirlediğinden, büyük arterler arka olduğuna benzer şekilde semilunar kapaklarla ilişki içindedirler. Hastaların %95'inde kalp, atriyal situs solitusla birlikte sol-tarafa olmasına rağmen, anatomik varyasyonlarla sıklıkla karşılaşmaktadır. Atriyal uzantıların soldan sağa jukstapozisyonu diğer intrakardiyak anomalilerin bir belirtisidir. Gerçek bir ostium sekundum atriyal septal defekt olguların %10'undan %20'sine kadar bulunmaktadır; buna rağmen, atriyal bağlantıların büyük kısmı patent foremen ovale yolu ile olur. Sağ aortik ark, hastaların %4'ünde intakt ventriküler septum ile ve %16'sına kadar da VSD ile birlikte bulunmaktadır. BAT'lı hastaların yaklaşık %50'sinin, büyük kısmı spontan olarak kapanacak olan ilişkili bir VSD'si olacaktır. VSD'ler yaygın olarak perimembranöz lokasyonda olmalarına rağmen, ventriküler septumda herhangi bir yerde bulunabilirler. Pulmoner stenoz veya atrezi, atrioventriküler kapakların üstünde veya her iki tarafında olma, aort koarktasyonu ve aort arkının yırtılması, hepsi transpozisyon ve VSD ile ilişkili olarak not edilmiştir.

Büyük damarların uzamsal ilişkileri oldukça değişkendir; buna rağmen, aort genellikle sağda ve pulmoner arterin önündedir. Olguların büyük kısmında, komisürlerin direkt uyuşması evrensel olmasına rağmen valsalva sinusu ve koroner arter ostiası karşı pulmoner arter sinus valsalvasıyla yüz yüze gelir. Bu durum arteriyal switch operasyonlarında koroner arterlerin transferine olanak verir. Yüz yüze gelmeyen bir koroner sinustan orjin alan koroner arterleri olan az sayıdaki

hasta, arteriyel switch rekonstrüksiyonunda bir problem ortaya çıkarır.

D-BAT'daki en yaygın koroner paternerde (%68) sol ana koroner, koroner sinusun solundan çıkarak, sol anterior descending ve circumflex koroner arterlere kaynak verir. Sağ koroner, posterior yüzdeki sinusun sağından ayrı bir ostium olarak çıkar. Bazen gerçek sirkümfleks koroner arter yoktur, fakat sol ventrikülün karşı kısmını desteklemek için sol koronerden ayrı dallar çıkar. Olguların yaklaşık %20'sinde sirkümfleks koroner posterior yüzdeki sinusun sağından sağ koroner arterden çıkar ve posterior büyük damarın arkasından geçer. Sol anterior descending, sol koroner sinusun ayrı bir ostiumundan çıkar. Daha nadir koroner paterner, posterior sinusun sağından tek sağ koroner arteri (%4.5) veya koroner sinusun solundan tek sol koroner arteri (%1.5) içerir. Epikardiyal yüzeyde ortaya çıkmadan önce bir ara aortik duvarda ilerleyen intramural koroner arterler tanımlanmıştır ve yaygın olarak atriyoventriküler kapakın komissürel parçasında ortaya çıkarlar. Tek bir sinustan çıkan tek koroner ostium veya ayrı yakın ostia birlikte de tanımlanmıştır. Anormal koroner anormaller transpozisyonla ilişkili VSD'de, intakt ventriküler septumun olmasına göre daha yaygın olarak görülmektedir.

Önemli sol ventrikül akış yolu obstruksiyonunun BAT'yla birlikteliği alışılmış değildir fakat müdahale stratejilerine önemli etkileri vardır. En yaygın sol ventrikül çıkım yolu obstruksiyon tipi, yüksek sağ sistemik ventriküler basıncın gelişimine sekonder olarak musküler ventriküler septumun sola yer değiştirmesinin bir sonucu olarak dinamiktir. Sonrasında septum çıkım yolunu daraltabilir, anormal sistolik anterior mitral yaprak hareketine ve hipertropik obstruktif kardiyomiyopatiye benzer bir duruma yol açabilir. Bazen obstruksiyon bir subvalvüler fibröz çıkıntıyla oluşturulabilir. Ventriküler septumun posterior yer değiştirmesi ile tünel benzeri bir obstruksiyon oluşabilir ve sıklıkla bir VSD varlığında, mitral aparat veya membranöz septumdan çıkan fibröz saçaklar önemli subvalvüler obstruksiyonla sonuçlanabilir. Kapak stenozu nadirdir, fakat obstruksiyonsuz biküspid pulmoner kapak bulunması nadir değildir. Nadir olgularda, BAT, sol ventriküler çıkım yolu obstruksiyonu ve VSD'si olan hastalarda, koarktasyonla birlikte aort ark obstruksiyonu veya aort arkının gerçek yırtılması gözlenmiştir.

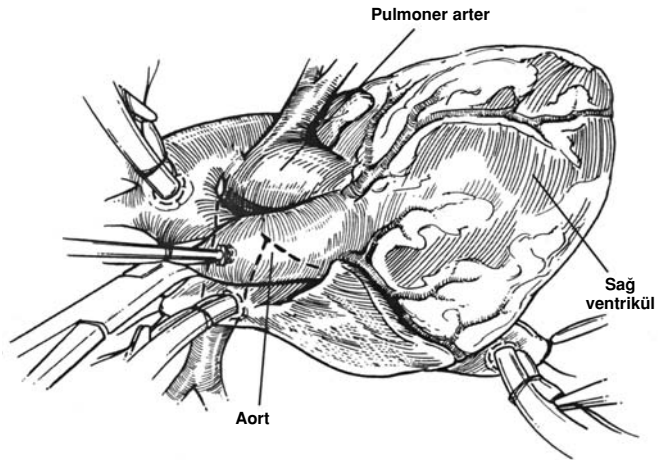
Patofizyoloji

BAT <S, D, D> konjenital kalp hastalıklarının göreceli olarak yaygın bir formudur. Bir İngiltere çalışmasında konjenital kalp hastalığı olan infantların %9.9'u olarak hesaplanmıştır ve her 1000 canlı doğum için 0.206 sıklığını göstermektedir. Belirgin bir erkek baskınlığı belirtilmiştir, erkek:kadın oranı 2:1'dir ve ventriküler septum intakt olduğunda bu oran 3.3:1'e yükselmektedir. Transpozisyonun kompleks formlarında cinsiyet baskınlığı belirtilmemiştir. D-BAT ve bir intakt septumu olan müdahale edilmeyen çocukların %90'ı bir yıl içinde ölecektir.

BAT'daki pulmoner ve sistemik dolaşımların paralel olan ilişkisi, oksijenli pulmoner venöz kanın sol ventrikülden pulmoner arteriyel dolaşıma geçerken, oksijeniz venöz kanın sağ ventrikülden aortaya geçmesiyle sonuçlanır. Atriyal, ventriküler veya büyük damarlar seviyesinde bir patent foremen ovale veya atriyal septal defekt, bir VSD veya patent duktus arteriosus ile pulmoner ve sistemik dolaşımların karışması sağ kalım için zorunludur. BAT ve intakt ventriküler septumu olan hastalar, bir patent duktus arteriosus yoluyla aortapulmoner akışın olması nedeniyle ilk olarak kurtulacaklardır. Doğum sonrası, her iki ventrikül göreceli olarak uyumlu değildir ve transpozisyonlu infantlar genellikle sol atriyumun genişlemesine ve foremen ovalenin fonksiyonel yetersizliğine neden olan artmış pulmoner kan akışına sahiptirler, bu atriyum düzeyinde oksijenli ve oksijensiz kanın karışmasıyla sonuçlanır. Bu karışım-daki yetersizlik sadece, oksijen verilmesiyle düzelmeyen marjinal doku oksijenasyonu ile sonuçlanabilir. Bu hastalarda atriyal balon septostomisi, düzelmiş karışım ve düzelmiş doku oksijen dağılımına yol açar.

BAT ve anlamlı VSD'si olan hastalar, daha fazla pulmoner kan akımının ve hem atriyum hem de ventriküler düzeyde daha fazla karışımın etkisiyle, genellikle yüksek oksijen saturasyonlarına sahiptirler. Yüksek pulmoner kan akımı olan çocuklarda infantlık süresince pulmoner rezistans progresif olarak artabilir. BAT'lı çocuklarda ciddi pulmoner vasküler hastalıkların erken gelişmesi, VSD'yle ilişkili hastalarda şiddetlenir. Pulmoner obstruktif hastalık gelişim hızının, artmış semptomatik aktiviteyle ve aşırı pulmoner kan akımıyla ilişkili hipoksemiyle bağlantılı olduğu öne sürülmüştür.

Neonatal pulmoner vasküler rezistans BAT'lı infantlarda yükselmiş olmasına rağmen, pulmoner ve sistemik ventriküler uyumdaki değişikliklerle ilişkili olarak rezistans neonatal periyod süresince progresif olarak düşer. Normal bir infantta, doğumdan kısa süre sonra sol ventrikül volüm yükünde ve basınç yükünde bir artma ve sağ ventrikül volume ve basınç yükünde bir azalma vardır, bu sol ventri-



Şekil 85-1. Aortun anterior ve pulmoner arterin sağında olduğu büyük damarların transpozisyonunun anatomisi. Aort distal olarak kanüle edilir ve bikaval kanülasyon yapılır.

Büyük Arterlerin Konjenital Olarak Düzelmış Transpozisyonu

Victor Bautista-Hernandez and Pedro J. del Nido

Çeviri: Dr. Alper Tosya

Giriş

Büyük arterlerin konjenital olarak düzelmiş transpozisyonu (ccBAT) kompleks bir kardiyak defekt, ilk defa 1875'de von Rokitansky tarafından bildirilmiştir ve tüm konjenital kardiyak anomalilerin yaklaşık %10'unu oluşturur. CcBAT'da atriyum ile ventriküller ve ventriküller ile büyük arterler arasında uyumsuz bağlantılar vardır. Sistemik venler genellikle sağ atriyum ile normal olarak bağlanırlar, ki bu daha sonra sağ taraflı morfolojik olarak ise sol bir ventrikülle bağlanır. Morfolojik LV pulmoner artere bağlanır ve sıklıkla 'pulmoner' ventrikül olarak adlandırılır. Sol tarafta, pulmoner venler sol atriyum ile normal olarak bağlanırlar, ki bu da sol taraflı morfolojik olarak sağ bir ventrikül ile bağlanır (RV). Sol taraflı RV sıklıkla 'sistemik' ventrikül olarak isimlendirilir ve aortaya bağlanır. Atrioventriküler (AV) kapak morfolojik olarak ventrikül ile devamlılık gösterir, yani mitral kapak sağ taraflı morfolojik sol ventrikül için iç kapaktır ve triküspit kapak, sol taraflı morfolojik sağ ventrikül için iç kapaktır. Dolaşım yolu bu nedenle düzenli ve normaldir, çünkü sistemik venöz kan sağ atriyumdan pulmoner dolaşıma girer ve pulmoner venöz kan aorta yoluyla sistemik dolaşıma gönderilir. Bu nedenle 'düzelmış' transpozisyon terimi bu lezyonu tanımlama sıklıkla kullanılır, bağlantılar anatomik olarak uyumsuz olsa da.

Bu antiteyi tanımlamak için kullanılan terminoloji değişkendir ve anatomik bağlantılara bağlı kafa karışıklığını artırır. Ek olarak, ventriküler septal defekt

(VSD), subpulmoner obstrüksiyon ve septal yaprak yapılarıyla anormal triküspit kapak gibi diğer kardiyak defektlerle yüksek birlikteliği vardır. CcBAT ile, aortik ark anormallikleri, özellikle situs inversusda, daha az sıklıkla ilişki içerisindedirler. Van Praagh yöntemi situs, ventriküler lup ve aortadan pulmoner artere olan ilişkiyi açıklar. Buna göre, ccBAT'nın en sık formu, situs solitus (S), L-lup (L) ve pulmoner arterin solunda aortadır (L) veya (S,L,L). Ayna görüntüsü anatomisi olan situs inversus'da, defekt (I,D,D) olarak sınıflandırılır. Alternatif olarak, segmental bağlantıların açıklamaları ccBAT'ı anlatmak için kullanılır. 'Atrioventriküler uyumsuzluk' (AV) terimi atrioventriküler bağlantıları açıklamak ve 'ventriküloarterial uyumsuzluk' ventriküloarterial (VA) bağlantıları açıklamak için kullanılır. Bu yöntemde, situs da tarif edilmelidir. Kullanılan yöntemden bağımsız olarak, ventrikül anatomisinin AV kapının tipini (mitral veya triküspid) belirlediğini akılda tutmak önemlidir, morfolojik RV aorta ile bağlantı kurar ve sistemik dolaşımı destekler ve AV nod ve his demeti ön tarafa yerleşmiştir, sağ AV kapak girişinin yanı sıra, atrial girişin ilerisine. AV nod ve His demeti arasındaki uzamış ve narin bağlantı, bu hastaları AV bloğu da içeren ileti bozukluklarına daha eğilimli yapar.

Embriyoloji ve Anatomi

Embriyolojik gelişimin erken dönemlerinde, primitif kalp tüpü kendisine bir S şekli veren birtakım kıvrımlar yapmaya

başlar. Bu dönüşüm ayrıca looping olarak da adlandırılır, bu gelişen kardiyak segmentler içerisindeki kanın akış özelliklerinden çok da belirleniyormuş gibi gözüküyor, fetal miyokardiumun şekil ve pozisyonunun belirlendiği gibi. Bunun için kanıt, kardiyak tüpün akım ve onun bileşenlerinden izole edildiği ve kıvrımların hala geliştiği deneylerden gelmektedir. Yakın zamanlarda, piliç embriyolarındaki genetik manipulasyonlar, kardiyak boşluğun anormal gelişimiyle sonuçlandılar. İnsan embriyosunda, normal luping süreci sağa tarafa bir kıvrıma sebep olur, bunlar 'D-lup' olarak adlandırılır. Sola kıvrım veya L-lup, gelişim içerisindeki kalbin atriyum, ventrikül ve arterial segmentleri içerisinde anormal bağlantılara neden olur. Ayrıca, ventriküler morfoloji ventriküler odanın içiyle devamlılık gösterdiği için, septasyon ve kapak formasyonunun normal süreci de etkilenmiştir. Bundandır ki, AV kapak ve ileti dokusu, her ventrikülün tüm morfolojisiyle uyum gösterir. Konotrunkus (ortak gövde)'de da septasyon bozukluğu varsa, aort tüm bir kas infundibulum tarafından desteklenecek ve morfolojik RV'den çıkacaktır, pulmoner arterler de morfolojik LV'den çıkacaktır. Bu septasyon bozukluğu süreci sıklıkla bir VSD oluşumuna yol açar. Aslında, ccBAT'lı hastaların yaklaşık %80'inde bulunmasıyla, VSD bu bozuklukla en çok ilişkili anomali. Defekt her pozisyona yerleşirse de, genellikle membranöz ve büyüktür, hem önden aortaya doğru hem de alttan atrioventriküler kanala doğru uzanarak. Kalbin malpozisyonu da sıkır. Dekstrokardi vakaların yaklaşık %25'inde

mevcuttur ve mezokardi bazı hastalarda görülür.

Anormal luping süreci ayrıca atrial ve ventriküler septanın malalignmentına ve iki AV nod oluşumuna sebep olur. Bir nod Koch üçgeninin tepesindedir ve ventriküler dokuya penetre olmaz. İkinci nod, pulmoner kapak-mitral kapak fibröz devamlılık alanının içinde atrial açıklığın altına yerleşmiştir. İkinci nod, ilk defa 1913 yılında Monckeberg tarafından tanımlanmıştır, ki bu dallanmadan önce septumun ön segmentinde, pulmoner çıkım yolunun aşağısına doğru uzanan büyük, penetre edici bir demete sahiptir. İleti demetinin ön ve arka pozisyonları, membranöz septumda bir VSD olduğunda özellikle önemlidir. D-lupu olan bir kalpte benzer bir defekt ile karşılaştırıldığında, D-lup kalpteki arka ve alt pozisyonun tersine, ileti demeti septumun ters veya ön üst köşesinde gider. Bu kuralın istisnası ccBAT'nın situs inversusla birlikteliği veya (I,D,D)'dir, ki bu durumda arka AV nodu ileti demetine bağlanmak için, VSD'nin arka-alt ucundan geçerek penetre olur, tpkı AV uyumlu kalplerde olduğu gibi.

(S,L,L) ilişkisinde, iki ventrikülün çıkış akım yönleri normal kalpteki gibi (S,D,D) paraleldir. Bu nedenle, çapraz ya da alt-üst gibi ilişkiler olsa da, iki ventrikül sıklıkla yan yana pozisyonda bulunurlar. Subpulmoner çıkış akım yolu mitral ve triküspit kapaklar arasında sıkıştırılır ve pulmoner kapak anülüüsü ventriküler septum üzerine binebilir. Bu nedenle morfolojik LV'nin çıkım yolunun hemodinamik olarak önemli obstrüksiyonu sık bir bulgudur ve hastaların yaklaşık %40'ında özellikle VSD varlığında oluşur. Subaortik obstrüksiyon veya morfolojik RV'nin çıkışının obstrüksiyonu nadiren oluşur.

Triküspit kapak anomalileri sıkır ve otopsi yapıldığında (S,L,L) kalplerin %90 kadarında görülür. Çoğu defekt nasılsa kapak disfonksiyonuna yol açmaz. En sık tanımlanan anomali, septumdan uzanan kısa, kalın kordanın kapağı bağladığı, Ebstein benzeri bir deformitedir. Ebstein anomalisinden farklı olarak, kapak anülüüsünün apikal yerleşimi, ön yaprağın büyümesi ve stenoz nadirdir. Klinik olarak önemli triküspit kapak yetmezliği ufak çocuklarda sık değildir ancak yaşla birlikte insidansında artış görülür, bu deformiteyi sahip olan yetişkinlerin %40 kadarında mevcuttur. Triküspit kapağın yeter-

sizliği muhtemelen en önemli prognostik faktördür. AV kapakların üst üste binmesi veya açıklığı daha sıklıkla ventriküllerin birinin hipoplazisinde, esas olarak RV gelişmemesinde veya ventriküllerin alışılmadık pozisyonlarında görülür (çapraz veya üst-alt).

CcBAT'da koroner arterler ters dönmüştür ve ventrikül için uygun yolu takip ederler. (S,L,L)'de sağ taraflı koroner arter sağ arka sinüsten çıkar ve ön-inen (anterior descending) ve sirkümfleks dallarını verir. Sirkümfleks koroner pulmoner ventrikül çıkışının üzerine ilerler ve sağ taraflı mitral kapağın etrafında AV oyuga gider. Sol taraflı koroner, sol taraflı triküspit kapağın etrafındaki morfolojik sağ ventrikülün AV oyuguna ilerler. Koroner arterlerin kökeni ve dağılımı ccBAT'de tamamiyle sabittir. En sık varyasyon tek bir koroner arterin olmasıdır ki bu da sağ taraflı sinüsten çıkar ve sağ ve sol ana dallara ayrılır. CcBAT'de ayrıca sol ana dallanmanın erken olması yönünde bir eğilim vardır.

Tanı

CcBAT'lı hastalar genellikle ileri infant veya çocukluk yaşlarında başvuru ve klinik bulgular sıklıkla siliktir. Aşırı pulmoner akıma bağlı konjesif kalp yetmezliği, büyük bir VSD varlığında dahi, hayatın ilk yılında nadirdir. Bu durum, pulmoner kan akımını azaltan pulmoner kapak veya en sıklıkla da kapakaltı obstrüksiyonunun yüksek insidansına bağlıdır. Pulmoner çıkış obstrüksiyonunun derecesi, nadiren infantlarda erken cerrahi gerektirecek kadar ciddidir. Bu nedenle de, defekt kendini sıklıkla ileri çocuklukta veya ikinci dekada, sıklıkla egzersiz intoleransı veya siyanoz semptomlarıyla ortaya çıkarır. Triküspit kapak regürjitasyonu ve RV disfonksiyonu, çocukta semptomların şiddetlenmesiyle hayatın ikinci dekadı boyunca kendiliğinden ortaya çıkabilir. Triküspit regürjitasyonu, ölüm için önemli bir risk faktörüdür. Bu gibi lezyonları olmayan bazı hastalar (%1-2) on yıllar boyunca asemptomatik kalabilirler ve hayatın ileri zamanlarında veya post-mortem incelemelerde tanı alabilirler. Ancak yüksek bir geç mortalite beklenir.

Bradikardi ilk başvuru bulgusu olabilir, en sık da tam kalp bloğunun sebebiyle oluşur. AV blok aralıklı dönemlerde ortaya çıkabilse de bu çocuklarda genellikle sürekli olacaktır. CcBAT'lı infantların

yaklaşık %5'i ritim bozukluklarıyla doğarlar. İleti sistemi, AV nod ve AV demet bileşkesinin fibrozisine eğilimlidir ve hastalığın doğal seyri boyunca herhangi bir zamanda tam kalp bloğu gelişebilir. Bu bağlantı konjenital olarak da eksik olabilir. Tam kalp bloğu olan hastaların oranı %2/yıl artarak erişkin yaşta %30'a ulaşır. İleti defektleri kardiyak cerrahi ile de tetiklenebilir, özellikle VSD kapatılması denendiğinde.

Fizik muayene bulguları genellikle ccBAT tanısını doğrulamak için yeterli bilgi sağlamaz. Göğüs radyografisinde, hilar damarları daha mediale yerleştiren ve düz bir sol üst kalp sınırı oluşturan, sola doğru aorta ve sağa doru posterior pulmoner arter sıklıkla tanıyı akla getirir. Elektrokardiografi, AV blok varlığını gösterebilir ve sağ prekordial derivasyonlarda bir Q dalgası olabilir.

Tanı sıklıkla ekokardiografi ile konular, ventriküler ve septal morfolojiyi ve iki ventrikülün pozisyonları ve kendi ayrı çıkış yollarını içerecek şekilde. Çıkım yolu darlığının varlığı ve ciddiyetini göstermek ve AV kapak regürjitasyonu varlığını doğrulamak için pulse doppler ve renkli-akım haritalama kullanılır. Boyut, yerleşim, VSD'lerden AV kapaklara ilişkilerle ilgili detaylı bilgiler de ekokardiografi ile elde edilebilir. Ekokardiogramın sağladığı boyut, fonksiyon ve AV kapakların kordal yapışmaları ile ilgili bilgiler özellikle yararlıdır.

Kardiyak kateterizasyon ve sineangiografi ventriküler morfolojiyi ve çıkım yolu obstrüksiyonu, septal defektler ve AV kapak regürjitasyonu gibi ilişkili defektleri doğrular. Ancak ekokardiografinin yeterlilik ve duyarlılığından dolayı, kardiyak kateterizasyon pulmoner hipertansiyon derecesini değerlendirmek ve önceki operasyonlar sonrasında periferik pulmoner arterleri görüntülemek için daha sıklıkla kullanılmaktadır.

Cerrahi Teknik

Palyatif Operasyonlar

Eğer hazırlayıcı cerrahiyi engelleyen, bir ventrikülün ciddi hipoplazisi yoksa veya neonatal dönemde ciddi siyanoz varsa, ccBAT'lı infantlarda palyatif prosedürler nadiren gerekir. Çocuklarda konjesif kalp yetmezliğinin, uygun hacimli iki ventrikül ve büyük bir VSD ile infantlıkta bulunması pek sık değildir ve genellikle dü-

İntakt Septumu Olan Pulmoner Stenoz ile Birlikte Pulmoner Atrezi

Mark D. Plunkett ve Hillel Laks

Çeviri: Dr. R. Pınar Alkan

Pulmoner Stenoz

Kapak seviyesindeki pulmoner stenoz bütün konjenital defektlerin yaklaşık %8-10'unu oluşturmaktadır. Kritik pulmoner stenoz yenidoğan döneminde klinik verip acil girişim gerektirebilirken, birçok hastada stenozun şiddeti daha az olup yenidoğan döneminden sonra semptomlar ortaya çıkar. Pulmoner kapak çoğunlukla stenotik, küçük bir açıklığa sahip kubbe şeklindedir. Sağ ventrikül genellikle normal boyutlarda bulunurken ventrikül ve infundibulumun ikincil hipertrofisi görülebilir. Etyolojisi bilinmemekle beraber muhtemelen birçok faktör etkindir.

Bu konjenital defektin tedavisi balon valvulotomi ya da cerrahi valvulotomi ile yapılabilir. Her iki yöntemle de düşük mortalite saptanmış olup uzun dönem sonuçları çok başarılıdır.

Tanı

İnfanlarda yenidoğan döneminde kritik stenozis şiddetli siyanoz ve kalp yetmezliği ile görülebilir. Klinik bulgular stenozun şiddetine, foramen ovale'nin açıklığı ya da atrial septal defektin varlığına göre değişebilir. Birçok çocukta, pulmoner kapak stenozu ile intakt ventriküler septum görülür ve semptomlar çok yavaş ilerler. Hastalara fizik muayene sırasında duyulan yoğun sistolik ejeksiyon üfürümü ve pulmoner bölgede alınan trill ile tanı konulur. EKG'de sağ aks deviasyonu, belirgin P dalgaları, sağ ventrikül hipertrofisi görülür. Göğüs radyogramında ise post-

stenotik dilatasyona sekonder büyümüş pulmoner arter gölgeleri görülür. Kritik durumdaki kalp yetmezlikli hastalar dışında kalp gölgesi normal boyutlardadır. Ek olarak yapılacak olan ekokardiyografi ile lezyonun ciddiyeti ile eşlik eden başka anomalilerin olup olmadığı kontrol edilir. Doppler ile kapak üzerindeki gradiyent ve sağ ventrikül çıkım yolu değerlendirilebilir. Son olarak; kardiyak kateterizasyon tanı ile ilgili ek bilgiler ya da balon valvulotomi uygulaması için yapılabilir.

Cerrahi Tedavi Teknikleri

Pulmoner stenoz ile birlikte intakt ventriküler septumu olan hastaların semptomatik olmaları ve belirgin transvalvüler basınç gradiyentleri olması sonucunda cerrahi girişim gerekebilir. Tarihsel olarak izole pulmoner kapak stenozu için cerrahi tedavi kullanılsa da artık bu hastalara kateterizasyon yardımıyla öncelikle balon valvulotomi uygulamaktayız. Tekrarlayan stenoz vakalarında bile cerrahiden önce balon valvulotomi denenebilir. Balon valvulotomi sonrasında pulmoner yetmezlik oluşma insidansı (%80) yüksek olsa da bu durum çoğu hasta tarafından rahatlıkla tolere edilebiliyor. Başarısız balon valvulotomi acil cerrahi girişim gerektirebilir. Cerrahi pulmoner valvulotomi açık teknik olarak kardiyopulmoner bypass kullanılarak yapılabileceği gibi transventriküler yaklaşımla kapalı olarak da yapılabilir. Sağ ventrikül hipoplazisi ve konjestif kalp yetmezliği ile birlikte kritik stenoz içeren vakalar dışında operasyon mortalitesi ol-

dukça düşüktür. Tedavinin sonuçları sağ ventrikülün büyüklüğü ve hastanın yaşı ile doğrudan ilişkilidir.

Kardiyopulmoner Bypass Altında Açık Valvulotomi

Açık pulmoner valvulotomi için hastaya medyan sternotomi yoluyla yaklaşılr. Heparinizasyon sonrasında asendan aortaya aortik kanül yerleştirilir ve bikaval kanülasyon yapılır. Inferior ve superior vena kava etrafına sinerler yerleştirilir. Antegrad yoldan soğuk kan kardiyoplejisi verilmesi amacıyla asendan aortaya bir kateter yerleştirilir. Patent Duktus Arteriosus kardiyopulmoner bypass başlamadan sinerlenmeli ya da bağlanmalıdır. Aortik kross klemp uygulanmalıdır ve antegrad kardiyopleji verilerek miyokardial arrest yapılmalıdır.

Pulmoner artere kapak komisürlerinin hemen üzerinden başlayarak uzunlamasına bir kesi yapılır. Stenotik kapak incelenir, yapısı bozulan komisürler bulunur ve No:11 uçlu bisturi ile kesilir. Kesi anulusa kadar uzanmalıdır. Pulmoner arter duvarına yapışık kapaklar da kesilerek yapışıklıklar ayrıştırılmalıdır. Lifletler üzerindeki kalınlaşmış doku ya da sert skar dokusu parsiyel valvektomi yapılarak alınmalıdır. Kapağın displastik kısımları da eksize edilmelidir. Daha sonra infundibulum incelenerek herhangi bir subvalvüler stenoz kalıp kalmadığı kontrol edilmelidir. Gerekliyse infundibular rezeksiyon yapılabilir. Nadiren ventrikülotomi ile beraber infundibular ya da tran-

sannuler yama gerekebilir. Eger küçük bir anulus varsa; Hegar dilatator kullanılarak kapak ölçülür. Bu ölçüye göre transannüler yama ihtiyacına karar verilir. Eger supravavüler bir hipoplazi varsa; pulmoner arter üzerindeki anulustan sol pulmoner artere doğru uzanan insizyonu kapamak için perikardiyal yama kullanılabilir. Bunun dışında arteriotomi prolen sütür materyali ile devamlı dikilerek kapatılabilir.

Eger patent foramen ovale ya da atrial septal defekt olabileceğine dair herhangi bir şüphe varsa; sağ atriotoromi yapılarak atrial septum incelenir. ASD ya da PFO'nun kapatılması primer olarak ya da perikardiyal yama kullanılarak sürekli dikiş tekniği ile yapılır. Triküspid kapakın lifletleri ayrıştırılarak infundibulum kontrol edilir. Gerekirse infundibulum rezeksiyon triküspid kapaktan geçilerek yapılabilir. Atriotoromi kapatılmadan önce triküspid kapakın kompetansı test edilmelidir. Sonrasında atriotoromi iki kat olarak sürekli dikiş tekniğiyle kapatılmalıdır. Bir sonraki basamak hastayı kardiyopulmoner bypassdan çıkartmaktır.

Eger sağ ventrikül hipoplastik ise, patent foramen ovale açık bırakılarak ayarlanabilir bir siner ile kontrol edilmelidir. Sağ ventrikül basınçları ve ana pulmoner arter basınçları dekanülasyon öncesinde kaydedilip gradiyent oluşup oluşmadığı saptanmalıdır. İntraoperatif TEE (Transözofagial Ekokardiyografi) ile pulmoner kapak yetmezliği ya da gradiyenti yokluğu kesin olarak saptanabilir. Bazı vakalarda küçük bir gradiyent görülse de zamanla gerileyebilir.

Pompasız Transvalvüler Pulmoner Valvulotomi

Eger hastada restriktif PFO varsa ya da ASD intakt ise pulmoner valvulotomi kapalı bir teknik olarak uygulanıp kardiyopulmoner bypass kullanılmayabilir. Yine de hazırlanmış bir pompa her ihtimale karşı ameliyathanede bulunmalıdır. Medyan sternotomiyi takiben 4-0 prolen sütür ile sağ ventrikülün infundibulumuna purse dikiş konulur. 14 Gauge angio kateteri ile birlikte bir basınç transduseri buradan ilerletilerek pulmoner artere yerleştirilir. Gittikçe artan boyutlarda Hegar dilatatörleri (7 mm-8 mm) kapaga doğru ilerletilir. Kapaktaki membran kolayca genişlemese içeri uzun bir vasküler klemp ilerletilerek membran kesilir. Biz bu operasyonlarda pulmoner arter anulustan yaklaşık 1 mm daha geniş olan balon dilatasyon kateteri kullanmaktayız. Balon

palpasyonla kapaga yerleştirilir. Bir basınç transduseri yardımıyla kapakın ilerisindeki basınç ölçülür. Uygun dilatasyona ulaşıncaya, işlem sonlandırılarak purse dikiş kapatılır ve gerekirse ek bir dikişle ventriküler epikardium güçlendirilir.

Perioperatif Takip

Birçok pulmoner stenozlu hasta elektif şartlarda rutin bir perioperatif ve postoperatif bakım altında opere edilmektedir. Kritik stenoza sahip yenidoğanlar ise öncelikle yoğun bakımda hemodinamik olarak istikrarlı hale getirilip mümkün olduğu kadar erken opere edilmelidirler. Asidoz, elektrolit anomalileri, konjestif kalp yetmezliği gibi problemler operasyon öncesinde sonuçlandırılmalıdır.

Bu hastalarda aynı zamanda sağ ventrikül miyokard hipertrofinin sekonder olarak infundibular bölgede stenoz görülebilir. Artmış kontraktile, artmış dinamik obstrüksiyona neden olabileceği için preoperatif ve postoperatif dönemlerde inotropik destek tedavisi bir şekilde kullanılmaktadır.

Postoperatif Bakım ve Cerrahi Komplikasyonlar

Cerrahi olarak pulmoner valvulotomi yapılan hastalarda uygun sağ ventrikül dolulum basınçları ve düşük pulmoner arter basınçları takip açısından önemlidir. Erken postoperatif dönemde pulmoner akımı arttırmak ve RV afterload'unu azaltmak için pulmoner vazodilatatörler kullanılabilir. İnotropik destek tedavisi ilk günlerde uygulanabilir.

Transtorasik kateterler sağ atriyum ya da sağ ventrikül yoluyla pulmoner artere yerleştirilerek postoperatif dönemdeki hemodinamik değerler devamlı monitörize edilir. Genellikle ilk 48 saat bu takipler devam eder.

Pulmoner yetmezlik her iki açık ya da kapalı valvulotomi sonunda da görülebilir. Birçok hasta hafif düzeyde görülen bu kapak inkompetansını tolere edebilir. Erken postoperatif dönemde RV disfonksiyonu meydana gelebilir. Bu genellikle geçici bir durumdur ama inotropik destek tedavisi gerektirebilir.

Eğer obstrüksiyon uygun şekilde genişletilirse; geriye kalan infundibular hipertrofi zamanla gerileyebilir. Birçok hasta komplikasyonsuz iyileşmektedir. Ayrıca hem balon hem de cerrahi valvulotominin uzun dönem sonuçlarının çok başarılı olduğunu söyleyebiliriz.

Pulmoner Atrezi İntakt Septum

Pulmoner atrezi ile birlikte intakt ventriküler septum tüm konjenital kalp defektlerinin yaklaşık %1 ile %3'ünü oluşturmaktadır. Pulmoner atrezinin oluşumundaki esas neden bilinmemektedir. Lezyon sporadik olarak görülüyor ve ailesel kalıtım gösteren kesin bir kanıt bulunmamaktadır. Tanım olarak; sağ ventrikül ile pulmoner arterler arasında herhangi bir bağlantı olmaması olarak açıklanabilir. Sonuç olarak PDA'nın varlığı erken dönem sağkalımda çok önemlidir. Sağ ventrikül ve triküspid kapakta çeşitli derecelerde hipoplazi, sağ ventrikül-koroner arterler arası fistüller görülebilir. Morfolojik olarak ve fonksiyonel olarak triküspid kapak hipoplazileri, sağ ventrikül hipoplazileriyle direkt olarak ilgilidir. Koroner arter fistüller vakaların %45'inde görülmekte olup çoğunlukla şiddetli hipoplastik sağ ventrikülleri ve küçük yeterli bir triküspid kapakları olanlarda rastlanılmıştır. Erken cerrahi girişim uygulanamayan PA/IVS'li çocuklarda oldukça yüksek mortalite oranı görülmektedir. İki haftalık mortalite %50 iken altı aylık mortalite %85'e kadar yükselmektedir.

Tanı Yöntemleri

Bu anomalinin tanısı genellikle yenidoğan döneminde çeşitli derecelerde görülen hipoksi sonrasında konulmaktadır. Fizik muayenede ise servikal venöz pulsasyonlar ve karaciğerde büyüme en dikkat çekici özelliklerdir. Belirgin bir üfürüm triküspid regürjitasyonunun ya da patent duktus arteriozus'un habercisi olabilir. Elektrokardiyogramda görülen sivrileşmiş sağ atrial P dalgaları, atrial genişlemenin kanıtıdır. Göğüs grafisinde doğumdan hemen sonra özellik görülme de zamanla sağ atriyum ve sol ventrikül genişlemesine bağlı büyümüş kardiak gölge görülür. PA/IVS'un kesin tanısı iki boyutlu ekokardiyografi ile kolayca koyulur. Ayrıca ventriküler kavite boyutları, kapak çapları ve fonksiyonları, pulmoner arter obstrüksiyonunun yapısı ekokardiyografi ile belirlenebilir. Kardiak kateterizasyon nihayi tanı için ve ileri tetkik amacıyla yapılabilir. Sağ ve sol kalp kateterizasyonu ile triküspid kapakın kompetansı, boyutları, ventriküllerin fonksiyonları, RV hipoplazisinin derecesi, infundibular hipoplazinin derecesi, koroner sinüsler, koroner anatomisi ve pulmoner arter boyutları hakkında

VSD ve Major Aortopulmoner Kollateraller ile Birlikte Olan Pulmoner Atrezi

Malcolm J. MacDonald, V. Mohan Reddy ve Frank L. Hanley

Çeviri: Dr. R. Pınar Alkan

VSD, Pulmoner Atrezi ve major aortopulmoner kollaterallerin birlikteliği kompleks bir anomali olup pulmoner kan akışında oluşan önemli bir varyasyondur. Gerçek pulmoner arterlerin çapları normal olabilirken tamamen yok olabilirler. Major aortopulmoner kollateral arterler (MAPCA) embriyolojik olarak splanknik vasküler pleksustan gelmektedir. Boyut, sayı, orijin, dallanma ve histopatolojik olarak çok farklı varyasyonlar gösterebilirler. Akciğerin herhangi bir segmentini ele alırsak sadece gerçek pulmoner arterlerden, sadece aortopulmoner kollaterallerden ya da her ikisinden birlikte; bazen de ikisi arasındaki santral veya periferik bağlantılardan kanlanabilir. Bu anomalیه sahip olan bazı vakalarda intrakardiyak morfoloji rölâtif olarak düzgün bulunabilir. Tek bir anterior yerleşimli VSD, iyi gelişmiş sağ-sol ventriküler ve normal atri-ventriküler, ventriküloarterial bağlantılar görülebilir.

Bu lezyonda uygulanacak cerrahi tedavinin amacı pulmoner ve sistemik sirkülasyonları tamamen ayırmaktır. Geleneksel cerrahi yöntem olarak basamaklı bir rekonstrüksiyon stratejisi ile multifokal pulmoner kan akımı merkezi hale getirilmiştir. Mümkün olduğu kadar fazla sayıda akciğer segmentinin kanlanması sağlanmalıdır. Sonrasında VSD kapatılmalı, sağ ventrikül ile "unifokalize" pulmoner arteriyal sistem birleştirilmelidir. Geçmişte bunları sağlamak için çok sayıda operasyon yapılması gerekmektedir. Operasyon başarısını gösteren en önemli

fizyolojik faktör tamir sonrasında sağ ventrikül basıncındaki pik değerdir. Bu değer olabildiğince düşük saptanmalıdır. Sağ ventrikül basıncı pik değeri, unifokalize edilen, akciğer segmenti sayısına ve segmentlerdeki mikrovaskülarizasyona bağlıdır. Bir diğer önemli faktör de sağ ventrikülden pulmoner mikrovasküler yapılar kan akımının sorunsuz olmasıdır. Tedavinin başarılı olmasını engelleyen birçok durum olabilir. Akciğer segmentleri çeşitli nedenlerden kaybedilebilir. Meydana gelen progresif stenoz ve oklüzyonlar sonucunda MAPCA'lar gelişir. Kollaterallerde meydana gelen uzun süreli şiddetli stenoz akciğerlerde distal arteriyal hipoplazi, preasiner, asiner ve alveollerde gelişme geriliği oluşturabilir. Ek olarak basamaklı operasyonlarla unifokalizasyonu yapılmış hastalarda yerleştirilen konduitin çalışmaması sonucunda iatrojenik oklüzyon oluşabilir ve bu akciğer segmenti kaybedilir. Sonuç olarak; obstrüksiyon olmasa bile MAPCA'lar tarafından kanlandırılan bölgelerde kolaylıkla pulmoner vasküler obstrüktif hastalık oluşabilir. Benzer olarak basamaklı operasyonlarla yapılan unifokalizasyon nedeni ile Blalock-Taussing veya santral şant ihtiyacı hastalarda da pulmoner vasküler obstrüktif hastalık görülebilir.

Hasta Seçimi ve Tedavinin Amacı

Uzun süre MAPCA'lar tarafından kanlandırılan herhangi bir akciğer segmentinin

mikrovaskülarizasyonu düşünüldüğünde varolan hemodinamik koşullar altında pulmoner obstrüktif hastalık gelişmesi mantıklıdır. Sadece "çok düzgün bir şekilde stenoze olmuş" MAPCA'lar distal gelişimi bozmayabilir. Fakat MAPCA'lardaki stenozun zamanla ilerlediği kesin olarak saptandığını hatırlamalıyız. Er ya da geç bu hemodinamik çeşitlilik kaldırılarak mümkün olan tüm sağlıklı akciğer segmentleri unifokalizasyon ile pulmoner arterlerden kanlandırılmalıdır. Ayrıca bilmekteyiz ki; pulmoner mikrovaskülarizasyon doğumda en sağlıklı ve yüksek miktarda bulunurken zamanla azalmaktadır. Bütün bu bilgilerimizin ışığında yaşamın erken dönemlerinde tek bir operasyon ile tam bir unifokalizasyon yapmanın sağlıklı bir pulmoner vasküler yatak elde edilmesi için çok önemli olduğunu söyleyebiliriz.

Konunun ileriki başlıklarında sizlere bu prensiplere ve amaçlara yönelik kompleks cerrahi bir protokolden bahsedeceğiz. Hastaya medyan sternotomi yapılarak prosedüre başlanır. Bu insizyonla MAPCA'lar bulundukları fizyolojik ortamlarından mümkün olduğunca çabuk diseksiyon edilerek uzaklaştırılır. Eğer şartlar uygun olursa intrakardiyak onarımda ilk operasyonda yaparız. Eş zamanlı intrakardiyak tamir pulmoner hipertansiyon nedeniyle düşünülmemez; asendan aorta ile tamamiyle rekonstrükte edilmiş, tek kompartımandan oluşan pulmoner arteriyal sistem arasına PTFE şant yerleştirilir. 300'den fazla hastadan oluşan bir operasyon serisini incelediğimizde %85'inde tek



Şekil 88-1. Aortopulmoner pencere tekniği (A) Ana pulmoner arter mümkün olan en proksimal yerinden ayrılarak longitudinal bir insizyon yapılır. (B) Klemp dikkatlice aortanın laterale, posteriora doğru yerleştirilir. (C) Aortotomi yapılır ve aort duvarından anastomoz sahası açmak için buton halinde bir parça eksize edilir. Anastomoz 7-0 monofilament emilebilir sütür ile kontinü dikiş tekniği ile yapılır.

operasyonla tam bilateral unifokalizasyon uygulandığı görülmektedir. %29 hastada santral şant yapılmış ve bu hastaların birçoğunda 2 yıl içinde intrakardiyak onarım tamamlanmıştır. Geriye kalan %15 hastada ise iki büyük grup dikkati çekmektedir. İlk grupta iyi gelişmiş gerçek pulmoner arterler bulunmakta ve bu arterler akciğer segmentlerinin çoğuna ulaşmaktadır. Akciğerlerin kanlanması MAPCA'lar ve pulmoner arterlerden ortaklaşa olmaktadır. Bu anatomik varyasyonda bizler yenidoğanın aortopulmoner penceresini inşa etmekteyiz; bu nedenle ana pulmoner arterin güdüğünü infundibulumdan alıp asendan aortaya birleştirmeliyiz. Aynı zamanda önemli MAPCA'lar bağlamalıyız (Şekil 88-1). Eğer bu yaklaşımı uygulayacağımız hasta iyi seçildiyse, akciğerlerin neredeyse tüm segmentleri merkezi bir şekilde kanlandırılabilir. Hastalar intrakardiyak tamir için daha sonra

yaklaşık 3-6 aylık olunca tekrar değerlendirilir. İkinci grup hastalarda ise gerçek pulmoner arterler olabilir ya da olmayabilir. Önemli bir faktör olarak MAPCA'ların büyük kesiminde segmental ya da subsegmental dallarında çok sayıda stenoz görülebilir. Bizim düşüncemize göre bu hastalara en iyi yaklaşım ardışık basamaklı torakotomilerdir.

Hangi yaklaşımın benimsendiğinin önemi olmadan yaratıcı cerrahi teknikler kullanılarak nativ doku devamlılığını sağlamak esas amacımız olmalıdır. Allogreft bir yama materyali kullanmak zorunda kalsak bile çepeçevre kullanmalıyız ki nativ dokunun büyüme potansiyelini engellemeyelim. Santral mediastinumda yaptığımız operasyonlarda çepeçevre non-viable konduitleri mümkün olduğunca az kullanılmaktayız.

Bu anomalinin tamir için ideal yaşı kesin olarak bilinmemektedir. Biz kendi pra-

tiğimizde bu hastalara anlatacağımız şekilde yaklaşmaktayız. Eğer hastamız fizyolojik olarak dengeli ise; doğumdan sonraki 3 ile 6 ay arasında uygun görülen bir zamanda ameliyata alıyoruz. Ama hastada şiddetli siyanoz mevcutsa; daha erken dönemde acil olarak da opere etmekteyiz. Erken dönemde tek basamaklı tamir operasyonu uygulamanın birçok avantajları bulunmaktadır. Öncelikle kardiyovasküler fizyolojinin normalleştirilmesi ve siyanozdan hastayı kurtarma kısa zamanda başarılmış oluyor. Sistemik şantlar ya da kollaterallerin yol açtığı pulmoner hipertansiyonun ilerlemesi erken dönemde engelleniyor. Hastanın maruz kalacağı operasyon sayısı azalıyor. Birçok vakada akciğerin periferinde kullanılması gerekebilecek non-viable konduit kullanımına gerek kalmamaktadır. Gittikçe daha fazla sayıda hastaya bu şekilde erken dönemde tamamiyle düzeltme operasyonu yapılmaktadır.

Fallot Tetralojisi

Robert D. B. Jaquiss

Çeviri: Dr. Anıl Özen

10000 canlı doğumda yaklaşık 3-5 oranında görülen Fallot tetralojisi, siyanotik "T" lezyonlarının (Fallot tetralojisi, Büyük arterlerin transpozisyonu, Total pulmoner venöz dönüş anomalisi, Triküspit atrezisi) en sık görüleni olup, hayatın ilk yılı içerisinde cerrahi gerektirmektedir. Blalock-Taussig şantının vesile olduğu başanlı palyasyonu takiben. Lillehei ve Kirklin tarafından yapılan "tam" tamir ve günümüzde uygulanan erken tek-aşamalı yaklaşım ile beraber, tetralojideki cerrahi gelişmeler, pediatrik kalp cerrahisindeki ilerlemelere örnek teşkil etmiştir. Tetraloji cerrahisinde yol gösteren prensipler, erken ve geç mortalitenin azaltılması ve uzun dönemde morbiditeye neden olan pulmoner yetmezlik ve sağ ventrikül volüm yüklenmesinin minimum düzeye indirilmesidir.

Daha önce yapılan palyatif cerrahiler, basit tetralojide daha az sıklıkla uygulanmakta olup, 71. bölümde detaylıca anlatılmıştır. Pulmoner kapak atrezisi ve major aortopulmoner kollateraller ile birliktelik gösteren tetralojiler 88. bölümde detaylıca anlatılmıştır. Bu bölümde anterior malalignment gösteren Ventriküler septal defektin, değişken derecelerde infundibuler, valvüler ve supravülvüler sağ ventrikül çıkım yolu obstrüksiyonu ile birlikte gösterdiği hasta grubu tartışılmaktadır.

Cerrahi Strateji ve Zamanlama

Yeni doğan ve küçük infantlarda kardiyopulmonerbypass kullanımındaki uzmanlık ve tecrübenin artması ile, tetralojili co-

cukların tedavisi yerini, iki- aşamalı girişimden (nihai tamiri aylar ya da yıllar sonraya ertelemek için yapılan sistemik-pulmoner şantla yapılan ilk palyasyon), erken tek-aşamalı tamire bırakmıştır. Tek aşamalı tamir göz önüne alındığı zaman, tercih edilme nedeni, palyasyona bağlı morbiditenin (pulmoner arter distorsiyonu, frenik sinir hasarı, seroma oluşumu, şant trombozu) ve palyasyona bağlı mortalitenin önlenmesidir. Erken tam tamirin diğer teorik avantajları, sağ ventrikülün anormal basınç ve volüm yükünden kurtulmasının yanı sıra, gelişmekte olan beyin dokusunun siyanoza uzun süreli maruziyetinin önlenmesidir. Geçmişte erken tamirin, majör koroner arter anomalileri (anterior desendan'ın sağ koronerden çıkması ve distal infundibulumu çaprazlaması), multipl müsküler septal defektler, ileri derece pulmoner arter hipoplazisi, pulmoner arteriyel devamlılığın olmamasına bağlı kontraendikasyonları mevcut idi. Bu faktörlerin neden olduğu yüksek risk, büyük ölçüde, modern teknikler ile aşılmıştır. Bazı tetatlıklar olsa da, genel kanı, bu durumların ilk palyasyonun yapılmadan da üstesinden gelenebildiği yönündedir. Palyasyonun temel endikasyonları arasında, yeni geçirilmiş intrakranyal hemorajiler, şiddetli renal ya da hepatik disfonksiyon veya komplike infeksiyöz hastalıklar gibi, kardiyopulmoner bypass kullanımı riskini artıran hastalıklar bulunmaktadır. Bu gibi durumlarda, küçük bir sistemik-pulmoner şant (3.5-4 mm politetrafloroetilen (PTFE)) ile palyasyon yapılabilir. Nadiren de olsa alternatif olarak, sağ ventrikül çıkım yolu valvüler darlığı dominant olgularda, şiddetli siyanozun ön-

lenmesinde, balon anjiyoplasti ile palyasyon sağlanabilir.

Girişimin zamanlaması, hem hastanın özelliklerine, hem de merkezin tercihinine bağlıdır. Hipersiyanotik "speller" olmadığı durumda, elektif tamir genellikle, oksijen saturasyonu %75-80 olduğunda yapılmalıdır. Hipoksemik speller olursa, standart tedavi olarak volüm replasmanı, sedasyon ve oksijen kullanılır. Beta adrenenrik blokaj tedaviye eklenebilir ancak cerrahiye ertelemek için kullanılmamalıdır. Sadece minimal ya da orta dereceli siyanozu olan asemptomatik hastaların elektif cerrahi zamanlamasının da merkez tarafından planlanması da gerekmektedir. Böyle bir takip olmaksızın, bazı hastalar "kaybedilebilir" ve her şekilde 3-6 ayın ötesini beklemenin faydası olduğuna dair çok az bilgi mevcuttur.

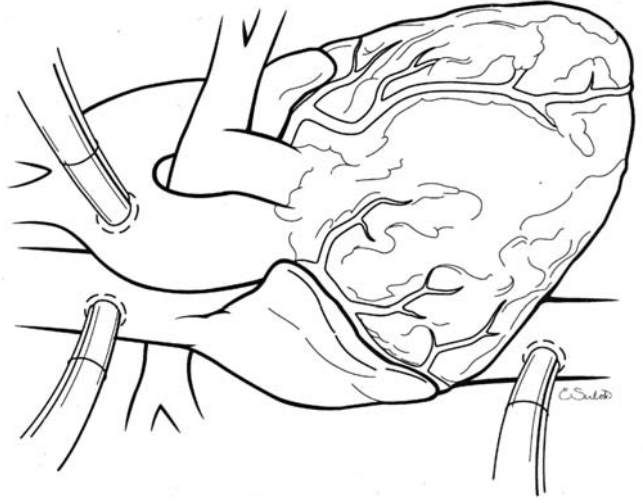
Cerrahi zamanlamaya karar verildikten sonra, akıllarda iki hedefli bir cerrahi plan yapılmalıdır:sağ ventrikül çıkım yolunun maximum düzeyde genişletilmesi ve ventriküler septal defekt kapatılırken pulmoner ve sistemik sirkülasyonların tamamen ayrılması. Sağ ventrikül fonksiyonlarını muhafaza etmek en önemli husus olup, bunu başarabilmek için, sağ ventrikül insizyonlarını ve pulmoner kapak yetmezliğini minimum düzeyde tutmak gerekmektedir. Cerrahi stratejiyi hastaya uygulamak için, detaylı bir ekokardiografi ile elde edilen, eksiksiz bir anatomik bilgiye sahip olmak gerekir. Ekokardiografiden elde edilen bilgiler yetersiz ise, palyatif şant kullanılmış ise, pulmoner arter distorsiyonunu değerlendirmek için ve koroner anatomi görülemedi ise, koroner dallanmayı anlamak

için, kardiyak kateterizasyon gerekebilir. Kardiyak kateterizasyona alternatif olarak, kardiyak manyetik rezonans görüntüleme son günlerde, noninvasif olduğundan, daha umut verici hale gelmiştir. Anatomi ameliyat öncesi dönemde değerlendirilirken, pulmoner arterlerin boyutları ve dallanmaları, duktus arteriozus varlığı, ana koroner arterlerin çıkış noktaları ve izledikleri yol, sağ ventrikül çıkım yolu obstrüksiyonunun seviyesi ve şiddeti (infundibüler, valvüler, supravavüler), başka ventriküler septal defektlerin varlığı ve persistan sol süperior vena kava gibi diğer önemli anomalielerin aydınlatılması gerekmektedir. Pulmoner şantlara bağlı olarak görülebilen, pulmoner arter distorsiyonu da açığa çıkarılmalıdır.

Cerrahi Teknik

Sternotomi sonrası (palyatif şant var ise resternotomi) ön diseksiyon tamamlanır. Bu diseksiyon, asendan aortayı ana pulmoner arterden ayırarak, tüm sistemik-pulmoner bağlantıları (duktus arteriozus ya da palyatif şant) mobilize ederek, vena kavayı turnike konmadan önce dönerek tamamlanır. Sağ ventrikül ön yüzü ana koroner arter varlığı yönünden yoklanmalıdır.

Heparin verildikten sonra, dik açılı, metal kapaklı kanüller kullanılarak, hastaya kardiyopulmoner bypass için bikaval venöz kanülasyon yapılır (Şekil 89-1). Kardiyopulmoner bypass genellikle hafif veya orta hipotermi (28-32°C) ve sınırlı hemodilüsyon (bypass sırasında hematokrit ≥ 30) gerektirmektedir. Geçmişte, yeni doğan ve küçük infantlarda, tam tamir için rutin olarak derin hipotermik sirkulatuar arrest kullanılmış olsa da, hasta aşırı küçük (<2.0 kg) olmadığı sürece, kullanımı için kanıtlar sınırlı olarak kalmıştır. Bypassın başlaması ile birlikte, palyatif şantlar oklüde edilip, kesilmelidir. Şanta bağlı pulmoner arter distorsiyonu var ise, bu aşamada genellikle, küçük bir yama ile, arter çapını artıracak şekilde, pulmoner arter rekonstrüksiyonu yapılır. Sol üst pulmoner ven ve sol atriyumun birleşme yerinden konan bir purs-string dikişinin oradan yerleştirilen kateter, sol kalbi vent etmek amacı ile, mitral kapak içerisinden doğru ilerletilir. Siyanotik olan çocukların sıklıkla pulmoner kan akımının kollateral kaynakları o kadar iyi gelişmiştir ki, total kardiyopulmoner bypassda bile, pulmoner venöz dönüş miktarı çok

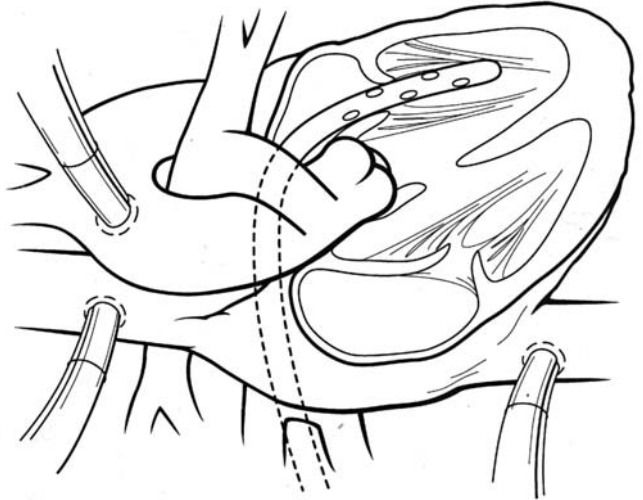


Şekil 89-1. Fallot tetralojisi tamiri için kanülasyon.

fazla olabilir. İyi çalışan bir sol kalp venti bu yüzden, ventriküler septal defektin görülebilmesi ve kapatılması için mutlaka şarttır.

Daha sonra Aortik kros klemp konur, kardiyopleji verilir ve 20-30 dakikalık aralıklar ile tekrarlanır. Dikey bir sağ atriyaotomi yapılır ve interatriyal septuma bakılır. Daha

büyük infantlarda ve çocuklarda, patent foramen ovale veya atriyal septal defekt kapatılır. Yeni doğanlarda ve küçük infantlarda patent foramen ovale açık bırakılır; eğer küçük çocuklarda atriyal septal defekt var ise, boyu yaklaşık olarak 4 mm'ye kadar küçültülür.



Şekil 89-2. Sol üst pulmoner ven ve sol atriyumun birleşme yerinden konan bir purs-string dikişinin oradan yerleştirilen sol kalp kateteri, daha sonra mitral kapak içerisinden doğru ilerletilir.

Kavapulmoner Şantlar ve Hemifontan Operasyonu

W. Steves Ring

Çeviri: Dr. Ulaş Kumbasar

Kavapulmoner şantlar 1950'li yıllarda siyanotik konjenital kalp hastalığı olan hastalarda uygulanan sistemik-pulmoner arter şantlarına alternatif olarak geliştirilmiştir. Köpekler üzerinde yapılan deneysel çalışmalar eş zamanlı olarak İtalya Padua Üniversitesi'nde Carlon, Amerika Birleşik Devletleri Yale üniversitesi'nde Glenn ve Rusya'da Galankin, Darbinian ve Meshalkin tarafından sürdürülmüştür.

İlk başarısız kavapulmoner şant klinik uygulaması trunkus arteriozuslu bir hastada 1955 yılında Shumacker tarafından uygulanmıştır. Meshalkin ilk başarılı uç-uca kavapulmoner anostomozu Fallot tetralojili bir hastada uygulamış ve yayınlamıştır. Ancak, literatür Rusça olarak yayınlandığından ve o dönemde doğu ve batı arasında entelektüel bağlantıların zayıf olması nedeniyle bu gelişme İngilizce literatürde yer almamıştır. 1958 yılında Glenn, tek ventriküllü, transpozisyonlu ve pulmoner stenoza 7 yaşındaki bir çocuğa uygulanan ilk başarılı kavapulmoner şantı (süperior vena kava-distal sağ pulmoner arter) yayınlamıştır. 1984 yılında Glenn, hastanın operasyondan 25 yıl sonra, 32 yaşındayken tam kapasite ile çalıştığını bildirmiştir.

İlk olarak 1948 yılında Rodbard ve Wagner, köpeklerde sağ atriyal appendiksi pulmoner artere anostomoz ederek ve proksimalde ana pulmoner arteri bağlayarak sağ ventrikülün bypass edilebileceğini göstermişlerdir. Sağ ventrikülün ilk başarılı total bypassı 1968 yılında Fontan tarafından triküspid atrezili ve kavapulmoner (Glenn) şantı olan bir hastaya uygulanmıştır. Sağ atriyum sağ pulmoner arterin güdügüne bağlanmış ve pulmoner homograft inferior vena kava ile sağ atriyum

mun birleştiği bölgeye yerleştirilmiştir. Fontan ve diğerleri tarafından daha sonra yapılan modifikasyonlar göstermiştir ki; kapakların araya koyulmadan yapıldığı direkt bağlantılar, sistemik venöz sistemden pulmoner arteriyel sisteme olan akımı sınırlamadığından daha üstündür. Fontan prosedürü ve modifikasyonlarının başarısı ve kavapulmoner şantlarda (Glenn) görülen geç dönem komplikasyonlar Robisek'in 1982 yılında 'Epitaph for Cavapulmonary Anostomosis' isimli bir makale yazmasını sağlamıştır. 1981 yılında Pennington daha önceden kavapulmoner şant uygulanmış olan hastaların Fontan operasyonu sonrasında hemodinamik olarak daha stabil olduğunu ve renal disfonksiyon, asit ve plevral efüzyon gibi komplikasyonların daha az geliştiğini bildirmiştir.

1966 yılında Haller köpekler üzerinde çift yönlü kavapulmoner anostomoz tekniğini geliştirmiştir. Bu tekniğin ilk başarılı klinik uygulaması 1972 yılında Az-zolina, Eufrete ve Pensa tarafından bildirilmiştir. 1980'li yılların ortasından itibaren bu teknik yüksek riskli Fontan adaylarında ara geçiş prosedürü olarak yaygın biçimde kullanılmıştır. Bu teknik aynı zamanda Kawashima'nın 1984 yılında bildirdiği şekilde univentriküler kalp ve azi-gos ya da hemiazigos devamlılığı olan interrupted inferior vena kavali hastalarda nihai prosedür olarak uygulanmıştır. Çoğu çift yönlü kavapulmoner şantlar Fontan tipi prosedüre hazırlık aşaması olarak uygulandığından Norwood ve Jacobs 1989 yılında hemi-Fontan prosedürünü geliştirmişlerdir. Bu uygulama çift yönlü kavapulmoner şanttan daha gelişmiş bir prosedürdür ve Fontan operasyonuna ta-

mamlanması daha kolaydır. Hemi-Fontan prosedüründe sağ atriyum ve pulmoner arter arasındaki bağlantı tamamlanır ve süperior vena kava ile sağ atriyumun birleşim bölgesine yama konularak geçici olarak kapatılır. Bu işlem, prosedürün yamanın kaldırılarak inferior vena kavadan süperior vena kavaya kolay bir biçimde intrakardiyak baffle oluşturularak ve ilave pulmoner rekonstrüksiyon yapmadan Fontan sirkülasyonuna tamamlanmasının sağlar.

Endikasyonlar ve Preoperatif Değerlendirme

Kavapulmoner şant operasyonu, hazırlayıcı aşama olarak, özellikle Fontan tipi prosedür için risk faktörleri olan univentriküler onarımın planlandığı 2 aylıktan büyük her hastaya uygulanabilir (Tablo 9-1). Bu durumlarda kavapulmoner şant Fontan risk faktörlerini azaltmak için diğer bir prosedürle kombine edilebilir (subaortik obstrüksiyonun giderilmesi, atriyoventriküler kapak yetmezliğinin düzeltilmesi, sistemik-pulmoner arter şantlar ya da bant uygulanarak ventrikül volüm yükünün azaltılması, restriktif atriyal septal defektin genişletilmesi ya da pulmoner arter stenozunun onarılması gibi). Kavapulmoner şant operasyonu aynı zamanda sağ ventrikül boyutunun ya da fonksiyonunun yetersiz olduğu, iki ventrikül onarımının planlandığı seçilmiş hastalarda da yarar sağlar.

Fontan tipi operasyona hazırlamada kavapulmoner şant birinci veya ikinci

**Tablo 90-1 Fontan-Tipi
Prosedürlerde Risk Faktörleri**

Genç yaş (< 18-24 ay)
Anatomik pulmoner arter distorsiyonu, hipoplazisi veya stenozu
Yüksek pulmoner arter basıncı (<18-20 mm Hg) veya rezistansı (>2 Wood ünitesi)
Sistemik ventriküler sistolik (ejeksiyon fraksiyonu <%60) veya diyastolik (end-diyastolik basınç >12 mm Hg) disfonksiyon
Sistemik atriyoventriküler kapak yetmezliği veya uygunsuz anatomisi (triküspid veya common atriyoventriküler kapak)
Sistemik ventriküler çıkım yolu obstrüksiyonu (gradiyent >10 mm Hg)
Trikuspid atrezisi dışında anatomi

Tablo 90-2 Preoperatif İncelemenin Esasları

1. Anjiyografi ile anatomik inceleme
Pulmoner arter boyutu ve anatomisi: hipoplazi, distorsiyon, stenoz
Sistemik-Pulmoner arter şant anatomisi ve şantın açıklığının değerlendirilmesi
Pulmoner arter bant anatomisi
Sistemik venöz anatomi: süperior vena kava boyutu, kontralateral süperior vena kava, inferior vena kava drenajı
Sistemik ventriküler çıkım yolu anatomisi
2. Ekokardiyografi ve/veya ventrikülografi ile fonksiyonel değerlendirme
Sistemik ventriküler fonksiyon (ejeksiyon fraksiyonu, end diyastolik basınç)
Sistemik atriyoventriküler kapak fonksiyonu (yetmezlik)
3. Kateterizasyon ile hemodinamik inceleme
Pulmoner arter basınçları (direkt veya pulmoner venöz wedge) ve rezistans
Mean atriyal ve end diyastolik ventriküler basınçlar
Kardiyak output ve pulmoner-sistemik akım oranı (Qp/Qs)
Sistemik atriyal ve mixed venöz oksijen saturasyonu
Sistemik ventriküler çıkım yolu gradiyenti

aşama prosedürü olarak birçok avantaja sahiptir. İlk olarak, özellikle 3-12 aylık infantlarda Fontan prosedürüne ya da total kavapulmoner bağlantıya göre daha düşük mortalite ve morbiditeye sahiptir. İkincisi, sistemik-pulmoner şantın aksine kavapulmoner şant pulmoner sirkülasyona tamamen desatüre kan yönlendirerek efektif pulmoner kan akımını artırır. Üçüncü olarak, pulmoner vasküler yatağa giden akımı azaltarak ve basıncı düşürerek pulmoner vasküler hastalık gelişme riskini azaltır. Dördüncü olarak, pulmoner arter distorsiyonu riski sistemik-pulmoner arter şantlarına göre daha azdır. Son ve en önemli olarak kavapulmoner şant sistemik-pulmoner arter şantların kapatılması ya da antegrad pulmoner kan akımı ile kombine edilmesi ile tek ventrikül üzerindeki volüm yükünü azaltarak ventriküler işi azaltır. Bu genellikle ventriküler fonksiyonu artırır ve sistemik AV kapak regürjitasyonunu azaltır.

Kavapulmoner şant operasyonu öncesinde ekokardiyografi ve kateterizasyon yapılarak anatomik, fonksiyonel ve hemodinamik özellikler değerlendirilmelidir (Tablo 9-2). Bu bilgiler, operasyonun riski, uygulanabilirliği, ileri dönemde yapılacak olan Fontan tipi prosedürün ya da total kavapulmoner bağlantının uygunluğu, operasyon sırasında ilave prosedürlerin gerekliliği ve şantın uygulanması sırasında optimum cerrahi tekniğin belirlenmesi (kardiyopulmoner bypass gerekliliği) açısından gereklidir.

Pulmoner arter anatomisi kavapulmoner anastomozun başarısı açısından kritiktir. Ciddi pulmoner arter distorsiyonu ya da stenozu preoperatif inceleme sırasında saptanmalı ve kavapulmoner şant ya da Fontan prosedürü sonrasında yüksek morbidite ve mortaliteye neden olabileceğinden kavapulmoner şant sırasında düzeltilmelidir. Nakata indeksi kullanılarak pulmoner arterlerin boyutlarının belirlenmesi kavapulmoner şant sonrası morbiditenin ve Fontan prosedürüne uygunluğun belirlenmesi açısından yararlıdır. Nakata indeksi sağ ve sol pulmoner arterin kesit alanlarının toplamının vücut yüzey alanına göre normalize edilmesiyle hesaplanır. Birimi, metrekarede milimetre karedir. Nakata indeksinin <200-mm²/m² olması pulmoner arter hipoplazisi olarak tanımlanır ve kavapulmoner şant sonrası yüksek morbiditeye sahiptir. Ancak 70 mm²/m² kadar düşük indekslerde dahi başarılı olunabilir.

Pulmoner-sistemik şantların durumu, sistemik-pulmoner arteriyel kollektallerin varlığı ve pulmoner arter bant bölgesinin durumu, pulmoner-sistemik akım oranıyla (Qp/Qs) birlikte preoperatif olarak incelenerek pulmoner kan akımının akseuar kaynaklarının bırakılıp bırakılmayacağına karar verilmelidir. Genel olarak, preoperatif Qp/Qs < 1.0 ise veya kavapulmoner şantın tamamlanmasından sonra sistemik oksijen saturasyonu < %70 ise pulmoner arterin alternatif akım kaynakları açık bırakılır. Ancak, preoperatif Qp/Qs > 1 ise alternatif kaynakların açık bırakılması sistemik ventrikül üzerinde aşırı volüm yük-

lenmesine neden olarak ileriki dönemde Fontan tipi prosedürün uygulanmasını engelleyebilir.

Preoperatif anjiyografi ile sistemik venöz anatomi değerlendirilerek ipsilateral süperior vena kavanın boyutu, kontralateral süperior vena kavanın varlığı (persistan sol süperior vena kava) ve inferior vena kavanın azigos ya da hemiazigos devamlılığı belirlenir. Normal boyutlu bilateral süperior vena kavanın varlığı, kardiyopulmoner bypass olmadan ve eğer ilave intrakardiyak veya major pulmoner rekonstrüksiyon gerekli değilse geçici dekompresyon şantı uygulamadan, eşzamanlı bilateral, çift yönlü kavapulmoner anastomoz uygulanmasını sağlar. Küçük kontralateral vena kava, süperior vena kavayla koroner sinüs, pulmoner venler veya inferior vena kava arasındaki venöz bağlantı kollektalizasyonu engellemek ve kavapulmoner şantın etkinliğini azaltmamak için bağlanarak kesilir. Interrupted inferior vena kavanın azigos ya da hemiazigos devamlılığı saptanırsa Kawashima tarafından tanımlanmış olan modifiye total kavapulmoner bağlantı uygulanabilir. Bu prosedürde süperior vena kava azigos ya da hemiazigos bağlantısının altından ayrılarak pulmoner artere anastomoz edilerek hepatic ve splanknik dönüş hariç tüm venöz dönüş pulmoner sirkülasyona yönlendirilir.

Kavapulmoner anastomoz uygulanmadan önce ventriküler fonksiyonlar ve AV kapakların kompetansı da uygun biçimde incelenmelidir. Bu incelemede

Triküspid Atrezisi/Tek Ventrikül ve Fontan Operasyonu

John E. Mayer, Jr.

Çeviri: Dr. Utkan Sevik

Tek fonksiyonel ventrikülle doğan hastalara (triküspid atrezisi olan hastalar dahil) cerrahi müdahale yapılmazsa prognozları kötüdür. Bu hastalar için korrekatif prosedür olan Fontan operasyonu sonuçları artık gayet iyidir. Bu bölüm Fontan operasyonu ve modifikasyonları üzerinde yoğunlaşmaktadır. Ancak bu hastaların tedavisinin doğumda, henüz fizyolojik olarak Fontan operasyonu için hazır değilken başlaması çok önemlidir. Bu tedavi sıklıkla yaşamın ilk birkaç yılında bir ya da daha fazla palyatif girişimi içerir ve bu girişimler hastanın daha sonra yapılacak Fontan operasyonuna hazır olmasında önemli role sahiptir. Başlangıç tedavisinin amacı yetersiz pulmoner kan akımına bağlı hayatı tehdit eden siyanozun ya da aşırı pulmoner kan akımına bağlı oluşabilecek konjestif kalp yetmezliğinin önlenmesidir. Kısa dönem hedefleri gerçekleştirme için pulmoner arter banding yapılması (kalp yetmezliğini rahatlatmak için) ya da sistemik-pulmoner arter şantı (siyanozu düzeltmek için) gibi çeşitli cerrahi prosedürlerin uygulanması gerekebilir. Ancak bu girişimler sadece kısa dönem hedefleri gerçekleştirmekle kalmamalı, hastayı Fontan prensibi temelinde yapılacak bir prosedüre hazırlayabilmek için çok dikkatli tasarlanmalıdır (kalp transplant donörü bulmak kolaylaşmadıkça ve immünosupresif ajanların terapötik indeksinde belirgin şekilde düzelme olmadıkça). Basitçe ifade etmek gerekirse Fontan operasyonuna aday hastaların normal pulmoner arterlere, iyi sistolik ve diastolik

lik ventriküler fonksiyonlara, kompetan atriyoventriküler kapaklara ve düşük pulmoner vasküler rezistansa sahip olması gerekir. Pre-Fontan tedavi bu hastaların mortalitesinde önemli bir rol oynar ve hastaları Fontan ameliyatına hazırlamak açısından çok önemlidir.

Anatomi

Cerrahi girişimler açısından tek ventrikül olarak değerlendirilebilecek çeşitli anatomik defektler mevcuttur. Fontan operasyonun ilk kez uygulandığı klasik defekt triküspid atrezisidir. Bu defekte, tanımlanabilir triküspid kapak dokusu ya da kalıntısı yoktur. Bunun yerine sağ atriyum tabanı tümüyle mükülerdir ve taban ventriküler kastan atriyoventriküler (AV) sulkusun fibrofatty dokusu ile ayrılır. Genellikle atretik sağ atriyoventriküler kapakla birlikte, sağ ventrikül inletinin total, trabeküler kısmının ise değişik kısımlarının yokluğu görülür. Hemen her zaman ventriküler septal defektle (VSD) birlikte görülür ve VSD genellikle restriktiftir. Büyük damarlar transpoze (aorta infundibulumdan çıkar) ya da normal olabilir (aorta sol ventrikülden [LV] çıkar). VSD (bulboventriküler foramen [BVF] de denir) sıklıkla restriktiftir, büyük damarların ilişkisi normale pulmoner kan akımının restriksiyonuna neden olur, ancak büyük damarların transpozisyonu (TGA) varsa subaortik stenozla sonuçlanır. Transpozisyon mevcutsa, BVF başlangıçta büyük ve unrestriktif olsa da, zamanla küçülebilir

ve hayatın ileriki dönemlerinde restriksiyona neden olabilir. Koarktasyon mevcutsa, yenidoğan periyodunda BVF büyük ihtimalle restriktif olacaktır.

Tek ventrikülün en yaygın formu sol tek ventriküldür. Tek LV iki şekilde görülür, Morfolojik sol ventrikülün sol tarafta olduğu (ventriküler D-loop) ve daha sık görülen morfolojik sol ventrikülün sağ tarafta olduğu (ventriküler L-loop) form. L-loop tek LV'de, aorta sıklıkla sol taraflı infundibulumdan çıkar (L-TGA) ve pulmoner arterde sağ morfolojik LV'den çıkar. Ancak her iki büyük damar da outlet kısmından çıkabilir (double outlet sağ ventrikül [DORV]). Bu durumda, transpozisyonlu triküspid atreziside benzer şekilde, LV'den aortaya giden yolda restriktif olabilecek bir BVF bulunur (fonksiyonel açıdan subaortik stenozla sonuçlanabilir). Tek LV'ün her iki formunda da hemen her zaman pulmoner ya da sistemik kan akımına karşı obstrüksiyon vardır. Aorta koarktasyonuyla birlikteyse subaortik obstrüksiyon olması da muhtemeldir (genellikle BVF seviyesinde). Tek sol ventriküle yol açabilecek bir ya da iki AV kapak olabilir, ancak tanım gereği hiçbir infundibulum ya da outletle ilişkili olmayacaktır.

Tek ventrikülün diğer formu tek sağ ventriküldür. Bu anatomik altı tipte, ventrikülün trabekülasyonu daha fazladır ve tipik olarak triküspid kapagın septal yüzeye girintileri mevcuttur. Büyük damarlar sıklıkla sağ ventrikülden çıkar, ancak aorta ya da sıklıkla pulmoner arterde atre-

zi ya da stenoz olabilir. Tek sağ ventrikülün bir varyantı da hipoplastik sol kalp sendromudur. Hipoplastik sol kalp sendromunda mitral stenoz ya da atrezi, aortik stenoz ya da atrezi, ileri hipoplastik sol ventrikül ve aort koarktasyonu ile birlikte fonksiyonel bir sağ ventrikül vardır.

Son olarak heterotaksi sendromları olarak bilinen bir grup bozukluk vardır. Aspleni ya da polispleni ile birlikte dirler. Bu hastaların çoğunun tek ventrikülü vardır ve sıklıkla sağ ventriküler morfolojiye sahiptirler. Bu hastalarda sistemik (bilateral vena kava süperior; VKS) ve pulmoner venöz bağlantı, tek atriyum ve tek AV kapak anomalileri ile sonuçlanan sağ-sol anomalileri insidansı yüksektir. Asplenili hastalarda sıklıkla total pulmoner venöz dönüş anomali mevcuttur ve tek atriyuma sağ ve sol hepatik venler ayrı olarak konnekte olur. Polispleni hastalarda ise sıklıkla inferior vena kavanın infrahepatik kısmında kesinti vardır ve vücudun alt kısmının venöz kanı azigos vene drene olur. Polispleni hastalarında sıklıkla ipsilateral pulmoner venöz dönüş olması olasıdır (Sağ pulmoner venler atriyumun sağ tarafına, sol pulmoner venler atriyumun sol tarafına). Heterotaksi hastalarında pulmoner kan akımı obstrüksiyon insidansı yüksektir ve aspleni hastalarında yaygın olarak pulmoner atrezi, polispleni hastalarında da sıklıkla pulmoner stenoz mevcuttur.

Fontan operasyonu planlanırken, kesin anatomik tanı ne olursa olsun, kritik anatomik detaylar sistemik ve pulmoner venöz dönüşün atriyuma nerde döküldüğü, pulmoner arterlerin anatomi ve boyutları, AV kapakların spesifik anatomisi ve sistemik ve pulmoner venöz dönüş ilişkileridir.

Pre-Fontan Tedavi

Tek ventrikül hastalarının başlangıç tedavisi bu kiptaki diğer bölümlerin konusudur. Tek ventriküllü hastaların tanısı sonrası medikal tedavide dikkat edilmesi gereken ana konu, palyatif cerrahi girişimler olsun ya da olmasın, bu hastanın gelecekte Fontan gibi bir ameliyata aday olup olamayacağından emin olunmasıdır. Fontan öncesi dönemde rezidüel ya da yeni gelişmekte olan anatomik ya da fizyolojik problemlerin tanımlanması kritik

bir öneme sahiptir. En sık karşılaşılan problemler aortik arkta rekürren obstrüksiyon, infundibular ya da bulboventriküler foramen seviyelerinde subaortik stenoz gelişimi ya da varolan stenozun progresyonu, pulmoner arterlerin anatomik olarak daralması ya da distorsiyonu ve pulmoner vasküler rezistansda artış gelişmesidir. Bilhassa konjestif kalp yetmezliği ile ilgili sıkıntıları olan hastalarda potansiyel subaortik ya da aortik ark obstrüksiyon gelişimi ya da ventriküler ya da AV kapak fonksiyonlarının bozulması klinisyenin aklına gelmelidir. Aortik arkta ve/veya BVF seviyesinde obstrüksiyon sıklıkla başlangıçta aşırı pulmoner kan akımı olan, pulmoner kan akımını azaltmak için girişime ihtiyacı olan hastalarda gelişir. Bu gözlem bizi özellikle aortik ark obstrüksiyonlu pulmoner kan akımı yüksek olan tek ventrikül hastalarında pulmoner arter-aort anastomozlarını ve sistemik-pulmoner arter şantlarını pulmoner arter banding operasyonuna oranla çok daha fazla yapmaya itmiştir. Hastaya daha önce pulmoner arter banding operasyonu yapılmışsa, pulmoner kapak bozulmuş olabilir ve subaortik stenoz gelişimi nedeniyle pulmoner arter-aort anastomozu gerektiğinde pulmoner kapakta muhtemelen yetmezlik gelecektir. Ekokardiyografi bu problemlerin bazılarını tanımlayabilir. Genelde 6 ay civarındaki tüm tek ventrikül hastalarına genellikle rutin kardiyak kateterizasyon yapılmaktadır.

Ekokardiyografi ve manyetik rezonans görüntüleme (MRG) birlikte kardiyak kateterizasyon ihtiyacını ne kadar azaltabileceğini belirlemek için bir çalışma yapmaktayız, ancak bu çalışma henüz sonuçlanmamıştır. Kateterizasyonda basınç ve akım ölçümleri ve pulmoner vasküler rezistansın hesaplanmasına ek olarak anlamlı aortopulmoner kollateral varlığı dikkate alınmalıdır. Bu kollateraller pulmoner arterde retrograd akıma neden olacaktır. Bu da Fontan'daki ya da iki yönlü kavapulmoner şant operasyonundaki sistemik venöz-pulmoner arter bağlantısı ile sağlanan pulmoner arter antegrad akımını yavaşlatabilir. Bu yüzden tüm belirgin kollateralleri koil ve diğer cihazları kullanarak kateterizasyon laboratuvarında oklüde etmeye çalışmaktayız. Önemli rezidüel anatomik problemler

tespit edilirse Fontan ya da iki yönlü kavapulmoner şant operasyonu sırasında ya da gerekirse ayrı bir seansta düzeltilmelidir.

Yaşamın ilk birkaç ayından sonra, pulmoner vasküler rezistans genellikle düşer, sonrasında cerrahi operasyonun hedefi tek ventriküldeki volüm yükünü azaltmak olmalıdır. Bunu gerçekleştirmek için sistemik arterlerden pulmoner artere olan şantlar, ya da tek ventrikül ve pulmoner dolaşım arasındaki bağlantıların elimine edilmesi gerekir. Sistemik ve pulmoner arterler arasındaki bağlantıları ortadan kaldırdıktan sonra, venöz sistem ve pulmoner arterler arasında direk bağlantılar yaratarak (genellikle iki yönlü kavapulmoner arter şantı yoluyla) pulmoner kan akımı yeniden sağlanır. Pulmoner arter distorsiyonu, sistemik kan akımı obstrüksiyonu, AV kapak yetmezliği ya da restriktif atriyal septal defekt gibi herhangi rezidüel anatomik defekt korrekatif tedaviyi (Fontan operasyonu) kolaylaştırmak için aynı prosedürle tedavi edilmelidir.

Çift Yönlü Kavapulmoner Şant Operasyonu için Endikasyonlar

İki yönlü kavapulmoner şant operasyonunun (BDKPS) fizyolojik avantajı sistemik-pulmoner arter şantlarının ve sistemik ventrikül-pulmoner arter bağlantılarının ortadan kaldırılmasını sağlaması ve böylece tek ventrikül üzerindeki volüm yükünü kaldırması ve oksijenizasyonu düzeltmesidir. Biz bu operasyonu tek ventrikül üzerindeki volüm yükünü azaltmak ve bu suretle sonrasında yapılacak Fontan operasyonu için ventriküler fonksiyonu koruma umuduyla yaşamın ilk 4-6 ayında yapmayı tercih ediyoruz. Ek olarak BDKPS sirkülasyonu şantlı ya da banding yapılan tek ventrikül sirkülasyonundan daha stabil görünmektedir ve BDKPS sonrası ani ölüm pulmoner arter banding yapılmış ya da sistemik-pulmoner arter şantı olan tek ventrikül hastalarına göre çok daha azdır. BDKPS kavapulmoner arter şant operasyonunun başarısı için hesaplanan vasküler rezistansının 3-4 wood ünitesinin altında olması (vücut yüzey alanına indeksi) ya da pulmoner arter basınç-

Hipoplastik Sol Kalp Sendromu

Peter J. Gruber ve Thomas L. Spray

Çeviri: Dr. Anıl Özen

Tanım

Hipoplastik sol kalp sendromu (HLHS) en belirgin özelliği sol ventriküler hipoplazi ve asendan aort hipoplazisi olan geniş spektrumdaki anatomik anomalileri içermektedir. Spektrumun bir ucunda bazı hafif sol ventrikül hipoplazileri, hafif aortik stenoz ve aort koarktasyonu bulunmakta iken diğer ucunda, sol ventrikülün tamamen yokluğu, aort atrezisi, aortik ark hipoplazisi, hatta interrupted aortik ark bile bulunabilmektedir.

HLHS tedavi edilmezse fatal bir hastalıktır. Tüm konjenital kalp hastalıklarının %5'ini oluşturur, yaşamın ilk haftasında gözlenen kardiyak ölümlerin ise neredeyse %25'inden sorumludur. 10000 yenidoğanın yaklaşık 1.8'i HLHS ile doğmaktadır, hafif bir erkek dominansı mevcuttur. Bunlardan; %25'i kardiyak olmayan anomalilere de sahipken, %5'inde kromozomal anomaliler de bulunmaktadır (trizomiler 13, 18 ve 21). Sendromlar nadirdir, bunlar içindeyse en sık Turner sendromu (monozomi x) görülmektedir. Etiklenen bir kardeş için rekürrens riski %2.2 iken etiklenen, iki kardeş için %6'dır. Bu durum genetik predispozisyonu düşündürmekle beraber, tek etken değildir.

HLHS için cerrahi bu konjenital kalp hastalığının tedavisinde en başarılı yöntemdir. 1980'lerden önce HLHS ölümcül bir durumdur. Son 25 yıl içinde hemen tüm merkezlerde HLHS için onarım, standart operasyon haline geldi. 1952'de ilk olarak Lev sol tarafı kardiyak yapıların yanlış gelişimi ile küçük asendan aort ve transvers ark kombinasyonunu tanımladı. 1958'de Noonan ve Nadas sol kalp yapılarındaki kardiyak malformasyonları tanımlayan bir sendrom tanımladılar. Mitral atrezili bir hastayı palyasyon

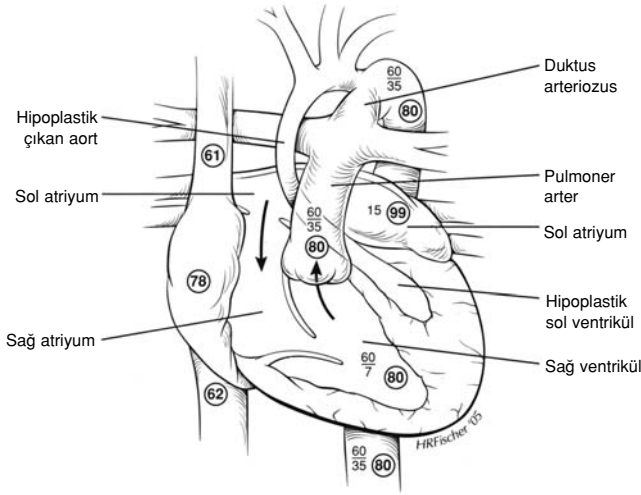
girişimini, ilk olarak, sağ torakotomi ile inflow oklüzyonu kullanarak atriyel septektomi yapan Redo tarafından 1961'de bildirildi. Hasta operasyondan kısa süre sonra öldü. 1968'de Sinha obstrükte olmayan atriyel bağlantı, kısıtlanmamış duktal akım ve pulmoner kan akımının kontrolünü de içeren ve günümüzde de halen kullanılmakta olan yaklaşım prensiplerini tanımladı. Cayler sağ pulmoner arter (PA) ve asendan aort arasında yapılan anastomoz ile sağ ve sol pulmoner arterlerin bandingini tanımladı. Bundan 35 yıl sonra, PA bantlanmaması, medikal veya anatomik durumu tek evreli Norwood rekonstrüksiyonuna uygun olmayan seçilmiş çocuklarda belirli merkezlerde kullanılmaktaydı. Bu ilk evre hibrid prosedür, duktus arteriosusun ve arteriyel septal defektin stentlenmesi ve bilateral PA bantlanmasını içermektedir. Litwin, Mohri ve diğerleri, palyasyon prensiplerinin varyasyonları olan çeşitli operasyonlar uyguladılar. Bunlar başarısız olmasına rağmen, hastalık ve onarımı hakkındaki bilgilerin gelişmesine yardımcı oldu. 1977'de Doty, atriyal septasyon ve sağ atriyum (RA) ile PA arasındaki primer rekonstrüksiyon olan Fontan dolaşımını tarifledi. Yine hiçbir hasta hayatta kalmadı, ancak bu deneyim, Fontan onarımı ile birlikte tek evreli rekonstrüksiyonun, neonatlardaki yüksek vasküler resistans nedeniyle başarılı olmayacağı prensibinin anlaşılmasını sağladı. Levitsky, Behrendt ve diğerleri cerrahi prosedürlerin çok sayıda varyasyonlarını tanımladılar. Uzun vadede başarı gösterebilmelerine rağmen, başlangıç palyasyonunu takiben, sistemik ve pulmoner dolaşımın ayrılmasını içeren evrelendirilmiş rekonstrüksiyon prensibini tanıttılar. Ancak, 1980'de ilk defa infantlarda başarılı palyasyonu elde eden Norwood'du. 1983'te Fontan, onarımında ilk başarılı

evrelendirilmiş yaklaşımı tanımladı. Norwood prosedürü primer rekonstrüktif yaklaşım olarak kaldı.

Anatomi

HLHS'li hastalar, atrioventriküler (AV) ve semilunar valvüler morfoloji temel alınarak üç alt başlıkta kategorize edilebilir: (1) mitral atrezi ile birlikte aortik atrezi (%40), (2) mitral stenozla birlikte aortik stenoz (%30) ve (3) mitral stenozla birlikte aortik atrezi (%30) (Şekil 92-1). Mitral atrezi ile birlikte aortik stenoz nadirdir. Malaligned AV kanal, mitral atrezi ile birlikte çift çıkımlı sağ ventrikül, transpozite büyük arterlerle beraber triküspit atrezisi ve aortik stenozla birlikte tek ventriküllü kalp, HLHS varyantlarından. Septum primumun septal eklektisinin sola ve posteriora deviasyonu sıkı, ancak bu özellik paylaşılmış bir gelişim anomalisi mekanizması değildir çünkü diğer konjenital kalp hastalığı hastalarında da sıkça görülmektedir. Genelde, superior vena kava (SVC) ve inferior vena kava (IVC) normal olarak sağ atriyumla bağlantılıdır, ancak hastaların yaklaşık olarak %15'inde sol SVC – koroner sinüs bağlantısı görülmektedir. Kalbin diğer yapısal anomalileri nadirdir, hastaların %5'ten daha azında AV valvüler displazi vardır. Aynı zamanda pulmoner venöz dönüş veya interrupted aortik ark da nadirdir (<%5). Ciddi konjenital kalp hastalıklı çocuklarda beyin gelişimi anomalilerinin birlikteliği de fazladır, zaten bu grup hastalar operatif onarım için de yüksek risk taşımaktadır. Pulmoner vasküler ağaç da, artmış damarlar ve muskülerite nedeni ile anormaldir.

HLHS altında yatan gelişme mekanizmasını moleküler yaklaşım ile açıklamak zordur çünkü bu durumla ilişkili aşırı bir mutasyon görülmemiştir. HLHS'de



Şekil 92-1. (A) Onarılmamış hipoplastik sol kalp sendromu için anatomik özellikler ve tipik hemodinamik parametreler. Oksijen saturasyonları daireler içinde belirtilmekte, kan basıncıları ise standart sayılarla belirtilmekte.

nadir ailesele kümelene gözlenirse de, genetik geçişe dönük analizler verimsizdir. Ancak embriyolojik olarak ipuçları vardır. Sol kalp yapısının ciddi hipoplazisi, sol ventrikül inflowu veya sol ventrikül outflowunun primer anomalisine sekonder olarak gelişim sırasındaki sınırlı akımın bir sonucu olabilir. Miyokardiyal gelişimdeki primer defekt, bu hastalık için bir mekanizma olmaktan uzaktır, çünkü miyokard normal görünümündedir. Ek olarak, aortik atrezili hastaların yaklaşık olarak %5'inde, restriktif olmayan bir ventriküler septal defekt bulunmaktadır ve bu gibi vakalarda hemen hemen daima sol ventrikül ve mitral valf normal gelişim göstermektedir.

Hastalık Belirtileri ve İlk Yaklaşım

Normal fetüste, doğumdan önceki tek ventriküllü fizyolojiyi yeterli şekilde destekleyen paralel dolaşım bulunmaktadır. Üç bağlantı (duktus venozus, foramen ovale, duktus arteriozus) oksijenize plaseental kanı, büyük oranda, hepatik ve pulmoner yataklardan splanknik sirkülasyonu besleyecek şekilde şant etmektedir. HLHS bu durumda iyi desteklenmektedir, bunun da bir sonucu olarak, HLHS nadiren fetal ölüm sebebidir. HLHS daha çok mitral ve aortik valvüler gelişimin er-

ken obstrüktif lezyonlarının sekonder sonucudur. Bu durum mitral veya aortik stenoz sonucu sol ventriküler hipoplazi gelişmiş hayvan modellerinde de desteklenmektedir. Ancak, sekonder olarak HLHS gelişimine sebep olan obstrüktif akım lezyonunun primer sebebi bilinmemektedir. Valvüler gelişimi etkileyen çok sayıda mutasyon bulunmasına rağmen, HLHS'u özetleyen bilinen bir genetik hayvan modeli yoktur. Bu veriler birçok faktörün sebep olduğu kompleks erken olayları veya daha da öncelikle geçici erken sorunları sorgular şeklindedir.

Konjenital kalp hastalıklı infantın prezentasyonu son 10 yıl içinde dramatik olarak değişmiştir. Birçok büyük merkezde hastaların çoğunluğu prenatal ekokardiyografi ile tanımlanmaktadır, ancak erken tanı her zaman daha iyi sonuçlar getirmez. Bazen takipne ve hafif siyanozlar da görülmesine rağmen, bu durum, duktus arteriosusun kapanmaya başlaması ile birlikte çocuğun solukluk, letarji ve azalmış femoral atımlar gibi bozulmuş sistemik perfüzyon belirtileri göstermesi ile birlikte başlar. Kardiyak muayenede, dominant sağ ventriküler atım, tek-ikinci kalp sesi ve sıkça nonspesifik sistolik murmurlar saptanmaktadır. Elektrokardiyogramla değerlendirmede sağ atriyel genişleme ve sağ ventriküler hipertrofi görülmektedir. Göğüs filmlerinde arada sırada hafif kardiyome-

gali ve artmış pulmoner vasküler gölgeleme görülebilmektedir.

HLHS'li çocuğun fizik muayenesi sıklıkla normal görünmektedir. Değerlendirme hastalık sırasında altta yatan anatomik farklılıklara ve hastalığın süresine dönük olmalıdır. Kötü perfüzyon, zayıf distal atımlar (olabilir veya olmayabilir, duktusun boyutuna bağlıdır), asidoz ve sepsise benzer tablonun tümü, tanıyı zorlaştırabilir. Risk faktörlerinin veya sepsisi gösteren laboratuvar parametrelerinin yokluğunda, sol taraflı obstrüktif lezyonlar araştırılmamıştır. HLHS'nin spesifik bir laboratuvar bulgusu yoktur, hastaların çoğunda normal değerler görülmektedir. Duktal kapanma ve malperfüzyon ile birlikte endorgan bozukluklar, değişmiş hepatik ve renal fonksiyon testleri ile gösterilebilir.

HLHS'li fetüse sahip annelerin çoğunda 20. haftada kardiyak yapıların makul şekilde gösterildiği fetal ekokardiyogramlar yapılmış olacaktır. Bu yüzden tüm gebelikleri taramak mantıklı ve maliyetten uygun değildir, sadece yüksek risk taşıyan annelerin tarandığı seçici bir yaklaşım daha uygun olacaktır. Sıkça, olası problemlerin ilk ipucu, ventriküler boyuttaki bir farklılıktır. Aslında, HLHS ile birlikte intakt veya restriktif atriyel septumun varlığı, doğum sonrası acil atriyel septektominin güvenli ve hızlı bir şekilde yapılabileceği merkezlerde, yüksek riskli doğum gerçekleştirilmelidir. Prenatal taramanın kullanılması çocuğun prenatal durumunu düzeltebilir ancak sonuçları düzeltemeyebilir (en azından büyük arterlerin transpozisyonu veya HLHS'de). Doğumdan sonra medikal ve cerrahi karar vermede anatomiyi yeterince belirlemek için infanta iki boyutlu ve Doppler ekokardiyografi yapılmalıdır. HLHS'yi, özelliklerinin bir kısmını taklit eden diğer hastalıklardan ayırt etmek önemlidir. Akciğer filmi sıkça hafif kardiyomegali ve aşırı pulmoner kan akımını göstermektedir. Intrakraniyel hemorajiyi ekarte etmek ve dolaşım arrest ve heparinizasyon riskini en aza indirmek için tüm hastalara kafa ultrasonu yapılmalıdır. Medikal nekrotizan enterokolitli hastalar hemodinamik yönden stabil durumda iseler, ideal olarak anamdan önce, 7 günlük intravenöz antibiyotik tedavisi almalıdır.

Anatomik alttıpten bağımsız olarak, HLHS'li hastalarda en iyi sonuçları elde edebilmek için, preoperatif stabilizasyon kritiktir. HLHS'den şüphelenilen merkezimize getirilen hastaların hemen hemen hepsi 0.01-0.025 µg/kg/dk dozda prostoglandin E1 almaktadır. Prostoglandin E1'in doza bağlı, klinik önem taşıyan iki yan etkisi, hipotansiyon ve apnedir, ancak nadir görülmektedirler. Bir-

Pulmoner Venöz Dönüş Anomalileri

Benjamin B. Peeler, V. Seenu Reddy ve Irving L. Kron

Çeviri: Dr. Sabit Kocabeyoğlu

Pulmoner venöz damar anomalileri ortak özellik olarak, pulmoner venlerin sol aturuyuma normal olarak açılmamalarını içiren, embriyolojik açıdan ortak özelliklere sahip konjenital kalp sorunlarını kapsar. Lezyon, dört pulmoner venin de sağ atriyum ile bileşkesinin anormal oluşunu içerebilir, buna total anormal pulmoner venöz dönüş (TAPVD) denir. Buna karşın, pulmoner venlerin hepsinin değil fakat en az bir tanesinin sistemik dolaşıma anormal drenajı mevcut olabilir, buna da parsiyel anormal pulmoner venöz dönüş (PAPVR) denir.

Total Anormal Pulmoner Venöz Dönüş

Tarihçe

TAPVD'nin ilk tanımı 1798'de Wilson tarafından yapılmıştır. Bu anomaliye sahip hastaların ilk serisi, bir otopsi serisi idi ve 1942'de Brody tarafından gösterildi. UCLA'de Muller TAPVD için ilk cerrahi tedavi teşebbüsünde bulundu. Muller ana pulmoner ven trunkusu ile sol atriyal appendiks arasında yan-yan anastomozu içeren kapalı bir operasyon tariflemiştir. 1956'da Minnesota Üniversitesi'nden Lewis, Varco ve arkadaşları, hipotermi ve inflow oklüzyonu kullanarak TAPVD için ilk başarılı total korreksiyonu bildirmişlerdir. Aynı yıl Burroughs ve Kırklın kardiyopulmoner bypass (KBP) kullanarak yaptıkları cerrahi düzeltme deneyimlerini tariflemişlerdir. 1970'lerin başlarında Barratt ve Boyes ve arkadaşlarının derin hipotermik sirkülatare aresti başlatması cerrahi tamirinin yapılmasında büyük bir avantaj sağlamıştır çünkü bu teknik kan-sız bir operatif sahayı sağlamaktadır. Er-

ken diagnostik modalitelerdeki diğer avantajlar, neonatal yoğun bakımı, ekstrakorporal membran oksijenasyonu (ECMO) ve pediatrik kardiyak cerrahi anestezi, erken cerrahi müdahalenin yararının farkında olmak, son zamanlarda birçok merkezden bildirilen TAPVD tamirinin mükemmel sonuçlarına katkıda bulunmuştur.

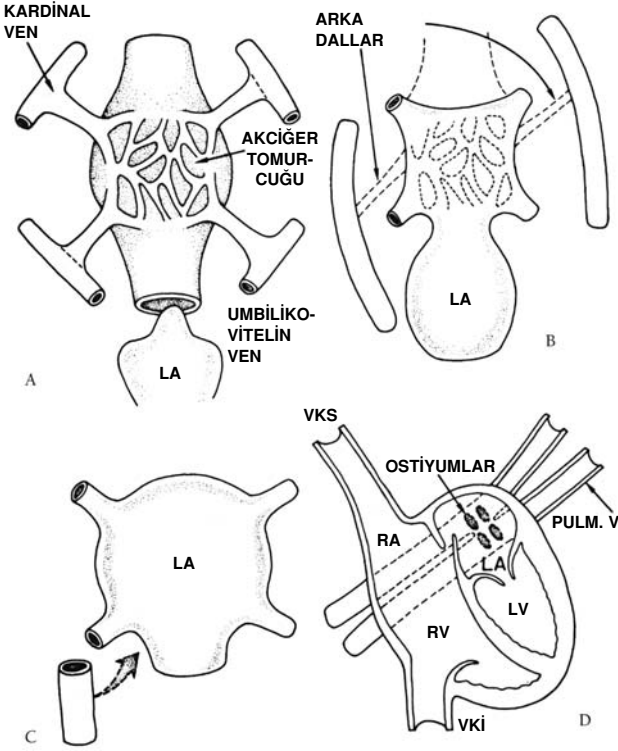
Embriyoloji

Respiratuar sistem, 26 günlükken foreguttan öne doğru bir çıkıntı yaparak gelişir. Erken akciğer tomurcuklarını, etrafını saran venöz pleksus, anterior kardinal ve umbliko-vitelin venlerin içine doğru drene eder, her iki vende splenik (sistemik) venöz sistemin bir parçasıdır. Anterior kardinal venler; superior vena kava, koroner sinüs ve azigos venleri oluştururlar, umbliko-vitelin venler daha sonra portal venöz sistemi oluştururlar. Normal durumlarda, ana pulmoner veni dorsal sol atriyal duvardan gelişir, gestasyonun 27. gününde pulmoner venöz pleksus ile birleşir. Bundan kısa süre sonra, anterior kardinal ve umbliko-vitelin venöz kanallara total anormal pulmoner venöz dönüşe neden olur. Bazı durumlarda, gelişen atriyal septumun anormal olarak sol tarafa yer değiştirmesi, tüm dört pulmoner venin ostiyumlarının direk olarak sağ atri-yuma anormal bağlanmasına neden olabilir.

Anatomik Defektler ve Sınıflama

Tüm TAPVD vakalarında alta yatan ortak anatomik defekt pulmoner venöz sirkülasyonun superior vena kava (SVK), inferior vena kava (IVK) veya koroner sinüs ile sağ atri-yuma bağlanan sinüs veya sistemik ven aracılığıyla veya sağ atriyum içine direk olarak anormal bir şekilde drene olmasını içerir. Pulmoner venöz kan, tek ortak kanal aracılığıyla veya birden fazla giriş portalleri ile sistemik venöz sirkülasyonun içine drene olabilir. Patent foramen ovale (PFO) veya sekundum atriyal septel defekt (ASD) gibi bir interatriyal bağlantı sıklıkla mevcuttur, oksijene kanın sol kalbe geçmesi için bu zorunludur.

1957'de, Darling ve arkadaşları, TAPVD'deki bir takım pulmoner venöz drenaj yollarını tanımlayan dört-kısımlı bir sınıflamayı sistemine öne sürmüşlerdir. Tanımladıkları suprakardiyak veya tip I TAPVD, persistan sol SVK'sı olan anormal bir bağlantıdır, aynı zamanda bir asendan sol vertikal ven veya bir persistan sol anterior kardinal ven ile ilişkilidir (Şekil 93-2). Ek olarak, sağ vena kava superior ile pulmoner venöz bağlantıya suprakardiyak tipte daha az sıklıkla rastlanmaktadır. Daha sık görülen suprakardiyak TAPVD'nin anatomik subtipinde, tüm dört pulmoner venden gelen kan sol atriyumun hemen arkasındaki horizontal ortak pulmoner venöz devamlılığın (bir sol vertikal ven) içine drene olur, daha sonra innominat ven, azigos ven, sağ SVK veya sağ atriyumun içine drene olur. Tip II veya kardiyak-tip TAPVD, pulmoner venöz dönüşün belirgin şekilde dilate olmuş koroner sinüs içine (Şekil 93-3) veya daha az sıklıkla, direk olarak sağ atriyum içine drene olması ile karakterizedir. Tip



Şekil 92-1. Pulmoner venlerin normal embriyonik gelişimi. (A) Ana pulmoner ven çıkıntısı dorsal sol atriyal duvardan çıkar ve akciğer tomurcuklarının etrafını saran pulmoner venöz pleksusa doğru büyür. Embriyonik pulmoner-sistemik venöz anastomoz halen varolmaktadır. (B) Pulmoner-sistemik bağlantılar kıvrılmaya başladığında ana pulmoner ven pulmoner venöz pleksusla birleşir. (C,D) Embriyonik pulmoner-sistemik venöz bağlantıların kaybolmasıyla birlikte pulmoner venlerin dorsal sol atriyum duvarı içine dahil olması tamamlanır (VKİ= vena kava inferior; LA= sol atriyum; PULM V.= pulmoner ven; RA= sağ atriyum; RV= sağ ventrikül; VKS= vena kava superior).

III veya infrakardiyak tip, vertikal venin ana pulmoner venöz traktan özafagiyal hiatusa doğru diafragmanın altına sarkmasını içerir ki burada portal ven veya onun dallarından biri (Şekil 93-4) veya duktus venosus ile birlikte sıklıkla anormal bir bağlantı yapar. Bu tip vakalarda, pulmoner venöz kan IVK yoluyla sağ atriya döner. Tip IV TAPVD birçok seviyede bağlantılar ile birlikte olan tüm mixed defektleri kapsar.

Birçok seride gösterilmiştir ki suprakardiyak bağlantı en sık TAPVD varyantıdır (%45), kardiyak ve infrakardiyak tiplere daha az sıklıkla rastlanmaktadır (her biri %25) ve mixed tip en nadiridir (%5). Virginia Üniversitesinden yapılan yeni bir

çalışmada bu dağılım doğrulanmıştır (Tablo 93-1).

TAPVD vakalarının büyük bir kısmı izole anomaliler olduğu halde, bazen lezyon diğer kardiyak veya ekstrakardiyak konjenital malformasyonlar ile birlikte olabilir. TAPVD, özellikle otopsi serilerinde, bir takım diğer asiyantotik veya siyanotik kalp defektleri ile birlikte tanımlanmıştır, bunlar içinde ductus arteriosus, valvular atrezi ve stenozu, ventriküler septal defekt, büyük arterlerin transpozisyonları, Fallot tetralojisi, çift çıkımlı sağ ventrikül ve ortak atriyoventriküler kanal bulunur. Ek olarak, TAPVD ve viseral heterotaksi, izomerizm, dekstrokalardi ve splenik anomalileri (aspleni, polisple-

ni, hipospleni) içeren heterotaksi sendromu arasında iyi bilinen bir ilişki mevcuttur.

Alternatif sınıflama sistemleri pulmoner venöz ve sistemik venöz yollar arasındaki obstrüksiyonun derecesine ve uzunluğuna dayanır. Genel olarak, suprakardiyak ve kardiyak seviyedeki defektler ilk başta obstrüksiyonun minimal semptomlarına sahiptir, buna karşın infrakardiyak tip, venöz kanalın uzunluğuna ve hepatik portal sistemdeki yaratılan rezistansa bağlı olarak önemli obstrüksiyona sahiptir. Herlong tarafından öne sürülen en kapsamlı sistem, anatomik varyantı, obstrüksiyonun derecesini, obstrüksiyonun tipini (ekstresek veya intrinsek obstrüksiyon) tanımlar.

Patofizyoloji

Non-obstrükte anatomiye sahip bu vakalarda, TAPVD fonksiyonları, geniş soldan-sağa bir şant gibidir. Pulmoner kan akımı büyük oranda artmıştır ve sağ ventrikül yükü hem pulmoner venöz hem de sağ atriya dönen sistemik sirkülasyon sonucunda meydana gelir. Sonuç olarak pulmoner hipertansiyon, pulmoner ödem, sağ ventrikül genişlemesi ve konjestif kalp yetmezliği birbirini izler. TAPVD'nin fizyolojik sonuçları, pulmoner venöz obstrüksiyonun varlığı ve büyüklüğüne büyük oranda bağlıdır. Siyanoz, tamamen oksijene pulmoner venöz kan ile desatüre sistemik venöz kanın karışması sonucunda görülür. Patent foramen ovale veya daha az sıklıkla ASD yolu ile sağdan-sola kompensatuar şant, hayatta kalmak için zorunludur çünkü bu parsiyel oksijene kanın sistemik dağılım için sol atriya geçmesine izin verir. Sol atriyal ve sol ventriküler volümler genel olarak şanta rağmen küçük olduğu halde bu boşluklar nadiren hipoplastiktir.

TAPVD'de pulmoner venöz kan akımında obstrüksiyon, ekstresek kompresyon, venin intrinsek luminal daralması veya her ikisinin kombinasyonu sonucunda meydana gelebilir. Infrakardiyak TAPVD sıklıkla obstrüksiyon ile ilişkilidir, %80-100 hastada mevcuttur. Genellikle desendan vertikal ven portal ven veya ductus venosus ile birleşim yerinde obstrükte. Ek olarak, ductus venosus kapalı iken hepatik sinüzoidlerde kan akımına rezistans fonksiyonel bir obstrüksiyon meydana getirir. Suprakardiyak subtipindeki obstrüksiyon, vertikal venin kompresyonu menegene şeklinde karakterizedir; aradaki vertikal ven anterior dan sol pulmoner arter ve posterior dan sol

Çocuklarda Koroner Arter Anomalileri

J. William Gaynor

Çeviri: Dr. Sabit Kacabeyoğlu

Bu bölümde, başka konjenital kalp bozuklukları bulunmayan koroner arter anomalili hastaların tedavileri tartışılmıştır. Koroner arterlerin sayı, orijin ve dağılımlarındaki varyasyonlarının çoğu sadece entellektüel ilgi şeklindedir, bunların ancak az bir kısmı klinik olarak önemlidir. Klinik olarak önemli koroner arter anomalileri miyokard iskemisi, sol ventrikül disfonksiyonu ve ani ölüm ile sonuçlanabilir. Bu bölümde, pulmoner arterden orijin alan koroner arter anomalisi, koroner arter fistülü ve koroner arterin pulmoner arter ve aorta arasında anormal seyrini de içeren anomaliler tartışılmıştır.

Normal olarak, iki koroner arter ayrı ostiyumlarla aortanın sağ ve sol sinüs valsalvasından çıkar. Sol ana koroner arter (LMCA) sol aortik sinüsten orijin alır. LMCA genellikle çatallanır ve interventriküler oluk önünde seyreden sol anterior desendan koroner arter (LAD) ve atriyoventriküler olukta seyreden sol sirkümlüks koroner arter olmak üzere ikiye ayrılır. Sağ koroner arter (RCA) sağ aortik sinüsün önünden köken alır sağ atriyoventriküler olukta seyrederek ve çatalla sıklıkla posterior desendan arter dalını verir.

Koroner ostiyum genellikle sinüs valsalvanın merkezine yakın yerde bulunur. Bazen ostiyum eksantrik olarak lokalize olabilir ve bazı hastalarda koroner arter kapak komisürüne çok yakın olarak çıkabilir. Bir veya her iki koroner ostiyum, sinotübüler bileşkenin üstündeki tübüler aortadan çıkabilir, ki bu genellikle benign bir bulgudur. Bu anomali aortik valv replasmanı veya başka nedenden dolayı aortotominin gerçekleştiği durumlarda önemli hale gelir. Eğer anormal seyir farkedilme-

mişse, koroner arter transekte edilebilir. Her iki koroner arter, tek bir ostiyum veya ayrı iki ostiyumla aynı aortik sinüsten çıkabilir (Tablo 94-1). Eğer LMCA veya RCA karşı sinüsten çıkar ve aorta ve pulmoner arter arasında seyderse, miyokardiyal iske mi ve hatta ani ölüm meydana gelebilir.

Koroner Arterin Pulmoner Arterden Köken Alması

En önemli konjenital koroner arter anomalisi, LMCA'nın pulmoner arterden orijin almasıdır. Bu nadir bir lezyondur ve cerrahi düzeltme yapılmadan sıklıkla infant döneminde ölümcül seyretmektedir. LMCA'nın pulmoner arterden anormal orijini, RCA'nın anormal orijininden daha sıklıkla meydana gelmektedir. LMCA ve RCA'nın her ikisinin birden pulmoner arterden anormal orijini çok nadirdir ve neredeyse tamamı ölümcül seyrederek. Bazen, LAD tek başına pulmoner arterden çıkar. Eşlik eden anomali pek sık değildir. Cerrahi düzeltme yapılmazsa, LMCA'nın pulmoner arterden çıkması genellikle infant döneminde ölümcül seyrederek, 1. yaş mortalitesi %90'dır.

LMCA'nın pulmoner arterden çıktığı çocuklarda genellikle duktusun kapanmasından sonra ve pulmoner vasküler rezistansın düşmesinden sonra semptomlar görülür. Duktusun kapanmasından önce, pulmoner arter basıncı yükselir ve anormal koroner arterin perfüzyonu sağlanır. Duktusun kapanmasından sonraki klinik gidiş genellikle, RCA'dan sol koroner sisteme kollaterallerin varlığı ve yok-

luğuna göre belirlenir. Eğer kollateraller yetersizse, yetersiz perfüzyondan dolayı miyokardiyal iske mi ve ventriküler disfonksiyon görülür. Cerrahi müdahale yapılmazsa genellikle ölüm meydana gelir. Eğer kollateraller yeterliyse, sol koroner sistemin perfüzyonu sağlanır. Pulmoner vasküler rezistans düştüğünde, RCA'dan pulmoner artere soldan sağa bir şant gelişir. RCA ve sol koroner arter sisteminin progresif dilatasyonu vardır, sol koroner sisteme olan bu ters akım miyokarddan kan çalınmasına neden olur. Yeterli kollateralleri olan çocuklar geç infant döneme kadar hayatta kalırlar; fakat genellikle progresif sol ventrikül disfonksiyonu mevcuttur. Papiller adele disfonksiyonu ve ventrikül dilatasyonuna ikincil olarak ciddi mitral regürjitasyon mevcut olabilir. Miyokard enfarktüsü sol ventrikül anevrizma oluşumuna neden olabilir. Yenidoganlarda sıklıkla, birkaç haftalıkken konjestif kalp yetmezliği bulguları, distress semptomları ve miyokardiyal iskemiyi temsil eden emzirme sırasındaki rahatsızlık mevcuttur.

LMCA'nın pulmoner arterden anormal olarak orijin almasına ikincil sol ventrikül disfonksiyonunu dilate kardiyomyopati denir. Dilate kardiyomyopatiyi ayırt etmek zor olabilir. Dilate kardiyomyopati her hangi bir yenidogan, LMCA'nın anormal orijinli olup olmamasını açısından geniş çaplı değerlendirilmelidir. Dilate kardiyomyopati daha büyük çocuklarda ve adolasanlarda da sol koroner arterin pulmoner arterden anormal orijin alması mutlaka akılda tutulmalıdır çünkü bazen hastalar yenidogan döneminden sonra hayatta kalabilirler. RCA'nın pulmoner arterden anormal orijin almasına bağlı semptomlar daha az

Tablo 94-1 Her İki Koroner Arterin Orijinleri

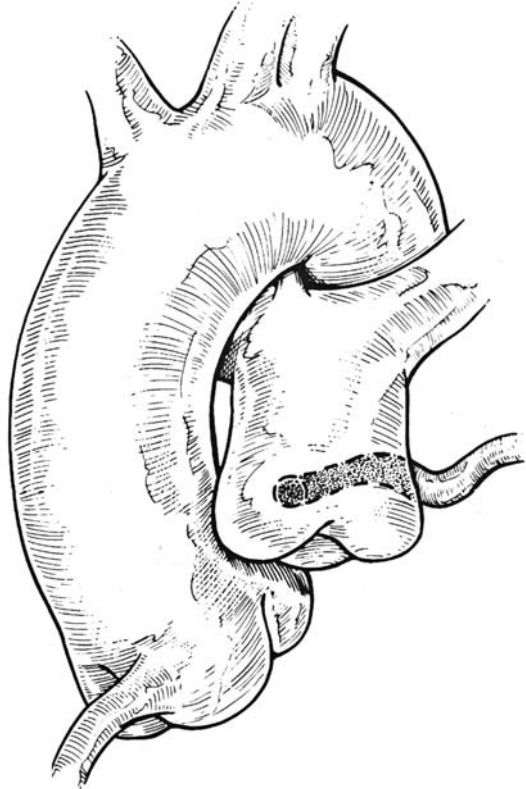
1. Sol ana koroner arter sağ sinüs valsavadan orijin alır (sağ koroner arterden veya ayrı bir ostiyum ile) Sol ana koroner arter pulmoner arterin anterirounda seyredir Sol ana koroner arter interventriküler septum arasında seyredir Sol ana koroner arter aorta ve pulmoner arter arasında seyredir Sol ana koroner arter aortanın posteriorunda seyredir Nadiren sol anterior desendan koroner veya sol sirkümlü koroner yalnız başına sağ sinüsten orijin alır
2. Tek sol ana koroner arterin sol sinüsten çıkması ve sol anterior desendan koroner ve sol sirkümlü koroner arterler olmak üzere ikiye ayrılması. Sol sirkümlü koroner arter cruxı geçer ve sağ koroner arter olarak devam eder.
3. Tek sağ koroner arter sağ sinüsten çıkar, cruxı geçer, sol anterior desendan koroner arter ve sol sirkümlü koroner arter olarak devam eder.
4. Sağ koroner arter sol sinüs valsavadan orijin alır (sol ana koroner arterden veya ayrı bir ostiyum ile) Sağ koroner arter aortanın posteriorunda seyredir Sağ koroner arter pulmoner arterin anteriorunda seyredir Sağ koroner arter aorta ve pulmoner arter arasında seyredir

ciddidir, fakat miyokardiyal iskemi ve ölüm bunda da görülebilir. Elektrokardiogram miyokardiyel iskeminin kanıtlarını gösterebilir fakat tanısal değildir. Ekokardiyografik muayene sıklıkla önemli mitral yetmezliği ile beraber sol ventrikül dilatasyonunu ve disfonksiyonunu gösterir. İki boyutlu veya renkli doppler ekokardiyografi ile koroner ostiyumların görüntülenmesi zor olabilir. Eğer her iki koroner arterin orijinleri ekokardiyografi ile açık olarak gösterilemiyorsa, kardiyak kateterizasyon LMCA'nın anormal orijini olup olmadığının ortaya konması açısından zorunludur. Anormal LMCA ostiyumu, ana pulmoner arter veya pulmoner arter dallarının üzerinde herhangi bir yerde lokalize olabilirler. Sıklıkla, anormal LMCA pulmoner arterin posterior sinüsünün sağ tarafından çıkar (Şekil 94-1 ve 94-2). Anormal LMCA posterior sinüsün sol tarafından ve nadiren de ana pulmoner arterin anterior sinüsünden çıkar (Şekil 94-2). Anormal RCA sıklıkla pulmoner arterin anterior kısmından çıkar.

Pulmoner arterden çıkan anormal orijinli LMCA'nın düzeltilmesi için ilk başarılı cerrahi müdahale pulmoner arterdeki anormal arterin bağlanması idi. Ligasyon soldan sağa şanti engeller, RCA'dan gelen kollaterallerle sol ventrikülün perfüzyonuna izin verir. Basit ligasyondaki erken mortalite ve artmış ani ölüm riski endişesi nedeniyle, sol subklavyen arter, internal mamaryan arter (IMA) ve safen ven kullanılarak yapılan bypassı da içeren çift koroner arter sistemi yaratmak için bir takım teknikler geliştirilmiştir. Meyer ve meslektaşları ilk başarılı sol subklavyen

arterden sol koroner bypassı 1968'de bildirmiştir. Bypass greftlemenin sonuçları özellikle safen ile olanlar hayal kırıklığı yaratmıştır. Takeuchi ve arkadaşları, aortadan anormal koroner artere direk kan akımını sağlamak için pulmoner arterden bir flep kullanarak intrapulmoner arter baffle'i ve aortapulmoner pencere yaratmayı tariflemişlerdir. Büyük damarların transpozisyonu için yapılan arteriyel switch operasyonlarının tecrübesi artıkça, birçok merkezde anormal koroner arterin direk aortaya reimplantasyonu tercih edilen prosedür haline gelmiştir.

Medikal tedavi bu çocuklarda yüksek mortaliteye sahip olduğu için, pulmoner arterden anormal orijinli LMCA veya RCA'sı olan çocuklarda ilk tanıda hemen cerrahi müdahale endikedir. Cerrahide



Şekil 94-1. Pulmoner arterin arkasından anormal arter seyri ile pulmoner arterin posteriora bakan sinüsünden kaynaklanan sol ana koroner arterin anormal orijini, aorta ve pulmoner arter görülüyor.

Pediatric Kalp Nakli

Charles B. Huddleston

Çeviri: Dr. Ahmet Kuddusi İrdem

Çocuklarda kalp nakli 1960 ile 1970'lerde uygulanmasına karşın bu tedavi şekli 1980'lere kadar rekonstrükte edilmesi mümkün olmayan konjenital kalp hastalıkları ya da konjenital kalp yetmezlikli çocuklarda uygun tedavi aracı olamamıştır. Siklosporindeki gelişmeler ile Bailey ve Loma Linda Üniversitesi'nin birlikte yaptıkları çalışmalar buna katkıda bulunan iki önemli olaydır. Bu gelişmeler ile transplantasyon tekniklerinde birçok değişiklik ortaya çıkmıştır. Tek ventrikül palyasyonundan sonra transplantasyona giden 13-19 yaş grubu genç erişkin ve çocuklarda kullanılan prosedürlerin sayısındaki artışlar neonatal hipoplastik kalp sendromları için yapılan transplantasyonlardan genel olarak uzaklaşılmasına neden olmuştur. Kompleks konjenital kalp hastalığı bulunan çocuklarda transplantasyon sonrası hayatta kalma, kardiyomyopati çocuklarda transplantasyon sonrasında olduğundan daha geride kalmaktadır. Bu muhtemelen üç faktör ile ilişkilidir. Çocukların pek çoğu önce palyatif prosedürlere maruz kaldıktan sonra transplantasyona gitmektedirler. Bu da operasyonun teknik zorluklarını ve kanamayı arttırmaktadır. Birçoğunda transplantasyon prosedürlerinde bir bakıma rekonstrüktif cerrahi gerektirmektedir. Çocukların pek çoğu önceki operasyonlarında kullanılan homogreft materyal ve/veya birden çok kan ürününe maruz kalmaları yüzünden antikor oluşmaktadır. Tüm bu faktörler daha fazla immunsupresyonun neden olacağı komplikasyonlara, artmış rejeksiyon oranlarına ve artmış operasyon risklerine neden olabilir. Transplantasyon ile ilişkili teknik zorlukların çoğu, zamanla aşılabilir daha iyi hale gelecektir. Bu bölümde bu gelişmelerin bazıları sunulmaktadır.

Endikasyonlar

Genel olarak çocuklarda kalp nakli endikasyonları, iyileştirilmesi güç kalp yetmezliği, medikal tedaviye yanıtızsız hayatı tehdit eden aritmiler ve düzeltilemeyen konjenital kalp hastalıklarıdır. Aritmileri olan vakaların çok az bir kısmı ilaç tedavisi, defibrilatör implantasyonu ya da ablasyon teknikleri ile kontrol altına alınamaz. Buna karşın hipoplastik sol kalp sendromunda rekonstrüktif cerrahinin ortaya koyduğu yüksek risk göz önünde bulundurulmalıdır. Pek çok merkezde şimdilerde ilk basamak palyasyon %80 veya daha iyi oranlarda hayatta kalım bildirmektedir. Düzeltilmesi imkansız konjenital kalp lezyonları gerçekten enderdir. Transplantasyonlar çoğunlukla alta yatan konjenital kalp lezyonlarının sebep olduğu kötü ventrikül fonksiyonlarından dolayı uygulanmaktadır. Genel olarak palyatif ya da düzeltici prosedürlerden sonra gecikilmektedir. Sonuçta tahmini olarak tüm çocuk kalp transplantasyonlarının %50'si idiyopatik kardiyomyopati yüzünden ve kalan %50'si de konjenital kalp hastalıkları yüzünden uygulanmaktadır.

Tek ventrikül anatomisi gösteren hasta grubunun özel gereksinimleri göz önünde bulundurulmalıdır. Transplantasyon; palyatif prosedürlerin neden olduğu zararlı hemodinami, kötü ventrikül fonksiyon, kötü ventrikül kompliyansı, kapak yetmezliği ya da darlığı, Fontan dolaşımının neden olduğu yetmezlik sonucu oluşan pulmoner vasküler direnç, aritmiler ya da Fontan prosedürlerinin diğer geç komplikasyonları

yüzünden gerekli olabilir. Fontan rekonstrüksiyonu sonucunda hemodinamik ve anatomik açıdan kabul edilebilir çocuk sayısındaki artışın, erken palyasyonun sonuçları olduğu gayet açıktır. Buna karşın Fontan prosedürü uygulanan popülasyonun hayatta kalma eğrileri genel popülasyona göre açıkça muntazam bir azalma göstermektedir. Çocukların pek çoğu sistemik ventrikül kimliğine bürünmüş anatomik sağ ventrikülün oluşturduğu tek ventrikül anatomisi ile doğmuşlardır. Konjenital kalp hastalıkları kategorisinde doğan bu hastaların tanısı çoğunlukla hipoplastik sol kalp sendromudur. Esasen tek ventrikül anatomisine sahip triküspid atrezili hastaların palyasyonu 1970'lerin sonları ve 1980'lerde farklı idi. Bu aralıkta hipoplastik sol kalp sendromları ya tedavi edilememiş ya da palyasyon girişimi esnasında kaybedilmiştir. Bu şekilde ilerleyen birkaç yıl boyunca anatomik sağ ventrikülün dayanaklılığındaki artışa fırsat verilmiştir. Uzun vadede sağ ventrikül sistemik sirkülasyon gereksinimlerine karşı koyamaz. Sadece çocuklarda değil yetişkinlerde de baskın endikasyon sonuçta transplantasyon olmaktadır.

Kontrendikasyonlar

Kalp transplantasyonu için kontrendikasyonlar; çoklu organ yetmezliği, tedavi edilememiş maligniteler, HIV enfeksiyonu, kontrol altına alınamayan enfeksiyon ve önemli psikososyal konulardır. Ciddi renal ve hepatik disfonksiyon, kalp yetmezliğinin medikal tedaviye iyi

yanıt vermesini engelleyerek rölâtif kon-trendikasyon oluşturmaktadır. Kimi vakalarda siklosporin ve takrolimus gibi immünsüpresifler transplante edilmiş kalbin debisini arttırırlarken, önemli nefrotoksik etkileri ile renal disfonksiyona neden olarak hayatta kalımı kritik olarak etkilemektedir. Diyaliz, transplantasyon sonrası gerekli olabilir ve renal fonksiyonların iyileştirilmesinde kesinlikle düşünülmelidir. Bu şekilde kreatinin klirensinin önemli oranda azaltılması, transplantasyon hastaları için dikkatli olunması gereken konulardan biridir.

Klasik kılavuzlar pulmoner vasküler hastalıklara ilişkin transplantasyon riskinin arttığını göstermektedir. Kabul edilebilir pulmoner vasküler rezistans aralığı 6-8 Woods ünitesinden düşük ve transplantasyon gradiyent için ise 15 mm Hg'den düşüktür. Intrakardiyak ya da ekstrakardiyak şant bulunan konjenital kalp hastalıklarında, hastalarda hemodinamik parametrelerin ölçümü oldukça güçtür ve pulmoner vasküler rezistans ölçütlerinden türetilmiş hesaplamalar gerektirir. Bu hastaların pulmoner vasküler rezistansları kateter laboratuvarlarında prostasiklin, nitrik oksit, oksijen, nifedipin gibi vazodilatörlere maruz bırakılarak geniş bir şekilde değerlendirilmeleri gerekir. Bazen pulmoner vaskülerite yeniden şekillendirme (remodeling) ya da sistemik ventrikül diyastol sonu basıncında azalma ile hastalar uygun transplant adayları haline getirilebilirler. Diğer bir alternatif olan kalp-kciğer transplantasyonu, bu hastalar için tek başına kalp naklinden daha kötü bir prognoza sahiptir.

Anatomik Faktörlere İlişkin Genel Yorumlar

Verici kalbinin farklı metodlarla implantasyonunun anksiklopedik tanımlamalardan çok farklı konjenital kalp defektlerinin kombinasyonları ve diğer anatomik küçük ayrıntılar önemlidir. Ne var ki gerçekten de her birey için modifiye edilmiş prosedürlerin tanımlanmasına ihtiyaç vardır. Bu durum özellikle kompleks tek ventrikül anatomisinin palyasyonundan sonra önemlidir. Bu hastalarda sıklıkla hem sistemik hem de pulmoner venöz dönüş anomalileri mevcuttur. Buna ek olarak pulmoner arter anatomisinde anormallikler de zorunlu olarak bulunmaktadır. Vericiler uygun dokunun zamanı te-

lafı edecek şekilde bulunması önemlidir ve bunun için makul anatomik modifikasyonlar gerekli olabilir. Bu modifikasyonlar özellikle innominat ven ile vena kava superiorun uzun parça olmasına ilaveten aort ya da pulmoner arter mediastinal dallarının tamamının uzun parça olmasını içerebilir. Şayet akciğerler başka alıcılar için kullanılacaksa pulmoner arter sınırlandırılmalıdır. Benzer şekilde bir diğer problem ise pulmoner arter ya da diğer dokular için yama işleminin sağlam dokudan bir miktar kullanmayı gerektirmesidir. Kısacası bu kompleks hastalarda, transplantasyon prosedürlerindeki davranışları etkileyen faktörler spesifik anatomi hakkında bilgi sağlayan görüntüleme çalışmaları ve önceki cerrahi raporlarıdır. Tüm bunlar kritik öneme sahiptir.

Ek olarak sol kalbe fazla miktarda pulmoner venöz dönüşün sağladığı kompleks anatomik yapılardan önemli biri olan aortopulmoner kollateraller hastaların iyiliği açısından önemlidir. Bunun en önemli avantajlarından biri kardiyopulmoner bypass akımının artması iken diğeri de perfüzyat ısısının azalmasıdır. Direkt olarak majör venlerin mi yoksa atriyum seviyesinde mi anastomoz yapılacağı örneğinde olduğu gibi venöz anastomozlar hakkında teknik bazı uyumsuzluklar vardır. Sağ atriyal anastomoza karşı kaval anastomozun üstünlüğünü destekleyen kanıtlar çoğalmaktadır. Bu şekilde daha iyi hemodinamik sonuçlara ilaveten anatomik gereksinimleri karşılayabilen bir esneklik sağlanmaktadır. Ne var ki, küçük infantlarda vena kava superior uygun şekilde küçük ve narindir. Bu anastomozun oldukça yüksek striktür riski göz önüne alındığında 1 yaşın altındaki çocuklarda sağ atriyal kurgu muhtemelen majör ven anastomozlarından daha iyi bir yaklaşımdır. Sol atriyal anastomozun üzerine pulmoner venöz anastomozun eklenmesi görünüşe göre daha iyi bir sonuç doğurmaktadır. Teknik olarak izole sol atriyal anastomoza göre ayrı ayrı sağ ve sol pulmoner venöz anastomoz biraz daha zordur. Ayrıca sol atriyal genişlemesi olan hastalarda pulmoner venöz orifisin daha geniş ayrılması yüzünden daha komplikatif olabilir.

Vericinin Değerlendirilmesi

Genel kriterlere uygun bir vericiye rastlandığında organ sağlamada temel olarak uyuşan kan tipi ve kanla taşınabilir hastalıkların olmaması gereklidir. Değerlendirilmesi gereken başka bir konu

da organın fonksiyonel ve boyut olarak eşdeğer olmasıdır. Kabul edilebilir boyut farklılıklarında ise alıcının boyutlarına güvenmekten başka çare yoktur. Neonataller için vericiler alıcının vücut ağırlıklarının 3 katı olabilirler. Daha büyük çocuklarda ağırlık aralığı genellikle $\pm$ %20'dir. Başka objektif veri olmaksızın genel olarak alıcının daha büyük vericilerden edindiği kalp daha yüksek pulmoner vasküler rezistansı da tolere edebilecektir. Fakat son zamanlarda vericinin sınırlanmış uyumluluğu daha selektif ve konforludur. Ayrıca kan grubu uyumu genel olarak aranır ve aksi kullanılamaz, infant alıcılarda ise kan grubu uyumu kaçınılmaz değildir.

Verici kalbi fonksiyonları, vericinin geçmişteki durumu dikkatlice gözden geçirilmelidir. Uzun CPR, inotrop-vazotonik destek kullanımı olsun ya da olmasın vericide beyin ölümü belirteçleri EKG, EKO ve muayene ile gözden geçirilmelidir. Laboratuvar testlerinden CPK'nın miyokardiyal fraksiyonu ve kardiyak troponin I verici değerlendirmede özellikle künt travmanın sebep olduğu kardiyak kontüzyon açısından göz önünde bulundurulmalıdır. Verici kalbinin canlandırılmasında hormon tedavisi göz önünde bulundurulmalıdır. Beyin ölümü kortizol ve tiroid hormonu üretiminde azalmayı da beraberinde getirir. Miyokardiyal fonksiyonların geliştirilmesinde kortizol ve tri-iodotironin kullanımının etkisi konusunda zıt görüşler mevcuttur. Diabetes insipidus için vazopressin kullanımı sonucunda kan basıncı yükselmesi genellikle tüm inotropik desteklerin azaltılmasını sağlayabilir. Kılavuzlarda vericiler kalbi için kullanılabilir inotropik destek limitleri açık değildir. Ancak iki veya daha fazla ajamin yüksek dozundan kaçınılmalıdır.

Transplantasyon Sonrası Komplikasyonlar

Greft Yetmezliği

Özellikle neonatal dönemde erken ölümlerin en sık sebebidir. Infantlarda ECMO (Ekstrakorporeal Membran Oksijenasyonu) ile genel olarak sınırlı mekanik destek sağlanır. İntra-aortik balon pompası ile sağlanan karşıt atımlar küçük çocuklarda genellikle etkili değildir. Çünkü rölâtif olarak küçük boyutludur,

Çocuklarda Akciğer ve Kalp-Akciğer Transplantasyonu

Thomas L. Spray

Çeviri: Dr. Ahmet Kuddusi İrdem, Dr. Anıl Özen

Klinik kalp-akciğer transplantasyonu 1960'ların sonlarında başlamıştır. AV Kanal defekti ve pulmoner hipertansiyonu olan bir infanta ilk kalp-akciğer transplantasyonu uygulandığında, operasyondan 14 saat sonra pulmoner yetmezlikten kaybedilmiştir. İlk klinik başarıya 1981'de Reitz pulmoner hipertansiyonlu 45 yaşındaki hastaya kalp-akciğer transplantasyonu yapana kadar ulaşılammıştır. Yetişkinlerde kalp-akciğer transplantasyonunun başarılı olması, pediatrik hasta sayısında artışa neden olmuştur. Öyle ki vaka sayısı 1984'te yalnızca birkaç tane iken 1988'de bu sayı 40 olmuştur. İzole akciğer transplantasyonlarının başarılı bir şekilde klinik kullanımı Cooper tarafından 1984'te kabul ettirilmiş, kardiyopulmoner hastalıkların belli formlarında yalnızca akciğer transplantasyonu kullanılmıştır. Tüm bu teknikler sonuçta pediatrik popülasyona yayılmıştır. Çocuklarda kalp-akciğer transplantasyonunun kullanımı yavaş yavaş pulmoner hastalığı olan ve onarılamayacak kalp defektli çocuklarda sınırlanmış ve izole akciğer transplantasyonu (tek ya da bilateral) onarılabılır kalp defekti olan primer pulmoner hastalıklı çocuklarda tedavi tarzı haline almıştır. 1996'ya kadar 16 yaşından daha küçük 200 kadar çocuk tek akciğer ya da bilateral akciğer transplantasyonuna gitmiştir. Pediatrik popülasyonda uygulanan total kalp-akciğer transplantasyon sayısına yaklaşmaktadır.

Endikasyonlar

Kalp-akciğer ya da akciğer transplantasyonunun yaygın endikasyonları pediatrik alıcılarda yetişkinlerde olduğu gibidir.

Majör endikasyonlar son dönem restriktif ya da obstrüktif pulmoner hastalıklar ya da primer/sekonder son dönem pulmoner vasküler hastalıklardır. Bazı düzeltilebilir konjenital kalp hastalıkları ile birliktelik gösteren sekonder pulmoner vasküler hastalık formlarında, şayet kalp onarımı beklenen yaşam süresini attıracaksa ve önemli bir mortalite sebebi değilse, akciğer transplantasyonu ile birlikte kalp onarımı da göz önünde bulundurulmalıdır. Önemli sol ventrikül disfonksiyonu, düzeltilebilir ya da düzeltilemez kardiyopulmoner defektlerin varlığında, ilerideki yüksek olasılıklı cerrahi tamir ihtiyacından dolayı kalp-akciğer transplantasyonunun daha iyi bir tedavi seçeneği olduğu açıktır.

Akciğer transplantasyonu için genel endikasyonlar, çocuklarda ve yetişkinlerde benzerdir. Bununla birlikte çocuklardaki pulmoner hastalık çeşitleri yetişkinlerdekinden farklıdır. Özellikle önemli obstrüktif pulmoner hastalıklar beklenmedik şekilde enderdir. İlave olarak, kistik fibrozisten başka pulmoner fibrotik hastalıklar çocuklarda nadirdir ve lösemi, lenfoma gibi alta yatan malignansilerin öncelikli tedavileri ile birliktelik gösterir. Çocuklardaki akciğer transplantasyonunun önemli endikasyonu radyasyon fibrozisidir.

Enjeksiyöz komplikasyonlar kardiyopulmoner ve pulmoner nakillerde, diğer solid organ nakillerine göre daha sıktır. Pediatrik alıcılarda yaygın hadise transplantate akciğerin viral enfeksiyonlarıdır. Çocuklar adenovirüs, RSV'e ek olarak influenza virüsü gibi virüslere geniş oranda korunmasızdırlar. İlave olarak pediatrik akciğer transplantasyonundan sonra CMV enfeksiyonu çok yaygındır. Çünkü çocuklar çoğu henüz CMV'ye maruz kalma-

mıştır ve aktif bağışıklıkları yoktur. Çocuklardaki bir diğer mesele de EBV varlığıdır. Çocuklarda yetişkinlerden daha fazla oranda seronegativitesi vardır ve EBV enfeksiyonu erken çocukluk döneminde oldukça güç anlaşılabilir ve tanısı güçtür. Bu hastalarda lenfoproliferatif hastalık birlikteliği riski önemli oranda artar. Bu hastalarda transplantasyon sonrası EBV enfeksiyonunun güçlenmekte olduğu bildirilmiş olup, immunsupresyon azaltılmasına rağmen ilerlediği görülmüştür.

Kistik fibrozlu çocuklar, akciğer ya da kalp akciğer nakli gereksinimi olan pediatrik hastaların büyük bölümünü oluştururlar. Bu çocukların çoğu 13-19 yaş grubunda olup, yoğun bakım prosedürleri ile yetişkinlik evresine kadar hayatta kalmaktadırlar. Kistik fibroziste akciğer ya da kalp-akciğer transplantasyonu endikasyonları; antibiyotik tedavisi için artan hospitalizasyonlar, daha büyük hastalarda artan kilo kaybı, ya da daha genç hastalarda beslenme desteklerine rağmen sebat eden zayıflık ve pulmoner fonksiyonların aşamalı kötüleşmesi ile oluşan oksijen bağımlılığında artış ve hiperkarbidir. Genel olarak 1. dakikadaki zorunlu ekspiratuvar volümün (FEV_1) önceki değerlerin %30'undan daha düşük olması transplantasyon için rölâtif bir endikasyondur.

Infantlarda kalp-akciğer transplantasyonu gereksinimi nadirdir fakat konjenital diyafram hernisi, sürfaktan yetmezliği, pulmoner ven stenozu ya da venooklüziv hastalıklar ve primer pulmoner hipoplazi de transplantasyon gerekebilir.

Pulmoner hipertansiyonlu çocuklarda, bu yaş grubunda pulmoner hipertansiyonun primer mi yoksa sekonder mi olduğunu tanımlamak zor olduğundan trans-

plantasyon endikasyonları subjektiftir. Genel olarak göz önünde tutulması gereken transplantasyon endikasyonları, ilerleyici egzersiz intoleransı, senkop atağı, hemoptizi, anjina pectoris ve önemli sağ ventrikül yetmezliğini içerir. Sağ atriyum basıncının 8 mm Hg'nın üzerine çıktığı, buna karşın kardiyak indeksin azaldığı ve pulmoner vasküler rezistansın 20 Woods ünitesinin üzerine çıktığı hemodinamik bozukluğu olan hastalarda semptomlar bununla uyumludur. Sağ atriyum ortalama basınç ile pulmoner vasküler rezistans indeks çarpımı 360'dan büyükse beklenen yaşam süresi düşüktür ve transplantasyon göz önünde bulundurulmalıdır. Önemli pulmoner vasküler hastalığı olan çocukların bir kısmı prostosiklin gibi vazodilatörlerle yanıt verebilir ve hastanın organ beklemediği sürece kullanılan kronik prostasiklin infüzyonu hasta stabilitesini iyi yönde etkiler. Eisenmenger sendromlu ve sağ-sol kardiyak şanti olan hastalarda hemoptizinin eşlik ettiği ciddi polistemi atağı, sağ ventrikül yetmezliği ya da ilerleyici egzersiz intoleransı rölâtif transplantasyon endikasyonları olarak göz önünde tutulmalıdır. Akciğer ya da kalp-akciğer transplantasyonunun yapıldığı hastalar içinde pulmoner venooklüziv hastalıklar ve pulmoner ven stenozunun oluşturduğu zor bir hasta grubu vardır. Bu çocukların pulmoner hipertansiyonu ciddi ve son derece instabildir. Bu hastalarda sol ventriküle doğru kan akışı sınırlı olduğundan, organ bekleme süresince ölüm insidansı yüksektir. Bu sebeple bu çocuklar tanı sonrasında bekleme listelerinde öne alınmalıdır. Bununla beraber çocuklarda akciğer ya da kalp-akciğer transplantasyonu yapıncaya kadar kronik ventilasyon, nitrik oksit tedavisi ve hatta ECMO kullanımı mümkünse de pulmoner ven stenozlu hastalarda ECMO başlatılmışsa, genellikle yeterli resüsitasyon yapılamaz ve bu yüzden arrest esnasında yetersiz sol ventrikül kan akımı yeterli serebral kan akımı sağlamamaktadır.

Kontrendikasyonlar

Transplantasyon kontrendikasyonları öncelikle mekaniktir. Ciddi skolyozu ya da restriktif göğüs duvarı mekanikleri olan hastalarda normal akciğer implante edilebilecek kronik hiperventilasyon olabilir. Bera-berindeki önemli metabolik hastalıklar

olan böbrek yetmezliği ya da kontrolsüz diyabet olması rölâtif kontrendikasyonlardır ve portal hipertansiyon, biliyer siroz gibi hastalıkları olan hastaların kardiyopulmoner transplantasyon için kötü adaylar oldukları unutulmamalıdır. Daha önce plevral kavitede geçirilmiş multiple cerrahisi olan hastalarda verici organının implantasyonu için daha komplike operasyonlar gerekebilir. Kronik siyanozu bulunan hastalardaki bir diğer özel problem de önceki cerrahilerden kaynaklanan yapışıklıklarda gelişen geniş ve yaygın kollateral ağlarının transplantasyon süresince kontrollerinin mümkün olmaması hatta imkansız olmasıdır. Ciddi ve hatta fatal kanama komplikasyonlarına bizim serumizdeki hastalarda dikkat edilmiştir. Yüksek doz steroid gereksinimi sepsis ya da kötü yara iyileşmesi yüzünden transplantasyon için rölâtif kontrendikasyonlardır. Ne var ki steroidlerin ortalama dozları bizim deneyimlerimize göre kontrendikasyon olarak düşünülmemelidir. Kontrolsüz kollagen vasküler hastalıklar ve devam eden malignensi de transplantasyon için kontrendikasyon olarak göz önünde bulundurulmalıdır.

Cerrahi Prosedür Seçimi

Çocuklarda uygulanan transplantasyonların çoğunluğu en-blok teknikle kalp-akciğer transplantasyonu şeklindedir. Aynı zamanda bazı çocuklarda akciğer ya da kalp-akciğer transplantasyonu ile elde edilen sonuçlar açık bir şekilde kıyaslanabilir. Verici organlarının elde edilebilirliğinin en üst düzeye çıkarılması ve primer pulmoner hastalıklarda kalp-akciğer transplantasyonunun kombine kullanımının aşamalı olarak azalması diğer hastalar için kalp kullanımını sağlayacaktır. Şimdilerde kalp-akciğer transplantasyonlarının büyük bölümü, ciddi pulmoner vasküler hastalığı olan yüksek pulmoner rezistansa sahip konjenital kalp hastalıkları olan hastalarda uygulanmaktadır. Heterotopik kalp transplantasyonu, yükselmiş pulmoner rezistansı olan bazı çocuklarda, pulmoner rezistansta düzelmeye ile kardiyak outputta iyileşme olabileceği ümit edilerek kullanılabilir. Biz kalp-akciğer transplantasyonunu yalnızca ciddi sol ventrikül disfonksiyonu ya da biventriküler disfonksiyonu olan, uzun dönem düzelmeye şansı azıy olan konjenital kalp hastalıklı çocuklarda kullandık. Nativ kalbin korunduğu pulmoner transplantasyonu,

normal ventriküler fonksiyonlu ve rölâtif olarak basit ya da düzeltilebilir konjenital kalp hastalığının birlikte olduğu primer ya da sekonder pulmoner vasküler hastalıklı, pulmoner fibrozisli, kistik fibrozisli ya da diğer septik akciğer hastalığı bulunan çocuklarda tercih edilmektedir. Ciddi olmayan triküspit kapak yetmezliği varsa ve sağ ventrikül ejeksiyon fraksiyonunu %10'dan büyükse, bu ciddi sağ ventrikül disfonksiyonu olan çocukların sadece pulmoner transplantasyon adayı olduğu unutulmamalıdır. Onarılabılır kalp defekti bulunan hastalarda kalp onarımı ve tek başına akciğer transplantasyonu yapılmaktadır ve bizim deneyimlerimizde bu çocuklarda ASD, VSD, PDA, Vasküler ring, AV kanal defekti, Pulmoner ven stenozu ve pulmoner atrezi (pulmoner arterlerin birleşmediği) ye ilave olarak pulmoner venöz dönüş anomalileri mevcut idi.

Pediyatrik hastalarda ilave olarak göz önünde bulundurulması gereken, bilateral ardışık ya da tek akciğer transplantasyonunun tercihidir. Kistik fibrozisli çocuklarda potansiyel sepsis kaynağının azaltılıp, enfekte akciğerin temizlenmesiyle bilateral akciğer transplantasyonu tercih edilir. Benzer bir düşünce kronik bronşiektazili hastalar için de mevcuttur. Bilateral ardışık akciğer transplantasyonu yapılır ve akciğerlerdeki enfeksiyon kaynakları temizlenir. Pulmoner fibrozis ve pulmoner vasküler hastalıklarda tek akciğer transplantasyonu mümkündür. Bununla beraber primer ya da sekonder pulmoner hipertansiyonlu hastalarda başarılı tek akciğer transplantasyonu serileri de vardır. Bu serilere ait raporlar, bu tür hastalarda postoperatif gidişatın daha komplike olduğunu işaret etmektedir. Ciddi pulmoner vasküler hastalık varlığında tek akciğer nakli uygulandıysa kardiyak outputun tümü transplante akciğere yönlendirilmelidir. Aksi takdirde hastalar postoperatif dönemde instabil olabilirler. Transplante akciğerde enfeksiyon, rejeksiyon ya da bronşiolitis obliterans ilave instabilite faktörleridir. Biz bu yüzden çoğu pulmoner vasküler hastalıklı çocukta pulmoner kan akımının dağıtılması ve postoperatif stabiliteyi sağlamak yönünden bilateral ardışık akciğer transplantasyonunu tercih ettik. İlave olarak daha küçük çocuklarda ve infantlarda bilateral ardışık akciğer transplantasyonu kullanımında akciğerlerin gelişimi ve mümkün olan maksimum büyüme hesaba katılmamalıdır. Tek akciğer transplantasyonu hala primer pulmoner hipertansiyonlu çocuklarda göz önünde bulun-

Çocuklarda Triküspit Kapağın Ebstein Malformasyonu

Brian L. Reemtsen ve Vaughn A. Starnes

Çeviri: Dr. Adem İlky Diken

Giriş

Ebstein malformasyonu triküspit kapak, sağ ventrikül ve sağ atriyumun malformasyonunu kapsayan bir sendromdur. Semptomları belirtilmez hastalıklardan hayatı tehdit edici boyuta kadar değişiklik gösterebilir. Bu anomali 200,000 canlı doğumda 1 gözlenen ve tüm konjenital kalp hastalıklarının <1'ini oluşturan nadir bir malformasyondur. Değişiklik gösteren anatomi ve presentasyona göre seçilmiş gruplar için farklı cerrahi tedaviler yer almaktadır.

1866 tarihinde Wilhelm Ebstein "konjenital malformasyondan kaynaklanan çok nadir bir vaka olan triküspit kapağın yetmezliği" başlığıyla triküspit kapağın bilinen ilk malformasyonunu tanımlamıştır. Malforme kapağın patofizyolojisini oldukça derinlemesine tartıştığı yazısında anomaliyi, genişlemiş ve fenestre anterior lifletle birlikte hipoplastik kalmış diğer lifletler olarak tanımlamıştır. Kapak malfonksiyonunun göze çarpan siyanoz ve juguler venöz dolgunluktan sorumlu olduğunu ileri sürmüştür.

1950 yıllarında ilk klinik vaka takdimi yayınlanana kadar bu anomalinin medikal ve cerrahi tedavisi etkin değil ve ciddi malformasyonu olan hastaların sağ kalımı üzücü boyutlardaydı. Son zamanlarda, yaşlı bireylerdeki kapak tamiri ve replasmanı ile ilgili gelişmeler ve yenidoğanda uni-ventriküler stratejiler Ebstein malformasyonu olan semptomatik hastaların tedavisinde bir devrim yaratmıştır.

Embriyoloji

Ebstein malformasyonunun embriyolojisi açıkça tanımlanamamıştır. Triküspit

kapağın içeriğinin hem endokardiyal yastıklardan hem de atrioventriküler miyokardiyumdan geldiği bilinmektedir. Kapak gelişiminde majör katkıları olan faktörlerden birisi atrioventriküler miyokardiyumun delaminasyonudur. Ebstein malformasyonu olan kalplerde normal delaminasyon gözlenmemekte ve sonucunda kapak malformasyonu oluşmaktadır. Delaminasyondaki hatanın mekanizması henüz tam olarak anlaşılamamıştır.

Anatomi

Ebstein malformasyonu posterior ve septal lifletlerin normal yerleşimli triküspit kapak anulusundan sağ ventrikül kaviteye doğru aşağı yer değiştirmesiyle oluşmaktadır (Şekil 97-1). Yer değişiminin derecesi değişkendir. Ayrıca lifletler de anormaldir. Septal ve posterior lifletler genellikle hipoplastik ve ventriküler duvara doğru yapışmıştır. Bununla beraber anterior liflet anulusa normal biçimde bağlıdır ve "yelken" şeklinde genişlemiştir. Anterior liflet ventriküler duvara doğru anormal kordal yapışmalar hatta tam füzyon gösterebilir. Lifletlerin pozisyon, boyut ve yapışma anomalileri ventriküler ve atrial anatomiyi etkilemektedir. Sağ ventrikülün triküspit anulus ve yer değiştirmiş septal ve posterior lifletler arasındaki kısmı "atrialize" olur. Duvar ise genellikle inceldir ve dilate olur. Sağ ventrikülün kalanının boyutu küçülür ve küçük bir trabeküler komponent içerir. Kapaktaki kaçak sağ atrial genişlemeye neden olur. Liflet anomalisinin derecesi direkt olarak ventriküler ve atrial anomalinin de-

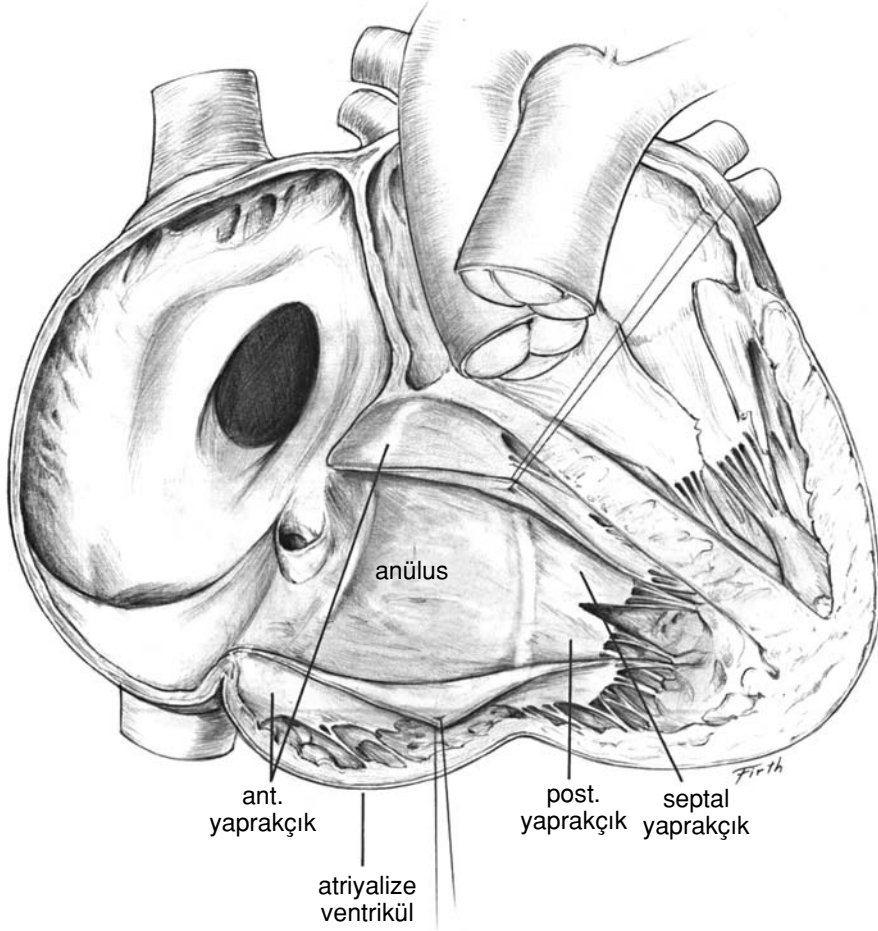
recesini belirler. Anterior lifletin yapışması sağ ventriküler çıkım yolu obstruksiyonuna neden olabilir. Bazı olgularda anterior liflet infundibulumu üzerindeki bir kleft veya perforasyon haricinde tamamen kapatmaktadır. Ciddi yetmezlikte ve belirgin sağ ventriküler çıkım yolu obstruksiyonlarında atriyum aşırı biçimde genişleyebilir.

Carpentier ve arkadaşları ventriküler morfoloji, liflet hareketi ve sağ ventrikül çıkım yolu obstruksiyonuna dayalı bir derecelendirme sistemi geliştirmişlerdir (Şekil 97-2):

- Tip A: Sağ ventrikül hacmi normaldir.
- Tip B: Sağ ventrikülün geniş bir atrialize komponenti mevcuttur, ancak anterior liflet serbestçe hareket eder.
- Tip C: Anterior lifletin hareketleri ileri derecede kısıtlanmıştır ve belirgin sağ ventrikül çıkım yolu obstruksiyonuna yol açabilir.
- Tip D: Sağ ventrikülün küçük bir infundibuler komponenti dışında hemen tamamının atrializasyonu mevcuttur. Atrialize ventrikül ile infundibulum arasındaki tek bağlantı triküspit kapağın anteroseptal komisürü aracılığıyla-
ladır.

Eşlik Eden Anomaliler

En sık eşlik eden kardiyak anomali atrial septal komunikasyondur. Çoğu serilerde %80 ile %95 oranında belirgin interatrial defekt bulunur ve bunu ventriküler septal defetler izler. Sıklıkla kalbin sol tarafındaki mitral valve prolapsusu, sol ventriküler non-compaction ve biküspit aortik kapak gibi defektler eşlik eder.



Şekil 97-1. Ebstein anomalisi. Genişlemiş atrialize ventrikül triküspit kapağın anülüsünün superiorundan ve septal ve posterior lifletlerin inferiorundan tanımlanmıştır. Oldukça genişlemiş olan anterior liflet görüntülenmesi için ayrılmıştır (Ant. = anterior; Post.= posterior).

Ebstein malformasyonu olan ailevi olgular tanımlansa da oldukça nadirdir. Annesel lityum maruziyeti ile gelişimsel Ebstein malformasyonu arasında korelasyon bulunmaktadır. İn utero virüslere çevresel maruziyetin de sporadik vakalara neden olduğu düşünülmektedir. Spesifik bir neden veya genetik faktör açıklanmamıştır.

Patofizyoloji ve Klinik Seyir

Ebstein malformasyonu olan bir çocukta klinik seyir büyük ölçüde triküspit kapak lifletlerinin yer değiştirme derecesine, anterior lifletin sağ ventrikül çıkım yolu

ile ilişkisine ve eşlik eden kardiyak anomalilerin mevcudiyetine bağlıdır.

Doğum sırasında pulmoner vasküler direnç sistemik seviye civarına kadar yükselmiştir. Malformasyonun derecesine ve atrial septal defekt mevcudiyetine bağlı olarak siyanozla sonuçlanacak sağ-sol şan-

Çocuklarda Mitral Kapak Onarımı

Christian Brizard

Çeviri: Anıl Özen

Giriş

Çocuklarda mitral kapak onarımı erişkinlerdeki aynı cerrahi kurallarla yönlendirilmektedir, ama anatomik bileşenler fazlaca değişkendir. Kurallar 20 yıldan daha uzun bir süre önce, Carpentier tarafından belirlenmiştir. Teknik zorluklar hastanın yaşı, anatomisi ve büyüklüğüne göre değişmektedir. Cerrahi için gerekli endikasyonların ve zamanlamanın belirlenmesinde, çok fazla önemli nokta hesaba katılmaktadır ve bunun için bu konu, yetişkinlere göre daha az netlik kazanmıştır.

Bu bölüm, çocuklarda, konjenital ve edinsel mitral kapak tamirini anlatmakta olup, atriyoventriküler diskordans durumundaki mitral kapak, üniventriküler kalpteki mitral kapak, hipoplastik sol kalp sendromundaki mitral kapak ve atriyoventriküler septal defektteki sol atriyoventriküler kapak içeren mitral kapak onarımları anlatılmamaktadır.

Anatomi ve Embriyoloji

Anatomi

Çocuklarda mitral kapak normal anatomisi, yetişkinlerdekinden farklı değildir ve bu başka kitapların yetişkin kısımlarında anlatılmıştır. Normal anatominin eksiksiz bilgisi, ekokardiyografik çalışmaları okumak, patolojik anatomiyi anlamak ve tamiri planlamak için gereklidir.

Embriyoloji

Kapak yaprakçıkları ve kordal doku, atriyoventriküler bağlantının iç yüzeyini döşeyen endokardiyal yastık dokusundan gelişmektedir. Kapak yaprakçıklarının ke-

narlarında, perforasyonlar oluşurken, yastık dokusu, ventriküler boşluğa doğru uzanarak büyüdükçe, yaprakçıkların şekli giderek miyokardiyuma tamamen tutunmuş olan ve huniye benzeyen bir yapıya dönüşmektedir. Perforasyonlar büyürler ve korda tendinelleri oluştururlar. Yastıkların ventriküler tabakası, kordaların ve mitral kapakın fibröz kısmını oluşturmaktadır. Aynı anda, papiller kasın gelişimi meydana gelir: sol ventrikül içindeki atnalı sırtının anterior ve posterior kısımları, ventrikül duvarıyla giderek bağlantıyı yitirirler. Tepelerindeki yastık dokusuyla olan bağlantılarını korurken, boyutlarını artırarak, papiller kasları oluştururlar.

Patoloji

Mitral Kapakın Konjenital Anomalileri

Konjenital kapak stenozu ve konjenital mitral kapak yetmezliğinin birlikte takdim edilme nedeni, ikisinin de aynı patolojiye ve birbiriyle alakalı lezyonlara sahip olmalarıdır. Sıklıkla aynı kişide birlikte görülürler ve tedavi için benzer cerrahi tekniklere gerek duyarlar.

Yarık Mitral Kapak

Çok sıklıkla, izole görülen yarık mitral kapak, kısmi atriyoventriküler septal defekte yer alan sol atriyoventriküler kapaktan kolaylıkla ayırt edilebilir. Yarık, nonkoroner uçla sol koroner uç arasındaki aortik komisürde merkezlenmiştir ve defektin kenarlarında herhangi bir süspansiyon dokusu yoktur. Papiller kaslar normaldir. Valvüler dokunun eksikliği görülebilir ve bu durum yarıktan olan re-

gürjitasyona sekonderdir. Defekt stenotik değildir ve uzun bir süre için sadece küçük bir regürjitasyon yaratabilir.

Aksesuar Kapak Dokusu

Diğer kapak anomalileri ile sıklıkla alakalı olduğu bilinen bu anomalilerde, kordalar arası alanlar, miksoid kapak benzeri dokuların oluşturduğu bir ağ ile doldurulmuştur. Anterior ve posterior yaprakçıklar arasında devamlılık olduğunda, aksesuar doku, aksesuar dokudaki perforasyonların büyüklüğüyle doğrudan ilişkili olan bir gradient oluşturabilmektedir. Aksesuar kapak dokusu, sol ventrikül çıkım bölgesinde sıkıştığında, mitral kapak, kapakı midsistolde açan anterior yaprakçıkta aksesuar valvüler dokunun uyguladığı çekme kuvvetinden dolayı, regürjitant hale gelebilir. Buna rağmen, böyle durumlarda sol ventrikül çıkım bölgesi obstrüksiyonu asıl hemodinamik lezyon olup, en sık tam koyma şeklindedir. İzole aksesuar mitral kapak dokusu bazen önemli bir gradient veya yetmezlik oluşturmaz.

Valvüler Doku Eksikliğiyle

İlişkili Lezyonlar

Aralarında devamlılık olmasına rağmen, üç ana anatomik tip belirlenmiştir. Bunların tanınması, tamirin planlanması açısından yararlıdır. Fonksiyonel lezyon ya regürjitasyonun baskın olması ya stenozun baskın olması ya da hem stenoz hem de regürjitasyonun baskın olması ya da kapak normal fonksiyona sahip olmasıdır.

Paraşüt Mitral Kapak. Paraşüt mitral kapak izole bir şekilde bulunabilir; fakat bazen Shone sendromuyla birlikte. Mitral kapak orifisinin papiller kasın ucuna

overriding yaptığı baskın olan bir papiller kas vardır. Kordanın tamamen yokluğu ya da papiller kasın ucunun, nispeten normalmiş gibi görünen ve iyi mobiliteye sahip serbest yapraklığın kenarına yapıştığı lezyonlar gibi geniş bir grup lezyon aralığı bulunmaktadır. Genellikle çok küçük olan bir aksesuar papiller kas, serbest kenarın kısa segmentine veya ikinci bir orifis (çift orifisli mitral kapak) ile birlikte veya olmaksızın, yapraklığın alt yüzüne bağlanmıştır. Fonksiyonel anatomi, yapraklık dokusunun miktarı ve hareketliliği, fenestrasyonların büyüklüğü ve kordaların mevcudiyeti, uzunluğu ve niteliği arasındaki beraberliğe bağlıdır. Paraşüt mitral kapak hemen her zaman stenotik bir bileşene sahiptir.

Papiller Kasın Komisüre Füzyonu. Bu sendrom, papiller kasın tepesinin, serbest kenar komisürel bölgesinin, kısa, normal görünümlü kordalarla kaynaşmasına kadar değişen bir spektruma sahiptir. Bu anomali sadece tek bir papiller kasla sınırlı olabilir. Kapak genellikle stenotik özellikten çok regürjitan özelliktedir. Papiller kas hipertrofiye uğradığında, kas yığını şışmış olması, kapağın baskın özelliğinin stenotik olmasından sorumludur.

Hamak Kapak. Süspansiyon aparatı, normal anatomiye olan bütün benzerliğini kaybetmiş olmalıdır. Ya belirlenen bir papiller kas yoktur ya da posterior yapraklığın arkasında çok küçük sayıda kaslar vardır. Yaprakçıklar, ventrikülün posterior duvarına doğrudan bağlanmış bir korda şebekesi sayesinde askıda tutulmaktadır. Bu bağlantı genellikle anterior yapraklıktaki fazla gerilimden ve posterior yapraklığın hareketindeki aşırı kısıtlılıktan dolayı kalbin tabanına doğru yer değiştirmektedir. Kapakta regürjitasyon baskındır.

Konjenital Kardiyak Lezyonlarla İlişkili Normal Anatamik Özelliğe Sahip Regürjitan Mitral Kapaklar

Bu durumlar, kordaların ve/veya papiller kasların, izole elongasyonu ve izole anüler dilatasyonu ile ilişkilidir. Bu lezyonların konjenital kökenleri olduğuna dair kanıt yoktur. Daha önce tarif edilen anomalilerin aksine bunlar doğumda görülmezler. Genellikle sol ventriküle belirgin hacim yüklenmesiyle alakalı durumlardır ve bunlar geniş ventriküler septal defekt veya geniş patent duktus arteriozusdur. Bazı, valvüler dokunun veya papiller kasların az da olsa anomalileri, gerçek konje-

nital bir kökenin göstergesi olabilir. Bazı, daha sıklıkla neonatlarda görüldüğü gibi, papiller kasta iskemik görüntü olabilir.

Pulmoner Arterden Çıkan Anormal Koroner Arter. Pulmoner arterden çıkan anormal koroner artere sahip hastalarda mitral regürjitasyon iskemik kaynak kökenlidir. Anatomi normaldir. Fonksiyonel sınıflandırma, posterior yapraklığın segmentlerinden birinin sistolik sınırlandırılmasına göre yapılır.

Supravalvüler Mitral Halka. Konjenital mitral kapak stenozunun yaygın sebeplerinden biri olan supravalvüler mitral halka, aslında, mitral kapağın posterior halkasına ve her iki komisürden anterior yapraklığın ortasına yapışan, edinsel fibröz bir yapıdır. Supravalvüler mitral halka, mitral açıklıktan geçen türbülans akıma sekonderdir. Mitral kapağın, türbülans akımdan sorumlu primer lezyonu açıkça, stenotik veya regürjitan olabilir veya anlaşılması zor ve çok farklı olabilir. Eğer altta yatan anatomik anomali belirlenmez ve düzeltilmezse, supravalvüler mitral halka ameliyattan sonra tekrar oluşmaya meyillidir. Supravalvüler halkayla hayatın erken dönemlerinde karşılaşılabilir. Takiplerde transvalvüler gradiyentin arttığı her durumda ya da ekokardiyografik çalışmanın tespit ettiği anatominin sebep olacağı değerden yüksek bir gradiyent, Doppler ile tespit edilir ise şüphelenilmelidir; bazen de sadece ameliyat sırasında tespit edilebilir.

Fazla Yapraklık Dokusu, Mitral Kapak Prolapsusu ve Bağ Doku Hastalığı ile Birlikte Olan Mitral Kapak Hastalığı

Bu durumlar, mitral kapak prolapsusu, Marfan sendromu, Barlow hastalığı Ehler-Danlos sendromu ve mukopolisakkaridosis tip 1 ile ilişkilidir. Hepsisi, elastik lif değişikliği ve değişik derecelerde miksomatoz doku proliferasyonu içermektedir. Birçoğu kromozomal mutasyonlarla ilişkilidir.

Edinsel Mitral Kapak Hastalığı Romatizmal Kalp Hastalığı

Akut romatizmal ateş (ARA) otoimmün bir hastalıktır. A grubu streptokokların M proteinine karşı gelişen immün cevabın, T hücrelerinin ve antikorların, kardiyak antijenlerle çapraz reaksiyona girmesi sonucu gelişmektedir. Bazı hastalarda kapaklarda oluşan akut hasar, skarlaşma sürecine ve/veya hemodinamik değişimlere sekonder gelişen, kronik ve yaygın lez-

yonları içerir. Bu romatizmal kalp hastalığı (RKH) olarak bilinmektedir.

Akut Lezyonlar. Akut lezyonlar yalnızca regürjitan özellik gösterirler. İncelemelerde valvüler doku ve kordalar şişmiştir fakat esnekler. Prolapsus baskın olarak anterior yapraklığı etkilemektedir. Bu prolapsus genellikle, gerilmiş olan marjinal kordaların fazlaca uzamasıyla alakalıdır; kordal kopmalar enderdir. Çok sayıdaki küçük nodüller (çapları 2 mm'yle 3 mm arasında değişen) her bir mitral yapraklığın serbest kenarında görülebilir. Anüler dilatasyon miyokardite sekonderdir.

Kronik Lezyonlar. Spongiyozanın iyileşmesi, kordaların birleşmesine sebep olur ve böylece kordaların sayıları azalarak kalınlıkları artar. Regürjitasyonun fizyolojisi, her zaman için, anterior yapraklığın prolapsusuyla, posterior yapraklığın retraksiyonu ve anüler dilatasyonun bir kombinasyonundan oluşmaktadır. Pediatrik yaş grubunda, mitral kapak yalnızca veya daha baskın olarak regürjitanıdır. Stenoz daha sonra görülür ve mitral stenozun çıkış zamanı, etkilenen popülasyonun coğrafi kökenine büyük ölçüde bağlıdır. Bu da, değişik enfeksiyon şekillerini (örneğin; ilk ARA epizodunun gerçekleştiği yaş) ve diğer faktörlerin etkilerini (beslenme ve genetik) ileri sürmektedir.

Enfektif Endokardit. Mitral kapağın bakteriyel endokarditi enderdir. Bu her zaman regürjitan özellikte bir lezyondur. Melborn Avusturalya'da Royal çocuk hastanesinde son on yılda hastaların çoğu normal natif mitral kapağa sahipti. Cerrah için esnek, ince ve dayanıklı olan bütünleşik bozulmamış valvüler dokuyu, kalın ödemli ve kırılabilir enfeksiyonlu dokudan ayırt edebilmek çok önemlidir.

Tamir Endikasyonları ve Planlama

Ekokardiyografi

Transtoraksal çalışmada, apekten veya subkostal açıdan elde edilen uzun eksen, regürjitasyonu en iyi derecelendirmek, transvalvüler gradiyentin doğru hesaplanmasını sağlamak ve herhangi bir prolapsus veya kısıtlamanın doğru derecesini belirlemek için en iyi yoldur. Kısa aks, mitral açıklık alanıyla ve regürjitan jetin doğru yerleşimiyle ilgili doğrudan bir ölçüm vermektedir. Papiller kasların analizine izin vermektedir (mevcudiyeti, büyüklüğü, yerleşimi ve simetrikliği). Transözefalial EKO, süspansiyon aygıtının anatomik detaylarının görüntülenmesi ve

Çocuklarda Aort Kapak Tamiri

Mary Jane Barth, Chawki el-Zein ve Michel N. Ilbawi

Çeviri: Dr. Anıl Özen

Çocuklarda aort kapagı hastalığının cerrahi yaklaşımı zorlu bir ikilem göstermektedir. Bir taraftan erken cerrahi, miyokardiyumu hacim ve basıncın aşırı yükünden korur, fibrozis ve remodeling şansını azaltır ve tüm konjenital kalp defektlerinin, yürürlükte olan erken dönemdeki cerrahi tam tamir felsefesiyle uyumludur. Diğer taraftan çocuklarda erken kapak replasmanı, sıklıkla replasman ve antikoagülasyon gerektirmeyen ve büyümeye olanak tanıyan ideal bir kapak seçeneği olmadığından dolayı suboptimaldir.

İdeal kapak yerine geçecek olan ideal kapak eksikliğinden ve uzun süre maruz kalınan hacim ve/veya basıncın zararlı etkilerinden kaynaklanan ikilem, aort valvuloplastisi konusuna olan ilgiyi yeniden gündeme getirmiştir. Anüler redüksiyon, komisürel resüspanسیون ve yaprakçık ekstansiyonu gibi birçok teknik geçmişte kullanılmasına rağmen, kısmen fonksiyonel anatominin ve aort kapak geometrisinin tam olarak anlaşılmasındaki eksiklikten dolayı, kesin bir tedaviden önce valvuloplasti gelişen bir yaklaşım olarak kalmıştır. Son zamanlarda, atriyoventriküler kapakların başarılı tamiri, miyokardiyumun korunmasında anlamlı ilerleme ve kapak anatomisi ve fonksiyonunun detaylı analizi, aort kapagı rekonstrüksiyonundaki sonuçların iyileşmesine yol açmıştır.

Aort Kapak Anatomisi ve Fonksiyonu

Aort kapagının üç yaprakçığı da atriyoventriküler bileşkeye bağlanır. Her bir yaprakçığın bağlantı noktasındaki kollajen yoğunlaşması, anulus fibrozus olarak adlandırılmıştır. Yine de düz, dairesel bir düzlemde yaprakçıkları destekleyen gerçek bir anüler doku "halkası" yoktur. Yaprakçıklar üzerindeki hemodinamik

stres, bu yüzden, birkaç yapısal seviyede etkisizleştirilmiştir. Kompetan bir kapagın koaptasyon sınırı, değdiği noktadan daha fazladır. Yaprakçığın bütün sınırı boyunca uzunlamasına ve birkaç milimetre derinlemesine uzanmaktadır. Sözde komisür denen, yaprakçık bağlantıları tarafından oluşturulan tepeliklerin altında, subkomisürel veya yaprakçık arası üçgenler vardır (Şekil 99-1). Bu üçgenlerin geniş tabanı, ventrikül kontraksiyonlarını takip eder ve sistol sırasında, yaprakçıkların optimal retraksiyonuna izin verir. Sinotübüler bileşke çıkan aortla birlikte, bileşkeyi ortaya çıkarmaktadır. Bu, bitişik sinüslerden daha kalındır. Artmış kollajen alanlarıyla birlikte dairedir. Kapak yaprakçıklarının kenar bağlantı yerlerini (komisürleri) desekleyen bir süspanسیون noktası gibi davranmaktadır. Yaprakçıkların parabolik şekli, bir asma köprüye benzer. Sinotübüler bileşke ile olan bağlantı yerleri, koaptasyon düzeyinin bir kaç milimetre yukarıdadır. Bu destek kutupları, sistol süresince %16 kadar daha fazla dışarıya doğru sündükçe, yaprakçık kenarları, kapagın açılmasına yardım ederek daha düz bir hale gelmektedir.

Aynı zamanda aort kökü de karmaşık bir hemodinamik sistemdir. Kardiyak döngü süresince bileşenlerinin büyüklüğü ve şekli değişmektedir. Üst kısmı aort basıncına maruz kalmaktadır. Sistol boyunca yaprakçık retraksiyonuna izin vermek için genişler. Kapagın tabanı ventriküler hareketlere maruz kalmaktadır. Sistolün zirvesi süresince, yaprakçıkların kapanması gereken mesafeyi azaltmak için kasılır ve diastol boyunca yaprakçıklara uygulanan basıncı azaltabilirler. Ayrıca yaprakçık - sinüs birliği içerisindeki diastolik basıncı depolamak için bağımsız bir birim gibi davranmaktadır. Interliflet üçgenler kısmen insize edilse bile, aort

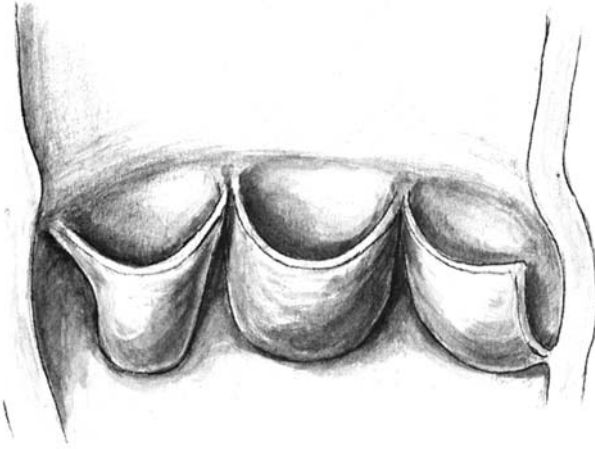
kapagının yeterli bir şekilde kalmasına izin vermektedir. Aort kapak orifisindeki ani değişikliklerin, kanın ventriküle önceden hareketine neden olduğu gösterilmiştir. Aort orifisinin, yaprakçık dokusunda fleksiyon deformitesine yol açmadan, kapalı durumdan üçgen bir şekle ve sonrasında bir daireye dönüşmesi, aort kökü gereilebilirliğiyle ve yaprakçık süspanسیونu mekanizmasıyla alakalıdır.

Anormal Aort Kapagının Patolojisi ve Fonksiyonu

Aort Kapak Stenozu

Biküspit Aort Kapagı

Normal triküspit kapagı ile kıyaslandığında, yaprakçık kenarları fazladır ve sarkmaktadır. Sonuç olarak, artmış katlanma, üst üste binme ve yaprakçık alanının kendi kenarlarından (kubbeleşme) yaklaşarak kompensatuar genişlemesi meydana gelmektedir. Yaprakçık boyutundaki tutarsızlıktan dolayı, kapak açılımı eksantriktir. Orifis aynı zamanda dairesel bir açıklıktan ziyade eliptiktir. Kan akımında sonuç olarak meydana gelen bozulma, türbülansı arttırmaktadır ve kapagı dejeneratif değişikliklere yatkın hale getirmektedir. Sıklıkla, yaprakçık hareketini sınırlayan ve kapak açıklığındaki ve efektif orifisteki ekzantrikliği daha da artıran komisürel füzyon vardır. Anüler hipoplaziyle birlikte olan daralmış açıklığın kombinasyonu, yaprakçıkların sistolik veya diastolik basınç yükünden kaçma yeteneğini bozarak, kapak üzerindeki stresi daha da abartılı hale getirir. Subkomisürel üçgen ciddi şekilde zayıflar. Erken sistolde yaprakçık hareketini ve sistol sonunda uygun yaprakçık koaptasyonu için delikteki gerekli olan biçimi değiştirir. Yaprakçık kenarları sinotübüler hattın altında as-

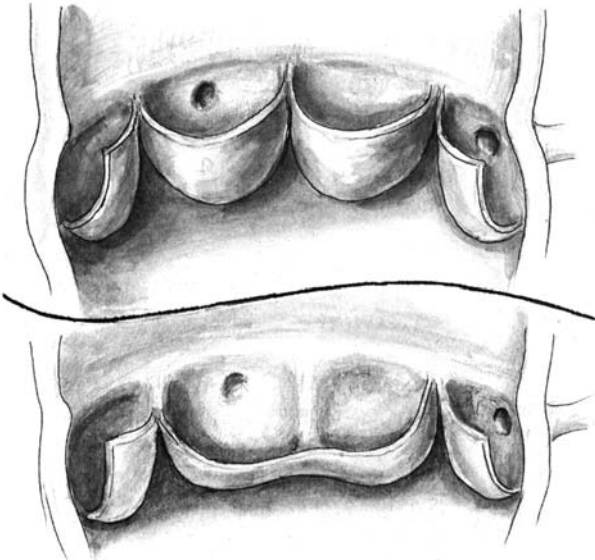


Şekil 99-1. Uzunlamasına kesi sonrası görülen normal aort kapak anatomisi. Sinotübüler bileşkenin komisürlerle ilişkisi gösterilmektedir. Subkomisürel üçgen geniş ve derindir.

kiya alınır. Bu, sarkmış durumdaki yaprakçık kenarlarıyla kombine olduğunda, sık sinüslerle sonuçlanmaktadır ki bu da, koaptasyon alanını azaltır ve yaprakçığı deforme eden dinamik kuvveleri artırır (Şekil 99-2).

Romatizmal Aort Kapak

Devam etmekte olan inflamatuvar süreç, ilerleyici skar oluşumuna, yaprakçıkların kalınlaşmasına ve komisürlerin birleşmesine sebep olmaktadır. Kapak giderek stenotik bir hal almaktadır.



Şekil 99-2. Normal ve biküspit stenotik kapakların kıyaslanması. Sinüsler daha sığdır ve yaprakçıkların kenarları sarkmaktadır. Sinotübüler bileşke komisürlerin üzerindedir.

Kapak Regürjitasyonu

Ventriküler Septal Defektle Birlikte Olan Regürjitasyon

Aortik mediasi ve ventriküler septumun tepesi arasındaki devamsızlık, sinüs duvarının azalmış desteğiyle tutulan yaprakçığın ilerleyici prolapsusu ve deforme-tisiyle sonuçlanmaktadır. Sarkan yaprakçık kenarları, diğer iki yaprakçıkla olan koaptasyon bağlantısını kaybeder ve santral regürjitasyon bunun ardından gelişir. Sağ koroner yaprakçık daha anteriorda bulunan subarteryal ventriküler septal defekt-le ilişkiliyken, nonkoroner yaprakçık genellikle perimembranöz septal defektlerden etkilenmektedir.

Konjenital Kapak Stenozu Olan Hastalarda Regürjitasyon

Hemodinamik stres ve anormal akım pa-ternlerinden kaynaklanan, yaprakçıkların kenarlarındaki devam etmekte olan bir travma, yaprakçık kenarlarında ilerleyici skar oluşumu, kalınlaşma, deforme ve retraksiyonunu takiben, koaptasyon kay-bı ile sonuçlanmaktadır.

Subaortik Fibromusküler Stenoza Bağlı Gelişen Aort Regürjitasyonu

Stenoz tarafından oluşturulan anormal jet durumu ve subvalvüler fibröz doku tarafından oluşturulan yaprakçıklardaki yapışma, ilerleyici yaprakçık deforme-tisiyle ve bununla oluşan regürjitasyonla sonuçlanmaktadır.

Marfan Sendromunda Regürjitasyon

Bu durum elastik desteğini kaybetmesinden dolayı zayıflamış aort kökünün ilerleyici dilatasyonundan kaynaklanmaktadır. Bu dilate sinotübüler hat ve kapak sinüsleri, komi-sürel süspansiyon ve yaprakçık kenarlarını uzağa sündürmektedir. Yaprakçık süspansiyon mekanizmasındaki değişikliklerden dolayı hemodinamik stresteki artışın, genişlemiş aortoventriküler bağlantı ile beraber olması, zayıf yaprakçık koaptasyonuna ve santral regürjitasyona yol açmaktadır.

Balon Sonrası Regürjitasyon

Bu durum genellikle yapışık komisüre yakın yırtılan yaprakçık(lar)dan kaynaklanmaktadır. Yaprakçık gevşemiş bir hal alır ve eksantrik regütijasyonla sonuçlanır.

Arteriyel Switch Ameliyatından Sonra Regürjitasyon

Bu durum en çok, koroner arter butonla-rının implantasyonu ile oluşan, aort sinüslerinin gereksiz dilatasyonu ve sinotubuler mekanizmanın bozulmasıyla alakalı gibi durmaktadır.

Çocuklarda Kapak Replasmanı\Ross Prosedürü

Ronald C. Elkins

Çeviri: Dr. Anıl Özen, Dr. E. Utku Ünal

Bir kalp kapığının cerrahi tamiri veya replasmanı çocuklarda nispeten pek yaygın değildir ve belirgin hemodinamik kapak hastalıkları olan çocuklarda cerrahi tamirin ertelenmesi sıkırtı çünkü kapak replasmanı konusundaki seçenekler bu büyüyen çocukların çoğu için tatmin edici değildir. Kalp kapığı hastalığı olan infantın veya çocuğun klinik tedavisinde yer alan kalp cerrahisi, hastanın gereksinimlerinden ve hastaya özgü özelliklerden devamlı olarak haberdar olmalıdır. Büyüme, aktivite seviyesi, hayat tarzı ve tıbbi uyumdaki zorluklar, hasta konsülte edilirken veya hastanın cerrahi bakımı planlanırken, düşünülmesi gereken bazı özel gereksinimlere yol açabilir. Bir çok durumda, kalp kapığı hastalıkları bu konseptler göz önünde tutularak tedavi edilmelidir, böylece çocuğun kalp gelişimi protetik materyallerden dolayı tehlikeye düşmeyecek ve hayat tarzı gereksiz yere değişime uğramayacaktır. İyi tasarlanmış ve iyi yürütülmüş bir cerrahi prosedürle yapılan kapak tamiri genellikle genç bir çocuk için en iyi alternatiftir. Yetişkinde kapak korunmasına olanak tanıyan cerrahi prosedürlerin bir çoğu, büyüme gereksiniminden ötürü çocuklarda uygulanabilir değildir. Transplante veya transpoze edilen dokunun canlılığının korunmasını sağlayacak yaratıcı teknikler çok önemlidir (bölüm 97-99'lara bakınız).

Kapak anormalliklerinin anatomisi ve patolojisi hakkında ayrıntılı bir tartışmaya, daha önce tartışıldığı için, bu bölümde yer verilmemiştir. Bu bölüm, aort kapığı hastalığı, mitral kapak hastalığı, triküspit kapak hastalığı ve pulmoner kapak hastalığı hakkında olup, kapak replasmanı gereksinimi olan genç hastalar için cerrahi teknikleri ve cerrahi endikasyonları anlatmaktadır.

Aort Kapak Hastalığı

Kalbin en çok görülen konjenital anormallığı biküspit aort kapığıdır. Bu anormallikle doğan her üç çocuğun birisinin aort stenozuyla (AS) doğduğu veya hayatları boyunca bu hastalığı geliştirdiği tahmin edilmektedir. Diğerlerinde difüz sol ventrikül çıkım yolu daralması varken, AS'li ve biküspit aort kapaklı hastaların çok büyük bir bölümü, aynı zamanda, sınırlı bir subvalvüler zar olabilen, subvalvüler obstrüksiyonun bir bileşenine sahip olabilir. Biküspit aort kapaklı hastaların üçte birinde aort kapığı yetmezliği vardır (AY) ve de genellikle adolesan veya genç yetişkinlik çağında fark edilmektedir. Hastaların üçte biri, eğer biküspit aort kapığı endokarditi gelişmezlerse, belirgin aort kapığı disfonksiyonu geliştirmezler.

Belirgin aort kapığı obstrüksiyonuyla doğan çocuklar hayatlarının ilk birkaç saati içerisinde konjestif kalp yetmezliği sergileyebilirler ve hayat kurtarıcı bir yol olarak erken müdahaleye gerek duyarlar. Eğer sol ventrikül yeterli boyutta değilse, girişimsel kardiyolog tarafından yapılacak bir balon valvuloplasti şeklinde acil bir aortik valvotomi, transventriküler yaklaşım kullanılarak cerrahi bir aortik valvotomi veya kardiyopulmoner bypass ile yapılacak bir açık valvotomi endikedir (bölüm 80'e bakınız). Başarılı bir valvotominin uygulanamayacağı veya valvotomi yüzünden şiddetli AY'nin olduğu durumlarda, bir pulmoner otoplasti aort kapığı replasmanı (Ross replasmanı) harika kısa dönem sonuçlarla birçok hastaya uygulanmıştır. Bu operasyon bir kök replasmanı olarak tamamlanır ve emilen sütürlerle yapıldığında büyüme potansiyeli muhteşemdir. Bu operasyonun uzun dönem sonuçları belli değildir fakat erken başarı ve hayatının ilk yılında Ross operasyonu ge-

çirmiş önemli sayılacak düzeydeki hasta sayısının sonuçları cesaret vericidir. Bu operasyonda kullanılan teknikler bu bölümde ilerde tartışılacaktır.

Primer aort stenozu veya rekürren aort stenozu için aort balon valvuloplasti kullanımının artışıyla birlikte, balon valvuloplastiden sonra gelişen şiddetli aort yetmezliği için çok sayıda hasta cerrahi müdahaleye ihtiyaç duymaktadır. Bazı merkezler, yaprakçık yırtılmalarının cerrahi tamir, perforasyonların yamayla tamiri, yaprakçıkların gluteraldehidle fiks edilmiş otolog perikardiyumla genişletilmesi ve komisürlerin cerrahi tamiri tekniklerini kullanan aort kapak tamirini savunmaktadır. Bu tamir tiplerinin erken dönem sonuçları, 3 yılda %100'lük bir kapak reoperasyonu muafiyeti (kapak tamiri veya replasmanı) ve 3 yılda %75'lik bir artmış aort yetmezliğinden muafiyetle iyi sonuçlar sergilemiştir. Bu sonuçların, aynı yaklaşımla primer Ross ameliyatı geçiren benzer bir grup hastadan elde edilen sonuçlarla aynı olup olmayacağı bilinmemektedir.

Normal boyutta bir ventrikülü ve azalmış ventriküler fonksiyonu olan hastalar, belirgin endokardiyal fibroelastazla (sol ventrikül endokardiyumunda ekojenite artışı) ve aortik anulus veya subvalvüler seviyede aşırı obstrüksiyonla birlikte olabilir, genişletilmiş bir Ross operasyonu ile başarılı bir cerrahi tedavi olabilirler (aort çikimini septal myotomi ve miyotomiyle genişletmek amacıyla Konno prosedürünü kullanan Ross operasyonu).

Başarılı aort valvotomisi veya subvalvüler obstrüksiyonun rezeksiyonu palyatif bir prosedür olarak düşünülmelidir. Rekürren sol ventrikül obstrüksiyonu gelişimi veya belirgin AY'nin gelişimi, alta yatan patolojik anormallikle ve cerrahin anormallığı düzeltilme kabiliyetiyle ala-

kalıdır. Aortik valvotomi veya subvalvüler obstrüksiyon rezeksiyonu sonrasında hayatta kalan 237 hastadan elde ettiğimiz tecrübelerimizde, çocukların yarısından biraz fazlası 10 yıl içerisinde reoperasyon ihtiyacı duymuştur. 5 yaşından önce aort kapığı cerrahisine ihtiyaç duyan hastaların neredeyse %80'i 15. yaşlarından önce reoperasyona ihtiyaç duymuşlardır. AY olmadan rekürren stenoz geliştiren hastalarda veya sadece ya bir balon valvuloplastisi ya da ikinci bir cerrahi prosedür olarak bir aortik valvotomiyle düzeltilebilecek olan orta derece yetmezlik geliştiren hastalarda, kapığın patolojik anormalliklerine ve kapak görevini ciddi bir süre (15 yıldan fazla) sağlayacak düzeydeki kapak fonksiyonunu iyileştirme kabiliyetine ciddi derecede önem verilmelidir. Aort kapığını bir pulmoner otogreftle değiştirme fikri, sınırlı bir aortik valvotomi yapıp hastanın birkaç yıl içinde üçüncü bir sternalomi ve aort kapığı replasmanına gereksinim duymasından daha konservatif bir yaklaşım olabilir. Hastanın, sağ ventriküler çıkım yolu rekonstrüksiyonunda (pulmoner homografit reoperasyonundan, aktüeryal muafiyet, 201 kişilik serimizde 14 yılda %86 ± %5'dir) kullanılan pulmoner homografitan dolayı, hala ilave bir operasyon riski taşıyor olmasına rağmen, bu operasyon, aortik kapak replasmanı için yapılacak üçüncü bir operasyondan daha az risk taşımaktadır.

Aortik valvotomi sonrası ciddi düzeyde AY geliştiren çocuklar medikal yöntemle tedavi edilmelidir ve kapak fonksiyonu, sol ventrikül fonksiyonu ve büyüklüğü klinik açıdan ve ekokardiyografik değerlendirilmelerle yakından takip edilmelidir. Hasta fonksiyonel açıdan kısıtlı bir duruma geldiğinde veya sol ventrikül boyutunun büyüdüğünü veya sol ventrikül fonksiyonunun azaldığını gösteren belirtiler bulunduğunda, aort kapığı replasmanı düşünülmelidir. Ross operasyonu ile yapılan aort kapığı replasmanı prosedürünün erken ve geç dönem sonuçları, çocuklarda ve genç yetişkinlerde tercih edilecek ameliyat olarak yapılmasını desteklemektedir.

AY, ventriküler septal defekt ile ilişkili olabilir. VSD çıkım septumunda olabilir veya septumun perimembranöz kısmına yerleşmiş olabilir. Eğer VSD perimembranözse, genellikle sağ koroner yaprakçık subkonal VSD'ye ve non-koroner yaprakçığa doğru prolabe olur. Zamanla, yaprakçık sünmüş ve gereğinden büyük bir hal almış olur. Hastaların yaklaşık yarısında aort kapığı triküspit ve hastaların geri kalanında sağ ve nonkoroner komi-

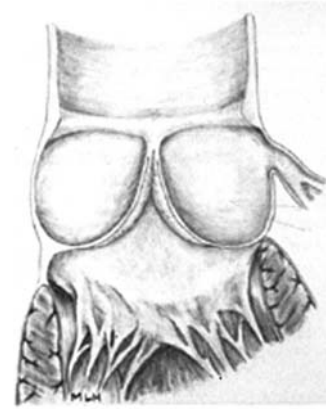
sürde füzyon olabilir. VSD'nin yamayla kapatılmasının ve sünmüş yaprakçığın uzunluğunun kısaltılmasını bir valvüloplastinin kullanılması bu lezyonun tedavisinde geleneksel olan yaklaşımdır. Son zamanlarda Carpentier, aortik anülusun artmış çapının VSD'nin mevcudiyetinden kaynaklandığını teşhis etmiştir ve çevresel purse dikisi sütürlerin, koroner sinüsün tabanındaki anülusa yerleştirilip, interliflet üçgenindeki anülusun altına doğru uzatılmasını önermiştir. VSD yapmasının olduğu alandaki bu sütür hattı, yamanın eklenme yerinde ya da eklenme yerinin yakınında olacaktır. Bu sütür nonkoroner sinüste, aortanın dışına doğru getirilir ve bir plejit üzerinden bağlanır. Prolapsus olmuş yaprakçığın serbest kenarındaki sünmüş kısım daha sonra yaprakçığın orta kısmında üçgen şeklinde bir rezeksiyon yapılarak çıkartılır. Bu üç yaprakçığın da daha normal bir anatomiye benzetilmesini sağlar ve redüksiyon anüloplastisiyle daha uygun bir yaprakçık koaptasyonu elde edilir. Biküspit aort kapığıyla birlikte VSD görülen hastalarda kök replasmanı olarak ben Ross operasyonu yaptım ve otogreftin mobilizasyonu esnasında otogreft üzerindeki sağ ventrikül serbest duvarının uzunluğunu artırıp, bu otogreft uzantı kökünü VSD'yi kapatmak için kullandım.

Cerrahi Teknik

Çocuklarda aort kapığı cerrahisi performansında ben, en uygun görüntü için rahat bir cerrahi alana sahip olmayı tercih ederim. Soğuk kan kardiyopleji sıvısı perfüzyonuyla yapılan orta düzey sistemik hipoterminin, gerekli prosedürün dikkatli ve temkinli bir tarzda uygulanması için gerekli zamana izin veren, mükemmel bir miyokardiyal koruma sağladığını keşfettim. Ben rutin olarak, kanüllerden biri superior vena kavada (SVC) yukarıya yerleştirilecek şekilde, bikaval kanülasyon kullanırım. Bu, hemen hemen bütün hastalarda hatta koroner sinüs kanülasyonunu direk sinüsün görülmesini gerektirebilecek olan çok küçük hastalarda bile, kardiyoplejik solüsyonun retrograd infüzyonuna izin vermektedir. SVC'de, superior vena kaval kanülün yükseğe yerleştirilmesi, aort kapığının görüntüsünün kapanmamasını sağlama almaktadır. Ben bütün hastalarda sol ventrikül ventili kullanırım ve bu venti, sağ superior pulmoner ven vasıtasıyla, mitral kapaktan sol ventrikül içine yerleştiririm. Aorta yüksekten, ya innominat arterin orjininden ya da eğer çıkan aortta belirgin bir hastalık

tespit edildiyse daha distalden kanüle edilmelidir. Ben her zaman aort yağ yastığını diske ederim ve sağ koroner arterin orijini ortaya çıkarırım ki böylece aortotomi, planlanan cerrahi prosedüre göre düzgünce yapılabilir. Ben, sağ koroner arterin orijininin üzerinde, orta noktasında nonkoroner sinüsün ortasına doğru dikey bir şekilde uzatılan, 1 ile 2 cm boyundaki transvers bir aortotomiyi tercih ederim. Düzgünce yerleştirilmiş tespit sütürlerle birlikte, bu, aortik kapığın ve subvalvüler çıkım yolunun mükemmel şekilde görülmesine olanak verir.

Bir kaç anatomik ilişki akılda tutulmalıdır çünkü kapak fonksiyonunu iyileştirmek veya stentsiz bir doku kapığıyla aort kapığını replase etmek için yapılan bir operasyonun neticesi, bu normal anatomik ilişkilerin başarılı bir şekilde yeniden yaratılmasına bağlıdır. Aort kapak kompetansı, aort kapak yaprakçıklarının koaptasyonlarına bağlıdır ve çok ince, hassas normal aort kapığı yaprakçıklarının veya pulmoner kapak yaprakçıklarının sistemik dirence dayanmaları için ve ayrıca ileri yönlü akım için gerçekte sıfır öz direnc sağlamak için izin veren bu koaptasyondur. Düzgün koaptasyon, aort anülusunun boyutlarına (büyüklük ve mevkisi), sinotübüler boyutlara ve diğer komisürlerle karşılaştırıldığında, her bir komisürün pozisyonuna ve yüksekliğine bağlıdır (Şekil 100-1). Bu prensiplerden memnuniyetsizlik ve bu ilişkilerin türetilmesindeki kabiliyetsizlik, yıllarca, daralmayan doku kapaklarının geniş çapta kullanılmasını engellemiştir. Bentall prose-



Şekil 100-1. Düzgün koaptasyon aortik anülusun boyutlarına (boyut ve konfigürasyon), sinotübüler boyutlarına ve diğer iki komisürle ilişkide olan her bir komisürün yüksekliğine ve pozisyonuna bağlıdır.

Fontan Konversiyon/Aritmi Cerrahisi

Constantine Mavroudis, Barbara J. Deal ve Carl L. Backer

Çeviri: Dr. Çağatay Tuncel, Dr. Anıl Özen

Konjenital kalp hastalığı cerrahi tamirinden sonra meydana gelen atriyal reentry taşikardinin kateter ablasyonu; belirli tip kalp hastalıkları için %50'den fazla kısa dönem nöks oranıyla birlikte, %30'dan %80'e varan mevcut başan oranlarına sahiptir. Kateter tekniği, rezidüel hemodinamik problemi olan veya belirgin derecede kalınlaşmış atriyumları olan kalplerde başarısız olmaya daha çok yatkındır. Fontan popülasyonu özellikle problemlidir; uzun dönem takiplerde hastaların %50'sinde belirgin atriyal aritmiler görülür ve kateter ablasyonundan sonra yüksek taşikardi nöks oranları ile birlikte, sınırlı başarı mevcuttur (Tablo 101-1). Kateter yaklaşımının hayal kırıklığına uğratan sonuçları, birçok faktöre bağlanabilir. Bunlar içerisinde kronik atriyal hipertansiyon ve dilatasyon, bozulmuş anatomi, çoklu reentry döngüleri ve kateter girişinin ve kateterin ilerlemesinin sınırlamaları bulunmaktadır. Özellikle lateral tünel tipi tamirlerden sonra, kateter girişi sınırlandırılabilir. Belirgin düzeyde kalınlaşmış atriyumların da, bir blok çizgisi oluşturacak kadar derinliğe, radyofrekans lezyonlarının gönderilememesine katkıları olur. Çoklu reentran devrelerinin 3 boyutlu haritalanmasını sağlayabilmek ve ablasyon blok çizgisilerinin, daha derin lezyonlara ulaşımı sağlayabilecek yeni enerji tipleri ile bağlantı sayesinde, ileride kateter ablasyonunun sonuçlarını geliştirebilir.

Ağır atriyal aritmili Fontan hastalarının çoğunluğu; sağ atriyumun pulmoner arterle olan bağlantısının tıkanıklığı, pulmoner venöz tıkanıklık ve atriyal tromboza neden olan, yavaşlamış venöz akıma sahip, masif dilate sağ atriyum da içeren belirgin hemodinamik anormalliklere sahiptir. Bazı hastalarda atriyal reentry taşikardisi, bu popülasyonda kateter ablasyonuna henüz uygun olmayan atriyal fibrilasyona dönüşebilir. Atriyal kon-

traktilitenin kaybı, tek ventriküllü anatomiye sahip hastalarda özellikle zayıflatıcıdır. Fontan revizyonunun önceki deneyimlerinde, fontan anastomozunun cerrahi revizyonu, aritmi substratına direkt müdahale edilmeden, ağır aritminin iyileşmesi beklentisi ile uygulanmaktaydı. Bu yaklaşım hemodinaminin düzelmesine yol açmaktaydı, fakat atriyal taşikardinin aynı düzeyde nöksüne neden oluyordu (Tablo 101-2). Refrakter atriyal taşikardisi olan postoperatif fontan hastalarında, cerrahi tamir sonrası tekrarlayan taşikardi ve hemodinamik anormalliklerin birlikteliği, aritmi tedavisinde, fontan hemodinaminin revizyonu ile birlikte, aritmi tedavisinin cerrahi yaklaşım ile kombine edilmesine neden olmuştur.

Aritmi Substratı

Fontan tip cerrahi sonrası atriyal aritmi insidansının, postoperatif dönemde muntazam olarak arttığı ve postoperatif dönemde, 20 yıllık takiplerde, hastaların en az %50'sinde problemlili atriyal taşikardi görüldüğü saptandı. Bu aritmilerin cerrahi sonuçlara bağlı olarak geliştiğine inanılmasına rağmen, triküspid atrezili hastaların atriyumlarında, normal kalple karşılaştırıldığında, atriyal fibril dağılımının farklı olduğu, elektron mikroskopuyla gösterildi. Bu atipik fibril dağılımı, atriyumların, reentran ritim için gerekli olan iletiliyi yavaşlatmalarına neden olabilmektedir. Triküspid atrezili opere edilmemiş yetişkinlerde izlenen doğal seyirle ilgili çalışmalar, 4. dekatta bu hastaların en az %40'ında taşikardi geliştiğini de göstermiştir. Postoperatif fontan hastalarında, lateral tünel tipi tamirlerde, reentran ritmin, pulmoner venöz atriyumda lokalize olabildiğine rağmen, supraventriküler taşikardi, genellikle sağ atriyumda yer alan

makro reentran bir ritmdir. Reentry ile yavaşlamış ileti, inferior ve superior vena kava girişleri, koroner sinüs ostiyumu, atriyal septal defekt gibi anatomik bariyerler tarafından hızlandırılır ve atriopulmoner anastomozların ya da lateral tünel tamirinin yaygın atriyal dikiş hatları ile, daha da şaşırtılabilir. Rezidüel hemodinamik anormallikler (veya basitçe atriyumlar içerisindeki enerji kaynaklarının ısrarı), belirgin fibrotik genişlemeyle sonuçlanır ve bu durum taşikardinin başlangıcını tetikleyen düzensiz atriyal ritim ile seyir eden, sinüs nodu disfonksiyonu ile komplike olur.

Taşikardi gelişimine neden olduğu bilinen cerrahi etkenler, ilk tamirde yaşın büyük olması, postoperatif erken dönemde aritmi görülmesi, sinüs nodu disfonksiyonu ve çift girimli sol ventrikül varlığıdır. Hemodinamiyi iyileştirmek ve geç aritmileri sınırlamak için, lateral tünel tamirlerindeki atriopulmoner anastomozlara modifikasyonlar geliştirildi. Lateral tünel tekniği sonrası aritmi insidansının azaldığını gösteren ilk raporlara rağmen, bu farklılık uzun dönem takiplerde daha az anlamlı olmaya başladı. Atriyal sütür hatları sınırlandırılarak yapılan, ekstrakardiyak total kavopulmoner anastomozlar, taşikardi gelişiminin azaltılması konusunda teorik bir avantaja sahiptir ve bu durum, Amedeo'sun 5 yıllık aritmi olmaması oranının %92 olduğunu gösteren, erken takip raporları ile desteklenmiştir.

Cerrahi Yaklaşım

Atriyumda lokalize olmuş taşikardinin cerrahi tedavisi, izolasyon prosedürlerine ek olarak, atriyal dokunun rezeksiyonunu veya karyoablasyonunu içerebilir. Bazı yazarlar, basit karyoablasyon ile ve mevcut ise, otomatik odakların da ekizyonu ile başarılı sonuçlar elde etmişlerdir. Çok sa-

Tablo 101-1 Fontan Hastalarında Ablasyon Sonuçları

Otörler	Hasta sayısı	Akut başarı (%)	Ortalama takip süresi (ay)	Rekürrens %
Triedman ve ark., 1995 ¹	6	33	—	(50)
Kalman ve ark., 1996 ²	4	50	17	(50)
Chinitz ve ark., 1996 ³	3	33	12	100
Lesh ve ark., 1997 ⁴	3	33	—	—
Betts ve ark., 2000 ⁵	5	60	6	66
Chan ve ark., 2000 ⁶	1	100	—	100
Collins ve ark., 2000 ⁷	43	72	—	32
Nakagawa ve ark., 2001 ⁸	6	100	10	33
Triedman ve ark., 2002 ⁹	63	43	25	52
Kannankeril ve ark., 2003 ¹⁰	15	—	38	53
Weipert ve ark., 2004 ¹¹	30	83	18	76 ^a

^aAritminin rekürrensi özellikle belirtilmemiştir; hastaların %76'sı takipte antiaritmik tedavi alıyorlardı.

¹Triedman JK, Saul JP, Weindling SN, Walsh EP. Radiofrequency ablation of intra-atrial reentrant tachycardia after surgical palliation of congenital heart disease. *Circulation* 1995;91:707.

²Kalman JM, Van Hare GF, Olgin JE, et al. Ablation of "incisional" reentrant atrial tachycardia complicating surgery for congenital heart disease. Use of entrainment to define a critical isthmus of conduction. *Circulation* 1996;93:502.

³Chinitz LA, Bernstein NE, O'Connor B, et al. Mapping reentry around atriotomy scars using double potentials. *Pacing Clin Electrophysiol* 1996;19:1978.

⁴Lesh MD, Kalman JM, Saxon LA, Dorostkar PC. Electrophysiology of "incisional" reentrant atrial tachycardia complicating surgery for congenital heart disease. *Pacing Clin Electrophysiol* 1997;20:2107.

⁵Betts TR, Roberts PR, Allen SA, et al. Electrophysiological mapping and ablation of intra-atrial reentry tachycardia after Fontan surgery with the use of noncontact mapping system. *Circulation* 2000;102:419.

⁶Chan DP, Van Hare CF, Mackall JA, et al. Importance of atrial flutter isthmus in postoperative intra-atrial reentrant tachycardia. *Circulation* 2000;102:1283.

⁷Collins KK, Love BA, Walsh EP, et al. Location of acutely successful radiofrequency catheter ablation of intraatrial reentrant tachycardia in patients with congenital heart disease. *Am J Cardiol* 2000;86:969.

⁸Nakagawa H, Shah N, Matsudaira K, et al. Characterization of reentrant circuit in macroreentrant right atrial tachycardia after surgical repair of congenital heart disease: Isolated channels between scars allow "focal" ablation. *Circulation* 2001;103:699.

⁹Triedman JK, Alexander ME, Love BA, et al. Influence of patient factors and ablative technologies on outcomes of radiofrequency ablation of intra-atrial re-entrant tachycardia in patients with congenital heart disease. *J Am Coll Cardiol* 2002;39:1827.

¹⁰Kannankeril PJ, Anderson ME, Rottman JN, et al. Frequency of late recurrence of intra-atrial reentry tachycardia after radiofrequency catheter ablation in patients with congenital heart disease. *Am J Cardiol* 2003;92:879.

¹¹Weipert J, Noebauer C, Schreiber C, et al. Occurrence and management of atrial arrhythmia after long-term Fontan circulation. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2004;127:457.

yıda ektopik odaklı aritminin nüksü, cerrahları pulmoner ven izolasyonu, sol atriyum izolasyonu, sağ atriyum izolasyonu ve zorlu vakalarda pacemaker yerleştirilerek yapılan his demeti karyoablasyonu gibi daha kapsamlı tekniklere yönelmiştir. Genellikle refrakter vakalar enderdir ve doğru tanı ve ablasyon için özgül tedavi planlarına gereksinim duymaktadırlar.

Çok sayıda rapor, yaygın atriyal ablasyon cerrahi tekniklerine yapılan, hala kullanılmakta olan, hafif modifikasyonları tanımlanmıştır. Bu modifikasyonlar, ablasyon ve ayrı anatomik ablasyon yerleri için, alternatif enerji aktarım sistemlerini içermektedir. Konjenital kalp hastalığı olan hastalarda, embriyolojik gelişimdeki anomaliler, değişen tiplerde anatomik ve fizyolojik atriyovenotriküler (AV) iletim sistemi gelişmesine neden olabilir. Konjenital lezyonlara, kaviter dilatasyon ve artmış atriyum duvar kalınlığı gibi akizk problemler de eklenebilir. Özellikle bazen 1.5 cm'ye kadar çıkabilen atriyum duvar

kalınlığı, uygun transmural ablasyon sağlanması için önemli derecede uğraştırıcı bir durum ortaya koymaktadır. Bu zorluk, özellikle radyofrekans ablasyonu gibi alternatif enerji aktarım formlarında görülmektedir. Kalınlaşmış atriyum duvarındaki transmural lezyonları garantiye almak için, insizyon ve karyoablatif teknikler kullanılmaktadır. Özellikle, eğer operasyon öncesinde veya operasyon sonrasındaki elektrofizyolojik çalışmalar yavaş iletimle uyumlu alanlar gösterirlerse, anormal hemodinamiden kaynaklanan atriyumlar cerrahi ile küçültülür (Şekil 101-1) ve önceki atriyal skarlar rezeke edilir. Bununla birlikte, heterotaksi sendromlu (koroner sinüsün nadir noksanlığı), triküspit atrezili (triküspit annülüsün noksanlığı), anormal venöz drenajlı (hem sistemik, hem pulmoner), atriyum duvarında önemli ölçüde kalınlaşması olan ve endokardiyal fibröz anatomik jet lezyonları olan hastalar, preoperatif ve intraoperatif elektrofizyolojik çalışmalara dayanan

standart tekniklerde değişikliklere ihtiyaç duyarlar.

Özellikle heterotaksi sendromu olan ve koroner sinüs yokluğu olan hastalar, koroner sinüsü inferior vena kava ve triküspit kapakla birleştiren zorunlu karyoablasyon lezyonları olmadan tedavi edilirler. Bu hastalara; 1) superior ve inferior vena kavının izolasyonu 2) inferior vena kava orifisini medial ve hemen yakındaki AV kapakla birleştiren, lineer lezyonlar (sıklıkla ortak bir AV kapak) 3) atriyal septal alanı rezeke edilen sağ atriyum appendajının alt kısmıyla birleştiren bir lineer lezyon 4) atriyal septal alanı, krısta terminalisden doğru kesilen, posterior atriyum duvarı ile birleştiren, lineer bir lezyon vasıtasıyla yaklaşılmalıdır.

Triküspit atrezisi olan vakaların üçte birinde, triküspit bir 'çukurcuk'a (dimple) sahiptirler. Bazı yazarlar bu çukurcuğu minik bir kapak gibi tedavi ederler ve koroner sinüsü bu çukurcuk ile birleştirmek için karyoablasyon uygularlar. Fakat, Ori, anderson ve arkadaşları tarafından yapılan anatomik diseksiyonlar, AV düğümünün önerilen karyoablasyon alanına çok yakın olduğunu göstermiştir. Atriyal reentry taşikardisi ve triküspit atrezisi olan hastalara bizim yaklaşımımız, koroner sinüsü minik triküspit anulusun varsayılan anulusu ile birleştiren karyoablasyon lezyonunu yapmaktan kaçınmaktır.

Atriyumdaki sistemik ve pulmoner venöz dönüş anomalisine, pulmoner ven orifislerindeki ilave anatomik bariyerlere olduğu gibi yaklaşırlar. Bu yüzden bunlar, vakanın gerektirdiği, izolasyon teknikleri (ya transekte ve reanastomoz ile ya da delik karyoablasyonu ile) kullanılarak tedavi edilirler. Diğer terapötik karyoablasyon lezyonları, ihtiyaç oldukça, bu ablasyonlara ilave edilir.

Konjenital kalp hastalarında, atriyal aritmi ablasyon cerrahisinin temel prensipleri; belirli bir konjenital anomaliye özgü anatomik özelliklerin, önceki atriyal insizyonları da içeren, fazlalık oluşturan atriyum dokusunun rezeksiyonunun, reentry döngüsünün, kritik bölgeleri olarak, daha önceden gösterilmiş olan blok çizgilerinin saptanması, özellikle sinüs düğümü disfonksiyonu ortaya çıktığında, atriyal pacing'in düzenlenmesinin kusursuz bir şekilde anlaşılmasıdır. Kros-klemp süresini minimuma indirmek için, sağ taraflı lezyonlara Kros-klemp konulmadan önce uygulama yapmak (kalbin sağ ve sol tarafları arasında bir bağlantı olmadığı varsayıldığında), diğer sol taraflı problemlerin (örneğin mitral kapak cerrahisi) görül-