

Kalp Damar Cerrahisinde Güncel Yaklaşımlar

Editörler

Mehmet Ali KAYGIN

Bilgehan ERKUT

© Copyright 2019

Bu kitabın, basım, yayın ve satış hakları Akademisyen Kitabevi A.Ş.'ne aittir. Anılan kuruluşun izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik kağıt ve/veya başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz, dağıtılamaz. Tablo, şekil ve grafikler izin alınmadan, ticari amaçlı kullanılamaz. Bu kitap T.C. Kültür Bakanlığı bandrolü ile satılmaktadır.

ISBN	Sayfa ve Kapak Tasarımı
978-605-258-654-9	Akademisyen Dizgi Ünitesi
Kitap Adı	Yayıncı Sertifika No
Kalp Damar Cerrahisinde Güncel Yaklaşımlar	25465
Editörler	Baskı ve Cilt
Mehmet Ali KAYGIN Bilgehan ERKUT	Özyurt Matbaacılık
Yayın Koordinatörü	Bisac Code
Yasin Dilmen	MED010000
	DOI
	10.37609/akya.1186

UYARI

Bu üründe yer alan bilgiler sadece lisanslı tıbbi çalışanlar için kaynak olarak sunulmuştur. Herhangi bir konuda profesyonel tıbbi danışmanlık veya tıbbi tam amacıyla kullanılmamalıdır. *Akademisyen Kitabevi* ve alıcı arasında herhangi bir şekilde doktor-hasta, terapist-hasta ve/veya başka bir sağlık sunum hizmeti ilişkisi oluşturmaz. Bu ürün profesyonel tıbbi kararların eşleniği veya yedeği değildir. *Akademisyen Kitabevi* ve bağlı şirketleri, yazarları, katılımcıları, partnerleri ve sponsorları ürün bilgilerine dayalı olarak yapılan bütün uygulamalardan doğan, insanlarda ve cihazlarda yaralanma ve/veya hasarlardan sorumlu değildir.

İlaçların veya başka kimyasalların reçete edildiği durumlarda, tavsiye edilen dozunu, ilacın uygulanacak süresi, yöntemi ve kontraendikasyonlarını belirlemek için, okuyucuya üretici tarafından her ilaca dair sunulan güncel ürün bilgisini kontrol etmesi tavsiye edilmektedir. Dozun ve hasta için en uygun tedavinin belirlenmesi, tedavi eden hekimin hastaya dair bilgi ve tecrübelerine dayanak oluşturması, hekimin kendi sorumluluğundadır.

Akademisyen Kitabevi, üçüncü bir taraf tarafından yapılan ürüne dair değişiklikler, tekrar paketlemeler ve özelleştirmelerden sorumlu değildir.

GENEL DAĞITIM

Akademisyen Kitabevi A.Ş.

Halk Sokak 5 / A
Yenişehir / Ankara
Tel: 0312 431 16 33
siparis@akademisyen.com

www.akademisyen.com



İÇİNDEKİLER

Bölüm 1	Kalbin Cerrahi Anatomisi	1
	<i>Nebiye TÜFEKÇİ</i>	
Bölüm 2	Kardiyovasküler Fizyoloji	29
	<i>Nebiye TÜFEKÇİ</i>	
Bölüm 3	Kardiyovasküler Cerrahide Farmakolojik Tedavi.....	55
	<i>Yavuz ORAK</i>	
Bölüm 4	Kalp Kateterizasyonu ve Anjiyografi	69
	<i>Sedat TAŞ</i>	
Bölüm 5	Kalp Cerrahisinde Anestezi	89
	<i>Ebru ALADAĞ</i>	
Bölüm 6	Kalp Cerrahisi Hastalarının Yoğun Bakım İzlemi	109
	<i>İsmail Olgun AKKAYA</i>	
Bölüm 7	Kalp ve Damar Hastalıklarının Tanısında Manyetik Rezonans Görüntüleme.....	117
	<i>Mustafa DOĞDUŞ</i> <i>Seyit EROL</i>	
Bölüm 8	Prognoz Belirlemede Nükleer Görüntülemenin Yeri.....	131
	<i>Özlem ŞAHİN</i>	
Bölüm 9	Kalp Cerrahisinde Hematolojik Komplikasyonlar	147
	<i>Barış TUNÇER</i>	
Bölüm 10	Kan Koruma ve Transfüzyon.....	161
	<i>Deniz BOZDOĞAN</i>	
Bölüm 11	Kardiyak Cerrahi Sonrasında Gelişen Akut Böbrek Hasarı	181
	<i>Fatih Gökhan AKBAY</i>	
Bölüm 12	Kardiyovasküler Cerrahi ve Diabetes Mellitus (DM)	195
	<i>Filiz MERCANTEPE</i>	

Bölüm 13	Myokardiyal Koruma	209
	<i>Oruç Alper ONK</i>	
	<i>Uğur ZİYREK</i>	
	<i>Şerif YURT</i>	
Bölüm 14	Açık Kalp Ameliyatlarının Nörolojik Kompliksiyonları	223
	<i>Neslihan EŞKUT</i>	
Bölüm 15	Ekstrakorporal Dolaşımın Plazma, Eritrosit ve Kalp Dokusunda Eser Element Düzeylerine Etkisi	231
	<i>Mustafa CANIKOĞLU</i>	
Bölüm 16	Ekokardiyografi	245
	<i>Remzi SARIKAYA</i>	
Bölüm 17	Anastomoz Cihazları	265
	<i>Nazım KANKILIÇ</i>	
	<i>Mehmet Salih AYDIN</i>	
Bölüm 18	Homogreft, Otogreft ve Heterogreftler	287
	<i>Ahmet YÜKSEL</i>	
	<i>Yusuf VELİOĞLU</i>	
Bölüm 19	Mitral Kapak Cerrahi Hastalıkları	303
	<i>Ümit MENTEŞE</i>	
Bölüm 20	Mitral Kapak Tamir Yöntemleri	315
	<i>Şahin BOZOK</i>	
Bölüm 21	Aort Darlığı	335
	<i>Gökhan İLHAN</i>	
	<i>Burak Can DEPBOYLU</i>	
	<i>Serkan YAZMAN</i>	
Bölüm 22	Aort Yetmezliği	381
	<i>Nihan YEŞİLKAYA</i>	
Bölüm 23	Triküspit Kapak Hastalığı ve Cerrahisi	393
	<i>Sefer USTA</i>	
Bölüm 24	Koroner Arter Hastalıklarının Tanısında Gelişmeler	405
	<i>Ümmü TAŞ</i>	
Bölüm 25	Koroner Revaskülarizasyonda Cerrahi Endikasyonlar	421
	<i>Hüseyin KANDEMİR</i>	
Bölüm 26	Kardiyopulmoner Bypass	433
	<i>Hasan İNER</i>	

Bölüm 27	Koroner Arter Bypass Cerrahisi	451
	<i>Oruç Alper ONK</i>	
	<i>İzzet EMİR</i>	
	<i>Şerif YURT</i>	
Bölüm 28	Koroner Reoperasyonlar	475
	<i>İsmail Olgun AKKAYA</i>	
Bölüm 29	Çalışan Kalpte Koroner Cerrahisi	479
	<i>Ferhat BORULU</i>	
Bölüm 30	Miyokard İnfarktüsü Sonrası Kardiyojenik Şok ve Cerrahi Tedavisi	493
	<i>Barçın ÖZCEM</i>	
Bölüm 31	İnvaziv Kardiyolojik Girişimler Sonrası Acil Kardiyak Cerrahi	515
	<i>İbrahim Çağrı KAYA</i>	
Bölüm 32	Yetişkin PDA Kalp Hastalıkları ve Cerrahi Tedavisi	525
	<i>Tevfik GÜNEŞ</i>	
	<i>Engin TULUKOĞLU</i>	
Bölüm 33	Yetişkin ASD Kalp Hastalıkları ve Cerrahi Tedavisi	535
	<i>Serdar BADEM</i>	
Bölüm 34	Yetişkin VSD Kalp Hastalıkları ve Cerrahi Tedavisi	547
	<i>Mustafa Çağdaş ÇAYIR</i>	
Bölüm 35	Yetişkin Fallot Tetralojisi Kalp Hastalıkları ve Cerrahi Tedavisi	563
	<i>Ömer Nuri AKSOY</i>	
Bölüm 36	Yetişkin Aort Koarktasyonu ve İnterrupted Arkus Aorta- Kalp Hastalıkları ve Cerrahi Tedavisi	575
	<i>Ömer KÜMET</i>	
Bölüm 37	Yetişkin Sinüs Valsalva Anevrizmaları ve Cerrahisi	591
	<i>Abdurrahim ÇOLAK</i>	
	<i>Uğur KAYA</i>	
Bölüm 38	Yetişkin Vasküler Ring ve Sling	601
	<i>Münevver DERELİ</i>	
Bölüm 39	Sol Ventrikül Anevrizmaları	615
	<i>Kaptanıderya TAYFUR</i>	

İçindekiler

Bölüm 40	Miyokard İnfarktüsü Sonrası Gelişen Ventriküler Septal Defekt	627
	<i>Selim DURMAZ</i>	
Bölüm 41	Kardiyak Aritmilerin Cerrahi Tedavisi	635
	<i>Engin TULUKOĞLU</i> <i>Tevfik GÜNEŞ</i>	
Bölüm 42	Perikard Hastalıkları ve Cerrahisi.....	647
	<i>Volkan ERDOĞU</i> <i>Nilay YALÇIN</i>	
Bölüm 43	Kalp Yaralanmaları	657
	<i>Mesut ENGİN</i>	
Bölüm 44	Kalp Tümörleri ve Cerrahisi.....	673
	<i>Özgür DAĞ</i> <i>Bilgehan ERKUT</i>	
Bölüm 45	İnfektif Endokardit	687
	<i>Emre DOĞAN</i>	
Bölüm 46	Robotik Kalp Cerrahisi.....	705
	<i>Raif Umut AYOĞLU</i>	
Bölüm 47	Yapay Kalp ve Destek Cihazları	715
	<i>Vedat BAKUY</i>	
Bölüm 48	İntra-Aortik Balon Pompası.....	723
	<i>İzzet EMİR</i>	
Bölüm 49	Kalp Transplantasyonu	737
	<i>Börteçin EYĞİ</i>	
Bölüm 50	Kardiyovasküler Hastalıklarda Rejeneratif Tedavi.....	749
	<i>Elif GÜNEYSU</i> <i>Mehmet ATAY</i>	
Bölüm 51	Hipertrofik Kardiyomiyopati	761
	<i>Gürkan İMRE</i>	
Bölüm 52	Kombine Koroner, Karotis Veperiferik Girişimler	775
	<i>Tevfik GÜNEŞ</i> <i>Gökhan İLHAN</i>	
Bölüm 53	Kronik Tromboembolik Pulmoner Hipertansiyon.....	791
	<i>H. Tankut AKAY</i>	

İçindekiler

Bölüm 54	Asendan Aort Anevrizması ve Diseksiyonu	807
	<i>Mohammad ALŞALALDEH</i>	
Bölüm 55	Torakoabdominal Aort Anevrizmaları	827
	<i>Eyüp Murat KANBER</i>	
Bölüm 56	Aort ve Büyük Damar Hastalıklarında Endovasküler Tedavi	841
	<i>Okan COŞKUN</i>	
Bölüm 57	Ventriküler Destek Sistemleri	857
	<i>Vedat BAKUY</i>	

Bölüm 1

KALBİN CERRAHİ ANATOMİSİ

Nebiyе TÜFEKÇİ¹

Vücudun en önemli organlarından olan kalbe bu bölümde genel bir bakış yapıp, özellikle cerrahi sırasında bizim için önem teşkil eden yapılara vurgu yapacağız.

Kalp, ortalama erkeklerde 310 gr, kadınlarda ise 230 gr civarındadır. Kalbin iç anatomisinde dört oda ortaya çıkar. Üstte sağ ve sol atriyum, altta sağ ve sol ventriküldür. Ventriküller çok daha güçlüdür ve kan pompalama işlevi görür. Sağ atriyum ve ventrikülün görevi vücuttan kan toplamak ve akciğerlere pompalamaktır. Sol atriyum ve ventrikülün rolü, akciğerlerden kan toplamak ve vücuda pompalamaktır. Kalpte tek yönlü bir kan akışı var; bu akış dört kapakçık tarafından sağlanır. Atriyoventriküler (A-V) kapakçıklar kanın sadece atriyumdan ventriküllere akmasına izin verir. Semilunar kapakçıklar kanın sadece ventriküllerden kalbin dışına ve büyük arterlere akmasına izin verir. Kalbin arteryel beslenmesi aort tabanından kaynaklanan sağ ve sol koroner arterler vasıtasıyla olur. Venöz drenaj, kardiyak venler yoluyla sağ atriyuma dökülür.

Erişkin kalpte bazı yapılar fetal dolaşımın kalıntılarıdır. Fetus oksijenin tamamını anneden alır. Fetal kalpte, kalbin sağ tarafına gelen kan, özel yapılardan sol tarafa geçer. Doğumdan kısa bir süre sonra, bu özel yapılar kapanır ve kalp “erişkin” dolaşım modeline geçer. Bununla birlikte, nadir durumlarda bazı fetal kalıntı ve kusurlar ortaya çıkabilir (fetal anomaliler).

KALBİN KOMŞULUKLARI VE POZİSYONU

Kalbin önü (facies sternocostalis) sternum ve 4.5.6. kostalarla, altı (facies diaphragmatica) diyaframla, arkası özafagusla (5.6.7.8. torakal vertebralar seviyesine denk gelir), yanlarda sağ ve sol akciğer mediastinal yüzleri ile komşudur. Kalbin

¹ Op. Dr., Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Yeni Mahalle Eğitim Araştırma Hastanesi Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği, nebiyefekci@hotmail.com

Kaynaklar

1. Tacchetti C. & Anastasi G. (2018). İnsan Anatomisi Atlası. (Mustafa BÜYÜKMUMCU, Çev. Ed.).Ankara: Atlas yayınevi
2. Frank H.Netter F. H. (2015). İnsan Anatomisi Atlası. (Meserret CUMHUR. Çev. Ed.). Ankara: Nobel Tıp Kitapevleri
3. Chung K.W. ,Chung H. M. & Halliday N. L. (2017).BRS Gross Anatomi.(Yasin ARİFOĞLU. Çev. Ed.). İstanbul: İstanbul Tıp Kitapevleri
4. Netter F. H. (2007). The Netter Collection of Medical Illustrations Kalp. (Çetin EROL. Çev. Ed.). Ankara: Güneş Tıp kitapevleri
5. Waschke J, Böckers T. M. & Paulsen F. (2016). Sobotta Anatomi Konu Kitabı.(Mustafa F. SARGON. Çev. Ed.). Ankara: Güneş Tıp kitapevleri
6. Marieb E. N. & Hoehn K. (2018). Anatomi Ve Fizyoloji. (ilkan TATAR. Çev. Ed.). Ankara: Nobel Tıp Kitapevleri
7. Solak H. & Görmüş N. (2013). Kalbin Cerrahi Anatomisi. Paç M., Akçevin A., Aka S. A. & Sarıoğlu T. (Ed'ler) Kalp ve Damar Cerrahisi içinde (s. 1-22). Ankara: MN Medikal & Nobel Tıp Kitapevi
8. Yücel A. H., Durgun B., Oğuz Ö., Bozkır G., Kızılkant E. D.,Boyan N., Göker P. (2018). Dere Anatomi Atlası ve Ders Kitabı. Ankara: Akademisyen Kitapevi

Bölüm 2

KARDİYOVASKÜLER FİZYOLOJİ

Nebiyet TÜFEKÇİ¹

Kardiyak fizyoloji, karmaşık ve kompleks bir konudur. Kalbin fizyolojisine; ilk önce kalp kasının ana yapısından ve fizyolojisinden bahsederek başlayalım. Kalp kası tıpkı iskelet kası gibi çizgili (elektron mikroskobunda açık-koyu renkli bantlar-çizgiler görüldüğünden) kas grubundadır. Ancak bazı özellikleriyle iskelet kasından ayrılır.

KALP KASININ YAPISI

Kalp kasının en küçük kasılabilir ünitesi sarkomerdir. Sarkomerler bir araya gelerek miyofibrilleri, miyofibriller bir araya gelerek kas liflerini oluşturur (Şekil-1). Miyofibriller arasındaki sıvıya sarkoplazma denir ve çeşitli elementler (potasyum, fosfat, magnezyum, enzimler...) içerir. Miyofibrillere enerji (ATP) sağlayan mitokondriler paralel olarak yerleşmiştir. Miyofibriller ayrıca sarkoplazma retikulumu (SER) ile bir ağ gibi çevrelenmiştir. SER bazı bölgelerde (A ve I bantları arasındaki bileşkede) genişleyerek terminal sisternaları oluşturur. Terminal sisternalar Ca^{++} deposu olarak işlev yapar. Kas lifi sarkolemma denilen ince bir zar ile kaplıdır. Sarkolemma kas lifleri içine girintiler yaparak T tübüleri (Z çigisi boyunca yerleşirler.) denilen yapıları oluşturur. T tübülerinde yayılan aksiyon potansiyeli longitudinal olarak SER zarını etkileyerek sarkoplazmaya Ca^{++} salgılanmasını sağlar. Ayrıca kendisi de sarkoplazmaya Ca^{++} iyonu sağlayan bir depo görevi görür. İki SER bir T tübülün oluşturdukları yapıya triad, bir SER bir T tübülün oluşturdukları yapıya diad denir. Kalp kası hücre zarları birbirlerine interkalat denilen disklerle bağlıdır. İnterkalat diskler, oluşan aksiyon potansiyelinin bir hücreden diğerine kolayca yayılmasını sağlar.

¹ Op. Dr., Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Yeni Mahalle Eğitim Araştırma Hastanesi Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği, nebiyetufekci@hotmail.com

Kaynaklar

1. Hall J. E. (2017). Guyton ve Hall Tıbbi Fizyoloji. (Berrak ÇAĞLAYAN YEĞEN, Çev. Ed.).Ankara: Güneş Tıp Kitapevleri
2. Widmater E. P. & Raff H. & Strang K. T. (2018). Vander İnsan Fizyolojisi Vucüt Fonksiyon Mekanizmaları. (Tuncay ÖZGÜNEN, Zeynep SOLAKOĞLU, Çev. Ed.). Ankara: Güneş Tıp Kitapevleri
3. Rhoades R. A. & Bell D. R. (2017). Tıbbi Fizyoloji Klinik Tıbbın Temelleri. (Erdal AĞAR, Çev. Ed.). İstanbul: İstanbul Tıp Kitapevleri
4. Preston R. R. & Wilson T. E. (2015). Lippincott Fizyoloji. (Ümmühan İŞOĞLU-ALKAÇ, Çev. ED.). Ankara: Nobel Tıp Kitapevleri
5. Tokmakoğlu A. C. & Yorgancıoğlu H. (2013). Kardiyovasküler Fonksiyon Ve Fizyoloji. Paç M., Akçevin A., Aka S. A. & Sarıoğlu T. (Ed'ler) Kalp Ve Damar Cerrahisi içinde (s. 23-35). Ankara: MN Medikal & Nobel Tıp Kitapevi

Bölüm 3

KARDİYOVASKÜLER CERRAHİDE FARMAKOLOJİK TEDAVİ

Yavuz ORAK¹

GİRİŞ

Her yıl 1 milyondan fazla hasta Amerika Birleşik Devletleri ve Avrupa'da kalp ameliyatı olmaktadır (1). Kalp cerrahisi hastalarında perioperatif inotrop kullanımının mortalite ve postoperatif morbidite ile ilişkili olduğu gösterildi (2).

Teknolojik gelişmelere bağlı olarak, doktorlar hemodinamik fonksiyonu değerlendirmek için pulmoner arter kateteri (PAC), transözofageal ekokardiyografi (TEE) ve kardiyak debiyi izlemek için yeni, minimal invaziv cihazlar dahil olmak üzere bir çok farklı cihaz kullanabilmektedir (3).

Kalp ameliyatından sonraki yoğun bakım ünitesi (YBÜ) bakımı, hemodinamik değişikliklerin meydana geldiği çok dinamik bir süreçtir. Bu nedenle, hemodinamik izleme, inotropik ilaçların ve vazopressörlerin kullanılması hastaların perioperatif kardiyovasküler fonksiyonunun uygun bir şekilde yönetilmesinde oldukça önemlidir (4).

KATEKOLAMİNLER

Epinefrin (Adrenalin): Hem α - hem de β -reseptör alt gruplarına bağlanan, doğal olarak ortaya çıkan bir katekolamindir. β etkileri düşük dozlarda, α etkileri yüksek dozlarda baskındır (5) (Tablo 1).

¹ Dr. Öğr. Üyesi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı. dryavuzorak@hotmail.com.

Şekil 1, Suzi Daştan tarafından çizilmiştir. Sivas İl Sağlık Müdürlüğü. Tablo ve Resimler H.İbrahim Çalışır tarafından düzenlenmiştir. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tıp Fakültesi

KAYNAKÇA

1. Mozaffarian D, Benjamin EJ, Go AS, et al. Heart disease and stroke statistics- 2016 update: a report from the American Heart Association. *Circulation* 2016; 133(4): e38-e360.
2. Dorthe Viemose Nielsen, Malene Kærslund Hansen, Soren Paaske Johnsen, et al. Health Outcomes with and without Use of Inotropic Therapy in Cardiac Surgery. *Anesthesiology* 2014; 120:1098-108.
3. Vincent JL, Rhodes A, Perel A, et al. Clinical review: update on hemodynamic monitoring—a consensus of 16. *Crit Care*. 2011; 15: 229–236.
4. St. Andre´ AC, DelRossi A. Hemodynamic management of patients in the first 24 hours after cardiac surgery. *Crit Care Med*. 2005; 33: 2082–93.
5. Gunnicker M, Brinkmann M, Donovan TJ, et al. The efficacy of amrinone or adrenaline on low cardiac output following cardiopulmonary bypass in patients with coronary artery disease undergoing preoperative beta-blockade. *Thorac Cardiovasc Surg*. 1995;43:153-160.
6. Kayaalp O (2013). Akılcıl Tedavi Yönünden Tıbbi Farmakoloji. Oğuz Kayaalp (Ed). Sempatometik ilaçlar içinde (1013). Ankara: Pelikan Yayıncılık.
7. Şükrü Uğuz, Ebru Yurdagül. Noradrenerjik Sistem ve Depresyon. *Klinik Psikiyatri*. 2002;Ek 4:19-23
8. Michael Gillies, Rinaldo Bellomo, Laurie Doolan, et al. Bench-to-bedside review: Inotropic drug therapy after adult cardiac surgery – a systematic literature review. *Critical Care*. June 2005; 9 (3). 266-279.
9. Smith GW, Filek SAL: Dopexamine hydrochloride: a novel dopamine receptor agonist for the acute treatment of low output states. *Cardiovasc Drug Rev*. 1989;7: 141-159.
10. Bailey JM, Levy JH, Rogers HG, et al. Pharmacokinetics of amrinone during cardiac surgery. *Anesthesiology*. 1991;75:961-968.
11. Christoph Sponholz, Christoph Schelenz., Konrad Reinhart, et all. Catecholamine and Volume Therapy for Cardiac Surgery in Germany – Results from a Postal Survey. *PLOS ONE* .2014; 9 (8). e103996
12. Kastrup M, Markewitz A, Spies C, et al. (2007) Current practice of hemodynamic monitoring and vasopressor and inotropic therapy in postoperative cardiac surgery patients in Germany: results from a postal survey. *Acta Anaesthesiol Scand* 51: 347–358.
13. Kastrup M, Carl M, Spies C, et al. (2013) Clinical impact of the publication of S3 guidelines for intensive care in cardiac surgery patients in Germany: results from a postal survey. *Acta Anaesthesiol Scand*. 57: 206–213.
14. Elena Bignami, Alessandro Belletti, Paola Moliterni, et al. Clinical practice in perioperative monitoring in adult cardiac surgery: is there a standard of care? Results from an national survey. *J Clin Monit Comput*. (2016) 30: 347–365.
15. Bastien O, Vallet B. French multicentre survey on the use of inotropes after cardiac surgery. *Crit Care*. 2005;9: 241–2.
16. Ahmed I, House CM, Nelson WB: Predictors of inotrope use in patients undergoing concomitant coronary artery bypass graft (CABG) and aortic valve replacement (AVR) surgeries at separation from cardiopulmonary bypass (CPB). *J Cardiothorac Surg*. 2009; 4: 24
17. Gillies M, Bellomo R, Doolan L, et al. Bench-to-bedside review: Inotropic drug therapy after adult cardiac surgery. A systematic literature review. *Crit Care*. 2005; 9: 266–79
18. Lomivorotov VV, Efremov SM, Kirov MY, et al. Low-cardiac-output syndrome after cardiac surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2017;31: 291–308.
19. Mebazaa A, Pitsis AA, Rudiger A, et al. Clinical review: practical recommendations on the management of perioperative heart failure in cardiac surgery. *Crit Care*. 2010; 14: 201.
20. Lomivorotov VV, Efremov SM, Kirov MY, et al. Low-cardiac- output syndrome after cardiac surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2016; 29.
21. Maganti M, Badiwala M, Sheikh A, et al. Predictors of low cardiac output syndrome after isolated mitral valve surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2010; 140: 790-6.
22. Gillies M, Bellomo R, Doolan L, et al. Bench-to-bedside review: inotropic drug therapy after

- adult cardiac surgery— a systematic literature review. *Crit Care*. 2005; 9: 266-79.
23. Johannes Menger, Maximilian Edlinger-Stanger, Martin Dworschak, et al. Postoperative management of patients undergoing cardiac surgery in Austria. *Wien Klin Wochenschr*. (2018) 130:716–721.
 24. Lilleberg J, Nieminen MS, Akkila J, Heikkilä L, et al. Effects of a new calcium sensitizer, levosimendan, on haemodynamics, coronary blood flow and myocardial substrate utilization early after coronary artery bypass grafting. *Eur Heart J*. 1998;19: 660–8.
 25. Reena Khantwal Joshi, Neeraj Aggarwal, Mridul Aggarwal, et al. Successful use of levosimendan as a primary inotrope in pediatric cardiac surgery: An observational study in 110 patients. *Ann Pediatr Cardiol*. 2016; 9(1): 9–15.
 26. Manoj K. Sahu, Anupam Das, Vishwas Malik, et al. Comparison of levosimendan and nitroglycerine in patients undergoing coronary artery bypass graft surgery. *Ann Card Anaesth*. 2016; 19 (1): 52 -58.
 27. Bernard Cholley, Thibaut Caruba, Sandrine Grosjean, et al. Effect of Levosimendan on Low-Cardiac Output Syndrome in Patients With Low Ejection Fraction Undergoing Coronary Artery Bypass Grafting With Cardiopulmonary Bypass. The LICORN Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2017;318(6):548-556.
 28. Mehta RH, Leimberger JD, van Diepen S, et al; LEVO-CTS Investigators. Levosimendan in patients with left ventricular dysfunction undergoing cardiac surgery. *N Engl J Med*. 2017;376(21):2032-2042.
 29. Landoni G, Lomivorotov VV, Alvaro G, et al; CHEETAH Study Group. Levosimendan for hemodynamic support after cardiac surgery. *N Engl J Med*. 2017;376(21):2021-2031.
 30. Grieshaber et al. Impact of prophylactic administration of Levosimendan on short-term and longterm outcome in high-risk patients with severely reduced left-ventricular ejection fraction undergoing cardiac surgery – a retrospective analysis. *Journal of Cardiothoracic Surgery*. (2016) 11: 162.
 31. Zhenhua Xing , Liang Tang, Pengfei Chen, et al. Levosimendan in patients with left ventricular dysfunction undergoing cardiac surgery: a meta-analysis and trial sequential analysis of randomized trials. *Scientific Reports*. (2018) 8:7775.
 32. Benji Wang, Xiaojie He, Yuqiang Gong, et al. Levosimendan in Patients with Left Ventricular Dysfunction Undergoing Cardiac Surgery: An Update Meta-Analysis and Trial Sequential Analysis. *Bio Med Research International Volume*. 2018;10.
 33. Hummel J, Rücker G, Stiller B. Prophylactic levosimendan for the prevention of low cardiac output syndrome and mortality in paediatric patients undergoing surgery for congenital heart disease. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017; 6 (3)
 34. Lechner E, Hofer A, Leitner-Peneder G, et al. Levosimendan versus milrinone in neonates and infants after corrective open-heart surgery: a pilot study. *Pediatr Crit Care Med*. 2012;13(5):542-8.
 35. Julia Schumann, Eva C Henrich, Hellen Strobl, et al. Inotropic agents and vasodilator strategies for the treatment of cardiogenic shock or low cardiac output syndrome. *Cochrane Database Syst Rev*. 2018;29 (1).
 36. Landoni G, Lomivorotov VV, Alvaro G, et al. Levosimendan for Hemodynamic Support after Cardiac Surgery. *N Engl J Med*. 2017;25;376 (21):2021-2031.
 37. Santillo E, Migale M, Massini C, et al. Levosimendan for Perioperative Cardioprotection: Myth or Reality?. *Curr Cardiol Rev*. 2018;14(3):142-152.
 38. Vogt W, Laer S. Treatment for paediatric low cardiac output syndrome: results from the European EuLoCOS-Paed survey. *Arch Dis Child*. 2011(96): 1180–1186.
 39. Hilleman DE, Forbes WP: Role of milrinone in the management of congestive heart failure. *DICP*. 1989 (23) : 357-362,
 40. Lehtonen LA, Antila S, Pentikainen PJ: Pharmacokinetics and pharmacodynamics of intravenous inotropic agents. *Clin Pharmacokinetics*. 2004; 43: 187-203.
 41. Kelley TJ, al-Nakkash L, Drumm ML: CFTR-mediated chloride permeability is regulated by

- type III phosphodiesterases in airway epithelial cells. *Am J Respir Cell Mol Biol.* 1995;13:657-664.
42. Grose R, Strain J, Greenberg M, et al: Systemic and coronary effects of intravenous milrinone and dobutamine in congestive heart failure. *J Am Coll Cardiol.* 1986; 7:1107-1113,
 43. Mebazaa A, Pitsis AA, Rudiger A, et al: Clinical review: Practical recommendations on the management of perioperative heart failure in cardiac surgery. *Crit Care.* 2010;14 (2):201.
 44. Andre' Y. Denault, Jean S. Bussie`res, Ramiro Arellano, et al. A multicentre randomized-controlled trial of inhaled milrinone in high-risk cardiac surgical patients. *Can J Anesth/J Can Anesth.* (2016) 63: 1140–1153.
 45. Nielsen et al. Intraoperative milrinone versus dobutamine in cardiac surgery patients: a retrospective cohort study on mortality. *Critical Care.* 2018;22: 51.
 46. Lisa Q. Rong, Mohamed Rahouma, Ahmed Abouarab, et al. Intravenous and Inhaled Milrinone in Adult Cardiac Surgery Patients: A Pairwise and Network Meta-Analysis. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia.* 2019; 33: 663-673.
 47. Laflamme M, Perrault LP, Carrier M, et al. Preliminary experience with combined inhaled milrinone and prostacyclin in cardiac surgical patients with pulmonary hypertension. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2015;29 (1):38-45.
 48. Janus Adler Hyldebrandt, Peter Agger, Eleonora Sivén, et al. Effects of milrinone and epinephrine or dopamine on biventricular function and hemodynamics in right heart failure after pulmonary regurgitation. *Am J Physiol Heart Circ Physiol.* 2015; 309: 860–866.
 49. Ashraf M. Eskandr, Ahmed A. Metwally, Montasser S. Abu Elkassem, et al. Dobutamine and Nitroglycerin Versus Milrinone for Perioperative Management of Pulmonary Hypertension in Mitral Valve Surgery. A Randomized Controlled Study. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia.* 2018; 32: 2540–2546.
 50. De Hert SG, Lorsomradee S, Cromheecke S, et al: The effects of levosimendan in cardiac surgery patients with poor left ventricular function. *Anesth Analg.* 2007; 104:766-773.
 51. Al-Shawaf E, Ayed A, Vislocky I, et al: Levosimendan or milrinone in the type 2 diabetic patient with low ejection fraction undergoing elective coronary artery surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2006; 20: 353-357.
 52. Mishra A, Kumar B, Dutta V, et al: Comparative effect of levosimendan and milrinone in cardiac surgery patients with pulmonary hypertension and left ventricular dysfunction. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2016; 30: 639-646.
 53. Krinsley JS, Grover A. Severe hypoglycemia in critically ill patients: risk factors and outcomes. *Crit Care Med.* 2007;35: 2262–7.
 54. Thorell A, Nygren J, Ljungqvist O. Insulin resistance: a marker of surgical stress. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 1999;2: 69–78.
 55. Phadke D, Beller JP, Tribble C. The Disparate Effects of Epinephrine and Norepinephrine on Hyperglycemia in Cardiovascular Surgery. *Heart Surg Forum.* 2018;21(6):522-526.
 56. Sivalingam S, Levine A, Dunning J (2005) What is the optimal vasodilator for preventing spasm in the left internal mammary artery during coronary arterial bypass grafting? *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 4: 365–371.
 57. Torfgård KE, Ahlner J (1994) Mechanisms of action of nitrates. *Cardiovasc Drugs Ther.* 8: 701–717.
 58. Ying-Hsuan Tai1, Kuang-Yi Chang, Shu-Wei Liao, et al. Intravenous loading of nitroglycerin during rewarming of cardiopulmonary bypass improves metabolic homeostasis in cardiac surgery: a retrospective analysis. *J Anesth.* 2016;30: 779–788.
 59. Yirui Hu, Xinbei Yang, Li Zhang, et al. Perioperative diltiazem or nitroglycerin in onpump coronary artery bypass: A systematic review and network meta-analysis. *PLoS ONE.* 2018;13(8).
 60. Ting PC, Wu VC, Liao CC, et al. Preoperative Right Ventricular Dysfunction Indicates High Vasoactive Support Needed After Cardiac Surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2019;33(3):686-693.
 61. Edgardo Kaplinsky, Gordon Mallarkey. Cardiac myosin activators for heart failure therapy: focus on omecamtiv mecarbil. *Drugs in Context.* 2018; 7: 212518.

62. Thunberg C, Gaitan B, Grewal A, et al. Pulmonary hypertension in patients undergoing cardiac surgery: Pathophysiology, perioperative management, and outcomes. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2013;27:551-72.
63. Bernstein AD, Parsonnet V. Bedside estimation of risk as an aid for decision-making in cardiac surgery. *Ann Thorac Surg.* 2000; 69: 823-8.
64. Fischer GW, Levin MA: Vasoplegia during cardiac surgery: Current concepts and management. *Semin Thorac Cardiovasc Surg.* 2010; 22:140-4
65. Weis F, Kilger E, Beiras-Fernandez A, Nassau K, Reuter D, Goetz A, Lamm P, Reindl L, Briegel J: Association between vasopressor dependence and early outcome in patients after cardiac surgery. *Anaesthesia.* 2006; 61:938-42
66. Luckner G, Dünser MW, Jochberger S, Mayr VD, Wenzel V, Ulmer H, Schmid S, Knotzer H, Pajk W, Hasibeder W, Mayr AJ, Friesenecker B: Arginine vasopressin in 316 patients with advanced vasodilatory shock. *Crit Care Med.* 2005; 33:2659-66.
67. Ludhmila Abrahao Hajjar, Jean Louis Vincent, Filomena Regina Barbosa Gomes Galas. Vasopressin versus Norepinephrine in Patients with Vasoplegic Shock after Cardiac Surgery. The VANCS Randomized Controlled Trial. *Anesthesiology.* 2017; 126 (1):85-93.

Bölüm 4

KALP KATETERİZASYONU VE ANJİYOGRAFİ

Sedat TAŞ¹

Kardiyak kateterizasyon ve anjiyografinin tarihi uzun zaman alan ancak etkileyici bir yolculuktur. Dörtüzyüz yılı aşkın süren bu yolculuk sonucunda mevcut duruma geldik. Bu yolculuğun temel adımı İngiliz tıp doktoru William Harvey tarafından 1628 yılında kan dolaşımını tanımlamasıyla atılmıştır. Harvey, 'De Motu Cordis' isimli kitabında öne sürdüğü kalp dolaşımı ve kalp hareketleri ile ilgili hipotezleri sonraki gelişmelere ışık tutmuştur. Kalbin fizyolojisi ile ilgili Harvey'in çalışmalarını takiben 18. yüzyıl ilk dekadında bir anatomi profesörü olan Raymund de Vieussens kalbin boşluklarını, kan damarları ve lenfatiklerle ilişkisinin anatomisini 'Nouvelles Découvertes sur le Coeu' adlı eserinde ilk kez tanımladı. Aynı dönemde İngiliz bilim adamı Stephen Hales, kan dolaşımı fizyolojisine nicel bir yaklaşım yapmış, bir cam boru aracılığı ile bir at üzerinde kan basıncı, kardiyak output, vasküler direnç ölçümleri yapmış (Resim-1) ve bunu 'Haemastatics' adlı eserinde yayımlamıştır. Harvey'in anıtsal buluşundan 100 yıl sonra kardiyak kateterizasyonda bir diğer kilometre taşı olacak bu gelişme Hales sayesinde gerçekleştirilmiştir. Hales aynı zamanda bir sonraki yüzyılda yapılacak deneysel prosedürlerin de temelini attı.

Claude Bernard, hayvanlarda intrakardiyak basınçları ölçen ve kaydeden bir kateter kullandı. İlk kez kardiyak kateterizasyon terimini kullandı. Bir at üzerinde gerçekleştirdiği kardiyak kateterizasyon işleminde sağ kalp girişi için juguler veni, sol kalp girişi içinse karotis arteri seçti. Ondokuzuncu yüzyılın kardiyak fizyolojiye katkı sunan bir diğer bilim adamı modern fizyolojinin öncülerinden Carl Ludwig idi. Ludwig, kalp kapaklarının fonksiyonları ve dolaşım fizyolojisi üzerine katkılar sundu. Kardiyak kateterizasyon üzerine çalışmalar yapan bu yüzyılın bir diğer bilim adamı Etienne-Jules Marey idi. Marey kalp tepe atımının kardiyak siklustaki zamanını ortaya koydu. Bunu ortaya koymak için Auguste Chauveau

¹ Uz. Dr. Sedat Taş Manisa Şehir Hastanesi sedattas2000@yahoo.com

SONUÇ

Tanısal kalp kateterizasyonu, şüpheli veya bilinen kalp hastalığı olan hastaların değerlendirilmesinde önemli bir rol oynar. Koroner arter hastalığı, kalp kapağı problemleri, kalp kası disfonksiyonu ve doğuştan kalp hastalığının varlığını ve ciddiyetini değerlendirmek için yaygın olarak kullanılır. Deneyimli kardiyologların elinde minimum riskle yapılır

KAYNAKÇA

1. Kalużna-Oleksy M, Araszkiwicz A, Migaj J, et al. "From right to left": the role of right heart catheterization in the diagnosis and management of left heart diseases. *Adv Clin Exp Med.* 2017;26:135-41
2. Kovacs G, Avian A, Pienn M, et al. Reading pulmonary vascular pressure tracings. How to handle the problems of zero leveling and respiratory swings. *Am J Respir Crit Care Med* 2014;190:252-257
3. G. Kovacs, A. Avian, A. Olschewski, et al. Zero reference level for right heart catheterization; *Eur Respir J*, 42 (2013), pp. 1586-1594
4. Gonzalez J, Delafosse C, Fartoukh M, et al. Comparison of bedside measurement of cardiac output with the thermodilution method and the Fick method in mechanically ventilated patients. *Critical Care.* 2003; 7: 171-178
5. Scheeren TWL, Ramsay MAE, New Developments in Hemodynamic Monitoring, *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2019 Aug;33 Suppl 1:S67-S72. doi: 10.1053/j.jvca.2019.03.043
6. Monnet X, Teboul JL. Transpulmonary thermodilution: advantages and limits, *Crit Care.* 2017 Jun 19;21(1):147. doi: 10.1186/s13054-017-1739-5
7. Tang Y, Yao L, Liu Z, et al. Effect of calcium channel blockers evaluated by cardiopulmonary exercise testing in idiopathic pulmonary arterial hypertension responding to acute pulmonary vasoreactivity testing, *Pulm Pharmacol Ther.* 2017 Apr;43:26-31. doi: 10.1016/j.pupt.2017.01.012. Epub 2017 Feb 1
8. Xu QX, Yang YH, Geng J, et al. Clinical Study of Acute Vasoreactivity Testing in Patients with Chronic Thromboembolic Pulmonary Hypertension, *Chin Med J (Engl).* 2017 Feb 20;130(4):382-391. doi: 10.4103/0366-6999.199829
9. Galiè N, Humbert M, Vachiéry JL, et al. ESC/ERS Guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension. *Eur Heart J.* 2015;37:67-119
10. Manesh R. Patel, Steven R. Bailey, Robert O. Bonow, et al. ACCF/SCAI/AATS/AHA/ASE/ASNC/HFSA/HRS/SCCM/SCCT/SCMR/STS, 2012 Appropriate Use Criteria for Diagnostic Catheterization, *J. Am. Coll. Cardiol.* published online May 9, 2012; doi:10.1016/j.jacc.2012.03.003
11. Sobolev M, Slovut DP, Lee Chang A, et al. Ultrasound-Guided Catheterization of the Femoral Artery: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *J Invasive Cardiol.* 2015 Jul;27(7):318-23
12. Santucci A, Gargiulo G, Ariotti S, et al. Radial versus femoral approach in STEMI: what do we know so far? *Minerva Cardioangiol.* 2016 Jun;64(3):219-37. Epub 2016 Mar 2
13. Ferrante G, Rao SV, Jüni P, et al. Radial Versus Femoral Access for Coronary Interventions Across the Entire Spectrum of Patients With Coronary Artery Disease: A Meta-Analysis of Randomized Trials, *JACC Cardiovasc Interv.* 2016 Jul 25;9(14):1419-34. doi: 10.1016/j.jcin.2016.04.014. Epub 2016 Jun 29
14. Kolkailah AA, Alreshq RS, Muhammed AM, et al. Transradial versus transfemoral approach for diagnostic coronary angiography and percutaneous coronary intervention in people with coronary artery disease, *Cochrane Database Syst Rev.* 2018 Apr 18;4:CD012318. doi:10.1002/14651858.CD012318.pub2

15. Brener MI, Bush A, Miller JM, et al. Influence of radial versus femoral access site on coronary angiography and intervention outcomes, *Catheter Cardiovasc Interv.* 2017 Dec 1;90(7):1093-1104. doi: 10.1002/ccd.27043. Epub 2017 May 25
16. Farshad RoghaniDehkordi, Mahmood Hadizadeh, and Fatemeh Hadizadeh, Percutaneous trans-ulnar artery approach for coronary angiography and angioplasty; A case series study, *ARYA Atheroscler.* 2015 Sep; 11(5): 305–309
17. Morteza Tavakol, MD, Salman Ashraf, MD, and Sorin J. Brener, MD, Risks and Complications of Coronary Angiography: A Comprehensive Review, .(*Glob J Health Sci.* 2012 Jan; 4(1): 65–93. Published online 2012 Jan 1. doi: 10.5539/gjhs.v4n1p65
18. Al-Hijji MA, Lennon RJ, Gulati R, et al. Safety and Risk of Major Complications With Diagnostic Cardiac Catheterization, *Circ Cardiovasc Interv.* 2019 Jul;12(7):e007791. doi: 10.1161/CIRCINTERVENTIONS.119.007791. Epub 2019 Jul 9
19. Kounis NG, Coronary hypersensitivity disorder: the Kounis syndrome, *Clin Ther.* 2013 May;35(5):563-71. doi: 10.1016/j.clinthera.2013.02.022. Epub 2013 Mar 13.
20. Tripolino C, Tassone EJ, Morabito G, et al. Acute coronary stent thrombosis: A case of type 3 Kounis syndrome, *J Cardiol Cases.* 2018 Oct 23;19(1):33-35. doi: 10.1016/j.jccase.2018.09.003. eCollection 2019 Jan
21. Elieson M, Mixon T, Carpenter J. Coronary StentInfections: a case report and literature review. *Tex. HeartInstit. J.* 396, 884–889 (2012)
22. Chambers CE, Eisenhauer MD, McNicol LB *et al.* InfectionControl Guidelines for the Cardiac CatheterizationLaboratory: Society Guidelines Revisited. *CatheterCardiovasc. Interv.* 67(1), 78–86 (2006)
23. Tsai TT, Patel UD, Chang TI, et al. Contemporary incidence, predictors, and outcomes of acute kidney injury in patients undergoing percutaneous coronary interventions: insights from the NCDR Cath-PCI registry. *JACC Cardiovasc Interv.* 2014 Jan;7(1):1-9
24. Rihal C. S, Textor S. C, Grill D. E, et al. Incidence and prognostic importance of acute renal failure after percutaneous coronary intervention. *Circulation.* 2002;105(19):2259–2264
25. Iranian Journal of Kidney Diseases, Prevention of Contrast-induced Nephropathy in Patients with Chronic Kidney Disease Undergoing Elective Coronary Angioplasty or Angiography with Sodium Potassium Citrate Solution, a Double Blind Randomized Clinical Trial, 2019;13:182-90
26. Zhou L, Chen H.Prevention of contrast-induced nephropathy with ascorbic acid. *Intern Med.* 2012; 51(6):531-5
27. Zhang L, Lu Y, Wu B, et al. Efficacy of statin pretreatment for the prevention of contrast-induced nephropathy: a meta-analysis of randomised controlled trials. *Int J Clin Pract.* 2011; 65(5):624-30
28. From AM, Bartholmai BJ, Williams AW, et al. Sodium bicarbonate is associated with an increased incidence of contrast nephropathy: a retrospective cohort study of 7977 patients at mayo clinic. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2008; 3(1):10-8
29. Acetylcysteine for prevention of renal outcomes in patients undergoing coronary and peripheral vascular angiography: main results from the randomized Acetylcysteine for Contrast-induced nephropathy Trial (ACT) [Comparative Study Meta-Analysis Randomized Controlled Trial Research Support, Non-U.S. Gov't] *Circulation.* 2011;124(11):1250–1259

Bölüm 5

KALP CERRAHİSİNDE ANESTEZİ

Ebru ALADAĞ¹

GİRİŞ

Kardiyak cerrahi planlanan bir hastanın preoperatif değerlendirmesi, nonkardiyak cerrahi geçirecek hastanın ameliyat öncesi değerlendirmesinde kullanılan yaklaşımla aynı başlar. Kalp cerrahisi hastaları yüksek riskli olduğu için, preoperatif değerlendirme hem hasta hem de yaklaşımla ilgili risklerin kapsamlı bir değerlendirmesini içermelidir (1).

Miyokard iskemisi, kalp yetmezliği ile ventriküler fonksiyon bozukluğu ve karotis arterlerin veya proksimal aortun önemli aterosklerotik hastalıkları riski etkileyen major kardiyovasküler durumlardır. Sol ventrikül (LV) sistolik fonksiyonu, kalp cerrahisi morbidite ve mortalitesinde bilinen bir parametre olup çoğu risk analizine dahil edilir. Sağ ventrikül (RV) fonksiyonel parametreleri risk analizlerinde yaygın olarak kullanılmamasına rağmen, birkaç retrospektif ve prospektif çalışmada RV disfonksiyonunun cerrahi sonrası kötü sonuçlarla ilişkili olduğu gösterilmiştir (2-4). Pulmoner hipertansiyon (PHT) istirahatte ortalama pulmoner arter basıncı (PAB) > 25 mmHg olarak tanımlanmaktadır. PHT morbidite ve mortalite riskini arttırmakla birlikte Parsonnet ve Euroscore II risk modellerine dahil edilmiştir (5). Ciddi proksimal aort veya karotis arter ateroskerozu, preoperatif inme için risk faktörüdür. Koroner arter baypas (KAB) olan hastaların %4 ila 10'unda önemli karotis darlığı (>%80) mevcuttur (6). Ameliyat sabahı uygulanan aspirin, beta bloker ve statin dozlarının alınmasını sağlamak bu riski en aza indirmeye yönelik preoperatif stratejilerdir. Ayrıca karotis stenozu kontralateral tarafında santral venöz erişimin elde edilmesini sağlamak önemlidir.

Kadın cinsiyet (7) ve ileri yaş (8) değiştirilemez nonkardiyak risk faktörleridir. Değiştirilebilir nonkardiyak risk faktörleri ise önceden var olan renal yet-

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Uşak Üniversitesi Tıp Fakültesi, ebru.aladag@usak.edu.tr

ısıtma tekniklerinin kullanımı önemlidir. Kardiyak cerrahi sonrası hastanın kardiyovasküler açıdan stabil ve kalp atım hızı 60-110 vuru/dk, OAB'ı 60-95 mmHg, toraks drenajı < 100 mL/sa, vücut ısısı $\geq 36^{\circ}\text{C}$, solunum sayısı 12-30 /dk olması, bunların yanı sıra AKG'de hipoksemi, hiperkapni, metabolik veya solunumsal asidozu veya elektrolit bozukluğu olmaması, anesteziden derlenmenin tam olması ekstübasyon için uygun kriterlerdir. Günümüzde, kardiyak cerrahi sonrası hastaların çoğu 48 saat içerisinde yoğun bakımdan servise taburcu edilebilmektedir. Kardiyak cerrahi sonrası sık olarak gözlenen ve yoğun bakım yatış süresini uzatan komplikasyonlar arasında kardiyak veya solunum yetmezliği, renal yetmezlik, deliryum, inme, kognitif disfonksiyon, sternal yara enfeksiyonu ve sepsis bulunmaktadır (106,107).

KAYNAKÇA

1. ElBardissi AW, Aranki SF, Sheng S, et al. Trends in isolated coronary artery bypass grafting: an analysis of the Society of Thoracic Surgeons adult cardiac surgery database. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2012; 143:273.
2. Maslow AD, Regan MM, Panzica P, et al. Precardiopulmonary bypass right ventricular function is associated with poor outcome after coronary artery bypass grafting in patients with severe left ventricular systolic dysfunction. *Anesth Analg* 2002; 95:1507.
3. Haddad F, Denault AY, Couture P, et al. Right ventricular myocardial performance index predicts perioperative mortality or circulatory failure in high-risk valvular surgery. *J Am Soc Echocardiogr* 2007; 20:1065.
4. Ochiai Y, McCarthy PM, Smedira NG, et al. Predictors of severe right ventricular failure after implantable left ventricular assist device insertion: analysis of 245 patients. *Circulation* 2002; 106:1198.
5. Kennedy JL, LaPar DJ, Kern JA, et al. Does the Society of Thoracic Surgeons risk score accurately predict operative mortality for patients with pulmonary hypertension? *J Thorac Cardiovasc Surg* 2013; 146:631.
6. Aboyans V, Lacroix P. Indications for carotid screening in patients with coronary artery disease. *Presse Med* 2009; 38:977.
7. Pollock B, Hamman BL, Sass DM, et al. Effect of gender and race on operative mortality after isolated coronary artery bypass grafting. *Am J Cardiol* 2015; 115:614.
8. Baskett R, Buth K, Ghali W, et al. Outcomes in octogenarians undergoing coronary artery bypass grafting. *CMAJ* 2005; 172:1183.
9. Karkouti K, Wijeyesundera DN, Yau TM, et al. Acute kidney injury after cardiac surgery: focus on modifiable risk factors. *Circulation* 2009; 119:495.
10. van Straten AH, Hamad MA, van Zundert AJ, et al. Preoperative hemoglobin level as a predictor of survival after coronary artery bypass grafting: a comparison with the matched general population. *Circulation* 2009; 120:118.
11. Thakar CV, Arrigain S, Worley S, et al. A clinical score to predict acute renal failure after cardiac surgery. *J Am Soc Nephrol* 2005; 16:162.
12. Wijeyesundera DN, Karkouti K, Beattie WS, et al. Improving the identification of patients at risk of postoperative renal failure after cardiac surgery. *Anesthesiology* 2006; 104:65.
13. Oprea AD, Del Rio JM, Cooter M, et al. Pre- and postoperative anemia, acute kidney injury, and mortality after coronary artery bypass grafting surgery: a retrospective observational study. *Can J Anaesth* 2018; 65:46.
14. Blaudszun G, Munting KE, Butchart A, et al. The association between borderline pre-operative anaemia in women and outcomes after cardiac surgery: a cohort study. *Anaesthesia* 2018; 73:572.

15. LaPar DJ, Hawkins RB, McMurry TL, et al. Preoperative anemia versus blood transfusion: Which is the culprit for worse outcomes in cardiac surgery? *J Thorac Cardiovasc Surg* 2018; 156:66.
16. Karkouti K, Yip P, Chan C, et al. Pre-operative anaemia, intra-operative hepcidin concentration and acute kidney injury after cardiac surgery: a retrospective observational study. *Anaesthesia* 2018; 73:1097.
17. Hillis LD, Smith PK, Anderson JL, et al. 2011 ACCF/AHA Guideline for Coronary Artery Bypass Graft Surgery: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation* 2011; 124:e652.
18. O'Brien SM, Shahian DM, Filardo G, et al. The Society of Thoracic Surgeons 2008 cardiac surgery risk models: part 2--isolated valve surgery. *Ann Thorac Surg* 2009; 88:S23.
19. Shahian DM, O'Brien SM, Filardo G, et al. The Society of Thoracic Surgeons 2008 cardiac surgery risk models: part 1--coronary artery bypass grafting surgery. *Ann Thorac Surg* 2009; 88:S2.
20. Habib AM, Dhanji AR, Mansour SA, et al. The EuroSCORE: a neglected measure of medium-term survival following cardiac surgery. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2015; 21:427.
21. Weisel RD, Nussmeier N, Newman MF, et al. Predictors of contemporary coronary artery bypass grafting outcomes. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2014; 148:2720.
22. Sousa-Uva M, Head SJ, Milojevic M, Collet JP, Landoni G, Castella M, Dunning J, Gudbjartsson T, Linker NJ, Sandoval E, Thielmann M, Jeppsson A, Landmesser U. 2017 EACTS Guidelines on perioperative medication in adult cardiac surgery. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2018;53(1):5-33.
23. Storey R, Huber K, Falk V, Leite-Moreira AF, Amour J, et al. Expert position paper on the management of antiplatelet therapy in patients undergoing coronary artery bypass graft surgery. *Eur Heart J*. 2014;35(23):1510-4.
24. O'Donnell MJ, Kearon C, Johnson J, Robinson M, Zondag M, Turpie I et al. Brief communication: preoperative anticoagulant activity after bridging low-molecular-weight heparin for temporary interruption of warfarin. *Ann Intern Med* 2007;146:184-7.
25. Nishimura RA, Otto CM, Bonow RO, Carabello BA, Erwin JP 3rd, Guyton RA et al. 2014 AHA/ACC Guideline for the Management of Patients With Valvular Heart Disease: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol*. 2014;63(22):2438-88.
26. American Society of Anesthesiologists. Standards for Basic Anesthetic Monitoring. www.asahq.org/Search.aspx?q=standards+basic+anesthetic+monitoring (Accessed on March 29, 2016).
27. Shaw AD, Mythen MG, Shook D, et al. Pulmonary artery catheter use in adult patients undergoing cardiac surgery: a retrospective, cohort study. *Perioper Med (Lond)* 2018; 7:24.
28. Engelman R, Baker RA, Likosky DS, et al. The Society of Thoracic Surgeons, The Society of Cardiovascular Anesthesiologists, and The American Society of ExtraCorporeal Technology: Clinical Practice Guidelines for Cardiopulmonary Bypass--Temperature Management during Cardiopulmonary Bypass. *J Extra Corpor Technol* 2015; 47:145.
29. Engelman R, Baker RA, Likosky DS, et al. The Society of Thoracic Surgeons, The Society of Cardiovascular Anesthesiologists, and The American Society of ExtraCorporeal Technology: Clinical Practice Guidelines for Cardiopulmonary Bypass--Temperature Management During Cardiopulmonary Bypass. *Ann Thorac Surg* 2015; 100:748.
30. Mark JB. Multimodal detection of perioperative myocardial ischemia. *Tex Heart Inst J* 2005; 32:461.
31. American Society of Anesthesiologists and Society of Cardiovascular Anesthesiologists Task Force on Transesophageal Echocardiography. Practice guidelines for perioperative transesophageal echocardiography. An updated report by the American Society of Anesthesiologists and the Society of Cardiovascular Anesthesiologists Task Force on Transesophageal Echocardiography. *Anesthesiology* 2010; 112:1084.
32. Markin NW, Gmelch BS, Griffiee MJ, et al. A review of 364 perioperative rescue echocardiograms: findings of an anesthesiologist-staffed perioperative echocardiography service. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2015; 29:82.

33. Fayad A, Shillcutt SK. Perioperative transesophageal echocardiography for non-cardiac surgery. *Can J Anaesth* 2018; 65:381.
34. Memtsoudis SG, Rosenberger P, Loffler M, et al. The usefulness of transesophageal echocardiography during intraoperative cardiac arrest in noncardiac surgery. *Anesth Analg* 2006; 102:1653.
35. Hiratzka LF, Bakris GL, Beckman JA, et al. 2010 ACCF/AHA/AATS/ACR/ASA/SCA/SCAI/SIR/STS/SVM guidelines for the diagnosis and management of patients with Thoracic Aortic Disease: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines, American Association for Thoracic Surgery, American College of Radiology, American Stroke Association, Society of Cardiovascular Anesthesiologists, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society of Interventional Radiology, Society of Thoracic Surgeons, and Society for Vascular Medicine. *Circulation* 2010; 121:e266.
36. Rhee AJ, Kahn RA. Laboratory point-of-care monitoring in the operating room. *Curr Opin Anaesthesiol* 2010; 23:741.
37. Bein B, Renner J, Caliebe D, et al. Sevoflurane but not propofol preserves myocardial function during minimally invasive direct coronary artery bypass surgery. *Anesthesia and analgesia*. 2005 Mar;100(3):610-6.
38. Kwanten LE, O'Brien B, Anwar S. Opioid-Based Anesthesia and Analgesia for Adult Cardiac Surgery: History and Narrative Review of the Literature. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2019; 33:808.
39. Landoni G, Lomivorotov VV, Nigro Neto C, et al. Volatile Anesthetics versus Total Intravenous Anesthesia for Cardiac Surgery. *N Engl J Med* 2019; 380:1214.
40. Uhlig C, Bluth T, Schwarz K, et al. Effects of Volatile Anesthetics on Mortality and Postoperative Pulmonary and Other Complications in Patients Undergoing Surgery: A Systematic Review and Meta-analysis. *Anesthesiology* 2016; 124:1230.
41. Chores JB, Holt DW. Colloid Oncotic Pressure, Monitoring its Effects in Cardiac Surgery. *J Extra Corpor Technol* 2017; 49:249.
42. Mailhot T, Cossette S, Lambert J, et al. Delirium After Cardiac Surgery and Cumulative Fluid Balance: A Case-Control Cohort Study. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2019; 33:93.
43. Lagny MG, Roediger L, Koch JN, et al. Hydroxyethyl Starch 130/0.4 and the Risk of Acute Kidney Injury After Cardiopulmonary Bypass: A Single-Center Retrospective Study. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2016; 30:869.
44. Reddy S, McGuinness S, Parke R, Young P. Choice of Fluid Therapy and Bleeding Risk After Cardiac Surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2016; 30:1094.
45. Goldberg J, Paugh P, Timothy A. Greater Volume of Acute Normovolemic Hemodilution May Aid in Reducing Blood Transfusions After Cardiac Surgery. *Ann Thorac Surg*. 2015 November ; 100(5): 1581–1587
46. Stehling L. Autologous transfusion. In: Miller RD (Ed.). *Anesthesia* 5th ed. New York:Churchill Livingstone;2000. p.1645-61.
47. Barile L, Fominskiy E, Di Tomasso N, et al. Acute Normovolemic Hemodilution Reduces Allogeneic Red Blood Cell Transfusion in Cardiac Surgery: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Trials. *Anesth Analg* 2017 Mar;124(3):743-752
48. Lander H, Zammert M, FitzGerald D. Anticoagulation management during cross-clamping and bypass. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 2016; 30:359.
49. Shore-Lesserson L, Baker RA, Ferraris VA, Greilich PE, Fitzgerald D, Roman P, et al. STS/SCA/AmSECT Clinical Practice Guidelines: Anticoagulation during Cardiopulmonary Bypass. *J Extra Corpor Technol* 2018;50:5-18.
50. Boer C, Meesters MI, Milojevic M, et al. 2017 EACTS/EACTA Guidelines on patient blood management for adult cardiac surgery. Task Force on Patient Blood Management for Adult Cardiac Surgery of the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS) and the European Association of Cardiothoracic Anaesthesiology (EACTA). *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2018;32:88-120.

51. Machin D, Devine P. The effect of temperature and aprotinin during cardiopulmonary bypass on three different methods of activated clotting time measurement. *J Extra Corpor Technol* 2005;37:265–271.
52. Gold JP, Torres KE, Maldarelli W, et al. Improving outcomes in coronary surgery: the impact of echo-directed aortic cannulation and perioperative hemodynamic management in 500 patients. *Ann Thorac Surg* 2004; 78:1579.
53. Emmert MY, Seifert B, Wilhelm M, et al. Aortic no-touch technique makes the difference in off-pump coronary artery bypass grafting. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2011; 142:1499.
54. Singh A, Mehta Y. Intraoperative aortic dissection. *Ann Card Anaesth* 2015; 18:537.
55. Zelinka ES, Ryan P, McDonald J, Larson J. Retrograde autologous prime with shortened bypass circuits decreases blood transfusion in high-risk coronary artery surgery patients. *The Journal of Extra-corporeal Technology*, 2004;36: 343-347.
56. Reis Miranda D, Gommers D, Struijs A, et al. The open lung concept: effects on right ventricular afterload after cardiac surgery. *Br J Anaesth* 2004; 93:327.
57. Bignami E, Guarnieri M, Saglietti F, et al. Mechanical Ventilation During Cardiopulmonary Bypass. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2016; 30:1668.
58. Wang YC, Huang CH, Tu YK. Effects of Positive Airway Pressure and Mechanical Ventilation of the Lungs During Cardiopulmonary Bypass on Pulmonary Adverse Events After Cardiac Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2018; 32:748.
59. Joshi B, Ono M, Brown C, et al. Predicting the limits of cerebral autoregulation during cardiopulmonary bypass. *Anesth Analg* 2012; 114:503.
60. Sun LY, Chung AM, Farkouh ME, et al. Defining an Intraoperative Hypotension Threshold in Association with Stroke in Cardiac Surgery. *Anesthesiology* 2018; 129:440.
61. Ghadimi K, Gutsche JT, Ramakrishna H, et al. Sodium bicarbonate use and the risk of hypernatremia in thoracic aortic surgical patients with metabolic acidosis following deep hypothermic circulatory arrest. *Ann Card Anaesth* 2016; 19:454.
62. McIntyre WE, Um KJ, Alhazzani W, et al. Association of Vasopressin Plus Catecholamine Vasopressors vs Catecholamines Alone With Atrial Fibrillation in Patients With Distributive Shock: A Systematic Review and Meta-analysis. *JAMA* 2018; 319:1889.
63. Shore-Lesserson L, Baker RA, Ferraris VA, et al. The Society of Thoracic Surgeons, The Society of Cardiovascular Anesthesiologists, and The American Society of ExtraCorporeal Technology: Clinical Practice Guidelines-Anticoagulation During Cardiopulmonary Bypass. *Anesth Analg* 2018; 126:413.
64. Barry AE, Chaney MA, London MJ. Anesthetic management during cardiopulmonary bypass: a systematic review. *Anesth Analg* 2015; 120:749.
65. Plegisol US approved prescribing information (updated March, 2017) available at US National Library of Medicine DailyMed website. <https://dailymed.nlm.nih.gov/dailymed/getFile.cfm?setid=35a174f0-f0d7-4ec7-3f81-d3d572c059cf&type=pdf&name=35a174f0-f0d7-4ec7-3f81-d3d572c059c> (Accessed on October 19, 2017).
66. Li Y, Lin H, Zhao Y, et al. Del Nido Cardioplegia for Myocardial Protection in Adult Cardiac Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis. *ASAIO J* 2018; 64:360.
67. Ellenberger C, Sologashvili T, Kreienbühl L, et al. Myocardial Protection by Glucose-Insulin-Potassium in Moderate- to High-Risk Patients Undergoing Elective On-Pump Cardiac Surgery: A Randomized Controlled Trial. *Anesth Analg* 2018; 126:1133.
68. Engelman R, Baker RA, Likosky DS, et al. The Society of Thoracic Surgeons, The Society of Cardiovascular Anesthesiologists, and The American Society of ExtraCorporeal Technology: Clinical Practice Guidelines for Cardiopulmonary Bypass--Temperature Management During Cardiopulmonary Bypass. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2015; 29:1104.
69. Bell S, Ross VC, Zealley KA, et al. Management of post-operative acute kidney injury. *QJM* 2017; 110:695.
70. Timpa JG, O'Meara LC, Goldberg KG, et al. Implementation of a Multidisciplinary Bleeding and Transfusion Protocol Significantly Decreases Perioperative Blood Product Utilization and Improves Some Bleeding Outcomes. *J Extra Corpor Technol* 2016; 48:11.

71. Mazer CD, Whitlock RP, Fergusson DA, et al. Restrictive or liberal red-cell transfusion for cardiac surgery. *N Engl J Med* 2017; 377:2133.
72. The Society of Thoracic Surgeons Blood Conservation Guideline Task Force: Victor A. Ferraris, Jeremiah R. Brown, George J. Despotis, John W. Hammon, T. Brett Reece, Siby P. Saha et al. The Society of Cardiovascular Anesthesiologists Special Task Force on Blood Transfusion: Linda J. Shore- Lesserson, Lawrence T. Goodnough, C. David Mazer, Aryeh Shander, Mark Stafford-Smith, and Jonathan Waters, The International Consortium for Evidence Based Perfusion: Robert A. Baker, Timothy A. Dickinson, Daniel J. FitzGerald, Donald S. Likosky, and Kenneth G. Shann. 2011 Update to The Society of Thoracic Surgeons and the Society of Cardiovascular Anesthesiologists Blood Conservation Clinical Practice Guidelines. *Ann Thorac Surg* 2011; 91:944–82.
73. Carson JL, Stanworth SJ, Alexander JH, et al. Clinical trials evaluating red blood cell transfusion thresholds: An updated systematic review and with additional focus on patients with cardiovascular disease. *Am Heart J* 2018; 200:96.
74. Murphy GJ, Pike K, Rogers CA, et al. Liberal or restrictive transfusion after cardiac surgery. *N Engl J Med* 2015; 372:997.
75. Ranucci M, Baryshnikova E, Ciotti E, et al. Hemodilution on Cardiopulmonary Bypass: Thromboelastography Patterns and Coagulation-Related Outcomes. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2017; 31:1588.
76. Heath M, Raghunathan K, Welsby I, Maxwell C. Using Zero Balance Ultrafiltration with Dialysate as a Replacement Fluid for Hyperkalemia during Cardiopulmonary Bypass. *J Extra Corpor Technol* 2014; 46:262.
77. Licker M, Diaper J, Cartier V, et al. Clinical review: management of weaning from cardiopulmonary bypass after cardiac surgery. *Ann Card Anaesth* 2012; 15:206.
78. Landoni G, Greco T, Biondi-Zoccai G, et al. Anaesthetic drugs and survival: a Bayesian network meta-analysis of randomized trials in cardiac surgery. *Br J Anaesth* 2013; 111:886.
79. Jakobsen CJ, Berg H, Hindsholm KB, et al. The influence of propofol versus sevoflurane anesthesia on outcome in 10,535 cardiac surgical procedures. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2007; 21:664.
80. Ansley DM, Raedschelders K, Choi PT, et al. Propofol cardioprotection for on-pump aortocoronary bypass surgery in patients with type 2 diabetes mellitus (PRO-TECT II): a phase 2 randomized-controlled trial. *Can J Anaesth* 2016; 63:442.
81. Licker M, Diaper J, Cartier V, et al. Clinical review: management of weaning from cardiopulmonary bypass after cardiac surgery. *Ann Card Anaesth* 2012; 15:206.
82. Morris BN, Romanoff ME, Royster RL. The Postcardiopulmonary Bypass Period: Weaning to ICU Transport. In: *Cardiac Anesthesia*, Hensley FA, Martin DE, Gravlee GP (Eds), Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia 2013. Vol Fifth, p.238.
83. Koster A, Börgermann J, Gummert J, Rudloff M, Zittermann A, Schirmer U. Protamine overdose and its impact on coagulation, bleeding, and transfusions after cardiopulmonary bypass: results of a randomized double-blind controlled pilot study. *Clin Appl Thromb Hemost*. 2014;20:290–295.
84. Dunning J, Versteegh M, Fabbri A, Pavie A, Kolh P, Lockowandt U, et al. Guideline on antithrombotic and anticoagulation management in cardiac surgery. *Eur J Cardiothorac Surg* 2008;34:73–92.
85. Boer C, Meesters MI, Veerhoek D, Vonk ABA. Anticoagulant and side-effects of protamine in cardiac surgery: a narrative review. *Br J Anaesth* 2018;120:914-27.
86. Meesters MI, Veerhoek D, de Lange F, de Vries JW, de Jong JR, Romijn JW, et al. Effect of high or low protamine dosing on postoperative bleeding following heparin anticoagulation in cardiac surgery. A randomised clinical trial. *Thromb Haemost*. 2016;116:251-61.
87. Kjellberg G, Holm M, Fux T, Lindvall G, van der Linden J. Calculation Algorithm Reduces Protamine Doses Without Increasing Blood Loss or the Transfusion Rate in Cardiac Surgery: Results of a Randomized Controlled Trial. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2019;33:985-992.

88. Stafford-Smith M, Lefrak EA, Qazi AG, Welsby IJ, Barber L, Hoeft A, et al. Efficacy and safety of heparinase I versus protamine in patients undergoing coronary artery bypass grafting with and without cardiopulmonary bypass. *Anesthesiology* 2005;103:229–40.
89. Smedira NG, Blackstone EH. Postcardiotomy mechanical support: risk factors and outcomes. *Ann Thorac Surg* 2001; 71:S60.
90. Chang CH, Chen HC, Caffrey JL, et al. Survival Analysis After Extracorporeal Membrane Oxygenation in Critically Ill Adults: A Nationwide Cohort Study. *Circulation* 2016; 133:2423.
91. Thiagarajan RR, Barbaro RP, Rycus PT, et al. Extracorporeal Life Support Organization Registry International Report 2016. *ASAIO J* 2017; 63:60.
92. Pontailier M, Demondion P, Lebreton G, et al. Experience with Extracorporeal Life Support for Cardiogenic Shock in the Older Population more than 70 Years of Age. *ASAIO J* 2017; 63:279.
93. Chung M, Zhao Y, Strom JB, et al. Extracorporeal Membrane Oxygenation Use in Cardiogenic Shock: Impact of Age on In-Hospital Mortality, Length of Stay, and Costs. *Crit Care Med* 2019; 47:e214.
94. Biancari F, Perrotti A, Dalén M, et al. Meta-Analysis of the Outcome After Postcardiotomy Venoarterial Extracorporeal Membrane Oxygenation in Adult Patients. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2018; 32:1175.
95. Lomivorotov VV, Efremov SM, Kirov MY, et al. Low-Cardiac-Output Syndrome After Cardiac Surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2017; 31:291.
96. Denault AY, Tardif JC, Mazer CD, et al. Difficult and complex separation from cardiopulmonary bypass in high-risk cardiac surgical patients: a multicenter study. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2012; 26:608.
97. Hahn RT, Abraham T, Adams MS, et al. Guidelines for performing a comprehensive transthoracic echocardiographic examination: recommendations from the American Society of Echocardiography and the Society of Cardiovascular Anesthesiologists. *Anesth Analg* 2014; 118:21.
98. Lamy A, Devereaux PJ, Prabhakaran D, et al. Five-Year Outcomes after Off-Pump or On-Pump Coronary-Artery Bypass Grafting. *N Engl J Med* 2016; 375:2359.
99. Shroyer AL, Hattler B, Wagner TH, et al. Five-Year Outcomes after On-Pump and Off-Pump Coronary-Artery Bypass. *N Engl J Med* 2017; 377:623.
100. Menkis AH, Martin J, Cheng DC, et al. Drug, devices, technologies, and techniques for blood management in minimally invasive and conventional cardiothoracic surgery: a consensus statement from the International Society for Minimally Invasive Cardiothoracic Surgery (ISMI-CS) 2011. *Innovations (Phila)* 2012; 7:229.
101. Myles PS, Smith JA, Forbes A, et al. Tranexamic Acid in Patients Undergoing Coronary-Artery Surgery. *N Engl J Med* 2017; 376:136.
102. Chassot PG, van der Linden P, Zaugg M, et al. Off-pump coronary artery bypass surgery: physiology and anaesthetic management. *Br J Anaesth* 2004; 92:400.
103. Heath M, Barbeito A, Welsby I, et al. Using Zero-Balance Ultrafiltration With Dialysate as a Replacement Solution for Toxin and Eptifibatide Removal on a Dialysis-Dependent Patient During Cardiopulmonary Bypass. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2016; 30:162.
104. Edwards FH, Peterson ED, Coombs LP, et al. Prediction of operative mortality after valve replacement surgery. *J Am Coll Cardiol* 2001; 37:885.
105. Kaufman RM, Djulbegovic B, Gernsheimer T, et al. Platelet transfusion: a clinical practice guideline from the AABB. *Ann Intern Med* 2015; 162:205.
106. Press CP, Rosser JH, Parnell AD. Postoperative care of the adult cardiac surgical patient. *Anaesthesia and Intensive Care Medicine* 2015; 16 (10): 517-523.
107. Bainbridge D, Cheng DCH. Routine Cardiac Surgery Recovery Care: Extubation to Discharge. In: Cheng DCH and David TE, eds. *Perioperative Care in Cardiac Anesthesia and Surgery*, Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins, 2006, 1st ed.: 341-345.

Bölüm 6

KALP CERRAHİSİ HASTALARININ YOĞUN BAKIM İZLEMİ

İsmail Olgun AKKAYA¹

Açık kalp cerrahisi işlemi ardından hastaların sağ kalım ve sakatlık oranlarının düşük olması, iyi planlanmış bir yoğun bakım süreci ile mümkündür. Günümüzde yüksek riskli hastaların da giderek artan oranlarda opere edilebilmesi yoğun bakım sürecinin önemini artırmıştır.

Kalp cerrahisi yoğun bakım biriminin diğer üçüncü basamak yoğun bakımlarına ek bazı özellikleri vardır. Bu özelliklerden belki de en önemlisi ünitenin ameliyathane ile irtibatlı ve ulaşımının kolay olmasıdır.

Hastaların birebir hemşire takibi, yoğun bakım enfeksiyon oranlarının düşürülmesi ve ameliyat sonrası komplikasyonların erken tanınması konusunda önemli avantajlar sağlar(1).

Kalp cerrahisi yoğun bakımlarında ayrıca intra aortik balon pompası ve yeterli sayıda kan parametresi çalışabilen bir kan gazı cihazı mutlaka bulunmalıdır.

HASTALARIN YOĞUN BAKIMA TRANSFERİ

Kalp cerrahisi sürecinin en kritik safhalarından bir tanesidir. Ameliyat masasından hastayı almadan önce mutlaka kanamasının olmadığından ve yaşamsal bulgularının stabil olduğundan emin olunmalıdır. Transfer esnasında EKG arter kan basıncı ve puls oksimetri monitörize edilmeli, destek tedavilerin doğru şekilde devam ettiğinden emin olunmalı ve %100 oksijen ile solunum sağlanmalıdır(2,3). Transfer esnasında monitör direk görülebilmelidir.

Yoğun bakımda hasta devri eksiksiz şekilde yapılmalıdır. Hastanın operasyon öncesi durumu, yapılan ameliyat ve operasyon sonrası tedavi planı yoğun bakım ekibine aktarılmalıdır. Yoğun bakıma geldiğinde bütün monitörler tekrar kalib-

¹ Opr. Dr., Sağlık Bakanlığı Giresun Üniversitesi Prof. Dr. A. İ. Özdemir Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği, ismailolgun@yahoo.com

Kaynaklar

1. Adomat R, Hewison A. Assessing patient category/dependence systems for determining the nurse/patient ratio in ICU and HDU: a review of approaches. *Nurs Manag* 12:299-308, 2004
2. Morgan Jr. GE, Mikhail MS, Murray MJ. *Clinical Anesthesiology*, 3rd ed. Lange Medical Books/MC Graw-Hill, 2002.
3. Guidelines committee; society of critical care medicine. Guidelines for the definition of an intensivist and the practice of critical care medicine. *Crit Care Med* 20:540-2, 1992.
4. Michel F, Roques F, Nashef SAM, The EuroSCORE Project group. Logistic 370 or additive EuroSCORE for high-risk patients? *Eur J Cardiothorac Surg* 23:684-687, 2003.
5. Johnson D, Hurst T, Thomson D et al. Respiratory Function After Cardiac Surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 1996;10:571.
6. Hahenberg T, Tenling A, Nytrom SO et al. Ventilation-perfusion inequality in patient undergoing cardiac surgery. *Anesthesiology*, 1994;80:509-19.
7. Bojar RM, Warner KG, Anderson JT et al. The routine use of positive end-expiratory pressure after open heart surgery. *Chest*. 1979;76:397.
8. Albahrani M. J, Swaminathan M, Phillips-Bute B, Smith PK, Newman MF, Joseph P. Et al, Post-cardiac Surgery Complications: Association of Acute Renal Dysfunction and Atrial Fibrillation *Anesth Analg* 96:637-43,2003.
9. Breisblatt WM, Stein KL, Wolfe CJ, Follansbee WP, Capozzi J, Armitage JM, et al : Acute myocardial dysfunction and recovery : A common occurrence after coronary bypass surgery. *J Am Coll Cardiol* 15: 1261-1269,1990.
10. Mangona DT: Biventricular function after myocardial revascularization in humans : Detoriation and recovery patterns during the first 24 hours. *Anesthesiology* 62: 571-77, 1985.
11. Sovilj S, Van Oosterom A, Rajsman G, Magjarevic R, ECG-based prediction of atrial fibrillation development following coronary artery bypass grafting. *Physiol Meas* 31:663-77, 2010.
12. Chang G, Luo H D, Emmert M Y, Lee C N, Kofidis T Predictors of adverse neurological outcome following cardiac surgery. *Singapore Med J* 50: 674-679,2009.
13. Stamou SC, Hill PC, Dansas G, Pfister AJ, Boyce SW, Dullum MK, et al .Stroke after coronary artery bypass: incidence, predictors, and clinical outcome. *Stroke* 32:1508-13, 2001.
14. Jolm EG, Levitsky S, Hastreiter AR. Management of acute renal failure complicating cardiac surgery. *Crit Care Med* 8:562-9,1999.
15. Lassnigg A, Donner E, Grubhofer G,Presterl E,Druml W,Hiesmayr M. Lack of Renoprotective Effects of Dopamine and Furosemide during Cardiac Surgery. *J Am Soc Nephrol* 11: 97-104, 2000
16. Giantomasso D, Morimatsu H, May CN, Bellomo R, Increasing Renal Blood Flow,Low-Dose -Dopamine or Medium-Dose Norepinephrine. *Chest* 125:2260-2267,2004.
17. Kunt AT, Akgün S, Atalan N, Bitir N, Arsan S. Furosemide infusion prevents the requirement of renal replacement therapy after cardiac surgery. *Anadolu Kardiyol Derg.* 9:499-504,2009.
18. Baldwin L, Henderson A, Hickman P. Effect of postoperative low-dose dopamine on renal function after elective major vascular surgery. *Ann Intern Med* 120:744-747.1994.
19. Sirivella S, Gielchinsky I, Parsonnet V. Mannitol, furosemide, and dopamine infusion in postoperative renal failure complicating cardiac surgery. *Ann Thorac Surg.* 69:501-6,2000.
20. Gravlee GP. Anticoagulation for cardiopulmonary bypass. In: Gravlee GP, Davis RF, Utley JR, editor. *Cardiopulmonary Bypass*. Baltimore: Williams & Wilkins; 1993. p. 340.
21. Warkentin TE, Greinacher A. Heparin-induced thrombocytopenia: recognition, treatment and prevention: the seventh ACCP conference on Antithrombotic and thrombolytic therapy. *Chest* 126; 311-337. 2004.
22. Rodriguez F, Nguyen TC, Galanko JA, Morton J. Gastrointestinal complications after coronary artery bypass grafting: a national study of morbidity and mortality predictors. *J Am Coll Surg.* 205:741-7,2007.
23. Hill GE. Cardiopulmonary bypass-induced inflammation: is it important? *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 12:21-5,1998.
24. Lissovoy G, Fraeman K, Hutchins V, Murphy D, Song D, Vaughn BB Surgical site infection: incidence and impact on hospital utilization and treatment costs. *Am J Infect Control.* 37:387-97, 2009.

Bölüm 7

KALP VE DAMAR HASTALIKLARININ TANISINDA MANYETİK REZONANS GÖRÜNTÜLEME

Mustafa DOĞDUŞ¹
Seyit EROL²

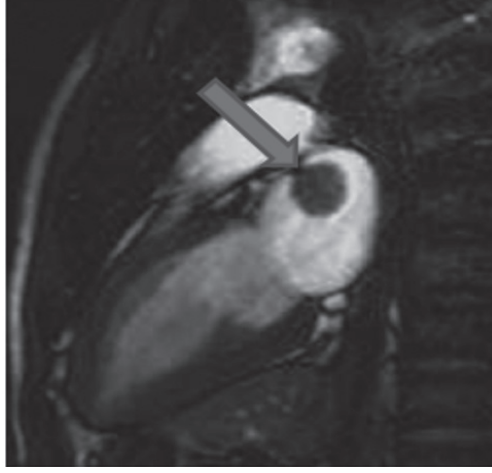
GİRİŞ

Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG), 1980’li yıllarda gelişmeye başlayan ileri bir görüntüleme yöntemidir. X-ışınları ve ultrason gibi yöntemlerden ayrı olarak doku ve organların gerçek görünümünü, fizyolojik parametreleri kullanarak görüntü oluşturmaktadır. MRG, günümüzde kardiyovasküler hastalıklarının tanısında girişimsel olmayan (noninvaziv) bir görüntüleme tetkiki olarak giderek geniş bir kullanım alanı bulmaktadır. Konjenital kardiyak anomalilerin değerlendirilmesinde, kalp boşluklarının anatomik görüntülenmesinde ve ana damar yapılarının ilişkileri, seyirleri ve yapısal özelliklerinin ayrıntılı olarak incelenmesinde kullanılmaktadır. Ekokardiyografik olarak tanıda zorlanılan durumlarda tamamlayıcı noninvaziv bir inceleme yöntemi olarak önem kazanmaktadır.

Kardiyak MRG; koroner arter hastalığı, primer ve sekonder kardiyomiyopatiler, kardiyak kitleler, aritmojenik sağ ventrikül kardiyomiyopatisi (ARVC), kalp kapak hastalığı, miyokardial iskemi-infarkt, perikart hastalığı ve konjenital anomaliler gibi çok çeşitli konjenital ve sonradan kazanılmış kardiyovasküler hastalıklarının tanısında ve değerlendirilmesinde etkili, güvenilir, noninvaziv ve noniyonizan bir yöntemdir ^(1,2). Dinamik, fonksiyonel ve anatomik değerlendirme, yüksek yumuşak doku kontrastı, kalp boşluklarının yüksek rezolüsyonlu ve multiplanar değerlendirilmesi önemli avantajlarından. Böylece yüksek doğrulukta ve tekrarlanabilirliği yüksek olan ölçümler elde edilmektedir.

¹ Uzman doktor, Uşak Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Kardiyoloji uzmanı, mdogdus@hotmail.com

² Uzman doktor, Konya Beyhekim Devlet Hastanesi, Radyoloji uzmanı, seyiterol42@gmail.com



Resim 13: İki boşluk SSFP sine incelemede sol atriyum duvarına ince bir sapla bağlantılı olan Miksoma (ok)

SONUÇ

Kardiyak MRG, kardiyovasküler sistem ile ilgili patolojilerin tanısında ve tedavi sonrası takibinde kullanılabilecek noninvasiv ve noniyonizan tanısal bir yöntemdir. Üç boyutlu görüntüleme yapabilme özelliği ve yüksek çözünürlük sayesinde miyokard fonksiyonunun doğru değerlendirilmesine olanak sağladığı için diğer görüntüleme yöntemlerine göre daha duyarlıdır. Gelişen teknoloji ile birlikte kardiyovasküler hastalıkların tanısında daha fazla yer alması kaçınılmazdır.

Anahtar Kelimeler: Kardiyovasküler hastalıklar, Manyetik rezonans görüntüleme, Kardiyak MRG

KAYNAKÇA

1. Boxt LM. Cardiac MR imaging: a guide for the beginner. RadioGraphics. 1999; 19: 1009-25.
2. Pennell DJ, Sechtem UP, Higgins CB, et al. Clinical indications for cardiovascular magnetic resonance (CMR): Consensus Panel report. J Cardiovasc Magn Reson. 2004; 6: 727-65.
3. White JA, Patel MR. The role of cardiovascular MRI in heart failure and the cardiomyopathies. Cardiol Clin. 2007; 25: 71-95.
4. Messroghli DR, Bainbridge GJ, Alfakih K, et al. Assessment of regional left ventricular function: accuracy and reproducibility of positioning standard short-axis sections in cardiac MR imaging. Radiology. 2005; 235: 229-36.
5. Pattynama PM, Doornbos J, Hermans J, et al. Magnetic resonance evaluation of regional left ventricular function. Effect of through-planemotion. Invest Radiol. 1992; 27: 681-5.
6. Sarwar A, Shapiro MD, Abbara S, et al. Cardiac magnetic resonance imaging for the evaluation of ventricular function. Semin Roentgenol. 2008; 43: 183-92.
7. Bloomgarden DC, Fayad ZA, Ferrari VA, et al. Global cardiac function using fast breath-hold MRI: validation of new acquisition and analysis techniques. Magn Reson Med. 1997; 37: 683-92.

8. Plein S, Ridgway JP, Jones TJ, et al. Coronary artery disease: assessment with a comprehensive MR imaging protocol-initial results. *Radiology*. 2002; 225: 300-7.
9. Wright J, Bogaert J. Cardiac magnetic resonance imaging and ischemic cardiomyopathies: What are the indications? *Presse Med*. 2011; 40: 379-89.
10. Mahrholdt H, Wagner A, Judd RM, et al. Delayed enhancement cardiovascular magnetic resonance assessment of non- ischaemic cardiomyopathies. *Eur Heart J*. 2005; 15: 1461-74.
11. Kim HW, Farzaneh-Far A, Kim RJ. Cardiovascular magnetic resonance in patients with myocardial infarction. *J Am Col Card*. 2009; 55: 1-16.
12. Kim R, Wu E, Rafael A, et al. The use of contrast-enhanced magnetic resonance imaging to identify reversible myocardial dysfunction. *N Engl J Med*. 2000; 343: 1445-53.
13. Hansen MW, Merchant N. MRI of hypertrophic cardiomyopathy: Part I, MRI appearances. *Am J Roentgenol*. 2007; 189: 1335-43.
14. Chun EJ, Choi S, Jin KN, et al. Hypertrophic Cardiomyopathy: Assessment with MR Imaging and Multidetector CT. *Radiographics*. 2010; 30: 1309-28.
15. Baxi AJ, Restrepo CS, Vargas D, et al. Hypertrophic Cardiomyopathy from A to Z: Genetics, Pathophysiology, Imaging, and Management. *Radiographics*. 2016; 36: 335-54.
16. Koikkalainen JR, Anttila M, Lotjonen JMP, et al. Early familial dilated cardiomyopathy: identification with determination of disease state parameter from cine MR image data. *Radiology*. 2008; 249: 88-96.
17. Hashimura H, Kimura F, Ishibashi-Ueda H, et al. Radiologic-Pathologic Correlation of Primary and Secondary Cardiomyopathies: MR Imaging and Histopathologic Findings in Hearts from Autopsy and Transplantation. *RadioGraphics*. 2017; 37: 719-36.
18. Francone M. Role of Cardiac Magnetic Resonance in the Evaluation of Dilated Cardiomyopathy: Diagnostic Contribution and Prognostic Significance. *ISRN Radiology*. 2014; 2014: 1-16.
19. McCrohon JA, Moon JCC, Prasad SK, et al. Differentiation of heart failure related to dilated cardiomyopathy and coronary artery disease using gadolinium-enhanced cardiovascular magnetic resonance. *Circulation*. 2003; 108: 54-9.
20. Rastegar N, Burt JR, Corona-Villalobos CP, et al. Cardiac MR Findings and Potential Diagnostic Pitfalls in Patients Evaluated for Arrhythmogenic Right Ventricular Cardiomyopathy. *RadioGraphics*. 2014; 34: 1553-70.
21. Murphy DT, Shine SC, Cradock A, et al. Cardiac MRI in arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy. *AJR Am J Roentgenol*. 2010; 194: 299-306.
22. Marcus FI, McKenna WJ, Sherrill D, et al. Diagnosis of arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy/Dysplasia: Proposed modification of the task force criteria. *Circulation*. 2010; 121: 1533-41.
23. Zuccarino F, Vollmer I, Sanchez G, et al. Left ventricular noncompaction: imaging findings and diagnostic criteria. *Am J Roentgenol*. 2015; 204: 519-30.
24. Ersen M, Bozlar U. Primer Kardiyomiyopatiler. *Trd Sem*. 2018; 6: 170-189.
25. Fontana M, Banyersad SM, Treibel TA, et al. Differential myocyte responses in patients with cardiac transthyretin amyloidosis and light-chain amyloidosis: a cardiac MR imaging study. *Radiology*. 2015; 277: 388-97.
26. Pozo E, Kanwar A, Deochand R, et al. Cardiac magnetic resonance evaluation of left ventricular remodelling distribution in cardiac amyloidosis. *Heart*. 2014; 100: 1688-95.
27. Bayraktaroglu S, Ceylan N. Sekonder Kardiyomiyopatiler. *Trd Sem*. 2018; 6: 190-9.
28. Srinivasan G, Joseph M, Selvanayagam JB. Recent advances in the imaging assessment of infiltrative cardiomyopathies. *Heart*. 2013; 99: 204-13.
29. Kampmann C, Baehner F, Whybra C, et al. Cardiac manifestations of Anderson- Fabry disease in heterozygous females. *J Am Coll Cardiol*. 2002; 40: 1668-74.
30. Schelbert EB, Messroghli DR. State of the Art: Clinical Applications of Cardiac T1 Mapping. *Radiology*. 2016; 278: 658-76.
31. Perloff JK, Warnes CA. Challenges posed by adults with repaired congenital heart disease. *Circulation*. 2001; 103: 2637-43.

32. Saygılı Barutcu O. Erişkin Konjenital Kalp Hastalıklarında Kardiyak Mrg. Trd Sem. 2018; 6: 249-265.
33. Baumgartner H, Bonhoeffer P, De Groot NM, et al. ESC Guidelines for the management of grown-up congenital heart disease (new version 2010). Eur Heart J. 2010; 31: 2915-57.
34. Loyd TR, Beekman III RH. Clinically silent ductus arteriosus. Am Heart J. 1994; 127: 1664-5.
35. Steffens JC, Bourne MW, Sakuma H, et al. Quantification of collateral blood flow in coarctation of the aorta by velocity encoded cine magnetic resonance imaging. Circulation. 1994; 90: 937-43.
36. Chessa M, Carrozza M, Butera G, et al. Results and mid-long-term follow-up of stent implantation for native and recurrent coarctation of the aorta. Eur Heart J. 2005; 26: 2728-32.
37. Colucci WS, Schoen FJ. Primary tumors of the heart. In: Braunwald E, Zipes DP, Libby P, editors. Heart Disease, A Textbook of Cardiovascular Medicine. Philadelphia: WB Saunders; 2001. pp 1807-22.
38. Çiftçi HÖ, Dursun M. Kardiyak Kitlelerde Kardiyak MRG Bulguları. Trd Sem. 2018; 6: 266-89.

Bölüm 8

PROGNOZ BELİRLEMEDE NÜKLEER GÖRÜNTÜLEMENİN YERİ

Özlem ŞAHİN¹

GİRİŞ

Koroner arter hastalığı (KAH) tüm dünyada önde gelen bir mortalite ve morbidite nedeni haline gelmiştir. KAH tanısı veya şüphesi olan hastalar sağlık kaynakları üzerinde büyük yük oluşturmaktadır. Bunun sebebi sadece tanı ve tedavide harcanan kaynaklarla değil, aynı zamanda etkilenen kişilerde oluşan verimlilik kaybıyla da yakından ilgilidir (1). Bu nedenle bu hastalarda kardiyovasküler sonuçları düzeltmek, kaynakların daha verimli kullanılabilmesine de katkı sağlayacaktır. Günümüzde kullanılan testlerden beklenen, bir hastalığın varlığı veya yokluğunu teyit etmenin yanında, test sonrası klinisyene hastanın prognoz ve yaşam kalitesini artırabilmek için karar vermede yol gösterici olmasıdır (2).

KAH tanısı konulduktan sonraki hedef, hastalığın anatomik veya fizyolojik olarak ciddiye derecesine bağlı olarak gelecekteki istenmeyen kardiyovasküler olay risklerine göre hastaları sınıflandırmaktır. Böylece, medikal tedavinin yeterli olacağı düşük riskli hastalarda koroner anjiyografi ve revaskülarizasyon gibi gereksiz invaziv prosedürlerin kullanılmasından kaçınılmış olunur.

KAH'ın değerlendirilmesinde anatomik bilgi sağlayan bilgisayarlı tomografi (BT) ile anjiyografi, manyetik rezonans (MR) ve koroner kalsiyum skorlama gibi non invaziv testlerin yanında fonksiyonel bilgiye de ihtiyaç vardır. Bu amaçla egzersiz EKG, stres ekokardiyografi, miyokard perfüzyon sintigrafisi (MPS), pozitron emisyon tomografisi (PET), farmakolojik stres MR, BT ile perfüzyon, doppler USG ile akım rezerv ölçümü gibi birçok noninvaziv tanısal yöntem ayrı ayrı ya da hibrit görüntüleme şeklinde uygulanmaktadır (3).

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Nükleer Tıp AD, drozlemsahin@gmail.com

tedavi ile elde edilen mortalite oranları sırasıyla %7 ve %4; canlı doku bulunmayanlarda ise bu oranlar sırasıyla %7 ve %14 olarak bildirilmiştir (64).

SONUÇ

Miyokard PET ve MPS; KAH'da tanı, prognoz belirleme ve tedavi yaklaşımını planlamada yüksek kanıt düzeyleriyle önemli yere sahip yöntemlerdir. Anatomik ve fonksiyonel yöntemlerin hibrit yöntemlerle birleştirilmesi sinerjistik etki sağlamaktadır. Yeni geliştirilen radyofarmasötikler, kamera sistemlerindeki, donanım ve yazılımdaki gelişmeler, daha çok bilimsel çalışma yapılmasını teşvik etmekte, KAH'nın tanı ve yönetiminde, özellikle de tedavi stratejilerinin belirlenmesinde daha fazla katkı sağlamayı vadetmektedir.

Anahtar Kelimeler: Miyokard perfüzyon sintigrafisi, miyokard perfüzyon PET, viabilite

KAYNAKÇA

1. Benjamin EJ, Virani SS, CallawayCW, et al. Heart disease and stroke statistics 2018 update: a reportfrom the American Heart Association. *Circulation*, 2018;137(12):e67–e492. Doi:10.1161/CIR.0000000000000558.
2. Shaw LJ, Blankstein R, Jacobs JE, et al. Defining quality in cardiovascular imaging: a scientificstatement from the American Heart Association. *Circ CardiovascImaging*, 2017;10(12).Doi: 10.1161/HCI.0000000000000017.
3. Salata BM, Singh P. Role of cardiac PET in clinical practice. *Curr Treat Options Cardio Med*, 2017;19:93. Doi: 10.1007/s11936-017-0591-x.
4. Al Badarin FJ, Malhotra S. Diagnosis and prognosis of coronary artery disease with SPECT and PET. *Current Cardiology Reports*. 2019 May 18;21(7):57. Doi: 10.1007/s11886-019-1146-4.
5. Task Force Members, Montalescot G, Sechtem U, et al. 2013 ESC guidelines on the management of stable coronary arterydisease: the Task Force on the management of stable coronary artery disease of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J.*, 2013;34:2949-3003. Doi: 10.1093/eurheartj/eh296.
6. Taşçı, Türkiye'de ve dünyada kararlı koroner arter hastalığı tanısında noninvaziv testlerin ve invaziv koroner anjiyografinin kullanımı. *Türkiye Klinikleri J Nucl Med-Special Topics*, 2015;1(3):1-12.
7. Naya M, Murthy VL, Blankstein R, et al. Quantitative relationship between the extent and morphology of coronary atherosclerotic plaque and downstream myocardial perfusion. *J Am Coll Cardiol*, 2011;58(17):1807-1816. Doi: 10.1016/j.jacc.2011.06.051.
8. Leape LL, Park RE, Bashore TM, et al. Effect of variability in the interpretation of coronary angiograms on the appropriateness of use of coronary revascularization procedures. *Am Heart J*, 2000; 139(1 Pt 1):106-113. Doi: 10.1016/s0002-8703(00)90316-8.
9. Taşçı C, Ak C. Kararlı koroner arter hastalığında tedavi stratejileri kılavuzluğunda tanı stratejilerinin maliyet etkinliği: "bir öncü-eleyici test olarak miyokard perfüzyon sintigrafisi" *Istanbul Med J*, 2014; 15: 145-153. Doi: 10.5152/imj.2014.64426.
10. Underwood SR, Anagnostopoulos C, Cerqueira M, et al; Myocardial perfusion scintigraphy: the evidence. *Eur J Nucl Med Mol Imaging*, 2004;31(2):261-291. Doi: 10.1007/s00259-003-1344-5.
11. Lindner O, Burchert W, Schäfers M, et al. Myocardial perfusion scintigraphy 2012 in Germany. Results of the 6th Query. *Nuklearmedizin*, 2014;53(1):13-18. Doi: 10.3413/Nukmed-0612-13-07.
12. Parker MW, Iskandar A, Limone B, et al. Diagnostic accuracy of cardiac positron emission tomography versus single photon emission computed tomography for coronary artery disease:

- a bivariate meta-analysis. *Circ Cardiovasc Imaging*, 2012;5:700-707. Doi: 10.1161/CIRCIMAGING.112.978270.
13. Taillefer R, DePuey EG, Udelson JE, et al. Comparative diagnostic accuracy of Tl-201 and Tc-99m sestamibi SPECT imaging (perfusion and ECG-gated SPECT) in detecting coronary artery disease in women. *J Am Coll Cardiol*, 1997;29:69-77. Doi: 10.1016/s0735-1097(96)00435-4.
 14. Garcia EV, Cooke CD, Van Train KF, et al. Technical aspects of myocardial SPECT imaging with technetium-99m sestamibi. *Am J Cardiol*, 1990;66:23-31. Doi: 10.1016/0002-9149(90)90608-4.
 15. Levine MG, Ahlberg AW, Mann A et al. Comparison of exercise, dipyridamole, adenosine and dobutaminestress with the use of Tc-tetrofosmin tomographic imaging. *J Nucl Cardiol*, 1999;6(4):395-401.
 16. Chang SM, Nabi F, Xu J, et al. Normal stressonly versus standard stress/rest myocardial perfusion imaging: similar patient mortality with reduced radiation exposure. *J Am Coll Cardiol*, 2010;55(3):221-230. Doi: 10.1016/j.jacc.2009.09.022.
 17. Duvall WL, Wijetunga MN, Klein TM, et al. The prognosis of a normal stress-only Tc-99m myocardial perfusion imaging study. *J Nucl Cardiol*, 2010;17(3): 370-377. Doi: 10.1007/s12350-010-9210-x.
 18. Schinkel AF, Boiten HJ, van der Sijde JN, et al. 15-Year outcome after normal exercise ^{99m}Tc-sestamibi myocardial perfusion imaging: what is the duration of low risk after a normal scan? *J Nucl Cardiol*, 2012;19(5):901-906. Doi: 10.1007/s12350-012-9587-9.
 19. Yang MF, Dou KF, Liu XJ, et al. Prognostic value of normal exercise 99mTcsestamibi myocardial tomography in patients with angiographiccoronary artery disease. *Nucl Med Commun*, 2006;27(4):333-338. Doi: 10.1097/01.mnm.0000202865.59670.1b.
 20. Metz LD, Beattie M, Hom R, et al. The prognostic value of normal exercise myocardial perfusion imaging and exercise echocardiography: ameta-analysis. *J Am Coll Cardiol*, 2007;49(2):227-237. Doi: 10.1016/j.jacc.2006.08.048.
 21. Berman DS, Germano G. The cilinical value of assessing left ventricular function from gated SPECT perfusion studies. *Rev Port Cardiol Suppl*, 2000;1:131-137.
 22. Hage FG, Ghimire G, Lester D, et al. The prognostic value of regadenoson myocardial perfusion imaging. *J Nucl Cardiol*, 2015;22(6):1214-1221. Doi: 10.1007/s12350-014-0050-y.
 23. Elhendy A, Schinkel AF, van Domburg RT, et al. Prognostic value of stress Tc-99m tetrofosmin SPECT in patients with previous myocardial infarction: impact of scintigraphic extent of coronary artery disease. *J Nucl Cardiol*, 2004;11(6):704-709.
 24. Bury B, Dickinson C, Sheard K, et al. (2007) *Myocardial Perfusion Scintigraphy: From Request to Report*, London: Informa Healthcare
 25. Chavoshi M, Fard-Esfahani A, Fallahi B et al. Assessment of prognostic value of semiquantitative parameters on gated single photon emission computed tomography myocardial perfusion scintigraphy in a large middle eastern population. *Indian J Nucl Med*, 2015 Jul-Sep;30(3):233-238. Doi: 10.4103/0972-3919.151651.
 26. Sharir T. Transient ischemic dilation: An old but not obsolete marker of extensive coronary artery disease. *J Nucl Cardiol*, 2018 Jun;25(3):738-741. Doi: 10.1007/s12350-017-1082-x.
 27. Leslie WD, Tully SA, Yogendran MS, et al. Prognostic value of lung sestamibi uptake in myocardial perfusion imaging of patients with known or suspected coronary artery disease. *J Am Coll Cardiol*, 2005 May 17;45(10):1676-1682. Doi: 10.1016/j.jacc.2005.02.059.
 28. Sharir T, Germano G, Kang X et al. Prediction of myocardial infarction versus cardiac death by gated myocardial perfusion SPECT: risk stratification by the amount of stress-induced ischemia and the poststress ejection fraction. *J Nucl Med*, 2001 Jun;42(6):831-837.
 29. Travin MI, Heller GV, Johnson LL, et al. The prognostic valueof ECG-gated SPECT imaging in patients undergoing stress Tc-99m sestamibi myocardial perfusion imaging. *J Nucl Cardiol*. 2004;11:253-262. Doi: 10.1016/j.nuclcard.2004.02.005.
 30. Gomez J, Golzar Y, Fughhi I, et al. The significance of post-stress decrease in left ventricular ejection fraction in patients undergoing regadenoson stress gated SPECT myocardial perfusion imaging. *J Nucl Cardiol*, 2018;25(4):1313-1323. Doi: 10.1007/s12350-017-0802-6.

31. Obeidat OS, Alhourri A, Baniissa B, et al. Prognostic significance of post-stress reduction in left ventricular ejection fraction with adenosine stress in Jordanian patients with normal myocardial perfusion. *J Nucl Cardiol*, 2019 May 1. Doi: 10.1007/s12350-019-01725-9.
32. Heller GV, Stowers SA, Hendel RC, et al. Clinical value of acute rest technetium-99m tetrofosmin tomographic myocardial perfusion imaging in patients with acute chest pain and nondiagnostic electrocardiograms. *J Am Coll Cardiol*, 1998;31(5):1011-1017. Doi: 10.1016/s0735-1097(98)00057-6.
33. Kontos MC, Jesse RL, Anderson FP, et al. Comparison of myocardial perfusion imaging and cardiac troponin I in patients admitted to the emergency department with chest pain. *Circulation*, 1999;99(16):2073-2078. Doi: 10.1161/01.cir.99.16.2073.
34. Udelson JE, Beshansky JR, Ballin DS, et al. Myocardial perfusion imaging for evaluation and triage of patients with suspected acute cardiac ischemia: a randomized controlled trial. *JAMA*, 2002;288(21):2693-2700. Doi: 10.1001/jama.288.21.2693.
35. Duvall WL, Sweeny JM, Croft LB et al. Comparison of high efficiency CZT SPECT MPI to coronary angiography. *J Nucl Cardiol*, 2011 Aug;18(4):595-604. doi: 10.1007/s12350-011-9382-z.
36. Lima RSL, Peclat TR, Souza ACAH, et al. Prognostic value of a faster, low-radiation myocardial perfusion SPECT protocol in a CZT camera. *Int J Cardiovasc Imaging*, 2017;33:2049-2056. Doi: 10.1007/s10554-017-1202-3.
37. Einstein AJ, Moser KW, Thompson RC, et al. Radiation dose to patients from cardiac diagnostic imaging. *Circulation*, 2007;116:1290-1305. Doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.107.688101.
38. Dorbala S, Di Carli MF, Delbeke D, et al. SNMMI/ASNC/SCCT guideline for cardiac SPECT/CT and PET/CT 1.0. *J Nucl Med*, 2013;54:1485-1507. doi: 10.2967/jnumed.112.105155.
39. Aarnoudse WH, Botman KJ, Pijls NH. False-negative myocardial scintigraphy in balanced three-vessel disease, revealed by coronary pressure measurement. *Int J Cardiovasc Intervent*. 2003;5:67-71. Doi: 10.1080/14628840310003244.
40. Nakanishi R, Gransar H, Slomka P, et al. Predictors of high-risk coronary artery disease in subjects with normal SPECT myocardial perfusion imaging. *J Nucl Cardiol*, 2016;23(3):530-541. Doi: 10.1007/s12350-015-0150-3.
41. Lebtahi NE, Stauffer JC, Delaloye AB. Left bundle branch block and coronary artery disease: accuracy of dipyridamole thallium-201 single-photon emission computed tomography in patients with exercise anteroseptal perfusion defects. *J Nucl Cardiol*, 1997;4:266-273.
42. Yalçın H, Canbaz Tosun F. Koroner arter hastalığı tanı ve yönetiminde nükleer kardiyoloji. *Nucl Med Semin*, 2018;4:80-95. Doi:10.4274/nts.012.
43. Dorbala S, Di Carli MF. Cardiac PET perfusion: prognosis, risk stratification, and clinical management. *Semin Nucl Med*, 2014;44(5):344-357. Doi: 10.1053/j.semnuclmed.2014.05.003.
44. Mangla A, Oliveros E, Williams KA Sr, et al. Cardiac imaging in the diagnosis of coronary artery disease. *Curr Probl Cardiol*, 2017;42:316-366. Doi: 10.1016/j.cpcardiol.2017.04.005.
45. Dorbala S, Di Carli MF, Beanlands RS, et al. Prognostic value of stress myocardial perfusion positron emission tomography. *J Am Coll Cardiol*, 2013;61(2):176-184. Doi: 10.1016/j.jacc.2012.09.043.
46. Yoshinaga K, Chow BJ, Williams K, et al. What is the prognostic value of myocardial perfusion imaging using rubidium-82 positron emission tomography? *J Am Coll Cardiol*, 2006;48:1029-1039. Doi: 10.1016/j.jacc.2006.06.025.
47. Taqueti VR, Di Carli MF. Clinical significance of noninvasive coronary flow reserve assessment in patients with ischemic heart disease. *Curr Opin Cardiol*, 2016;31(6):662-669. Doi: 10.1097/HCO.0000000000000339.
48. Murthy VL, Bateman TM, Beanlands RS, et al. Clinical quantification of myocardial blood flow using PET: joint position paper of the SNMMI cardiovascular council and the ASNC. *J Nucl Med*, 2018;59(2): 273-293. Doi: 10.2967/jnumed.117.201368.
49. deKemp RA, Yoshinaga K, Beanlands RS. Will 3-dimensional PET-CT enable the routine quantification of myocardial blood flow? *J Nucl Cardiol*, 2007;14:380-397. Doi: 10.1016/j.nuclcard.2007.04.006.

50. Camici PG, Rimoldi OE. The clinical value of myocardial blood flow measurement. *J Nucl Med*, 2009;50:1076-1087. Doi: 10.2967/jnumed.108.054478.
51. Juneau D, Erthal F, Ohira H, et al. Clinical PET myocardial perfusion imaging and flow quantification. *Cardiol Clin*, 2016;34:69-85. Doi: 10.1016/j.ccl.2015.07.013.
52. Ziadi MC, Dekemp RA, Williams KA, et al. Impaired myocardial flow reserve on rubidium-82 positron emission tomography imaging predicts adverse outcomes in patients assessed for myocardial ischemia. *J Am Coll Cardiol*, 2011;58(7):740-748. Doi: 10.1016/j.jacc.2011.01.065.
53. Murthy VL, Naya M, Foster CR, et al. Improved cardiac risk assessment with noninvasive measures of coronary flow reserve. *Circulation*, 2011;124(20):2215-2224. Doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.111.050427.
54. Gupta A, Taqueti VR, van de Hoef TP, et al. Integrated noninvasive physiological assessment of coronary circulatory function and impact on cardiovascular mortality in patients with stable coronary artery disease. *Circulation*, 2017;136(24):2325-2336. Doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.117.029992.
55. Huang JY, Huang CK, Yen RF, et al. Diagnostic performance of attenuation-corrected myocardial perfusion imaging for coronary artery disease: A systematic review and meta-analysis. *J Nucl Med*, 2016;57:1893-1898. Doi: 10.2967/jnumed.115.171462.
56. Schindler TH, Magosaki N, Jeserich M, et al. Fusion imaging: combined visualization of 3D reconstructed coronary artery tree and 3D myocardial scintigraphic image in coronary artery disease. *Int J Card Imaging*, 1999;15:357-368.
57. Flotats A, Knutti J, Gutberlet M, et al. Hybrid cardiac imaging: SPECT/CT and PET/CT. A joint position statement by the European Association of Nuclear Medicine (EANM), the European Society of Cardiac Radiology (ESCR) and the European Council of Nuclear Cardiology (ECNC). *Eur J Nucl Med Mol Imaging*, 2011;38:201-212. Doi: 10.1007/s00259-010-1586-y.
58. van Werkhoven JM, Schuijff JD, Gaemperli O, et al. Prognostic value of multislice computed tomography and gated single-photon emission computed tomography in patients with suspected coronary artery disease. *J Am Coll Cardiol*, 2009;53:623-632. Doi: 10.1016/j.jacc.2008.10.043.
59. Husmann L, Herzog BA, Gaemperli O, et al. Diagnostic accuracy of computed tomography coronary angiography and evaluation of stress-only single-photon emission computed tomography/computed tomography hybrid imaging: comparison of prospective electrocardiogram-triggering vs. retrospective gating. *Eur Heart J*, 2009;30:600-607. Doi: 10.1093/eurheartj/ehn536.
60. Heller GV, Beanlands R, Merlino DA, et al. ASNC model coverage policy: Cardiac positron emission tomographic imaging. *J Nucl Cardiol*, 2013;20 (5):916-947. Doi: 10.1007/s12350-013-9754-7.
61. Kelesidis I, Travin MI. Use of cardiac radionuclide imaging to identify patients at risk for arrhythmic sudden cardiac death. *J Nucl Cardiol*, 2012;19(1):142-152. Doi: 10.1007/s12350-011-9482-9.
62. Rohatgi R, Epstein S, Henriquez J, et al. Utility of positron emission tomography in predicting cardiac events and survival in patients with coronary artery disease and severe left ventricular dysfunction. *Am J Cardiol*, 2001;87 (9):1096-1099. Doi: 10.1016/S0002-9149(01)01468-0.
63. Allman KC, Shaw LJ, Hachamovitch R, et al. Myocardial viability testing and impact of revascularization on prognosis in patients with coronary artery disease and left ventricular dysfunction: a meta-analysis. *J Am Coll Cardiol*, 2002;39:1151-1158. Doi: 10.1016/s0735-1097(02)01726-6.
64. Schinkel AF, Bax JJ, Poldermans D, et al. Hibernating myocardium: diagnosis and patient outcomes. *Curr Probl Cardiol*, 2007; 32(7):375-410. Doi: 10.1016/j.cpcardiol.2007.04.001.

Bölüm 9

KALP CERRAHİSİNDE HEMATOLOJİK KOMPLİKASYONLAR

Barış TUNÇER¹

GİRİŞ

Açık kalp cerrahisinde hematolojik komplikasyonlar çoğunlukla kanama şeklinde karşımıza çıkar. Kanama diyatezinin çok faktörlü doğası, tedaviyi olduğu kadar tanıyı da zorlaştırmaktadır. Etiyolojide yer alan faktörlerin hepsinin tek başına pıhtılaşmayı etkilediği gibi kalp cerrahisinde birbirlerini potansiyelize edebilirler. Olguların üçte birinde kanama koagülopatiye bağlıdır. Şimdiye kadar allojenik kan ürünleri, kalp cerrahisinde postoperatif kanamanın tedavisinde altın standart olmuştur ve kılavuzlarda tavsiye edilmektedir. Bu nedenle, kalp ameliyatı sonrası transfüzyon yaygındır ve hastaların %50'sinden fazlası kan ürünlerine maruz kalır. Buna bağlı olarak uzun vadeli ölümlerin yanı sıra, kan ürünü kullanımına bağlı morbidite ile ilgili artmış enfeksiyon riski, transfüzyonla ilişkili akciğer hasarı, alerjik ve anafilaktik reaksiyonlara ek olarak multiorgan yetmezliği gibi klinik durumların ortaya çıkmasına neden olur. (1)

Kardiyak cerrahi ayrıca trombotik komplikasyonların da önem kazandığı klinik bir ortamdır. Kardiyak cerrahi sonrası tromboembolik komplikasyonlar perioperatif miyokard enfarktüsü (koroner operasyonlarda %1), inme (koroner operasyonlarda %2), mezenterik iskemi ve enfarktüs (%0.3) ve periferik ve pulmoner tromboemboli nispeten sıkça karşımıza çıkabilir. Miyokard enfarktüsü ve inme, önemli bir operatif mortalite ile ilişkilidir ve mezenterik infarkt sıklıkla ölümcüldür. (2)

Kanama nedeniyle re-eksplorasyon ameliyatı vakaların %3-4'ünde görülür ve %6-8'e kadar yüksek oranlar görülebilir. Kanama kontrolü için yapılan re-eksplorasyon cerrahisi %14'e kadar kaba ölüm oranları ile ilişkilidir. (1,2)

¹ Op. Dr. Uşak üniversitesi eğitim araştırma hastanesi baristun@hotmail.com

Kaynaklar

1. Tang , M , 2016, Coagulopathy in Cardiac Surgery, Faculty of Health Sciences Aarhus University
2. Ranucci, M. ,2015, Hemostatic and Thrombotic Issues in Cardiac Surgery, Semin Thromb Hemost ; 41(01): 084-090 DOI: 10.1055/s-0034-1398383
3. ATALAN, N, 2013, Hemostaz, Derleme, GKDA Derg 19(3):109-112, 2013
4. Guyton AC (1989) Hemostaz ve Kan Pıhtılaşması: Tıbbi Fizyoloji, (Çev.: N Gökhan, H Çavuşoğlu), Türkçe üçüncü baskı, Cilt 1, İstanbul, Nobel Tıp Kitapevi, s.113-129
5. Victor A. Ferraris, 2011 Update to The Society of Thoracic Surgeons and the Society of Cardiovascular Anesthesiologists Blood Conservation Clinical Practice Guidelines,The Annals Of Thoracic Surgery, March 2011 Volume 91, Issue 3, Pages 944–982
6. Yıldırım, F, Tuncer, B, Özbakkaloğlu A,2016, Thromboelastogram reduces blood use by inspecting coagulation in heart surgery, Asian Cardiovasc Thorac Ann. 2016 Jun;24(5):441-4. doi: 10.1177/0218492316647229. Epub 2016 Apr 29.
7. Hardy, JF,1991. The stratification of cardiac surgical procedures according to use of blood products: a retrospective analysis of 1480 cases. Can JAnaesth 1991; 38: 511-7.
8. Ak, K, 2008, S.Thromboelastography and its use in cardiac surgery,Anadolu Kardiyol Derg. 2008;8(2):154-62.
9. Kozek-Langenecker, SA, 2000, The Effects of Heparin, Protamine, and Heparinase 1 on Platelets in Vitro Using Whole Blood Flow Cytometry. Anesth Analg 2000; 90: 808-12
10. Johansson, P,2012, REVIEW ARTICLE, Coagulopathy and Hemostatic Monitoring in Cardiac Surgery: Scand Cardiovasc J. 2012 Aug;46(4):194-202. doi: 10.3109/14017431.2012.671487. Epub 2012 Mar 29.
11. Despotis GJ, 1997. Monitoring of Hemostasis in Cardiac Surgical Patients: İmpact of Point-of-Care Testing on Blood Loss and Transfusion Outcomes. Clin Chem 1997; 43: 1684-96.
12. Edmunds LH,2003, Extracorporeal Circulation:5Thrombosis and Bleeding. In: Cohn LH, Edmunds LH, Jr, editors. 2nd ed. Card. Surg. Adult, New York: McGraw-Hill; 2003. p. 338-48.
13. Bojar, RM, 2004, Erişkin , Kalp Cerrahisinde Perioperatif Yaklaşım El Kitabı; (Ali Sarıgül,Çev. Ed), 4. Baskı 2007, Ankara:Atlas Kitapçılık Tic.Ltd.Şti
14. M. Arepally, G, 2017, Heparin-İnduced Thrombocytopenia; Review Series;Blood; Volume 129, Number 21, p: 2864-2872; doi:10.1182/blood-2016-11-709873

Bölüm 10

KAN KORUMA VE TRANSFÜZYON

Deniz BOZDOĞAN¹

GİRİŞ

Kan ve kan ürünlerinin transfüzyonu teknik olarak bir organ naklidir. Kan hücreleri ve şekilli elemanları birçok antijenik yapı içermesine rağmen günlük kullanımda sadece temel kan gruplarına bakılarak nakil gerçekleştirilmektedir. Klinik olarak kendini göstermeyen reaksiyonlardan organ ve sistemik hasara neden olabilecek reaksiyonlara kadar geniş bir etki yelpazesi mevcuttur.

Kan ve kan ürünlerinin nakli ile ilgili 4 temel ilke geçerlidir. Buna göre kan ve kan ürünü nakli iyi düşünülmeden, gerekmedikçe, gereğinden fazla ve mümkünse hiç yapılmamalıdır.

Kalp cerrahisi allojenik kan ve ürünlerinin en sık kullanıldığı cerrahidir. Cerrahi tekniğin aşırı invaziv olması operasyon esnasında antikoagülan kullanılması ve kardiopulmoner bypassın kendisi kanama riskini arttırmaktadır.

Genel olarak ileri yaş ikili antiagregan kullanımı, operasyon öncesi anemi varlığı, küçük vücut kitle indeksi, erkek cinsiyet, elektif olmayan cerrahi, komplike cerrahi, reoperasyonlar ve koroner bypass dışı kardiyak cerrahi vakaları yüksek kanama riski, yüksek transfüzyon ihtiyacı, ve reoperasyon gereksinimi ile ilişkilendirilmiştir(1). Kan transfüzyon bağlı mutlak suretle gelişen immün yanıt birçok vakada tespit edilememektedir. Bu reaksiyonların ileri derecede olduğu vakalarda akciğer hasarı ve ciddi hemodinamik bozulmalar görülebilmektedir.(2) Kan ve ürünlerinin aşırı kullanımının geç dönemde mortalite üzerine olumsuz etkisini gösteren çalışmalar mevcuttur(3).

Açık kalp cerrahisi geçiren hastanın perioperatif döneminde alacağı her bir kan ve ürününün mortaliteyi ve morbiditeyi etkilediği bilinmektedir. Doğrudan

¹ Sağlık Bakanlığı İzmir Çiğli Bölge Eğitim Hastanesi, Email: denbozdogan@gmail.com

Kaynaklar:

1. Alghamdi AA, Davis A, Brister S, Corey P, Logan A. Development and validation of Transfusion Risk Understanding Scoring Tool (TRUST) to stratify cardiac surgery patients according to their blood transfusion needs. *Transfusion*. 2006;
2. Escobar GA, Cheng AM, Moore EE, Johnson JL, Tannahill C, Baker H V., et al. Stored packed red blood cell transfusion up-regulates inflammatory gene expression in circulating leukocytes. *Ann Surg*. 2007;
3. Spiess BD. Blood transfusion: The silent epidemic. In: *Annals of Thoracic Surgery*. 2001.
4. Boer C, Meesters MI, Milojevic M, Benedetto U, Bolliger D, von Heymann C, et al. 2017 EA-CTS/EACTA Guidelines on patient blood management for adult cardiac surgery [Internet]. Vol. 32, *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*. Elsevier Inc.; 2018. 88–120 p. Available from: <http://dx.doi.org/10.1053/j.jvca.2017.06.026>
5. Karkouti K, Wijeyesundera DN, Yau TM, Beattie WS, Abdelnaem E, McCluskey SA, et al. The independent association of massive blood loss with mortality in cardiac surgery. *Transfusion*. 2004;
6. Blome M, Isgro F, Kiessling AH, Skuras J, Haubelt H, Hellstern P, et al. Relationship between factor XIII activity, fibrinogen, haemostasis screening tests and postoperative bleeding in cardiopulmonary bypass surgery. *Thromb Haemost*. 2005;
7. Karkouti K, O'Farrell RO, Yau TM, Beattie WS. Reducing Bleeding in Cardiac Surgery Research Group. Prediction of massive blood transfusion in cardiac surgery. *Can J Anaesth*. 2006;
8. Becker RC, Bassand JP, Budaj A, Wojdyla DM, James SK, Cornel JH, et al. Bleeding complications with the P2Y12 receptor antagonists clopidogrel and ticagrelor in the PLATelet inhibition and patient outcomes (PLATO) trial. *Eur Heart J*. 2011;
9. Qamar A, Bhatt DL. Current status of data on cangrelor. *Pharmacology and Therapeutics*. 2016.
10. Fox KAA, Mehta SR, Peters R, Zhao F, Lakkis N, Gersh BJ, et al. Benefits and risks of the combination of clopidogrel and aspirin in patients undergoing surgical revascularization for non-ST-elevation acute coronary syndrome: The clopidogrel in unstable angina to prevent recurrent ischemic events (CURE) trial. *Circulation*. 2004;
11. Wallentin L. P2Y12 inhibitors: Differences in properties and mechanisms of action and potential consequences for clinical use. *European Heart Journal*. 2009.
12. Hansson EC, Rexius H, Dellborg M, Albertsson P, Jeppsson A. Coronary artery bypass grafting-related bleeding complications in real-life acute coronary syndrome patients treated with clopidogrel or ticagrelor. *Eur J Cardio-thoracic Surg*. 2014;
13. Mahla E, Suarez TA, Bliden KP, Rehak P, Metzler H, Sequeira AJ, et al. Platelet Function Measurement–Based Strategy to Reduce Bleeding and Waiting Time in Clopidogrel-Treated Patients Undergoing Coronary Artery Bypass Graft Surgery. *Circ Cardiovasc Interv*. 2012;
14. Douketis JD, Berger PB, Dunn AS, Jaffer AK, Spyropoulos AC, Becker RC, et al. The perioperative management of antithrombotic therapy: American College of Chest Physicians evidence-based clinical practice guidelines (8th edition). *Chest*. 2008;
15. Karkouti K, Wijeyesundera DN, Yau TM, McCluskey SA, Chan CT, Wong P-Y, et al. Advance Targeted Transfusion in Anemic Cardiac Surgical Patients for Kidney Protection. *Anesthesiology*. 2012;
16. Lamy A, Devereaux PJ, Prabhakaran D, Taggart DP, Hu S, Paolasso E, et al. Off-pump or on-pump coronary-artery bypass grafting at 30 days. *N Engl J Med*. 2012;
17. Diegeler A, Börgermann J, Kappert U, Breuer M, Böning A, Ursulescu A, et al. Off-pump versus on-pump coronary-artery bypass grafting in elderly patients. *N Engl J Med*. 2013;
18. Pandey R, Grayson AD, Pullan DM, Fabri BM, Dihmis WC. Total arterial revascularisation: Effect of avoiding cardiopulmonary bypass on in-hospital mortality and morbidity in a propensity-matched cohort. *Eur J Cardio-thoracic Surg*. 2005;
19. Harling L, Warren OJ, Martin A, Kemp PR, Evans PC, Darzi A, et al. Do miniaturized extracorporeal circuits confer significant clinical benefit without compromising safety? A meta-analysis of randomized controlled trials. *ASAIO Journal*. 2011.

20. Falk V, Cheng DCH, Martin J, Diegeler A, Folliguet TA, Nifong LW, et al. Minimally invasive versus open mitral valve surgery: A consensus statement of the international society of minimally invasive coronary surgery (ISMICS) 2010. *Innov Technol Tech Cardiothorac Vasc Surg.* 2011;
21. Phan K, Xie A, Di Eusano M, Yan TD. A meta-analysis of minimally invasive versus conventional sternotomy for aortic valve replacement. *Annals of Thoracic Surgery.* 2014.
22. Ranucci M, Balduini A, Ditta A, Boncilli A, Brozzi S. A Systematic Review of Biocompatible Cardiopulmonary Bypass Circuits and Clinical Outcome. *Annals of Thoracic Surgery.* 2009.
23. Mirow N, Brinkmann T, Minami K, Tenderich G, Kleesiek K, Körfer R. Heparin-coated extracorporeal circulation with full and low dose heparinization: Comparison of thrombin related coagulatory effects. *Artif Organs.* 2001;
24. Paparella D, Scrascia G, Rotunno C, Marraudino N, Guida P, De Palo M, et al. A biocompatible cardiopulmonary bypass strategy to reduce hemostatic and inflammatory alterations: A randomized controlled trial. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2012;
25. Liunbruno GM, Waters JH. Unwashed shed blood: Should we transfuse it? *Blood Transfusion.* 2011;
26. Luciani GB, Menon T, Vecchi B, Auriemma S, Mazzucco A. Modified ultrafiltration reduces morbidity after adult cardiac operations: A prospective, randomized clinical trial. *Circulation.* 2001;
27. Nathan HJ, Parlea L, Dupuis JY, Hendry P, Williams KA, Rubens FD, et al. Safety of deliberate intraoperative and postoperative hypothermia for patients undergoing coronary artery surgery: A randomized trial. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2004;
28. Koster A, Börgermann J, Gummert J, Rudloff M, Zittermann A, Schirmer U. Protamine overdose and its impact on coagulation, bleeding, and transfusions after cardiopulmonary bypass: Results of a randomized double-blind controlled pilot study. *Clin Appl Thromb.* 2014;
29. Linkins L-A, Dans AL, Moores LK, Bona R, Davidson BL, Schulman S, et al. Treatment and Prevention of Heparin-Induced Thrombocytopenia. *Chest.* 2012;
30. Lo GK, Sigouin CS, Warkentin TE. What is the potential for overdiagnosis of heparin-induced thrombocytopenia? *Am J Hematol.* 2007;
31. Stanworth SJ, Brunskill SJ, Hyde CJ, McClelland DBL, Murphy MF. Is fresh frozen plasma clinically effective? A systematic review of randomized controlled trials. *British Journal of Haematology.* 2004.
32. Karkouti K, Von Heymann C, Jespersen CM, Korte W, Levy JH, Ranucci M, et al. Efficacy and safety of recombinant factor XIII on reducing blood transfusions in cardiac surgery: A randomized, placebo-controlled, multicenter clinical trial. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2013;
33. Wikkelsø A, Lunde J, Johansen M, Stensballe J, Wetterslev J, Møller AM, et al. Fibrinogen concentrate in bleeding patients. *Cochrane Database of Systematic Reviews.* 2013.
34. Kaufman RM, Djulbegovic B, Gernsheimer T, Kleinman S, Tinmouth AT, Capocelli KE, et al. Platelet transfusion: A clinical practice guideline from the AABB. *Annals of Internal Medicine.* 2015.

Bölüm 11

KARDİYAK CERRAHİ SONRASINDA GELİŞEN AKUT BÖBREK HASARI

Fatih Gökhan AKBAY¹

GİRİŞ

Kardiyak cerrahi yapılan hastaların önemli bir kısmı ileri yaş, hipertansiyon, hiperlipidemi, diyabetes mellitus, periferik arter hastalığı ve kronik böbrek yetmezliği gibi akut böbrek hasarı (ABH) gelişimi için risk faktörü olan ek komorbid hastalıklara sahiptir (1). Kardiyopulmoner bypass (KPB)'ın kendisi, aort klempini kullanımı, kan ürünleri transfüzyonları ve yüksek doz vazopressör kullanımı gibi kardiyak cerrahiye özel nedenlerde kardiyak cerrahi sonrası ABH'ye katkıda bulunurlar (2).

SIKLIK

Akut böbrek hasarı kardiyak cerrahi sonrası sık görülen ciddi bir komplikasyondur. Sıklık merkeze göre değişken olabilmekle birlikte %3,4'ten %49'lara kadar ulaşabilmektedir (3,4). ABH'nin sıklığı kardiyak cerrahinin tipine göre de değişmektedir. Koroner arter bypass cerrahisinde ABH sıklığı %2,5 iken, diyaliz tedavisi gerektiren ABH (ABH-D) sıklığı yaklaşık %1 oranındadır. Kapak cerrahilerinde ABH sıklığı %2,8 iken ABH-D %1,7 'dir. Kombine koroner bypass ve valvuler cerrahide ise risk iyice artmakla beraber ABH riski %4,6, ABH-D riski %3,3'e kadar çıkmaktadır (5,6). Özetle kombine cerrahi sonrası ABH gelişen hastaların yaklaşık %70'inin diyaliz ihtiyacı gelişmektedir. Geçmişten günümüze komplike operasyonların sıklığının artmasıyla beraber kardiyak cerrahi sonrası ABH-D sıklığı artarken (1988'de %0,2, 2003'te %0,6), daha erken tanı ve tedavi seçenekleriyle ABH'ye bağlı ölümlerde azalma olmuştur (1988'de %47,4, 2003'te %29,7) (7).

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Sağlık Bilimleri Üniversitesi Hamidiye Sağlık Hizmetleri MYO, Diyaliz bölümü fatihgokhanakbay@gmail.com

(10). Plazma glukoz düzeyi 110 ile 149 mg/dl aralığında tutulmalı, gerektiğinde insülin tedavisi ile hedef aralığa getirilmelidir (10).

ABH gelişen hastalarda renal replasman tedavisine (RRT) başlama zamanı değişken olabilmekle birlikte genellikle dirençli hiperkalemi, üremi, diüretiğe yanıt-sız hipervolemi ve derin metabolik asidoz geliştiğinde RRT yapılması gerekmektedir. Yapılan çalışmalarda RRT'nin erken başlanması RRT süresini, mekanik ventilatöre bağımlı kalınan süreyi, hastane kalış süresini ve mortaliteyi azalttığı gösterilmiştir (48). Diyaliz dozu, sıklığı ve modalitesi ile ilgili çalışmalarda bir tekniğin diğerine karşı ek bir faydası gösterilmemiştir (16). Genellikle hemodinamik olarak stabil olmayan hastalarda sürekli RRT seçenekleri önerilmektedir (10). Sürekli RRT yapılamadığı durumlarda genişletilmiş günlük diyaliz tedavisi ile düşük pompa hızı kullanılarak ve diyaliz süresi uzatılarak hemodinamik stabilite sağlanarak aynı etki elde edilebilmektedir (24).

ABH'nın tedavisinde mezenkimal kök hücre ve insan kaynaklı pluripotent kök hücre kullanımı ile ilgili hayvan çalışmaları umut verici olarak devam etmektedir (16).

SONUÇ

Kardiyak cerrahi sonrası akut böbrek hasarı sık görülen ve bazen ölümcül seyredebilen ciddi bir komplikasyondur. Riskli hastaların önceden belirlenmesi ve gerekli önlemlerin alınması hasta sağkalımı açısından son derece önemlidir. Son yıllarda bulunan yeni biyogöstergeler yüksek riskli hastaları belirlemede ve ABH'nin erken tanınmasında önemli katkılar sağlamaktadır. Hastaların operasyon sonrası sıkı takibi ve gerektiğinde gecikmeden renal replasman tedavisi başlanması hem tedavi süresini kısaltmakta hem de hasta sağkalımını uzatmaktadır. Kök hücre tedavilerinin gelecekte potansiyel alternatif tedavi olabilmesi için çalışmalar devam etmektedir.

KAYNAKÇA

1. Lopez-Delgado JC EF, Torrado H, Rodríguez-Castro D, et al. Influence of acute kidney injury on short- and long-term outcomes in patients undergoing cardiac surgery: risk factors and prognostic value of a modified RIFLE classification. *Crit Care*. 2013;17(16): R293. doi:210.1186/cc13159
2. Gomez H, Ince C, De Backer D, et al. A unified theory of sepsis-induced acute kidney injury: inflammation, microcirculatory dysfunction, bioenergetics, and the tubular cell adaptation to injury. *Shock*. 2014;41(41):3-11. doi:10.1097/SHK.0000000000000052.
3. Bove T, Calabro MG, Landoni G, et al. The incidence and risk of acute renal failure after cardiac surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2004;18(4):442-5. doi:10.1053/j.jvca.2004.05.21.
4. Lagny MG, Jouret F, Koch JN, et al. Incidence and outcomes of acute kidney injury after cardiac surgery using either criteria of the RIFLE classification. *BMC Nephrol*. 2015;16:76. doi:10.1186/s12882-015-0066-9

5. Abraham VS, Swain JA. 2000. Cardiopulmonary bypass and the kidney. In: Cardiopulmonary Bypass: Principles and Practice, 2nd Ed., edited by Gravlee GP, Davis RF, Kurusz M, Utley JR, Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, 2000, pp 382–391
6. Grayson AD, Khater M, Jackson M, et al. Valvular heart operation is an independent risk factor for acute renal failure. *Ann Thorac Surg* 75: 1829–1835, 2003. doi: 10.1016/s0003-4975(03)00166-8
7. Nicoara A, Patel UD, Phillips-Bute BG, et al. Mortality trends associated with acute renal failure requiring dialysis after CABG surgery in the United States. *Blood Purif*. 2009;28(4):359-63. doi:10.1159/000235856.
8. Bellomo R, Ronco C, Kellum JA, et al. Acute Dialysis Quality Initiative workgroup. Acute renal failure - definition, outcome measures, animal models, fluid therapy and information technology needs: the Second International Consensus Conference of the Acute Dialysis Quality Initiative (ADQI) Group. *Crit Care* 2004;8:R204-12. doi:10.1186/cc2872
9. Mehta RL, Kellum JA, Shah SV, et al; Acute Kidney Injury Network. Acute Kidney Injury Network: report of an initiative to improve outcomes in acute kidney injury. *Crit Care* 2007;11:R31.
10. Kidney Disease Improving Global Outcomes (KDIGO) Clinical Practice Guideline for Acute Kidney Injury. *Kidney Int Suppl* 2012;2:1-138.
11. Lassnigg A, Schmidlin D, Mouhieddine M, et al. Minimal changes of serum creatinine predict prognosis in patients after cardiothoracic surgery: a prospective cohort study. *J Am Soc Nephrol*. 2004;15(6):1597–605.
12. Yuan Sm. Acute kidney injury after cardiac surgery: risk factors and novel biomarkers. *Braz J Cardiovasc Surg* 2019;34(3):352-360
13. Haase-Fielitz A, Bellomo R, Devarajan P, et al. Novel and conventional serum biomarkers predicting acute kidney injury in adult cardiac surgery--a prospective cohort study. *Crit Care Med*. 2009;37(2):553.
14. Han WK, Wagener G, Zhu Y, et al. Urinary biomarkers in the early detection of acute kidney injury after cardiac surgery. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2009;4(5):873.
15. Dusse F, Edayadiyil-Dudasova M, Thielmann M, et al. Early prediction of acute kidney injury after transapical and transaortic aortic valve implantation with urinary G1 cell cycle arrest biomarkers. *BMC Anesthesiol*. 2016;16:76. doi:10.1186/s12871-016-0244-8.
16. O'Neal JB, Shaw AD, Billings FT 4th. Acute kidney injury following cardiac surgery: current understanding and future directions. *Crit Care*. 2016;20(1):187. doi:10.1186/s13054-016-1352-z
17. Birnie K, Verheyden V, Pagano D, et al. Predictive models for kidney disease: improving global outcomes (KDIGO) defined acute kidney injury in UK cardiac surgery. *Crit Care*. 2014;18(6):606.
18. Thakar CV, Arrigain S, Worley S, et al. A clinical score to predict acute renal failure after cardiac surgery. *J Am Soc Nephrol*. 2005;16(1):162–8.
19. Ricksten SE, Bragadottir G, Redfors B. Renal oxygenation in clinical acute kidney injury. *Crit Care*. 2013;17(2):221.
20. Billings FT, Yu C, Byrne JG, Petracek MR, et al. Heme oxygenase-1 and acute kidney injury following cardiac surgery. *Cardiorenal Med*. 2014;4(1):12–21.
21. Zhang WR, Garg AX, Coca SG, et al. Plasma IL-6 and IL-10 concentrations predict AKI and long-term mortality in adults after cardiac surgery. *J Am Soc Nephrol*. 2015;26(12):3123–32.
22. Okusa MD. The inflammatory cascade in acute ischemic renal failure. *Nephron*. 2002;90:133–138.
23. Mitchell H, Rosner and Mark D. Okusa. Acute Kidney Injury Associated with Cardiac Surgery. *Clin J Am Soc Nephrol* 1: 19–32, 2006. doi: 10.2215/CJN.0024060
24. Vives M, Hernandez A, Parramon F, et al. Acute kidney injury after cardiac surgery: prevalence, impact and management challenges. *Int J Nephrol Renovasc Dis*. 2019;12:153–166. doi:10.2147/IJNRD.S167477

25. Pretorius M, Murray KT, Yu C, et al. Angiotensin-converting enzyme inhibition or mineralocorticoid receptor blockade do not affect prevalence of atrial fibrillation in patients undergoing cardiac surgery. *Crit Care Med.* 2012;40(10):2805–12.
26. Billings 4th FT, Balaguer JM CY, Wright P, et al. Comparative effects of angiotensin receptor blockade and ACE inhibition on the fibrinolytic and inflammatory responses to cardiopulmonary bypass. *Clin Pharmacol Ther.* 2012;91(6):1065–73.
27. Aspelin P, Aubry P, Fransson SG, et al; Nephrotoxicity in High-Risk Patients Study of Iso-Osmolar and Low-Osmolar Non-Ionic Contrast Media Study Investigators: Nephrotoxic effects in high-risk patients undergoing angiography. *N Engl J Med* 2003;348: 491–499,
28. Molnar AO, Parikh CR, Coca SG, et al. Association between preoperative statin use and acute kidney injury biomarkers in cardiac surgical procedures. *Ann Thorac Surg.* 2014;97:2081–2087.
29. Yao L, Young N, Liu H, et al. Evidence for preoperative aspirin improving major outcomes in patients with chronic kidney disease undergoing cardiac surgery: a cohort study. *Ann Surg.* 2015;261:207–212.
30. Nadim MK, Forni LG, Bihorac A, et al. Cardiac and vascular surgery-associated acute kidney injury: the 20th international consensus conference of the ADQI (Acute disease quality initiative) group. *J Am Heart Assoc.* 2018;7(11).
31. Myburgh FS, Finfer S, Bellomo R, et al. Hydroxyethyl starch or saline for fluid resuscitation in intensive care. *N Engl J Med.* 2012; 367(320):1901–11. doi:1910.1056/NEJMoa1209759
32. Lee EH, Kim WJ, Kim JY, et al. Effect of exogenous albumin on the incidence of postoperative acute kidney injury in patients undergoing off-pump coronary artery bypass surgery with a preoperative albumin level of less than 4.0 g/dl. *Anesthesiology.* 2016;124(5):1001–11.
33. Ferraris VA, Brown JR Despotis GJ, et al. 2011 update to the society of thoracic surgeons and the Society of Cardiovascular Anesthesiologists blood conservation clinical practice guidelines. *Ann Thorac Surg.* 91;2011:944–982.
34. Singer P. High-dose amino acid infusion preserves diuresis and improves nitrogen balance in non-oliguric acute renal failure. *Wien Klin Wochenschr.* 2007;119:218–222.
35. McGuinness SP, Parke RL, Bellomo R, et al. Sodium bicarbonate infusion to reduce cardiac surgery-associated acute kidney injury: a phase II multicenter double-blind randomized controlled trial. *Crit Care Med.* 2013;41(47):1599–607. doi:1510.1097/CCM.1590b1013e-31828a31823f31899
36. Zhou C, Gong J, Chen D, et al. Levosimendan for prevention of acute kidney injury after cardiac surgery: a metaanalysis of randomized controlled trials. *Am J Kidney Dis.* 2016;67:408–416.
37. Cho JS, Shim JK, Soh S, et al. Perioperative dexmedetomidine reduces the incidence and severity of acute kidney injury following valvular heart surgery. *Kidney Int.* 2016;89:693–700.
38. Hajjar LA, Vincent JL, Barbosa Gomes et al. Vasopressin versus norepinephrine in patients with vasoplegic shock after cardiac surgery: the VANCS randomized controlled trial. *Anesthesiology.* 2017;126:85–93.
39. Cai J, Xu R, Yu X, et al. Volatile anesthetics in preventing acute kidney injury after cardiac surgery: a systematic review and meta-analysis. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2014;148:3127–3136.
40. Zarbock A, Schmidt C, Van Aken H, et al. Effect of remote ischemic preconditioning on kidney injury among high-risk patients undergoing cardiac surgery: a randomized clinical trial. *Jama.* 2015;313(21):2133–41.
41. Kottenberg E, Thielmann M, Bergmann L, et al. Protection by remote ischemic preconditioning during coronary artery bypass graft surgery with isoflurane but not propofol—a clinical trial. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2012;56(1):30–8.
42. Lamy A, Devereaux PJ, Prabhakaran D, et al. Five-year outcomes after off-pump or on-pump coronary-artery bypass grafting. *N Engl J Med.* 2016;375:2359–2368.
43. Shroyer AL, Hattler B, Wagner TH, et al. Five-year outcomes after on-pump and off-pump coronary-artery bypass. *N Engl J Med.* 2017;377:623–632.
44. Smith CR, Leon MB, Mack MJ, et al. transcatheter versus surgical aortic-valve replacement in high-risk patients. *N Engl J Med.* 2011;364(23):2187–98.

45. Valdez GD, Mihos CG, Santana O, et al. Incidence of postoperative acute kidney injury in patients with chronic kidney disease undergoing minimally invasive valve surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2013;146:1488–1493.
46. Radak D, Neskovic M, Otasevic P, et al. Renal dysfunction following elective endovascular aortic aneurysm repair. *Curr Vasc Pharmacol.* 2019;17(2):133–140.
47. Meersch M, Schmidt C, Hoffmeier A, et al. Prevention of cardiac surgery-associated AKI by implementing the KDIGO guidelines in high risk patients identified by biomarkers: the PrevAKI randomized controlled trial. *Intensive Care Med.* 2017;43:1551–1561.
48. Zarbock A, Kellum JA, Schmidt C, et al. Effect of early vs delayed initiation of renal replacement therapy on mortality in critically ill patients with acute kidney injury: the ELAIN randomized clinical trial. *Jama.* 2016;315:2190–2199.

Bölüm 12

KARDİYOVASKÜLER CERRAHİ VE DİABETES MELLİTUS (DM)

Filiz MERCANTEPE¹

GİRİŞ

Diabetes Mellitus (DM), yeryüzünde yaygın olarak görülen, insülin hormon eksikliği ve/veya etkisizliği sonucu oluşan, akut ve kronik mikro/makrovasküler komplikasyonlarla seyreden, karbonhidrat, protein ve yağ metabolizma bozukluğu ile karakterize kronik bir hiperglisemi durumudur. DM 'de mortalite ve morbiditenin en önemli nedeni kardiyovasküler hastalıklardır. Diyabetli kişilerde her yaşta kardiyovasküler mortalite daha yüksektir. Tip 1 DM'li hastalarda, koroner nedenlere bağlı ölüm normal popülasyona göre 3 ila 10 kat, tip 2 DM'li hastalarda 2 ila 4 kat daha siktir (1). Tüm diyabetik hasta ölümlerinin %70-80'inden kardiyovasküler hastalıklar sorumludur ve bu ölümlerin dörtte üçü koroner arter hastalığına bağlıdır (1,2).

Koroner arter ameliyatı geçiren hastaların % 15-30'unu diyabetik hastalar oluşturmaktadır (2). Spesifik olarak, diyabet hastaları daha yaygın bir koroner hastalığa, daha fazla sayıda hastalıklı damara ve daha yaygın bir koroner darlığa sahiptir, bu nedenle tam revaskülarizasyon için daha fazla sayıda distal anastomoz gerekir. Diyabetik hastalar sahip oldukları bu dezavantajlara rağmen, diyabetik olmayan hastalara benzer bir operatif mortalite ile koroner arter bypass prosedürlerinden geçebilirler. Bununla birlikte, böbrek yetmezliği, nörolojik hadiseler, sternum ayrışması ve enfeksiyon gibi postoperatif bazı komplikasyonlar diyabetli bireyler arasında daha yaygındır. Diyabetik hastalarda yapılan koroner revaskülarizasyon işlemi ister cerrahi olarak ister perkutan teknikle yapılmış olsun orta uzun vadede artmış artmış mortalite ve morbidite ve daha kötü sonlanımla ilişkilidir. Çalışmalarda, diyabetik bireylerde cerrahi revaskülarizasyonun özellik-

¹ Uzm. Dr., Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi, filizmercantepe@hotmail.com

diyabetik hastaların spesifik bağlamında ikincil korunma önlemlerinin alınması ve optimum glukoz regülasyonunun sağlanmasının sonuçları diyabetik hastalarda diyabetik olmayanlardan daha etkili olduğu gösterilmiştir.

Anahtar Kelimeler: CABG sırasında Diabetes Mellitusun Perioperatif Yönetimi, Diabetes Mellitus, Kardiyovasküler Cerrahi,

Kaynaklar

1. Fava S, Azzopardi J, Agius-Muscat H. Outcome of unstable angina in patients with diabetes mellitus. *Diabet Med.* 1997;14(3):209–13.
2. González Santos JM, Castaño Ruiz M. Coronary artery surgery in diabetic patients. *Rev Esp Cardiol.* 2002;55(12):1311–22.
3. Investigators TB. Seven-year outcome in the Bypass Angioplasty Revascularization Investigation (BARI) by treatment and diabetic status. *J Am Coll Cardiol [Internet].* 2000;35(5):1122–9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10758950>
4. Niles NW, Mcgrath PD, Malenka D, Quinton H, Wennberg D, Shubrooks SJ, et al. Survival of Patients With Diabetes and Multivessel Coronary Artery Disease After Surgical or Percutaneous Coronary Revascularization: 2001;37(4):1–8. Available from: papers3://publication/uuid/E66F1706-6BEC-4AC6-8B62-95CB48D844CE
5. Raza S, Sabik JF, Masabni K, Ainkaran P, Lytle BW, Blackstone EH. Surgical revascularization techniques that minimize surgical risk and maximize late survival after coronary artery bypass grafting in patients with diabetes mellitus. *J Thorac Cardiovasc Surg [Internet].* 2014;148(4):1257–1266.e9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jtcvs.2014.06.058>
6. Abizaid A, Costa MA, Centemero M, Abizaid AS, Legrand VMG, Limet R V., et al. Clinical and economic impact of diabetes mellitus on percutaneous and surgical treatment of multivessel coronary disease patients: Insights from the arterial revascularization therapy study (ARTS) trial. *Circulation.* 2001;104(5):533–8.
7. Aronson D, Rayfield EJ. How hyperglycemia promotes atherosclerosis: Molecular mechanisms. *Cardiovasc Diabetol.* 2002;1:1–10.
8. Moustapha A, Assali AR, Sdringola S, Vaughn WK, Fish RD, Rosales O, et al. Percutaneous and surgical interventions for in-stent restenosis: Long-term outcomes and effect of diabetes mellitus. *J Am Coll Cardiol [Internet].* 2001;37(7):1877–82. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0735-1097\(01\)01231-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0735-1097(01)01231-1)
9. Gibbons RJ, Chatterjee K, Daley J, Douglas JS, Fihn SD, Gardin JM, et al. ACC/AHA/ACP-ASIM guidelines for the management of patients with chronic stable angina. *J Am Coll Cardiol [Internet].* 1999;33(7):2092–197. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0735-1097\(99\)00150-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0735-1097(99)00150-3)
10. Manske CL, Wang Y, Rector T, Wilson RF, White CW. Coronary revascularisation in insulin-dependent diabetic patients with chronic renal failure. *Lancet.* 1992;340(8826):998–1002.
11. Thourani VH, Weintraub WS, Stein B, Gebhart SSP, Craver JM, Jones EL, et al. Influence of diabetes mellitus on early and late outcome after coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg.* 1999;67(4):1045–52.
12. Wendler O, Hennen B, Markwirth T, Nikoloudakis N, Graeter T, Schäfers HJ. Complete arterial revascularization in the diabetic patient - Early postoperative results. *Thorac Cardiovasc Surg.* 2001;49(1):5–9.
13. D'Agostino RSD, Svensson LG, Neumann DJ, Balkhy HH, Williamson WA, Shahian DM. Screening Carotid Ultrasonography and Risk Patients. *Ann Thorac Surg.* 1995;4975(96):1714–23.
14. Herlitz J, Wognsen GB, Karlson BW, Sjöland H, Karlsson T, Caidahl K, et al. Mortality, mode of death and risk indicators for death during 5 years after coronary artery bypass grafting among patients with and without a history of diabetes mellitus. *Coron Artery Dis.* 2000;11(4):339–46.

15. Kurbaan AS, Bowker TJ, Ilsley CD, Sigwart U, Rickards AF. Difference in the mortality of the CABRI diabetic and nondiabetic populations and its relation to coronary artery disease and the revascularization mode. *Am J Cardiol.* 2001;87(8):947–50.
16. Farkouh ME, Domanski M, Sleeper LA, Siami FS, Dangas G, Mack M, et al. Strategies for Multi-vessel Revascularization in Patients with Diabetes. *N Engl J Med* [Internet]. 2012;367(25):2375–84. Available from: <http://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMoa1211585>
17. Alderman EL, Corley SD, Fisher LD, Chaitman BR, Faxon DP, Foster ED, et al. Five-year angiographic follow-up of factors associated with progression of coronary artery disease in the Coronary Artery Surgery Study (CASS). *J Am Coll Cardiol* [Internet]. 1993;22(4):1141–54. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/0735-1097\(93\)90429-5](http://dx.doi.org/10.1016/0735-1097(93)90429-5)
18. Domanski MJ, Borkowf CB, Campeau L, Knatterud GL, White C, Hoogwerf B, et al. Prognostic factors for atherosclerosis progression in saphenous vein grafts: The Postcoronary Artery Bypass Graft (Post-CABG) trial. *J Am Coll Cardiol* [Internet]. 2000;36(6):1877–83. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0735-1097\(00\)00973-6](http://dx.doi.org/10.1016/S0735-1097(00)00973-6)
19. Tector A, Kress D, Downey F, Schmahl T. Complete revascularization with internal thoracic artery grafts. *Semin Thorac Cardiovasc Surg.* 1986;8(1):29–41.
20. Sims FH. A comparison of coronary and internal mammary arteries and implications of the results in the etiology of arteriosclerosis. *Am Heart J.* 1983;105(4):560–6.
21. Yusuf S, Zucker D, Passamani E, Peduzzi P, Takaro T, Fisher LD, et al. Effect of coronary artery bypass graft surgery on survival: overview of 10-year results from randomised trials by the Coronary Artery Bypass Graft Surgery Trialists Collaboration. *Lancet.* 1994;344(8922):563–70.
22. Loop FD, Lytle BW, Cosgrove DM, Mahfood S, McHenry MC, Goormastic M, et al. Sternal wound complications after isolated coronary artery bypass grafting: Early and late mortality, morbidity, and cost of care. *Ann Thorac Surg* [Internet]. 1990;49(2):179–87. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/0003-4975\(90\)90136-T](http://dx.doi.org/10.1016/0003-4975(90)90136-T)
23. Carrier M, Grégoire J, Cartier R, Leclerc Y, Pelletier LC. Effect of internal mammary artery dissection on sternal vascularization. *Ann Thorac Surg.* 1993;55(3):803–4.
24. Brunet F, Brusset A, Squara P, Philip Y, Abry B, Roy A, et al. Risk factors for deep sternal wound infection after sternotomy: A prospective, multicenter study. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1996;111(6):1200–7.
25. Acar C, Ramsheyi A, Pagny JY, Jebara V, Barrier P, Fabiani N, et al. The radial artery for coronary artery bypass grafting: Clinical and angiographic results at five years. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1998;116(6):981–9.
26. Suma H, Isomura T, Horii T, Sato T. Late angiographic result of using the right gastroepiploic artery as a graft. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2000;120(3):496–8.
27. Voutilainen S, Verkkala K, Järvinen A, Keto P. Angiographic 5-year follow-up study of right gastroepiploic artery grafts. *Ann Thorac Surg.* 1996;62(2):501–5.
28. Shroyer ALW, Hattler B, Wagner TH, Baltz JH, Collins JF, Carr BM, et al. Comparing off-pump and on-pump clinical outcomes and costs for diabetic cardiac surgery patients. *Ann Thorac Surg* [Internet]. 2014;98(1):38–45. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.athorac-sur.2014.03.042>
29. Hayden M. blood-glucose control with sulphonylureas or insulin compared with conventional treatment and risk of complications in patients with type 2 diabetes (UKPDS 33) ' Lancet [Internet]. 1998;352(Ukpds 33):837–53. Available from: <http://www.joplink.net/prev/200107/ref/02-34.html>
30. Perez C, Arthur DS, Asdrúbal O, Mejía V, Lapenna GA, Brandão MDA, et al. Perioperative Management of the Diabetic Patient Referred to Cardiac Surgery. *Rev Artic Braz J Cardiovasc Surg.* 2018;33(6):618–25.
31. Friedberg SJ, Lam YWF, Blum JJ, Gregerman RI. Insulin absorption: a major factor in apparent insulin resistance and the control of type 2 diabetes mellitus. *Metabolism.* 2006;55(5):614–9.

32. Chaney M, Nikolov M, Blakeman B, Bakhos M. Attempting to maintain normoglycemia during cardiopulmonary bypass with insulin may initiate postoperative hypoglycemia. *Anesth Analg.* 1999;89(5):1091-5.
33. Lazar HL, Chipkin SR, Fitzgerald CA, Bao Y, Cabral H, Apstein CS. Tight Glycemic Control in Diabetic Coronary Artery Bypass Graft Patients Improves Perioperative Outcomes and Decreases Recurrent Ischemic Events. *Circulation.* 2004;109(12):1497-502.
34. Furnary AP, Gao G, Grunkemeier GL, Wu YX, Zerr KJ, Bookin SO, et al. Continuous insulin infusion reduces mortality in patients with diabetes undergoing coronary artery bypass grafting. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2003;125(5):1007-21.

Bölüm 13

MYOKARDİYAL KORUMA

Oruç Alper ONK¹
Uğur ZİYREK²
Şerif YURT³

Tüm kardiyak cerrahi operasyonlarında hareketsiz ve kansız saha oluşturmak cerrahın ameliyatı başarıyla gerçekleştirebilmesi için esastır. Bu durumu sağlamak için kullanılan kalp akciğer makinası kullanımı ve kalbin durdurulması esnasında kalpte ve organlarda bir dizi hasar gelişir. Ameliyat esnasında oluşan miyokard hasarı cerrahi işlemdeki başarıyı gölgeleyebilir. Bu hasarın önlenmesi ve azaltılması için yapılan tüm işlemlere genel olarak miyokardiyal koruma ifadesi kullanılır. Post-iskemik miyokard disfonksiyonu kısmen iskemi-reperfüzyon hasarına bağlanabilir. Yetersiz yapılan miyokardiyal koruma erken dönemde bozulmuş kardiyak kontraksiyon ve mortalite ile kendini gösterirken, geç dönemde de miyokardiyal fibrozise neden olabilir. Miyokard koruması ile hedef kansız ve hareketsiz bir cerrahi saha sağlanırken, cerraha zaman kazandırmak, kros klemp esnasındaki hasarı azaltmak, kros klemp sonrası iskemi reperfüzyon hasarını önleyip, postoperatif dönemde kardiyak fonksiyonların hızlı bir şekilde düzelmesini sağlamaktır. Miyokard koruması miyokardial oksijen tüketimini azaltarak miyokard iskemisini ve kardiyopulmoner bypass sırasındaki hasarı en aza indirmelidir. Bu genellikle hızlı diastolik arrest, hafif ya da orta derece hipotermi, tamponlama, substrat kaybını önleme ve hücre içi ödemi önlenerek sağlanabilir.

Miyokardiyal koruma preoperatif dönemde başlarken, perioperatif ve postoperatif dönemde devam ettirilir. Miyokarda sunulan enerji ile miyokardın ihtiyacı olan enerji arasındaki denge her dönemde dikkatle sağlanmaya çalışılmalıdır.

¹ Doç. Dr., alperonk@hotmail.com

² Op. Dr. Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Tıp Fakültesi Kalp ve Damar Cerrahisi, drugur82@hotmail.com

³ Op. Dr. Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Tıp Fakültesi Kalp ve Damar Cerrahisi, yurt_serif@hotmail.com

KAYNAKÇA

1. Ganon WF. Energy, Balance, Metabolism and Nutrition, Carbonhydrate metabolism. Ganon W, ed. In; Review of Medical Physiology New York: Mc Graw Hill, 2001: 278-284.
2. Das SN, Chauhan S, Saxena N. Myocardial Preservation During Cardiac Surgery. *Ann Card Anesth* 2002;5:25-32
3. Buckberg GD, Brazier JR, Nelson RL et al. Studies of the effects of hypothermia on regional myocardial blood flow and metabolism during cardiopulmonary bypass. I. The adequately perfused beating, fibrillating, and arrested heart. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1977; 73:87-94.
4. Brover RW, Meij S, Serruys PW: A model of asynchronous left ventricular relaxation predicting the bi-experimental pressure decay. *Cardiovasc Res* 1983; 17:482.
5. Katz A M, Reuter H: Cellular calcium and cardiac cell death. *Am J Cardiol* 1979; 44:188.
6. Takaba T, Inoue K. Past and present in myocardial protection. *Ann Thorac Cardiovasc Surg* 2000;6:3-8
7. Kalp ve Damar Cerrahisi 2. Baskı Mn Medikal & Nobel s:183
8. Kalp ve Damar Cerrahisi Çapa Tıp Kitapevi Enver Duran s: 1093
9. 16. Anversa P, Cheng W, Liu Y, et al: Apoptosis and myocardial infarction. *Basic Res Cardiol* 1998; 93:8.
10. Gill C, Mestril R, Samali A: Losing heart: The role of apoptosis in heart disease—A novel therapeutic target? *FASEB J* 2002; 16:135.
11. Elsasser A, Suzuki K, Lorenz-Meyer S, et al: The role of apoptosis in myocardial ischemia: A critical appraisal. *Basic Res Cardiol* 2001; 96:219.
12. Bilal MS, Sarıoğlu T. İskemik miyokard injurisi ve intraoperatif miyokard korumasına genel bir bakış. *GKD Cer Derg* 1992;1(2):118-26
13. Kalp ve Damar Cerrahisi 2. Baskı Mn Medikal & Nobel s:184
14. Buckberg GD. Myocardial protection during adult cardiac operations. Glenn's Thoracic and Cardiovascular Surgery. Baue AA, Geha AS, Hammond GL, Laks H, Naunheim KS editors. Fifth edition, Volume II, Appleton & Lange, 1995; pp:1417-41.
15. Tavares-Murta BM, Cordeiro AO, Murta EF, Cunha Fde Q, Bisinotto FM. Effect of myocardial protection and perfusion temperature on production of cytokines and nitric oxide during cardiopulmonary bypass. *Acta Cir Bras.* 2007;22:243-50.)
16. Cooley DA, Reul GJ, Wukach DC. Ischemic contracture of the heart 'stone heart'. *Am J Cardiol* 1972;29:575-77.
17. van der Veen FH, van der Gusse GJ, Willemsen P, et al. Changes in myocardial high-energy phosphate stores and carbohydrate metabolism during intermittent aortic cross-clamping in dogs on cardiopulmonary bypass at 34 degrees and 25 degrees centigrade. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1990;100:389-99.
18. Bonchek LI, Burlingame MW, Vazales BE, et al: Applicability of non-cardioplegic coronary bypass to high-risk patients: selection of patients, technique, and clinical experience in 3000 patients. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1997; 103:230
19. Cardiac Surgery Operative Technique Donald B. Doty, John R. Doty 2nd edition s.34
20. Sunderdiek U, Feindt P, Gams E: Aortocoronary bypass grafting: a comparison of HTK cardioplegia vs. intermittent aortic cross-clamping. *Eur J Cardiothorac Surg* 2000; 18(4):393-399.
21. Parolari A et al: Endothelial damage during myocardial preservation and storage. *Ann Thorac Surg* 2002; 73(2):682-690.
22. Yang Q, He GW: Effect of cardioplegic and organ preservation solutions and their components on coronary endothelium-derived relaxing factors. *Ann Thorac Surg* 2005; 80(2):757-767.
23. Ovrum E et al: Cold blood versus cold crystalloid cardioplegia: a prospective randomised study of 345 aortic valve patients. *Eur J Cardiothorac Surg* 2010; 38(6):745-749.
24. Jacob S et al: Is blood cardioplegia superior to crystalloid cardioplegia? *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2008; 7(3):491-498.
25. edmunds 2. Baskı sayfa 421
26. Badak MI, Guncun U, Discigil B, Boga M, Ozkisacik EA, Alayunt EA. Myocardium utilizes more oxygen and glucose during tepid blood cardioplegic infusion in arrested heart. *Int Heart J* 2005;46:219-29.

27. Kuniyoshi Y, Koja K, Miyagi K, Shimoji M, Uezu T, Yamashiro S, et al. Myocardial protective effect of hypothermia during extracorporeal circulation – By quantitative measurement of myocardial oxygen consumption. *Ann Thorac Cardiovasc Surg* 2003;9:155-62.
28. Hearse DJ, Stewart DA, Braimbridge MV. The additive protective effects of hypothermia and chemical cardioplegia during ischemic cardiac arrest in the rat. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1980;79:39-4
29. Lyons J, Raison J. A temperature-induced transition in mitochondrial oxidation: Contrasts between cold and warmblooded animals. *Comp Biochem Physiol* 1970;37:405-11.
30. Reissmann K, VanCitters R. Oxygen consumption and mechanical efficiency of the hypothermic heart. *J Appl Physiol* 1956;9:427-32.
31. Teoh KH, Christakis GT, Weisel RD, Fremes SE, Mickle DA, Romaschin AD, et al. Accelerated myocardial metabolic recovery with terminal warm blood cardioplegia. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1986;91:888-95.
32. Magovern GJ Jr, Flaherty JT, Gott VL, Bulkley BH, Gardner TJ. Failure of blood cardioplegia to protect myocardium at lower temperatures. *Circulation* 1982;66 (2 Pt 2):I60-7.
33. Maccherini M, Davoli G, Sani G, Rossi P, Giani S, Lisi G, et al. Warm heart surgery eliminates diaphragmatic paralysis. *J Card Surg* 1995;10:257-61.
34. Gaillard D, Bical O, Paumier D, Trivin F. A review of myocardial normothermia: Its theoretical basis and the potential clinical benefits in cardiac surgery. *Cardiovasc Surg* 2000;8:198-203.
35. Grigore AM, Mathew J, Grocott HP, Reves JG, Blumenthal JA, White WD, et al. Prospective randomized trial of normothermic versus hypothermic cardiopulmonary bypass on cognitive function after coronary artery bypass graft surgery. *Anesthesiology* 2001;95:1110-9.
36. Frank SM, Higgins MS, Breslow MJ, Fleisher LA, Gorman RB, Sitzmann JV, et al. The catecholamine, cortisol, and hemodynamic responses to mild perioperative hypothermia. A randomized clinical trial. *Anesthesiology* 1995;82:83-93.
37. Calafiore AM, Teodori G, Mezzetti A, et al. Intermittent antegrade warm blood cardioplegia. *Ann Thorac Surg.* 1995;59:398-402.
38. Naylor CD, Liechtenstein SW, Fremes SE. Warm Heart Investigators. Randomized trial of normothermic versus hypothermic coronary bypass surgery. *Lancet* 1994;343:559-63.
39. Christiakis GT, Koch JP, Deemar KA. A randomized study of the systemic effects of warm heart surgery. *Ann Thorac Surg* 1992;54:449-59
40. Yau TM, Ikonomidis JS, Wiesel RD. Ventricular function after normothermic versus hypothermic cardioplegia. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1993;105:833-44.
41. Gozai Y, Galntz L, Luria MH et al. Normothermic continuous blood cardioplegia improves electrophysiology recovery after open heart surgery. *Anesthesiology* 1996;84:1298-306
42. Hayashida N, Ikonomidis JS, Weisel RD et al. The optimal cardioplegic temperature. *Ann Thorac Surg* 1994;58:961-971.
43. Yamamoto F. Do we need hypothermia in myocardial protection? *Ann Thorac Cardiovasc Surg* 200;6:216-23.
44. Cardiothoracic surgery joanna chikwe,david cooke,aaron weiss. S:122-123 oxford medical publications
45. Paç M. (2004) . Kalp cerrahisinde miyokard koruması.Kalp ve Damar Cerrahisi. (1) (s.194) Ankara: MN Medikal &NOBEL .
46. Larry R. (2013).Off-Pump (Pompasız)KABC(OPKABC) Mastery of cardiothoracic surgery , Kaiser,s:461 güneş tıp kitapevi
47. Dapaunt OE,Raji MR,jeschkeit S et al.Intracoronary shunt insertion prevents myocardial stunning in a juvenile porcine MIDCAB model absent of coronary disease.*Eur J Cardiothorac Surg*,1999;15:173-9
48. Guyton RA,Thourani VH,Puskas JD et al.perfusion assisted direct coronary aretery bypass:selective graft perfusion in off-pump cases.*Ann Thorac Surg*,2000;69:171-5
49. Karthik S, Grayson AD, Oo AY, Fabri BM. A survey of current myocardial protection practices during coronary artery bypass grafting. *Ann R Coll Surg Engl* 2004;86:413-5.)

Bölüm 14

AÇIK KALP AMELİYATLARININ NÖROLOJİK KOMPLİKASYONLARI

Neslihan EŞKUT¹

GİRİŞ

Kardiopulmoner by-pas (KPB) kullanımını kalp cerrahisini diğer tüm cerrahilerden ayırır. Yine vücut dışı dolaşımın kullanılması nedeniyle diğer tüm cerrahilerden farklı bir dizi komplikasyonlar yaşanabilir. Vazospazm, farklılaşmış trombosit/endotel hücre etkileşimleri ve bay-pas ekipmanının sentetik yüzeylerine temas eden kan sebebiyle jeneralize enflamatuar yanıt temelinde çeşitli komplikasyonlar gelişebilir (1). Kalp cerrahisinden sonra birçok organda farklı seviyelerde işlev bozukluğu oluşabilir. Nörolojik komplikasyonlar, kalp cerrahisi sonrası kalp ilişkili problemlerden sonra en sık ikinci mortalite ve morbidite nedenidir. Bunun yanında nörolojik defisit varlığında hastanede kalış süresi, taburculuk sonrası bakım yükü ve maliyetini arttırması nedeniyle önemlidir (2,3). Kalp kapağı ve diğer kardiyak hastalıklar nedeniyle yapılan kalp cerrahisi sayısı nisbeten sabit kalırken yaşanan nüfusa paralel olarak koroner revaskülarizasyona yönelik yapılan ameliyat sayısı zamanla giderek arttığı görülmektedir. Yaş ortalaması nisbeten yüksek olan bu hasta grubunda komorbidit kalp dışı vasküler hastalık oranı yüksektir (2,4,5). Aterosklerotik hastalık varlığı inme, ensefalopati ve diğer nörolojik komplikasyonların perioperatif ve postoperatif gelişmesine yatkınlık yaratmaktadır (3).

Koroner arter by-pas greft cerrahisi (KABG) sonrası postoperatif nörolojik sekillerin görülme sıklığı yaklaşık olarak % 2-6 oranında bildirilmiştir. Yaşlı hastalarda görülme sıklığı da artmaktadır (6)

Rouch ve ark.'nın çalışmasında KABG sonrası yaşanan peri/postoperatif nörolojik komplikasyonlarını iki grup şeklinde incelenmiştir (3). Bu sınıflama

¹ Başasistan Uzman Doktor, Sağlık Bilimleri Üniversitesi İzmir Bozyaka Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nöroloji Kliniği, nespur@hotmail.com

leşme olanlarda bu süreç daha uzundur. Bilateral frenik sinir hasarı nadir görülse de uzun süren mekanik ventilasyon gerektirir. Canbaz ve ark.'nın çalışmasında (41,42). Soğuk bölgesel kardiyopleji ile frenik sinir hasarı yakından ilişkili olduğu için perikardial kavitede hafif soğutulmuş salin kullanımı ya da kalp etrafına ice-slush uygulanacaksa yalıtımlı pedler kullanılması önerilir (41)

SONUÇ

Günümüzde gelişen tıbbi ve teknolojik uygulamalara rağmen kalp cerrahisi sonrası gelişen beyin hasar ve nörolojik komplikasyonlar nadir değildir ve önemini korumaktadır. İntraoperatif beyin monitorizasyonu gibi yöntemlerle beyin fonksiyon ve perfüzyondaki değişimlerin erken tesbiti amaçlanmaktadır. Geçmişten günümüze, KPB sistemine arteriyel mikrofiltre eklenerek, serebral embolizasyonun azaltılması amaçlanmıştır. Membran oksijenator kullanımıyla, hava embolilerinin boyutlarında azalma sağlanmıştır. Operasyon sırasında ortalama arteriyel basıncı güvenli aralıkta tutulması serebral hipoperfüzyonun getireceği komplikasyonları azaltacağı öngörülmektedir. Diğer taraftan perioperatif nörolojik hasar gelişimini azaltmayı amaçlayan çeşitli farmakolojik ajanlar denenmiş ancak etkili ajan arayışı devam etmektedir. Kalp cerrahisi sonrası prognozu iyileştiren, nöroproteksiyon sağlayan, postoperatif beyin hasarını azaltan tedavilere ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: kalp ameliyatı, nöroloji, inme, deliryum, periferik nöropati, komplikasyon

KAYNAKÇA

1. Cameron D. Initiation of White cell activation during cardiopulmonary bypass: cytokines and receptors. *Cardiovasc Pharmacol.* 1996;27:1-5
2. Selnes OA, Gottesman RF, Grega MA, et al. Cognitive and neurologic outcomes after coronary-artery bypass surgery. *N Engl J Med.* 2012 Jan;366:250-257.
3. Roach GW, Kanchuger M, Mangano CM, et al. Adverse cerebral outcomes after coronary bypass surgery. Multicenter Study of Perioperative Ischemia Research Group and the Ischemia Research and Education Foundation Investigators. *N Engl J Med.* 1996;335(25):1857-1863
4. Arrowsmith JE, Grocott HP, Reves JG, et al. Central nervous system complications of cardiac surgery. *Br J Anaesth* 2000;84:378-393
5. Maganti M, Rao V, Brister S, et al. Decreasing mortality for coronary artery bypass surgery in octogenarians. *Can J Cardiol* 2009;25:e32-e35.
6. Tuman KJ, McCarthy RJ, Najafi H, et al. Differential effects of advanced age on neurologic and cardiac risks of coronary artery operations. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1992;104(6):1510-1517
7. Eagle KA, Guyton RA, Davidoff R, et al. ACC/AHA 2004 guideline update for coronary artery bypass graft surgery: a report of American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee to Update the 1999 Guidelines for Coronary Artery Bypass Graft Surgery). *Circulation* 2004;100:340-437
8. Stamou SC, Hill PC, Dangas G, et al. Stroke after coronary artery bypass: Incidence, predictors and clinical outcome. *Stroke* 2001;32:1508-1513

9. Misfeld M, Brereton RJ, Sweetman EA, et al. Neurologic complications after off-pump coronary artery bypass grafting with and without aortic manipulation:meta-analysis of 11.398 cases from 8 studies. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2011;142:11-117
10. Dabrowski W, Rzecki Z, Czajkowski M. Brain damage in cardiacsurgerypatients. *Curr Opin Pharmacol* 2012;12:189-194
11. Anyanwu AC, Filsoufi F, Salzberg SP, et al. Epidemiology of strokeaftercardiacsurgery in the-currentera.*J ThoracCardiovascSurg.* 2007;134:1121-1127
12. Afilo J, Rasti M, Ohayon SM, et al. Offpumpvs on pumpcoroneryartery bypass surgery: an updates meta-analysisand meta-regression of randomisedtrials. *EurHeart J.* 2012;33:1257-67.
13. Charlesworth DC, Likosky DS, Marrin CA, et al. Development andvalidation of a prediction model forstrokeaftercoronaryartery bypass grafting.*AnnThoracSurg.* 2003;76:436-443
14. McKhann GM, Grega MA, Borowicz LM, et al. Encephalopathyandstrokeaftercoronaryartery bypass grafting: incidence, consequences, andprediction.*ArchNeurol.* 2002;59(9):1422-1428
15. Selim M. Perioperativestroke. *N Engl J Med.* 2007;356:706-713.
16. O'Brien SM, Shahian DM, Filardo G, et al. TheSociety of ThoracicSurgeons 2008 cardiacsurgery risk models: part 2--isolatedvalvesurgery.*AnnThoracSurg.* 2009;88:23-42
17. Shahian DM, O'Brien SM, Filardo G, et al. TheSociety of ThoracicSurgeons 2008 cardiacsurgery risk models: part 3--valvepluscoronaryartery bypass graftingsurgery.*AnnThoracSurg.* 2009;88:243-262
18. Tarakji KG, Sabik JF 3rd, BhudiaSK,et al. Temporalonset, risk factors, andoutcomesassociate-dwithstrokeaftercoronaryartery bypass grafting. *JAMA.* 2011;305:381-90.
19. Me'rie C, Kober L, Olsen PS, et al. Risc of strokeaftercoronaryartery bypass grafting: effect of ageandcomorbidities. *Stroke* 2012;43:38-43
20. Scolletta S, Taccone FS, Donadello K. Brain injury after cardiac surgery. *Minerva Anestesiol* 2015;81:662-77
21. Likosky DS, Marrin CA, Caplan LR, et al. Determination of etiologic mechanisms of strokes secondary to coronary artery bypass graft surgery. *Stroke.* 2003;34:2830-2834
22. Bar-Yosef S, Anders M, Mackensen GB, et al. Aortic atheroma burden and cognitive dysfunction after coronery artery bypass graft surgery. *Ann Thorac Surg* 2004;78:1556-1562
23. Funk M, Richards DB, Desjardins J, et al. Incidence, timing,symptoms and risc factors for atrial fibrillation after caerdic surgery. *Am J Crit Care* 2003;12:424-433
24. Whitlock R, Healey JS, Connolly SJ, et al. Predictors of early and late stroke following cardiac surgery. *CMAJ.* 2014;186:905-911
25. Sun X, Lindsay J, Monsein LH, et al. Silient brain injury after cardiac surgery: a review: cognitive dysfunction and magnetic resonance imaging findings. *J Am Coll Cardiol* 2012;60:791-797
26. Gottesman RF, Sherman PM, Grega MA, et al. Watershed strokes after cardiac surgery: diagnosis, etiology and outcome. *Dtroke* 2006;37:2306-2311
27. Windecker S, Kohl P, Alfonso F, et al. ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization: The Task Force on Myocardial Revascularization of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS) Developed with the special contribution of European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions (EAPCI). *Eur Heart J* 2014;35:2541-2619
28. Naylor AR. Does the risc of post-CABG stroke merit stage or synchronous reconstruction in patients with symptomatic or asymptomatic carotid disease?. *J Cardiovasc Surg (Torino)* 2009;50:71-81
29. Kalyani SD, Miller NR, Dong LM, et al. Incidence of and risc factors for perioperative optic neuropathy after cardiac surgery. *Ann Thorac Surg.* 2004;78(1):34-37
30. Mokri B, Ahlskog JE, Fulgham JR, et al. Syndrome resembling PSP after surgical repair of ascending aorta dissection or aneurysm. *Neurology.* 2004;62(6):971-973
31. Thudium M, Ellerkman RK, Heinze I, et al. Relative cerebral hyperperfusion during cardiopulmonary bypass is associated with risk for postoperative delirium: a cross sectional cohort study. *BMC Anesthesiology* 2019;35:5-9

32. Zaal IJ, Devlin JW, Peelen LM, et al. A systematic review of risk factors for delirium in the ICU. *Crit Care Med* 2015;43:4-47
33. Saczynski JS, Marcantonio ER, Quach L, et al. Cognitive trajectories after postoperative delirium. *N Engl J Med*. 2012;367:30-39
34. Goto T, Maeekewa K. Cerebral dysfunction after coronary artery bypass surgery. *J Anesth* 2014;28:242-248
35. Fontes MT, Swift RC, Phillips-Bute B, et al. Predictors of cognitive recovery after cardiac surgery. *Anesth Analg*. 2013;116:435-442
36. Ajtahed SS, Rezapour T, Etamadi S, et al. Efficacy of Neurocognitive Rehabilitation After Coronary Artery Bypass Graft Surgery in Improving Quality of Life: An Interventional Trial. *Frontiers in Psychology* 2019;10:1-13
37. Gavazi A, de Rino F, Boveri MC. Prevalence of peripheral nervous system complications after major heart surgery. *Neurol Sci* 2016;37:205-209
38. Jellish WS, Ofladeh M. Peripheral nerve injury in cardiac surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2018;32:495-511
39. Welch MB, Brummett CM, Welch TD, et al. Perioperative peripheral nerve injuries: a retrospective study of 380,680 cases during a 10-year period at a single institution. *Anesthesiology*. 2009;111:490-497
40. Steward JD. *Focal peripheral neuropathies*. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams&Wilkins;42.2000.11-35
41. Canbaz S, Turgut N, Halıcı U, et al. Electrophysiological evaluation of phrenic nerve injury during cardiac surgery: a prospective, controlled, clinical study. *BMC Surg* 2004;4:1-8
42. Werner RA, Geiringer SR. Bilateral phrenic nerve palsy associated with open-heart surgery. *Arch Phys Med Rehabil*. 1990;71:100-102

Bölüm 15

EKSTRAKORPOREAL DOLAŞIMIN PLAZMA, ERİTROSİT VE KALP DOKUSUNDA ESER ELEMENT DÜZEYLERİNE ETKİSİ

Mustafa CANİKOĞLU¹

GİRİŞ

Açık kalp cerrahisinde eniyi cerrahi bakış alanının sağlanması ve cerrahi güvenirliliğin artırılması için kalp akciğer sistemin dolaşımdan izolasyonu gerekli olabilir. Bu amaçla kalbin pompa işlevi ve akciğerlerin gaz alış-verişi fonksiyonlarının belirli bir süre ile kalp akciğer makinası adı verilen bir cihaz yoluyla sağlanması işlemine ekstrakorporeal dolaşım (EKD) yada kardiyol pulmoner bypas (KPB) denir (1). Tüm kan dolaşımının vücut dışına çıkararak böyle yabancı yüzeylerle temas halinde kalması ile sistemin tekniğine bağlı olarak vücuttaki birçok organda değişen derecelerde hasara yol açmasına rağmen günümüzde erişkin ve pediatrik hasta gruplarının tümünde, hem edinilmiş hem de doğumsal kalp hastalıklarının cerrahi tedavisinde alternatifi olmayan bir yöntemdir. Açık kalp cerrahisi sonrası yara iyileşmesi ve hastanın sağlıklı bir şekilde normal hayatına dönmesi ancak doğru hasta bakımı ile sağlanabilir. Bu durum özellikle konjenital kalp hastalığı nedeniyle açık kalp ameliyatı uygulanan çocuk yaş grubunda daha fazla önemi taşımaktadır. Hasta bakımında beslenmenin yeri oldukça önemlidir. Yeterli enerji ve diğer ana besin öğeleri olan protein-yağ-karbonhidrat oranları dikkate alınarak beslenme planlanmalıdır. Günlük sağlıklı beslenmenin en önemli öğelerinden birisi de vitamin ve minerallerdir. Eser elementler (EE) ve vitaminler vücuttaki birçok biyokimyasal olayda vazgeçilmez role sahip eksojen moleküllerdir. Özellikle, uzun süre hastanede yatarak tedavi gören hastalarda bu besin öğelerinin eksikliğine sık rastlanır ve replasmanları gerekebilir (2). Günlük uygulamada, bu tür eksiklikler, plazma düzeyleri ölçülerek eksiklik tanısı konulduktan sonra beslenmeye eklenerek tedavi edilir. Ancak akut enflamatuvar yanıt ya da yaralanma gibi durumlarda esansiyel eser elementlerin plazma düzeylerinde dalgalanmalar

¹ Uzman Doktor, Kocaeli Derince Eğitim ve Araştırma Hastanesi, drmustafacanikoglu@gmail.com

Daha önce yapılan çalışmaların incelenmesinden ve bu çalışmadan elde edilen verilerle karşılaştırılmasından sonra; plazma, eritrosit yada miyokard dokusundaki EE seviyelerindeki değişikliklerin çalışmadan çalışmaya farklılıkları olduğu görüldü. Bu durumun, çalışmaya alınan hasta gruplarındaki farklılıklardan kaynaklanmış olabileceği ve çalışmaya alınan hasta sayılarının az olmasından kaynaklanabileceği düşünüldü.

Buna rağmen genel olarak oksidatif stresle başa çıkmanın en önemli öğelerinden biri olan selenyumun, plazma ölçümlerine bakılarak, preoperatif dönemden itibaren beslenmeye eklenmesinin, vücudun karşılaştığı açık kalp cerrahisi travmasını hızla atlatabilmesi için önemli olabileceği kanısına varıldı.

Özellikle yara iyileşmesinde çok önemli rolü olduğunu bildiğimiz çinkonun da eritrosit içi sıvıdan ölçümlerinin yapılarak, erken postoperatif replasmanının yapılmasının, hastaların çabuk iyileşmesinde önemli bir mekanizma olabileceği değerlendirildi.

Bakırın plazma seviyelerinin inflamasyonla ilişkili olduğu bilgisinden yola çıkarak, eritrosit ve dokudaki seviyelerinin, vücudun uzun dönem bakır durumunu göstereceği ve cerrahi travmayla erken dönemde değişmeyen bir parametre olarak karşımıza çıktığı tespit edildi.

Bu çalışmanın kısıtlılığı, vaka sayısının az olması, ve bu nedenle de EE ölçümlerinin başlangıç seviyelerinin çok farklı yerlerde olmasından dolayı standart sapmaların büyük olmasıdır. Bunun sonucunda belki de gözlenebilecek değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır. Çalışmanın kurulumu ve kurgusu aynı kalmak üzere daha çok sayıda vakanın çalışılmasına ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: eser element, ekstra korporeal dolaşım, akut inflamasyon, konjenital kalp cerrahisi, açık kalp cerrahisi

KAYNAKÇA

1. Buket S, Engin Ç, Uç H. Kardiyopulmoner Bypass. MN Medikal & Nobel. Ankara 2004;1.6:115.
2. Oakes EJC, Lyon TDB, Duncan A, Gray A, Talwar D, O'Reilly DStJ. Acute inflammatory response does not affect erythrocyte concentrations of copper, zinc and selenium. J Clin Nutr 2008;27:115-20.
3. Galloway P, McMillan DC, Sattar N. Effect of the inflammatory response on trace element and vitamin status. Ann Clin Biochem 2000;37:289-97.
4. Todd LM, Godber IM, Gunn IR. Iatrogenic copper deficiency causing anaemia and neutropenia. Ann Clin Biochem 2004;41:414-6.
5. Hedera P, Fink JK, Bockenstedt PL, Brewer GJ. Myelopolyneuropathy and pancytopenia due to copper deficiency and high zinc levels of unknown origin, further support for existence of a new zinc overload syndrome. Arch Neurol 2003;60:1303-6.
6. Yalçınbaş YK, Sarioğlu T. Pediyatrik Kardiyopulmoner Bypass ve Miyokard Korunması. MN Medikal & Nobel. Ankara 2004;4.6:1265.
7. Demirkılıç U. Ekstrakorporal dolaşım. Kısım II: Kalp akciğer pompası, Eflatun Yayınevi. 2008;184.

8. Boyle EM, Pohlman TH, Johnson MC. The systemic inflammatory response. *Ann Thorac Surg* 1997;64:31-7.
9. Edmunds LH. Inflammatory response to cardiopulmonary bypass. *Ann Thorac Surg*.1998;66:12-6.
10. Tulunay M. Sepsis ve çoğul organ işlev bozukluğu. Tüzüner F, ed; *Anestezi Yoğun Bakım Ağrı* (içinde). Ankara: MN medikal ve Nobel Tıp Kitap Sarayı, 2010:1375-1392.
11. Haddad R, El-Hassan D, Araj A. Some inflammation related parameters in patients following normoand hypothermic cardio-pulmonary bypass. *Immunopharmacol Immunotoxicol*. 2001 May; 23(2):291-302.
12. Aggarwal B, Vilcek J. Tumor Necrosis Factor: Structure, Function and Mechanism of Action. MarcelDekker, 1992:1-624.
13. Oppenheim JJ, Ruscetti FW, Faltynek C. Cytokines. In: Stites DP, Terr AI, ed. *Basic and Clinical Immunology* 1994:105-123.
14. Duman Z, *Pediatric Açık Kalp Cerrahisinde Preoperatif Steroid Kullanımının Postoperatif Anti-inflamatuar Etkisi*. Tıpta Uzmanlık Tezi. Adana2010.
15. Thomas, L. *Clinical Laboratory Diagnostics: Use and Assessment of Clinical Laboratory Results*, TH Boks, Frankfurt1998.
16. Meltzer R, Chiu RC, Mulder DS, Scott HJ, Brown RA, Tanaka Y. Myocardial cations and trace metals in cardioplegia: a clinical study. *Can J Surg*. 1980 Mar;23(2):113-6.
17. Heller W, Gulba D, Hoffmeister HE. Zinc, magnesium and calcium in coronary and peripheral blood under extracorporeal circulation conditions. *Comparative studies*. *Med Welt*. 1983 Oct 21;34(42):1184-9.
18. Sjögren A, Lührs C, Abdulla M. Changed distribution of zinc and copper in body fluids in patients undergoing open-heart surgery. *Acta Pharmacol Toxicol (Copenh)*. 1986;59 Suppl 7:348-51.
19. Fuhrer G, Heller W, Hoffmeister HE, Sterzing T. Levels of trace elements during and after cardiopulmonary bypass operations. *Acta Pharmacol Toxicol (Copenh)*. 1986;59 Suppl 7:352-7.
20. Zamparelli R, Carelli G, Pennisi MA, Baruffi E, Schiavello R, Intonti MA, Intonti F. Zinc and copper metabolism during open-heart surgery. *Scand J Thorac Cardiovasc Surg*. 1986;20(3):241-5.
21. Zhao L. Changes in blood zinc and copper and their clinical significance in patients undergoing open-heart surgery. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi* 1989 Feb;69(2):76-8,6.
22. Fraser WD, Taggart DP, Fell GS, et al. Changes in iron, zinc and copper concentrations in serum and in their binding to transport proteins after cholecystectomy and cardiac surgery. *Clin. Chem*. 1989;35/11:2243-7.
23. Taggart DP, Fraser WD, Shenkin A, Wheatley DJ, Fell GS. The effects of intraoperative hypothermia and cardiopulmonary bypass on trace metals and their protein binding ratios. *Eur J Cardiothorac Surg*. 1990;4(11):587-94.
24. Antila H, Salo M, Nääntö V, Irjala K, Brenner R, Vapaavuori M. Serum iron, zinc, copper, selenium, and bromide concentrations after coronary bypass operation. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 1990 Jan-Feb;14(1):85-9.
25. Huang Y, Han L, Guo J. Protective effect of selenium on human erythrocyte rheology. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi*. 1998 Feb;78(2):101-4.
26. Al-Bader A, Christenson JT, Simonet F, Abul H, Dashti H, Schmuziger M. Inflammatory response and oligo-element alterations following cardiopulmonary bypass in patients undergoing coronary artery bypass grafting. *Cardiovasc Surg*. 1998 Aug;6(4):406-14.
27. Huang Y, Liu Y, Zhang Z. Mechanism of selenium defending against free radical damages during myocardial ischemia/reperfusion in human. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi*. 1999 Oct;79(10):731-4.
28. Melnikov P, Zannoni LZ, Poppi NR. Copper and ceruloplasmin in children undergoing heart surgery with cardiopulmonary bypass. *Biol Trace Elem Res*. 2009 Summer;129(1-3):99-106. Epub 2009 Jan 28.
29. Cabrera AG, Prodhan P, Bhutta AT. Nutritional challenges and outcomes after surgery for congenital heart disease. *Curr Opin Cardiol* 2010;25:88-94.

30. Stoppe C, Schälte G, Rossaint R, Coburn M, Graf B, Spillner J, Marx G, Rex S. The intraoperative decrease of selenium is associated with the postoperative development of multiorgan dysfunction in cardiac surgical patients. *Crit Care Med.* 2011 Mar 31.
31. Öncel MH. Romatizmal Kalp Hastalığında Serum Eser Element Seviyelerinin Değerlendirilmesi. *Tıpta Uzmanlık Tezi. Kahramanmaraş*2006.
32. Tunç M. Biyolojik Sıvılarda Bazı Eser Elementlerin Tayini ve Metod Geliştirme. *Yüksek Lisans Tezi. İstanbul*2006.
33. Salerno TA, Ricci M. *Myocardial Protection.* 1 st ed Blackwell Publishing; 2004:94.
34. Kirklin JW, Barratt-Boyes BG. *Cardiac Surgery.* Second edition Churchill Livingstone; 1993:83.
35. Skoog, D.A., Holler, F.J., Nieman, T.A., “Enstrümental Analiz _lkeleri”, Çeviri Editörleri, Kılıç, E., Köseoglu, F., Yılmaz, H., Bilim Yayıncılık, Ankara 1998:230-251.
36. Ugurlu, G., “Fenton reaktifi ve demir sülfat/dikromat yükseltgenleriyle demir kolonunda sular-dan arsenik ve krom giderilmesi”, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. *Ankara*2006.
37. Aslantaş N, Demir, Bakır, Krom, Nikel ve Stronsiyumun Sulu Çözeltilerde Aktif Karbonla Komplekşleştirilme Varlığında Zenginleştirilmesi, Giderilmesi ve ICP-OES ile Tayini. *Yüksek Lisans Tezi. Ankara*2007.
38. Nichol C, Herdman J, Sattar N, O’Dwyer PJ, O’Reilly DStJ, Littlejohn D, et al. Changes in the concentrations of plasma selenium and selenoproteins after minor elective surgery. Further evidence for a negative acute phase response? *Clin Chem* 1998;44:1764–6.
39. DiSilvestro RA. Effects of inflammation on copper antioxidant enzyme levels. *Adv Exp Med Biol* 1989;258:253–8.
40. Okahata S, Nishi Y, Hatano S, Kobayashi Y, Usui T. Changes in erythrocyte superoxide dismutase in a patient with copper deficiency. *Eur J Pediatr* 1980;134:121–4.
41. Prasad AS. Experimental zinc deficiency in humans. *Ann Int Med* 1978;89:483–90.
42. Baer MT, King J. Tissue zinc levels and zinc excretion during experimental zinc depletion in young men. *Am J Clin Nutr* 1984;39:556–70.
43. Rabbani PI, Prasad AS, Tsai R, Harland BF, Fox MR. Dietary model for production of experimental zinc deficiency in man. *Am J Clin Nutr* 1987;45:1514–25.
44. Buerk CA. Zinc deficiency, effect on healing and metabolism in man. *Surg Forum* 1973; 14:101–3.
45. Bosworth CM. The metabolic effects of zinc deprivation in man. PhD tezi, Rowatt Research Institute, Aberdeen, 1989.
46. Holzer R, Bockenamp B, Booker P, Newland P, Ciotti G, Pozzi M. The impact of cardiopulmonary bypass on selenium status, thyroid function, and oxidative defense in children. *Pediatr Cardiol.* 2004 Sep-Oct;25(5):522-8. Epub 2004 May 12.
47. Chatterjea MN, Shinde R. *Textbook of medical biochemistry.* 7th ed. Jaypee Broth. New Delhi2008;34,4:589.
48. Jeremy JY, Shukla N, Angelini GD, Day A, Wan IY, Talpahewa SP, Ascione R. Sustained increases of plasma homocysteine, copper, and serum ceruloplasmin after coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg.* 2002 Nov;74(5):1553-7.

Bölüm 16

EKOKARDİYOĞRAFI

Remzi SARIKAYA¹

Ekokardiyografi; bir ultrasonografik değerlendirme yöntemi olup kalp ve büyük vasküler yapıların yapısal, fonksiyonel ve hemodinamik açıdan değerlendirilmesini sağlamaktadır. Kardiyovasküler hastalıkların değerlendirilmesinde sık kullanılan bir görüntüleme yöntemidir.

Ekokardiyografik incelemede hasta ile cihaz arasında bağlantıyı sağlayan probe üzerinde yer alan bir piezoelektronik yapı, elektriksel olarak uyarılarak sonucu ultrasonik ses dalgaları oluşturur. Genellikle kullanılan standart ses dalgalarının frekansı erişkinlerde 2.25-3.5 MHz iken , çocuklarda ise 3,5-5 MHz'dir. Frekansın artması ile ekokardiyografi cihazının iki yakın noktayı birbirinden ayırt edebilme yeteneği artarken derine nüfuz edebilme yeteneği azalmış olur. Ultrasonik dalgaların dokulara nüfuzu frekansa bağlı olduğu gibi dokuların yapısal özelliklerine de (akustik impedans) bağlıdır. Akustik impedansın yüksek olması sesin doku içindeki yayılma hızının düşük olmasına neden olmaktadır. Buna karşın dokunun dansitesi arttıkça sesin yayılma hızı da artmaktadır. Ses dokuda yayılması sırasında akustik impedansları farklı iki dokuya geldiğinde bir kısmı geri yansırken bir kısmı ise yayılmaya devam etmektedir. Farklı kalp dokularından yansıyan sesin geriye gelme süresi yansıma yüzeyinin probtan uzaklığını göstermekteyken yansıma miktarı dokunun ekojenitesini göstermektedir. Böylece kalp yapıları ve hareketleri tespit edilmiş olur. Probe üzerindeki piezoelektrik kristal, ses dalgası oluşturmadığı sürelerde dokulardan yansıyan ses dalgalarını alır ve görüntü oluşmasını sağlar (1,2,18). Klinik pratikte kullanım alanlarına göre ekokardiyografinin detaylı sınıflandırılması Tablo-1'de gösterilmiştir. Klinikte sık kullanılan başlıklardan bahsedilecektir.

¹ Uzm Dr Remzi SARIKAYA SBU Van Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kardiyoloji Bölümü
drremzisarikaya@gmail.com

TEE protez kapak değerlendirilmesinde TTE'ye göre oldukça tanısaldır. Trombüs, pannus, vejetasyon, perianüler abse, psödoanevrizma, fistül, paravalvüler ve transvalvüler kaçak ayırımının yapılmasında önemli avantajlar sağlamaktadır. Kapak yapılarında ayrışma, hasta-protez uyumsuzluğu tanısında TEE tanı koydurucu düzeydedir. Aort diseksiyonu tanısı konulmasında oldukça faydalıdır. Özellikle tip-3 aort diseksiyonunda kesin tanıyı koymaktadır (25).

Klinik uygulamada nadiren TTE ile yeterli görüntü sağlanamayan durumlarda da TEE kullanılmaktadır. Mitral ve aort kapak tamiri intraoperatif TEE kullanımının uygulama alanlarından. Perkütan ASD veya PFO kapatılması ve perkütan mitral valvüloplasti işlemlerinde kullanılması diğer kullanım alanlarıdır.

Üç Boyutlu (3B) Ekokardiyografi

Üç boyutlu ekokardiyografide özel matrix transuderlerle elde edilen iki boyutlu görüntüler uygun lokalizasyonlarda biraraya getirilerek üç boyutlu görüntüler elde edilir. Üç boyutlu görüntü oluşturabilmek için kullanılan iki yaklaşım mevcuttur. Bunlardan ilki iki boyutlu görüntülerin kaydedilerek programlar sayesinde gerçek zamanlı olmayarak birleştirildiği yöntemdir. İkincisi ve daha sık kullanılanı gerçek zamanlı üç boyutlu görüntülerin elde edildiği yöntemdir (7,13). Üç boyutlu ekokardiyografi ile kapak yapıların daha ayrıntılı incelenmesi, özellikle mitral kapağının cerrahi bakış açısıyla değerlendirilmesini sağlamaktadır. Mitral kapak skallopları ve prolabe segmentlerin saptanmasında faydalıdır. Üç boyutlu TEE ile protez kalp kapaklarının değerlendirilmesi, tromboz, pannus ve ayrışmanın saptanmasında oldukça faydalıdır (28,29).

KAYNAKLAR

1. Weyman, Arthur E.: Cross-sectional echocardiographic examination: Principles and practice of echocardiography. Second edition. Lea and Febiger. Waverly Company 1994; 98 123.
2. Walton S., Leech G. An introduction to Doppler echocardiography. Current Medical Literature Ltd., London, 1994.
3. Weyman, Arthur E.: Standart plane positions-standart imaging planes: Principles and practice of echocardiography. Second edition. Lea and Febiger. Waverly Company 1994; 98 123.
4. Lange A, Palka P, Burstow DJ, Godman MJ., Three- dimensional echocardiography:historical development and current applications. J Am Soc Echocardiografi. 2001;14:403-412.
5. Isaz K, Thompson A, Ethevenot G, Cloez JL, Bremilla B, Pernot C., Doppler echocardiographic measurement of low velocity motion of the left ventricular posterior wall. Am J Cardiol. 1989; 64: 66-75.
6. Waggoner AD, Bierig SM., Tissue Doppler imaging: a useful echocardiographic method for the cardiac sonographer to assess systolic and diastolic ventricular function. J Am Soc Echocardiography. 2001; 14: 1143-1152.
7. Bonow RO, Carabello BA, Kanu C et al. ACC/AHA 2006 guidelines for the management of patients with valvular heart disease: A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. Circulation. 2006;114:e84-231.
8. Labovitz AJ, Ferrara RP, Kern MJ et al. Quantitative evaluation of aortic insufficiency by continuous wave Doppler echocardiography. J Am Coll Cardiol, 1986; 8:1341-7.

9. Otto CM. Echocardiographic Evaluation of Valvular Heart Disease. In Otto CM, ed. Valvular Heart Disease. Philadelphia: WB Saunders, 1999;43-79
10. Baumgartner H, Hung J, Bermejo J, Chambers JB, Edvardsen T, Goldstein S, Lancellotti P, LeFevre M, Miller F, Otto CM. Focus update on the echocardiographic assessment of aortic valve stenosis: EAE/ASE recommendations for clinical practice. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging* 2017;18:254–275(11-) Otto CM. Mitral regurgitation. In Otto CM, ed. Valvular Heart Disease. Philadelphia: WB Saunders, 1999;296-322.
11. Kitabatake A, Inoue M, Asao M et al. Noninvasive evaluation of pulmonary hypertension by a pulsed Doppler technique. *Circulation*, 1983;68:302-9.
12. Malkowski MJ, Guo R, Orsinelli DA et al. The morphologic characteristics of flail mitral leaflets by transesophageal echocardiography. *J Heart Valve Dis*, 1997;6:54-9
13. UMMAN B (2013) Kapak Hastalıkları. Kamil ADALET (Ed.) Klinik Kardiyoloji içinde (s. 475-522). İstanbul: İstanbul Tıp Kitapevi
14. Otto CM, Mitral Stenosis. In Otto CM, ed. Valvular Heart Disease. Philadelphia: WB Saunders, 1999; 218-39.
15. Reid CL. Echocardiography in the patient undergoing catheter balloon mitral commissurotomy. In Otto CM, ed. The Clinical Practice of Echocardiography. Philadelphia: WB Saunders, 1997;373-88.
16. Lancellotti P, Tribouilloy C, Hagendorff A, Moura L, Popescu BA, Agricola E, Monin JL, Pierard LA, Badano L, Zamorano JL, European Association of Echocardiography. European Association of Echocardiography recommendations for the assessment of valvular regurgitation. Part 1: aortic and pulmonary regurgitation (native valve disease). *Eur J Echocardiogr* 2010;11:223–244
17. Rudski LG, Lai WW, Afilalo J, Hua L, Handschumacher MD, Chandrasekaran K, Solomon SD, Louie EK, Schiller NB. Guidelines for the echocardiographic assessment of the right heart in adults: a report from the American Society of Echocardiography endorsed by the European Association of Echocardiography, a registered branch of the European Society of Cardiology, and the Canadian Society of Echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr* 2010;23:685–713
18. Popescu BA, Andrade MJ, Badano LP, Fox KF, Flachskampf FA, Lancellotti P, Varga A, Sicari R, Evangelista A, Nihoyannopoulos P, Zamorano JL, Derumeaux G, Kasprzak JD, Roelandt JR. European Association of Echocardiography recommendations for training, competence, and quality improvement in echocardiography. *Eur J Echocardiogr* 2009;10:893–905.
19. Miyatake K, Izumi S, Okamoto M et al. Semiquantitative grading of severity of mitral regurgitation by real-time two-dimensional Doppler flow imaging technique. *J Am Coll Cardiol* 1986;7:82-8.
20. Lancellotti P, Moura L, Pierard LA, Agricola E, Popescu BA, Tribouilloy C, Hagendorff A, Monin JL, Badano L, Zamorano JL, European Association of Echocardiography. European Association of Echocardiography recommendations for the assessment of valvular regurgitation. Part 2: mitral and tricuspid regurgitation (native valve disease). *Eur J Echocardiogr* 2010;11:307–332
21. Lang RM, Badano LP, Mor-Avi V, Afilalo J, Armstrong A, Ernande L, Flachskampf FA, Foster E, Goldstein SA, Kuznetsova T, Lancellotti P, Muraru D, Picard MH, Rietzschel ER, Rudski L, Spencer KT, Tsang W, Voigt JU. Recommendations for cardiac chamber quantification by echocardiography in adults: an update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging. *J Am Soc Echocardiogr* 2015;28:1–39. e14
22. Zoghbi WA, Chambers JB, Dumesnil JG, Foster E, Gottdiener JS, Grayburn PA, Khandheria BK, Levine RA, Marx GR, Miller FA Jr, Nakatani S, Quinones MA, Rakowski H, Rodriguez LL, Swaminathan M, Waggoner AD, Weissman NJ, Zabalgoitia M, American Society of Echocardiography's Guidelines and Standards Committee, Task Force on Prosthetic Valves, American College of Cardiology Cardiovascular Imaging Committee, Cardiac Imaging Committee of the American Heart Association, European Association of Echocardiography, European Society of Cardiology, Japanese Society of Echocardiography, Canadian Society of Echocardiography,

American College of Cardiology Foundation, American Heart Association, European Association of Echocardiography, European Society of Cardiology, Japanese Society of Echocardiography, Canadian Society of Echocardiography. Recommendations for evaluation of prosthetic valves with echocardiography and Doppler ultrasound: a report from the American Society of Echocardiography's Guidelines and Standards Committee and the Task Force on Prosthetic Valves, developed in conjunction with the American College of Cardiology Cardiovascular Imaging Committee, Cardiac Imaging Committee of the American Heart Association, the European Association of Echocardiography, a registered branch of the European Society of Cardiology, the Japanese Society of Echocardiography and the Canadian Society of Echocardiography, endorsed by the American College of Cardiology Foundation, American Heart Association, European Association of Echocardiography, a registered branch of the European Society of Cardiology, the Japanese Society of Echocardiography, and Canadian Society of Echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr* 2009;22:975-1014; quiz 1082-1014. 170.

23. Lancellotti P, Pibarot P, Chambers J, Edvardsen T, Delgado V, Dulgheru R, Pepi M, Cosyns B, Dweck MR, Garbi M, Magne J, Nieman K, Rosenhek R, Bernard A, Lowenstein J, Vieira ML, Rabischowsky A, Vyhmeister RH, Zhou X, Zhang Y, Zamorano JL, Habib G. Recommendations for the imaging assessment of prosthetic heart valves: a report from the European Association of Cardiovascular Imaging endorsed by the Chinese Society of Echocardiography, the InterAmerican Society of Echocardiography, and the Brazilian Department of Cardiovascular Imaging. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging* 2016;17:589-590
24. Weyman AE, Echo-Doppler Assessment of Prosthetic Heart Valves. Principles and Practice of Echocardiography, 2nd edition, Philadelphia, Lea & Fabiger, 1994;1198-229.
25. Cigarroa JE, Isselbacher EM, et al. Diagnostic imaging in the evaluation of suspected aortic dissection. *N Engl J Med*, 1994;328:35-43.
26. Weyman AE, Echo-Doppler Assessment of Prosthetic Heart Valves. Principles and Practice of Echocardiography, 2nd edition, Philadelphia, Lea & Fabiger, 1994;1198-229. 43. Khanderia BK, Seward JB, Oh JK et al. Value and limitations of transesophageal echocardiography in the assessment of mitral valve prostheses. *Circulation*, 1991;83:1956-68
27. Otto CM, Pearlman AS. The role of echocardiography in suspected or definite endocarditis. In Otto CM, Pearlman AS. eds. *Textbook of Clinical Echocardiography*. Philadelphia: WB Saunders, 1995;305-21
28. Mor-Avi V, Jenkins C, Kuhl HP et al. Real-time-3dimensional echocardiographic quantification of left ventricular volumes. Multicenter study for validation with magnetic resonance imaging and investigation of sources of error. *JACC Cardiovasc Imaging*, 2008;1:413-23. 102.
29. Niemann PS, Pinho L, Balbach T et al. Anatomically oriented right ventricular volume measurements with dynamic three-dimensional echocardiography validated by 3-Tesla magnetic resonance imaging. *JACC Cardiovasc Imaging*, 2007;50:1668-76

Bölüm 17

ANASTOMOZ CİHAZLARI

Nazım KANKILIÇ¹
Mehmet Salih AYDIN²

GİRİŞ VE TARİHÇE

Günümüzde kalp cerrahisinde koroner arter bypass greftleri için tanımlanan anastomozlar Alexis Carrel tarafından 1902 yılında açıklanan dikiş tekniği ilkelere ile yapılmaktadır. Koroner arter baypas greftlemedeki vasküler anastomozlar, hali hazırda çalışan polipropilen dikişler kullanılarak gerçekleştirilmektedir. Bu iyi bir beceri düzeyi, önemli bir öğrenme eğrisi ve belirli bir süre gerektirmektedir (1,2). Anastomotik cihazların gelişimi 1900 ve 1904 yılında Payr çalışmalarlarıyla başlamıştır (3,4). Payr ekstralüminal magnezyum halka tasarımını ve iki magnezyum halkasından oluşan anastomoz cihazını bu dönemde geliştirmiştir. Cihazın sonuçları istenilen şekilde olmamıştır. İkinci dünya savaşı döneminde Blackmore arteriyal anastomozlarda kullanılmak üzere venöz greftlerle kaplanmış vitalyum tüplerini klinik çalışmalarda kullanmıştır (5). Bu tekniğin anlamlı istatistiksel verilere sahip olmasa da amputasyon oranlarını arttırdığı gösterilmiştir (6). 1956 yılında Androsov uç-uca vasküler anastomozların yapılabilmesi için deneysel zımba cihazını geliştirdi (7). 1961 yılında Goetz köpeklerde mekanik bir cihazla yapılan ilk internal mamariyal arter (IMA) anastomozunu başardı (8). 1962 yılında Nakayama deneysel modellerde 1,5mm - 4,00mm çapındaki damarların anastomozunu gerçekleştirebilecek bir cihaz geliştirdi (9). 1979 yılından başlamak üzere lazer anastomoz teknikleri araştırılmaya başlandı (10,11). Pseudoanevrizma gelişimi ve termal yaralanmalar bu tekniğin gelişimini engellemiştir. 1984 yılında R.K Daniel mikroanastomozlar için emilebilir bir anastomotik cihazın sunumunu yaptı (12). 1991 yılında D.E.Mattox ısı ile daralan bir

¹ Dr. Öğretim Üyesi, Harran Üniv. Tıp Fakültesi Kalp ve Damar Cerrahisi, nfkan82@gmail.com

² Doç. Dr. , Harran Üniv. Tıp Fakültesi Kalp ve Damar Cerrahisi, drmsalihaydin@gmail.com

açılarının sağlanması, oluşturulan anastomozların kompliyansının artırılması, anastomozların kolay ve kısa sürede yapılması gerekmektedir. Patent alınan proksimal ve distal anastomoz cihazları mevcut olmasına rağmen kullanım onayı alan cihaz sayısı kısıtlıdır. Halen elle sütür tekniğinden daha üstün olduğu gösterilen bir cihaz üretilmemiştir. Aynı zamanda üretilen anastomoz cihazlarının maliyetleri çok yüksek olmaktadır. Ülkemizde bu cihazlar sınırlı merkezde ve sınırlı sayıda kullanılmaktadır. Bunun sebebi yüksek maliyet, ulaşılabilirliğinin az olması ve elle sütür tekniğine üstünlüğünün kanıtlanamamış olmasıdır. Önümüzdeki yıllarda bu kısıtlamaların yeni teknolojilerle giderilerek standardize edilmesi ile bu cihazların kullanımının artması beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Anastomoz Cihazları, vasküler anastomoz, koroner arter bypass operasyonu.

Kaynakça

1. Carrel A. La technique operateire des anastomoses vasculaires et la transplantation des viscères. Lyon Med. 1902; 98:859–863.
2. Aida L. Alexis Carrel (1873-1944): visionary vascular surgeon and pioneer in organ transplantation. J Med Biogr. 2014 Aug; 22(3):172-5. Doi: 10.1177/0967772013516899. Epub 2014 Apr 15.
3. Payr E. Beiträge zur Technique der Blutgefäß- und Nerven naht nebst Mittheilungen über die Verwendung eines resorbirbaren Metalles in der Chirurgie. Arch Klein Chir. 1900 ; 62:67–93.
4. Payr E. Zur Frage der circulären Vereinigung von Blutgefäßen mit resorbirbaren Prothesen. Arch Klein Chir. 1904 ; 72:32–54.
5. Blakemore AH, Lord JW, Stefcó PL. The severed primary artery in the war wounded. A non-sutured method of bridging arterial defects. Surgery. 1942; 12:488
6. De Bakey ME, Simeone FA. Battle injuries of the arteries in World War II. Analysis of 2471 cases. Ann Surg. 1946 ; 123:534–579.
7. Androsov PI. New method of surgical treatment of blood vessel lesions. Arch Surg. 1956; 73:902.
8. Goetz R, Rhoman M, Haller J, et al. Internal mammary– coronary artery anastomosis. A non suture method employing tantalum ring. J Thorac Cardiovasc Surg. 1961; 41:378–386.
9. Nakayama K, Tamiya T, Yamamoto K. A simple new apparatus for small vessel anastomosis. Surgery. 1962; 52:918
10. Jain KK, Gorisch W. Repair of small blood vessels with the neodymium-YAG laser: a preliminary report. Surgery. 1979; 85:684–688.
11. Phillips ABM, Ginsburg BY, Shin SJ, et al. Laser welding for vascular anastomosis using albumin solder: an approach for MID–CAB lasers. Surg Med. 1999; 24(4):264–268.
12. Daniel RK, Olding M. An absorbable anastomotic device for microvascular surgery: experimental studies. Plast Reconstr Surg. 1984; 74(3):329–336.
13. Mattox DE, Wozniak JJ. Sutureless vascular anastomosis with biocompatible heat-shrink tubing. Arch Otolaryngol Head Neck Surg. 1991; 117:1260–1264.
14. Tozzi P, Corno AF, von Segesser LK. Sutureless coronary anastomoses: revival of old concepts. Eur J Cardiothorac Surg. 2002 Oct; 22(4):565-70.
15. Scheltes JS, Heikens M, Pistecky PV, et al. Assessment of patented coronary end-to-side anastomotic devices using micromechanical bonding. Ann Thorac Surg. 2000; 70(1):218–221
16. Stansby G, Knez P, Berwanger CS, et al. Does vascular stapling improve compliance of vascular anastomoses? Vasc Surg. 2001; 35(2):115–121

17. Scheltes JS, van Andel CJ, Pistecky PV, et al. Coronary anastomotic devices: blood-exposed non-intimal surface and coronary wall stress. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2003 Jul; 126(1):191-9.
18. Carrel TP, Eckstein FS, Englberger L, et al. Pitfalls and key lessons with the symmetry proximal anastomotic device in coronary artery bypass surgery. *Ann Thorac Surg.* 2003 May; 75(5):1434-6.
19. Wiklund L, Bonilla LF, Berglin E. A New mechanical connector for distal coronary artery anastomoses in coronary artery bypass grafting: a randomized, controlled study. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2005; 129: 146-150.
20. Traverse JH, Mooney MR, Pedersen W, et al. Clinical, angiographic, and interventional follow-up of patients with aortic-saphenous vein graft connectors. *Circulation.* 2003; 108:452-456
21. Katariya K, Teharani H, Yassin S, et al. Initial experience with sutureless proximal anastomoses performed with a mechanical connector leading to clampless OPCAB. *STS Ann Meet Proceedings.* 2003; p 160
22. Tozzi P, Corno AF, Marty B, et al. Sutureless video endoscopic thoracic aorta to iliac artery bypass: the easiest approach to occlusive aorto-iliac diseases. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2004 ; 27(5):498-500
23. Redaelli A, Maisano F, Ligorio G, et al. Flow dynamics of the St. Jude Medical Symmetry aortic connector vein graft anastomosis do not contribute to the risk of acute thrombosis. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2004; 128(1):117-123
24. Bergsland J, Hol PK, Lingaas PS, et al. Long-term follow-up of patients operated with the symmetry proximal connector device. *Innovations (Phila).* 2011 Jan; 6(1):15-6. Doi: 10.1097/IMI.0b013e31820c7e80.
25. Skjelland M, Bergsland J, Lundblad R, et al. Cerebral microembolization during off-pump coronary artery bypass surgery with the Symmetry aortic connector device. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2005 Dec; 130(6):1581-5.
26. Verberkmoes NJ, Mokhles MM, Bramer S, et al. Long-term clinical outcome of the symmetry aortic connector system in off-pump coronary artery bypass grafting. *Thorac Cardiovasc Surg.* 2013 Dec; 61(8):669-75. Doi: 10.1055/s-0032-1311539. Epub 2012 Jun 8
27. Amodeo JL, D'ancona G, Donias HW, et al. Novel proximal and distal anastomotic devices for coronary artery bypass surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2003 Feb; 17(1):101-12.
28. Eckstein FS, Bonilla LF, Englberger L, Immer FF, et al. The St Jude Medical symmetry aortic connector system for proximal vein graft anastomoses in coronary artery bypass grafting. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2002 Apr; 123(4):777-82.
29. Diegeler A, Setina M, Antona C, et al. Prospective Evaluation of the St. Jude Medical Aortic Connector for Aortic-to-Autologous Vessel Graft Anastomoses. *Innovations (Phila).* 2005 Winter; 1(2):79-82. Doi: 10.1097/01.Ími.0.000.190.492. 41439. 8c.
30. Riess FC, Helmold H, Hilfer I, et al. Clinical experience with the CorLink device for proximal anastomosis of the saphenous vein to the aorta: a clinical, prospective, and randomized study. *Heart Surg Forum.* 2002; 5(4):345-53.
31. Bar-El Y, Tio FO, Shofti R. CorLink sutureless aortic anastomotic device: results of an animal study. *Surg Res.* 2003; 115(1):127-132
32. Carrel T, Eckstein F, Englberger L, et al. Clinical experience with devices for facilitated anastomoses in coronary artery bypass surgery. *Ann Thorac Surg.* 2004; 77, 1110-1120
33. Puskas JD, Halkos ME, Balkhy H, et al. Evaluation of the PAS Port Proximal Anastomosis System in coronary artery bypass surgery (the EPIC trial). *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2009 Jul; 138(1):125-32. Doi: 10.1016/j.jtcvs.2009.02.017. Epub 2009 Mar 26.
34. Dohmen G, Hatam N, Goetzenich A, et al. PAS-Port® clampless proximal anastomotic device for coronary bypass surgery in porcelain aorta. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2011 Jan; 39(1):49-52. Doi: 10.1016/j.ejcts.2010.04.010.
35. Gummert JF, Demertzis S, Matschke K, et al. Six month angiographic follow-up of the PAS-Port Clinical Trial. *Ann Thorac Surg.* 2006; 81(1):90-96
36. Verberkmoes NJ, Mokhles MM, Bramer S, et al. Clinical outcome of the PAS-Port® proximal

- anastomosis system in off-pump coronary artery bypass grafting in 201 patients. *J Cardiovasc Surg (Torino)*. 2013; 54:389–95.
37. Bassano C, Bovio E, Sperandio M, et al. Five-year clinical outcome and patency rate of device-dependent venous grafts after clampless OPCAB with PAS - port automated proximal anastomosis: the PAPA Study. *J Card Surg*. 2014 May; 29(3):325-32.
 38. Patel NC, Hemli JM. Anastomotic devices in coronary artery surgery: it is about the anastomosis? *Multimed Man Cardiothorac Surg*. 2013; 2013: mmt019. Doi: 10, 1093/mmcts/mmt019
 39. Yamaguchi S, Watanabe G, Tomita S, et al. Use of skeletonized radial artery graft with the PAS-Port® proximal anastomotic device. *Ann Thorac Surg*. 2009; 87, 1910–3.
 40. Hamman BL, White CH, et al. Clampless anastomosis: novel device for clampless proximal vein anastomosis in OPCAB surgery-the initial Spyder experience. *Heart Surg Forum*. 2005; 8(6):E443-6.
 41. Biancari F, Lahtinen J, Ojala R, et al. Spyder aortic connector systems in off-pump coronary artery bypass surgery. *Ann Thorac Surg*. 2007 Jul; 84(1):254-7.
 42. Schussler JM, White CH, Fontes MA, et al. Spyder proximal coronary vein graft patency over time: the SPPOT study. *HeartSurg Forum*. 2009 Jan; 12(1):E49-53. Doi: 10, 1532/HSF98.20081124.
 43. Emmert MY, Seifert B, Wilhelm M, et al. Aortic no-touch technique makes the difference in off-pump coronary artery bypass grafting. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2011; 142:1499–506.
 44. El Zayat H, Puskas JD, Hwang S, et al. Avoiding the clamp during off-pump coronary artery bypass reduces cerebral embolic events: results of a prospective randomized trial. *Interact CardioVasc Thorac Surg*. 2012; 14:12–6.
 45. Thourani VH, Razavi SA, Nguyen TC, et al. Incidence of postoperative stroke using the Heartstring device in 1,380 coronary artery bypass graft patients with mild to severe atherosclerosis of the ascending aorta. *Ann Thorac Surg*. 2014 Jun; 97(6):2066-72; discussion 2072. Doi: 10,1016/j.athoracsur.2014.02.044. Epub 2014 Apr 14.
 46. Hamasaki A, Uchida T, Mizumoto M, et al. A simple and safe removal method for the HEARTSTRING III Proximal Seal System device. *Multimed Man Cardiothorac Surg*. 2018 Sep 11; 2018.doi: 10,1510/mmcts.2018.047.
 47. Pekedis M.A., Acıpayam M., Uncu H., et al. Our experiences with proximal aortic anastomosis assist device in coronary artery bypass graft surgery. *Turk Gogus Kalp Dama*. 2016; 24(1):40-43 doi: 10, 5606/tgkdc. Dergisi.2016, 11848
 48. Kikuchi K, Tambara K, Yamamoto T, et al. The Use of Enclose (*) II Anastomosis Assist Device for the Proximal Coronary Branch Anastomosis to Vascular Graft. *Ann Vasc Dis*. 2010; 3(1):84-6. Doi: 10, 3400/avd. AVD hdi 08023. Epub 2010 Jul 21.
 49. Soylu E, Harling L, Ashrafian H, et al. A systematic review of the safety and efficacy of distal coronary artery anastomotic devices. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2016 Mar; 49(3):732-45. doi: 10,1093/ejcts/ezv179. Epub 2015 May 27.
 50. Tozzi P, Stumpe F, Ruchat P, et al. Preliminary clinical experience with the Hartflo anastomosis device. *Thorac Cardiovasc Surg*. 2001; 49(5):279–282
 51. Shennib H, Korkola SJ, Bousette N, et al. An automated interrupted suturing device for coronary artery bypass grafting: automated coronary anastomosis. *Ann Thorac Surg*. 2000; 70, 1046–8.
 52. Zehr KJ, Hamner CE, Bonilla LF, et al. Evaluation of a novel 2 mm internal diameter stainless steel saphenous vein to coronary artery connector: laboratory studies of on-pump an off-pump revascularization. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2003; 23:925–33; discussion 933–4.
 53. Carrel T, Englberger L, Keller D, et al. Clinical and angiographic results after mechanical connection for distal anastomosis in coronary surgery. *Thorac Cardiovasc Surg*. 2004; 127(6):1632–1640
 54. Gummert JF, Opfermann U, Jacobs S, et al. Anastomotic devices for coronary artery bypass grafting: technological options and potential pitfalls. *Comput Biol Med*. 2007 Oct; 37(10):1384-93. Epub 2007 Jan 19.

55. Tozzi P, Solem JO, Boumzebra D, et al. Is the Graft Connector a valid alternative to running suture in end-to-side coronary arteries anastomoses? *Ann Thorac Surg.* 2001; 72(3):S999–1003
56. Bar FW, van der Veen FH, Benzina A, et al. New biocompatible polymer surface coating for stents results in a low neointimal response. *J Biomed Mater Res.* 2000; 52(1):193–198
57. Marty B, Dirsch O, von Segesser LK, et al. Reaction of the blood vessel wall to microporous endovascular prostheses. *Vasa.* 1997; 26(1):33–38
58. Vicol C, Eifert S, Oberhoffer M, et al. Early clinical results with a magnetic connector for distal coronary artery anastomoses. *Ann Thorac Surg.* 2005;79,1738–42; discussion 1742–3.
59. Falk V, Walther T, Jacobs S, et al. Facilitated MIDCAB using a magnetic coupling device. *Ann Thorac Surg.* 2005; 79(2):691–693
60. Klima U, Beilner J, Bagaev E, et al. MRI-based safety evaluation of the ventricle magnetic coronary anastomotic system. *Asian Cardiovasc Thorac Ann.* 2007 Jan;15(1):24-9
61. Boening A, Schoeneich F, Lichtenberg A, et al. First clinical results with a 30 degrees end-to-side coronary anastomosis coupler. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2005;27:876–81.
62. Magovern JA, Solien EE, Groth DM, et al. A facilitated sutureless coronary anastomosis that is rapid, reproducible and geometrically optimized. *Heart Surg Forum.* 2003; 6 (Suppl 1):S34
63. Balkhy HH, Wann LS, Arnsdorf S. Early patency evaluation of new distal anastomotic device in internal mammary artery grafts using computed tomography angiography. *Innovations (Phila).* 2010 Mar; 5(2):109-13. doi: 10.1097/IML.0b013e3181d714ba.
64. Verberkmoes NJ, Wolters SL, Post JC, et al. Distal anastomotic patency of the Cardica C-PORT(R) xA system versus the hand-sewn technique: a prospective randomized controlled study in patients undergoing coronary artery bypass grafting. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2013;44:512–8; discussion 518–9.
65. Suyker WJ, Buijsrogge MP, Suyker PT, et al. Stapled coronary anastomosis with minimal intraluminal artifact: The S2 Anastomotic System in the off-pump porcine model. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2004 Feb;127(2):498-503.
66. Bar-El Y, Tio FO, Shofti R. An automatic sutureless coronary anastomotic device: initial results of an animal study. *Heart Surg Forum.* 2003; 6(5):369–374
67. Zeebregts C, van den Dungen J, Buikema H. Preservation of endothelial integrity and function in experimental vascular anastomosis with non-penetrating clips. *Br J Surg.* 2001; 88,1201–1208
68. Komori K, Shoji T, Furuyama T. Non-penetrating vascular clips anastomosis inhibited intimal thickening under poor runoff conditions in canine autogenous vein grafts. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2001; 21:241–247
69. Zeebregts C, Acosta R, Bölander L. Clinical experience with nonpenetrating vascular clips in free flap reconstructions. *Br J Plast Surg.* 2002; 55:105–110
70. Papalois VE, Romagnoli J, Hakim NS. Use of vascular closure staples in vascular access for dialysis, kidney and pancreas transplantation. *Int Surg.* 1998; 83:177–180
71. Varcoe RL, Teo AB, Pelletier MH, et al. A nitinol “U-Clip” versus sutured arteriovenous anastomosis: local tissue response and intimal hyperplasia development in a sheep model. *Eur J Vasc Endovasc Surg.* 2015 Mar; 49(3):344-52. doi: 10.1016/j.ejvs.2014.12.025. Epub 2015 Jan 24.
72. Berdat PA, Lavanchy JL, Schönhoff F, et al. Growth potential of U-clip interrupted versus polypropylene running suture anastomosis in congenital cardiac surgery: intermediate term results. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2009 Oct; 9(4):565-70. doi: 10.1510/icvts.2008.196709. Epub 2009 Jul 31.

Bölüm 18

HOMOGREFT, OTOGREFT VE HETEROGREFTLER

Ahmet YÜKSEL¹
Yusuf VELİOĞLU²

GİRİŞ

Kalp cerrahisinde kapak protezleri 1950’li yıllardan beri kullanılmaktadır. O zamandan beri prosedüre bağlı komplikasyon riskini azaltmak amacıyla cerrahi prosedürler optimize edilmiştir. Ayrıca kapak tasarımındaki teknolojik ilerlemeler de uzun dönem prognozu iyileştirmiştir. Uygun hasta grubunda kullanılan kapak protezleri yaşam beklentisini önemli derecede artırmakta ve semptomları azaltmaktadır. Günümüzde kullanılan pek çok kapak protezi türü vardır. Bununla birlikte tüm hasta gruplarında kullanılacak, kolay bulunabilen, erken ve geç dönem komplikasyonları bulunmayan ve iyi bir hemodinami sağlayan ideal bir kapak protezi henüz mevcut değildir (1).

Her protez türünün kendine özgü avantajları ve dezavantajları vardır. Ayrıca her hastada proteze uyum farklı olabilmektedir. Bu nedenle protez türü seçilirken her hasta ayrı ayrı değerlendirilmelidir. Genellikle protez türüne cerrahi esnasında karar verilmektedir. Bugün en yaygın olarak kullanılan protez kapak türleri mekanik ve biyoprotez kapaklardır. İlk olarak mekanik kapaklar kullanılmaya başlanmıştır. Son 60 yılda güvenli ve hemodinamik olarak uygun mekanik kalp kapaklarının geliştirilmesinde önemli ilerlemeler olmuştur. Mekanik kapakların dayanıklılık süresi diğer protez kapaklara kıyasla çok daha uzundur. Bu nedenle bu kapaklar yaşam beklentisi uzun olan hastalarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Buna karşılık mekanik kapaklar tromboza eğilim oluşturur ve bu nedenle yaşam boyu antikoagülasyon gerektirir. Yüksek dozda antikoagülasyon özellikle

¹ Dr. Öğretim Üyesi, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Tıp Fakültesi Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, ahmetyuksel1982@mynet.com

² Dr. Öğretim Üyesi, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Tıp Fakültesi Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, yusufvelioglu@gmail.com.com

Çeşitli çalışmalarda stentsiz replasman sonrası orta dönem (<10 yıl) sağ kalımın stentli kapaklara göre iyileştiği gösterilmiştir (51, 52). Lehmann ve ark. randomize kontrollü bir çalışmada 8 yıllık sağ kalımı stentsiz kapaklarda %78.1 ve stentli kapaklarda %66.7 olarak bildirmiştir. Stentli kapaklarla uzun dönem sonuçları ise mükemmeldir (53).

SONUÇ

Homogreft protez kapaklar antikoagülasyon gerektirmemesi, yapısal dejenerasyon ve yetmezlik oranları düşük olması nedeniyle özellikle genç hastalarda ilk seçenek olarak düşünülmektedir. Homogreftler özellikle enfeksiyona en dirençli seçeneklerden biri olarak normal anatominin yeniden sağlanmasında mükemmel hemodinamik avantajları bulunan kapaklardır. Sterilizasyon, saklama ve koruma yöntemleri ile yapısal yetmezlik oranları giderek düşmektedir. Ancak yine de zorlayıcı cerrahi teknik (özellikle reoperasyon durumunda önemli operatif güçlük), progresif dejenerasyon ve homogreft bankalarına ulaşımında sınırlılık gibi dezavantajları vardır. Homogreftlerin bu avantaj ve dezavantajlarına rağmen, genel sonuçların hastaların lehine olduğu görülmektedir. Özellikle aortik pozisyonda mekanik protez kapağın endokarditi olgularında yaşam kurtarıcı bir çözümdür. Bununla birlikte homogreft bankalarına rağmen donör sayısı yine de sınırlıdır. Donör sayısını artırmak için yapılacak faaliyetler gelişmekte olan ülkelerde homogreft kapak kullanımını yaygınlaştırmak amacıyla atılacak doğru bir adım olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Homogreft, otogreft, heterogreft, kalp cerrahisi

KAYNAKÇA

- 1: Head SJ, Çelik M, Kappetein AP. Mechanical versus bioprosthetic aortic valve replacement. *Eur Heart J.* 2017;38:2183-2191.
- 2: Park S, Hwang HY, Kim KH, Kim KB, Ahn H. Midterm follow-up after cryopreserved homograft replacement in the aortic position. *Korean J Thorac Cardiovasc Surg.* 2012;45: 30-4.
- 3: Anastasiadis K, Kambouroglou D, Spanos P. The use of Valve Homografts and Autografts in Adult Cardiac Surgery. *Hellenic J Cardiol.* 2004;45:36-41.
- 4: Murray G: Homologous aortic valve segment transplants as surgical treatment for aortic and mitral insufficiency. *Angiology.* 1956;7:446-451.
- 5: Delmo Walter EM, Meyer R, Hetzer R. The future of heart valve banking and of homografts: perspective from the Deutsches Herzzentrum Berlin. *HSR Proc Intensive Care Cardiovasc Anesth.* 2012;4:97-108.
- 6: Ross DN. Homograft replacement of the aortic valve. *Lancet.* 1962;2:487.
- 7: Barratt-Boyes BG, Roche AH, Brandt PW, Smith JC, Lowe JB. Aortic homograft valve replacement. A long-term follow-up of an initial series of 101 patients. *Circulation.* 1969 Dec;40(6):763-75.
- 8: Hopkins, R. A. Tissue engineering of heart valves: decellularized valve scaffolds. *Circulation.* 2005;111:2712-2714.

- 9: Nicholas T. Kouchoukos, Eugene H. Blackstone, Frank L. Hanley and James K. Kirklin. *Kirklin/Barratt-Boyes Cardiac Surgery*. 4th Edition. 2012 Elsevier.
- 10: D.B.Longmore. *The current status of cardiac surgery*. 10th Edition. London 1975 Willey.
- 11: Oury JH, Angel WW, Eddy AC, Cleveland JC Pulmonary autograft – past, present and future. *J Heart Valve Dis*. 1993; 2: 365-375.
- 12: Berdajs DA, Muradbegovic M, Haselbach D, Kofmehl R, Steurer J, Ferrari E et al. Ross procedure: is the root replacement technique superior to the sub-coronary implantation technique? Long-term results. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2014 Dec;46(6):944-951.
- 13: Gardner TJ, Spray TL, Gardner T. *Operative Cardiac Surgery*. Fifth Edition. 2004 Pennsylvania, Hodder Education Publishers.
- 14: Kim JH, Na CY, Oh SS, Lee CH, Baek MJ, Kim CW. Homograft aortic root replacement. *Korean J Thorac Cardiovasc Surg*. 2005;38:197-203.
- 15: Preventza O, Mohamed AS, Cooley DA, et al. Homograft use in reoperative aortic root and proximal aortic surgery for endocarditis: a 12-year experience in high-risk patients. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2014;148:989-94.
- 16: Fukushima S, Tesar PJ, Pearse B, et al. Long-term clinical outcomes after aortic valve replacement using cryopreserved aortic allograft. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2014;148:65-72.
- 17: Kim YJ, Kim JB, Jung S, Choo SJ, Chung CH, Lee JW. Long-Term Outcomes of Homografts in the Aortic Valve and Root Position: A 20-Year Experience. *Korean J Thorac Cardiovasc Surg*. 2016 Aug; 49(4): 258–263.
- 18: Cohn MD, Lawrence H. *Cardiac Surgery in the Adult*. 4th Edition. 2011 Massachusetts, McGraw-Hill Education.
- 19: Koolbergen DR, Hazekamp MG, de Heer E, Bruggemans EF, Huysmans HA, Dion RA et al. The pathology of fresh and cryopreserved homograft heart valves: an analysis of forty explanted homograft valves. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2002 Oct;124(4):689-97.
- 20: Nguyen DT, Delahaye F, Obadia JF, Duval X, Selton-Suty C, Carreaux JP et al. Aortic valve replacement for active infective endocarditis: 5-year survival comparison of bioprostheses, homografts and mechanical prostheses. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2010 May;37(5):1025-32.
- 21: Kalangos A, Cherian SM, Jolou J, Pache JC, Muller H, Myers PO, Cikirikcioglu M. Prophylactic aortic root replacement on Marfan patients undergoing mitral valve repair. *Karx*. 2015;1:24-31.
- 22: Robicsek F. Mitral stenosis and COPD. *Chest*. 1980 Jul;78(1):117-8.
- 23: O'Brien, MF and Gerbode, F. Homotransplantation of the mitral valve: preliminary experimental report and review of literature. *Aust N Z J Surg*. 1964; 34: 81–88
- 24: Sievers, HH, Lange, PE, Yankah, AC et al. Allogeneous transplantation of the mitral valve: an open question. *Thorac Cardiovasc Surg*. 1985; 33: 227–229
- 25: Duran, CMG. Mitral valve allografts: an opportunity. *J Heart Valve Dis*. 1995; 4: 29–30
- 26: Acar, C, Farge, A, Ramshevi, A et al. Mitral valve replacement using a cryopreserved mitral homograft. *Ann Thorac Surg*. 1994; 57: 746–748
- 27: Vetter HO, Erhorn A, Fontaine AA, Reichart B, Yoganathan AP. Haemodynamic and echocardiographic characteristics of a stentless allograft mitral prosthesis: an in vitro study. *Cardiovasc Surg*. 1996;4:237–240.
- 28: Ali M, Lung B, Lansac E, Bruneval P, Acar C. Homograft replacement of the mitral valve: eight-year results. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2004 Oct;128(4):529-534.
- 29: Rizzoli, G., De Perini, L., Bottio, T., Minutolo, G., Thiene, G., and Casarotto, D. Prosthetic replacement of the tricuspid valve: biological or mechanical?. *Ann Thorac Surg*. 1998; 66: S62–S67
- 30: Guenther, T., Noebauer, C., Mazzitelli, D., Busch, R., Tassani-Prell, P., and Lange, R. Tricuspid valve surgery: a thirty-year assessment of early and late outcome. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2008; 34: 402–409
- 31: Schoen, FJ. and Levy, R.J. Calcification of tissue heart valve substitutes: progress toward understanding and prevention. *Ann Thorac Surg*. 2005; 79: 1072–1080

- 32: Niwaya K, Knott-Craig CJ, Lane MM, Chandsekaren K, Overholt ED, Elkins RC. Cryopreserved homograft valves in the pulmonary position: risk analysis for intermediate-term failure. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1999;117:141-147.
- 33: Brown JW, Ruzmetov M, Shahriari A, et al. The Ross full root replacement in adults with bicuspid aortic valve disease. *J Heart Valve Dis.* 2011;20(3):332-9.
- 34: de Kerchove L, Rubay J, Pasquet A, et al. Ross operation in the adult: long-term outcomes after root replacement and inclusion techniques. *Ann Thorac Surg.* 2009;87(1):95-102.
- 35: Takkenberg JJ, Klieverik LM, Schoof PH, et al. The Ross procedure: a systematic review and meta-analysis. *Circulation.* 2009; 119(2):222-8
- 36: Elkins RC, Thompson DM, Lane MM, et al. Ross operation: 16-year experience. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2008;136(3): 623-30.
- 37: Cartier PC, Metras J, Dumesnil JG, Pibarot P, Lemieux M. Midterm follow up unstented biological valves. *Semin Thorac Cardiovasc Surg.* 1999;11:22-7.
- 38: Grunkemeier GI, Bodnar E. Comparative assessment of bioprosthesis durability in the aortic position. *J Heart Valve Dis.* 1995; 4: 49-55
- 39: Burdon TA, Miller DC, Oyer PE, Mitchell RS, Stinson EB, Starnes VA et al. Durability of porcine valves at fifteen years in a representative North American patient population. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1993; 103: 238-252
- 40: Banbury MK, Cosgrove DM, Thomas JD, Blackstone EH, Rajeswaran J, Okies E et al. Hemodynamic stability during 17 years of the Carpentier-Edwards aortic pericardial bioprosthesis. *Ann Thorac Surg.* 2002; 73:1460-1465
- 41: Dellgren G, David TE, Raanani E, Armstrong S, Ivanov J, Rakowski H Late hemodynamic and clinical outcomes of aortic valve replacement with the Carpentier-Edwards Perimount pericardial bioprosthesis. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2002; 124: 146-154.
- 42: Vesey JM, Otto CM. Complications of prosthetic heart valves. *Curr Cardiol Rep.* 2004; (2):106-11.
- 43: Hammermeister K, Sethi GK, Henderson WG, Grover FL, Oprian C, Rahimtoola SH. Outcomes 15 years after valve replacement with a mechanical versus a bioprosthetic valve: final report of the Veterans Affairs randomized trial. *J Am Coll Cardiol.* 2000; 36(4):1152-8.
- 44: Ennker JA, Albert AA, Rosendahl UP, et al. Ten-year experience with stentless aortic valves: Full-root versus subcoronary implantation. *Ann Thorac Surg.* 2008; 85: 445-5.
- 45: Kon ND, Westaby S, Amarasena N, et al. Comparison of implantation techniques using the Freestyle stentless porcine aortic valve. *Ann Thorac Surg.* 1995; 59: 857-62.
- 46: Florath I, Albert A, Rosendahl U, et al. Impact of valve prosthesis-patient mismatch estimated by echocardiographic-determined effective orifice area on long-term outcome after aortic valve replacement. *Am Heart J.* 2008; 155: 113542.
- 47: Fries R, Wendler O, Schieffer H, et al. Comparative rest and exercise hemodynamics of 23-mm stentless versus 23-mm stented aortic bioprostheses. *Ann Thorac Surg.* 2000; 69: 817-22.
- 48: Luciani GB, Casali G, Auriemma S, Santini F, Mazzucco A. Survival After Stentless and Stented Xenograft Aortic Valve Replacement: A Concurrent, Controlled Trial. *Annals of Thoracic Surgery.* 2002;74(85):1443-1449.
- 49: Dunning J, Graham RJ, Thambyrajah J, Stewart MJ, Kendall SW, Hunter S. Stentless vs Stented Aortic Valve Bioprostheses: A Prospective Randomized Controlled Trial. *European Heart Journal.* 2007;28(19):2369-2374.
- 50: Murtaza B, Pepper JR, Jones C, Nihoyannopoulos P, Darzi A, Athanasiou T. Does Stentless Aortic Valve Implantation Increase perioperative Risk? A Critical Appraisal of the Literature and Risk of Bias Analysis. *European Journal of Cardiothoracic Surgery.* 2011;39(5):643-652.
- 51: Borger MA, Carson SM, Ivanov J, Rao V, Scully HE, Feindel CM, David TE. Stentless Aortic Valve Are Hemodynamically Superior to Stented valves during Mid-term follow-up: A Large Retrospective Study. *Annals of Thoracic Surgery.* 2005;80(6):2180-2185.

- 52: Lehmann S, Walther T, Kempfert J, Leontjev A, Ardawan R, Falk V, Mohr FW. Stentless Versus Conventional Xenograft Aortic Valve Replacement: Midterm Results of a Prospectively Randomized Trial. *Annals of Thoracic Surgery*. 2007;84(2):467-472.
- 53: Lehmann S, Walther T, Kempfert J, Leontjev A, Ardawan R, Falk V, Mohr FW. Stentless Versus Conventional Xenograft Aortic Valve Replacement: Midterm Results of a Prospectively Randomized Trial. *Annals of Thoracic Surgery*. 2007;84(2):467-472.
- 54: Bach DS, Kon ND, Dumesnil JG, Sintek CF, Ross DB. Ten-Year Outcome after Aortic Valve Replacement with the Freestyle Stentless Bioprosthesis. *Annals of Thoracic Surgery*. 2005;80(2):480-487.

Bölüm 19

MİTRAL KAPAK CERRAHİ HASTALIKLARI

Ümit MENTEŞE¹

MİTRAL KAPAK ANATOMİSİ

Mitral kapak, sol ventrikül (LV) ile sol atrial boşluğu ayırır. Sol atrioventriküler orifisi, sistolde kapatarak kanın sol atriuma kaçmasını engeller. Anulus, leafletler, komissürler, subvalvar aparatustan (korda tendinea, papiller kaslar) oluşan mitral kapak; sol atriyum (LA) ve LV myokard dokusu, sol atriyum ve sol ventrikül endokardı, aorta-mitral devamlılık yapıları ile beraber mitral kapak kompleksini oluşturur (1).

Mitral anulus; LA ve LV fibröz ve müsküler dokularından oluşur. Anulus ile iki fibröz trigonun yakın komşuluğu vardır. Sağ fibröz trigon (santral fibröz cisimcik); Atrioventriküler (AV) septumun mitral ve triküspid kapakların ve aortik kökün keşişimindedir. Sol fibröz trigon; mitral kapak ve aort kapak sol koroner lifletinin arka birleşim noktasıdır. İki fibröz trigon, mitral anterior lifleati ile aort kapak arasında birleşip aorto- mitral fibröz devamlılığı oluşturur (2, 3, 4).

Erişkin mitral anulus alanı 4 ile 6 cm²'dir. Posterior kapakçık çevresi, anterior kapakçığın yaklaşık 2 katıdır. Anulus alanı kardiyak siklus sırasında değişir, posterior kapakçığa yakın olan annuler bölge sistolde öne, diastolde arkaya hareket ederken anterior anulus nisbeten sabittir (5).

Anterolateral papiller kasın genelde bir ana kafası vardır, daha belirgin bir yapıdır, sol ön inen (LAD) ve sirkumfleks (Cx) koroner arterin ikisinden de beslenir. Posteromedial papiller kasın birden fazla kafası olabilir; sağ koroner arter (RCA) veya (%10) dominant Cx den beslenir(5).

Papiller kaslar iki kapakçığa da giden kordalar verir. Birincil grup (primer, marjinal) kordalar papiller adale tepelerinden kaynaklanıp, bölünerek kapakların

1 Doç. Dr. T.C. Sağlık Bakanlığı Trabzon İl Sağlık Müdürlüğü Sağlık Bilimleri Üniversitesi Trabzon Ahi Evren Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, drumentese@gmail.com

KAYNAKÇA

1. KURALAY E. (2017). *Mitral kapak cerrahisi*. (<https://erkankuralay.com/pdf/M%C4%B0T-RAL%20KAPAK%20CERRAH%C4%B0S%C4%B0-2017son.pdf> den 15.08.2019 tarihinde alınmıştır).
2. Uçanok K, Akar AR. (2013). Edinsel Mitral Kapak Hastalıkları. Paç M, Akçevin A, Aka SA, Buket S, Sarioğlu T (Ed.), *Kalp Ve Damar Cerrahisi* içinde (s. 535- 582). Ankara: MN Medikal Nobel Tıp Kitabevi
3. Anderson RH, Brown NA. The anatomy of the heart revisited. *Anat Rec*. 1996; 246:1- 7
4. Anderson RH, Wilcox BR. Understanding cardiac anatomy: The prerequisite for optimal cardiac surgery. *Ann Thorac Surg*. 1995; 59:1366-75
5. Solak H, Görmüş N (2013). Kalbin Cerrahi Anatomisi. Paç M, Akçevin A, Aka SA, Buket S, Sarioğlu T (Ed.), *Kalp Ve Damar Cerrahisi* içinde (s. 1-22). Ankara: MN Medikal Nobel Tıp Kitabevi
6. Lillehei CW, Levy MJ, Bonnabeau RC. Complete mitral valve replacement preserving papillary muscle- chordae tendineae- annulus continuity. *Circulation*. 1963;28:757
7. Lillehei CW, Levy MJ, Bonnabeau RC. Mitral valve replacement with preservation of papillary muscle and chordae tendineae. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1964;47:532—543
8. ESC, Avrupa Kardiyoloji Derneği; KARDIYOTORASİK, Avrupa. 2017 ESC/EACTS Kalp Kapak Hastalıkları Tedavi Kılavuzu.
9. Wilkins GT, Weyman AE, Abascal VM, et al. Percutaneous balloon dilatation of the mitral valve: an analysis of echocardiographic variables related to outcome and the mechanism of dilatation. *Br Heart J*. 1988;60:299– 308
10. Lung B, Cormier B, Ducimetiere P, et al. Immediate results of percutaneous mitral commissurotomy. A predictive model on a series of 1514 patients. *Circulation*. 1996;94:2124–30.
11. Lung B, Baron G, Butchart EG, et al. A prospective survey of patients with valvular heart disease in Europe: The Euro Heart Survey On Valvular Heart Disease. *Eur Heart J*, 2003;24:1231-1243
12. Jacobs W, Chamoun A, Stouffer GA. Mitral valve prolapse: A review of the literature. *Am J Med Sci*. 2001;321:401-410.
13. Avierinos JF, Gersh BJ, Melton LJ, 3rd, et al. Natural history of asymptomatic mitral valve prolapse in the community. *Circulation*. 2002;106:1355-1361
14. Barlow JB, Pocock WA, Mitral valve prolapse, the specific billowing mitral leaflet syndrome, or an insignificant non-ejection systolic click. *Am heart J*. 1979;97:277-285
15. Abrams J. Editorial: Mitral valve prolapse: a plea for unanimity. *Am heart J*. 1976;92:413-415
16. Wilcken DE, Hickey AJ. Lifetime risk for patients with mitral valve prolapse of developing severe valve regurgitation requiring surgery, *Circulation*. 1988;78:10-14.
17. Monin JL, Dehant P, Roiron C, et al. Functional assessment of mitral regurgitation by transthoracic echocardiography using standardized imaging planes diagnostic accuracy and outcome implications. *J Am Coll Cardiol*. 2005;46:302–309.
18. Lancellotti P, Tribouilloy C, Hagendorff A, et al. Scientific Document Committee of the European Association of Cardiovascular Imaging. Recommendations for the echocardiographic assessment of native valvular regurgitation: an executive summary from the European Association of Cardiovascular Imaging. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2013;14:611– 644.
19. Lancellotti P, Tribouilloy C, Hagendorff A, et al, European Association of Echocardiography. European Association of Echocardiography recommendations for the assessment of valvular regurgitation. Part 1: aortic and pulmonary regurgitation (native valve disease). *Eur J Echocardiogr*. 2010;11:223–244.
20. Lancellotti P, Moura L, Pierard LA, Agricola E, Popescu BA, Tribouilloy C, Hagendorff A, Monin JL, Badano L, Zamorano JL, European Association of Echocardiography. European Association of Echocardiography recommendations for the assessment of valvular regurgitation. Part 2: mitral and tricuspid regurgitation (native valve disease). *Eur J Echocardiogr*. 2010;11:307–332.

21. Misawa Y, Fuse K, Konishi H, et al. Transventricular mitral valve replacement in a patient with a left ventricular aneurysm: report of a case. *Surg Today*. 1998;28(6):659.
22. Dhasmana JP, Balackstone EH, Kirklin JW, et al. Factors associated with periprosthetic leakage following primary mitral valve replacement. With special consideration of the suture technique. *AnnThoracSurg*.1983;35:170-6.
23. Chambers EP ve Heath BJ. Comparison of supraannular and subannular pledgeted sutures in mitral valve replacement. *AnnThorac Surg*. 1991;51:60-3
24. Devineni R, McKenzie FN. Type I left ventricular rupture after mitral valve replacement. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1983;86:742-745.
25. Feldman T, Kar S, Elmariah S, et al, EVEREST II Investigators. Randomized comparison of percutaneous repair and surgery for mitral regurgitation: 5-year results of EVEREST II. *J Am Coll Cardiol*. 2015;66:2844–2854.
26. Bonow RO. Is appropriateness appropriate? *J Am Coll Cardiol*. 2008;51:1290- 1291.
27. Grigioni F, Detaint D, Avierinos JF, et al. Contribution of ischemic mitral regurgitation to congestive heart failure after myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol*. 2005;45:260- 267.
28. Grigioni F, Enriquez-Sarano M, Zehr KJ, et al. ischemic mitral regurgitation: Long- term outcome and prognostic implications with quantitative Doppler assessment. *Circulation*. 2001;103:1759- 1764.
29. Akar AR, Doukas G, Szafrank A, et al. Mitral valve repair and revascularization for ischemic mitral regurgitation: Predictors of operative mortality and survival. *J Heart Valve Dis*. 2002;1:793-800.
30. Gillinov AM, Wierup PN, Blackstone EH, et al, Is repair preferable to replacement for ischemic mitral regurgitation? *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2001;122:1125-1141.
31. Lamas GA, Mitchell GF, Flaker GC et al. Clinical significance of mitral regurgitation after acute myocardial infarction. Survival and Ventricular Enlargement Investigators. *Circulation*. 1997;96:827-833.
32. Hochman JS, Buller CE, Sleeper LA et al. Cardiogenic shock complicating acute myocardial infarction etiologies, management, and outcome: A report from the SHOCK Trial Registry. Should we emergently revascularize occluded coronaries for cardiogenic shock? *J Am Coll Cardiol* 2000;36:1063- 1070.
33. Mihaljevic T, Lam BK, Rajeswaran J, et al. Impact of mitral valve annuloplasty combined with revascularization in patients with functional ischemic mitral regurgitation. *J Am Coll Cardiol*. 2007;49:2191–2201.
34. Wu AH, Aaronson KD, Bolling SF, et al. Impact of mitral valve annuloplasty on mortality risk in patients with mitral regurgitation and left ventricular systolic dysfunction. *J Am Coll Cardiol*. 2005;45:381–387.
35. Michler RE, Smith PK, Parides MK, et al, CTSN. Two-year outcomes of surgical treatment of moderate ischemic mitral regurgitation. *N Engl J Med*. 2016;374:1932–1941.

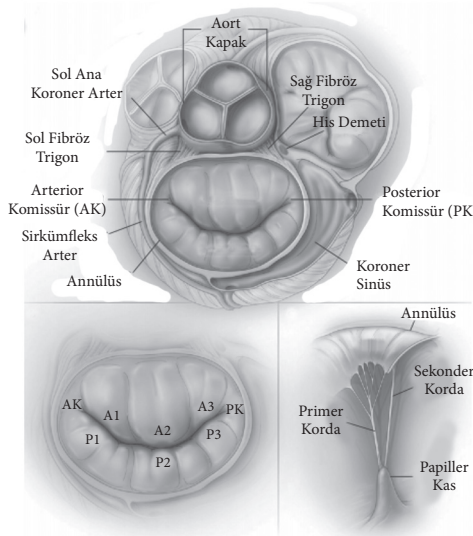
Bölüm 20

MİTRAL KAPAK TAMİR YÖNTEMLERİ

Şahin BOZOK¹

GİRİŞ

Mitral kapağın anatomik karmaşıklığı (Şekil 1) ve fazla sayıda patolojiden etkilenebildiği gerçeği mitral kapak cerrahisi ile uğraşan cerrahların çok geniş bir yelpazedeki cerrahi teknikleri bilmeleri ve uygulamak zorunda olduğu anlamına gelmektedir. Yetmezliğin her zaman basit olduğu ve onarımın standart bir protokol ile çözüm olabileceğini düşünmek yanlış bir yaklaşımdır. Bu yüzden, mitral kapaktaki patolojiyi değerlendirmede ve kullanılacak tüm cerrahi seçeneklerde esnek hakim olmak önemlidir.



Şekil 1: Mitral kapak anatomik yapısı

¹ Profesör Doktor Şahin BOZOK, Uşak Üniversitesi Tıp Fakültesi Kalp Damar Cerrahisi ABD, sahinboz@yahoo.com

ile çözümler üretebilmesi zorunludur. Romatizmal kapakların kendine özgü zorlukları vardır ve protez kapak replasmanı çoğu hastada halen iyi bir seçenek olsa da önemli sayıda romatizmal kapakta rekonstrüksiyon yapmak mümkün olabilir. Endokarditli hastalar rekonstrüksiyonun mümkün olduğu bir başka gruptur. Endokarditli hastalarda, rekonstrüksiyon öncesinde infekte tüm dokuların temizlenmesi yaşamsaldır. Bu da bu hastaların operasyonunda cerrahi tekniklerin tamamının gerekli olabileceği anlamına gelmektedir.

Anahtar Kelimeler: Mitral kapak, tamir, annuloplasti, mitral ring, annular rekonstrüksiyon, kapakçık rezeksiyon, uç-uca onarım, kommisüroplasti, Gore-Tex neo-korda.

KAYNAKÇA

1. Nishimura RA, Otto CM, Bonow RO, et al. 2014 AHA/ACC guideline for the management of patients with valvular heart disease: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol.* 2014;63(22):e57-185.
2. Ryomoto M, Mitsuno M, Yamamura M, et al. Physiological mitral annular dynamics preserved after ring annuloplasty in mid-term period. *Gen Thorac Cardiovasc Surg.* 2017;65(11):627-632.
3. Khamooshian A, Buijsrogge MP, de Heer F, et al. Mitral valve annuloplasty rings: review of literature and comparison of functional outcome and ventricular dimensions. *Innovations (Phila).* 2014;9(6):399-415.
4. Bothe W, Miller DC, Doenst T. Sizing for mitral annuloplasty: where does science stop and voodoo begin? *Ann Thorac Surg.* 2013;95(4):1475-1483.
5. Bouma W, Lai EK, Levack MM, et al. Preoperative Three-Dimensional Valve Analysis Predicts Recurrent Ischemic Mitral Regurgitation After Mitral Annuloplasty. *Ann Thorac Surg.* 2016;101(2):567-575; discussion 57.
6. Chan KM, Punjabi PP, Flather M, et al. Coronary artery bypass surgery with or without mitral valve annuloplasty in moderate functional ischemic mitral regurgitation: final results of the randomized ischemic mitral evaluation (RIME) trial. *Circulation.* 2011;116(21):2502-2510.
7. d'Alessandro C, Vistarini N, Aubert S, et al. Mitral annulus calcification: determinants of repair feasibility, early and late surgical outcome. *Eur J Cardio Thorac Surg.* 2007;32:596-603.
8. Carpentier AF, Pellerin M, Fuzellier JE, et al. Extensive calcification of the mitral valve: pathology and surgical management. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1996;111:718-730.
9. David TE, Feindel CM, Armstrong S, et al. Reconstruction of the mitral annulus: a ten years experience. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1995;110:1323-1332.
10. Price J, Glineur D, De Kerchove L, et al. Mitral Valve Repair is Feasible Following Extensive Decalcification and Reconstruction of the Atrioventricular Groove. *Heart Valve Dis.* 2015;24(1):46-52.
11. Kim SW, Jeong DS, Sung K, et al. Surgical outcomes of mitral valve replacement with concomitant mitral annular reconstruction. *J Card Surg.* 2018;33(2):69-75.
12. Mesana T, Ibrahim M, Hynes M. A technique for annular plication to facilitate sliding plasty after extensive mitral valve posterior leaflet resection. *Ann Thorac Surg.* 2005;79(2):720-722.
13. DiGiorgi PL, Grossi EA, Colvin SB. Anterior mitral leaflet plication. *Ann Thorac Surg.* 2006;81(4):1550-1551.
14. Mazine A, Friedrich JO, Nedadur R, et al. Systematic review and meta-analysis of chordal replacement versus leaflet resection for posterior mitral leaflet prolapse. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2018;155(1):120-128.
15. Milano A, Codecasa R, Le-Carlo M, et al. Mitral valve annuloplasty for degenerative disease: assessment of four different techniques. *J Heart Valve Dis.* 2000;9(3):321-326.

16. Gazoni LM, Fedoruk LM, Kern JA, et al. A simplified approach to degenerative disease: triangular resections of the mitral valve. *Ann Thorac Surg.* 2007;83(5):1658–1664.
17. George KM, Mihajljevic T, Gillinov AM. Triangular resection for posterior mitral prolapse: rationale for a simpler repair. *J Heart Valve Dis.* 2009;18(1):119–121.
18. Ma W, Chen J, Zhang W, et al. Triangular resection versus neochordal replacement for posterior leaflet prolapse: a morphological assessment. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2018;26(1):54–59
19. Ring L, Rana BS, Ho SY, et al. The prevalence and impact of deep clefts in the mitral leaflets in mitral valve prolapse. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging.* 2013;4:595–602.
20. Padala M, Powell SN, Croft LR, et al. Mitral valve hemodynamics after repair of acute posterior leaflet prolapse: quadrangular resection versus triangular resection versus neochordoplasty. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2009;138(2):309–15.
21. Lapenna E, Del Forno B, Amore L, et al. Durability at 19 Years of Quadrangular Resection With Annular Plication for Mitral Regurgitation. *Ann Thorac Surg.* 2018;106(3):735–741.
22. Moorjani N, Viola N, Janusauskas V, et al. Adjusting the length of artificial polytetrafluoroethylene chordae in mitral valve repair by a single loop technique. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2009;138(6):1441–1442.
23. Crescenzi G, Landoni G, Zangrillo A, et al. Management and decision-making strategy for systolic anterior motion after mitral valve repair. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2009;137:320–325.
24. De Bonis M, Lapenna E, Alfieri O. Edge-to-edge Alfieri technique for mitral valve repair: which indications? *Curr Opin Cardiol.* 2013;28(2):152–157.
25. Aubert S, Barreda T, Acar C, et al. Mitral valve repair for commissural prolapse: surgical techniques and long term results. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2005;28(3):443–447.
26. Shimizu A, Kasegawa H, Tabata M, et al. Long-term outcomes of mitral valve repair for isolated commissural prolapse: up to 17-year experience. *Ann Thorac Surg.* 2015;99(1):43–47.
27. Dillon J, Yakub MA, Pau KK, et al. Leaflet extension for repairing rheumatic mitral valve regurgitation. *Ann Cardiothorac Surg.* 2015;4(3):301–303.
28. Antunes MJ. Repair of rheumatic mitral valve regurgitation: how far can we go? *Eur J Cardiothorac Surg.* 2013;44(4):689–691.
29. Mihos CG, Pineda AM, Capoulade R, et al. Asystematic review of mitral valve repair with autologous pericardial leaflet augmentation for rheumatic mitral regurgitation. *Ann Thorac Surg.* 2016;102(4):1400–1405.
30. Hosono M, Kuwauchi S, Taniguchi N, et al. Posterior leaflet reconstruction using autologous pericardium in mitral repair. *Gen Thorac Cardiovasc Surg.* 2018;66(7):432–434.
31. Phillips MR, Daly RC, Schaff HV, et al. Repair of anterior leaflet mitral valve prolapse: chordal replacement versus chordal shortening. *Ann Thorac Surg.* 2000;69:25–29.
32. Kadiroğulları E, Çiçek ÖF, Mola S, et al. Comparison of Anterior Mitral Leaflet Repair Techniques with and without the Use of Chordal Replacement in Patients with Degenerative Mitral Valve Insufficiency. *Heart Surg Forum.* 2019;22(3):E234–E240.
33. Bourguignon T, Mazine A, Laurin C, et al. Repair of Anterior Mitral Leaflet Prolapse: Comparison of Mid-Term Outcomes with Chordal Transposition and Chordal Replacement Techniques. *J Heart Valve Dis.* 2016;25(2):187–194.
34. Salati M, Moriggia S, Scrofani R, et al. Chordal transposition for anterior mitral prolapse: early and long-term results. *Eur J Cardiothorac Surg.* 1997;11(2):268–73.
35. Mesana TG, Ibrahim M, Kulik A, et al. The “hybrid flip-over” technique for anterior leaflet prolapse repair. *Ann Thorac Surg.* 2007;83(1):322–323.
36. Murashita T, Okada Y, Kanemitsu H, et al. Midterm outcomes of chordal cutting in combination with downsized ring annuloplasty for ischemic mitral regurgitation. *Ann Thorac Cardiovasc Surg.* 2014;20(6):1008–1015.
37. Matsumaru I, Hashizume K, Ariyoshi T, et al. Characteristics and treatment strategies of mitral regurgitation associated with undifferentiated papillary muscle. *Gen Thorac Cardiovasc Surg.* 2012;60(7):406–410.

38. Furukawa K, Yano M, Nakamura E, et al. Comparison of mitral competence after mitral repair with papillary muscle approximation versus papillary muscle relocation for functional mitral regurgitation. *Heart Vessels*. 2018;33(1):72-79.
39. Lamelas J, Mihos C, Santana O. Surgical technique: papillary muscle sling for functional mitral regurgitation during minimally invasive valve surgery. *Heart Surg Forum*. 2013;16(5):E295-297.
40. Alizadeh-Ghavidel A, Mirmesdagh Y, Sharifi M, et al. The Impact of Sub-valvular Apparatus Preservation on Prosthetic Valve Dysfunction During Mitral Valve Replacement. *Res Cardiovasc Med*. 2013;2(1):55-61.
41. Rao C, Hart J, Chow A, et al. Does preservation of the sub-valvular apparatus during mitral valve replacement affect long-term survival and quality of life? A Microsimulation Study. *J Cardiothorac Surg*. 2008;3:17.

Bölüm 21

AORT DARLIĞI

Gökhan İLHAN¹
Burak Can DEPBOYLU²
Serkan YAZMAN³

GİRİŞ

Aort kapak, sol ventrikül ile aort arasında sol ventrikül çıkış yolunun(LVOT) sonuna yerleştirilmiş bir semilunar kapaktır. Normal ve yeterli kardiyak fonksiyonun sağlanmasında ve korunmasında aort kapağın normal yapıda olması ve düzgün çalışması önemlidir. Bu nedenle aort kapağın anatomik ve fizyolojik özelliklerinin iyi bilinmesi, bu kapakta meydana gelebilecek fizyopatolojik değişikliklerin anlaşılması ve düzeltilmesinde büyük önem taşımaktadır.

TARİHÇE

Aort kapağına ilk cerrahi yaklaşım 1914 yılında Tuffier tarafından aort darlığı olan bir hastada aortik kommisürotomi yapması ile başlamıştır (1). 1947'de, Charleston'daki Güney Carolina Üniversitesi'nden Smithy ve Parker, ilk olarak aort valvotominin deneysel bir çalışmasını bildirdi (2). 1950'lerin başlarında Bailey ve arkadaşları bir mekanik dilatör yardımı ile retrograd olarak sol ventrikülden aort kapağına ulaşarak kapak kommisürlerindeki yapışıklıkları giderdiler (3,4). Aortik kapak hastalıklarına daha etkili cerrahi tedavi yaklaşımı, Gibbon tarafından 1953 yılında geliştirilen kalp-akciğer makinesi aracılığı ile kardiyopulmoner bypass(-CPB)'ın uygulanabilmesi ile başlamıştır.

1960'da Kirklin ve Mankin, 1963'de ise Scannell ve arkadaşları kardiyopulmoner bypassı kullanarak ilk aortik valvotomileri gerçekleştirmişlerdir (5,6). 1960'da

¹ Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği/ Muğla email: drgknilhan@yahoo.com

² Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği/ Muğla

³ Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği/ Muğla

dın sıkışması ve transapikal yaklaşımda ventriküler tepe travması TAVI işlemine bağlı olarak gelişen miyokard infarktüsünün nedenleri olarak sıralanabilir.

6-Serebrovasküler Komplikasyonlar:TAVI prosedüründen sonraki bir ayda inme ve geçici iskemik atak insidansı % 3-7 arasında değişmektedir (120). Bu serebrovasküler komplikasyonların çoğu (% 50-% 70) işlemden sonraki ilk 24 saatte görülür. TAVI işleminden sonra hastaların yaklaşık üçte birinde yeni başlangıçlı atriyal fibrilasyon gelişebilir. İşlemden sonraki ilk 24 saatte ortaya çıkan serebrovasküler komplikasyonların bu yeni başlangıçlı atriyal fibrilasyon ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Embolik materyalin kaynağı genellikle doğal aort kapak yaprakçıkları veya aort duvarıdır.

7-Kanama:TAVI uygulanan hastalarda perikardiyuma kanama nedeniyle oluşan kardiyak tamponat yaklaşık %3-4 oranında görülür ve yüksek ölüm oranına (% 24) sahiptir (121). Giriş yeri komplikasyonlarından % 69'u kanamadır ve bunların % 23-31'i yaşamı tehdit eden kanamalar sınıfındadır.

8- Kalp İleti sistemi Hasarı:TAVI sonrası ileti sistemi hasarı gelişimi %5.7-42.5 arasındadır. Uzamış atriyoventriküler iletim zamanı, atriyoventriküler blok, sol dal bloğu ve kalıcı pacemaker ihtiyacı TAVI'ye bağlı ileti sistemi hasarları olarak sayılabilir (122).

9-Akut Renal Hasar:TAVI sonrası akut renal hasar gelişmesi oranı %22 civarındadır (123).

10-Ölüm:TAVI sonrası ölüm oranı %5-10 arasında değişmektedir. TAVI işleminden sonraki ilk 48 saatte ölüm nedeni çoğunlukla (% 75) kalp (yetmezlik, tamponat ve aritmi) kaynaklıdır. 48 saatten sonra kalp dışı nedenler (enfeksiyon, sepsis ve inme) % 69 oranında en sık karşılaşılan ölüm nedenleridir (124).

Kaynakça

1. Kiraali K., Tuncer A: Aort Darlığı. Paç M, Akçevin A, Aykut Aka S,Büket S,Sarıoğlu T,edit. Kalp ve Damar Cerrahisi. MN Medical & Nobel;sayfa 551-575,2004.
2. Smithy HG, Parker EF: Experimental aortic valvulotomy, preliminary report. Surg Gynecol Obstet 1947;34:625-33
3. Bailey CP, Glover RP, O'Neill TJE, Redondo-Ramirez HR: Experience with the experimental surgical relief of aortic stenosis : A preliminary report. J Thorac Surg 1952;2:516-41
4. Bailey CP, Redondo-Ramirez HR, Larzelere HB: Surgical treatment of aortic stenosis. JAMA 1952;150:1647-52
5. Hurley PJ, Lowe JB, Barratt-Boyes BG. Debridement valvotomy for aortic stenosis in adults. A follow up of 76 patients. Thorax 1967;22:314-9
6. Kirklin JW, Mankin HT: Open operation in the treatment of calcific aortic stenosis. Circulation 1960;21:578-86
7. Bahnsen HT, Spencer F, Busse EFG, Davis FW Jr: Cusp replacement and coronary artery perfusion in open operations on the aortic valve. Ann Surg 1965;152:494-502
8. Hufnagel CA, Conrad PW: The direct approach dor the correction of aortic insufficiency. JAMA 1961;178:275-9

9. Mc Goon DC: Prosthetic reconstruction of a normal aortic valve as Mayo Clin Proc 1961;36:88
10. Harken DE, Soroff HS, Taylor WJ, Lefemine AA, Gupta SK, Lunzer S: Partial and complete prostheses in aortic insufficiency. J Thorac Cardiovasc Surg 1960;40:744-62
11. Starr A, Edwards M, Mccord CW, Griswold HE: Aortic replacement: Clinical experience with a semirigid ball-valve prothesis. Circulation 1971;44:368.
12. Ross DN: Homograft replacement of the aortic valve. Lancet 1962. 8;2:487.
13. Duran CG, Gunning AJ: A method for placing a total homologous aortic valve in the subcoronary position. Lancet 1962;2:488-9
14. Donaldson RM, Ross DM: Homograft aortic root replacement for complicated prosthetic valve endocarditis. Circulation 1984;7(suppl I):I-178-81
15. Ross DN, Martelli V, Wain WH: Allograft and autograft valves used for aortic valve replacement. In MI Ionescu (ed): Tissue Heart Valves. London: Butterworth,1979;27(1):31-8
16. Gula G, Wain WH, Ross DN: Ten years'experience with pulmonary autograft replacements for aortic valve disease. Ann Thorac Surg 1979;28:392-6
17. Ross DN: Replacement of aortic and mitral valve with a pulmonary autograft. Lancet 1967;2:956-8
18. Binet JP, Duran CG, Carpentier A, Langlois J: Heterologous aortic valve transplantation. Lancet 1965;2(7425):1275.
19. Carpentier A, Lemaigre G, Robert L, Carpentier S, Dubost C: Biological factors affecting long-term results of valvular heterografts. J Thorac Cardiovasc Surg 1969;58:467-83
20. Moore KL, Persaud TVN editors. The cardiovascular system: In: The developing human : Clinically oriented embryology. 5th ed. Philadelphia, W.B. Saunders Company, 1993:403-353
21. Schats R, Jansen CAM, Wladimiroff JW. Embryonic heart activity ; appearance and development in early pregnancy. Brit J Obstet Gynaecol 1990;97:989-997
22. Anderson RH, Devine WA, Ho SY, et al. The myth of the aortic annulus: The anatomy of the subaortic outflow tract. Ann Thorac Surg.1991; 52:640-646
23. N. Bozbuğa, A. Öztürk , F. Nurözler ve ark. Aort kapak ve sol ventrikül çıkım yolunun morfolojik özelliklerinin incelenmesinde matematiksel çözümlemenin kullanılması. Türk Göğüs Kalp Damar Cer. Derg. 2000;8:682-686
24. Goldschlager N, Pfeifer J, Cohn K, Popper R, Selzer A: The natural history of aortic regurgitation. Am J Med 1973;54:577-88
25. Karp RB, Cyrus RJ, Blackstone EH, Kirklin JW, Kouchoukos NT, Pacifico AD: The Bjork-Shiley valve. J Thorac Cardiovasc Surg 1981;81:602-14
26. Zusman DR, Levine FH, Carter JE, Buckley MJ: Hemodynamic and clinical evaluation of the Hancock modified-orifice aortic bioprosthesis. Circulation 1981;64(suppl II):189-91
27. Gnyaneshwar R, Kumar RK, Balakrishnan KR. Dynamic analysis of the aortic valve using a finite element model. Ann Thorac Surg. 2002;73:1122-1129
28. Bellhouse BJ, Reid KG: Fluid mechanics of the aortic valve. Br Heart J1969; 31(3):391
29. Nkomo VT, Gardin JM, Skelton TN, Gottdiener JS, Scott CG, et al: Burden of valvular heart diseases: a population-based study. Lancet 2006; 368(9540):1005-1011.
30. Otto CM, Lind BK, Kitzman DW, Gersh BJ, Siscovick DS: Association of aortic-valve sclerosis with cardiovascular mortality and morbidity in the elderly. NEJM 1999; 341(3):142-147.
31. Passik CS, Ackermann DM, Pluth JR, Edwards WD: Temporal changes in the causes of aortic stenosis: a surgical pathologic study of 646 cases. Mayo Clin Proc 1987; 62(2):119-123.
32. Braunwald E, Valvular heart disease. Braunwald E, Zipes DP, Libby P. (eds). Heart Disease. A Textbook of Cardiovascular Medicine Philadelphia, W.B. Saunders, 2001 P;1643-1722
33. Weyman AE, Griffin BP. Left ventricular outflow tract: The aortic valve, aorta and subvalvular outflow tract. Weyman AE (Ed). Principles and Practice of Echocardiography 2nd ed. Lea and Febiger.1994. p 498-502
34. Otto CM. Calcification of bicuspid aortic valves. Heart 2002;88:321-2
35. Bonow RO, Carabello BA, de Leon AC Jr, Edmunds LH Jr, Fedderly BJ, Freed MD, Gaasch WH, Mc Kay CR, Nishimura RA, O'Gara PT, O'Rourke RA, Rahimtoola SH, Ritchie JL, Cheitlin MD,

- Eagle KA, Gardner TJ, Garson A JR, Gibbons RJ, Russell RO, Ryan TJ, Smith SC Jr. Guidelines for the management of patients with valvular heart disease: Executive summary. A report of the American Collage of Cardiology/ American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committe on Management of Patients With Valvular Heart Disease). *Circulation*. 1998;98(18):1949-84
36. Carabello BA. Clinical practice. Aortic stenosis. *N Eng J Med*. 2002;28:346(9):677-82
37. Otto CM. Aortic stenosis. Clinical evaluation and optimal timing surgery. *Cardiol Clin*.1998; 16(3):353-73
38. Chan KL. Is aortic stenosis a preventable disease? *J Am Coll Cardiol*. 2003;42(4):593-9
39. Roberts WC: Anatomically isolated aortic valvular disease. The case against its being of rheumatic etiology. *Am J Med* 1970; 49(2):151-159.
40. Passik CS, Ackermann DM, Pluth JR, Edwards WD: Temporal changes in the causes of aortic stenosis: a surgical pathologic study of 646 cases. *Mayo Clin Proc* 1987; 62(2):119-123.
41. Roberts WC, Ko JM: Frequency by decades of unicuspid, bicuspid, and tricuspid aortic valves in adults having isolated aortic valve replacement for aortic stenosis, with or without associated aortic regurgitation. *Circulation* 2005; 111(7):920-925.
42. Tracy GP, Proctor MS, Hizny CS. Reversibility of pulmonary artery hypertension in aortic stenosis after aortic valve replacement. *Ann Thorac Surg*. 1990;50(1):89-93
43. Blumberg FC, Pfeifer M, Holmer SR, Kromer EP, Riegger GA, et al: Transgastric Doppler echocardiographic assessment of the severity of aortic stenosis using multiplane transesophageal echocardiography. *Am JCardiol* 1997; 79(9):1273-1275.
44. Ross J Jr, Braunwald E: Aortic stenosis. *Circulation* 1968; 38(1 Suppl):61-67.
45. Schwartz LS, Goldfischer J, Sprague GJ, Schwartz SP: Syncope and sudden death in aortic stenosis. *Am J Cardiol* 1969; 23(5):647-658.
46. Warkentin TE, Moore JC, Morgan DG. Gastrointestinal angiodysplasia and aortic stenosis. *N Engl J Med*.2002;347(11):858-9
47. Faggiano P, Aurigemma GP, Rusconi C, Gaasch WH. Progression of valvular aortic stenosis in adults: Literature review and clinical implications. *Am Heart J*, 1996;132:408-17.
48. Otto CM, Burwash IG, Legget ME et al. Prospective study of asymptomatic valvuler aortic stenosis: Clinical, echocardiographic, and exercise predictors of outcome. *Circulation*, 1997;95:2262-70.
49. Rosenhek R, Binder T, Porenta G et al. Predictors of outcome in severe, asymptomatic aortic stenosis. *N Engl J Med*, 2000;343:611-7.
50. Hufnagel CA: The hemodynamic alterations produced by a plastic valvular prosthesis for severe aortic insufficiency in man *J Clin Invest*. 1954;33:891-900
51. Bergler-Klein J, Klaar U, Heger M et al. Natriuretic peptides predict symptom-free survival and postoperative outcome in severe aortic stenosis. *Circulation*, 2004;109:2302-8.
52. Rabus MB, Demirbag Y, Sezen M et al. Serum prolidase activity in patients with degenerative and rheumatic heart valve disease. *Turk J Med Sci*, 2010;40:687-92.
53. Vincentelli A, Susen S, Le Tourneau T et al. Acquired von Willebrand syndrome in aortic stenosis. *N Engl J Med*, 2003;349:343-9.
54. Otto CM . Valvular stenosis: diagnosis, quantitation, and clinical approach. In Otto CM(ed). *Textbook of Clinical Echocardiography*. Philadelphia, W.B. Saunders. 2000,pp 229-238
55. Basta LL, Raines D, Najjar S, Kioschos JM: Clinical, haemodynamic and coronary anjiographic correlates of angina pectoris in patients with severe aortic valve disease. *Br Heart J* 1975 ;37:150-7
56. Monin JL, Quere JP, Monchi M et al. Low-gradient aorticstenosis, operative risk stratification and predictors for long-term outcome: A multicenter study using dobutamine stres hemodynamics. *Ciculation*, 2003;108:319-24.,
57. Das P, Rimington H, Chambers J. Exercise testing to stratify risk in aortic stenosis. *Eur Heart J*, 2005;26:1309-13.
58. Kiraali K., Rabuş B. M.: Aort Darlığı. Paç M., Akçevin A., Aykut Aka S., Büket S., Sarioğlu T.,

- Edit. Kalp ve Damar Cerrahisi. MB Medical& Nobel; sayfa 627-664, 2013
59. Segal J, Harvery WP, Hufnagel C: A clinical study of one hundred cases of severe aortic insufficiency. *Am J Med* 1956;21:200-10
 60. Melina G, Scott MJ, Cunanan CM, Rubens MB, Yacoub MH: In-vitro verification of the electron beam tomography method for measurement of heart valve calcification. *J Heart Valve Dis* 2002; 11(3):402-407; discussion408.
 61. Cawley PJ, Maki JH, Otto CM: Cardiovascular magnetic resonance imaging for valvular heart disease: technique and validation. *Circulation* 2009; 119(3):468-478.
 62. Caruthers SD, Lin SJ, Brown P, Watkins MP, Williams TA, et al: Practical value of cardiac magnetic resonance imaging for clinical quantification of aortic valve stenosis: comparison with echocardiography. *Circulation* 2003; 108(18):2236-2243.
 63. Antonini-Canterin F, Zuppiroli A, Popescu BA, Granata G, Cervesato E, Piazza R, Pavan D, Nicolosi GL: Effect of statins on the progression of bioprosthetic aortic valve degeneration. *Am J Cardiol.* 2003; 92 (12) :1479-82
 64. Habib G, Hoen B, Tornos P et al. Guidelines on the prevention, diagnosis, and treatment of infective endocarditis (new version 2009): The task Force on the Prevention, Diagnosis, and Treatment of Infective Endocarditis of the European Society of Cardiology (ESC). Endorsed by the European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases (ESCMID) and the International Society of Chemotherapy (ISC) for Infection and Cancer. *Eur Heart J*, 2009;30:2369-413.
 65. Cribier A, Eltchaninoff H, Tron C, Bauer F, Agatiello C, Sebah L, Bash A, Nusimovici D, Litzler PY, Bessou JP, Leon MB. Early experience with percutaneous transcatheter implantation of heart valve prosthesis for the treatment of end – stage inoperable patients with calcific aortic stenosis. *J Am Coll Cardiol.* 2004;43(4):698-703
 66. Bonow RO, Carabello BA, Chatterjee K et al. 2008 focused update incorporated into the ACC/AHA 2006 guidelines for the management of patients with valvular heart disease: A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to revise the 1998 guidelines for the management of patients with valvular heart disease). Endorsed by the Society of Cardiovascular Anesthesiologists, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, and Society of Thoracic Surgeons. *J Am Coll Cardiol*, 2008;52:e1-142
 67. Connolly HM, Oh JK, Orszulak TA et al. Aortic valve replacement for aortic stenosis with severe left ventricular dysfunction: Prognostic indicators. *Circulation*, 1997;95:2395-400.
 68. Rabus MB, Kirali K, Kayalar N, Tuncer EY, Toker ME, Yakut C. Aortic valve replacement in isolated severe aortic stenosis with left ventricular dysfunction: Longterm survival and ventricular recovery. *Anadolu Kardiyol Derg*, 2009;9:41-6.
 69. Pellikka PA, Sarano ME, Nishimura RA, Malouf JF, Bailey KR, et al: Outcome of 622 adults with asymptomatic, hemodynamically significant aortic stenosis during prolonged follow-up. *Circulation* 2005; 111(24): 3290-3295.
 70. Rosenhek R, Binder T, Porenta G, Lang I, Christ G, et al: Predictors of outcome in severe, asymptomatic aortic stenosis. *NEJM* 2000; 343(9):611-617.
 71. Pai RG, Kapoor N, Bansal RC, Varadarajan P: Malignant natural history of asymptomatic severe aortic stenosis: benefit of aortic valve replacement. *Ann Thorac Surg* 2006; 82(6):2116-2122.
 72. Varadarajan P, Kapoor N, Bansal RC, Pai RG: Survival in elderly patients with severe aortic stenosis is dramatically improved by aortic valve replacement: results from a cohort of 277 patients aged > or = 80 years. *Eur J Cardiothoracic Surg* 2006; 30(5):722-727.
 73. Mihaljevic T, Nowicki ER, Rajeswaran J, Blackstone EH, Lagazzi L, et al: Survival after valve replacement for aortic stenosis: implications for decision making. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2008; 135(6):1270-1278; discussion 1278-1279.
 74. Gokhan Ilhan, Sahin Bozok, Berkan Ozpak, Hakan Kara, et al: Anatomical and functional changes after aortic valve replacement with different sizes of mechanical valves. *Cardiovascular Journal of Africa* 2018, Volume 29, No 6;338-343.
 75. Le Tourneau T, Pelikka PA, Brown ML et al. Clinical outcome of asymptomatic severe aortic

- stenosis with medical and surgical management: Importance of STS score at diagnosis. *Ann Thorac Surg*, 2010;90:1876-83.
76. Knez I, Reinmüller R, Majer R et al. Left ventricular architecture after valve replacement due to critical aortic stenosis: An approach to dis/qualify the myth of valve prosthesis-patient mismatch? *Eur J Cardiothorac Surg*. 2001;19:797-805
77. Nicks R, Cartmill T, Bernstein L. Hypoplasia of the aortic root. The problem of aortic valve replacement. *Thorax*, 1970;25:339-46.
78. Manouguian S, Seybold-Epting W. Patch enlargement of the aortic valve ring by extending the aortic incision into the anterior mitral leaflet. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 1979;78:402-412.
79. Yamaguchi M, Ohashi H, Imai M, Oshima Y, Hosokawa Y. Bilateral enlargement of the aortic valve ring for valve replacement in children. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 1991;102:202-6.
80. Lund O, Chandrasekaran V, Grocott-Mason R, et al. Primary aortic valve replacement with allografts over twenty-five years. Valve-related and procedure-related determinants of outcome. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 1999;117:77-90.
81. Ökten ME, Mataracı İ, Erkin A, Kocamaz Ö, Özer T, Kırılı K. Stentsiz biyolojik aort kapak kullanımının akustik konforu. *Türk Göğüs Kalp Damar Cer Derg*, 2010;18:167-71.
82. Porter GF, Skillington PD, Bjorksten AR et al. Exercise hemodynamic performance of the pulmonary autograft following the Ross procedure. *J Heart Valve Dis*, 1999;8:516-21
83. Monrad ES, Hess OM, Murakami T et al. Time course of regression of left ventricular hypertrophy after aortic valve replacement. *Circulation*, 1988;77:1345-55.
84. Jin XY, Zhang ZM, Gibson DG, Yacoub MH, Pepper JR. Effects of valve substitute on changes in left ventricular function and hypertrophy after aortic valve replacement. *Ann Thorac Surg*, 1996;62:683-90.
85. Maselli D, Pizio R, Bruno LP, Di Bella I, De Gasperis C. Left ventricular mass reduction after aortic valve replacement: Homografts, stemless and stented valves. *Ann Thorac Surg*, 1999;67:966-71
86. Van Leeuwen Y, Rosendaal FR, Cannegieter SC. Prediction of hemorrhagic nad thrombotic events in patients with mechanical heart valve prostheses treated with oral anticoagulants. *J Thromb Haemost*, 2008;6:451-6.
87. Colli A, Verhoye JP, Leguerrier A, Gheli T. Anticoagulation or antiplatelet therapy of bioprosthetic heart valves recipients: An unresolved issue. *Eur J Cardiothorac Surg*, 2007;31:573-7.
88. Grunkemeier GL, Li HH, Starr A. Heart valve replacement: A statistical review of 35 years' results. *J Heart Valve Dis*, 1999;8:466-70
89. Kvidal P, Bergstrom R, Horte LG, Stahle E. Observed and relative survival after aortic valve replacement. *J Am Coll Cardiol*, 2000;35:747-56.
90. Edwards FH, Peterson ED, Coombs LP et al. Prediction of operative mortality after valve replacement surgery. *J Am Coll Cardiol*, 2001;37:885-92.
91. Dumesnil JG, Pibarot P. Prosthesis-patient mismatch and clinical outcomes: The evidence continues to accumulate. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2006;131:952-5.
92. Ruel M, Al-Faleh H, Kulik A et al. Prosthesis-patientmismatch after aortic valve replacement predominantly affects patients with preexisting left ventricular dysfunction: Effect on survival, freedom from heart failure, and left ventricular mass regression. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2006;131:952-5.
93. Habicht JM, Scherr P, Zerkowski HR, Hoffmann A. Late conduction defects following aortic valve replacement. *J Heart Valve Dis*, 2000;9:629-32.
94. Knocks M, Wolfhard U, Donovan J, Sack S, Zerkowski HR. Bradyarrhythmia in the early postoperative phase and the incidence of permanent pacemaker implantation following aortic valve replacement (abstract). *Eur Heart J*, 1998;18(Suppl I):302.
95. Piper C, Hering D, Langer C, Horstkotte D: Etiology of stroke after mechanical heart valve replacement: results from a ten-year prospective study. *J Heart Valve Dis* 2008; 17:413-417.
96. Khan SS, Trento A, DeRobertis M, et al: Twenty-year comparison of tissue and mechanical valve replacement. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2001; 122:257.

97. E mery RW, Krogh CC, Arom DV, et al: The St. Jude Medical cardiac valve prosthesis: a 25-year experience with single valve replacement. *Ann Thorac Surg* 2005; 79:776.
98. Lund O, Nielsen SL, Arildsen H, et al: Standard aortic St. Jude valve at 18 years: performance, profile and determinants of outcome. *Ann Thorac Surg* 2000; 69:1459.
99. Czer LS, Matloff JM, Chaux A, et al: The St. Jude valve: analysis of thromboembolism, warfarin-related hemorrhage, and survival. *Am Heart J* 1987; 114:389.
100. D urrleman N, Pellerin M, Bouchard D, et al: Prosthetic valve thrombosis: twenty-year experience at the Montreal Heart Institute. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2004; 127:1388.
101. Toker ME, Eren E, Balkanay M et al. Multivariate analysis for operative mortality in obstructive prosthetic valve dysfunctions due to pannus and thrombus formation. *Int Heart J*, 2006;47:237-45.
102. Barratt Boyes BG, Roche AH, Subramanyan R, Pemberton JR, Whitlock RM. Long term follow up of patients with the antibiotic sterilized aortic homograft valve inserted freehand in the aortic position. *Circulation*, 1987;75:768-77.
103. Dossche KM, de la Riviere AB, Morshuis WJ et al. Aortic root replacement with the pulmonary autograft: An invariably competent aortic valve? *Ann Thorac Surg*, 1999;68:1302-7.
104. Rizzoli G, Russo R, Valente S et al. Dehiscence of aortic valve prostheses: Analysis of a ten year experience. *Int J Cardiol*, 1984;6:207-21.
105. Miller DL, Morris JJ, Schaff HV et al. Reoperation for aortic valve periprosthetic leakage: Identification of patients at risk and results of operation. *J Heart Valve Dis*, 1995;4:160-5
106. Nkomo VT, Gardin JM, Skelton TN, et al. Burden of valvular heart diseases: a population-based study. *Lancet* 2006;368:1005-11.
107. Borger MA, Moustafine V, Conradi L, et al. A randomized multicenter trial of minimally invasive rapid deployment versus conventional full sternotomy aortic valve replacement. *Ann Thorac Surg* 2015;99:17-25.
108. Eusanio M, Phan K. Sutureless aortic valve replacement. *Ann Cardiothorac Surg* 2015;4(2):123-130.
109. Belluschi I, Moriggia S, Nascimbene S, Buzzatti N, Alfieri O. Sutureless aortic valve replacement: A theoretical analysis of the effective orifice area in comparison with stented valves. *EJCM* 2016; 01 (1): 13-19.
110. Chalmers J, Pullan M, Mediratta N, et al. A need for speed? Bypass time and outcomes after isolated aortic valve replacement surgery. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2014;19:21-6.
111. Athappan G, Patvardhan E, Tuzcu EM, et al. Incidence, predictors, and outcomes of aortic regurgitation after transcatheter aortic valve replacement: meta-analysis and systematic review of literature. *J Am Coll Cardiol* 2013;61:1585-95.
112. Smith CR, Leon MB, Mack MJ, Miller DC, Moses JW, Svensson LG, Tuzcu EM, Webb JG, Fontana GP, Makkar RR, Williams M, Dewey T, Kapadia S, Babaliaros V, Thourani VH, Corso P, Picard AD, Bavaria JE, Herrmann HC, Akin JJ, Anderson WN, Wang D, Pocock SJ; PARTNER Trial Investigators. Transcatheter versus surgical aortic-valve replacement in high-risk patients. *N Engl J Med* 2011;364:2187-98.
113. Depboylu BC, Yazman S, Harmandar B. Complications of transcatheter aortic valve replacement and rescue attempts. *Vessel Plus* 2018;2:26.
114. Barbanti M, Yang TH, Rodés Cabau J, Tamburino C, Wood DA, Jilaihawi H, Blanke P, Makkar RR, Latib A, Colombo A, Tarantini G, Raju R, Binder RK, Nguyen G, Freeman M, Ribeiro HB, Kapadia S, Min J, Feuchtnner G, Gurtvich R, Alqoofi F, Pelletier M, Ussia GP, Napodano M, de Brito FS Jr, Kodali S, Norgaard BL, Hansson NC, Pache G, Canovas SJ, Zhang H, Leon MB, Webb JG, Leipsic J. Anatomical and procedural features associated with aortic root rupture during balloon-expandable transcatheter aortic valve replacement. *Circulation* 2013;128:244-53.
115. Khatri PJ, Webb JG, Rodés-Cabau J, Fremes SE, Ruel M, Lau K, Guo H, Wijeysondera HC, Ko DT. Adverse effects associated with transcatheter aortic valve implantation: a meta-analysis of contemporary studies. *Ann Intern Med* 2013;158:35-46.
116. Ryś M, Hryniewiecki T, Michałowska I, Stokłosa P, Różewicz-Juraszek M, Chmielak Z,

- Dąbrowski M, Mirotka K, Szymański P. Quantitative estimation of aortic valve calcification in multislice computed tomography in predicting the development of paravalvular leaks following transcatheter aortic valve replacement. *Postępy Kardiologii Interwencyjnej* 2018;14:85-9.
117. Paradis JM, Del Trigo M, Puri R, Rodés-Cabau J. Transcatheter valve-in-valve and valve-in-ring for treating aortic and mitral surgical prosthetic dysfunction. *J Am Coll Cardiol* 2015;66:2019-37.
118. Ribeiro HB, Nombela-Franco L, Urena M, Mok M, Pasian S, Doyle D, DeLarochelière R, Côté M, Laflamme L, DeLarochelière H, Allende R, Dumont E, Rodés-Cabau J. Coronary obstruction following transcatheter aortic valve implantation: a systematic review. *JACC Cardiovasc Interv* 2013;6:452-61.
119. Généreux P, Head SJ, Van Mieghem NM, Kodali S, Kirtane AJ, Xu K, Smith C, Serruys PW, Kappetein AP, Leon MB. Clinical outcomes after transcatheter aortic valve replacement using valve academic research consortium definitions: a weighted meta-analysis of 3,519 patients from 16 studies. *J Am Coll Cardiol* 2012;59:2317-26.
120. Storteky S, Windecker S, Pilgrim T, Heg D, Buellesfeld L, Khattab AA, Huber C, Gloekler S, Nietlispach F, Mattle H, Jüni P, Wenaweser P. Cerebrovascular accidents complicating transcatheter aortic valve implantation: frequency, timing and impact on outcomes. *EuroIntervention* 2012;8:62-70.
121. Van Mieghem NM, Schipper ME, Ladich E, Faqiri E, van der Boon R, Randjari A, Schultz C, Moelker A, van Geuns RJ, Otsuka F, Serruys PW, Virmani R, de Jaegere PP. Histopathology of embolic debris captured during transcatheter aortic valve replacement. *Circulation* 2013;128:e478-9.
122. Rezaq A, Basavarajiah S, Latib A, Takagi K, Hasegawa T, Figini F, Cioni M, Franco A, Montorfano M, Chieffo A, Maisano F, Corvaja N, Alfieri O, Colombo A. Incidence, management, and outcomes of cardiac tamponade during transcatheter aortic valve implantation: a single-center study. *JACC Cardiovasc Interv* 2012;5:1264-72.
123. Nuis RJ, Van Mieghem NM, Schultz CJ, Tzikas A, Van der Boon RM, Maugenes AM, Cheng J, Piazza N, van Domburg RT, Serruys PW, de Jaegere PP. Timing and potential mechanisms of new conduction abnormalities during the implantation of the Medtronic CoreValve System in patients with aortic stenosis. *Eur Heart J* 2011;32:2067-74.
124. Takagi H, Niwa M, Mizuno Y, Goto SN, Umemoto T; All-Literature Investigation of Cardiovascular Evidence Group. Incidence, predictors, and prognosis of acute kidney injury after transcatheter aortic valve implantation: a summary of contemporary studies using Valve Academic Research Consortium definitions. *Int J Cardiol* 2013;168:1631-5.
125. Van Mieghem NM, van der Boon RM, Nuis RJ, Schultz C, van Geuns RJ, Serruys PW, Kappetein AP, van Domburg RT, de Jaegere PP. Cause of death after transcatheter aortic valve implantation. *Catheter Cardiovasc Interv* 2014;83:E277-82

Bölüm 22

AORT YETMEZLİĞİ

Nihan YEŞİLKAYA¹

GİRİŞ

Aort yetmezliği (AY) sistolde aortaya pompalanan kanın bir kısmının diyastolde aort kapağının koaptasyon kusuru sebebiyle sol ventriküle (LV) geri kaçmasıdır.

PREVALANS VE ETİYOLOJİ

Aort yetmezliğine sebep olan koaptasyon kusuru, ya kapağın primer hastalığından (kalsifik dejenerasyon, enfektif endokardit, romatizmal kapak hastalığı, miksomatöz dejenerasyon gibi) ya da aortik kökü tutan hastalıklardan (aort disseksiyonu, travma, kronik sistemik hipertansiyon, arteritler, bağ doku hastalıkları gibi) kaynaklanır. Gelişmiş ülkelerde en sık sebepler konjenital (biküspid aort kapak) ve dejeneratif (kalsifik kapak hastalığı) olup, gelişmekte olan ülkelerde ise romatizmal kapak hastalığıdır (1). Birleşik Devletler’de yapılmış olan bir çalışmada prevalansı erkeklerde %13, kadınlarda %8.5 olup bu hastaların çoğunda hafif AY olduğu görülmüştür (2). Prevalans, yaşla beraber artış göstermekte olup ileri AY erkeklerde kadınlara göre daha sık rastlanmaktadır (3-7). Avrupa ülkelerinde orta/ileri derecede kalp kapak hastalığı olan 5201 hastanın prospektif izlemine dayanan bir çalışmada, yaklaşık %10 oranla AY, aort darlığı ve mitral yetmezliğinin ardından en sık görülen üçüncü kapak hastalığıdır (4).

PATOFİZYOLOJİ

Akut Aort Yetmezliği

Akut AY, en sık sebebi infektif endokardit olmakla birlikte, aort disseksiyonu, transaortik perkütan işlemler veya künt göğüs travması sonucu oluşabilir (8).

¹ Dr. Öğr. Üyesi, İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Tıp Fakültesi Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, nihan-karakas@gmail.com

SONUÇ

AY nedeniyle yapılan kapak cerrahisinden sonra LVEDV ve LVEDP belirgin olarak düşerken; preloadda azalma, LVef'de artış meydana gelir (31). Operasyonun zamanlaması doğru ise LV çapları ve fonksiyonu bir süre sonra normale döner. Sistolik fonksiyonun toparlayacağını gösteren en iyi postoperatif gösterge LVEDD'deki düşüştür. LVEDD'deki azalma ne kadar büyük olursa LVef de o kadar büyük ölçüde iyileşir (32). LVEDD'deki azalmanın %80'i cerrahiden sonraki 10-14 gün içinde gerçekleşir. Bunun yanında, miyokard hipertrofinde gerileme, diastolik koroner beslenmede düzelleme gibi değişiklikler de postoperatif dönemde görülür. Bazı hastalarda ise cerrahiye rağmen LV büyümesi sürer ve LVef'de artış görülmez. Bunun en önemli göstergesi ise preoperatif LVESD'nin ve enddiastolik çapın duvar kalınlığına oranının büyük olmasıdır (32).

Asemptomatik normal LVef'li hastaların semptomatik hale gelme veya bu hastalarda LV disfonksiyonu görülme oranı yılda ortalama %4.5 olup bu hastaların mortalitesi yılda %0.2'dir (1). İleride semptom/LV disfonksiyonu/mortalite oluşma ihtimalini öngören parametreler ise yaş, LVESV, LVEDV ve egzersiz sırasındaki LVef'dir (21).

Kaynakça

1. Nishimura RA, Otto CM, Bonow RO, Carabello BA, Erwin JP 3rd, Guyton RA et al. 2014 AHA/ACC guideline for the management of patients with valvular heart disease: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. J Thorac Cardiovasc Surg. 2014 Jul;148(1):e1-e132. doi: 10.1016/j.jtcvs.2014.05.014. Epub 2014 May 9.
2. Iung B, Baron G, Butchart EG, Delahaye F, Gohlke-Bärwolf C, Levang OW et al. A prospective survey of patients with valvular heart disease in Europe: The Euro Heart Survey on Valvular Heart Disease. Eur Heart J. 2003 Jul;24(13):1231-43. doi: 10.1016/s0195-668x(03)00201-x.
3. Lebowitz NE, Bella JN, Roman MJ, Liu JE, Fishman DP, Paranicas M et al. Prevalence and correlates of aortic regurgitation in American Indians: the Strong Heart Study. J Am Coll Cardiol. 2000 Aug;36(2):461-7. doi:10.1016/s0735-1097(00)00744-0.
4. Singh JP, Evans JC, Levy D, Larson MG, Freed LA, Fuller DL et al. Prevalence and clinical determinants of mitral, tricuspid, and aortic regurgitation (the Framingham Heart Study) Am J Cardiol. 1999 Mar 15;83(6):897-902. doi: 10.1016/s0002-9149(98)01064-9.
5. Enriquez-Sarano M, Tajik AJ. Clinical practice. Aortic regurgitation. N Engl J Med. 2004 Oct 7;351(15):1539-46 doi:10.1056/NEJMcp030912.
6. Griffin BP, Callahan TD, Menon V, Wu WM, Cauthen CA et al. **Valvular heart disease** (4th ed), Manual of Cardiovascular Medicine, vol 1, Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, PA (2013).
7. Paulus WJ. Chronic Aortic Regurgitation, in Crawford MH, DiMarco JP, Paulus WJ, editors. Cardiology, 2th edition. Mosby; 2003.
8. Baumgartner H, Falk V, Bax JJ, De Bonis M, Hamm C, Holm PJ et al. 2017 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease. Eur Heart J. 2017 Sep 21;38(36):2739-2791. doi: 10.1093/eurheartj/ehx391.
9. Rahimtoola SH. Recognition and management of acute aortic regurgitation. Heart Dis Stroke 1993; 2(3):217-221.

10. Grossman W, Jones D, McLaurin LP: Wall stress and patterns of hypertrophy in the human left ventricle. *J Clin Invest* 1975;56(1):56-64.
11. Slordahl SA, Piene H. Haemodynamic effects of arterial compliance, total peripheral resistance, and glyceryl trinitrate on regurgitant volume in aortic regurgitation. *Cardiovasc Res* 1991; 25(10):869-874.
12. Ross J Jr. Afterload mismatch in aortic and mitral valve disease: implications for surgical therapy. *J Am Coll Cardiol* 1985; 5(4):811-826.
13. Enriquez-Sarano M, Bailey KR, Seward JB, Tajik AJ, Krohn MJ et al. Quantitative doppler assessment of valvular regurgitation. *Circulation* 1993; 87(3):841-848.
14. Chia BL. Mitral valve fluttering in aortic insufficiency. *J Clin Ultrasound* 1981;9(4): 952-959.
15. Feuchtner GM, Dichtl W, Muller S, Jodocy D, Schachner T et al. 64-MDCT for diagnosis of aortic regurgitation in patients referred to CT coronary angiography. *Am J Roentgenol* 2008; 191(1):W1-7
16. Dulce MC, Mostbeck GH, O'Sullivan M, Cheitlin M, Caputo GR et al. Severity of aortic regurgitation: interstudy reproducibility of measurements with velocity-encoded cine MR imaging. *Radiology* 1992;185(1):235-240.
17. Bonow RO, Lakatos E, Maron BJ, Ebstein SE. Serial long-term assessment of the natural history of asymptomatic patients with chronic aortic regurgitation and normal left ventricular systolic function. *Circulation* 1991;84(4):1625-1635.
18. Aicher D, Fries R, Rodionycheva S, Schmidt K, Langer F, Schäfers HJ. Aortic valve repair leads to a low incidence of valve-related complications. *Eur J Cardiothorac Surg* 2010;37:127-32.
19. Casselman FP, Gillinov AM, Akhrass R, et al. Intermediate-term durability of bicuspid aortic valve repair for prolapsed leaflet. *Eur J Cardiothorac Surg* 1999; 15:302.
20. Lund O, Chandrasekaran V, Grocott-Mason R, et al. Primary aortic valve replacement with allografts over twenty-five years: valve-related and procedure-related determinants of outcome. *J Thoracic Cardiovasc Surg* 1999; 117:77.
21. O'Brien MF, Stafford EG, Gardner MA, et al. Allograft aortic valve replacement: long-term follow-up. *Ann Thorac Surg* 1995; 60(2 Suppl):S65.
22. Hammermeister K, Sethi GK, Henderson WG, et al: Comparison of outcome after valve replacement with a bioprosthesis versus a mechanical valve: final report of the Veterans Affairs randomised trial. *J Am Coll Cardiol* 2000; 36:1152.
23. Hammermeister K, Henderson WG, Burchfiel CM, et al. Comparison of outcome after valve replacement with a bioprosthesis versus a mechanical prosthesis: initial 5 year-results of a randomised trial. *J Am Coll Cardiol* 1987; 10:719.
24. Bloomfield P, Kitchin AH, Wheatley DJ, et al. A prospective evaluation of the Bjork-Shiley, Hancock, and Carpentier-Edwards heart valve prostheses. *Circulation* 1986; 73:1213.
25. Oxenham H, Bloomfield P, Wheatley DJ, et al. Twenty year- comparison of Bjork-Shiley mechanical valve with porcine bioprostheses. *Heart* 2003; 89:715.
26. Nishimura RA, Otto CM, Bonow RO, Carabello BA, Erwin JP 3rd, et al. 2017 AHA/ACC focused update of the 2014 AHA/ACC guideline for the management of patients with valvular heart disease: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol* 2017; 70(2): 252-289.
27. O'Brien SM, Shahian DM, Filardo G, et al. The Society of Thoracic Surgeons 2008 cardiac surgery risk models: part 2 – isolated valve surgery. *Ann Thorac Surg* 2009; 88:S23.
28. Jamieson WR, Edwards FH, Schwartz M, et al: Risk stratification for cardiac valve replacement. National Cardiac Surgery Database. Database Committee of the Society of Thoracic Surgeons. *Ann Thorac Surg* 1999; 67:943.
29. Hammermeister K, Sethi GK, Henderson WG, et al: A comparison of outcomes in men 11 years after heart-valve replacement with a mechanical valve or bioprosthesis. Veterans Affairs Cooperative Study on Valvular Heart Disease. *NEJM* 1993; 328:1289.
30. Hammermeister K, Sethi GK, Henderson WG, et al: Outcomes 15 years after valve replacement with a mechanical versus bioprosthetic valve: final report of Veterans Affairs randomised trial. *J Am Coll Cardiol* 2000; 36:1152.

31. Boucher CA, Bingham JBG, Osbakken MD, Okada RD, Strauss HW, et al. Early changes in left ventricular size and function after correction of left ventricular volume overload. *Am J Cardiol* 1981; 47(5):991-1004.
32. Bonow RO, Dodd JT, Maron BJ, O'Gara PT, White GG, ET AL. Long-term serial changes in left ventricular function and reversal of ventricular dilatation after valve replacement for chronic aortic regurgitation. *Circulation* 1988; 78(5 Pt 1):1108-1120

Bölüm 23

TRİKÜSPİT KAPAK HASTALIĞI VE CERRAHİSİ

Sefer USTA¹

GİRİŞ

Triküspit kapak septal, ön ve arka diye üç yaprakçık içeren, sağ atrium ile sağ ventrikülü birbirinden ayıran bir yapıdır. Kapak açıklığı yaklaşık 3,5 cm kadardır. En geniş yaprakçık ön yaprakçıktır. Triküspit kapak cerrahisinde en önemli anatomik yapı Koch üçgenidir. Koch üçgeni; triküspit kapağın septal kapakçığı, Todaro tendonu ve koroner sinüs arasında kalan bölgedir. Bu üçgen bölge içerisinde septal yaprakçığın ön köşesine yakın yerleşmiş olan atrioventriküler nod ve bu nodan çıkan his bandı bulunur. Ortalama 25 adet korda yaprakların serbest kenarlarına, ventriküler yüzlerine ve bazal kısımlarına çoğunlukla birleşerek sıkıca yapışırlar (3 adet kommisüral korda yanında, ön yaprak 7adet-38.7 mm, arka yaprak 6 adet- 37.8 mm, septal yaprak 9 adet-35.9 mm korda alır).

TRİKÜSPİT DARLIĞI VE YETMEZLİĞİ

Edinsel triküspid kapak hastalığı, çoğunlukla izole olarak nadiren görülmektedir ve etiolojisinde fonksiyonel nedenler vardır. Romatizmal kapak hastalığı primer olarak triküspid kapakta organik bozukluğa neden olmakla birlikte aort veya mitral kapak patolojilerinden sonra sekonder olarak ortaya çıkan triküspid yetmezliği daha sıklıkla görülmektedir. Pulmoner arter basıncının yükselmesiyle sağ ventrikül ve triküspid anulusu dilate olur ve triküspid kapakta patoloji olmaksızın fonksiyonel yetmezlik ortaya çıkabilir (1,2). Triküspit hastalıklarının diyagramatik gösterimi şekil 1'de verilmiştir.

¹ Doçent Doktor, Sağlık Bilimleri Üniversitesi Trabzon Ahi Evren GKDC SUAM KVC Kliniği, seferusta2000@yahoo.com

SONUÇ

Edinsel triküspid hastalıklarında üzerinde en çok tartışılan konular kapak replasmanının hangi hastalarda gerekli olduğu ve replasman sırasında seçilecek protezin tipidir. Kılavuzlarda triküspid kapakta anlamlı gradiyent (> 5 mmHg) oluşturan darlıklarda veya ileri yetersizliklerde ilk olarak annuloplasti ya da tamir işlemi önerilmekte, kapak replasmanı ise uzun dönem sonuçlarının diğer kapak replasman operasyonlarına oranla çok iyi olmaması nedeni ile ancak tamir ya da anuloplasti girişimlerinin başarısız olduğu durumlarda tavsiye edilmektedir (21) Triküspid yetmezliğinde hangi cerrahi teknik uygulanacağı tartışmalıdır. Biküsbidizasyon yöntemi ile ilgili olarak romatizmal patolojilerde olumlu sonuçlar rapor edilmesine rağmen nadir kullanılan bir tekniktir. Daha sıklıkla kullanılan De Vega anuloplasti tekniği ile ilgili bir çok seride başarılı sonuçlar rapor edilmiştir . Bununla birlikte diğer bazı araştırmalarda da; De Vega tekniğinde yüksek rekürrens oranları bildirilmiştir (22,23). Özellikle şiddetli triküpid anuler dilatasyonu ve/veya pulmoner hipertansiyonu olan hastalarda bu risk oldukça fazladır (24). Bu gibi hastalarda ring anuloplasti tekniğiyle triküspit tamiri yapılması öncelikle tavsiye edilmektedir (24). Ayrıca atriyotomi yapılırken ve kanülasyon sırasında sağ atriyumun en üst kenarında yer alan sinoatriyal nodan mümkün olduğunca uzak olunmalıdır. Atriyoventriküler nodu koruyabilmek için ise sütürler koroner sinüs orifisinden uzak alınmalıdır. Tam kalp bloğu postoperatif erken dönemde % 5, on yılda ise % 25 civarında görülen bir komplikasyondur (25).

Kombine mitral darlığı ve triküspit yetmezliği

Mitral kapak anatomisi uygunsa ve eş zamanlı pulmoner hipertansiyon varsa valvotomi uygulanmalıdır. Başarılı bir valvotomi sonrası pulmoner hipertansiyon ve triküspit yetmezliği her zaman azalır (26). Eğer mitral kapak cerrahisi uygulanırsa, özellikle preperatif sağ kalp yetersizliği bulguları varsa ikinci bir operasyonu gerektirebilecek kalıcı triküspit yetersizliği riskini almaktansa eş zamanlı triküspit annuloplastisi uygulanmalıdır. Bununla birlikte ekografide şiddetli izlenen ancak sağ atriyum veya sağ ventrikül diyastolik basıncının yükselmesine neden olmayan triküspit yetmezliği mitral kapak replasmanından sonra genellikle düzelecektir (27).

Kaynakça

1. Waller BF, Howard J, Fess S. Pathology of tricuspid valve stenosis and pure tricuspid regurgitation . Part III. *Cardiol* 1995;18:225-30
2. Waller BF, Moriarty AT, Eble JN, Davey DM, Hawley DA, Pless JE, Etiology of pure tricuspid regurgitation based on annular circumference and leaflet area: analysis of 45 necropsy patients with clinical and morphologic evidence of pure tricuspid regurgitation. *J Am Coll Cardiol* 1986;7:1063-74

3. Cohen SR, Sell JE, McIntosh CL, Clark RE. Tricuspid regurgitation in patients with acquired, chronic, pure mitral regurgitation. I. Prevalance, diagnosis, and comprasion preoperative clinical and hemodynamic features in patients with and withouth tricuspid regurtitation. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1987;94:481-7
4. Rivera JM, Vandervoort PM, Vazquez de Prada JA, et al. Which physical factors determine triküspid regürgitation jet area in the clinical setting. *Am J Cardiol* 1993;72:1305-9
5. Peltola T, Lepojarvi M, Ikaheimo M, Karkola, De Vega's annuloplasty for triküspid regurgitati-on. *Ann Chir Gynaecol* 1996;85:40-3
6. Aoyagi S, Tanaka K, Hara H, Nicol S, Gerich N, Messmer BJ. Selective annuloplasty of the triküspid valve. Two-year experience. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1990;99:846-51
7. De Paulis R, Bobbio M, Ottino G, et al. The De Vega tricuspid annuloplasty. Perioperative mortality and long term follow-up. *J Cardiac Surg (Torino)* 1990;31:512-7
8. King RM, Schaff HV, Danielson GK, et al. Surgery for tricuspid regurgitation late after mitral valve replacement. *Circ* 1984;70:I193-7
9. Simon R, Oelert H, Borst HG, Lichtlen PR. Influence of mitral valve surgery on tricuspid inco-petence concomitant with mitral valve disease. *Circ* 1980;62:I152-7
10. Braunwald NS, Ross J Jr, Morrow AG. Conservative management of tricuspid regurgitation in patients undergoing mitral valve replacement. *Circ* 1967;35:I63-9
11. Pellegrini A, Colombo T, Donatello F, et al. Evalation and treatment of secondary tricuspid insufficiency. *Eur J Cardiothorac Surg* 1992;6:288-96 51
12. De Simone R, Lange R, Tanzeem A, Gams E, Hagl S. Adjustable tricuspid valve annuloplasty assisted by intraoperative transesophageal color Doppler eochocardiography. *Am J Cardiol* 1993;71:926-31
13. Kuwaki K, Morishita K, Tsukamoto M, Abe T. Tricuspid valve surgery for functional tricuspid valve regurgitation assosiated with left-sided valvular disease. *Eur J Cardiothorac Surg* 2001;20:577-82
14. Lange R, De Simone R, Bauernschmitt R, Tanzeem A, Schmidt C, Hagl S, Tricuspid valve re-constriction, a treatment option in acute endocarditis. *Eur J Cardiothorac Surg* 1996;10:320-6
15. Sutlic Z, Schmitd C, Borst HG, Repair of flail anteriyor leaflets of tricuspid and mitral valves by cusp remodeling. *Ann Thorac Surg* 1990;50:927-30
16. Choi JB, Kim HK, Yoon HS, Jeong JW. Partial annular plication for atrioventricular valve regurgitation. *Ann Thorac Surg* 1995;59:891-5
17. Patel TM, Sani SI, Shah SC, Patel TK. Tricuspid balloon valvuloplasty: A more simplified ap-proach using inoue balloon. *Cath Cardiovasc Diagn* 1996;37:86-88.
18. Kay JH, Mendez AM, Zubiata P. A further look at tricuspid annuloplasty. *Ann Thorac Cardio-vasc Surg* 1976;22:498-500.
19. Carpentier A, Deloche A, Dauptain J, et al. A new reconstructive operation for correction of mitral and tricuspid insufficiency. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1971;61:1-13
20. Cohn LH. Tricuspid regurgitation secondary to mitral valve disease: when and how to repair. *J Cardiovasc Surg* 1994;9:237-41
21. ACC/AHA Task Force Report. ACC/AHA guidelines for the management of patients with valvular heart disease *J Am Col Cardiol* 1998;32:1486-588.
22. McCarthy PM, Bhudia SK, Rajeswaran J, Hoercher KJ, Lytle BW, Cosgrove DM, Blackstone EH. Tricuspid valve repair: durability and risk factors for failure. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2004; 127: 674-685
23. Morishita A, Kitamura M, Noji S, Aomi S, Endo M, Koyanagi H. Long-term results after De Vega's tricuspid annuloplasty. *J Cardiovasc Surg (Torino).* 2002; 43: 773-777.
24. Rivera R, Duran E, Ajuria M. Carpentier's flexible ring versus De Vega's annuloplasty. A pros-pective randomized study. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1985; 89: 196-203
25. Kirklin JW, Barratt- Boyes BG. *Cardiac surgery.* Curchill livingstone, New York, 1992.
26. Skudicky D, essop MR, Sareli P. Efficacy of mitral balloon valvotomy in reducing the severity of associate tricuspid valve regurgitation. *Am J Cardiol* 1994; 73:209-211.
27. Robert A. O'Rourke. *Hurst's The Heart* 2002;3:1755.

Bölüm 24

KORONER ARTER HASTALIKLARININ TANISINDA GELİŞMELER

Ümmü TAŞ¹

GİRİŞ

Kardiyovasküler hastalıklar dünyada mortalite ve morbiditenin en önde gelen nedenidir (1). Dünya sağlık örgütünün verilerine göre her yıl 17 milyon kişi kardiyovasküler nedenler ile hayatını kaybetmekte ve bu toplam ölümlerin % 30'una denk gelmektedir (2). Göğüs ağrısı ile acil servise ve poliklinik birimine başvuran hasta sayısı diğer başvuru nedenlerine göre oldukça önde seyretmektedir. Göğüs ağrısı ile başvuran bu hastaların gerçekten koroner arter hastalığına bağlı şikayetleri olup olmadığını anlamak kardiyoloji hekimlerinin temel çözmesi gereken problem olarak merkezde durmaktadır.

Koroner arter hastalığı, ateroskleroz nedeni ile koroner arterlerin daralması ya da daha da ilerleyerek tıkanmasıdır. Bu süreçte myokard perfüzyonunda arz-talep ilişkisinin bozulması üzerine anjina gelişir. İskeminin mortalite ve myokard enfarktüsü için güçlü bir belirteç olması sebebi ile stabil iskemik kalp hastalığı olanlarda non-invaziv görüntüleme önemli bir yere sahiptir. Ateroskleroz hastalığının erken tespit edilmesi kardiyovasküler hastalıkların azalması açısından kritik öneme sahiptir. Bu nedenle kardiyoloji bilimi tarihinde tanısal yöntemlerle ilgili çalışmalar ilgi uyandırmıştır. Koroner arter hastalığı tanısında koroner anjiyografi altın standart tanısal yöntem olsa da pahalı olması, invaziv olması ve ileri teknik beceri gerektirmesi nedeni ile non-invaziv yöntemler geliştirilmeye çalışılmıştır. Ayrıca koroner anjiyografi, tarama testi için uygun bir seçenek değildir. Koroner arter hastalığı tanısını desteklemek için birçok non-invaziv ve invaziv kardiyak inceleme kullanılabilirse de öncelikle hastanın bu değerlendirmelerden elde edeceği fayda oranı iyi hesap edilmelidir. Patel ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada koroner anjiyografi yapılan hastaların ancak % 38'inde obstrüktif koroner arter hastalığı sap-

¹ Uz. Dr. Ümmü TAŞ Manisa Merkezefendi Devlet Hastanesi Ummu.tas@gmail.com

KAYNAKÇA

1. Benjamin EJ, Muntner P, Alonso A, et al. Heart disease and stroke statistics-2019 update: a report from the American Heart Association. *Circulation* 2019;139:e56-e528
2. Balukumar P, Maung-U K, Jagadeesh G. Prevalence and prevention of cardiovascular disease and diabetes mellitus. *Pharmacol Res* 2016;113:600-9.
3. Patel MR, Peterson ED, Dai D, et al. Low diagnostic yield of elective coronary angiography. *N Engl J Med*. 2010;362(10):886-95. doi: <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMoa0907272>. PubMed
4. Shaw LJ, Hendel R, Borges-Neto S, et al. Myoview Multicenter Registry. Prognostic value of normal exercise and adenosine (99m)Tc-tetrofosmin SPECT imaging: results from the multicenter registry of 4,728 patients. *J Nucl Med*. 2003;44(2):134-9. PubMed
5. Duvall WL, Sweeny JM, Croft LB, et al. Comparison of high efficiency CZT SPECT MPI to coronary angiography. *J Nucl Cardiol* 2011;18:595-604
6. Arumugam P, Tout D, Tonge C. Myocardial perfusion scintigraphy using rubidium-82 positron emission tomography. *Br Med Bull*. 2013;107(1):87-100. doi: <http://dx.doi.org/10.1093/bmb/ldt026>. PubMed
7. Mc Ardle BA, Dowsley TF, deKemp RA, et al. Does rubidium-82 PET have superior accuracy to SPECT perfusion imaging for the diagnosis of obstructive coronary disease?: a systematic review and meta-analysis. *J Am Coll Cardiol* 2012;60:1828-1837
8. Kang SH, Choi HI, Kim YH, et al. Impact of Follow-Up Ischemia on Myocardial Perfusion Single-Photon Emission Computed Tomography in Patients with Coronary Artery Disease. *Yonsei Med J* 2017;58:934-943
9. Task Force Members, Montalescot G, Sechtem U, et al. 2013 ESC guidelines on the management of stable coronary artery disease: the Task Force on the management of stable coronary artery disease of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J* 2013;34:2949-3003.
10. De Graaf FR, Schuijf JD, van Velzen JE, et al. Diagnostic accuracy of 320-row multidetector computed tomography coronary angiography in the non-invasive evaluation of significant coronary artery disease. *Eur Heart J* 2010; 35: 1908-15
11. Assessing and diagnosing suspected stable angina (NICE pathways). <http://pathwaysnice.org.uk/pathways/chest-pain> 2018
12. *The SCOT-HEART investigators*, CT coronary angiography in patients with suspected angina due to coronary heart disease (SCOT HEART): an open-label, parallel-group, multicentre trial, *Lancet* 2015; 385: 2383-91, [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)60291-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(15)60291-4)
13. Lipinski MJ, McVey CM, Berger JS, et al. Prognostic value of stress cardiac magnetic resonance imaging in patients with known or suspected coronary artery disease: a systematic review and meta-analysis. *J Am Coll Cardiol*. 2013;62(9):826-38. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jacc.2013.03.080>. PubMed
14. Thomas JL, Ridner M, Cole JH et al. The clinical evaluation of the CADence device in the acoustic detection of coronary artery disease, *Int J Cardiovasc Imaging*. 2018 Dec;34(12):1841-1848. doi: 10.1007/s10554-018-1403-4. Epub 2018 Jun 23
15. Boga F, Canbaz Tosun F. Breast tissue attenuation in myocardial perfusion SPECT CT Imaging: Cardiac phantom study. *Eur J of Nucl Mol Imaging* 2016
16. Huang JY, Huang CK, Yen RF, et al. Diagnostic Performance of Attenuation-Corrected Myocardial Perfusion Imaging for Coronary Artery Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Nucl Med* 2016;57:1893-1898
17. Donghee Han, MD, Ji Hyun Lee, MD, Asim Rizvi, MD et al. Incremental role of resting myocardial computed tomography perfusion for predicting physiologically significant coronary artery disease: A machine learning approach, *Journal of Nuclear Cardiology*, January/February 2018
18. Asim Rizvi, MD, Donghee Han, MD, Ibrahim Danad, MD et al. Diagnostic Performance of Hybrid Cardiac Imaging Methods for Assessment of Obstructive Coronary Artery Disease Compared With Stand-Alone Coronary Computed Tomography Angiography, *J A C C : Cardiovascular Imaging* , V ol . 1 1 , N o . 4 : 5 8 9 – 9 9

19. Brian S. Ko, MBBS (HONS), PHD, James D. Cameron, MBBS, BE, MD, Ravi K. Munnur, MBBS et al. Noninvasive CT-Derived FFR Based on Structural and Fluid Analysis: A Comparison With Invasive FFR for Detection of Functionally Significant Stenosis, *J A C C : Cardiovascular Imaging*, Vol. 10, No. 6, 2017: 663–73
20. Flotats A, Knuuti J, Gutberlet M, et al. Hybrid cardiac imaging: SPECT/CT and PET/CT. A joint position statement by the European Association of Nuclear Medicine (EANM), the European Society of Cardiac Radiology (ESCR) and the European Council of Nuclear Cardiology (ECNC). *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 2011;38:201-212
21. Benz DC, Gaemperli L, Gräni C, et al. Impact of cardiac hybrid imaging-guided patient management on clinical long-term outcome. *Int J Cardiol.* 2018;261:218–22. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijcard.2018.01.118>. PubMed
22. Pazhenkottil AP, Benz DC, Gräni C, et al. Hybrid SPECT Perfusion Imaging and Coronary CT Angiography: Long-term Prognostic Value for Cardiovascular Outcomes
23. Shaw LJ, Hachamovitch R, Berman DS, et al.; Economics of Noninvasive Diagnosis (END) Multicenter Study Group. The economic consequences of available diagnostic and prognostic strategies for the evaluation of stable angina patients: an observational assessment of the value of precatheterization ischemia. *J Am Coll Cardiol.* 1999;33(3):661–9. doi: [http://dx.doi.org/10.1016/S0735-1097\(98\)00606-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0735-1097(98)00606-8). PubMed.
24. Poitou C, Dalmas E, Renovato M, et al. CD14^{dim}CD16⁺ and CD14⁺CD16⁺ monocytes in obesity and during weight loss: relationships with fat mass and subclinical atherosclerosis. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 2011; 31: 2322-2330
25. Katarina E. Berg, Irena Ljungcrantz, Linda Andersson et al. Elevated CD14⁺⁺CD16-Monocytes Predict Cardiovascular Events, *Circulation: Cardiovascular Genetics.* 2012;5:122-131
26. Kim MH, Guo L, Kim HS and Kim SW. Characteristics of circulating CD31(+) cells from patients with coronary artery disease. *J Cell MolMed* 2014; 18: 2321-2330
27. Serrano CV Jr, de Mattos FR, Pitta FG, et al. Association between Neutrophil-Lymphocyte and Platelet-Lymphocyte Ratios and Coronary Artery Calcification Score among Asymptomatic Patients: Data from a Cross-Sectional Study. *Mediators Inflamm.* 2019;2019:6513847. Published 2019 Mar 26. doi:10.1155/2019/6513847
28. Sharma P, Garg G, Kumar A et al. Genome wide DNA methylation profiling for epigenetic alteration in coronary artery disease patients. *Gene* 2014; 541: 31-40
29. Fichtlscherer S, de Rosa S, Fox H, et al. Circulating microRNAs in patients with coronary artery disease. *Circulation Research.* 2010;107(5):677–684
30. Li HY, Zhao X, Liu YZ et al. Plasma MicroRNA-126-5p is associated with the complexity and severity of coronary artery disease in patients with stable angina pectoris. *Cell Physiol Biochem* 2016; 39: 837-46
31. Rosenberg S, Elashoff MR, Lieu HD et al; PREDICT Investigators. Whole blood gene expression testing for coronary artery disease in nondiabetic patients: major adverse cardiovascular events and interventions in the PREDICT trial. *J Cardiovasc Transl Res* 2012; 5: 366-374
32. Joshi PH, Rinehart S, Vazquez G, et al. A peripheral blood gene expression score is associated with plaque volume and phenotype by intravascular ultrasound with radiofrequency backscatter analysis: results from the ATLANTA study. *Cardiovasc Diagn Ther* 2013; 3: 5-14
33. Matsuda M, Tamura R, Kishida N et al. Predictive value of adiponectin in patients with multi-vessel coronary atherosclerosis detected on computed tomography angiography. *J Atheroscler Thromb* 2013; 20: 767-776

Bölüm 25

KORONER REVASKÜLARİZASYONDA CERRAHİ ENDİKASYONLAR

Hüseyin KANDEMİR¹

Koroner arter revaskülarizasyonunda cerrahi endikasyonlarından bahsetmeden önce koroner arter hastalıklarını, tanımlamaları, risk faktörlerini, patolojik gelişim süreci ve girişim işlemi risk sınıflamalarından anlaşılır bir şekilde tanımlamak daha iyi olacaktır.

KORONER ARTER HASTALIĞI

Koroner arter hastalığı (KAH), koroner damarlardaki darlıkların ve lezyonların yerine ve foksiyonel olarak ciddiyetine göre değişen dinleme durumunda veya fiziksel efor sırasında koroner kan akımının azalmasıyla ilişkili olarak angina pektoristen ani kardiyak ölüme kadar çeşitli semptom ve klinik bulgular ile kendini gösteren hastalıklar bütünüdür. Koroner arter hastalığının araştırılan ve tanımlanan en sık sebebi ateroskleroz oluşumudur (1). Ateroskleroz, özellikle orta ve büyük çapta arterler olan aortayı, iliak ve femoral arterler, koroner ve karotis arterleri ve daha az oranda intrakraniyal arterleri etkileyen intimal plaklarla karakterize bir durumdur. İntimal plaklar oluşumunda birçok etken söz konusu olup kolesterol lipidleri, düz kas hücreleri, fibroblastlar, makrofajlar, ve hücreler arası dokuların olduğu komplike durum mevcuttur. Plak oluşum süreci risk faktörlerinin de etkisi ile ilerleyici bir süreçtir. Ateroskleroz, arter ve arteriollerin intimasında fibröz-yağlı plakların oluşumu ile karakterizedir. İntimada küçük yağ damlacıkları şeklinde başlayıp yukarıda bahsedilen yapıları da içeren oluşum sürecine girer. Düz kas hücrelerine yağ damlacıklarının dolup birikmesi ile köpük hücreler oluşur. Yağlı çizgilenmeler ve köpük hücre oluşumu aterosklerozun başlangıç evresidir. Bu dönemde yağlı birikintiler damar lümeninde obstrüksiyona ya da hastada herhangi bir semptomu yol açmaz. Bu süreç doğumdan itibaren damar duvarlarında oluşmaya başlar. Ancak kişiden kişiye değişmekle beraber ne zaman

¹ Kardiyoloji Uzman Doktor, Kırıkkale Yüksek İhtisas Hastanesi, dr_hsynkndmr@hotmail.com

SONUÇ

Bu kılavuz önerileri ve risk modellerinde hesaplanan risk skorları olası komplikasyon ve yan etkiler hasta ve hasta yakınları ile de ayrıntı bir şekilde bilgi verilerek kalp ekibinin de son kararı ile tedavi şekline yön verilir. Bütün bu yapılan hesaplamamalar risk oranları ve öneriler hastanın en iyi şekilde ve en çok fayda göreceği tedavi modelinin belirlenmesi ve uygulanması amacıyla yapılmaktadır. Ama bunların hepsi sadece rehberlik etmek amacıyla çok büyük çalışmaların ve özellikle tecrübelerin ışığında hazırlanmış verilerdir. Bu yüzden bu veriler ve bilgiler ışığında hasta bazında tedavi şekil ve yöntemlerinde değişiklikler olabilmektedir.

KAYNAKÇA

1. Mallika V, Goswami B, Rajappa M. Atherosclerosis pathophysiology and the role of novel risk factors: a clinicobiochemical perspective. *Angiology* 2007; 58: 513-522.
2. Ross R, Glomset AJ. The pathogenesis of atherosclerosis. *N Engl J Med.* 1976;295:314- 488.
3. Hartley A, Marshall DC, Saliccioli JD, et al. Trends in mortality from ischemic heart disease and cerebrovascular disease in Europe: 1980 to 2009. *Circulation* 2016;133(20):1916-1926.
4. Townsend N, Wilson L, Bhatnagar P, et al. Cardiovascular disease in Europe: epidemiological update 2016. *Eur Heart J* 2016;37(42):3232-3245.
5. McManus DD, Gore J, Yarzebski J, Spencer F, et al. Recent trends in the incidence, treatment, and outcomes of patients with STEMI and NSTEMI. *Am J Med* 2011;124(1):40-47.
6. Medina-Ruiz A. An update to the National Cholesterol Education Program: 2009 suggested changes. *Bol Asoc Med P R* 2009;1 01 (4):30-3.
7. Erbel R, Möhlenkamp S, Moebus S, et al. Coronary risk stratification , discrimination, and reclassification improvement based on quantification of subclinical coronary atherosclerosis: the Heinz Nixdorf Recall study. *J Am Coll Cardiol* 201 0;56(1 7):1 397-406
8. Braunwald E, Antman EM, Beasley JW, et al. ACC/AHA guideline update for the management of patients with unstable angina and non-ST-segment elevation myocardial infarction--2002: summary article: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee on the Management of Patients With Unstable Angina). *Circulation.* 2002. 106:1893-900.
9. Thygesen K, Alpert JS, Jaffe AS, et al. Third universal definition of myocardial infarction. *Eur Heart J* 2012; 33:2551 - 2567.
10. Marco Roffi, Carlo Patrono, Jean-Philippe Collet, et al. 2015 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation: Task Force for the Management of Acute Coronary Syndromes in Patients Presenting without Persistent ST-Segment Elevation of the European Society of Cardiology (ESC), *European Heart Journal*, Volume 37, Issue 3, 14 January 2016, Pages 267-315.
11. ElBardissi AW, Aranki SF, Sheng S, et al. Trends in isolated coronary artery bypass grafting: an analysis of the Society of Thoracic Surgeons adult cardiac surgery database. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2012;143:273-81.
12. Buffolo E, Gerola LR. The evolution of coronary artery grafting on the beating heart. In: Salerno TA, Ricci M, Karamanoukian HL, D'Ancona G, Bergsland J(Eds.). *Beating heart coronary artery surgery.* First edition. New York: FuturaPublishing Company Inc; 2001; ch 1, 3-7
13. Head SJ, Kaul S, Mack MJ, et al. The rationale for Heart Team decision-making for patients with stable, complex coronary artery disease. *Eur Heart J* 2013;34:2510-2518
14. Sianos G, Morel M-A, Kappetein AP, et al. The SYNTAX Score: an angiographic tool grading the complexity of coronary artery disease. *EuroIntervention.* 2005;1(2):219-27

15. Neumann F-J, Sousa-Uva M, Ahlsson A, et al. 2018 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization. *European Heart Journal*. 2018;ehy394-ehy.
16. Geissler HJ, Hölzl P, Sacha M, et al. Risk stratification in heart surgery: Comparison of six score systems. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2000;17:400-6
17. *Ann Thorac Surg*. 2009; 88(1 Suppl):2-62.
18. Nashef SAM, Roques F, Michel P, et al. European system for cardiac operative risk evaluation (EuroSCORE). *Eur J Cardiothorac Surg* 16:9-13, 1999.
19. 2011 ACCF/AHA Guideline for Coronary Artery Bypass Graft Surgery. *Circulation* 2011;124:652-735. DOI:10.1161 / CIR.0b013e31823c074e

Bölüm 26

KARDİYOPULMONER BYPASS

Hasan İNER¹

GİRİŞ

Açık kalp cerrahisinde gerekli görüş sahasının sağlanması ve güvenliğin artırılması amacıyla ameliyat sahasının hareketsiz ve kansız olması icap eder. Bunun yapılabilmesi için kalbin görevini alan bir pompaya, akciğerlerin oksijenlendirme görevini yerine getiren bir makineye ihtiyaç vardır. Bu makine kanı oksijenlendirip karbondioksiti atabilmeli, oksijenlenmiş kan ile tüm vücut organlarını perfüze edebilmelidir. İntra-kardiyak yapıların ve büyük damarların cerrahi olarak açık iken ve/veya ciddi işlev bozukluğu mevcut iken kullanılan, solunum ve dolaşım işlevlerini geçici olarak üstlenen bu makineye kardiyopulmoner bypass (KPB) makinası denir.

KARDİYOPULMONER BYPASS MAKİNESİ VE BİLEŞENLERİ

KPB; sayesinde pek çok karmaşık kardiyak patolojiye müdahale edilebildiğimiz eşsiz bir makinedir. Temelde yaptığı iş; venöz sistemden alınan kanın bir rezervuarda toplanması ve gerekli gaz değişiminin sağlanmasının ardından bir filtreden geçirilmek suretiyle arteryel sistemden geri verilmesidir. KPB makinesinin ana bileşenleri aslında arteryel ve venöz kanüller, venöz/veno arteryel rezervuar, oksijenatör ve arteryel filtredir. Bunlara ek olarak KPB devresinde kardiyotomi sistemi, kardiyopleji sistemi, vent sistemi, diyaliz/ultrafiltrasyon sistemi ve cell saver sistemi yer alır.

Modern KPB devreleri standart olarak bir ısı değiştirici, filtreler, basınç ve akış monitörleri, gerçek zamanlı kan gazı monitörleri ve çeşitli güvenlik mekanizmalarıyla (rezervuar seviye sensörü, arter hattı manometresi, makro-bubble dedek-

¹ Dr. Öğr. Üyesi, İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Kalp ve Damar Cerrahisi ABD
E-mail: hasan_iner@hotmail.com

PCO₂: 40 mmHg'de, pH ise 7.40 civarında tutulur. Serebral kan akımı sistemik soğutma sonucunda azalan serebral metabolizma ile beraber azalma gösterir (33).

Sonuç olarak; Alfa-stat, serebral oteoregülasyonu koruyarak mikroembolinin sınırlarını korur. Yetişkin kalp cerrahisinde peroperatif nörolojik sorunlardan daha çok embolik olaylar sorumlu tutulduğundan alfa-stat yönetimi tercih edilir (34).

SONUÇ

Yarım asırdan fazla zamandır kullanılan KPB; sayesinde pek çok karmaşık kardiyak patolojiye müdahale edilebildiğimiz eşsiz bir makinedir. Kalp Cerrahisi, anestezi, ve perfüzyonistlerin bir ekip olarak yönettiği kardiyopulmoner bypass süreci açık kalp cerrahisinin üzerinde en çok durulması gereken konulardan bir tanesidir.

KAYNAKÇA

1. Al-Fares, Abdulrahman, Tommaso Petteuzo, and Lorenzo Del Sorbo. "Extracorporeal life support and systemic inflammation." *Intensive care medicine experimental* 7.1 (2019): 46.
2. Gold JP, Torres KE, Maldarelli W, et al. Improving outcomes in coronary surgery: the impact of echo-directed aortic cannulation and perioperative hemodynamic management in 500 patients. *Ann Thorac Surg* 2004; 78:1579.
3. Singh A, Mehta Y. Intraoperative aortic dissection. *Ann Card Anaesth* 2015; 18:537.
4. Leontyev S, Borger MA, Legare JF, Merk D, Hahn J, Seeburger J, Lehmann S, Mohr FW. Iatrogenic type A aortic dissection during cardiac procedures: early and late outcome in 48 patients. *Eur J Cardiothorac Surg* 2012; 41:641-6
5. Zangrillo A, Garozzo FA, Biondi-Zoccai G, Pappalardo F, Monaco F, Crivellari M, et al. Miniaturized cardiopulmonary bypass improves short-term outcome in cardiac surgery: A meta-analysis of randomized controlled studies. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2010;139:1162-9. [PubMed: 19775708]).
6. Aldea, Gabriel S., et al. "Limitation of thrombin generation, platelet activation, and inflammation by elimination of cardiomy suction in patients undergoing coronary artery bypass grafting treated with heparin-bonded circuits." *The Journal of thoracic and cardiovascular surgery* 123.4 (2002): 742-755. Aldea, Gabriel S., et al. "Limitation of thrombin generation, platelet activation, and inflammation by elimination of cardiomy suction in patients undergoing coronary artery bypass grafting treated with heparin-bonded circuits." *The Journal of thoracic and cardiovascular surgery* 123.4 (2002): 742-755.
7. de Haan, Jacob, et al. "Retransfusion of suctioned blood during cardiopulmonary bypass impairs hemostasis." *The Annals of thoracic surgery* 59.4 (1995): 901-907.
8. Buckberg GD: Myocardial protection during adult cardiac operations. Glenn's thoracic and cardiovascular surgery. 5th ed. editör, Arthur E. Baue. Prncitise Hail. 1991,1417-1441.
9. Liddicoat, John E., et al. "Membrane vs bubble oxygenator: clinical comparison." *Annals of surgery* 181.5 (1975): 747.
10. High, K. M., M. T. Snider, and G. Bashein. "Principles of oxygenator function: Gas exchange, heat transfer, and blood-artificial surface interaction." *Cardiopulmonary Bypass Principles and Practice*. Philadelphia, PA: Williams and Wilkins (1993): 28-54.
11. Pearson, Derek T., et al. "A clinical evaluation of the performance characteristics of one membrane and five bubble oxygenators: gas transfer and gaseous microemboli production." *Perfusion* 1.1 (1986): 15-27.

12. Greeley WJ, Kern FH, Ungerleider RM. The effect of hypothermic cardiopulmonary bypass and total circulatory arrest on cerebral metabolism in neonates, infants, and children. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1991; 101: 783-94
13. Roach GW, Kanchuger M, Mangano CM, et al: Adverse cerebral outcomes after coronary bypass surgery. Multicenter Study of Perioperative Ischemia Research Group and the Ischemia Research and Education Foundation Investigators. *N Engl J Med* 335:1857-1863, 1996.
14. Mangano CM, Diamondstone LS, Ramsay JG, et al: Renal dysfunction after myocardial revascularization: Risk factors, adverse outcomes, and hospital resource utilization. The Multicenter Study of Perioperative Ischemia Research Group. *Ann Intern Med* 128:194-203, 1998.
15. Riddington DW, Venkatesh B, Boivin CM, et al: Intestinal permeability, gastric intramucosal pH, and systemic endotoxemia in patients undergoing cardiopulmonary bypass. *JAMA* 275:1007-1012, 1996.
16. Matheis G, Scholz M, Henrich D. Timing of leukocyte filtration during cardiopulmonary bypass. *Perfusion* 2001; 16: 31-7
17. Bogâ M, Islamoğlu, Badak I, Cikirikçioğlu M, Bakalim T, Yağdi T, et al. The effects of modified hemofiltration on inflammatory mediators and cardiac performance in coronary artery bypass grafting. *Perfusion*. 2000;15:143-50. [PubMed: 10789569]
18. Boodhwani M, Williams K, Babaev A, Gill G, Saleem N, Rubens FD, et al. Ultrafiltration reduces blood transfusions following cardiac surgery: A meta-analysis. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2006;30:892-7. [PubMed: 17046273]
19. DeBois, William J., Leonard Y. Lee, and Karl H. Krieger. "Safety of low hematocrits during cardiopulmonary bypass." *The Annals of thoracic surgery* 74.1 (2002): 296-297.
20. Chores JB, Holt DW. Colloid Oncotic Pressure, Monitoring its Effects in Cardiac Surgery. *J Extra Corpor Technol* 2017; 49:249.
21. Mailhot T, Cossette S, Lambert J, et al. Delirium After Cardiac Surgery and Cumulative Fluid Balance: A Case-Control Cohort Study. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2019; 33:93.
22. Shore-Lesserson L, Baker RA, Ferraris VA, et al. The Society of Thoracic Surgeons, The Society of Cardiovascular Anesthesiologists, and The American Society of ExtraCorporeal Technology: Clinical Practice Guidelines-Anticoagulation During Cardiopulmonary Bypass. *Ann Thorac Surg* 2018; 105:650.
23. Finley A, Greenberg C. Review article: heparin sensitivity and resistance: management during cardiopulmonary bypass. *Anesth Analg* 2013; 116:1210.
24. Lobato RL, Despotis GJ, Levy JH, et al. Anticoagulation management during cardiopulmonary bypass: a survey of 54 North American institutions. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2010; 139:1665.
25. Kawatsu S, Sasaki K, Sakatsume K, et al. Predictors of Heparin Resistance Before Cardiovascular Operations in Adults. *Ann Thorac Surg* 2018; 105:1316.
26. Spiess, Bruce D. "Treating heparin resistance with antithrombin or fresh frozen plasma." *The Annals of thoracic surgery* 85.6 (2008): 2153-2160.
27. Pekna, Marcela, et al. "Complement activation during cardiopulmonary bypass: effects of immobilized heparin." *The Annals of thoracic surgery* 58.2 (1994): 421-424.
28. Teoh KH, Young E, Blackall MH, et al. Can extra protamine eliminate heparin rebound following cardiopulmonary bypass surgery? *J Thorac Cardiovasc Surg* 2004; 128:211.
29. Murphy GS, Hessel EA 2nd, Groom RC. Optimal perfusion during cardiopulmonary bypass: an evidence-based approach. *Anesth Analg* 2009; 108:1394.
30. Engelman R, Baker RA, Likosky DS, et al. The Society of Thoracic Surgeons, The Society of Cardiovascular Anesthesiologists, and The American Society of ExtraCorporeal Technology: Clinical Practice Guidelines for Cardiopulmonary Bypass--Temperature Management During Cardiopulmonary Bypass. *Ann Thorac Surg* 2015; 100:748.
31. Stone JG, Young WL, Smith CR, et al: Do standard monitoring sites reflect true brain temperature when profound hypothermia is rapidly induced and reversed? *Anesthesiology* 1995; 82:344.

32. Murkin, J.M, Martzke J.S, Buchan, A.M, Bentely C, Wong CJ. A randomized study of the influence of perfusion technique and pH management strategy in 316 patients undergoing coronary artery bypass surgery. Neurologic and cognitive outcomes. Ournal of Thoracic and Cardiovascular Surgery; 1995; 110: 349-62.
33. Baraka A. Alpha-stat vs. pH-stat strategy during hypothermic cardiopulmonary bypass. Middle East J Anaesthesiol 2004; 17:705-12.
34. Abdul Aziz KA, Meduoye A. Is pH-stat or alpha-stat the best technique to follow in patients undergoing deep hypothermic circulatory arrest? Interact Cardiovasc Thorac Surg 2010; 10: 271-82

Bölüm 27

KORONER ARTER BYPASS CERRAHİSİ

Oruç Alper ONK¹
İzzet EMİR²
Şerif YURT³

Yirminci yüzyıldan önce enfeksiyöz hastalıklar ve beslenme bozuklukları en sık görülen ölüm nedenleriydi. Toplumların ekonomik durumunun iyileşmesi, beslenmenin düzelmesi ve kamu sağlığı önlemlerinin alınmasıyla bu morbiditelerin yerini kardiyovasküler hastalıklar ve kanser almıştır. 2020 yılına gelindiğinde kardiyovasküler hastalıklar her üç ölüm olayından birinin sorumlusu olacaktır (1). Miyokardiyal revaskülarizasyon yaşamı uzatan etkin bir tedavi stratejisidir. Operasyondaki amaç hasta için en uzun açıklığa sahip olan greftlerle uygun çaptaki tüm koroner arter ve dallarını revaskülarize etmektir. Revaskülarizasyon perkutan girişimlerle veya pompalı - pompasız koroner bypass operasyonlarıyla yapılabilir. Günümüzde daha yüksek riskli hastalar opere edilmesine rağmen düşük perioperatif morbidite, mortalite ile mükemmel uzun dönem sonuçlarla koroner arter bypass cerrahisi gerçekleştirilmektedir (2). Koroner bypass cerrahisi çalışan kalpte, minimal invaziv yöntemlerle ve robotik cerrahi ile de gerçekleştirilebilmektedir. Bu bölümde median sternotomi ile kardiyopulmoner bypass yardımıyla gerçekleştirilen koroner arter cerrahisinden bahsedilecektir.

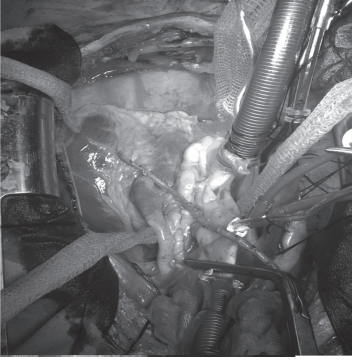
GREFT ÇEŞİTLERİ

Otojen greft olarak IMA (internal mamarian arter, internal torasik arter), SVG (safen ven grefti), radial arter, gastroepiploik arter, inferior epigastrik arter, ulnar

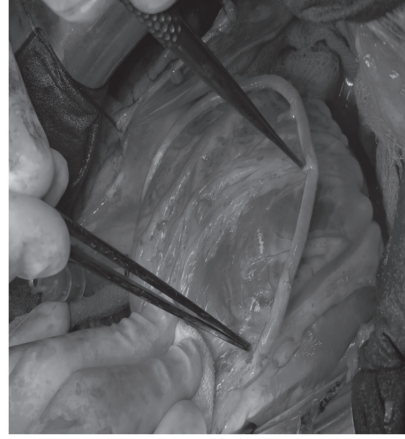
¹ Doç. Dr. Oruç Alper ONK Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Tıp Fakültesi Kalp ve Damar Cerrahisi alperonk@hotmail.com

² Dr. Öğr. Üyesi İzzet EMİR Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Tıp Fakültesi Kalp ve Damar Cerrahisi dr.izzetemir@hotmail.com

³ Op. Dr. Şerif YURT Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Tıp Fakültesi Kalp ve Damar Cerrahisi yurt_serif@hotmail.com



Resim 4. RIMA –LAD anastomozunda RIMA aortun üzerinden geçer, reoperasyonlarda gözönünde bulundurulmalıdır. Alternatif olarak RIMA transvers sinüsten geçirilerek, sirkumfleks arter dallarına anastomoz edilebilir.



Resim 5. Skeletonize çıkarılan LİMA'nın diyafragmatik yüze kadar uzanması ve kalbin posterior yüzüne yapılan ardışık anastomoz

KAYNAKÇA

1. Braunwald, E. (2008). Kalp Hastalıkları. (Emre Aslanger, İtir Şirinoğlu Çev. Ed.) Kardiyovasküler Hastalığın Global Morbiditesi (S.1) İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri
2. Ferguson TB Jr, Hammill BG, Peterson ED, et al: A decade of change risk profiles and outcomes for isolated coronary artery bypass grafting procedures, 1990-1999: a report from the STS National Database Committee and the Duke Clinical Research Institute. Society of Thoracic Surgeons. Ann Thorac Surg 2002; 73:480.
3. Cohn L.H. (2012). Cardiac Surgery In The Adult (Fourth Edition) USA: Mc Graw Hill Medical. Miyocardial Revascularization With Cardiopulmonary Bypass (s.486)
4. Desai M, Seifalian AM, Hamilton G. Role of prosthetic conduits in coronary artery bypass grafting. Eur J Cardiothorac Surg 2011;40:394-8.
5. Lehmann KH, von Segesser L, Muller-Glauser W, et al: Internalmammary coronary artery grafts: is their superiority also due to a basically intact endothelium? Thorac Cardiovasc Surg 1989; 37:187.

6. Cox JL, Chiasson DA, Gotlieb AI: Stranger in a strange land: the pathogenesis of saphenous vein graft stenosis with emphasis on structural and functional differences between veins and arteries. *Prog Cardiovasc Dis*1991; 34:45.
7. Motwani JG, Topol EJ: Aortocoronary saphenous vein graft disease:pathogenesis, predisposition, and prevention. *Circulation* 1998; 97:916.
8. Gitter R, Anderson JM Jr, Jett GK: Influence of milrinone and norepinephrine on blood flow in canine internal mammary artery grafts. *Ann Thorac Surg* 1996; 61:1367.
9. Jett GK, Arcici JM Jr, Hatcher CR Jr, et al: Vasodilator drug effects on internal mammary artery and saphenous vein grafts. *J Am Coll Cardiol* 1988; 11:1317.
10. Gurne O, Chenu P, Buche M, et al: Adaptive mechanisms of arterial and venous coronary bypass grafts to an increase in flow demand. *Heart* 1999; 82:336.
11. Carpenteier A: Selection of coronary bypass. Anatomic, physiological, and angiographic considerations of vein and mammary artery grafts. Discussion. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1975; 70:414.
12. Acar C, Ramsheyi A, Pagny JY, et al: The radial artery for coronary artery bypass grafting: clinical and angiographic results at five years. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1998; 116:981
13. Aca, C, Jebara VA, Portoghesi M, et al: Comparative anatomy and histology of the radial artery and the internal thoracic artery. Implication for coronary artery bypass. *Surg Radiol Anat* 1991; 13:283.
14. Kaufer E, Factor SM, Frame R, Brodman RF: Pathology of the radial and internal thoracic arteries used as coronary artery bypass grafts. *Ann Thorac Surg* 1997; 63:1118.
15. Chardigny C, Jebara VA, Acar C, et al: Vasoreactivity of the radial artery. Comparison with the internal mammary and gastroepiploic arteries with implications for coronary artery surgery. *Circulation* 1993; 88(5 Pt 2):II115.
16. Cable DG, Caccitolo JA, Pearson PJ, et al: New approaches to prevention and treatment of radial artery graft vasospasm. *Circulation* 1998; 98(19 Suppl):10.
17. Grondin CM, Campeau L, Lesperance J, Solymoss BC, Vouhe P, Castonguay YR, Meere C, Bourassa MG. Atherosclerotic changes in coronary vein grafts six years after operation. Angiographic aspect in 110 patients. *J Thorac Cardiovasc Surg* 77(1):24-31, 1979.
18. Larson RM, McCann RL, Hagen PO, Fuchs JC, Mitchener JS. Structural and biochemical alterations in canine venous autografts. *J Surg Res* 25(4):380-8, 1978.
19. Larson RM, McCann RL, Hagen PO, Dixon SH, Fuchs JC. Effects of experimental hypertension and hypercholesterolemia on the lipid composition of the aorta. *Surgery* 82(6):794-800, 1977
20. Chesebro JH, Fuster V, Elveback LR, et al. Effect of dipyridamole and aspirin on late vein-graft patency after coronary bypass operations. *N Engl J Med.* 1984;310:209 -14.
21. Fuster V, Dewanjee MK, Kaye MP, et al. Noninvasive radioisotopic technique for detection of platelet deposition in coronary artery bypass grafts in dogs and its reduction with platelet inhibitors. *Circulation.* 1979;60:1508 -12.
22. Chesebro JH, Clements IP, Fuster V, et al. A platelet-inhibitor drug trial in coronary-artery bypass operations: benefit of perioperative dipyridamole and aspirin therapy on early postoperative vein graft patency. *N Engl J Med.* 1982;307:73- 8.
23. Sabik JFI, Lytle BW, Blackstone EH, et al. Comparison of saphenous vein and internal thoracic artery graft patency by coronary system. *Ann Thorac Surg.* 2005;79:544 -51.
24. FitzGibbon GM, Kafka HP, Leach AJ, et al. Coronary bypass graft fate and patient outcome: angiographic follow-up of 5,065 grafts related to survival and reoperation in 1,388 patients during 25 years. *J Am Coll Cardiol.* 1996;28:616 -26.
25. Bourassa MG, Fisher LD, Campeau L, et al. Long-term fate of bypass grafts: the Coronary Artery Surgery Study (CASS) and Montreal Heart Institute experiences. *Circulation.* 1985;72:V71- 8.
26. Paç M. (2004) . Kalp ve Damar Cerrahisi. (1) Koroner Arter Bypass Cerrahisi (s.658) Ankara: MN Medikal & NOBEL .
27. Johansson BL, Souza DS, Bodin L, Filbey D, Loesch A, Geijer H, Bojo L. Slower progression of atherosclerosis in vein grafts harvested with 0 touch0 technique compared with conventional

- harvesting technique in coronary artery bypass grafting: An angiographic and intravascular ultrasound study. *Eur J Cardiothorac Surg* 2010;38:414–419.
28. Souza DS, Dashwood MR, Tsui JC, Filbey D, Bodin L, Johansson B, Borowiec J. Improved patency in vein grafts harvested with surrounding tissue: Results of a randomized study using three harvesting techniques. *Ann Thorac Surg* 2002;73:1189–1195.
 29. Dreifaldt M, Mannion JD, Bodin L, Olsson H, Zagodzdon L, Souza D. The notouch saphenous vein as the preferred second conduit for coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg* 2013;96:105–111.
 30. Samano N, Geijer H, Liden M, Fremes S, Bodin L, Souza D. The no-touch saphenous vein for coronary artery bypass grafting maintains a patency, after 16 years, comparable to the left internal thoracic artery: A randomized trial. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2015;150:880–888.
 31. Bybee KA, Powell BD, Valeti U, et al. Preoperative aspirin therapy is associated with improved postoperative outcomes in patients undergoing coronary artery bypass grafting. *Circulation*. 2005;112: I286 –92.
 32. Dacey LJ, Munoz JJ, Johnson ER, et al. Effect of preoperative aspirin use on mortality in coronary artery bypass grafting patients. *Ann Thorac Surg*. 2000;70:1986 –90.
 33. Mangano DT, Multicenter Study of Perioperative Ischemia Research Group. Aspirin and mortality from coronary bypass surgery. *N Engl J Med*. 2002;347:1309 –17.
 34. Berger JS, Frye CB, Harshaw Q, et al. Impact of clopidogrel in patients with acute coronary syndromes requiring coronary artery bypass surgery: a multicenter analysis. *J Am Coll Cardiol*. 2008;52:1693–701.
 35. Held C, Asenblad N, Bassand JP, et al. Ticagrelor versus clopidogrel in patients with acute coronary syndromes undergoing coronary artery bypass surgery. Results from the PLATO (Platelet Inhibition and Patient Outcomes) trial. *J Am Coll Cardiol*. 2010; 57:672– 84.
 36. Hongo RH, Ley J, Dick SE, et al. The effect of clopidogrel in combination with aspirin when given before coronary artery bypass grafting. *J Am Coll Cardiol*. 2002;40:231–7.
 37. Firanesco CE, Martens EJ, Schonberger JP, et al. Postoperative blood loss in patients undergoing coronary artery bypass surgery after preoperative treatment with clopidogrel. A prospective randomised controlled study. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2009;36:856–62.
 38. Yuh D.D. (2007). *Manual Of Cardiothoracic Surgery US: Mc Graw Hill Medical Myocardial Protection* (s. 395)
 39. Khonsari S. (2007) *Cardiac Surgery Safeguards and Pitfalls In Operative Technique (Fourth Edition) General Consideration (s.2) US: Walters Kluver*
 40. Henriquez-Pino JA, Gomes WJ, Prates JC, et al: *Surgical anatomy of the internal thoracic artery. Ann Thorac Surg* 1997;64:1041.
 41. Cohn L.H. (2012). *Cardiac Surgery In The Adult (Fourth Edition) Myocardial Revascularization With Cardiopulmonary Bypass (s.483) USA: Mc Graw Hill Medical*.
 42. Cohen AJ, Lockman J, Lorberboym M, et al: *Assessment of sternal vascularity with single photon emission computed tomography after harvesting of the internal thoracic artery. J Thorac Cardiovasc Surg* 1999;118:496.
 43. Lorberboym M, Medalion B, Bder O, et al: *99mTc-MDP bone SPECT for the evaluation of sternal ischaemia following internal mammary artery dissection. Nucl Med Commun* 2002; 23:47.
 44. Calafiore AM, Vitolla G, Iaco AL, et al: *Bilateral internal mammary artery grafting: midterm results of pedicled versus skeletonized conduits. Ann Thorac Surg* 1999; 67:1637.
 45. Athanasiou T, Crossman MC, Asimakopoulos G, et al: *Should the internal thoracic artery be skeletonized? Ann Thorac Surg* 2004; 77:2238.
 46. Raja SG, Dreyfus GD: *Internal thoracic artery: to skeletonize or not to skeletonize? Ann Thorac Surg* 2005; 79:1805.
 47. Data analyses of the Society of Thoracic Surgeons National Adult Cardiac Surgery Database 2015. *The Society of Thoracic Surgeons* p. 116.
 48. Ferdinand FD, MacDonald JK, Balkhy HH, et al. Endoscopic Conduit Harvesting in Coronary Artery Bypass Grafting Surgery: An ISMICS Systematic Review and Consensus Conference Statements. *Innovations*. 2017; 12(5): 301-319.)

49. Ouzounian M, Hassan A, Buth KJ, MacPherson C, Ali IM, Hirsch GM, Ali IS. Impact of endoscopic versus open saphenous vein harvest techniques on outcomes after coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg* 2010;89:403–408.
50. Yun KL, Wu Y, Aharonian V, Mansukhani P, Pfeffer TA, Sintek CF, Kochamba GS, Grunkemeyer G, Khonsari S. Randomized trial of endoscopic versus open vein harvest for coronary artery bypass grafting: Six-month patency rates. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2005;129:496–503.
51. Chernyavskiy A, Volkov A, Lavrenyuk O, Terekhov I, Kareva Y. Comparative results of endoscopic and open methods of vein harvesting for coronary artery bypass grafting: A prospective randomized parallel-group trial. *J Cardiothorac Surg* 2015;10:163.
52. Krishnamoorthy B, Critchley WR, Glover AT, Nair J, Jones MT, Waterworth PD, Fildes JE, Yonan N. A randomized study comparing three groups of vein harvesting methods for coronary artery bypass grafting: endoscopic harvest versus standard bridging and open techniques. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2012;15:224–228
53. Hess CN, Lopes RD, Gibson CM, Hager R, Wojdyla DM, Englum BR, Mack MJ, Califf RM, Kouchoukos NT, Peterson ED, Alexander JH. Saphenous vein graft failure after coronary artery bypass surgery: Insights from PREVENT IV. *Circulation* 2014;130:1445–1451.
54. Lopes RD, Hafley GE, Allen KB, Ferguson TB, Peterson ED, Harrington RA, Mehta RH, Gibson CM, Mack MJ, Kouchoukos NT, Califf RM, Alexander JH. Endoscopic versus open vein-graft harvesting in coronary-artery bypass surgery. *N Engl J Med* 2009;361:235–244.
55. Zenati MA, Shroyer AL, Collins JF, Hattler B, Ota T, Almassi GH, Amidi M, Novitzky D, Grover FL, Sonel AF. Impact of endoscopic versus open saphenous vein harvest technique on late coronary artery bypass grafting patient outcomes in the ROOBY (Randomized On/Off Bypass) Trial. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2011;141:338–434.
56. Andreasen JJ, Vadmann H, Oddershede L, Tilsted HH, Frokjaer JB, Jensen SE. Decreased patency rates following endoscopic vein harvest in coronary artery bypass surgery. *Scand Cardiovasc J* 2015;49:286–292.
57. Ouzounian M, Hassan A, Buth KJ, MacPherson C, Ali IM, Hirsch GM, Ali IS. Impact of endoscopic versus open saphenous vein harvest techniques on outcomes after coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg* 2010;89:403–408.
58. Yun KL, Wu Y, Aharonian V, Mansukhani P, Pfeffer TA, Sintek CF, Kochamba GS, Grunkemeyer G, Khonsari S. Randomized trial of endoscopic versus open vein harvest for coronary artery bypass grafting: Six-month patency rates. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2005;129:496–503.
59. Deppe AC, Liakopoulos OJ, Choi YH, Slottosch I, Kuhn EW, Scherner M, Stange S, Wahlers T. Endoscopic vein harvesting for coronary artery bypass grafting: A systematic review with meta-analysis of 27,789 patients. *J Surg Res* 2013;180:114–124.
60. Williams JB, Peterson ED, Brennan JM, Sedrakyan A, Tavris D, Alexander JH, Lopes RD, Dokholyan RS, Zhao Y, O'Brien SM, Michler RE, Thourani VH, Edwards FH, Duggirala H, Gross T, Marinac-Dabic D, Smith PK. Association between endoscopic vs open vein-graft harvesting and mortality, wound complications, and cardiovascular events in patients undergoing CABG surgery. *JAMA* 2012;308:475–484.
61. Khonsari S. (2007) *Cardiac Surgery Safeguards and Pitfalls In Operative Technique (Fourth Edition) General Consideration (s.144) US: Walters Kluver*
62. Boylan MJ, Lytle BW, Loop FD, Taylor PC, Borsh JA, Goormastic M, Cosgrove DM. Surgical treatment of isolated left anterior descending coronary stenosis. Comparison of left internal mammary artery and venous autograft at 18 to 20 years of follow-up. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1994;107:657–662.
63. Sabik JF III, Blackstone EH, Gillinov AM, Banbury MK, Smedira NG, Lytle BW. Influence of patient characteristics and arterial grafts on freedom from coronary reoperation. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2006;131:90–98.
64. Schmitto JD, Rajab TK, Cohn LH. Prevalence and variability of internal mammary graft use in contemporary multivessel coronary artery bypass graft. *Curr Opin Cardiol* 2010;25:609–612.

65. Hess CN, Lopes RD, Gibson CM, Hager R, Wojdyla DM, Englum BR, Mack MJ, Califf RM, Kouchoukos NT, Peterson ED, Alexander JH. Saphenous vein graft failure after coronary artery bypass surgery: Insights from PREVENT IV. *Circulation* 2014;130:1445–1451.
66. Benedetto U, Raja SG, Albanese A, Amrani M, Biondi-Zoccai G, Frati G. Searching for the second best graft for coronary artery bypass surgery: A network meta-analysis of randomized controlled trials†. *Eur J Cardiothorac Surg* 2015;47:59–65.
67. Dorman MJ, Kurlansky PA, Traad EA, Galbut DL, Zucker M, Ebra G. Bilateral internal mammary artery grafting enhances survival in diabetic patients: A 30- year follow-up of propensity score-matched cohorts. *Circulation* 2012;126:2935–2942.
68. Galbut DL, Kurlansky PA, Traad EA, Dorman MJ, Zucker M, Ebra G. Bilateral internal thoracic artery grafting improves long-term survival in patients with reduced ejection fraction: A propensity-matched study with 30-year follow-up. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2012;143:844–853.e4.
69. Grau JB, Ferrari G, Mak AW, Shaw RE, Brizzio ME, Mindich BP, Strobeck J, Zapolanski A. Propensity matched analysis of bilateral internal mammary artery versus single left internal mammary artery grafting at 17-year follow-up: Validation of a contemporary surgical experience. *Eur J Cardiothorac Surg* 2012;41:770–775.
70. Kurlansky PA, Traad EA, Dorman MJ, Galbut DL, Zucker M, Ebra G. Thirtyyear follow-up defines survival benefit for second internal mammary artery in propensity-matched groups. *Ann Thorac Surg* 2010;90:101–108.
71. Lytle BW. Bilateral internal thoracic artery grafting. *Ann Cardiothorac Surg* 2013;2:485–492.
72. Ruttman E, Fischler N, Sakic A, Chevtchik O, Alber H, Schistek R, Ulmer H, Grimm M. Second internal thoracic artery versus radial artery in coronary artery bypass grafting: A long-term, propensity score-matched follow-up study. *Circulation* 2011;124:1321–1329.
73. Taggart DP, D'Amico R, Altman DG. Effect of arterial revascularisation on survival: A systematic review of studies comparing bilateral and single internal mammary arteries. *Lancet* 2001;358:870–875.
74. Weiss AJ, Zhao S, Tian DH, Taggart DP, Yan TD. A meta-analysis comparing bilateral internal mammary artery with left internal mammary artery for coronary artery bypass grafting. *Ann Cardiothorac Surg* 2013;2:390–400.
75. Taggart DP, Altman DG, Gray AM, Lees B, Gerry S, Benedetto U, Flather M; Arterial Revascularization Trial Investigators. Randomized trial of bilateral versus single internal-thoracic-artery grafts. *N Engl J Med* 2016;375:2540–2549.
76. Gaudino M, Tranbaugh R, Fremes S. Bilateral versus single internal-thoracicartery grafts. *N Engl J Med* 2017;376:e37.
77. Raza S, Blackstone EH, Sabik JF, III. Bilateral versus single internal-thoracicartery grafts. *N Engl J Med* 2017;376:e37.
78. Royse A, Eccleston D, Royse C; iGRAFT Collaborators. Bilateral versus single internal-thoracic-artery grafts. *N Engl J Med* 2017;376:e37.
79. Benedetto U, Altman DG, Gerry S, Gray A, Lees B, Pawlaczyk R, Flather M, Taggart DP; Arterial Revascularization Trial Investigators. Pedicled and skeletonized single and bilateral internal thoracic artery grafts and the incidence of sternal wound complications: Insights from the Arterial Revascularization Trial. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2016;152:270–276.
80. Hayward PA, Gordon IR, Hare DL, Matalanis G, Horrigan ML, Rosalion A, Buxton BF. Comparable patencies of the radial artery and right internal thoracic artery or saphenous vein beyond 5 years: Results from the Radial Artery Patency and Clinical Outcomes trial. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2010;139:60–5; discussion 65–67.
81. Farooq V, Serruys PW, Garcia-Garcia HM, Zhang Y, Bourantas CV, Holmes DR, Mack M, Feldman T, Morice MC, Stahle E, James S, Colombo A, Diletti R, Papafaklis MI, de Vries T, Morel MA, van Es GA, Mohr FW, Dawkins KD, Kappetein AP, Sianos G, Boersma E. The negative impact of incomplete angiographic revascularization on clinical outcomes and its association with total occlusions: The SYNTAX (Synergy Between Percutaneous Coronary Intervention with Taxus and Cardiac Surgery) trial. *J Am Coll Cardiol* 2013;61:282–294.

82. Gardner, Timothy J., Spray, Thomas L. (2004) Operative Cardiac Surgery 5th (fifth) Edition. (S.395) CRC Press USA
83. Khonsari S. (2007) Cardiac Surgery Safeguards and Pitfalls In Operative Technique (Fourth Edition) General Consideration (s.143) US: Walters Kluver
84. Christenson JT, Simonet F, Schmuziger M. Sequential vein bypass grafting: tactics and long-term results. *Cardiovasc Surg* 1998;6:389-97.
85. Christenson JT, Schmuziger M. Sequential venous bypass grafts: results 10 years later. *Ann Thorac Surg* 1997;63:371-6.
86. McBride LR, Barner HB: The left internal mammary artery as a sequential graft to the left anterior descending system. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1983; 86:703.
87. Bessone LN, Pupello DF, Hiro SP, et al: Sequential internal mammary artery grafting: a viable alternative in myocardial revascularization. *Cardiovasc Surg* 1995; 3:155.)
88. Kootstra GJ, Pragliola C, Lanzillo G: Technique of sequential grafting the left internal mammary artery (LIMA) to the circumflex coronary system. *J Cardiovasc Surg* 1993; 34:523
89. Khonsari S. (2007) Cardiac Surgery Safeguards and Pitfalls In Operative Technique (Fourth Edition) General Consideration (s.344) US: Walters Kluver
90. Doty ,DB.(2012) Cardiac Surgery Operative Technique.(Second Edition).Coronary Artery Bypass Graft (S.428) USA Elsevier Saunders
91. Sirivella S, Gielchinsky I, Parsonnet V: Results of coronary artery endarterectomy and coronary artery bypass grafting for diffuse coronary artery disease. *Ann Thorac Surg* 2005; 80:1738.
92. Brenowitz JB, Kayser KL, Johnson WD: Results of coronary artery endarterectomy and reconstruction. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1988; 95:1.
93. Chesebro JH, Fuster V, Elveback LR, et al. Effect of dipyridamole and aspirin on late vein-graft patency after coronary bypass operations. *N Engl J Med.* 1984;310:209 –14.
94. Lorenz RL, Schacky CV, Weber M, et al. Improved aortocoronary bypass patency by low-dose aspirin (100 mg daily). Effects on platelet aggregation and thromboxane formation. *Lancet.* 1984;1: 1261–4.
95. Sharma GV, Khuri SF, Josa M, et al. The effect of antiplatelet therapy on saphenous vein coronary artery bypass graft patency.*Circulation.* 1983;68:II218 –21.
96. Mangano DT, Multicenter Study of Perioperative Ischemia Research Group. Aspirin and mortality from coronary bypass surgery.*N Engl J Med.* 2002;347:1309 –17.
97. Sethi GK, Copeland JG, Goldman S, et al. Implications of preoperative administration of aspirin in patients undergoing coronary artery bypass grafting. Department of Veterans Affairs Cooperative Study on Antiplatelet Therapy. *J Am Coll Cardiol.* 1990;15:15–20.
98. Collaborative meta-analysis of randomised trials of antiplatelet therapy for prevention of death, myocardial infarction, and stroke in high risk patients [published correction appears in *BMJ*. 2002;324: 141]. *BMJ.* 2002;324:71– 86.
99. Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III) final report. *Circulation.* 2002;106:3143– 421.
100. Baigent C, Blackwell L, Emberson J, et al. Efficacy and safety of more intensive lowering of LDL cholesterol: a meta-analysis of data from 170,000 participants in 26 randomised trials. *Lancet.* 2010; 376:1670–81.
101. Furnari AP, Gao G, Grunkemeier GL, et al. Continuous insulin infusion reduces mortality in patients with diabetes undergoing coronary artery bypass grafting. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2003; 125:1007–21.
102. Ingels C, Debaveye Y, Milants I, et al. Strict blood glucose control with insulin during intensive care after cardiac surgery: impact on 4–years survival, dependency on medical care, and quality-of-life. *Eur Heart J.* 2006;27:2716 –24.
103. van den Berghe G, Wouters P, Weekers F, et al. Intensive insulin therapy in the critically ill patients. *N Engl J Med.* 2001;345:1359–67. Crystal E, Garfinkle MS, Connolly SS, et al. Interventions for preventing post-operative atrial fibrillation in patients undergoing heart surgery. *Cochrane Database Syst Rev.* 2004;CD003611.

104. Connolly SJ, Cybulsky I, Lamy A, et al. Double-blind, placebocontrolled, randomized trial of prophylactic metoprolol for reduction of hospital length of stay after heart surgery: the beta-Blocker Length Of Stay (BLOS) study. *Am Heart J.* 2003;145:226 –32.
105. Andrews TC, Reimold SC, Berlin JA, et al. Prevention of supraventricular arrhythmias after coronary artery bypass surgery. A metaanalysis of randomized control trials. *Circulation.* 1991;84:III236–44.
106. Mariscalco G, Klersy C, Zanobini M, et al. Atrial fibrillation after isolated coronary surgery affects late survival. *Circulation.* 2008;118: 1612–8.
107. Fuster V, Ryden LE, Cannom DS, et al. 2011 ACCF/AHA/HRS focused updates incorporated into the ACC/AHA/ESC 2006 guidelines for the management of patients with atrial fibrillation: a report of the American College of Cardiology Foundation/ American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol.* 2011;57:e101–98.
108. Al-Khatib SM, Hafley G, Harrington RA, et al. Patterns of management of atrial fibrillation complicating coronary artery bypass grafting: results from the PROject of Ex-vivo Vein graft ENgineering via Transfection IV (PREVENT-IV) Trial. *Am Heart J.* 2009;158:792– 8.
109. Silverman NA, Wright R, Levitsky S. Efficacy of flow-dose propranolol in preventing atrial tachyarrhythmias: a prospective, randomized study. *Ann Surg.* 1982;196:194–7.
110. Ali IM, Sanalla AA, Clark V. Beta-blocker effects on postoperative atrial fibrillation. *Eur J Cardiothorac Surg.* 1997;11:1154 –7.
111. Arsenault KA, Yusuf AM, Crystal E, Healey JS, Morillo CA, Nair GM, Whitlock RP. Interventions for preventing post-operative atrial fibrillation in patients undergoing heart surgery. *Cochrane Database Syst Rev* 2013;1:CD003611
112. Goyal A, Alexander JH, Hafley GE, et al. Outcomes associated with the use of secondary prevention medications after coronary artery bypass graft surgery. *Ann Thorac Surg.* 2007;83:993–1001.
113. Smith SC Jr., Allen J, Blair SN, et al. AHA/ACC guidelines for secondary prevention for patients with coronary and other atherosclerotic vascular disease: 2006 update. *J Am Coll Cardiol.* 2006; 47:2130 –9.
114. Oostergera M, Voors AA, Pinto YM, et al. Effects of quinapril on clinical outcome after coronary artery bypass grafting (The QUO VADIS Study). QUinapril on Vascular Ace and Determinants of Ischemia. *Am J Cardiol.* 2001;87:542– 6.
115. Collaborative Group on ACE Inhibitor Trials. Overview of randomized trials of angiotensin-converting enzyme inhibitors on mortality and morbidity in patients with heart failure. *JAMA.* 1995;273:1450–6.
116. The Heart Outcomes Prevention Evaluation Study Investigators. Effects of an angiotensin-converting enzyme inhibitor, ramipril, on cardiovascular events in high-risk patients. [published corrections appear in *N Engl J Med.* 2000;342:1376; 2000;342:748]. *N Engl J Med.* 2000;342:145–53.

Bölüm 28

KORONER REOPERASYONLAR

İsmail Olgun AKKAYA¹

Koroner bypass cerrahisinin uzun yıllardır yapılıyor olması reoperasyon görülme sıklığını da giderek artırmaktadır. Değişik çalışmalarda reoperasyon oranları ilk 5 yılda % 3, 10 yılda %10 ve 20 yılda %25 olarak gösterilmiştir (1,2,3). Damar hastalığının progresyonu ve yapılan greftlerin oklüde veya stenoz olmaları hastaların revaskülarizasyon ihtiyacını ortaya çıkarır

İşcan ve arkadaşlarının Türkiye Yüksek İhtisas Hastanesi'nden yaptıkları bir araştırmada 22 yılda 15.000'in üzerinde koroner bypass operasyonu gerçekleştirildiği, Bunların sadece 113'ünde reoperasyon yapıldığı bildirilmiştir. Sayının bu kadar düşük olması ise ilk ameliyatlardan itibaren internal mamarian arter (İMA) kullanım oranının %95.6 olması ile açıklanmıştır (4). Dolayısıyla reoperasyon riski hastaya bağlı faktörlerin yanında cerrahi ekibin deneyim ve greft seçimi ile de ilgilidir.

PATOLOJİ

Safen ven grefti (SVG) koroner bypass operasyonları için kullanılan en yaygın otojen grefttir. Greft, arter pozisyonuna geçtiğinde yapısal olarak değişime uğrar ve bu değişim sırasında bazı patolojik olaylar gelişebilir. İlk aylarda SVG endoteli dökülerek yenilenir ve greft arteriyelize olur. Bu esnada hasarlı endotelde mural trombüsler oluşabilir. Bu trombüsler genelde obstrüktif değildir. Postoperatif ilk saatler ve günlerde oluşan trombüs ise hemodinamik kaynaklıdır ve postoperatif enfarktüse sebep olabilir (5).

8-10 haftadan sonra yapsal değişime bağlı olarak intimal fibroplazi oluşur. Bu yapısal değişim ven duvarının zayıf yapısının yüksek tansiyona karşı verdiği adaptasyondan başka birşey değildir (7,9,11). Obstrüksiyon nedeni olmamakla birlikte

¹ Kalp ve damar cerrahisi uzmanı, S.B. Giresun Üniversitesi Prof. Dr. A.İlhan Özdemir Eğitim ve Araştırma Hastanesi, ismailolgun@yahoo.com

KOMPLİKASYONLAR VE SONUÇLAR

Değişik çalışmalarda değişik sonuçlar elde edilmesine karşın özetle operasyonlarda enfarktüs riski %7 mortalite %2-5 eklenir (14,15). Mortalitenin en önemli sebebi olarak resternotomi komplikasyonları ve koroner arter embolileri gösterilmektedir (14,15). Diyabet, ileri yaş, sol ana koroner stenozu, düşük fonksiyonel kapasite ve operasyonda inkomplet revaskülerzasyon mortalite artışının diğer nedenleridir (14,15). Sağ kalım için 5 yıllık %90 10 yıllık %75 gibi yüksek oranlar da gösterilmiştir (14).

Kaynakça

1. Sergeant P, Blackstone E, Meyns B: Is return of angina after coronary artery bypass grafting immutable, can it be delayed, and is it important? *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1998; 116:440–53.
2. Sergeant P, Lesaffre E, Flameng W, at al. The return of clinically evident ischemia after coronary artery bypass grafting. *Eur J Cardiothorac Surg.* 1991;5:447–57.
3. Sergeant P, Blackstone E, Meyns B, at al. First cardiologic or cardiosurgical reintervention for ischemic heart disease after primary coronary artery bypass grafting. *Eur J Cardiothorac Surg.* 1998;14:480–7.
4. Iscan HZ, Kandemir O, Göl MK at all. Coronary reoperations without the use of cardiopulmonary bypass. *Cardiovascular Surgery,* 2003;2:155-8.
5. Harskamp RE, Lopes RD, Baisden CE, at al. Saphenous vein graft failure after coronary artery bypass surgery: pathophysiology, management, and future directions. *Ann Surg.* 2013 May;257(5):824-33. doi: 10.1097/SLA
6. Dianati Maleki N, Ehteshami Afshar A, Parikh PB. Management of Saphenous Vein Graft Disease in Patients with Prior Coronary Artery Bypass Surgery. *Curr Treat Options Cardiovasc Med.* 2019 Feb 28;21(2):12. doi: 10.1007/s11936-019-0714-7. Review.
7. Lytle BW, Loop FD, Taylor PC, et al. Vein graft disease: the clinical impact of stenoses in saphenous vein bypass grafts to coronary arteries. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1992; 103:831-40.
8. FitzGibbon GM, Kafka HP, Leach AJ, at al. Coronary bypass graft fate and patient outcome: angiographic follow-up of 5,065 grafts related to survival and reoperation in 1,388 patients during 25 years. *J Am Coll Cardiol.* 1996;28:616-26.
9. Gonzalez-Stawinski GV, Lytle BW: Coronary artery reoperations. In: Cohn LH, eds. *Cardiac surgery in the adult-3rd ed.* United States of America: The McGraw-Hill Companies, Inc. 2008; p.711-31.
10. Weintraub WS, Jones EL, Craver JM, at al. In-hospital and long-term outcome after reoperative coronary artery bypass graft surgery. *Circulation* 1992; 92(9 Suppl):II50-7.
11. Bourassa MG, Campeau L, Lespérance J.: Changes in grafts and in coronary arteries after coronary bypass surgery. *Cardiovasc Clin.* 1991; 21:83-100.
12. Sarjeant JM, Rabinovitch M: Understanding and treating vein graft atherosclerosis. *Cardiovasc Pathol.* 2002; 11:263-71.
13. Patel MR, Dehmer GJ, Hirshfeld JW, at al. ACCF/SCAI/STS/AATS/AHA/ASNC 2009 Appropriateness criteria for coronary revascularization: a report of the American College of Cardiology Foundation Appropriateness Criteria Task Force, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society of Thoracic Surgeons, American Association for Thoracic Surgery, American Heart Association, and the American Society of Nuclear Cardiology: Endorsed by the American Society of Echocardiography, the Heart Failure Society of America, and the Society of Cardiovascular Computed Tomography. *Circulation* 2009;119:1330-52.
14. Sabik JF 3rd, Blackstone EH, Houghtaling PL, at al. Is reoperation still a risk factor in coronary artery bypass surgery? *Ann Thorac Surg.* 2005 Nov;80(5):1719-27
15. van Eck FM, Noyez L, Verheugt FW, at al. Preoperative prediction of early mortality in redo coronary artery surgery. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2002;21:1031–6.

Bölüm 29

ÇALIŞAN KALPTE KORONER CERRAHİSİ

Ferhat BORULU¹

GİRİŞ

Koroner arter cerrahisinin tarihsel gelişimi

Koroner arterlerdeki darlıklara yönelik ilk cerrahi müdahaleler 19. Yüzyılın başlarında kayıtlara geçmiştir (1). Alexis Carrel tarafından yapılan bu çalışmalar genellikle deneysel nitelikte olup 1 hayvanlar üzerinde sınırlı kalmıştır. Koroner revaskülarizasyon teknikleri 1950 lilere kadar çok hızlı gelişmemiştir. 1949 yılında Vineberg tarafından internal mammarian arterin (İMA) kalp kası üzerine yerleştirilmesi (Vineberg operasyonu) ile insanlarda yapılacak cerrahinin temelleri atılmaya başlanmıştır. İlerleyen yıllarda endarterektomi başta olmak üzere direk koroner arterlere İMA' nın anastomoz edildiği klinik çalışmalar ortaya çıkmaya başlamıştır (2,3). Daha sonraki çalışmalarda safen venin hastalıklı kısma interpozisyonu ya da safen venin direk revaskülarizasyonda kullanılabildiği gösterilmiştir (4,5). İlginç olarak koroner arter cerrahi revaskülarizasyonun ilk yıllarında daha kardiyopulmoner by pass (CPB) kullanılmaya başlanmadığı için tüm teknikler çalışan kalpte yapılmaya çalışılmıştır. 1967 yılında yine Favoloro tarafından CPB'nin tanıtılmasıyla birlikte o tarihe kadar çok hızlı bir ilerleme sağlanamamış olan koroner arter cerrahisinde hızlı bir yükseliş başlamıştır. CPB'nin verdiği güvenle tüm kardiyak cerrahi işlemlerde hızlı bir gelişme sürecine girilmiştir. Koroner arter cerrahisinin ilk yıllarında zaruret nedeniyle yapılan çalışan kalpteki uygulamalar yerini uzun yıllar boyunca CPB destekli uygulamalara bırakmıştır.

Uzun yıllar altın standart olarak görülmesine rağmen 2000' li yılların başından bu yana CPB' nin olumsuz yönlerini ön plana çıkaran çalışmaların sayısında ciddi artış yaşanmaya başlanmıştır. Özellikle kanın vücut dışında dolaşımı sırasında temas ettiği yüzeylere bağlı travmatize olması ve bunlara bağlı hümorale ve hücresele

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, fborulu@gmail.com

pulpasıyla arteritomiye kapatıp akımı sağlamak çoğu zaman sorunun çözülmesi için yeterli olabilmektedir. Çalışan kalpte yapılan cerrahide daha az hemodinamik değişikliğe neden olduğu için sağ koroner arterin ana gövdesine değil, posterior desending dalına anastomoz yapmak sıklıkla tercih edilmektedir.

- Anastomoz sırasında kansız bir ortam sağlamak için kullanılan üfleme ya da yıkama işleminin mümkün olduğunca az yapılması intimal hasar gibi istenmeyen durumları önlemek açısından önemlidir.
- Distal anastomoz sonrasında koroner içine girebilecek havanın çıkabileceği bir pompa sistemi olmadığı için anastomoz sonrasında greften sıcak kan geçirilerek hava çıkarılmalıdır.

SONUÇ

Çalışan kalpte yapılan koroner cerrahisinin 30 yılı aşkın bir geçmişi olmasına rağmen halen daha bu konudaki tartışmalar devam etmektedir. Koroner cerrahisinin ilk yıllarında(kalp-akciğer makinesi aktif olarak kullanılmaya başlanmadan önce) yoğun olarak kullanılmaktayken CPB' nin keşfiyle (daha güvenilir olması gerekçesiyle) unutulmaya yüz tutmuş olan bu yöntem, özellikle pompanın sistemler üzerindeki olumsuz etkilerinin yıllar içinde gösterilmesiyle tekrar popüler olmaya başlamıştır. Ancak yapılması için ciddi tecrübe gerekliliği ve işlem sırasındaki teknik zorluklar cerrahların bu yöneme mesafeli kalmasına neden olmaya devam etmektedir. Cerrahi ekibin yeterli deneyime sahip olmasıyla beraber anestezi ekibinin de tecrübeli olmasıyla güven içinde uygulanabilmektedir. Bu konudaki tecrübeler ve çalışmalar artıkça cerrahi ile ilgili endişeler giderek azalacağı açıktır. Cerrahi yöntemlerin gittikçe minimize olmaya başladığı günümüz cerrahisinde bu konuya gelecek dönemde de ilginin giderek artacağı aşikardır.

Anahtar Kelimeler: çalışan kalp, koroner cerrahi, off-pump

KAYNAKÇA

1. Carrel A. On experimental surgery of the thoracic aort and and the heart. Ann Surg 1910;52:83-95
2. Murray G, Porcheron R, Hilario J, et al. Anastomosis of a systemic artery to coronary. Can Med Assoc J, 1954;71:594-597
3. Longmire WP Jr, Cannon JA, Kattus AA. Direct-vision coronary endarterectomy for anjina pectoris. N Eng J Med. 1958;259:993
4. Favoloro R. Saphenous vein graft autograft replacement of severe segmental coronary artery occlusion. Ann Thoracic Surg, 1968;5:355
5. Favoloro R. Saphenous vein graft in the surgical treatment of coronary artery diseases. Operative technique. J Thorac Cardiovasc Surg, 1969;58:178
6. Bronichi RA, Hall M. Cardiopulmonary Bypass- Induced Inflammatory Response: Pathophysiology and Treatment. Pediatr Crit Care Med, 2016;17:272-278 doi; 10.1097/PCC.0000000000000759.

7. Raja SG, Berg GA. Impact of off-pump coronary artery bypass surgery on systemic inflammation: current best available evidence. *J Card Surg*, 2007;22:445-455 doi; 10.1111/j.1540-8191.2007.00447.x
8. De Jaegere P.P., Suyker W.J.L. Off pump coronary artery bypass surgery. *Heart*. 2002;88(3):313-318. doi; 10.1136/heart.88.3.313
9. Duhaylongsod F. Minimally invasive cardiac surgery defined. *Arch Surg*. 2000;135:296-301. doi:10.1001/archsurg.135.3296
10. Calafiore AM. Technique and results pre and poststabilization era. Symposium. *Facts and Myths of Minimally Invasive Cardiac Surgery*, New Orleans, 1998;24:20
11. Hart LC, Sponer T, Pym J et al. A review of 1582 consecutive octopus off-pump coronary bypass patients. *Ann Thorac Surg*, 2000;70:1017-1021
12. Kraft F, Schmidt C, Van Aken H, Zarbock A. Inflammatory response and extracorporeal circulation. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2015;29:113-123 doi: 10.1016/j.bpa.2015.03.001.
13. Izzat MB, Almohammad F, Raslan AF. Off-pump grafting does not reduce postoperative pulmonary dysfunction. *Asian Cardiovasc Thorac Ann*. 2017;25:113-117 doi: 10.1177/0218492316689350
14. Lamy A, Devereaux PJ, Prabhakaran D et al. Off-pump or on-pump coronary-artery bypass grafting at 30 days. *N Engl J Med*. 2012;366:1489-1497. doi: 10.1056/NEJMoa1200388.
15. Singh RS, Thingnam SKS, Mishra AK et al. Renal function after off-pump versus on-pump coronary artery bypass grafting. *Asian Cardiovasc Thorac Ann*. 2017;25:504-508. doi: 10.1177/0218492317730256.
16. Ueki C, Miyata H, Motomura N et al. Off-pump technique reduces surgical mortality after elective coronary artery bypass grafting in patients with preoperative renal failure. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2018;156:976-983. doi: 10.1016/j.jtcvs.2018.03.145.
17. Mark DB, Newman MF. Protecting the brain in coronary artery bypass graft surgery. *JAMA*. 2002; 287:1448-1450. doi: 10.1001/jama.287.11.1448
18. Zangrillo A, Crescenzi G, Landoni G et al. Off-pump coronary artery bypass grafting reduces postoperative neurologic complications. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2005;19:193-196.
19. Chassot PG, van der Linden P, Zaugg M et al. Off-pump coronary artery bypass surgery: Physiology and anaesthetic management. *Br J Anaesth* 2004;92:400-13.
20. Kapoor PM, Chowdhury U, Mandal B, Kiran U, Karnatak R. Trans-esophageal echocardiography in off-pump coronary artery bypass grafting. *Ann Card Anaesth* 2009;12:167.
21. Gurbuz AT, Hecht ML, Arslan AH. Intraoperative transesophageal echocardiography modifies strategy in off-pump coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg* 2007;83:1035-40
22. Koster A. OPCAB: Which kind of anticoagulation? *Eur J Anaesthesiol* 2007;24:77-82.
23. Reeves BC, Ascione R, Caputo M. et al. Morbidity and mortality following acute conversion from off-pump to on-pump coronary surgery. *Eur J Cardiothorac Surg*, 2006;29:941-947
24. Bouchot, O. Berger, R.L, Berne, J.P. et al. Clinical experience with a novel thermosensitive temporary coronary artery occluder *Ann Thorac Surg*. **2010**; 89: 1912-1917
25. Agostini, M, Lemut, F, DiGregorio, V. et al. Thermosensitive polymer use for shunt sealing in off-pump coronary artery bypass. *Innovations*. **2010**; 5: 122-124
26. Hangler HB, Pfaller K, Antretter H. et al. Coronary endothelial injury after local occlusion on the human beating heart. *Ann Thorac Surg*, 2001;71:122-127
27. Demaria RG, Fortier S, Perrault LP. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2001;20:1270-1272. doi: 10.1016/s1010-7940(01)00975-7
28. Ji F, Li Z, Nguyen H, et al. Perioperative dexmedetomidine improves outcomes of cardiac surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2014;28:267-273. doi: 10.1053/j.jvca.2013.06.022.
29. Liu X, Zhang K, Wang W, et al. Dexmedetomidine sedation reduces atrial fibrillation after cardiac surgery compared to propofol: a randomized controlled trial. *Critical Care*. 2016;20:298. doi: 10.1186/s13054-016-1480-5.
30. Reeves BC, Ascione R, Caputo M, et al. Morbidity and mortality following acute conversion from off-pump to on-pump coronary surgery. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2006;29:941-7. doi:

10.1016/j.ejcts.2006.03.018.

31. Hovakimyan A, Manukyan V, Ghazaryan S, et al. Predictors of emergency conversion to on-pump during off-pump coronary surgery. *Asian Cardiovasc Thorac Ann.* 2008;16:226–30. doi: 10.1177/021849230801600310.
32. Li Z, Amsterdam EA, Danielsen B, et al. Intraoperative conversion from off-pump to on-pump coronary artery bypass is associated with increased 30-day hospital readmission. *Ann Thorac Surg.* 2014;98:16–22. doi: 10.1016/j.athoracsur.2014.03.040.
33. Lim J, Lee WY, Ra YJ, et al. Analysis of Risk Factors for Conversion from Off-Pump to On-Pump Coronary Artery Bypass Graft. *Korean J Thorac Cardiovasc Surg.* 2017;50:14-21. doi:10.5090/kjtcs.2017.50.1.14
34. Mukherjee D, Rao C, Ibrahim M, et al. Meta-analysis of organ damage after conversion from off-pump coronary artery bypass procedures. *Ann Thorac Surg.* 2011;92:755–61. doi: 10.1016/j.athoracsur.2011.05.037.

Bölüm 30

MİYOKARD İNFARKTÜSÜ SONRASI KARDİYOJENİK ŞOK VE CERRAHİ TEDAVİSİ

Barçın ÖZCEM¹

GİRİŞ

Akut miyokard enfarktüsü (AMI) ile kliniğe başvuran hastalarda % 5 ile % 8 arasında kardiyojenik şok (CS) tablosu mevcuttur ve bu tablo hastanın ölümüne neden olabilen önemli bir faktördür (2). Genellikle, erken dönem revaskülarizasyon tedavisi gibi ilerlemeler sayesinde AMI ile başvuran hastalarda ölüm oranları azalsa da, komplike olmuş AMI ile başvuran hastalarda bu oran hala oldukça yüksektir (\cong % 50) (1). Bu hastaların tedavisinde kullanılan rutin tedavilerin çoğunu destekleyen kanıtlar sınırlıdır. Kardiyojenik şok hastalarında sağkalım oranlarını artırmak için çoklu organ disfonksiyonu sendromuna karşı bir yaklaşım stratejisi planlaması gereklidir. Böylece mekanik sol ventrikül destek cihazlarının, inotrop ve vazopressör kullanımının ve ayrıca optimal revaskülarizasyon kararlarının doğru alınması kolaylaşır. Bu zorunlu stratejinin başarıyla uygulanması, ileri düzeyde yoğun bakım tecrübesinin varlığı, hastanede bölümler arası triyajın iyi işlemesi ve klinik kaynaklara erişimin kolaylığı ile mümkün olmaktadır (3).

KARDİYOJENİK ŞOKUN TANIMI VE BELİRTİLERİ

CS, intravasküler hipovolemi olmadan end-organ hipoperfüzyonu ile sonuçlanan kardiyak debinin azaldığı bir durumdur. Önceki çalışmalarda CS, invaziv, klinik veya biyokimyasal olarak elde edilen kardiyak outputu ve doku perfüzyonunu gösteren belirteçler ile tanımlanmıştır (4). Bununla birlikte SHOCK (*SHould we emergently revascularize Occluded Coronaries for cardiogenic shocK*) çalışmasında, kardiyojenik şok; kalıcı hipotansiyon (sistolik kan basıncı <90 mmHg veya sistolik basıncı >90 mmHg üzerine çıkarmak için vazopressör gerekliliği), sol ventrikül

¹ Yakın Doğu Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi KDC AB Dalı, Lefkoşa, KKTC drbarcinozcem@gmail.com

Onarım için Cerrahi Teknikler

Subakut LV serbest duvar rüptürü acil cerrahi onarım gerektirir. Perikardiyosentez, ameliyathane hazırlanırken hastanın hemodinamik durumunu stabilize etmek için yardımcı olabilir. Preoperatif stabilizasyon için bir IABP veya başka bir kısa süreli MDD cihazı kullanılabilir. Çeşitli onarım teknikleri mevcuttur. Teflon felt ile desteklenmiş yatay matris dikişler ile yırtık olan bölgenin kapatılması yaygın olarak kullanılır. Sütürü güçlendirmek için ek bir sığır perikardı, Dacron veya PTFE yama da kullanılabilir. Bio-glue ile yırtılmış yüzey üzerine büyük bir perikardiyal yamanın basitçe yerleştirilmesi, miyokard dokusunun güvenli bir şekilde tamir edilemeyecek kadar frajil olduğu durumlarda bir seçenek olabilir (71).

Psödoanevrizma ile kronik LV serbest duvar rüptürü acil cerrahi gerektirmediğinden, kardiyak BT ve MRG anatomik defekti daha iyi tanımlayabiliriz. Fibrotik skar dokusu içeren anevrizma boynu kolayca tespit edilip elektif koşullarda primer tamiri yapılabilir. Dacron veya sığır perikardından oluşan yama kullanılarak rekonstrüksiyonu yapılabilir (71).

LV serbest duvar rüptürü genellikle öldürücüdür ve birçok tanı sadece ölüm sonrası ile konur. Bu nedenle, LV serbest duvarı rüptürü olan ve ameliyat edilebilen hastalarda sadece küçük seri çalışmaları bildirilmiştir. Operasyonel mortalite, rüptürü bulunan ve kendini sınırlayan hastalarda % 30'a kadar çıkabilir. Haddadin ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada Bio-glue ile yapıştırılmış yama örtme tekniğinin, doğrudan sütür kapatma tekniğinden daha üstün olduğunu saptamışlardır (hastane mortalitesi sırasıyla % 12'ye karşılık % 36) (71,72).

SONUÇ

Kardiyojenik şok hastalarında sağkalım oranlarını artırmak için mutlaka hızlı strateji planlaması yapılmalıdır. Tedavide mekanik sol ventrikül destek cihazlarının, inotrop ve vazopressör kullanımının ve ayrıca optimal revaskülarizasyon kararlarının doğru, zamanında ve hızlı bir şekilde alınması önemlidir. Zamanında yapılan reperfüzyon işlemleri, miyokard enfarktüsünü (MI) takiben oluşan miyokard dokusundaki kaybı önemli ölçüde azaltılabilir. Buna bağlı olarak da mekanik komplikasyonların görülme sıklığı sınırlandırılabilir.

KAYNAKÇA

1. Kolte D, Khera S, Aronow WS, et al. Trends in incidence, management, and outcomes of cardiogenic shock complicating ST-elevation myocardial infarction in the United States. *J Am Heart Assoc.* 2014;3(1):e000590.
2. Goldberg RJ, Spencer FA, Gore JM, et al. Thirty-year trends (1975 to 2005) in the magnitude of, management of, and hospital death rates associated with cardiogenic shock in patients with acute myocardial infarction: a population-based perspective. *Circulation.* 2009;119(9):1211-1219.

3. EuroIntervention. 2014 Aug;10 Suppl T:T74-82. doi: 10.4244/EIJV10STA12.Shock management in acute myocardial infarction.Pöss J1, Desch S, Thiele H.
4. Van Diepen S, Katz JN, Albert NM, et al. Contemporary Management of Cardiogenic Shock: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*. 2017;136(16):e232-e268.
5. Reynolds HR, Hochman JS. Cardiogenic shock: current concepts and improving outcomes. *Circulation*. 2008;117(5):686-697.
6. Sleeper LA, Reynolds HR, White HD, et al. A severity scoring system for risk assessment of patients with cardiogenic shock: a report from the SHOCK trial and registry. *Am Heart J*. 2010;160(3):443-450.
7. Picard MH, Davidoff R, Sleeper LA, et al. Echocardiographic predictors of survival and response to early revascularization in cardiogenic shock. *Circulation*. 2003;107(2):279-284.
8. Chatterjee K, McGlothlin D, Michaels A. Analytic reviews: cardiogenic shock with preserved systolic function: a reminder. *J Intensive Care Med*. 2008;23(6):355-366.
9. Hochman JS, Sleeper LA, Webb JG, et al. Early revascularization in acute myocardial infarction complicated by cardiogenic SHOCK. SHOCK Investigators. Should we emergently Revascularize occluded coronaries for cardiogenic shock. *N Engl J Med*. 1999;341(9):625-634.
10. Reynolds HR, Anand SK, Fox JM, et al. Restrictive physiology in cardiogenic shock: observations from echocardiography. *Am Heart J*. 2006;151(4):890.e9-890.e15.
11. Jacobs AK, Leopold JA, Bates E, et al. Cardiogenic shock caused by right ventricular infarction: a report from the SHOCK registry. *J Am Coll Cardiol*. 2003;41(8):1273-1279.
12. Goldstein JA, Harada A, Yagi Y, et al. Hemodynamic importance of systolic ventricular interaction, augmented right atrial contractility and atrioventricular synchrony in acute right ventricular dysfunction. *J Am Coll Cardiol*. 1990;16(1):181-189.
13. Kohsaka S, Menon V, Lowe AM, et al. Systemic inflammatory response syndrome after acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock. *Arch Intern Med*. 2005;165(14):1643-1650.
14. Barth E, Radermacher P, Thiernemann C, et al. Role of inducible nitric oxide synthase in the reduced responsiveness of the myocardium to catecholamines in a hyperdynamic, murine model of septic shock. *Crit Care Med*. 2006;34(2):307-313.
15. Alexander JH, Reynolds HR, Stebbins AL, et al. Effect of tilarginine acetate in patients with acute myocardial infarction and cardiogenic shock: the TRIUMPH randomized controlled trial. *JAMA*. 2007;297(15):1657-1666
16. Theroux P, Armstrong PW, Mahaffey KW, et al. Prognostic significance of blood markers of inflammation in patients with ST-segment elevation myocardial infarction undergoing primary angioplasty and effects of pexelizumab, a C5 inhibitor: a substudy of the COMMA trial. *Eur Heart J*. 2005;26(19):1964-1970.
17. Investigators AA, Armstrong PW, Granger CB, et al. Pexelizumab for acute ST-elevation myocardial infarction in patients undergoing primary percutaneous coronary intervention: a randomized controlled trial. *JAMA*. 2007;297(1):43-51.
18. Hochman JS, Buller CE, Sleeper LA, et al. Cardiogenic shock complicating acute myocardial infarction—etiologies, management and outcome: a report from the SHOCK Trial Registry. Should we emergently revascularize Occluded Coronaries for cardiogenic shock? *J Am Coll Cardiol*. 2000;36(3):1063-1070.
19. Hollenberg SM, Kavinsky CJ, Parrillo JE. Cardiogenic shock. *Ann Intern Med*. 1999;131(1):47-59.
20. Menon V, White H, LeJemtel T, et al. The clinical profile of patients with suspected cardiogenic shock due to predominant left ventricular failure: a report from the SHOCK Trial Registry. Should we emergently revascularize Occluded Coronaries in cardiogenic shock? *J Am Coll Cardiol*. 2000;36(3 Suppl A):1071-1076.
21. Ferrario M, Poli A, Previtali M, et al. Hemodynamics of volume loading compared with dobutamine in severe right ventricular infarction. *Am J Cardiol*. 1994;74(4):329-333.
22. Connors AF Jr, Speroff T, Dawson NV, et al. The effectiveness of right heart catheterization in

- the initial care of critically ill patients. SUPPORT Investigators. *JAMA*. 1996;276(11):889-897.
23. Berisha S, Kastrati A, Goda A, et al. Optimal value of filling pressure in the right side of the heart in acute right ventricular infarction. *Br Heart J*. 1990;63(2):98-102.
 24. Mohammad MA, Andell P, Koul S, et al. Intravenous beta-blocker therapy in ST-segment elevation myocardial infarction treated with primary percutaneous coronary intervention is not associated with benefit regarding short-term mortality: a Swedish nationwide observational study. *EuroIntervention*. 2017;13(2):e210-e218.
 25. McNulty PH, King N, Scott S, et al. Effects of supplemental oxygen administration on coronary blood flow in patients undergoing cardiac catheterization. *Am J Physiol Heart Circ Physiol*. 2005;288(3):H1057-H1062.
 26. Thackray S, Easthaugh J, Freemantle N, et al. The effectiveness and relative effectiveness of intravenous inotropic drugs acting through the adrenergic pathway in patients with heart failure—a meta-regression analysis. *Eur J Heart Fail*. 2002;4(4):515-529.
 27. De Backer D, Biston P, Devriendt J, et al. Comparison of dopamine and norepinephrine in the treatment of shock. *N Engl J Med*. 2010;362(9):779-789.
 28. Thiele H, Ohman EM, Desch S, et al. Waha S. Management of cardiogenic shock. *Eur Heart J*. 2015;36(20):1223-1230.
 29. Levy B, Perez P, Perny J, et al. Comparison of norepinephrine-dobutamine to epinephrine for hemodynamics, lactate metabolism, and organ function variables in cardiogenic shock. A prospective, randomized pilot study. *Crit Care Med*. 2011;39(3): 450-455.
 30. Richard C, Ricome JL, Rimalho A, et al. Combined hemodynamic effects of dopamine and dobutamine in cardiogenic shock. *Circulation*. 1983;67(3):620-626.
 31. Lin H, Young DB. Opposing effects of plasma epinephrine and norepinephrine on coronary thrombosis in vivo. *Circulation*. 1995;91(4): 1135-1142.
 32. Hupf H, Grimm D, Riegger GA, et al. Evidence for a vasopressin system in the rat heart. *Circ Res*. 1999;84(3):365-370.
 33. Zhu W, Tilley DG, Myers VD, et al. Increased vasopressin 1A receptor expression in failing human hearts. *J Am Coll Cardiol*. 2014;63(4):375-376.
 34. Jolly S, Newton G, Horlick E, et al. Effect of vasopressin on hemodynamics in patients with refractory cardiogenic shock complicating acute myocardial infarction. *Am J Cardiol*. 2005;96(12):1617-1620.
 35. Moiseyev VS, Poder P, Andrejevs N, et al. Safety and efficacy of a novel calcium sensitizer, levosimendan, in patients with left ventricular failure due to an acute myocardial infarction. A randomized, placebocontrolled, double-blind study (RUSSLAN). *Eur Heart J*. 2002;23(18): 1422-1432.
 36. Webb JG, et al. Early revascularization and long-term survival in cardiogenic shock complicating acute myocardial infarction. *JAMA*. 2006;295(21):2511-2515.
 37. Stretch R, Sauer CM, Yuh DD, et al. National trends in the utilization of short-term mechanical circulatory support: incidence, outcomes, and cost analysis. *J Am Coll Cardiol*. 2014;64(14):1407-1415.
 38. Scheidt S, Wilner G, Mueller H, et al. Intra-aortic balloon counterpulsation in cardiogenic shock. Report of a co-operative clinical trial. *N Engl J Med*. 1973;288(19):979-984.
 39. Ramanathan K, Cosmi H, Harkness S, et al. Reversal of systemic hypoperfusion following intra-aortic balloon pumping is associated with improved 30-day survival independent of early revascularization in cardiogenic shock complicating an acute myocardial infarction. *Circulation*. 2003;108(17):IV-672.
 40. Thiele H, Schuler G, Neumann FJ, et al. Intraaortic balloon counterpulsation in acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock: design and rationale of the Intraaortic balloon pump in cardiogenic shock II (IABP-SHOCK II) trial. *Am Heart J*. 2012;163(6):938-945.
 41. O'Gara PT, Kushner FG, Ascheim DD, et al. 2013 ACCF/AHA guideline for the management of ST-elevation myocardial infarction: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association task force on practice guidelines. *Circulation*.

2013;127(4):e362-e425.

42. John R, Long JW, Massey HT, et al. Outcomes of a multicenter trial of the Levitronix Centri-Mag ventricular assist system for short-term circulatory support. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2011;141(4):932-939.
43. Seyfarth M, Sibbing D, Bauer I, et al. A randomized clinical trial to evaluate the safety and efficacy of a percutaneous left ventricular assist device versus intra-aortic balloon pumping for treatment of cardiogenic shock caused by myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol.* 2008;52(19):1584-1588.
44. Lauten A, Engstrom AE, Jung C, et al. Percutaneous left-ventricular support with the Impella-2.5-assist device in acute cardiogenic shock: results of the Impella-EUROSHOCK-registry. *Circ Heart Fail.* 2013;6(1):23-30.
45. Cheng JM, den Uil CA, Hoeks SE, et al. Percutaneous left ventricular assist devices vs. intra-aortic balloon pump counterpulsation for treatment of cardiogenic shock: a meta-analysis of controlled trials. *Eur Heart J.* 2009;30(17):2102-2108.
46. O'Neill WW, Kleiman NS, Moses J, et al. A prospective, randomized clinical trial of hemodynamic support with Impella 2.5 versus intra-aortic balloon pump in patients undergoing high-risk percutaneous coronary intervention: the PROTECT II study. *Circulation.* 2012;126(14):1717-1727.
47. Burkhoff D, Cohen H, Brunckhorst C, et al. A randomized multicenter clinical study to evaluate the safety and efficacy of the TandemHeart percutaneous ventricular assist device versus conventional therapy with intraaortic balloon pumping for treatment of cardiogenic shock. *Am Heart J.* 2006;152(3):469.e461-469.e468.
48. Kapur NK, Paruchuri V, Jagannathan A, et al. Mechanical circulatory support for right ventricular failure. *JACC Heart Failure.* 2013;1(2):127-134.
49. Smith EJ, Reitan O, Keeble T, et al. A first-in-man study of the Reitan catheter pump for circulatory support in patients undergoing high-risk percutaneous coronary intervention. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2009;73(7):859-865.
50. Rothman TKESMFRHSFORM. TCT-378 Interim analysis of the Reitan Catheter Pump (RCP) heart failure efficacy study: RCP improves cardiovascular and renal function in acute decompensated heart failure (ADHF). *JACC.* 2012;60(17):B108.
51. Arrigoni SC, Kuijpers M, Mecozzi G, et al. PulseCath(R) as a right ventricular assist device. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2011;12(6):891-894.
52. Kar B, Basra SS, Shah NR, et al. Percutaneous circulatory support in cardiogenic shock: interventional bridge to recovery. *Circulation.* 2012;125(14):1809-1817.
53. Magovern GJ Jr, Magovern JA, Benckart DH, et al. Extracorporeal membrane oxygenation: preliminary results in patients with postcardiotomy cardiogenic shock. *Ann Thorac Surg.* 1994;57(6):1462-1468. discussion 1469-1471.
54. Sheu JJ, Tsai TH, Lee FY, et al. Early extracorporeal membrane oxygenator-assisted primary percutaneous coronary intervention improved 30-day clinical outcomes in patients with ST-segment elevation myocardial infarction complicated with profound cardiogenic shock. *Crit Care Med.* 2010;38(9):1810-1817.
55. Guenther S, Theiss HD, Fischer M, et al. Percutaneous extracorporeal life support for patients in therapy refractory cardiogenic shock: initial results of an interdisciplinary team. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2014;18(3):283-291.
56. Cheng R, Hachamovitch R, Kittleson M, et al. Complications of extracorporeal membrane oxygenation for treatment of cardiogenic shock and cardiac arrest: a meta-analysis of 1,866 adult patients. *Ann Thorac Surg.* 2014;97(2):610-616.
57. Combes A, Leprince P, Luyt CE, et al. Outcomes and long-term quality-of-life of patients supported by extracorporeal membrane oxygenation for refractory cardiogenic shock. *Crit Care Med.* 2008;36(5):1404-1411.
58. Baran DA. Extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) and the critical cardiac patient. *Curr Transplant Rep.* 2017;4(3):218-225.

59. Dekkers RJ, FitzGerald DJ, Couper GS. Five-year clinical experience with Abiomed BVS 5000 as a ventricular assist device for cardiac failure. *Perfusion*. 2001;16(1):13-18.
60. John R, Long JW, Massey HT, et al. Outcomes of a multicenter trial of the Levitronix Centri-Mag ventricular assist system for short-term circulatory support. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2011;141(4):932-939.
61. Moreyra AE, Huang MS, Wilson AC, et al; MIDAS Study Group (MIDAS). Trends in incidence and mortality rates of ventricular septal rupture during acute myocardial infarction. *Am J Cardiol*. 2010;106:1095-1100.
62. French JK, Hellkamp AS, Armstrong PW, et al. Mechanical complications after percutaneous coronary intervention in ST-elevation myocardial infarction (from APEX-AMI) *Am J Cardiol*. 2010;105:59-63.
63. Crenshaw BS, Granger CB, Birnbaum Y, et al. Risk factors, angiographic patterns, and outcomes in patients with ventricular septal defect complicating acute myocardial infarction. GUSTO-I (Global Utilization of Streptokinase and TPA for Occluded Coronary Arteries) Trial Investigators. *Circulation*. 2000;101:27-32
64. Lawrence HC. (2011). *Cardiac surgery in the adult*. NY: McGraw-Hill Education; .
65. Chevalier P, Burri H, Fahrat F, et al. Perioperative outcome and long-term survival of surgery for acute post-infarction mitral regurgitation. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2004;26:330-335.
66. Harari R, Bansal P, Yatskar L, et al. Papillary muscle rupture following acute myocardial infarction: Anatomic, echocardiographic, and surgical insights. *Echocardiography*.
67. Harmon L, Boccalandro F. Cardiogenic shock secondary to severe acute ischemic mitral regurgitation managed with an Impella 2.5 percutaneous left ventricular assist device. *Catheter Cardiovasc Interv* 2012;79:1129-34. 10.1002/ccd.23271
68. Bonow RO, Carabello BA, Chatterjee K, et al (2008;52:1-142.). 2008 focused update incorporated into the ACC/AHA 2006 guidelines for the management of patients with valvular heart disease: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to revise the 1998 guidelines for the management of patients with valvular heart disease) Endorsed by the Society of Cardiovascular Anesthesiologists, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, and Society of Thoracic Surgeons.
69. Lorusso R, Gelsomino S, De Cicco G, et al. Mitral valve surgery in emergency for severe acute regurgitation: analysis of postoperative results from a multicentre study. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2008;33(4):573-82.
70. Reardon MJ, Carr CL, Diamond A, et al. Ischemic left ventricular free wall rupture: Prediction, diagnosis, and treatment. *Ann Thorac Surg* 1997; 64: 1509-1513.
71. Matteucci M, Fina D, Jiritano F, et al. Treatment strategies for post-infarction left ventricular free-wall rupture. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care*. 2019;8(4):379-387. doi:10.1177/2048872619840876
72. Darabont RO, Vasilescu A, Vinereanu D. Healing a Broken Heart: a Case Report of Left Ventricular Free Wall Rupture and Review of the Literature. *Maedica (Buchar)*. 2016;11(4):341-344.

Bölüm 31

İNVAZİV KARDİYOLOJİK GİRİŞİMLER SONRASI ACİL KARDİYAK CERRAHİ

İbrahim Çağrı KAYA¹

GİRİŞ

İnvaziv kardiyolojik girişimlerin kalp-damar hastalıklarının teşhis ve tedavisindeki yeri ve önemi her geçen gün artmaktadır. Artan girişim sayısı ve çeşitliliği, gelişen teknolojiye ve klinisyen tecrübesine rağmen, kalp ve damar cerrahlarının olası komplikasyonlara ve acil müdahalelere her an hazır olmalarını gerektirmektedir.

Werner Forssmann'ın 1929 yılında kendi bazilik venine yerleştirdiği bir kateteri sağ atriyuma ilerleterek başladığı yolculuk, 1945'te Cournard ve Richards ile kardiyak out-put ölçmelerine ve bu başarı ile Nobel ödülünü kazanmalarına sebep olmuştur. Ülkemizde ise ilk olarak 1948 yılında Celal Ertuğ sağ kalbe katater ile ulaşmıştır.

İlk koroner anjiyografiyi 1959 'da Sones, ilk koroner anjiyoplastiği 1977 'de Grüntzig ve arkadaşları yaptı (1). Ülkemizde ilk koroner anjiyografiyi 1972 yılında Mehmet Özdemir, ilk koroner anjiyoplastiyi ise 1983 'te Oral Pektaş yaptı (2). Günümüze gelindiğinde artık perkütan kapak değişimlerinden, konjenital defektlerin düzeltilmesine kadar çok geniş bir müdahale alanına ulaşan girişimsel kardiyoloji; kalp ve damar cerrahlarının da bu alanda kendilerini hep hazır tutmalarına sebep olmaktadır.

İNVAZİV KARDİYAK GİRİŞİMLER

Günümüzde sıklıkla yapılan, beraberinde nitelikli merkezlerde yeni başlayan invaziv kardiyak girişimleri ve yanısıra acil cerrahi gerektirebilecek komplikasyonlarını altı başlık altında gruplandırdık.

¹ Op. Dr. İbrahim Çağrı KAYA Kalp ve damar cerrahisi uzmanı Eskişehir Şehir Hastanesi KVC Kliniği
icagrikaya@gmail.com

(PFO) kapama sırasında görülen komplikasyon oranları ASD kapamayla benzerdir. Bunlar; cihaz embolizasyonu, hava embolisi, kardiyak perforasyon, trombüs oluşumudur (30). Perkütan patent ductus arteriyozus (PDA) işlemi ile ilgili bir meta-analizde; %12.3 oranında cihaza bağlı (embolizasyon, malpozisyon), %8,2 oranında girişim yeri ile ilgili (hematom, tromboz), sadece bir hastada katetere bağlı kardiyak perforasyon dolayısıyla ölüm bildirilmiştir (31).

SONUÇ

Güncel invazif kardiyolojik girişimleri ve sık görülen komplikasyonları, bunların cerrahi olarak acil yönetiminde dikkat edilmesi gereken önemli noktaları belirttiğimiz bu bölüm; perkütan girişimlerin her geçen gün arttığı günümüzde, kalp ve damar cerrahları için çok önemlidir. Bu komplikasyonlara karşı kendini hep hazır ve güncel tutmanın, perkütan invazif girişimleri daha sıklıkla bizzat yapan vasküler cerrahlar için çok daha önemli olduğu düşüncesindeyiz.

KAYNAKÇA

1. European medical journal (2018). History of interventional cardiology. (18/07/2019 tarihinde <https://www.emjreviews.com/interventional-cardiology/congress-review/history-of-interventional-cardiology/> adresinden ulaşılmıştır.
2. Türk kardiyoloji derneği (2010). 1900'lerden 2000'lere kardiyoloji. (17/07/2019 tarihinde <https://www.tkd.org.tr/menu/78/1900lerden-2000lere-kardiyoloji> adresinden ulaşılmıştır.)
3. West, Robert, G. Ellis, and Nicholas Brooks. "Complications of diagnostic cardiac catheterisation: results from a confidential inquiry into cardiac catheter complications." *Heart* 92.6 (2006): 810-814.
4. B. Ozkaynak, F. Gümüş, A. Polat. "Kalp yaralanmaları. " *Jarem* 2012. doi:10.5152/jarem.2012.01
5. Akturan, S , Gümüş, B , Özer, Ö. "Death Rates and Causes of Death in Turkey Between 2009 and 2016 Based on TUIK Data". *Konuralp Medical Journal* 11 (2019): 9-16
6. Kervan, Ümit. "Distribution and service quality of the cardiovascular surgery clinics in Turkey." *Turkish Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery* 19.4 (2011).
7. A Competency Guide in Interventional Cardiology of Turkish Society of Cardiology. *Turk Kardiyol Dern Ars.* 2005; 33(1): 28-68
8. Manda, Yugandhar R., and Krishna M. Baradhi. "Cardiac catheterization, risks and complications." *StatPearls [Internet]*. StatPearls Publishing, 2018.
9. M. Bitargil, S. Basbug, H. Göcer. "Koroner anjiyografi sonucu gelişen vasküler komplikasyonlara yaklaşımlarımız." *Turkish Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery* 2014;23(3):164-8
10. Awadalla H, Sabet S, El Sebaie A, Rosales O, Smalling R. "Catheter-induced left main dissection incidence, predisposition and therapeutic strategies experience from two sides of the hemisphere." *J Invasive Cardiol* 2005;17:233-236
11. Tarbiat, Masoud, and Gholamreza Safarpour. "Emergency coronary artery bypass graft surgery for iatrogenic left main coronary artery dissection." *The Journal of Tehran University Heart Center* 10.4 (2015): 215.
12. Balbay, Y., et al. "Coronary revascularization (Examples from the world and Turkey)." *Turk Kardiyoloji Dernegi arsivi: Turk Kardiyoloji Derneginin yayin organidir* 42.3 (2014): 245.
13. Jing, JiangXin, XiaoLan Zhong, and ShengGuo Chen. "Evaluation of safety and efficacy of elective PCI in patients with cardiac insufficiency." *Experimental and therapeutic medicine* 13.2 (2017): 609-613.

14. Godino, Cosmo, and Antonio Colombo. "Complications of Percutaneous Coronary Intervention." *PanVascular Medicine* (2015): 2297-2322.
15. Ö. Kozan, O. Ergene, T. Okay. "Beş yüz beş olguda coroner anjiyoplasti komplikasyon ve öngörürücüler." *Türk Kardiyol Dern Ars.* 21:160-164, 1993.
16. Miric, Dino, et al. "In-hospital mortality of patients with acute myocardial infarction before and after introduction of PCI in Split University Hospital Center, Croatia." *Collegium antropologicum* 37.1 (2013): 207-212.
17. Neumann, F. J., Sousa-Uva, M., Ahlsson, A. (2018). 2018 ESC/EACTS guidelines on myocardial revascularization. *European heart journal*, 40(2), 87-165.
18. Barakate MS, Bannon PG, Hughes CF et al. Emergency surgery after unsuccessful coronary angioplasty: A review of 15 years experience. *Ann Thorac Surg*, 2003;75:1400-5.
19. Yang, E. H., Gumina, R. J., Lennon, R. (2005). Emergency coronary artery bypass surgery for percutaneous coronary interventions: changes in the incidence, clinical characteristics, and indications from 1979 to 2003. *Journal of the American College of Cardiology*, 46(11), 2004-2009.
20. Schumer, E. M., Chaney, J. H., Trivedi, J. (2016). Emergency coronary artery bypass grafting: indications and outcomes from 2003 through 2013. *Texas Heart Institute Journal*, 43(3), 214-219.
21. Ceviz, M. (2013) İnvaziv kardiyak girişimler sonrası acil kardiyak cerrahi. Mustafa Paç (Ed.) *Kalp cerrahisi içinde.* (XXX) Ankara:Medikal network nobel kitabevi.
22. Aydın, Mustafa, and Mehmet Ali Çetiner. "Kalp kapak hastalıklarında perkütan yaklaşımlar." *Anadolu Kardiyol Derg* 9 (2009): 50-8.
23. Takayuki, Gyoten, et al. "Surgical revision of failed percutaneous edge-to-edge mitral valve repair: lessons learned." *Interactive cardiovascular and thoracic surgery* 28.6 (2019): 900-907.
24. Erdem, Alim. "Kardiyak Elektrofizyolojik Çalışma." *Abant Tıp Dergisi* 1.2: 99-103.
25. Türk kardiyoloji derneği (2002). T.K.D. Elektrofizyolojik Çalışma ve Kateter Ablasyon Uygulama Kılavuzu. (29/07/2019 tarihinde <https://www.tkd.org.tr/kilavuz/k09.htm> adresinden ulaşılmıştır.)
26. Çağlar, İlker Murat, et al. "Kardiyak Aritmi Tanı ve Tedavisinde 1152 Hastadan Oluşan 6 Yıllık Tek Merkez Kardiyak Elektrofizyolojik Çalışma Deneyimi." *Istanbul Medical Journal* 16.2 (2015).
27. Pineda, Andres M., et al. "Percutaneous closure of intracardiac defects in adults: state of the art." *The Journal of invasive cardiology* 27.12 (2015): 561-572.
28. Luermans JG, Post MC, ten Berg JM, Plokker HW, Suttrop MJ. Long-term outcome of percutaneous closure of secundum-type atrial septal defects in adults. *EuroIntervention*. 2010;6:604-610.
29. Holzer R, Balzer D, Cao QL, et al. Device closure of muscular ventricular septal defects using the Amplatzer muscular ventricular septal defect occluder: immediate and mid-term results of a US registry. *J Am Coll Cardiol*. 2004;43:1257-1263.
30. Kim MS, Klein AJ, Carroll JD. Transcatheter closure of intracardiac defects in adults. *J Interv Cardiol*. 2007;20:524-545.
31. Backes, Carl H., et al. "Percutaneous patent ductus arteriosus (PDA) closure during infancy: a meta-analysis." *Pediatrics* 139.2 (2017): e20162927.

Bölüm 32

YETİŞKİN PDA KALP HASTALIKLARI VE CERRAHİ TEDAVİSİ

Tevfik GÜNEŞ¹
Engin TULUKOĞLU²

GİRİŞ

Duktus arteriozus intrauterin yaşamın tamamlanması için gerekli olan vasküler bir oluşumdur. Doğum sonrasında, sıklıkla ilk 12 saatte fonksiyonel olarak kapanır. Daha sonra bu vasküler dokunun fibröz yapı haline gelmesi ile anatomik olarak kapanır (1-3). Patent Duktus Arteriozus (PDA) fetal yaşam sonrasında da desenden torasik aort ile sol pulmoner arteri birleştiren duktus arteriozusun açık kalmasıdır (4-6).

İlk defa Galen tarafından tanımlanmıştır. Cerrahi olarak ilk başarılı PDA kapaması 1938 yılında Gross tarafından gerçekleştirilmiştir. Kateter aracılı başarılı PDA kapama işlemi ilk defa 1977 yılında Rashkind ve Cuaso tarafından yapılmıştır (7-10).

Duktus arteriozus fetal hayatta 6. aortik arkten köken alır. 2.5-10 mm uzunluğunda muskuler bir arterdir. Duktusun kapanması pulmoner arter tarafından başlayarak aortik uca doğru uzanır. Doğum sonrası duktus arteriozusun kapanması başlıca fonksiyonel ve anatomik olarak iki basamakta gerçekleşir.

Fonksiyonel Kapanma: Doğumdan sonraki ilk 10-15 saat arasında duktus duvarındaki musküler kasların kontraksiyonu ile tamamlanır. Doğum sonrası ilk nefes ile birlikte pulmoner vasküler rezistans azalmaya başlar. Pulmoner kan akımı ve arteriel oksijen saturasyonu artar. Oksijen saturasyonunda artma ve vasküler yatakta prostaglandinlerin (PGE1, PGE2, PGI2) yapımının azalması ve vazoaaktif maddelerin (katekolaminler, bradikininler) etkisi ile duktus düz adalesinde kontraksiyonlar oluşur. Bu kasılmalar duktusun intima tabakalarını

¹ Operatör Doktor, İzmir Özel Akut Kalp Damar Hastanesi, tevfik04@yahoo.com

² Operatör Doktor, İzmir Özel Akut Kalp Damar Hastanesi, etulukoglu@hotmail.com

yöntemle farklı cihazlar kullanılarak daha konforlu ve güvenli bir şekilde PDA kapatılabildiğinden bu yöntem öncelikli tercih olarak seçilmelidir. Fakat eşlik eden ve cerrahi dışında başka tedavi seçeneği olmayan başka patolojilerin varlığında veya anatomik olarak perkutan kapamaya uygun olmayan hastalarda cerrahi tedavi yöntemi her zaman akılda bulundurulmalıdır.

Kaynakça

1. Erdem A, Demir F, Sarıtaş T, et al. Results of patent ductus arteriosus closure during adulthood using different devices. *Turkish J Thorac Cardiovasc Surg* 2011;19(3):323-328 doi: 10.5606/tgkdc.dergisi.2011.040
2. Moore P, Brook MM, Heymann MA. Patent ductus arteriosus. In: Allen HD, Gutgesell HP, Clark EB, Driscoll DJ, editors. *Moss and Adams' heart disease in infants, children, and adolescents: including the fetus and young adult*. 6th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2001. p. 652-69.
3. Therrien, J, Webb GD. Congenital heart disease in adults. In: Braunwald E, editor. *Heart disease: a textbook of cardiovascular medicine*. Philadelphia: Saunders; 2001. p. 1589-621.
4. Sudhakar P, John Jose, Oommen K. George. Contemporary outcomes of percutaneous closure of patent ductus arteriosus in adolescents and adults. *Indian Heart Journal* 70 (2018) 308–315 doi: 10.1016/j.ihj.2017.08.001
5. Cassidy HD, Cassidy LA, Blackshear JL. Incidental discovery of a patent ductus arteriosus in adults. *J Am Board Fam Med*. 2009;22(2):214–218. 2.
6. Warnes CA, Liberthson R, Danielson GK, et al. Task force 1: the changing profile of congenital heart disease in adult life. *J Am Coll Cardiol*. 2001;37(5):1170– 1175.
7. Nicholas T, Kouchoukos, Eugene H. Blackstone, Frank L. Hanley, et al. *Kiklin/Barrat-Boyes Cardiac surgery* (2013). Philadelphia Saunders, Elsevier Inc.
8. Gross RE, Hubbard JP. Surgical ligation of a patent ductus arteriosus. Report of first successful case. *JAMA* 1939;112:729.
9. Rashkind WJ, Cuaso CC. Transcatheter closure of patent ductus arteriosus: successful use in a 3.5 kg infant. *Pediatr Cardiol* 1979;1:63.
10. Rashkind WJ, Mullins CE, Hellenbrand WE, Tait MA. Nonsurgical closure of patent ductus arteriosus: clinical application of the Rashkind PDA Occluder System. *Circulation* 1987;75:583.
11. Tatar H. Yetişkin konjenital kalp hastalıkları ve cerrahi tedavisi. Mustafa Paç, Atif Akçevin, Serap Aykut Ata, Suat Buket, Tayyar Sarioğlu. *Kalp ve Damar Cerrahisi* 877-880 Ankara Medikal Network Nobel Kitabevi
12. Paç F. Aşşenur, Polat T. Bora, Oflaz M. Burhan, et al. Closure of patent ductus arteriosus with duct occluder device in adult patients: evaluation of the approaches to facilitate the procedure *Anadolu Kardiyol Derg* 2011; 1: 64-70 doi:10.5152/akd.2011.001
13. Fisher RG, Moodie DS, Sterba R, Gill CC. Patent ductus arteriosus in adults—long-term follow-up: nonsurgical versus surgical treatment. *J Am Coll Cardiol* 1986;8:280-4.
14. Schneider DJ, Moore JW. Patent ductus arteriosus. *Circulation* 2006;114:1873-82.
15. Rigby ML. Closure of a large patent ductus arteriosus in adults: first do no harm. *Heart* 2007;93:417-8.
16. Therrien J, Warnes C, Daliento L, et al. Canadian Cardiovascular Society Consensus Conference 2001 update: recommendations for the management of adults with congenital heart disease part III. *Can J Cardiol* 2001;17:1135-58.
17. Eerola A, Jokinen E, Boldt T, et al. The influence of percutaneous closure of patent ductus arteriosus on left ventricular size and function: a prospective study using two- and three-dimensional echocardiography and measurements of serum natriuretic peptides. *J Am Coll Cardiol* 2006;47:1060-6.

18. Parthenakis FI, Kanakaraki MK, Vardas PE. Images in cardiology: silent patent ductus arteriosus endarteritis. *Heart* 2000;84:619.
19. Celebi A, Erdem A, Cokuğraş H, Ahunbay G. Infective endarteritis in a 2-month-old infant associated with silent patent ductus arteriosus. *Anadolu Kardiyol Derg* 2007;7:325-7.
20. Tede N, Foster E. Congenital heart disease in the adult. In: Crawford MH, editor. *Current Diagnosis and Treatment in Cardiology*. 2nd ed. New York: McGraw-Hill; 2003. p.398-433.
21. Hsin HT, Lin LC, Hwang JJ, et al. Retrograde wire-assisted percutaneous transcatheter closure of persistent ductus arteriosus with Amplatzer duct occluder in the elderly: A new application. *Catheter Cardiovasc Interv* 2004; 61: 264-7.
22. Putra ST, Djer MM, Idris NS, Sastroasmoro S. Transcatheter closure of patent ductus arteriosus in adolescents and adults: a case series. *Acta Med Indones*. 2016;48(4):314–319.
23. Behjati-Ardakani M, Rafiei M, Behjati-Ardakani MA, et al. Long-term results of transcatheter closure of patent ductus arteriosus in adolescents and adults with amplatzer duct occluder. *N Am J Med Sci*. 2015;7(5):208–211.
24. Ash R, Fisher D. Manifestations and results of treatment of patent ductus arteriosus in infancy and childhood. An analyses of cases. *Pediatrics*, 1955;16:695.
25. Bando K, Armitage JM, Paradis IL et al. Indications for and results of single, bilateral, and heart-lung transplantation or pulmonary hypertension. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 1994;108:1056.
26. Spray TL, Mallory GB, Canter CE et al. Pediatric lung transplantation for pulmonary hypertension and congenital heart disease. *Ann Thorac Surg*, 1992;54:216.
27. John S, Muralidharan S, Jairaj PS, et al. The adult ductus: review of surgical experience with 131 patients. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1981;82: 314-9.
28. Ng AS, Vlietstra RE, Danielson GK, et al. Patent ductus arteriosus in patients more than 50 years old. *Int J Cardiol* 1986;11:277-85.
29. Kataoka G, Nakamura Y, Tagusari O, et al. Adult patent ductus arteriosus closure with a pedicled pulmonary arterial patch. *Ann Thorac Surg* 2010;90:e46-8.
30. Tekin Y, Ozer S, Murat B, et al. Closure of adult patent ductus arteriosus under cardiopulmonary bypass by using foley balloon catheter. *J Card Surg* 2007;22:219-20.
31. Toda R, Moriyama Y, Yamashita M, et al. Operation for adult patent ductus arteriosus using cardiopulmonary bypass. *Ann Thorac Surg* 2000;70:1935-8.
32. Tofukuji M, Tabayashi K, Togo T, et al. Aneurysm of a patent ductus arteriosus in an adult. *Surg Today* 1996;26:737-9.
33. Bridges ND, Perry SB, Parness I, et al. Transcatheter closure of a large patent ductus arteriosus with the clamshell septal umbrella. *J Am Coll Cardiol*, 1991; 18:1297.
34. Hosking MCK, Benson LN, Musewe N et al. Transcatheter occlusion of the persistently patent ductus arteriosus. *Circulation*, 1991;84:2313.
35. Latson LA. Residual shunts after transcatheter closure of patent ductus arteriosus: A major concern or benign “techno-malady”? (editorial comment). *Circulation*, 1991;84:2591.
36. Rao PS. Summary and comparison of patent ductus arteriosus closure methods. In: Rao PS, Kern MJ, editors. *Catheter-based Devices for Treatment of Non-Coronary Cardiovascular Disease in Adults and Children*. 1st Edition. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins, 2003. s. 219-28.
37. Moore JW, Levi DS, Moore SD, et al F. Interventional treatment of patent ductus arteriosus in 2004. *Catheter Cardiovasc Interv* 2005; 64: 91-101.

Bölüm 33

YETİŞKİN ASD KALP HASTALIKLARI VE CERRAHİ TEDAVİSİ

Serdar BADEM¹

GİRİŞ

Atriyal Septal Defekt (ASD) sağ atriyumla sol atriyum arasında geçişe neden ve atriyal septumun çeşitli yerlerinde oluşan anomalidir. ASD'nin kardiyopulmoner bypass cihazı kullanılarak tamiri 1953 yılında J. Gibbon tarafından başladıktan sonra günümüze kadar birçok yöntem geliştirilerek ASD kapatılmıştır. Bazı araştırmacılar geçmişte erişkinlerde ASD'in kapatılmasının büyük bir faydası olmadığı iddia edilmiş olsada, kapatılmadığı zaman majör kardiyovasküler olayların yüksek oranda olduğunu gösteren yeni çalışmalar mevcuttur (1,2,3).

Hastalık doğal seyrine bırakılırsa gelişecek olan komplikasyonlar hastanın yaşam kalitesini bozacak ve erken mortaliteye sebep verecektir. ASD'nin kapatılması, kalp fonksiyonlarının bozulmasını ve pulmoner hastalıkların gelişimini durduracaktır.

Konjenital kalp hastalıkları erken yaşlarda tedavi edildiği için çok az miktarda yetişkinlerde görülür. Her ne kadar sağlık sektöründe gelişen teknoloji sayesinde doğuştan kalp hastalıklarının büyük bir oranı çocukluk döneminde teşhis ve tedavisi yapılsa da yetişkin yaşlara bir kısmı ulaşır. Atriyal Septal Defekt, konjenital kalp hastalıkları arasında her 1000 canlı doğumun 56'sını oluşturarak üçüncü sıklıkla görülür. Kadınlarda erkeklerden iki kat fazla görülür (4). Yetişkin yaş grubunda en sık görülen kalp anomalisi ASD'dir (5).

Embriyoloji

Atriyal septal defektler (ASD), atriyal septumun herhangi bir yerinde lokalize olabilir ve embriyonik olarak geliştiği bölgeye göre isim alır. Atriyal septum embriyolojisi hastalığın hem fizyolojisi hem de sınıflandırılmasında yardımcı olacaktır.

1 Operatör Doktor, Bursa Şehir Hastanesi, serdarbadem@hotmail.com

Şant nedeniyle artmış olan kan akımı, pulmoner arter ve arteriyollerin intima ve media tabakalarında hiperplaziye neden olur. Sonuçta arteriyel lümeninde daralma ve pulmoner hipertansiyon ile sonuçlanır. ASD kapatılma sonrasında pulmoner arter basıncının normal değerlere dönmesi beklenir. Veldtman ve arkarkadaşlarının yaptığı bir çalışmada ASD kapatılması sonrası, Pulmoner arteriyel basınç değerlerinin normalleştiğini ve bir yıl içinde hastaların sadece %29'unda sistolik Pulmoner Arter Basıncının 35 mmHg üzerinde seyrettiğini göstermişlerdir (46).

ASD cerrahi olarak kapatılması sonrasında hastane mortalitesi oldukça düşük olup sifıra yakındır (47). ASD'ye bağlı ölüm oranları ilk yirmili yaşlarda düşük olmakla beraber hastaların 3/4'ü 50 yaşlarında, %90'ı 60'lı yaşlarda kaybedilir (48). Cerrahi tedavi ile medikal tedavinin karşılaştırıldığı başka bir çalışmada 40 yaş üzerindeki ASD'li hastaların 10 yıllık yaşam süresi, cerrahi yapılanlarda %95, Medikal takip edilenlerde %84 olarak bulunmuştur (49).

Anahtar Kelimeler: Atrial Septal Defekt

Kaynakça

1. Ward C. Secundum atrial septal defect: routine surgical treatment is not of proven benefit. *Br Heart J*. 1994 Mar;71(3):219-23.
2. Webb G. Do patients over 40 years of age benefit from closure of atrial septal defect? *Heart*. 2001 Mar; 85(3):249-50.
3. Rosas M, Attie F, Sandoval J, et al. NAtrial septal defect in adults > or =40 years old: negative impact of low arterial oxygen saturation. *Int J Cardiol*. 2004 Feb; 93(2-3):145-55.
4. Hoffman JI, Kaplan S, The incidence of congenital heart disease. *J Am Coll Cardiol* 2002;39:1890-900
5. Marelli AJ, Ionescu-Ittu R, Mackie AS, et al. Lifetime prevalence of congenital heart disease in the general population from 2000 to 2010. *Circulation* 2014; 130: pp. 749-756
6. Stark de Leval. *Surgery for Congenital Heart Defects*. 2 th edition, 1994;p:343-53.
7. Castaneda AR, Jonas RA, Mayer JE et al. *Cardiac Surgery of the Neonate and Infant*, 1994;p:143-56
8. Bedford DE, Sellors TH, Someville W , et al. Atrial septal defect and its surgical treatment. *Lancet*. 1957;272(6982):1255-61.78
9. Kouchoukos NT BE, Hanley FL, Karp RB et al. *Atrial Septal Defect and Partial Anomalous Pulmonary venous Connection*. Kirklin/Barret-Boyes *Cardiac Surgery* 1. NY: Elsevier Science;2003.p.715-51
10. MD AEB: *Glenn's Thoracic and Cardiovascular Surgery*.6th edition ed:Appleton & Lange 1996. 1115-27 p.
11. al Zagal AM, Li J, Anderson RH et al. Anatomical criteria for the diagnosis of sinus venosus defects. *Heart*, 1997;78: 298-304.
12. Liava'a M, Kalfa D. Surgical closure of atrial septal defects. *J Thorac Dis*. 2018 Sep;10(Suppl 24):S2931-S2939.
13. Naqvi N, McCarthy KP, Ho SY. Anatomy of the atrial septum and interatrial communications. *J Thorac Dis*. 2018 Sep;10(Suppl 24):S2837-S2847.
14. Allen HD, Moss and adams heart disease in infants, children, and adolescents: including the fetus and young adult. 8Th ed. 2013, Philadelphia: wolters Kluwer Health /lippincott Williams & Wilkins.v. <2>.
15. Tezcan M, Isilak Z, Atalay M, Uz O. Echocardiographic assessment of Lutembacher syndrome. *Kardiol Pol*. 2014;72(7):660.

16. Hurst J A, Hall CM, Baraitser M: The Holt-Oram syndrome. *J Med Genet* 199 1; 28:406-410
17. Hayek E, Gring CN, Griffin BP. Mitral valve prolapse *Lancet*. 2005 Feb 5-11;365(9458):507-18.
18. Schreiber TL, Feigenbaum H, weyman AE. Effect of atrial septal defect repair on left ventricular geometry and degree of mitral valve prolapse. *Circulation*, 1980;61:888-896.
19. Geva T, Martins JD, Wald RM Atrial septal defects. *Lancet*. 2014 May 31; 383(9932):1921-32.
20. Sachweh JS, H. Daebritz SH, Hermanss B, et al. Hypertensive Pulmonary Vascular Disease in Adults with Secundum or Sinus Venosus Atrial Septal Defect *Annals of thoracic Surgery* Volume 81, Issue 1, January 2006, Pages 207-213
21. Abou-Chebl A. The paradox of paradoxical embolism and recurrent stroke. *JACC Cardiovasc Interv*. 2014 Aug;7(8):921-2.
22. Murphy JG, Gersh BJ, McGoon MD; et al. Long-term outcome after surgical repair of isolated atrial septal defect. *N Engl J Med*;323:1645-1650,1990.
23. Deal Bj; Johnsrude CL, Buck SH. Congenital heart disease. *Pediatric ECG interpretation: An illustrative guide* Blackwell Publishing, USA 2004, 88-121
24. Radzik D, Davignon A, van Doesburg N, et al. Predictive factors for spontaneous closure of atrial septal defects diagnosed in the first 3 months of life. *J Am Coll Cardiol*, 1993;22:851-853.
25. Duffels MG, Engelfriet PM, Berger RM, et al. Pulmonary arterial hypertension in congenital heart disease: an epidemiologic perspective from a Dutch registry. *Int J Cardiol* 2007;120:198-204
26. Craig RJ, selzer A. Natural history and prognosis of atrial septal defect. *Circulation*. 1968 May;37(5):805-15.
27. Rao PS. Why, when and how should atrial septal defects be closed in adults. In: *Atrial Septal Defect*. Rao, PS (Editor), ISBN 978-953-51-0531-2; InTech, Rijeka, Croatia, 2012. 10.5772/39038
28. Warnes CA, Williams RG, Bashore TM, et al. AHA/ACC 2008 guidelines for the management of adults with congenital heart disease. *Circulation*, 2008;118:714- 833.
29. Gatzoulois MA, Redington AN, Somnerville J, et al. Should atrial septal defect in adult be closed? *ANN Thor Surg* 1996;61:657-9
30. Kirklin JW, Barratt-Boyes BG. Atrial septal defect an partial anomalous pulmonary venous connection. In: Kirklin JW, Barratt – Boyes BG: *Cardiac Surgery*. New York Churchill-Livingstone, 1993;639.
31. Wang YQ, Chen RK, Ye WW, et al. Open-heart surgery in 48 patients via a small right anterolateral thoracotomy. *Tex Heart Inst J*. 1999;26(2):124-8.
32. Yoshimura N, Yamaguchi M Oshima Y, et al. Repair of atrial septal defect through a right posterolateral thoracotomy: a cosmetic approach for female patients. *Ann thorac Surg*. 2001 Dec;72(6):2103-5.
33. Butera G, Carminati M, Chessa M, et al. Percutaneous versus surgical closure of secundum atrial septal defect: comparison of early results and complications. *Am Heart J*. 2006 Jan; 151(1):228-34.
34. Costa RN, Ribero MS, Pereira FL et al. Percutaneous versus surgical closure of atrial septal defects in children and adolescents. *Parq Bras Cardiol* 2013 Apr;100(4):347-54.
35. Kyger ER FO, Cooley DA . Sinus venosus ASD: early and late results following closure in 109 patients. *ANN Thorac Surg*. 1978;26:185-8
36. Rao PS, Harris AD. Recent advances in managing septal defects: atrial septal defects. *F1000res*. 2017 Nov 22;6:2042.
37. Peter S. Pericardial patch for atrial septal defect closure *Ann Thorac Surg*. 1999;67(2):573-4
38. Doll N, Walther T, Falk V, et al. Secundum ASD closure using a right lateral minithoracotomy: five-year experience in 122 patients *Ann Thorac Surg*. 2003;75(5):1527-30
39. Argenziano M, Oz, MC, Kohmoto T, et al. Totally endoscopic atrial septal defect repair with robotic assistance. *Circulation*. 2003;108
40. Stansel HC TN, Deren M. Surgical treatment of ASD. Analysis of 150 corrective operations. *Am J surg*. 1971;121:485.

41. Banka P, Bacha E, Powel AJ, et all. Outcomes of inferior sinus venosus defect repair. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2011 Sep;142(3):517-22
42. Ross JK JD. Complications following closure of ASD of the inferior vena cava type. *Thorax.* 1972;27:485-9.
43. Mahmoud H, Nicolescu AM, Filip C, et all. Complex atrial septal defect closure in children. *Rom J Morphol Embryol.* 2019;60(1):49-57
44. Campbell M. Natural history of atrial septal defect. *Br Heart J* 1970; 32: pp. 820-826
45. Murphy J.G., Gersh B.J., McGoon M.D., et al: Long-term outcome after surgical repair of isolated atrial septal defect. Follow-up at 27 to 32 years. *N Engl J Med* 1990; 323: pp. 1645-1650
46. Veldtman GR, razack V Siu S, et all. Right ventricular form and function after percutaneous atrial septal defctet device closure *J Am Coll Cardiol* 2001;37:2108-20113
47. Dearani JA, Mavroudis C, Quintessenza J, et all. Surgical advances in the treatment of adults with congenital heart disease. *Curr Opin Pediatr.*2009;21(5):565-72
48. Campell M. Natural history of atrial septal defect. *Br Heart J* 1970 Nov;32(6):820-6.
49. Kostantinides S Geibel A, Olschewski M, et all. A comprassion of surgical and medical therapy for atrial septal defect in adult. *New Engl J Med* 1995;333;469-73.

Bölüm 34

YETİŞKİN VSD KALP HASTALIKLARI VE CERRAHİ TEDAVİSİ

Mustafa Çağdaş ÇAYIR¹

GİRİŞ

Ventriküler septal defekt (VSD) en yaygın konjenital kalp defektlerinden biridir, yetişkinlerde konjenital kalp hastalıklarının (KKH) yalnızca %10'unu oluşturur, çünkü pek çoğu kendiliğinden kapanır. (1) VSD'ler çocuklarda yaygın olarak diğer KKH ile ilişkili olmakla birlikte yetişkinlerde konjenital VSD'lerin çoğunluğu izole veya dominant bir defekt olarak mevcuttur.(2)

VSD'ler aynı zamanda akut miyokard infarktüsü, cerrahi aort kapağı değişimi,(3) transkatater aortik kapak implantasyonu ve hipertrofik kardiyomyopati için septal miyektomi sonrasında bir komplikasyon veya biyoprostetik mitral kapağın bir desteğinin septumu erozyonu gibi edinilmiş bir durum olarak da meydana gelebilir. (4)

VSD SINIFLANDIRILMASI

Anatomik sınıflandırma (resim 1)

İnfundibular VSD: (tip 1, subrakristal, subarteriyel, subpulmoner, konal veya “double-committed” olarak da adlandırılır) Krista supraventricularisin üstünde ve anteriorunda, aortik ve pulmoner kapakların altında yer alan septumdaki eksiklikten kaynaklanır. Ortaya çıkan sağ ve/veya sol aortik kapak kusp desteğinin kaybı, VSD'ye kusp prolapsusuna neden olarak, progresif olabilen aortik regürjantasyona(5) ve bazen aortik sinüs dilatasyonuna (6) yol açar.

Membranöz VSD: (tip 2, konoventriküler olarak da bilinir) Membranöz septum eksikliğinden kaynaklanır ve en yaygın VSD tipidir. Bu defekt musküler septuma uzanabilir ve bu durumda perimembranöz (veya paramembranöz) VSD olarak adlandırılır.

¹ Dr. Öğr. Gör, Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi KDC ABD, dr.mcc@hotmail.com

Eisenmenger kompleksi (VSD ile birlikte Eisenmenger sendromu) bulunan hastalarda gebelik, yüksek maternal ve fetal risklerle ilişkilidir. Bu nedenle bu tür hastalara gebelik için danışmanlık verilmeli ve uygun korunma seçenekleri konusunda tavsiyelerde bulunulmalıdır. (49)

SONUÇ

VSD hastalarının prognozu defekt tipine, boyutuna, ortaya çıkan şantın büyüklüğüne ve DCRV, AR, PHT gibi ilişkili edinilmiş komplikasyonlara bağlıdır. Semptomlar ya da komplikasyonların değerlendirilmesi ve endokardit riskini azaltacak önlemlerin alınması açısından VSD'ler periyodik izlem gerektirir. Küçük, asemptomatik ve komplike olmayan VSD bulunan hastaların çoğunda yalnızca izlem yeterli iken, diğer gruplarda ve komplikasyon gelişmiş hastalarda ileri tedavi uygulamaları gerekir. Komplikasyonlardan kaçınmak ve tedavi etmek için geri dönüşümsüz ağır PHT bulunmayan hastalarda VSD'nin kapatılması gerekir

Anahtar Kelimeler: Ventriküler septal defekt; VSD; Konjenital kalp hastalığı, Eisenmenger kompleksi; Çift odacıklı sağ ventrikül.

KAYNAKÇA

1. Du ZD, Roguin N, Wu XJ. Spontaneous closure of muscular ventricular septal defect identified by echocardiography in neonates. *Cardiol Young* 1998; 8:500.
2. Van Hare GF, Soffer LJ, Sivakoff MC, Liebman J. Twenty-five-year experience with ventricular septal defect in infants and children. *Am Heart J* 1987; 114:606.
3. Mark SD, Prasanna V, Ferrari VA, Herrmann HC. Percutaneous Ventricular Septal Defect Closure After Sapien 3 Transcatheter Aortic Valve Replacement. *JACC Cardiovasc Interv* 2015; 8:e109.
4. Dagnegård HH, Ugander M, Liska J, Källner GG. Ventricular Septal Perforation Caused by the Strut of a Mitral Valve Bioprosthesis. *Ann Thorac Surg* 2016; 101:1164.
5. Egbe AC, Poterucha JT, Dearani JA, Warnes CA. Supracristal ventricular septal defect in adults: Is it time for a paradigm shift? *Int J Cardiol* 2015; 198:9.
6. Momma K, Toyama K, Takao A, et al. Natural history of subarterial infundibular ventricular septal defect. *Am Heart J* 1984; 108:1312.
7. Stout KK, Daniels CJ, Aboulhosn JA, et al. 2018 AHA/ACC Guideline for the Management of Adults With Congenital Heart Disease: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol* 2019; 73:e81.
8. WOOD P. The Eisenmenger syndrome or pulmonary hypertension with reversed central shunt. *I. Br Med J* 1958; 2:701.
9. Gabriel HM, Heger M, Innerhofer P, et al. Long-term outcome of patients with ventricular septal defect considered not to require surgical closure during childhood. *J Am Coll Cardiol* 2002; 39:1066.
10. Neumayer U, Stone S, Somerville J. Small ventricular septal defects in adults. *Eur Heart J* 1998; 19:1573.
11. Prasad S. Ventricular Septal Defect. In: *Diagnosis and Management of Adult Congenital Heart Disease*, Gatzoulis MA, WG, Daubeney PEF (Eds), Churchill Livingstone, Philadelphia 2003. p.171.

12. Karonis T, Scognamiglio G, Babu-Narayan SV, et al. Clinical course and potential complications of small ventricular septal defects in adulthood: Late development of left ventricular dysfunction justifies lifelong care. *Int J Cardiol* 2016; 208:102.
13. Maagaard M, Heiberg J, Asschenfeldt B, et al. Does functional capacity depend on the size of the shunt? A prospective, cohort study of adults with small, unrepaired ventricular septal defects. *Eur J Cardiothorac Surg* 2017; 51:722.
14. Niwa K, Perloff JK, Kaplan S, et al. Eisenmenger syndrome in adults: ventricular septal defect, truncus arteriosus, univentricular heart. *J Am Coll Cardiol* 1999; 34:223.
15. Michel C, Rabinovitch MA, Huynh T. Gerbode's defect associated with acute sinus node dysfunction as a complication of infective endocarditis. *Heart* 1996; 76:379.
16. Baumgartner H, Bonhoeffer P, De Groot NM, et al. ESC Guidelines for the management of grown-up congenital heart disease (new version 2010). *Eur Heart J* 2010; 31:2915.
17. Silversides CK, Dore A, Poirier N, et al. Canadian Cardiovascular Society 2009 Consensus Conference on the management of adults with congenital heart disease: shunt lesions. *Can J Cardiol* 2010; 26:e70.
18. Manes A, Palazzini M, Leci E, et al. Current era survival of patients with pulmonary arterial hypertension associated with congenital heart disease: a comparison between clinical subgroups. *Eur Heart J* 2014; 35:716.
19. Tweddell JS, Pelech AN, Frommelt PC. Ventricular septal defect and aortic valve regurgitation: pathophysiology and indications for surgery. *Semin Thorac Cardiovasc Surg Pediatr Card Surg Annu* 2006; :147.
20. Gersony WM, Hayes CJ, Driscoll DJ, et al. Bacterial endocarditis in patients with aortic stenosis, pulmonary stenosis, or ventricular septal defect. *Circulation* 1993; 87:I121.
21. Ma ZS, Yang CY, Dong MF, et al. Totally thoracoscopic closure of ventricular septal defect without a robotically assisted surgical system: a summary of 119 cases. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2014; 147:863.
22. Tatsuno K, Konno S, Ando M, Sakakibara S. Pathogenetic mechanisms of prolapsing aortic valve and aortic regurgitation associated with ventricular septal defect. Anatomical, angiographic, and surgical considerations. *Circulation* 1973; 48:1028.
23. Uemura H, Kagisaki K, Adachi I, et al. Aortic valvar involvement in patients undergoing closure of ventricular septal defect via the pulmonary trunk. *Int J Cardiol* 2008; 129:26.
24. Schipper M, Slieker MG, Schoof PHT, Breur JM. Surgical Repair of Ventricular Septal Defect; Contemporary Results and Risk Factors for a Complicated Course. *Pediatr Cardiol* 2017; 38:264.
25. Mongeon FP, Burkhart HM, Ammash NM, et al. Indications and outcomes of surgical closure of ventricular septal defect in adults. *JACC Cardiovasc Interv* 2010; 3:290.
26. Butera G, Carminati M, Chessa M, et al. Transcatheter closure of perimembranous ventricular septal defects: early and long-term results. *J Am Coll Cardiol* 2007; 50:1189.
27. Carminati M, Butera G, Chessa M, et al. Transcatheter closure of congenital ventricular septal defects: results of the European Registry. *Eur Heart J* 2007; 28:2361.
28. Khalid O, Cao QL, Hijazi ZM. Catheter closure of ventricular septal defect. In: *Cases in Adult Congenital Heart Disease*, Gatzoulis MA WG, Broberg CS, Hideki U (Eds), Churchill Livingstone, London 2010. p.48.
29. Saurav A, Kaushik M, Mahesh Alla V, et al. Comparison of percutaneous device closure versus surgical closure of peri-membranous ventricular septal defects: A systematic review and meta-analysis. *Catheter Cardiovasc Interv* 2015; 86:1048.
30. Amano M, Izumi C, Imamura S, et al. Progression of aortic regurgitation after subpulmonic infundibular ventricular septal defect repair. *Heart* 2016; 102:1479.
31. Cho MS, Jang SJ, Sun BJ, et al. Prognostic implications of initial echocardiographic findings in adolescents and adults with supracristal ventricular septal defects. *J Am Soc Echocardiogr* 2014; 27:965.
32. Hu Z, Xie B, Zhai X, et al. Midterm results of "treat and repair" for adults with non-restrictive

- ventricular septal defect and severe pulmonary hypertension. *J Thorac Dis* 2015; 7:1165.
33. Berglund E, Johansson B, Dellborg M, et al. High incidence of infective endocarditis in adults with congenital ventricular septal defect. *Heart* 2016.
 34. Kidd L, Driscoll DJ, Gersony WM, et al. Second natural history study of congenital heart defects. Results of treatment of patients with ventricular septal defects. *Circulation* 1993; 87:138.
 35. Wolfe RR, Driscoll DJ, Gersony WM, et al. Arrhythmias in patients with valvar aortic stenosis, valvar pulmonary stenosis, and ventricular septal defect. Results of 24-hour ECG monitoring. *Circulation* 1993; 87:189.
 36. Kahr PC, Alonso-Gonzalez R, Kempny A, et al. Long-term natural history and postoperative outcome of double-chambered right ventricle--experience from two tertiary adult congenital heart centres and review of the literature. *Int J Cardiol* 2014; 174:662.
 37. Amano M, Izumi C, Hayama Y, et al. Surgical Outcomes and Postoperative Prognosis Beyond 10 Years for Double-Chambered Right Ventricle. *Am J Cardiol* 2015; 116:1431.
 38. Gabriels C, De Backer J, Pasquet A, et al. Long-Term Outcome of Patients with Perimembranous Ventricular Septal Defect: Results from the Belgian Registry on Adult Congenital Heart Disease. *Cardiology* 2017; 136:147.
 39. Heiberg J, Laustsen S, Petersen AK, Hjortdal VE. Reduced long-term exercise capacity in young adults operated for ventricular septal defect. *Cardiol Young* 2015; 25:281.
 40. Saito C, Fukushima N, Fukushima K, et al. Factors associated with aortic root dilatation after surgically repaired ventricular septal defect. *EchocardiograPHty* 2017; 34:1203.
 41. Gabriels C, Van De Bruaene A, Helsen F, et al. Recall of patients discharged from follow-up after repair of isolated congenital shunt lesions. *Int J Cardiol* 2016; 221:314.
 42. Heiberg J, Petersen AK, Laustsen S, Hjortdal VE. Abnormal ventilatory response to exercise in young adults operated for ventricular septal defect in early childhood: A long-term follow-up. *Int J Cardiol* 2015; 194:2.
 43. Meijboom F, Szatmari A, Utens E, et al. Long-term follow-up after surgical closure of ventricular septal defect in infancy and childhood. *J Am Coll Cardiol* 1994; 24:1358.
 44. Warnes CA, Williams RG, Bashore TM, et al. ACC/AHA 2008 guidelines for the management of adults with congenital heart disease: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Develop Guidelines on the Management of Adults With Congenital Heart Disease). Developed in Collaboration With the American Society of EchocardiograPHty, Heart Rhythm Society, International Society for Adult Congenital Heart Disease, Society for Cardiovascular AngiograPHty and Interventions, and Society of Thoracic Surgeons. *J Am Coll Cardiol* 2008; 52:e143.
 45. Hofmeyr L, Pohlner P, Radford DJ. Long-term complications following surgical patch closure of multiple muscular ventricular septal defects. *Congenit Heart Dis* 2013; 8:541.
 46. Ohkita Y, Miki S, Kusuhara K, et al. Reoperation after aortic valvuloplasty for aortic regurgitation associated with ventricular septal defect. *Ann Thorac Surg* 1986; 41:489.
 47. Giordano R, Cantinotti M, Di Tommaso L, et al. The Fate of the Trikuspid Valve After the Transatrial Closure of the Ventricular Septal Defect. *Ann Thorac Surg* 2018; 106:1229.
 48. Drenthen W, Pieper PG, Roos-Hesselink JW, et al. Outcome of pregnancy in women with congenital heart disease: a literature review. *J Am Coll Cardiol* 2007; 49:2303.
 49. Siu SC, Sermer M, Colman JM, et al. Prospective multicenter study of pregnancy outcomes in women with heart disease. *Circulation* 2001; 104:515.

Bölüm 35

YETİŞKİN FALLOT TETRALOJİSİ KALP HASTALIKLARI VE CERRAHİ TEDAVİSİ

Ömer Nuri AKSOY¹

GİRİŞ

Fallot tetralojisi (TOF), interventriküler septumun öne ve sola yerleşmesi ve sağ ventrikül çıkım yolunun yetersiz gelişmesi ile tanımlanan konjenital kalp hastalığıdır. İnterventriküler septumun bu öne doğru yer değiştirmesi (anterior malalignment) sağ ventrikül çıkım yolu darlığı (RVOTO) ve geniş bir ventriküler septal defekt (VSD) ile ilişkilidir. TOF, en sık görülen siyanotik kalp hastalığıdır. Tüm konjenital kalp hastalıkları içinde %3-10 oranında görülür ve yaklaşık 3500 canlı doğumda bir rastlanır (1,2).

Anatomik tanımı daha önce yapılmış olsa da tam tanımı Fransız doktor Etienne-Louis Arthur Fallot tarafından 1888'de yapılmıştır (3). Tarihi olarak önemi ise palyatif cerrahi uygulanan ilk konjenital kalp hastalığı olmasıdır. İlk palyatif cerrahi Blalock ve Taussing tarafından, 1945 yılında subklavian arterin pulmoner vene anastomoz edilmesiyle tariflenen şanttır (4). Bunu çeşitli şant ve modifikasyonların tariflenmesi izlemiştir. İlk başarılı tüm düzeltme ise Lillehei ve arkadaşları (ark.) tarafından 1954 yılında cross-circulation ile gerçekleştirilmiştir (5). Bir yıl sonra Kirklin ve ark. tarafından kardiyopulmoner bypass (KPB) kullanılarak ilk başarılı tüm düzeltme gerçekleştirilmiştir (6).

Günümüzde gerek tanı alanındaki gelişmeler gerekse de cerrahi teknikler ve perioperatif yönetimdeki gelişmeler sayesinde, TOF'un tedavisi hayatın ilk yıllarında yapılmaktadır. Erişkin yaşta rastladığımız TOF hastaları, gittikçe artan oranda daha önce yapılan tüm düzeltme operasyonlarının uzun dönem sonuçlarına bağlı reoperasyon gerektiren hastalardır. Daha nadir olarak çocukluk çağı-

¹ Uzman Doktor SBÜ Ankara Dr. Sami Ulus Kadın Doğum, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Eğitim Ve Araştırma Hastanesi, Çocuk Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği omernuri@yahoo.com

kardiak indeksin arttığı görülmüştür(37).Fonksiyon bozukluğunun olduğu erişkinlerde ise biventriküler pace tercih edilmelidir(38).

TOF Sonrası Gebelik

Gebelik genellikle iyi tolere edilmekle beraber anne ve çocuk açısından artmış risklerden dolayı yakın takip önerilir. En sık görülenler, annede kardiyak komplikasyon oranı %7-10, aritmi %6-7, semptomatik kalp yetmezliği %2-3 olarak saptanmıştır. Bebekte ciddi komplikasyon ortaya çıkması ve prematürite nadir olmakla beraber düşük doğum ağırlığı daha sık görülmektedir(39-41). Anne ve bebek açısından yapılan bir çalışmada en önemli risk faktörü olarak gebelik öncesi kardiak ilaç kullanımı gösterilmiştir(39).Akla gelen bir soru asemptomatik şiddetli PY olan hastalarda gebelik öncesi elektif PVR yapılıp yapılmamasıdır. Fakat şu an için bunu destekleyecek bir çalışma yoktur. Kısacası PY bir kontraendikasyon değildir.

SONUÇ

TOF günümüzde çok sayıda merkezde erken çocukluk döneminde tüm düzeltmesi başarı ile yapılan bir hastalıktır. Çok az sayıda erişkin yaşa ulaşmış ve tanı almamış hasta ile karşılaşmaktayız. Hastanelere başvuran erişkin hastalarda genellikle tüm düzeltme sonrası görülen uzun dönem komplikasyonlar görülmektedir. Bu sebeple TOF reoperasyonları sıklıkta yapılmaktadır. En dikkat edilmesi gereken komplikasyon aritmi iken en sık karşılaşılan komplikasyon ise PY'dir. Tanı ve takipte kullanılan en sık metod EKO iken özellikle PVR zamanlaması açısından altın standart KMR'dir.

Anahtar Kelimeler: Fallot tetralojisi, Pulmoner yetmezlik, Kalp Yetmezliği

Kaynaklar

1. Apitz C, Webb GD, Redington AN. Tetralogy of Fallot. *Lancet* 2009;374(9699):1462-1471.
2. Kalra N, Klewer SE, Raasch H, et al. Update on tetralogy of Fallot for the adult cardiologist including a brief historical and surgical perspective. *Congenit Heart Dis* 2010;5(3):208-219.
3. Fallot E. Contribution a l'anatomic pathologique de La maladie bleue (cyanose cardiaque) *Marseille Med*, 1888;25:77.
4. Blalock A, Taussig HB. The surgical treatment of malformations of the heart in which there is pulmonary stenosis or pulmonary atresia. *JAMA* 1945;128:189.
5. Lillehei CW, Cohen M, Warden HE, et al. Direct vision intracardiac surgical correction of the tetralogy of Fallot, pentalogy of Fallot, and pulmonary atresia defects: report of first ten cases. *Ann Surg* 1955;142:418.
6. Kirklin JW, DuShane JW, Patrick RT, et al. Intracardiac surgery with the aid of a mechanical pump-oxygenator system (Gibbon type): report of eight cases. *Mayo Clin Proc* 1955;30:201.
7. Fellows KE, Smith J, Keane JF. Preoperative angiocardiology in infants with tetrad of Fallot. Review of 36 cases. *Am J Cardiol* 1981;47:1279.
8. KK, Daniels CJ, Aboulhosn JA, Bozkurt B, et al.. 2018 AHA/ACC guideline for the management of adults with congenital heart disease: a report of the American College of Cardiology/Ameri-

- can Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *Circulation*. 2019;139:e698–e800. doi: 10.1161/CIR.0000000000000603
9. Crean AM, Maredia N, Ballard G, et al. 3D echo systematically underestimates right ventricular volumes compared to cardiovascular magnetic resonance in adult congenital heart disease patients with moderate or severe right ventricular dilatation. *J Cardiovasc Magn Reson* 2011;13:78.
 10. Geva T. Repaired tetralogy of Fallot: the roles of cardiovascular magnetic resonance in evaluating pathophysiology and for pulmonary valve replacement decision support. *J Cardiovasc Magn Reson* 2011; 13:9.
 11. Kilner PJ, Geva T, Kaemmerer H, et al. Recommendations for cardiovascular magnetic resonance in adults with congenital heart disease from the respective working groups of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J* 2010;31:794–805.
 12. Babu-Narayan SV, Kilner PJ, Li W, et al. Ventricular fibrosis suggested by cardiovascular magnetic resonance in adults with repaired tetralogy of Fallot and its relationship to adverse markers of clinical outcome. *Circulation* 2006;113:405–413.
 13. Wald RM, Haber I, Wald R, et al. Effects of regional dysfunction and late gadolinium enhancement on global right ventricular function and exercise capacity in patients. *Circulation*. 2009; 119(10):13701377.doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.108.816546.
 14. Khanna AD, Hill KD, Pasquali SK, et al. Benchmark outcomes for pulmonary valve replacement using the society of thoracic surgeons databases. *Ann Thorac Surg*. 2015;100:138–146.
 15. Ferraz Cavalcanti PE, Oliveira Sa MP, Santos CA, et al. Pulmonary valve replacement after operative repair of tetralogy of Fallot: Meta-analysis and meta-regression of 3118 patients from 48 studies. *J Am Coll Cardiol*. 2013;62:2227–2243.
 16. Fiore AC, Rodefeld M, Turrentine M, et al. Pulmonary valve replacement: A comparison of three biological valves. *Ann Thorac Surg*. 2008;85(5)1712–1718.
 17. Pragt H, van Melle JP, Javadikasgari H, et al. Mechanical valve in the pulmonary position: An international retrospective analysis. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2017;154:1371–1378.
 18. Freling HG, van Slooten YJ, van Melle JP, et al. Pulmonary valve replacement: Twenty- six years of experience with mechanical valvar prostheses. *Ann Thorac Surg*. 2015;99:905–910.
 19. Holst KA, Dearani JA, Burkhart HM, et al. Risk factors and early outcomes of multiple reoperations in adults with congenital heart disease. *Ann Thorac Surg* 2011;92:122–130.
 20. Cramer JW, Ginde S, Hill GD, et al. Tricuspid repair at pulmonary valve replacement does not alter outcomes in tetralogy of fallot. *Ann Thorac Surg*. 2015;99:899–904.
 21. Khairy P, Aboulhosn J, Gurvitz MZ, et al. Arrhythmia burden in adults with surgically repaired tetralogy of Fallot: a multi-institutional study. *Circulation* 2010;122(9):868–875.
 22. Gatzoulis MA, Balaji S, Webber SA, et al. Risk factors for arrhythmia and sudden cardiac death late after repair of tetralogy of Fallot: a multicentre study. *Lancet* 2000;356(9234):975–981.
 23. Harrison DA, Siu SC, Hussain F, et al. Sustained atrial arrhythmias in adults late after repair of tetralogy of Fallot. *Am J Cardiol* 2001;87(5):584–588.
 24. Nørgaard MA, Lauridsen P, Helvind M, et al. Twenty-to thirtyseven- year follow-up after repair for tetralogy of Fallot. *Eur J Cardiothorac Surg*. 1999;16:125–130.
 25. Bonello B, Kempny A, Uebing A, et al. Right atrial area and right ventricular outflow tract akinetic length predict sustained tachyarrhythmia in repaired tetralogy of Fallot. *Int J Cardiol*. 2013;168:3280–3286.
 26. Diller GP, Kempny A, Liodakis E, et al. Left ventricular longitudinal function predicts life-threatening ventricular arrhythmia and death in adults with repaired tetralogy of Fallot. *Circulation* 2012;125(20):2440–2446.
 27. Kriebel T, Saul JP, Schneider H, et al. Noncontact mapping and radiofrequency catheter ablation of fast and hemodynamically unstable ventricular tachycardia after surgical repair of tetralogy of Fallot. *J Am Coll Cardiol* 2007;50:2162–2168.
 28. Niwa K, Siu SC, Webb GD, et al. Progressive aortic root dilatation in adults late after repair of tetralogy of Fallot. *Circulation* 2002;106(11):1374–1378.

29. Mongeon FP, Gurvitz MZ, Broberg CS, et al. Aortic root dilatation in adults with surgically repaired tetralogy of Fallot: a multicenter cross-sectional study. *Circulation* 2013;127(2):172–179.
30. Le Gloan L, Mongeon FP, Mercier LA, et al. Tetralogy of Fallot and aortic root disease. *Expert Rev Cardiovasc Ther* 2013;11(2):233–238.
31. Broberg CS, Aboulhosn J, Mongeon FP, et al. Prevalence of left ventricular systolic dysfunction in adults with repaired tetralogy of Fallot. *Am J Cardiol* 2011;107(8):1215–1220.
32. Norozi K, Wessel A, Alpers V, et al. Incidence and risk distribution of heart failure in adolescents and adults with congenital heart disease after cardiac surgery. *Am J Cardiol* 2006;97(8):1238–1243.
33. Festa P, Ait-Ali L, Prontera C, et al. Amino-terminal fragment of pro-brain natriuretic hormone identifies functional impairment and right ventricular overload in operated tetralogy of Fallot patients. *Pediatr Cardiol* 2007;28:339–345.
34. Davlouros PT, Kilner PJ, Hornung TS, et al. Right ventricular function in adults with repaired tetralogy of Fallot assessed with cardiovascular magnetic resonance imaging: detrimental role of right ventricular aneurysms or akinesia and adverse right-to-left ventricular interaction. *J Am Coll Cardiol* 2002;40:2044–2052.
35. Babu-Narayan SV, Uebing A, Davlouros PA, et al. Randomised trial of ramipril in repaired tetralogy of Fallot and pulmonary regurgitation: the APPROPRIATE study (Ace Inhibitors for Potential Prevention of the Deleterious Effects of Pulmonary Regurgitation in Adults with Repaired Tetralogy of Fallot). *Int J Cardiol* 2012;154:299–305.
36. Norozi K, Bahlmann J, Raab B, et al. A prospective, randomized, double-blind, placebo controlled trial of beta-blockade in patients who have undergone surgical correction of tetralogy of Fallot. *Cardiol Young* 2007;17:372–379.
37. Dubin AM, Feinstein JA, Reddy VM, et al. Electrical resynchronization: a novel therapy for the failing right ventricle. *Circulation* 2003; 107(18): 2287–2289.
38. Thambo JB, Dos Santos P, De Guillebon M, et al. Biventricular stimulation improves right and left ventricular function after tetralogy of Fallot repair: acute animal and clinical studies. *Heart Rhythm* 2010; 7:344–350.
39. Balci A, Drenthen W, Mulder BJ, et al. Pregnancy in women with corrected tetralogy of Fallot: occurrence and predictors of adverse events. *Am Heart J* 2011; 161(2):307–313.
40. Drenthen W, Pieper PG, Roos-Hesselink JW, et al. Outcome of pregnancy in women with congenital heart disease: a literature review. *J Am Coll Cardiol* 2007;49(24):2303–2311.
41. Veldtman GR, Connolly HM, Grogan M, et al. Outcomes of pregnancy in women with tetralogy of Fallot. *J Am Coll Cardiol* 2004;44(1):174–180.

Bölüm 36

YETİŞKİN AORT KOARKTASYONU VE İNTERRUPTED ARKUS AORTA- KALP HASTALIKLARI VE CERRAHİ TEDAVİSİ

Ömer KÜMET¹

GİRİŞ VE GENEL BİLGİLER

Aort koarktasyonu, aortun çoğunlukla sol subklaviyen arterden hemen sonrasında şiddetli bir şekilde daralmasıyla karakterize bir hastalıktır. Kısa segmentteki daralmalar koarktasyon olarak tanımlanırken daha uzun lezyonlar tübüler hipoplazi olarak adlandırılmaktadır. Çoğu vaka çocukluk çağında tanı almaktadır. Prevalansı 100.000 de 40-50 olarak belirtilmekte olup erkeklerde kadınlara göre yaklaşık 2 kat daha sıktır (1). Tüm konjenital kalp hastalıklarının %5-8 ini oluşturmaktadır (2). Erişkin konjenital kalp hastalıkları arasında orta derecede kompleks patolojiler arasında yer almaktadır.

Hastalığın etiolojisi net olarak belirlenememiştir. Birkaç farklı hipotez ortaya konulmuştur. Duktal yayılım teorisine göre duktus arteriyozus kapanırken duktus içerisindeki kasılma yeteneğine sahip hücreler aort içerisine göç etmekte ve fibrotik doku oluşturarak darlığa yol açmaktadır. Bu teorideki açık alan ise duktus komşuluğunda olmayan aort koarktasyonu tiplerinin nasıl oluştuğunun açıklanamamasıdır. Akım teorisi ise duktal bölgedeki anomali sebebiyle akımın yavaşlaması ve burada aortik hipoplazi gelişmesi fikrine dayanmaktadır. Beyaz ırkta Asya ırkına göre daha sık görülmesi ve Turner sendromlu kadınlarda aort koarktasyonunun sık görülmesi ise hastalığın genetik kökeni olduğunu düşündürmektedir. Kardiyak gelişim ve anjiogenezde rol oynayan NOTCH1 geninin de aralarında bulunduğu birtakım genlerin, hastalığın etiolojisinde rol oynayabileceği düşünülmektedir.

Aort koarktasyonu hastalarının birçoğunda diğer konjenital kalp hastalıkları eşlik etmektedir. En sık biküspit aort kapak hastalığı ile birlikte dir. Aort koarktasyonu bulunan hastaların %50-75'inde biküspit aort kapak hastalığı (sol koroner

¹ Uzman Dr, Gelibolu Şehit Koray Onay Devlet Hastanesi, omerkumet@hotmail.com

lar persistan subaortik ve aortik stenoz, rezidü VSD ve cerrahi bölgesinde sonradan gelişen daralma olarak sayılabilir (45). Cerrahi sonrası takipte iki boyutlu ve doppler eko kullanılabilir.

SONUÇ

Aort koarktasyonu, fizyopatolojisi net olarak çözülememiş, genellikle diğer konjenital anomaliler ile birlikte bulunan ve sık görülen bir konjenital kalp hastalığıdır. Prenatal tanısı zordur ve genellikle doğumdan sonra tespit edilmektedir. Fizik muayene bulguları karakteristiktir. Erken dönemde cerrahi tedavi ön planda olmakla birlikte erişkin çağda perkütan girişimler de anatomiye göre sıklıkla tercih edilebilmektedir. Tedavi zamanlaması önemlidir ve geç kalınmamalıdır. Koarktasyon tamiri yapılan hastalar operasyon sonrası yakın takipte tutulmaya devam edilmelidir. Prematür aterosklerotik kalp hastalığı gelişimi, kalp yetersizliği, intrakraniyal kanama, aort anevrizması ve rüptürü, restenoz, enfektif endokardit gelişim riski yönünden bu hastalar düzenli kontrol altında tutulmalıdırlar. İnterrupted arkus aorta ise daha nadir görülmekte olup daha kompleks bir konjenital kalp hastalığıdır. Yenidoğan döneminde tanı alıp tedavisi yapıldığı için erişkin yaşta görülme sıklığı oldukça düşüktür. Kompleks cerrahi tedaviler gerektirmektedir.

Anahtar Kelimeler: Aort koarktasyonu, interrupted arkus aorta, koarktasyon tedavisi

KAYNAKÇA

1. Hiratzka LF, Bakris GL, Beckman JA, et al. 2010 ACCF/AHA/AATS/ACR/ASA/SCA/SCAI/SIR/STS/SVM Guidelines for the diagnosis and management of patients with thoracic aortic disease. J Am Coll Cardiol. 2010 Apr 6. 55(14): 27-129
2. Erbel R, Aboyans V, Boileau C, et al, ESC Committee for Practice Guidelines. 2014 ESC Guidelines on the diagnosis and treatment of aortic diseases: Document covering acute and chronic aortic diseases of the thoracic and abdominal aorta of the adult. The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Aortic Diseases of the European Society of Cardiology (ESC). Eur Heart J. 2014 Nov 1. 35 (41):2873-2926
3. Hamdan MA. Coarctation of the aorta: a comprehensive review. J Arab Neonatal Forum. 2006; 3: 5-13.
4. Volkl TM, Degenhardt K, Koch A, et al. Cardiovascular anomalies in children and young adults with Ullrich-Turner syndrome the Erlangen experience. Clin Cardiol. 2005; 28 (2): 88-92.
5. Beaton AZ, Nguyen T, Lai WW, et al. Relation of coarctation of the aorta to the occurrence of ascending aortic dilation in children and young adults with bicuspid aortic valves. Am J Cardiol. 2009;103: 266-270
6. Swartz MF, Atallah-Yunes N, Meagher C, et al. Surgical strategy for aortic coarctation repair resulting in physiologic arm and leg blood pressures. Congenit Heart Dis, 2011 Nov-Dec. 6 (6):583-591
7. Zipes D (2019). Braunwald's Heart Disease: A Textbook of Cardiovascular Medicine, Eleventh Edition. Philadelphia: Elsevier Inc. (pp. 259, 1159-1561)
8. Stout KK, Daniels CJ, Aboulhosn JA, et al. 2018 AHA/ACC guideline for the management of adults with congenital heart disease: a report of the American College of Cardiology/American

- Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *Circulation*. 2019;139: 698–800. doi: 10.1161/CIR.0000000000000603
9. Erbel R, Aboyans V, Boileau C, et al. 2014 ESC guidelines on the diagnosis and treatment of aortic diseases. *European Heart Journal*. 2014;35, 2873–2926
 10. Carr JA. The results of catheter-based therapy compared with surgical repair of adult aortic coarctation. *J Am Coll Cardiol*. 2006 Mar 21. 47 (6):1101-1107
 11. Crafoord C, Nylin G. Congenital coarctation of the aorta and its surgical treatment. *J Thorac Surg*. 1945;14: 347-361
 12. Singer MI, Rowen M, Dorsey TJ. Transluminal aortic balloon angioplasty for coarctation of the aorta in the newborn. *Am Heart J*. 1982;103: 131-132.
 13. O’Laughlin MP, Perry SB, Lock JE, et al. Use of endovascular stents in congenital heart disease. *Circulation*. 1991;83: 1923-1939.
 14. Suárez de Lezo J, Pan M, Romero M, et al. Percutaneous interventions on severe coarctation of the aorta: a 21-year experience. *Pediatr Cardiol*. 2005;26: 176–189.
 15. Reich O, Tax P, Bartakova H, et al. Long-term (up to 20 years) results of percutaneous balloon angioplasty of recurrent aortic coarctation without use of stents. *Eur Heart J*. 2008;29: 2042-2048.
 16. Hijazi ZM. Catheter intervention for adult aortic coarctation: be very careful! [comment]. *Catheter Cardiovasc Interv*. 2003;59(4): 536-537
 17. Holzer R, Qureshi S, Ghasemi A, et al. Stenting of aortic coarctation: acute, intermediate, and long-term results of a prospective multi-institutional registry-Congenital Cardiovascular Interventional Study Consortium (CCISC). *Catheter Cardiovasc Interv*. 2010;76: 553-563
 18. Vosschulte K. Surgical correction of coarctation of the aorta by an “isthmusplastic” operation. *Thorax*. 1961 Dec. 16: 338-345
 19. Waldhausen JA, Nahrwold DL. Repair of coarctation of the aorta with a subclavian flap. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1966 Apr. 51 (4):532-533
 20. Kanter KR, Mahle WT, Kogon BE, et al. What is the optimal management of infants with coarctation and ventricular septal defect? *Ann Thorac Surg*. 2007 Aug. 84(2):612-618; discussion 618
 21. Warnes CA, Williams RG, Bashore TM, et al. ACC/AHA 2008 Guidelines for the Management of Adults with Congenital Heart Disease: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (writing committee to develop guidelines on the management of adults with congenital heart disease). *Circulation* 2008;118: 714-833
 22. Eksi Duran N, Ballı Kurt F, Yilmazer SM, et al. Aort koarktasyonu. *Maltepe Tıp Dergisi*. Aralık 2014;(6): 1-5
 23. Backer CL, Mavroudis C. Coarctation of the aorta and interrupted aortic arch. In: Baue AE, editor. *Glenn’s thoracic and cardiovascular surgery*. 6 th ed. Connecticut: Appleton & Lange; 1996. p. 1243-1269.
 24. Quareshi AM, McElhinney DB, Lock JE, et al. Acute and intermediate outcomes, and evaluation of injury to the aortic Wall, as based on 15 years experience of implanting stents to treat aortic coarctation. *Cardiol Young*. 2007; 17:307-318
 25. Lehnert A, Villemain O, Gaudin R, et al. Risk factors of mortality and recoarctation after coarctation repair in infancy. *Interact CardioVasc Thorac Surg*. 2019 May: 1-7 doi: 10.1093/ icvts/ ivz117
 26. Ijsselhof R, Liu H, Pigula F, et al. Rates of interventions in isolated coarctation repair in neonates versus infants: does age matter? *Ann Thorac Surg* 2019;107: 180–186
 27. Burch PT, Cowley CG, Holubkov L, et al. Coarctation repair in neonates and young infants: is small size or low weight still a risk factor? *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2009;138: 547–552.
 28. Bacha EA, Almodovar M, Wessel DL, et al. Surgery for coarctation of the aorta in infants weighing less than 2 kg. *Ann Thorac Surg*. 2001;71: 1260–1264

29. Turek JW, Conway BD, Cavanaugh NB, et al. Bovine arch anatomy influences recoarctation rates in the era of the extended end-to-end anastomosis. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2018;155: 1178–1183
30. Gropler MR, Marino BS, Carr MR et al. Long-term outcomes of coarctation repair through left thoracotomy. *Ann Thorac Surg.* 2019;107: 157–164
31. Uricchio N, Galletti L. Too simple to be true: aortic coarctation repair. *Interact CardioVasc Thorac Surg.* 2019 July; 1-2 doi:10.1093/icvts/ivz161
32. Surad H, Hjaz ZM. Current management of coarctation of the aorta. *Glob Cardiol Sc Pract.* 2015;(4):44.
33. Galnanes EL, Krajcer Z. Endovascular treatment of coarctation and related aneurysms. *J Cardiovasc Surg (Torino).* 2018 Feb. 59 (1):101-110
34. Correia AS, Alves AG, Paiva M, et al. Long-term follow-up after aortic coarctation repair: The unsolved issue of exercise-induced hypertension. *Rev Port Cardiol.* 2013;32: 879-883
35. Gruber PJ, Epstein JA. Development gone awry: congenital heart disease. *Circ Res.* 2004 Feb 20. 94(3): 273-283
36. Jongmans MC, Admiraal RJ, van der Donk KP, et al. CHARGE syndrome: the phenotypic spectrum of mutations in the CHD7 gene. *J Med Genet.* 2006 Apr. 43(4): 306-314.
37. Corsten-Janssen N, Kerstjens-Frederikse WS, du Marchie Sarvaas GJ, et al. The Cardiac Phenotype in Patients with a CHD7 Mutation. *Circ Cardiovasc Genet.* 2013;6(3): 248-254
38. Corsten-Janssen N, Saitta SC, Hoefsloot LH, et al. More Clinical Overlap between 22q11.2 Deletion Syndrome and CHARGE Syndrome than Often Anticipated. *Mol Syndromol.* 2013 Jun. 4(5): 235-245.
39. Marino B, Digilio MC, Persiani M. Deletion 22q11 in patients with interrupted aortic arch. *Am J Cardiol.* 1999 Aug 1. 84(3):360-361
40. Burri M, Kasnar-Samprec J, Cleuziou J, et al. Creating an arc-shaped aorta: use of the subclavian artery for interrupted aortic arch repair. *Ann Thorac Surg.* 2015 Feb. 99 (2): 648-652
41. Hirooka K, Fraser CD Jr. Ross-Konno procedure with interrupted aortic arch repair in a premature neonate. *Ann Thorac Surg.* 1997 Jul. 64(1):249-251
42. Steger V, Heinemann MK, Irtel von Brenndorff C. Combined Norwood and Rastelli procedure for repair of interrupted aortic arch with subaortic stenosis. *Thorac Cardiovasc Surg.* 1998 Jun. 46(3):156-158.
43. Alvin J Chin, MD, Medscape (2016), Interrupted Aortic Arch. 2016. (<https://emedicine.medscape.com/article/896979-print> adresinden ulaşılmıştır)
44. Brown JW, Ruzmetov M, Okada Y, et al. Outcomes in patients with interrupted aortic arch and associated anomalies: a 20-year experience. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2006 May. 29(5):666-673; discussion 673-674.
45. Jacobs ML, Chin AJ, Rychik J. Interrupted aortic arch. Impact of subaortic stenosis on management and outcome. *Circulation.* 1995 Nov 1. 92(9 Suppl):128-131
46. Ungerleider RM, Pasquali SK, Welke KF, et al. Contemporary patterns of surgery and outcomes for aortic coarctation: an analysis of the Society of Thoracic Surgeons Congenital Heart Surgery Database. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2013;145(1): 1010-1016
47. Salcher M, et al. Balloon dilatation and stenting for aortic coarctation: a systemic review and meta-analysis. *Circ Cardiovasc Interv.* 2016;9(6): e003153

Bölüm 37

YETİŞKİN SİNÜS VALSALVA ANEVRİZMALARI VE CERRAHİSİ

Abdurrahim ÇOLAK¹
Uğur KAYA

GİRİŞ

Sinüs valsalva anevrizması(SVA) nadir görülen konjenital veya edinsel olabilen kardiyak anomalilerdir. Aortik kökün anaormal dilatasyonudur (aortik kapak anulusu ile sinotübüler bileşke arası). İlk olarak 1839 yılında Hope tarafından konjenital SVA tanımlanmıştır(1). 1840 yılında John Thurnam yetişkin SVA sını tanımlamıştır(2,3). SVA genellikle konjenital olduğu bilinir. Ateroskleroz, sifiliz endokarditi, travma vb. durumlarda da gelişebilir. SVA annulus fibrosis ve aortic media birleşimindeki elastic laminanın zayıflamasıyla ortaya çıkar. Normal sinus valsalvalar sistolde aortik kapaklar açıldığında koroner arterlerin ağzlarının kapanmasını önlerler. Sinüs valsalvalar vücut yüzey alanına göre değişiklik göstermesine rağmen genellikle erkeklerde 4 cm ve kadınlarda 3.6 cm dir. Konjenital SVA herhangi bir semptomla sebep olmadan başka sebeplerle ekokardiyografi (EKO) yapılırken tespit edilebilir veya intrakardiyak şanta sebep olarak akut kardiyak yetmezlik gibi tablo ile de tespit edilebilir. SVA' ların yaklaşık %60-80'i sağ sinus valsalvada, % 15-30' u nonkoroner ve %5'i sol sinus valsalvada görülür(3).

ANATOMİ

Valsalva sinüsleri, aort kapak halkası ile sinotübüler çıkıntı arasında ortaya çıkan aort kök duvarının üç ince dilatasyonudur. Her sinüs, karşılıklı gelen bir sağ, sol veya koroner olmayan aort kapak ucu ile ilişkilidir. Gerçek bir Valsalva sinüs anevrizması, aort kapak halkasının üzerinde meydana gelir ve annulusun altında oluşan prolapsuslu bir aort kapaktan ayırt edilmelidir. Tam gelişmiş valsalva sinüslerinin, aort kapakçığı yapraklarının, koroner arter orifislerinin tıkanmasına

¹ Atatürk Üniversitesi Kalp-Damar Cerrahisi AD, abdurrahimcolak@hotmail.com

PROGNOZ

Erken cerrahi onarım yapılmadığı sürece prognoz ilerleyici anevrizmal dilatasyon veya rüptür riskinden dolayı kötüdür. Konjenital SVA hastalarında aktüeryal sağkalım oranı 20 yılda% 95'tir, çünkü çoğu SVA 20 yaşından önce yırtılmaz(28). Rüptüre olmamış SVA, ilk teşhisten birkaç yıl sonra seri izlemede gözlenebilir, ancak bu SVA'ların çoğunun ilerleme gösterdiği ve rüptüre tespit edilmiştir. Tedavi edilmemiş SVA'lar rüptüre olabilirler ve rüptüre SVA'lı hastalar, yırtık SVA semptomlarının başlamasından sonraki 1 yıl içinde kalp yetmezliği (soldan sağa şant ile) veya endokardit nedeniyle ölürlere(13,28).

SONUÇ

Genellikle sinüs valsalva bölgesindeki aortik dokudaki kas ve elastik dokuların doğuştan eksikliği nedeniyle oluşan duvar zayıflığının aortik basınç altında zamanla anevrizma oluşumuna neden olduğu düşünülmektedir. Anevrizmal dilatasyon en sık olarak sağ koroner valsalva sinüs, nonkoroner ve sol koroner sinüsler içerir. Rüptüre olmuş ve bozulmamış valsalva sinüs anevrizmalarının klinik belirtileri, asemptomatik bir kalp üfürümünden ve sinsice ilerleyen nefes darlığından akut göğüs ağrısı ve kardiyak arreste kadar geniş bir yelpazede değişmektedir. Tedavinin temel dayanağı cerrahi onarımdır, ancak birkaç başarılı, invaziv olmayan transkateter onarımı son zamanlarda açıklanmıştır. Hem rüptüre hem de rüptüre olmamış valsalva sinüs anevrizmaları, potansiyel ölümcül komplikasyonlarla ilişkili olmasına rağmen, tedaviden sonra prognoz mükemmeldir; bu nedenle hızlı ve doğru tanı koymak önemlidir. Çoğu Valsalva sinüs anevrizması, anjiyografi ile veya anjiyografi olmadan ekokardiyografik bulgulara dayanarak teşhis edilir, ancak hem ECG odaklı BT hem de MR görüntülemesi mükemmel anatomik betimleme sağlayabilir ve MR görüntüleme değerli fonksiyonel bilgiler sağlayabilir.

Anahtar kelimeler: Sinüs valsalva, anevrizma, cerrahi.

Kaynaklar:

1. Hope J, ed. A treatise on the diseases of the heart and great vessels. 3rd ed. Philadelphia, Pa: Lea and Blanchard, 1839; 466-471
2. Ring WS. Congenital Heart Surgery Nomenclature and Database Project: Aortic Aneurysm, Sinus of Valsalva Aneurysm, and Aortic Dissection. *Ann Thorac Surg.* 2000. 69:S147-S163.
3. Meier JH, Seward JB, Miller FA, et al. Aneurysms in the left ventricular outflow tract: clinical presentation, causes, and echocardiographic features. *J Am Soc Echocardiogr.* 1998 Jul. 11(7):729-45.
4. Larsen WJ. Essentials of human embryology. New York, NY: Churchill Livingstone, 1993; 97-150.
5. Moore KL, Dalley AF, Agur A. Clinically oriented anatomy. 4th ed. Philadelphia, Pa: Lippincott Williams & Wilkins, 1999; 130-133

6. Wingo M, de Angelis P, Worku BM, Leonard JR, Khan FM, Hameed I, Lau C, Gaudino M, Girardi LN. Sinus of Valsalva aneurysm repairs: Operative technique and lessons learned. *J Card Surg.* 2019 Jun;34(6):400-403.
7. Ohno N, Watanabe K, Maeda T, Kato O, Ueno G, Yoshizawa K, Fujiwara K. A rare case of unruptured extracardiac multiple sinus of Valsalva aneurysms originating from the orifices with partial aortic wall defects. *Surg Case Rep.* 2019 Mar 27;5(1):47.
8. Urbanski PP, Hirao S, Irimie V. Root repair in patient with huge sinus Valsalva aneurysm and severe aortic regurgitation. *Gen Thorac Cardiovasc Surg.* 2019 Mar 13;
9. Feldman DN, Roman MJ. Aneurysms of the sinuses of Valsalva. *Cardiology.* 2006; **106**: 73– 81.
10. Sawyers JL, Adams JE, Scott HW Jr. A method of surgical repair for ruptured aortic sinus aneurysms with aorticoatrial fistula. *South Med J.* 1957; **50**: 1075– 1078.
11. Ott DA. Aneurysm of the sinus of Valsalva. *Semin Thorac Cardiovasc Surg Pediatr Card Surg Annu.* 2006: **165–176**.
12. Blackshear JL, Safford RE, Lane GE, Freeman WK, Schaff HV. Unruptured noncoronary sinus of Valsalva aneurysm: preoperative characterization by transesophageal echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr.* 1991 Sep-Oct. 4(5):485-90.
13. Moustafa S, Mookadam F, Cooper L, Adam G, Zehr K, Stulak J, et al. Sinus of Valsalva aneurysms--47 years of a single center experience and systematic overview of published reports. *Am J Cardiol.* Apr 2007. 99:1159-6
14. Dev V, Goswami KC, Shrivastava S, Bahl VK, Saxena A. Echocardiographic diagnosis of aneurysm of the sinus of Valsalva. *Am Heart J.* 1993 Oct. 126(4):930-6.
15. Thankavel PP, Lemler MS, Ramaciotti C. Unruptured Sinus of Valsalva Aneurysm in a Neonate with Hypoplastic Left Heart Syndrome: Echocardiographic Diagnosis and Features. *Echocardiography.* 2013 Dec 23
16. Vatankulu MA, Tasal A, Erdogan E, Sonmez O, Goktekin O. The role of three-dimensional echocardiography in diagnosis and management of ruptured sinus of Valsalva aneurysm. *Echocardiography.* 2013 Sep. 30(8):E260-2.
17. Toshiba America Medical Systems. Computed tomography: Aquilion ONE family. <http://www.medical.toshiba.com/products/ct/aquilion-one-family>. Accessed June 14, 2014.
18. Das KM, El-Menyar AA, Arafa SE, Suwaidi JA. Intracardiac shunting of ruptured sinus of Valsalva aneurysm in a patient presented with acute myocardial infarction: role of 64-slice MDCT. *Int J Cardiovasc Imaging* 2006;22(6):797–802.
19. Cullen S, Somerville J, Redington A. Transcatheter closure of a ruptured aneurysm of the sinus of Valsalva. *Br Heart J.* 1994; **71**: 479– 480.
20. Rao PS, Bromberg BI, Jureidini SB, Fiore AC. Transcatheter occlusion of ruptured sinus of Valsalva aneurysm: innovative use of available technology. *Catheter Cardiovasc Intervent* 2003;58(1):130–134.
21. Choudhary SK, Bhan A, Sharma R, Airan B, Kumar AS, Venugopal P. Sinus of Valsalva aneurysms: 20 years' experience. *J Card Surg* 1997;12:300-8.
22. Liu YL, Liu AJ, Ling F, Wang D, Zhu YB, Wang Q, et al. Risk factors for preoperative and postoperative progression of aortic regurgitation in congenital ruptured sinus of Valsalva aneurysm. *Ann Thorac Surg* 2011;91:542-8.
23. Azakie A, David TE, Peniston CM, Rao V, Williams WG. Ruptured sinus of Valsalva aneurysm: early recurrence and fate of the aortic valve. *Ann Thorac Surg* 2000;70:1466-70.
24. Hiratzka LF, Bakris GL, Beckman JA, et al. 2010 ACCF/AHA/AATS/ACR/ASA/SCA/SCAI/SIR/STS/SVM Guidelines for the diagnosis and management of patients with thoracic aortic disease. A Report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines, American Association for Thoracic Surgery, American College of Radiology, American Stroke Association, Society of Cardiovascular Anesthesiologists, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society of Interventional Radiology, Society of Thoracic Surgeons, and Society for Vascular Medicine. *J Am Coll Cardiol.* 2010; **55**: e27– e129.

25. Michael Weinreich MD, MPH Pey-Jen Yu MD Biana Trost MD Sinus of Valsalva Aneurysms: Review of the Literature and an Update on Management, *Clinical Cardiology* March 2015. 38(3). 185-189.
26. Yan F, Huo Q, Qian J, et al. Surgery for sinus of valsalva aneurysm: 27-year experience with 100 patients. *Asian Cardiovasc Thorac Ann.* 2008; 16: 361– 365.
27. Vural KM, Sener E, Tasdemir O, et al. Approach to sinus of Valsalva aneurysms: a review of 53 cases. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2001; 20: 71– 76.
28. Zikri MA, Stewart RW, Cosgrove DM. Surgical correction for sinus of Valsalva aneurysm. *J Cardiovasc Surg (Torino).* 1999. 40(6):787-91.

Bölüm 38

YETİŞKİN VASKÜLER RİNG VE SLİNG

Münevver DERELİ¹

I- VASKÜLER RİNG

Giriş

Vasküler ring, aort ark ve dallarının özafagus ve/veya trekeayı çevrelemesi ya da bası yapması ile bilinen nadir konjenital bir anomalidir. Semptomlar çoğunlukla infantil dönemde görülür ancak yetişkin çağa ulaşan sınırlı sayıda olgular da mevcuttur. Yetişkin çağda, vasküler anomalinin düzeltilmesinin yanında, uzun süreli vasküler kompresyona maruz kalan trekeanın rekonstrüksiyonuna da gerekli olabilir. Vasküler ring ve sling konjenital kardiak anomalilerin içinde yaklaşık %1-3 oranında, en sık aberran sağ subklavian arter, en nadir vasküler sling görülür.

Tarihçe ve Embriyoloji

Aortik ark ve dallarının kompleks bir embriyolojik gelişim göstermesi, bu sistemde yaklaşık yüzden fazla malformasyonların görülebilmesine neden olmuştur (1). İlk kez, çift arkus aortayı, 1737'de Hommel (2) tanımlanmıştır. Aberran sağ subklavian arteri ise röntgende ilk kez 1936'da Kommerell (3) göstermiştir. İlk başarılı cerrahi girişim olan çift arkus aorta divizyonu, 1945 yılında Robert Gross (4) tarafından yapılmıştır. 1948 yılında Edwards (5) ve 1951 yılında Barry (6) tarafından aortun ve dallarının konjenital anomalilerine ilişkin en kapsamlı çalışma ve tanımlama yapılmıştır. 1999 yılında Momma ve ark. ardından McElhinney ve ark. Kromozom 22q11 delesyonu ile aortik arkın dallarının izole anomalisini ilişkilendirmişlerdir (7). Embriyoda, kan kalpten aortik sac olarak adlandırılan dilatasyon ile sonlanan primitif trunkus arteriosusa pompalanır. Embriyonik hayatın ilk üç haftasında mevcut olan bir çift altı aortik arkus aortik sac'dan laterale

¹ Kalp-Damar ve Konjenital Kalp Hastalıkları Cerrahisi Uzmanı, Denizli Devlet Hastanesi Denizli, Türkiye
munevverdereli@hotmail.com

Son yıllarda artan oranda bildirilen endovasküler girşimlerin ve deneyimlerin artmasıyla konjenital kalp hastalıklarında da kullanıldığını, örneğin kommeral divertikülünde hibrid ve endovasküler yöntemlerin başarılı uygulamalarını görmekteyiz (35,36). Genel anestezi gerektirmemesi, işlem süresinin kısalığı ve minimal invaziv olması nedeniyle günümüzde cerrahiye oranla daha çok tercih edilmektedir. Ancak henüz uzun dönem sonuçları bilinmemektedir.

SONUÇ

Aortik ve pulmoner vasküler ağın konjenital anomalisi olan vasküler ringler erişkin yaşta da, nadir de olsa karşımıza özefagus, trekea ve bronşa yaptığı bası bulgularıyla çıkmaktadır. En sık çift arkus aorta ve sağ aortik ark ile sol patent duktus arteriosus izlenmektedir. Vasküler siling daha az görülür ve trekeomalazi açısından daha dikkatli incelenmelidir. Bu hastalar uzun yıllar yanlış tanı ile izlenmişlerdir. Günümüzde üç boyutlu görüntüleme yöntemleri ile oldukça yüksek kalitede vasküler anotomik yapı ve ilişkili trekeal patoloji incelenebilmektedir. Vasküler ring hastaların ekokardiografi ile incelenmesi önerilmektedir eşlik eden konjenital kardiak patoloji tespiti açısından gereklidir. Bronkoskopi trekeal stenozun derecelendirilmesi ve operasyon stratejisi belirlemede kullanılmaktadır. Cerrahi sonuçlar son derece iyidir.

Anahtar Kelimeler: Vasküler ring, Vasküler sling, Erişkin, Cerrahi

Kaynakça

1. Kirklin/ Barrat-Boyes (2013). Cardiac Surgery,4th ed.China, Elsevier Saunders
2. Hommel: Cited by Poytner CWM. Arterial anomalies pertaining to aortic arches and branches arising from them. Lincoln Studies (Lincoln, NE). 1916;16:221.
3. Kommerell B. Verlagerung des ösophagus durch eine abnorm verlaufende arteria subclavian dextra (Arteria lusoria). Fortschr.a.d. Geb.d. Röntgenstrahlen. 1936;54:590-595.
4. Gross RE. Surgical relief for tracheal obstruction from a vascular ring. N Engl J Med. 1945;233:586-590.
5. Edwards JE. Anomalies of the derivatives of the aortic arch system. Med Clin North Am. 1948;32:925-949.
6. Barry A. Aortic arch derivatives in human adult. Anat Rec. 1951;111:221-238.
7. Mc Elhinney DB, Thompson LD, Weinberg PM. Association of chromozom 22q11 deletion with isolated anomalies of aortic arch laterality and branching. J am Coll Cardiol. 2001;37:2114.
8. Sinha A, Raheja H, namana V. Adult Onset Dysphagia: Right Sided Aortic Arch, Ductus Diverticulum, and Retroesophageal Ligamentum Arteriosum Comprising an Obstructing Vascular Ring. Case Rep Cardiol. 2017;2017:96.
9. Nogukhi K, Hori D, Namura Y. Double aortic arc in adult. İnterac Cardiovasc Thorac Surg. 2012;14(6): 900–902.
10. Imanishi N, Takenaka M, Nabe Y, Successful surgical treatment with tracheal resection for a symptomatic vascular ring in an adult. Gen Thorac Cardiovasc Surg. 2019;67(3):336-339.
11. Backer CL, MavroudisC, Rigsby CK. Trends in Vascular Ring Surgery. J Thorac Cardiovasc Surg. 2005;129:1339-1347.
12. Anastasius E J, Sawali H, Stridor in a Newborn with Double Aortic Arch-A Case Report. Iran J Otorhinolaryngol. 2019;31(102):61-63.

13. Stone WM, Ricotta JJ, Fowl RJ. Contemporary management of aberrant right subclavian arteries. *Ann Vasc Surg.* 2011;25:508–514.
14. Lee JH, Ko YG, Yoon YN. Hybrid Treatment for Thoracic Aortic Aneurysm Combined with Aberrant Right Subclavian Artery. *Korean Surg J.* 2013;43(1):66–69.
15. Zhang V, Li X, cai W. Midterm Outcomes of Endovascular Repair for Stanford Type B Aortic Dissection with Aberrant Right Subclavian Artery. *J Vasc Interv Med.* 2019;24:(19)30196-30204.
16. Tuo G, Volpe P, Bava GL. Prenatal Diagnosis and Outcome of Isolated Vascular Rings. *Am J Cardiol.* 2009;103:416–419.
17. Powell BL. Vasküler Ring preventing as dyspagia in an adult woman a case report. *Ann R Coll Surg Engl.* 2017;99(1) e3-e5. Doi 10.1308/rcscan.2016.0232.
18. Snarr BS, Dyer ve Bir, Thankavel PP. Is There a Role for Echocardiography In Vascular Ring Diagnosis. *J AM society Echocardiograph* 2018;31(8):965-966.
19. Opfer E, Shah S. Advances in Pediatric Cardiovascular Imaging. *Mo Med* 2018 Jul-Aug;115;(4):354-360.
20. Soler R, Rodriquez E, Requejo I. Magnetic resonance imaging of congenital abnormalities of the thoracic aorta. *Eu Radiol.* 1998;8:540.
21. Van Son JA, Julsrud PR, Hagler DJ. Surgical Treatment of Vascular Rings: the Mayo Clinic experience. *Mayo Clin Proc.* 1993;68:1056-1063.
22. Midulla PS, Dapunt OE, Sadeghi AM. Aortic dissection involving a double aortic arch with a right descending aorta. *Ann Thorac Surg.* 1994;58:874-875.
23. Backer CL, Mavroudis C. Vascular rings and pulmoner artery sling. In Mavroudis C, Backer CL, eds. *Pediatric Cardiac Surgery*, 4th ed. Philadelphia, PA: Mosby, 2013.
24. Endovascular repair of a Kommerell diverticulum anomaly. *Ann Thorac Surg.* 2015;99(5)18001-18003.
25. Glaeveche H, Doehle H. Über Eine Seltene Angeborene Anomalie der Pulmonalarterie. *Munch Med Wochenschr.* 1897;44:950.
26. Berdon WE, Baker DH, Patel H. Complete cardilage-ring tracheal stenosis associated with anomalous left pulmonary artery: the ring-sling complex. *Radiology.* 1984;152:157.
27. Potts WJ, Holinger PH, Rosenblum AH. Anomalous left pulmonary artery causing obstruction to right main bronchus: report of a case. *JAMA.* 1954;155:1409-1411.
28. Backer CL, Mavroudis C, Dunham ME. Pulmonary artery sling: Results with median sternotomy, cardiopulmonary bypass, and reimplantation. *Ann Thorac. Surg.* 1999;67:1738-1745.
29. Horvath P, Hucin B, Hruda J. Intermediate to late results of surgical relief of vascular tracheobronchial compression. *Eur J Cardio-Thorac Surg.* 1992;6:366-371.
30. Fiore AC, Brown JW, Weber TR. Surgical treatment of pulmonary artery sling and tracheal stenosis. *Ann Thorac Surg.* 2005;79:38- 46.
31. Jacobs JP, Elliott MJ, Haw MP. Pediatric tracheal homograft reconstruction: A novel approach to complex tracheal stenosis in children. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1996;112:1549-1560.
32. Sun J, Lau I, Wong Y H. Personalized Three-Dimensional Printed Models in Congenital Heart Disease. *J Clin Med* 2019;8(4):522.
33. Backer CL, Mongé MC, Russel MH. Vascular Rings and Pulmonary Artery Sling. Russell. *Johns Hopkins Textbook of Cardiothoracic Surgery (Second edition).* 2014;84:
34. Lee JW, Printz BF, Hegde SR. Double trouble: fetal diagnosis of a pulmonary artery sling and vascular ring. *Clin Case Report.* 2016;4(12):1187-1190.
35. Tanaka A, Milner R, Ota T. Kommerell's diverticulum in the current era: a comprehensive review. *Gen Thrac cardiovasc Surg.* 2015;63:245-259.
36. Vucemilo I, Harlock AJ, Qadura M. Hybrid repair of symptomatic aberrant right subclavian artery and Kommerell's diverticulum. *Ann Vasc Surg.* 2014;28(2):411–420.
37. Trobo D, Bravo C, Alvarez T. Prenatal Sonographic Features of a Double Aortic Arch: Literature Review and Perinatal management. *J Ultrasound Medicine.* 2015;34(11):1921-1927.

Bölüm 39

SOL VENTRİKÜL ANEVRİZMALARI

Kaptamıderya TAYFUR¹

GİRİŞ VE TARİHÇE

Sol ventrikül anevrizmaları ilk kez 1757'de John Hunter tarafından postmortem olarak tarif edilmiş, 1881'de ise Cohnlein ve Cuhltless tarafından myokard iskemisi ve enfarktüsü ile ilişkisi gösterilmiştir (1,2). Sol ventrikül anevrizmaları kardiyomyopati, travma, sifiliz, sarkoidoz, chagas hastalığı gibi nadir görülen etiyolojik nedenlerin yanında çoğunlukla transmural myokard infarktüsleri sonucu oluşurlar. Myokard infarktüsünün mekanik bir komplikasyonu olup, myokard enfarktüslü hastaların %10 - %30'unda gelişir ve genellikle cerrahi tedavi gerektirir (3,4).

İnfarkt sonrası genellikle apikal ve anterior segmentte ince duvarlı alanda sistolde dışarıya doğru fibrotik genişleme gösteren (diskinetik) alana ventrikül anevrizması denir. Anatomik ve fonksiyonel anevrizmalar olarak ayrılırken akinetik yada diskinetik anevrizmalar olarak da gruplandırma yapılabilmektedir (5). Anevrizmaların bir kısmında diskinetik kese küçüktür ve ventrikül performansı o kısımdaki kasılabilen doku hasarının az olmasından dolayı etkilenmez, bu anevrizmalara anatomik anevrizmalar adı verilir. Fakat geniş ve duvarı incelmış anevrizma varsa aynı zamanda geniş doku kaybı nedeni ile paradoksal harekete bağlı olarak ventrikül performansını etkiliyorsa bunlara da fonksiyonel anevrizma denir. İnfarkt sonrası gelişen serbest duvar rüptürü, perikarddaki yapışıklıklar nedeniyle ventrikül kavitesi dışında bir anevrizma gelişimine neden olmuşsa bunlara da 'yalancı anevrizmalar' denir. Yalancı anevrizmalarda rüptür sıklığı, normal anevrizmalardan daha sık görülür (5).

¹ Doktor Öğretim Üyesi, Ordu Üniversitesi Tıp Fakültesi Eğitim Araştırma Hastanesi, drkdtayfur61@hotmail.com

CABG literatürde %68 ile %100 revaskülarizasyon oranı ile sol ventrikül anevrizma cerrahisinin önemli bir bileşenidir (19). CABG sadece iskemiye iyileştirmekle kalmaz, muhtemelen sol ventrikülün küresel şekline dönmesine katkı yapar, anjina pektoris ve aritmileri de önler (14). Sirküler rekonstrüktif tekniğinin bir avantajıda LAD arterin revaskülarizasyonuna imkan vermesidir. LAD arterin revaskülarize edilmesi ile kas liflerinin dizilimindeki iyileşmeye bağlı olarak sol ventrikülde daha fazla fizyolojik kontraksiyonlar oluşur (23). Ayrıca geç sonuçlara bakıldığında 5 yıllık yaşam, LAD'ye LIMA greftlemesi yapılanlarda %88, ven grefti kullanılanlarda %72, revaskülarizasyon yapılmayanlarda %65 olarak bildirilmiştir.

Başarılı bir anevrizma cerrahisinin ardından, ventrikülün küçülmesine bağlı anülüs küçülmesi, revaskülarizasyon sonucu papiller adale disfonksiyonunun düzelmesi ve ventrikül geometrisinin düzelmesine bağlı papiller adalenin daha etkili fonksiyon görmesi sonucu mitral yetmezlik olgularında da belirgin düzelme görülür.

Özetle; koroner arter hastalığının yaygınlığı, yapılan komplet yada inkomplet revaskülarizasyon, aritmi öyküsü, cinsiyet, diyabet varlığı, semptomların tipi ve ciddiyeti, anevrizmanın yerleşim yeri, cerrahi gerektiren kapak disfonksiyonu, infarkttan zarar gören myokard dokusunun miktarına göre sağ kalım oranları değişmektedir. Rekonstrüktif yama tekniklerinin gelişminden sonra sol ventrikül anevrizmalı hastaların cerrahi mortalitesinde olumlu şekilde gerileme olmuştur. Sonuç olarak sol ventrikül anevrizmalı her bir olgu kendi içinde değerlendirilip, doğru cerrahi teknikle opere edildiğinde başarı şansı oldukça yüksektir.

Kaynakça

1. Bozer A.Y. (1985). *Kalp hastalıkları ve cerrahi tedavisi*. Ankara: Nadir Kitabevi
2. Loop FD. (1985). Aneurysms of the heart. Glenn L (Ed.), *Thoracic and cardiovascular surgery* (4nd ed.,pp.1471-1480). Connecticut: Appleton century crafts.
3. Bue AA.,Geha AS.,Hammond GL.,Laks H.,Naunheim KS. (1991). Surgical treatment of left ventricular aneurysm. Jaten AD (Ed.), *Glenn's thoracic and cardiovascular surgery* (5nd ed.,pp.1829). London, Sydney,Toronto, Mexico, NewDelhi, Tokyo: Prectice-hall international inc.
4. Barrat-Boyes BG, White HD, Agnew TM, et al. The results of surgical treatment of left ventricular aneurysms: An assesment of the risk factors affecting early and late mortality. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1984; 87:87.
5. Fiore CA,Jatene AD. (1996). Surgical teratment of left ventricular aneurysm. In Baue AE, Geha AS, Hammond GL, Laks H, Naunheim KS (Eds.), *Glenn's thoracic and cardiovascular surgery* (6nd ed., pp. 2131-40). Stamford-Connecticut: Appleton-Lange.
6. Kirklin JW, Barrat-Boyes BG. (1993). *Cardiac surgery* (2nd edit). New York, Edinburgh, London, Melbourne, Tokyo: Churchill Livingstone.
7. Cooley DA. (1998). Left ventricular aneurysm: Endoaneurysmoraphy. In Kaiser LR, Kron IL, Thomas LS (Eds.), *Mastery of cardiothoracic surgery* (3nd ed., pp.430-7). Philadelphia-New York: Lippincott-Raven.

8. Everson CT, Hockmuth DR. Technical advances in the treatment of left ventricular aneurysm. *Ann Thorac Surg*. 1993;55:792-800.
9. Dor V, Sabatier M, Di Donato M et al. Efficacy of endoventricular patch plasty in large postinfarction akinetic scar and severe left ventricular dysfunction: Comparison with a series of large dyskinesic scars. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1998; 116:50-9.
10. Kirklin JW, Barrat-Boyes BG. (1993). Left ventricular aneurysm. In Kirklin JW, Barrat-Boyes BG (Eds.). *Cardiac surgery* (2nd ed.,pp.383-402). Philadelphia: Churchill Livingstone.
11. Surakiatchanukul S. Repair of the left ventricular aneurysm: Twenty-two years of experience with long term results. *Ann Thorac Cardiovasc Surg*. 1999; 55:792-800.
12. Dor V, Saab M, Costa P, ET al. Left ventricular aneurysm: A new surgical approach. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1989;37:11-19.
13. Kaya U, Çolak A, Becit N, et al. Application of circular patch plasty (Dor procedure) or linear repair techniques in the treatment of left ventricular aneurysms. *Braz J Cardiovasc Surg*. 2018; 33(2):135-42.
14. Sartipy U, Albage A, Lindblom D. The dor procedure for left ventricular reconstruction ten year clinical experience. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2005; 27(6):1005-10.
15. Zheng Z, Fan H, Feng W, Zhang S, et al. Surgery of left ventricular aneurysm: a propensity score-matched study of outcomes following different repair techniques. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2009;9(3):431-6.
16. Türkay C, Mete A, Çelik B, et al. Sol ventrikül anevrizma onarım yöntemlerinin karşılaştırılması. *Türk Göğüs Kalp Damar Cer Derg*. 1996;4:128-134.
17. Antunes PE, Silva R, Ferrao de Oliveria J, et al. Left ventricular aneurysms early and long-term results of two types of repair. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2005;27(2):210-5.
18. İsmailoğlu F, Özbaran M, Yüksel M, et al. Effectiveness of left ventricular aneurysm repairs and the analysis of risk factors. *Türk Göğüs Kalp Dama*. 2002;10:15-22.
19. Cooley DA. Ventricular endoaneurysmorrhaphy result of an improved method of repair. *Tex Heart Inst J*. 1989;16:72-5.
20. Krajcer Z, Elayda MA, Cuasay L. Ventricular endoaneurysmorrhaphy: Result of a new operation for repairing left ventricular aneurysms in 100 patients. *Tex Heart Inst J*. 1992;19:42-6.
21. Ağıuş M, Öncel M. Sol ventrikül anevrizma onarımında kullanılan iki tekniğin karşılaştırılması. *Selçuk Tıp Derg*. 2012;28(1):13-16.
22. Wei H, Chai S, Liu C, et al. Left ventricular aneurysm repair: off-pump linear plication versus on-pump patch plasty. *Braz J Cardiovasc Surg*. 2019;34(2):187-93.
23. Jatene AD. Left ventricular aneurysmectomy: resection or reconstruction. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1985; 89:321-31.
24. Gueron M, Wanderman KL, Hirsh M, et al. Pseudoaneurysm of the left ventricle after myocardial infarction: a curable form of myocardial rupture. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1975;69:736.
25. Vlodaver Z, Coe JI, Edwards JE. True and false left ventricular aneurysms: propensity for the latter to rupture. *Circulation*. 1975; 51:567.
26. Burns CA, Paulsen W, Arrowood JA, et al. Improved identification of posterior left ventricular pseudoaneurysms by transesophageal echocardiography. *Am Heart J*. 1992; 124:796.
27. Gross H, Schwedel JB. The clinical course in ventricular aneurysm. *N Y State J Med*. 1941;41:488.
28. Johansson L, Michaelsson M, Sjogren S. Congenital left ventricular apical aneurysm. *Scand J Thorac Cardiovasc Surg*. 1976; 10:135.
29. Edgett JW, Jr, Nelson WP, Hall RJ, et al. Diverticulum of the heart. Part of the syndrome of congenital cardiac and midline thoracic and abdominal defects. *Am J Cardiol*. 1969;24:580.
30. Hertzeanu H, Deutsch V, Yahini JH, et al. Left ventricular aneurysm of unusual aetiology: report of two cases. *Thorax*. 1976; 31:20.
31. Grieco JG, Montoya A, Sullivan HJ, et al. Ventricular aneurysm due to blunt chest injury. *Ann Thorac Surg*. 1989;47:322.
32. Berkoff HA, Rowe GG, Crummy AB, et al. Asymptomatic left ventricular aneurysm: a sequela of blunt chest trauma. *Circulation*. 1977; 55:545.

33. Chen WY, Wu FY, Shih CC, et al. Left ventricular aneurysm repair: a comparison of linear versus patch remodeling. *J Chin Med Assoc.* 2009; 72(8):414-21.
34. Mickleborough LL, Carson S, Ivanov J, et al. Repair of dyskinetic or akinetic left ventricular aneurysm: results obtained with a modified linear closure. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2001;121:675-82.
35. Huang XS, Gu CX, Yang JF, et al. Off-pump anteroapical aneurysm plication following left ventricular postinfarction aneurysm: effect on cardiac function, clinical status and survival. *Can J Surg.* 2013; 56(2):119-27.

Bölüm 40

MİYOKARD İNFARKTÜSÜ SONRASI GELİŞEN VENTRİKÜLER SEPTAL DEFEKT

Selim DURMAZ¹

GİRİŞ

Akut miyokard infarktüsü (AMI) sonrası müdahalelerin ilerlemesine rağmen gelişebilen ve nadir olmakla birlikte yüksek mortalite ile seyreden inter ventriküler septumun iskemik nekrozu ve perforasyonu ile seyreden klinik durum genel olarak post miyokardiyal infarkt ventriküler septal defekt (PMİ-VSD) olarak tanımlanmaktadır. İnter ventriküler septumun rüptürü, hastaların yaklaşık olarak % 1-3'ünde meydana gelmektedir. AMİ sonrası hastaların transferinde hızlanma, perkütan koroner müdahaleler ve revaskülarizasyon tekniklerindeki gelişmeler ventriküler septal defektlerin aşamalı olarak daha az görülmesine dolayısı insidansının % 1-3'den % 0.17-0.31'e düştüğü gösterilmiştir ⁽¹⁾.

Kardiyovasküler hastalıkların çoğunda olduğu gibi PMİ-VSD de önce otopsi çalışmalarında daha sonra Brunn tarafından koroner arter hastalığı ile ilgili patofizyolojisi ortaya konularak mortalite öncesi tanımlanmıştır. Denton Cooley ve arkadaşları tarafından tarafından ilk başarılı cerrahi onarım 1956'da bildirildi ⁽²⁾.

Kardiyovasküler cerrahinin ilerlemesi ve ameliyat öncesi ve sonrası yaklaşımın iyileşmesi ile birlikte cerrahiye giren hastaların mortalitesinde de bir azalış meydana gelmiştir. Mortalitenin azaldığı hasta grubunun akut dönemi atlatanlar arasında daha yüksek olması nekroza giden miyokardın daha dayanıklı onarım için operasyonun mümkün olduğunca ertelenmesi gerektiği inancını ortaya çıkarmıştır. Ancak sonuçlar gelmeye devam ettikçe hemodinamik durumun değişken ve multi organ yetmezliğine gitmesi muhtemel olan hastalarda erken cerrahinin daha faydalı olabileceği önerilmeye başlandı. Acil cerrahi geçiren hastalarda mortalite halen yüksek olsa da tanı konulmasından itibaren ilk yıl içinde tedavi olmayan hasta grubundaki sağkalım sadece % 7 olmuştur ⁽³⁾.

¹ Dr. Öğretim Üyesi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Kalp ve Damar Cerrahisi AD, sdurmaz@adu.edu.tr

KAYNAKÇA

1. Singh V, Rodriguez AP, Bhatt P, et al. SC. *Am J Med.* 2016;(2017). doi:10.1016/j.amj-med.2016.12.004
2. Firstenberg MS, Rousseau J. Post Myocardial Infarction Ventricular Septal Defect. 1956.
3. Dağlar B, Kirali K, Yakut N, et al. *Akut Miyokard İnfarktüsü Sonrası Gelişen Ventriküler Septal Defektin Cerrahi Tedavisi.* http://tgkdc.dergisi.org/uploads/pdf/pdf_TGKDC_370.pdf. Accessed July 24, 2019.
4. Fananapazir L, Bray CL, Dark JF, Moussalli H, Deiraniya AK, Lawson RAM. Right ventricular dysfunction and surgical outcome in postinfarction ventricular septal defect. *Eur Heart J.* 1983. doi:10.1093/oxfordjournals.eurheartj.a061435
5. Asai T. An Update Review on Postinfarction Ventricular Septal Rupture. *J Coron Artery Dis.* 2019;25(1):16-20. doi:10.7793/jcad.25.004
6. Levantino M, Anastasio G, Guarracino F, Bortolotti U. Delayed papillary muscle rupture following repair of post-infarction ventricular septal defect. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2010;10(5):823-824. doi:10.1510/icvts.2009.229047
7. Omar S, Morgan G, ... HP-J of, 2018 undefined. Management of post-myocardial infarction ventricular septal defects: A critical assessment. *Wiley Online Libr.* <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/joic.12556>. Accessed July 17, 2019.
8. Birnbaum Y, Criger DA, Wagner GS, et al. Prediction of the extent and severity of left ventricular dysfunction in anterior acute myocardial infarction by the admission electrocardiogram. *Am Heart J.* 2001;141(6):915-924. doi:10.1067/mhj.2001.115300
9. Cummings RG, Califf R, Jones RN, Reimer KA, Kong Y-H, Lowe JE. Correlates of survival in patients with postinfarction ventricular septal defect. *Ann Thorac Surg.* 1989;47(6):824-830. doi:10.1016/0003-4975(89)90012-X
10. Topaz O, Taylor AL. Interventricular septal rupture complicating acute myocardial infarction: From pathophysiologic features to the role of invasive and noninvasive diagnostic modalities in current management. *Am J Med.* 1992. doi:10.1016/0002-9343(92)90203-N
11. Cinq-Mars A, Voisine P, ... FD-I journal of, 2016 undefined. Risk factors of mortality after surgical correction of ventricular septal defect following myocardial infarction: retrospective analysis and review of the literature. *Elsevier.* <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167527315310068>. Accessed July 17, 2019.
12. Hobbs R, Korutla V, Suzuki Y, ... MA-J of cardiac, 2015 undefined. Mechanical circulatory support as a bridge to definitive surgical repair after post-myocardial infarct ventricular septal defect. *Wiley Online Libr.* <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/jocs.12561>. Accessed July 17, 2019.
13. Cooley DA. Postinfarction ventricular septal rupture. *Semin Thorac Cardiovasc Surg.* 1998;10(2):100-104. doi:10.1016/S1043-0679(98)70002-4
14. Asai T. Postinfarction ventricular septal rupture : can we improve clinical outcome of surgical repair ? *Gen Thorac Cardiovasc Surg.* 2016. doi:10.1007/s11748-015-0620-1
15. Taghavi S, Mangi AA, Agnihotri AK. Postinfarction Ventricular Septal Defect Repair. In: *Atlas of Cardiac Surgical Techniques.* Elsevier; 2019:114-126. doi:10.1016/B978-0-323-46294-5.00008-X

Bölüm 41

KARDİYAK ARİTMİLERİN CERRAHİ TEDAVİSİ

Engin TULUKOĞLU¹
Tevfik GÜNEŞ²

Aritmilerin tedavisi bugün çok büyük ölçüde medikal ve perkütan tekniklerle gerçekleştirilmektedir. Bir aritminin cerrahi tedavisi için dört önemli endikasyon vardır;

1. Aritminin tüm medikal tedaviye rağmen yanıt alınmaması,
2. Aritminin hastanın yaşam kalitesini önemli ölçüde bozup hayati tehlike oluşturması,
3. Hastanın ilave kardiyak cerrahi girişim beraberliğinin olduğu durumlarda; örneğin bir mitral kapak operasyonu gibi eş zamanlı olarak aritmeye müdahale edilmesi,
4. Daha önce denenmiş olan perkütan tekniklerin başarısız olması şeklinde sıralanabilir.

SUPRAVENTRİKÜLER ARİTMİLER

Normal atriyoventriküler (A-V) iletim sisteminden ayrı olarak atriyum ve ventrikül arasında bulunan aksesuar ileti yollarından kaynaklanan bu aritmilerin içinde en sık görüleni Wolf Parkinson White (WPW) sendromudur.

Wolff-Parkinson-White (WPW) Sendromu 1930 yılında Wolff, Parkinson ve White paroksizmal atriyal taşikardiyi predispoze, elektrokardiyogramlarında (EKG) dal bloğu ve kısa P-R mesafesi bulunan bir grup genç hasta yayınladılar (1). Kısa bir süre sonra bunun normal atriyo-ventriküler nodal iletim sisteminden ayrı olarak atriyum ve ventrikül arasında bulunan aksesuar iletim yollarından kaynaklanabileceği fikri ortaya atıldı. Gerçekten de bu iletim yollarının varlığı intraoperatif elektrofizyolojik haritalama yapılarak gösterilmiş ve bu ekstra iletim

¹ Op. Dr. Engin Tulukoğlu Özel Akut Kalp ve Damar Cerrahisi Hastanesi/İzmir etulukoglu@hotmail.com

² Op. Dr. Tevfik Güneş Özel Akut Kalp ve Damar Cerrahisi Hastanesi/İzmir tevfik04@yahoo.com

İskemik VT'nin tedavisinde günümüzde uygulanan yaklaşım preoperatif ve intraoperatif mapping, sınırlı subendokardiyal rezeksiyon ve kriyoablasyondur. Cerrahinin başarısı intraoperatif haritalamanın tam ve doğru yapılmasıyla orantılıdır.(29) Haritalama tamamlandıktan sonra kardiyopulmoner bypass ile revaskülarizasyon, sol ventrikül rekonstrüksiyon ve VT ablasyonun birlikte uygulandığında aritmiyi önlemede çok etkili olduğu gösterilmiştir (30).

Gerek cerrahi gerekse optimal antiaritmik tedaviye rağmen VT'nin önlenemediği yaklaşık %5 olguda AICD implantasyonu düşünülmelidir. Bu grup hastalarda genellikle birden fazla VT odağı bulunmaktadır(31). Miyokard revaskülarizasyon ile birlikte elektrofizyolojik çalışma eşliğinde ICD yerleştirme sonrası 5 yıllık sağ kalım, %88 olarak tespit edilmiştir(32).

AICD (automatic cardioverter defibrilator):

AICD insan vücuduna implante edilebilen, hastanın EKG'sini monitorize eden ve gerektiğinde defibrile edici şoklar verici bir sistemdir. Cihazın ani kardiyak ölümü azaltmasındaki etkinliği ortaya çıktıktan sonra kullanımı süratle artmıştır.

Cihazın implantasyonu için başlıca endikasyonlar: 1) Optimal antiaritmik tedaviye cevap vermeyen EF çalışma ile VT atağı oluşturulabilen olgular 2) Cerrahi ve antiaritmik medikal tedaviye yanıt vermeyen birden fazla odaktan kaynaklanan VT'li olgular 3) Hastane dışında ani VT atağı nedeniyle bir defa resüsite edilmiş olgulardır.

Anahtar Kelimeler: Aritmi, aritmi cerrahisi

KAYNAKÇA

1. Wolff L, Parkinson J, White PD. Bundle branch block with short -R interval in healthy young people prone to paroxysmal tachycardia. *Am Heart J*, 1930;5:685.
2. Cox JL. Historic perspective in the development of cardiac arrhythmia surgery. *Sem Thorac Cardiovas Surg*, 1989;1:3.
3. Jackman WM, Wang X, Friday KJ et al. Catheter ablation of accessory atrioventricular pathways (Wolff-Parkinson-White syndrome) by radiofrequency current. *N Engl J Med*, 1991;324:1605
4. Penn OC. The epicardial technique for left free-wall accessory pathways. *Cardiac Surgery: State of Art Reviews*. Philadelphia: Hanley and Belfus, Inc 1990;p:123.
5. Ross DL, Johnson DC, Denniss AR et al. Curative treatment for atrioventricular junctional (A-V Nodal) reentrant tachycardia. *J Am Coll Cardiol*, 1985;6:1383.
6. Cox JL, Ferfusion TB. Surgery for atrioventricular node re-entry tachycardia; The discrete cryosurgical technique. *Sem Thorac Cardiovasc Surg*, 1990;1:47.
7. Holman WL. Paroxysmal supraventricular tachycardia due to atrioventricular nodal re-entry; electrophysiologic mechanism and surgical therapy. *Cardiac Surgery: State of the art reviews*. Philadelphia: Hanley and Belfus, Inc, 1990;p:175.
8. Demirkılıç U, Günay C, Bolcal C, ve ark. Atrial fibrilasyonlu mitral kapak ameliyatlarında endokardiyal radyofrekans ablasyonu erken dönem sonuçlarımız. *T Klin Kalp Damar Cerrahisi* 2003; 4:159-65.

9. Vaturi M, Sagie A, Shapira Y, Feldman A, Fink N, Strasberg B, et al. Impact of atrial fibrillation on clinical status, atrial size and hemodynamics in patients after mitral valve replacement. *J Heart Valve Dis* 2001;10: 763-6.
10. Ad N, Cox JL. The significance of atrial fibrillation ablation in patients undergoing mitral valve surgery. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 2002; 14: 193-7.
11. Benjamin EJ, Wolf PA, D'Agostino RB et al. Impact of atrial fibrillation on the risk of death. The Framingham heart study. *Circulation*, 1998;98:946-52.
12. Chua YL, Schaff HV, Orszulak TA, Morris JJ. Outcome of mitral valve repair in patients with preoperative atrial fibrillation. Should the maze procedure be combined with mitral valvuloplasty? *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1994;107:408-15.
13. Calkins H, Brugada J, Packer DL et al. HRS/EHRA/ECAS expert Consensus Statement on catheter and surgical ablation of atrial fibrillation: Recommendations for personnel, policy, procedures and follow-up. A report of the Heart Rhythm Society (HRS) Task Force on catheter and surgical ablation of atrial fibrillation. *Heart Rhythm*, 2007;4:816-61.
14. Ferguson TB, Cox JL. Surgery for atrial fibrillation. In: Zipes DP, Jalife J, editors. *Cardiac electrophysiology: from cell to bedside*, 2nd edn. 1995:1563-76.
15. Guiradon GM. Surgical treatment of atrial fibrillation. *Herz*, 1993;18:5-59.
16. Kim js, Lee JH, Chang HW, Kim KH. Surgical outcomes of Cox-maze IV using bipolar irrigated radio-frequency ablation and cryotherapy in valvular heart diseasei Korean *J Thorac Cardiovasc. Surg*. 2011;144:18-24
17. Kosaka Y. Maze procedure for atrial fibrillation: In: Franco K, Verrier E, editors. *Advanced Therapy in Cardiac Surgery*, 1999:250-7.
18. Kress DC, Sra J, Krum D, Goel A, Campbell J, Fox J. Radiofrequency ablation of atrial fibrillation during mitral valve surgery. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 2002; 14: 210-18.
19. Williams MR, Stewart JR, Bolling SF, et al. Surgical treatment of atrial fibrillation using radiofrequency energy. *Ann Thorac Surg* 2001; 71: 1939-1943.
20. Sie HT, Beukema WP, Misier AR, et al. Radiofrequency modified maze in patients with atrial fibrillation undergoing concomitant cardiac surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2001; 122: 249-256.
21. Gillinov AM. Ablation of atrial fibrillation with mitral valve surgery. *Curr Opin Cardiol*, 2005;20:107-14. / Gehi AK, Adams DH, Filsoufi F. The modern surgical management of atrial fibrillation. *Mt Sinai J Med*, 2006;73:751-8.
22. Ngaage DL, Schaff HV, Mullany CJ et al. Influence of preoperative atrial fibrillation on late results of mitral repair: is concomitant ablation justified? *Ann Thorac Surg*, 2007;84:434-42.
23. Fukunaga S, Hori H, Ueda T et al. Effect of surgery for atrial fibrillation associated with mitral valve disease. *Ann Thorac Surg*, 2008;86:1212-7.
24. Stulak JM, Schaff HV, Dearani JA et al. Restoration of sinus rhythm by the Maze procedure halts progression of tricuspid regurgitation after mitral surgery. *Ann Thorac Surg*, 2008;86:40-5.
25. Gillinov AM, Petterson G, Rice TW. Esophageal injury during radiofrequency ablation for atrial fibrillation. *J Thorac Cradiovasc Surg*, 2001;122:1239-40.
26. Fisher JD, Kim CG, Roth JA et al. Ventricular tachycardia/fibrillation: Therapeutic Alternatives. *PACE*, 1991;14:370.
27. Guiraudon G, Fontanie G, Frank R et al. Encircling endocardial ventriculotomy; A new surgical treatment for life threatening ventricular tachycardias resistant to medical treatment following myocardial infarction. *Ann Thorac Surg*, 1978;26:438.
28. Ostermeyer J, Breithurt G, Borggreffe M et al. Surgical treatment of ventricular tachycardia. Complete versus partial encircling endocardial ventriculotomy. *J thorac Cardiovasc Surg*, 1984;87:517.
29. Swedlow CD, Mason JW, Stimon EB et al. Results of operations for ventricular tachycardia in 105 patients. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 1986;92:105.
30. Moss AJ, Zareba W, Hall WJ et al. Prophylactic implantation of a defibrillator in patients with myocardial infarction and reduced ejection fraction. *N Engl J Med*, 2002;346:877-83.
31. Leclercq C, Cazeau S, Le Breton H et al. Acute hemodynamic effects of biventricular DDD pacing in patients with end-stage heart failure. *J Am Coll Cardiol*, 1998;32:1825-31.

Bölüm 42

PERİKARD HASTALIKLARI VE CERRAHİSİ

Volkan ERDOĞU¹
Nilay YALÇIN²

GİRİŞ

Perikard hastalıkları akut veya kronik problemler olarak prezente olurlar. İleri derecede bir efüzyona rağmen asemptomatik olabileceği gibi, akut karidak tamponad gibi acil cerrahi gerekitren durumlarla da karşımıza çıkabilir. Perikardın hastalıkları konjenital perikard hastalıklar, perikardial efüzyonlar ve perikarditler başlıkları altında incelenir. Tedavisi basit bir nonsteroid antieflamatuar ilaç ile agresif total perikardiektomi arasında geniş bir yelapazededir. Bu bölümde perikardın hastalıkları ve cerrahi tedavileri tartışılacaktır.

PERİKARD ANATOMİSİ - FİZYYOLOJİSİ

Perikard toraks içerisinde, kalbi ve kalbe giren ve çıkan büyük damarları çevreleyen mezotel yapıda koruyucu fibröz bir kesedir. Topografik olarak 2. ve 6. kaburgalar arasında bulunur. Myokard üzerine sıkıca yapışan visceral bir tabaka (epikard) ve daha fibröz bir yapıda olan dış parietal tabaka olmak üzere iki katmandan oluşur. Dıştaki fibröz tabaka çevrel dokudaki enfeksiyonun kalbe ulaşmasını engelleyecek bir bariyer oluşturur. Her iki perikardial yaprak arasında 15-50 ml mayi içeren perikardial boşluk mevcuttur (1). Perikardın vasküler beslenmesi internal mamarian arterden olmakta ve innervasyonu frenik sinirden sağlanmaktadır. Sıvının içeriğinde sürfaktan benzeri prostoglandiler mevcuttur ve kalp hareketleri sırasında yüzey kayganlığını sağlar. Perikardial boşluktaki -5

¹ Op.Dr. Volkan ERDOĞU, İstanbul Yedikule Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi. verdogu@gmail.com

² Op Dr Nilay ÇAVUŞOĞLU YALÇIN, Antalya Eğitim ve Araştırma Hastanesi. yalcinnilay1977@gmail.com

KAYNAKLAR

1. Spodick DH: Normal perikardın fizyolojisi: Perikardın işlevleri. SpodickDH. (Ed). Perikard. A Compherensive Textbook. New York, MarcelDecker, 1997:15-26.
2. Manouchehr Hekmat, 1 Hamid Ghaderi, 1 Hassan Tatari, 1 Dev Perikardiyal Kist: Bir Olgu Sunumu ve Literatürün Gözden Geçirilmesi-İran J Radiol. 2016 Ocak; 13 (1): e21921
3. Ömeroğlu SN, Ömeroğlu A, Ardal H. Sol Ön Anterior Azalan Arter Üzerindeki Epikardiyal Mezotel Kisti,Texas Heart Institute Journal 2004; 31:313-315.
4. Feigin DS, Fenoglio JJ, MeAliister HA: Perikardiyal kistler: Radyolojik-patolojik bir korelasyon ve derleme. Radiology 125:15, 1977
5. Mohamed Khayata, Saqer Alkharabsheh, Nishant P. Shah Perikardiyal Kistler: Çağdaş, Kap-samlı Bir Derleme Aktüel Kardiyoloji Raporları Temmuz 2019, 21: 64
6. Saqer Alkharabsheh, MDA, James L. Gentry III, MDA, MohamedKhayata, MD. Klinik Özel-likler, Doğal Tarih ve Perikardiyal Kistlerin Tedavisi 1 Ocak 2019Amerikan Kardiyoloji Dergi-siVolume 123, Sayı 1, Sayfa 159–163
7. Mwita JC, Chipeta P, Mutagaywa R, Rugwizangoga B, Ussiri E. Pericardial cyst with right ven-tricular compression. PanAfrMed J 2012;18(138);12:60.
8. Nath PH, Sanders C, Halley HC, et al: Percutaneous fine needle aspiration in the diagnosis of mediastinal cysts in adults. South Med J 8 1: 1 225, 1988.
9. Kinoshita Y1, Shimada T, Murakami Y, Etanol sklerozu, perikardiyal kist için güvenli ve faydalı bir tedavi olabilir.ClinCardiol. 1996, Ekim 19, 10: 833-5.
10. Canto A, Moya J, Ferrer G, ark.: Perikardiyal kardiyalistler: Torakoskopi kullanarak tanı ve ekserize edin. Anorijinal cc lniq. ResSurg 4:98. 1992.
11. Adler Y, Charron P, Imazio M, 2015 ESC Perikardiyal hastalıkların teşhisi ve yönetimi için reh-ber: Avrupa Kardiyoloji Derneğinin Perikardiyal Hastalıklarının Teşhisi ve Yönetimi için Türk Kuvvetleri (Avrupa Kardiyoloji-Torasik Derneği) Cerrahi (EACTS). EurHeart J. 2015 Nov 7; 36 (42): 2921-2964.
12. Siti Salwa MS, Anas R, NorHidayah AB. Perikardiyalist: Perikardiyal efüzyonun nadir bir nede-nidir. Med J Malaysia 2013; 68 (1): 79-80.
13. Tsang SM, Seward BJ, Barnes EM, vd. Maligniteli hastalarda perikardiyal efüzyonun birincil ve ikincil tedavisinin sonuçları. Mayo ClinProc 2000; 75: 248-253.
14. Becit N, Unlü Y, Ceviz M, et al. Subxiphoid pericardiostomy in the management of pericardial effusions: case series analysis of 368 patients. Heart 2005;91:785-790.
15. Kopecky SL, Callahan JA, Tacic AJ, Seward JB. Perkütan perikardiyal kateter drenajı: Ardışık 42 vakanın bildirimi. Am J Cardiol 1986; 58: 633-635
16. Mueller XM, Tevaearai HT, Hurni M, vd. Cerrahi subxiphoid perikardiyal drenajın uzun dö-nem sonuçları. ThoracCardiovascSurg 1997; 45: 65-69.
17. Van Trigt P, Douglas J, Smith PK, vd. Büyük perikardi leffüzyonunun tanı ve tedavisinde pros-pektif bir subksifoid perikardiyotomi denemesi. Bir takip raporu. AnnSurg 1993; 218: 772-778.
18. O'nn Brien PK, Kucharczuk JC, Marshall MB, vd. Subksifoid ve video-torakoskopik perikardi-yal pencere karşılaştırmalı olarak incelenmesi. AnnThoracSurg 2005; 80: 2013-2019.
19. Sezai Çelik, Bülent Aydemir, Oya Uncu, Semptomatik perikardiyal efüzyonların cerrahi te-davisinde VATS, subksifoid ve minitorakotomi perikardiyal pencerenin etkinliği.Dicle Medi-calJournal/ 2014; 41 (1): 99-107.Mack MJ, Aronoff RJ, Acuff TE, et al: Preseni role of thoracos-copy in thediagnosisandtreatment of diseases of thehesı. AnnThoracSurg 54:403, 1992.
20. Lewis RJ, Caccavale RJ, Sisler GE, vd.: Yüz asistanı torakoskoik ameliyatı video asisten geçiren hastalar. AnnThoracSurg 54:42 1, 1992
21. Volkan Yüksel,1 Serhat Hüseyin,1 Ahmet Okyay. Erişkinlerde subksifoidal perikardiyos-tomi yöntemi ile perikardiyal efüzyon tedavisi. Türk Göğüs Kalp Damar Cerrahisi Dergisi 2012;20(3):492-496
22. Majid AA, Omar A: Teşhis ve tedavi veya cürüflü perikardit. Perikardiyektomi deneyimi. J ThoracCardiovascSurg 102: 413, 1991

23. Gregory JR, McMurtrey M.J, Dağ KF: Kanser hastalarında perikardial efüzyon tedavisinde cerrahi yaklaşım. *O neo içinde J Cl!* 8: 319, 1985
24. Shepherd FA, Morgan C, Evans WK ve diğerleri: Tetrasiklin sklerozu ile malign perikardiyal efüzyonun tıbbi tedavisi. *Am J Cardiol* 60: 1161, 1987
25. İlan Y, İren R, Ben-Chetrit E: Büyük perikardiyum leffüzyonlarının etiyolojisi, tedavisi ve prognozu. 34 hastanın bir çalışması. *Sandık* 100: 985, 1991 274 *Türk Kardiyat Dem Arş* 22: 270-275.
26. Dr. Serpil Erođlu. Avrupa Kardiyoloji Derneği 2015 Perikart Hastalıkları Tanı ve Yönetimi Rehberi ne yenilikler getirdi? Davetli Editöryal Yorum / Davet Edilmiş Editör Avrupa Kardiyoloji Derneği 2015'te Perikardiyal Hastalıkların Teşhisi ve Yönetimi Yönergeleri'ndeki yenilikler nelerdir? Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kardiyoloji Anabilim Dalı, Ankara
27. 1- Ufuk Yetkin, MD, Mert Kestelli, MD, Levent Yılık, MD, Kronik Konstriktif Perikarditte Son Cerrahi Deneyim *Tex HeartInst J.* 2003; 30 (1): 27-30.

Bölüm 43

KALP YARALANMALARI

Mesut ENGİN¹

GİRİŞ VE TARİHÇE

Travmalar mortal ve morbit sonuçları olabilen klinisyenler için önemli durumlardır ve gelişmiş ülkelerde 45 yaş altı popülasyonda en önde gelen ölüm nedenlerindedir (1). Trafik kazaları, iş kazaları, ateşli silah yaralanmaları ve delici-kesici alet yaralanmaları travmaya neden olan durumların başında gelmektedir. Dolaşım sistemini ilgilendiren yaralanmalar olası ciddi kan kayıplarından dolayı özellik arz eder. Bu yaralanmalara acil müdahale ve hızlı hastane transferi yapılması çok önemlidir. Transfer ve müdahalede yaşanan gecikmeler masif kanamaya bağlı olarak mortalite ile sonuçlanabilir (2).

Kalp yaralanmalarına ait yazılı belgeler Milattan Önce 3000’li yıllara dayanmakla birlikte Larrey 1829 yılında ilk kez penetran yaralanması olan hastada perikardiyosentezi tariflemiştir. Travmalı hastada kalbe ilk dikiş ise bundan 54 yıl sonra 1883 yılında Theodore Bilroth tarafından atılmıştır. İlk başarılı kalp yaralanması tamiri Ludwig Rehn tarafından 1895 yılında penetran sağ ventrikül yaralanması olan vakada yapılmıştır. 1901 yılında ilk kez Kristian Igelsrud tarafından kardiyak yaralanmalı hastada açık kalp masajı yapılmıştır. Amerika Birleşik Devletleri’nde travmalı kalbin dikişle tamiri ilk kez 1902 yılında 13 yaşında bir erkek çocukta gerçekleşmiştir (3). Kalp yaralanmaları ile ilgili ilk büyük hasta serisi 1927 yılında Djanelidze tarafından yayınlanmıştır (4). 1953 yılında kalp akciğer pompasının kullanıma girmesi ve günümüz modern halini aldığı süreçte kalp yaralanmalarına müdahale günümüz modern halini almıştır.

Ülkemizde kalp yaralanması tarihine baktığımızda ilk bilgilerine ulaşabildiğimiz vaka H. Bumin tarafından 1936 yılında penetran sol ventrikül yaralan-

¹ Kalp ve Damar Cerrahisi Uzmanı, Sağlık Bilimleri Üniversitesi Şanlıurfa Mehmet Akif İnan Eğitim ve Araştırma Hastanesi, E-mail: mesut_kvc_cor@hotmail.com

SONUÇ

Travmalarda meydana gelen kalp yaralanmaları ciddi klinik durumlardır. Ciddi kalp yaralanması olanların çoğunda mortalite olay yerinde ya da hastaneye gelmeden gerçekleşmektedir. Hastaneye ulaşmış olanlarda hemodinami instabil ise vakit kaybetmeden hızlı tanı ve tedavi yollarına başvurulmalıdır. Hemodinamisi stabil olan hastalar ise yoğun bakım şartlarından en az 48 saat yakından takip edilmelidir. Herhangi bir cerrahi müdahale yapılmayan kalp yaralanma şüpheli hastalar durum hakkında ayrıntılı bilgilendirilmeli. Bu hastalara da muhakkak taburculuk öncesi kardiyak görüntüleme kontrolleri yapılmalıdır. Hastalar geç dönemde de kalpte bir problem oluşabileceği hakkında detaylı bilgilendirildikten sonra düzenli poliklinik kontrollerine gelmeleri konusunda uyarılmalı bu durum yazılı olarak da belirtilmelidir. Bu şartların sağlanması günümüzde hekimler üzerindeki medikolegal sorunlar açısından da faydalı olacaktır.

Kaynakça

1. Yousef R, Carr JA. Blunt cardiac trauma: a review of the current knowledge and management. *Ann. Thorac. Surg.* 2014;98(3):1134-1140. Doi: 10.1016/j.athoracsur.2014.04.043.
2. Engin M, Aydın H. Evaluation of traumatic extremity vascular injuries in surviving and non-surviving patients. *Turk J Vasc Surg.* 2019;28(2):95-100. Doi: 10.9739/tjvs.2019.413
3. Hill LL. 'A report of a case of successful suturing of the heart, and a table of 37 other cases of suturing by different operations at various terminations, and the conclusions drawn. *Med Rec.* 1902; 846: 29.
4. Djanelidze YY. Cardiac injuries and their surgical treatment [in Russian]. Leningrad: Leningrad Medical Journal Co. 1927.
5. Bumin H. Muvaffakiyetle stüre edilen bir nazif kalp cerhası. *Türk Tıp Cem Mec.* 1936; 2: 50.
6. Arel F. Kalp yaraları. In: *Göğüs Cerrahisi. İstanbul Üniversitesi Yayınları*; 437. 1950, 595.
7. Tokcan A, Kısacikoğlu B, Salih OK, et al. Penetrating cardiac injuries (An analysis of 66 cases). *J Islamic Acad Sci.* 1990; 3(1):62- 65.
8. Arıkan S, Yücel AF, Kocakuşak A, et al. Penetrant kardiyak travmalı hastaların retrospektif analizi. *Ulus Travma Derg.* 2003; 9:124-128.
9. Restrepo CS, Gutierrez FR, Marmol-Velez JA, et al. Imaging patients with cardiac trauma. *Radiographics.* 2012;32(3):633-649. Doi: 10.1148/rg.323115123.
10. Guitron J, Huffman LC, Howington JA, Locicero J. (2010) Blunt and penetrating injuries of the chest wall, pleura and lungs. In: Shields TW, Locicero J, Reed CE, Fein RH(Editors). *General Thoracic Surgery* 7th ed. (891-92). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
11. Tang AL, Inaba K, Branco BC, et al. Postdischarge complications after penetrating cardiac injury: a survivable injury with a high postdischarge complication rate. *Arch Surg.* 2011; 146: 1061-1066. Doi: 10.1001/archsurg.2011.226.
12. Yavuz C, Çil H, Başyigit I, et al. Factors affecting mortality in penetrating cardiac injuries: our 10-year results. *Turk Gogus Kalp Dama.* 2011; 19:337-343. Doi: 10.5606/tgkdc.dergisi.2011.042.
13. O'Connor J, Ditillo M, Scalea T. Penetrating cardiac injury. *J R Army Med Corps.* 2009; 155: 185-190.
14. Antoniadis L, Petrou PM, Eftychiou C, et al. Penetrating heart injury resulting in ventricular septal defect. *Hellenic J Cardiol.* 2011; 52(1): 71-74.
15. Ghoneim A, Bouhout I, El-Hamamsy I, et al. Traumatic transection of the posterior descending coronary artery. *J Trauma Acute Care Surg.* 2017;82(5):974-975. Doi: 10.1097/TA.0000000000001392.

16. Altınbaş Ö, Tanyeli Ö. Surgically managed gunshot injury of the heart; Bullet in the right coronary artery. *J Surg Med.* 2018; 2(2): 193-194. Doi: 10.28982/josam.407946
17. Panicker AT, Nugent K, Mink J, et al. Bedside Ultrasonography in the Management of Penetrating Cardiac Injury Caused by a Nail Gun. *J Emerg Med.* 2019; 56(2): 197-200. Doi: 10.1016/j.jemermed.2018.09.036.
18. Leite L, Gonçalves L, Nuno Vieira D, Cardiac injuries caused by trauma: Review and case reports. *J Forensic Leg Med.* 2017 ;52:30-34. Doi: 10.1016/j.jflm.2017.08.013.
19. Rozycki GS, Feliciano DV, Ochsner MG, et al. The role of ultrasound in patients with possible penetrating cardiac wounds: a prospective multicenter study. *J Trauma.* 1999; 46:543-551. Doi:10.1097/00005373-199904000-00002
20. Kayalar N, Boyacıoğlu K, Ketenciler S, et al. Emergency vascular injuries: patient profile, management strategies and risk factors for mortality. *Turk Gogus Kalp Dama.* 2017; 25:74-81. Doi: 10.5606/tgkdc.dergisi.2017.13203
21. Tyburski JG, Astra L, Wilson RF, et al. Factors affecting prognosis with penetrating wounds of the heart. *J Trauma.* 2000; 48: 587-591 Doi: 10.1097/00005373-200004000-00002
22. Tezcan O, Karahan O, Yavuz C, et al. An evaluation of factors affecting clinical outcomes in penetrating cardiac injuries: A single center experience. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg.* 2017; 23(1): 23-28. Doi: 10.5505/tjtes.2016.95994.
23. Asensio JA, Ogun OA, Petrone P, et al. Penetrating cardiac injuries: predictive model for outcomes based on 2016 patients from the National Trauma Data Bank. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2018; 44(6): 835-841. Doi: 10.1007/s00068-017-0806-6.
24. Cottini M, Pergolini A, Ranocchi F, et al. The Role of Heart Team Approach in Penetrating Cardiac Trauma: Case Report and Review of the Literature. *Braz J Cardiovasc Surg.* 2018;33(1):99-103. Doi: 10.21470/1678-9741-2017-0150.
25. Çolak N, Nazlı Y, Çakır Ö. (2013) *Kalp Yaralanmaları.* Paç M. Akçetin A. Aka SA. Büket S. Sarıoğlu T (Editörler). *Kalp ve Damar Cerrahisi.* (1033). Ankara: MN medikal & Nobel.
26. Beşir Y, Gokalp O, Eygi B, et al. Choice of incision in penetrating cardiac injuries: Which one must we prefer: Thoracotomy or sternotomy? *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg.* 2015; 21(4): 266-270. Doi: 10.5505/tjtes.2015.52882.
27. Çakmak M, Kandemir MN, Durkan A, et al. An Interesting Penetrating Cardiac Injury and Massive Transfusion: A Case Report. *Respir Case Rep.* 2017; 6(1): 64-67. Doi: 10.5505/respircase.2017.93899.
28. Marin JC, Zuluaga M, Llano JDU. Positive video-assisted thoracoscopic pericardial window management of a right ventricle stab wound with minimally invasive technique. *J Vis Surg.* 2016; 2: 110. Doi: 10.21037/jovs.2016.06.06.
29. Arrich J. European Resuscitation Council Hypothermia After Cardiac Arrest Registry Study Group. Clinical application of mild therapeutic hypothermia after cardiac arrest. *Crit Care Med.* 2007; 35(4): 1041-1047. Doi: 10.1097/01.CCM.0000259383.48324.35
30. Cragun BN, Hite Philp F, O'Neill J, et al. Therapeutic Hypothermia and Targeted Temperature Management for Traumatic Arrest and Surgical Patients. *Ther Hypothermia Temp Manag.* 2019; 9(2): 156-158. Doi: 10.1089/ther.2018.0022.
31. Alam HB, Duggan M, Li Y, Spaniolas K, et al. Putting life on hold-for how long? Profound hypothermic cardiopulmonary bypass in a Swine model of complex vascular injuries. *J Trauma.* 2008; 64(4): 912-922. Doi: 10.1097/TA.0b013e3181659e7f
32. Lima SG, Lordsleem ABMS, Campos KL, et al. Long-Term Traumatic and Asymptomatic Aorto-Right Atrial Fistula. *Braz J Cardiovasc Surg.* 2019; 34(1): 101-103. Doi: 10.21470/1678-9741-2018-0296.
33. Taşdemir HK, Ceyran H, Kahraman C. Künt göğüs travması nedeniyle oluşan nadir bir yaralanma: Sağ süperiyör pulmoner ven yaralanması. *Turk Gogus Kalp Dama.* 2011; 19: 255-257. Doi: 10.5606/tgkdc.dergisi.2011.022
34. Dereli Y, Öncel M. Penetrating cardiac injury in blunt trauma: a case report. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg.* 2015; 21(3): 228-230 Doi: 10.5505/tjtes.2015.88393.

35. Nan YY, Lu MS, Liu KS, et al. Blunt traumatic cardiac rupture: therapeutic options and outcomes. *Injury*. 2009; 40: 938-945. Doi: 10.1016/j.injury.2009.05.016.
36. Mattox KL, Flint LM, Carrico CJ, et al. Blunt cardiac injury. *J. Trauma*. 1992; 33(5): 649-650.
37. El-Chami MF, Nicholson W, Helmy T. Blunt Cardiac Trauma. *J. Emerg. Med*. 2008; 35(2): 127-133. Doi: 10.1016/j.jemermed.2007.03.018
38. Tarmiz A, Lopez S, Honton B, et al. Surgical repair of rupture of the membranous septum 218 after blunt chest trauma. *Ann. Thorac. Surg*. 2011; 91(1): e3-4. Doi: 10.1016/j.athorac-sur.2010.08.073.
39. Pasquier M, Sierro C, Yersin B, et al. Traumatic mitral valve injury after blunt chest trauma: a case report and review of the literature. *J. Trauma*. 2010; 68(1) :243-246. Doi: 10.1097/TA.0b013e3181bb881e.
40. Turan AA, Karayel FA, Akyildiz E, et al. Cardiac injuries caused by blunt trauma: an autopsy based assessment of the injury pattern. *J. Forensic Sci*. 2010; 55(1): 82-84. Doi: 10.1111/j.1556-4029.2009.01207.x.
41. Ouda A, Kappert U, Ghazy T, et al. Isolated rupture of the right upper pulmonary vein: a blunt cardiac trauma case. *Ann. Thorac. Surg*. 2011; 91(4): 1267-1269. Doi: 10.1016/j.athorac-sur.2010.09.066.
42. Lin Y-L, Yu C-H. Acute myocardial infarction caused by coronary artery dissection after a blunt chest trauma. *Intern. Med*. 2011; 50(18): 1969-1971. Doi: 10.2169/internalmedicine.50.5688
43. Turgut K, Yücel N, Oğuztürk H, et al. Atrial Fibrillation due to Blunt Cardiac Injury: Case Report. *J Emerg Med Case Rep*. 2018; 9(4): 77-79. Doi: 10.5152/ jemcr.2018.2323.
44. Maron BJ, Estes NA. Commotio Cordis. *N. Engl. J. Med*. 2010; 362: 917-927. Doi: 10.1056/NEJMra0910111.
45. Sakka SG, Huettemann E, Giebe W, et al. Late cardiac arrhythmias after blunt chest trauma. *Intensive Care Med*. 2000; 26: 792-795.
46. Li X, Wang Z, Yang Y, et al. Myocardial infarction following a blunt chest trauma A case report. *Medicine*. 2019; 98(4): e14103. Doi: 10.1097/MD.00000000000014103.
47. Ngam PI, Ong CC, Koo CC, Loh PH, Loo LM, Teo LL. An Unexpected Cause of Trauma-related Myocardial Infarction: Multimodality Assessment of Right Coronary Artery Dissection. *Ann Acad Med Singap*. 2018; 47(7): 269-271.
48. Gaya AM, Asford RF. Cardiac complications of radiation therapy. *Clin Oncol(R Coll Radiol)*. 2005; 17: 153-159.

Bölüm 44

KALP TÜMÖRLERİ VE CERRAHİSİ

Özgür DAĞ¹
Bilgehan ERKUT²

GİRİŞ

Primer ve sekonder olarak ortaya çıkabilen kalp tümörleri kalp hastalıkları içinde son yüzyıldan beri ilgi çekici bir patolojik hastalık haline gelmiştir. Diğer kalp rahatsızlıklarına nazaran nadir görünseler bile, değişik ve çeşitli klinik bulgular nedeniyle kardiyolog ve kalp cerrahlarının yoğun ilgisini çekmeye devam etmektedir. Daha çok iyi huylu tümörler olmalarına rağmen, malign tiplerinde kötü prognoz ve yüksek mortalite bu hastalığı önemli hale getirmiştir. Her iki tipinde de cerrahi tedavi mutlak gerekli olmasına rağmen, benign tiplerinde yapılan etkili cerrahi ile semptomların hemen kaybolması nedeniyle sağlıklı yaşam beklentisi her hasta için kabul edilir hale gelmiştir.

Primer kalp tümörleri sekonder olanlara göre daha azdır ve değişik serilerde % 0.01 ile % 0.2 arasında (sekonder: 0.2-6.45) görülür (1-3). Tanı ve görüntülenme yöntemlerindeki ilerlemeler ve başarılı tedavi yöntemleri giderek artmaktadır. Primer yada sekonder tümörler değişik klinik durumlar (ağrı, efüzyon, tamponad, kapak darlık yada yetersizliği, üfürümler, atriyal ya da ventriküler aritmiler, farklı tiplerde bloklar veya kalp yetersizliği) ile ortaya çıkabilirler (4,5). İlk cerrahi girişim 1951 yılında lipoma eksizyonuyken, ilk sol ve sağ atrial miksuma eksizyonları Bahnson-Hanlon tarafından gerçekleştirilmiştir (6,7). Günümüzde kalp cerrahisi yapılan kliniklerdeki hastaların yaklaşık % 0.5-1.5 kalp tümörü cerrahisinden oluşmaktadır (4,8).

¹ Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Erzurum Bölge Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği, Erzurum ozgurdag25@yahoo.com

² Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kalp ve Damar Cerrahisi ABD Öğretim Üyesi, Erzurum bilgehanerkut@yahoo.com

SONUÇ

Kalp kaynaklı primer tümörler kalbin sekonder (metastatik) tümörlerinden daha az görülürler. Primer tümörlerin çoğu iyi huylu kitlelerdir. Kalbin primer malign tümörleri ise daha az görülür ve prognozları kötüdür. Sekonder tümörler ise genellikle son evre malign hastalarda görülmektedir. Gelişen tanı yöntemleri ile kolaylıkla tanı konulabilen bu hastalarda, sekonder tümörler hariç mutlaka rezeksiyon ile cerrahi tedavi uygulanmalıdır. Sekonder tümörlerde ise cerrahi sıklıkla tanı amaçlı yapılan biyopsi uygulamalarıdır.

Anahtar Kelimeler: Primer ve sekonder kardiyak tümörler, benign ve malign kardiyak tümörler, metastatik tümör, kardiyak tümörlerde cerrahi tedavi

KAYNAKÇA

1. Ren DY, Fuller ND, Gilbert SAB, et al. Cardiac Tumors: Clinical Perspective and Therapeutic Considerations. *Curr Drug Targets*. 2017;18:1805-1809.
2. Reynen K. Cardiac myxomas. *N Engl J Med*. 1995;333:1610-1617.
3. Reynen K. Frequency of primary tumors of the heart. *Am J Cardiol*. 1996; 77:107.
4. Kosuga T, Fukunaga S, Kawara T, et al. Surgery for primary cardiac tumors. Clinical experience and surgical results in 60 patients. *J Cardiovasc Surg (Torino)*. 2002;43:581-587.
5. Rushel SS, Mandal SC, Moinuddin S, et al. Surgical Treatment of Cardiac Tumors: a 17-year Experience at Department of Cardiac Surgery, Mymensingh Med J. 2019;28:562-566.
6. Bahnson HT, Newman EV. Diagnoses and surgical removal of intracavitary myxoma of the right atrium. *Bull Johns Hopkins Hosp*. 1953;93:150-163.
7. Bahnson HT, Spencer FC, Andrus EC. Diagnosis and treatment of intracavitary myxomas of the heart. *Ann Surg*. 1957;145:925-926.
8. Bhan A, Mehrotra R, Choudhary SK, et al. Surgical experience with intracardiac myxomas: long term follow-up. *Ann Thorac Surg*. 1998;66:810-813.
9. Wu HM, Chen Y, Xiao ZB, et al. Clinical and pathological characteristics of cardiac tumors: analyses of 689 cases at a single medical center. *Zhonghua Bing Li Xue Za Zhi*. 2019;48:293-297.
10. Burke A, Tavora F. The 2015 WHO Classification of Tumors of the Heart and Pericardium. *J Thorac Oncol*. 2016;11:441-452.
11. Meng Q, Lai H, Lima J, et al. Echocardiographic and pathologic characteristics of primary cardiac tumors: a study of 149 cases. *Int J Cardiol*. 2002;84:69-75.
12. Shapiro LM. Cardiac tumors: diagnosis and management. *Heart*. 2001;85:218-222.
13. Kusano KF, Ohe T. Cardiac tumors that cause arrhythmias. *Card Electrophysiol Rev*. 2002;6:174-177.
14. McAllister H, Hali R, Cooley D. Tumors of the heart and pericardium. *Curr Probl Cardiol*. 1999;24:57-116.
15. Carney JA. Carney complex: The complex of myxomas, spotty pigmentation, Endocrine overactivity and schwannomas. *Semin Dermatol*. 1995;14:90-98.
16. Bosco Schamun MB, Correa R, Graffigna P, et al. Carney complex review: Genetic features. *Endocrinol Diabetes Nutr*. 2018;65:52-59.
17. Sandrini F, Stratakis C. Clinical and molecular genetics of Carney complex. *Mol Genet Metab*. 2003;78:83-92.
18. Koza Y, Arslan U, Erkut B, et al. Giant Right Ventricular Mass Protruding into the Pulmonary Artery during Systole. *J Cardiovasc Echogr*. 2019;29:68-70.
19. Nolan J, Carder PJ, Bloomfield P. Atrial myxoma: Tumor or trauma? *Br Heart J*. 1992;67:406-408.

20. Poterucha TJ, Kochav J, O'Connor DS, et al. Cardiac Tumors: Clinical Presentation, Diagnosis, and Management. *Curr Treat Options Oncol.* 2019;20:66.
21. Tsagareli ZG, Bakhutashvili ZV, Prangishvili FB, et al. Atrial myxomas: histopathologic variants. *Georgian Med News.* 2010;181:63-66
22. Shetty Roy AN, Radin M, Sarabi D, Shaoulian E. Familial recurrent atrial myxoma: Carney's complex. *Clin Cardiol.* 2011;34:83-86.
23. Perchinsky MJ, Lichtenstein SV, Tyers GF. Primer cardiac tumors: forty years experience with 71 patients. *Cancer.* 1997;79:1809-1815.
24. Cianciulli TF, Cozzarin A, Soumoulou JB et al. Twenty Years of Clinical Experience with Cardiac Myxomas: Diagnosis, Treatment, and Follow Up. *J Cardiovasc Imaging.* 2019;27:37-47.
25. Yuan SM, Lin HZ. Predictors of Normalization of Circulating Interleukin-6 after Cardiac Myxoma Resection. *Braz J Cardiovasc Surg.* 2019;34:22-27.
26. Zhang J, Wang C, Xu H. miR-217 suppresses proliferation and promotes apoptosis in cardiac myxoma by targeting Interleukin-6. *Biochem Biophys Res Commun.* 2017;490:713-718.
27. Pérez Díaz P, Muñoz Ruiz N, Jurado Román A. Left Ventricular Myxoma: Recurrence and Risk of Embolism. *Ann Thorac Surg.* 2017;103:e553.
28. Veroux P, Mignosa C, Veroux M, et al. Acute occlusion of abdominal aorta: unusual embolization site for a cardiac tumor mass. *Tumori.* 2002;88:417-419.
29. Lasam G, Ramirez R. Concomitant Left Atrial Myxoma and Patent Foramen Ovale: Is It an Evolutional Synergy for a Cerebrovascular Event? *Cardiol Res.* 2017;8:26-29.
30. Fayad G, Modine T, Letourneau T, et al. Paradoxical cerebral embolism and right atrial myxoma. *J Card Surg.* 2008;23:786.
31. Ztot S, Henry P, Fornes P, Boughalem K, Chauvaud S, Guermonprez JI. Left atrial myxoma and coronary embolism. *Arch Mal Coeur Vaiss.* 1998;91:263-266.
32. Kartik SV, Gopalakrishnan A, Deepti AN, et al. Left ventricular myxoma with dynamic left ventricular outflow tract obstruction. *Postgrad Med J.* 2018;94:725-726.
33. Bowman JN, Treece JM, Bhattad PB, et al. Giant Left Atrial Myxoma Masquerading as Cough-Syncope Syndrome. *J Investig Med High Impact Case Rep.* 2017;5:2324709617724177.
34. Baek SH, Kim HY, Kim HJ, et al. Left ventricular outflow tract obstruction due to a left ventricular myxoma that was misidentified as an accessory mitral valve tissue. *J Thorac Dis.* 2017;9:E258-E263.
35. Aggarwal SK, Barik R, Sarma TC, et al. Clinical presentation and investigation findings in cardiac myxomas: new insights from the developing world. *Am Heart J.* 2007;154:1102-1107.
36. Buksa M, Haracić A. Late diastolic tumor "plop" in an asymptomatic case of right atrial myxoma. *Med Arh.* 1999;53:77-79.
37. Kayançikçek H, Khalil E, Keskin G, et al. Ten years' clinical experience of cardiac myxoma: diagnosis, treatment, and clinical outcomes. *Anatol J Cardiol.* 2018;19:157-158.
38. Hari Krishnan S, Bohora S, Pillai VV, Left atrial myxoma-influence of tumour size on electrocardiographic findings. *Indian Heart J.* 2012;64:170-172.
39. Cianciulli TF, Cozzarin A, Soumoulou JB, et al. Twenty Years of Clinical Experience with Cardiac Myxomas: Diagnosis, Treatment, and Follow Up. *J Cardiovasc Imaging.* 2019;27:37-47.
40. Ragland MM, Tak T. Detection of atypical right atrial myxoma by echocardiography. *Cardiol Rev.* 2006;14:99-100.
41. Haji K, Nasis A. Radiological characteristics of atrial myxoma in Cardiac Computed Tomography. *J Cardiovasc Comput Tomogr.* 2017;11:234-236.
42. Colin GC, Dymarkowski S, Gerber B, et al. Cardiac myxoma imaging features and tissue characteristics at cardiovascular magnetic resonance. *Int J Cardiol.* 2016;202:950-951.
43. Wei K, Guo HW, Fan SY, et al. Clinical features and surgical results of cardiac myxoma in Carney complex. *J Card Surg.* 2019;34:14-19.
44. Cristiano Spadaccio, Karim Elkasrawy, Fraser Sutherland, et al. New Minimally Invasive Surgical Approach for Excision of Left Atrial Myxoma United Kingdom. 16 ISMICS Annular Scientific Meeting, 2016

45. Jeong IS, Na KJ, Oh BS, et al. Biatrial Approach Provides Better Outcomes in the Surgical Treatment of Cardiac Myxomas. *Braz J Cardiovasc Surg.* 2016;31:309-317.
46. Donald B. Doty, M.D. *Cardiac Surgery Operative Technique*; ISBN 0-8151-2761-8, 1997, page:420-421.
47. Hatemi AC, Gürsoy M, Tongut A, et al. Left atriotomy versus right atriotomy trans-septal approach for left atrial myxoma. *J Int Med Res.* 2010;38:276-281.
48. Jiang CX, Wang JG, Qi RD, et al. Long-term outcome of patients with atrial myxoma after surgical intervention: analysis of 403 cases. *J Geriatr Cardiol.* 2019;16:338-343.
49. Cianciulli TF, Cozzarin A, Soumoulou JB, et al. Twenty Years of Clinical Experience with Cardiac Myxomas: Diagnosis, Treatment, and Follow Up. *J Cardiovasc Imaging.* 2019;27:37-47.
50. Wu C, Wang Y, Su W, et al. Cardiac rhabdomyomas with atrial septal defect and tricuspid insufficiency: A case report. *J Card Surg.* 2019;2.
51. Ying L, Lin R, Gao Z, et al. Primary cardiac tumors in children: a center's experience. *J Cardiothorac Surg.* 2016;11:52.
52. Norawat R, Sarkar D, Maybauer MO. Perioperative management of critical right ventricular inflow obstruction from right atrial rhabdomyoma. *Ann Card Anaesth.* 2018;21:430-432.
53. Ekmekci E, Ozkan BO, Yildiz MS, et al. Prenatal diagnosis of fetal cardiac rhabdomyoma associated with tuberous sclerosis: A case report. *Case Rep Womens Health.* 2018;19:e00070.
54. Nair A, Sajeev CG, Muneer K. Spontaneous Regression of a Gigantic Cardiac Rhabdomyoma. *Heart Lung Circ.* 2017;26:e105-e106.
55. Aw F, Goyer I, Raboisson MJ, et al. Accelerated Cardiac Rhabdomyoma Regression with Everolimus in Infants with Tuberous Sclerosis Complex. *Pediatr Cardiol.* 2017;38:394-400.
56. Delmo Walter EM, Javier MF, Sander F, et al. Primary Cardiac Tumors in Infants and Children: Surgical Strategy and Long-Term Outcome. *Ann Thorac Surg.* 2016;102:2062-2069.
57. Borodinova O, Ostras O, Raad T, et al. Successful Surgical Excision of a Large Cardiac Fibroma in an Asymptomatic Child. *World J Pediatr Congenit Heart Surg.* 2017;8:235-238.
58. Stamp NL, Larbalestier RI. Surgical resection of a giant cardiac fibroma. *Asian Cardiovasc Thorac Ann.* 2016;24:378-101:
59. Stiller B, Hetzer R, Meyer R, et al. Primary cardiac tumors: when is surgery necessary. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2001;20:1002-1006.
60. Wijesurendra RS, Sheppard KA, Westaby S, et al. The many faces of cardiac lipoma-an egg in the heart! *Eur Heart J Cardiovasc Imaging.* 2017;18:821.
61. Sakamoto H, Tokunaga C, Hiramatsu Y. Intramyocardial lipoma. *J Card Surg.* 2016;31:689.
62. Tsugu T, Nagatomo Y, Endo J, et al. Multiple papillary fibroelastomas attached to left ventricular side and aortic side of the aortic valve: A report of new case and literature review. *Echocardiography.* 2019;36:1194-1199.
63. Wang X, Ren W, Xiao Y, et al. A giant, well-differentiated papillary mesothelioma of the left atrioventricular groove: Case report and brief review of the literature. *J Clin Ultrasound.* 2019;10.
64. Sevimli S, Erkut B, Becit N, et al. Primary benign schwannoma of the left ventricle coursing under the left anterior descending artery. *Echocardiography.* 2007;24:1093-1095.
65. Pigato JB, Subramanian VA, McCaba IC. Cardiac hemangioma: A case report and discussion. *Tex Heart Inst J.* 1998;25:83-85.
66. Ha JW, Kang WC, Chung N, et al. Echocardiographic and morphologic characteristics of left atrial myxoma and their relation to systemic embolism. *Am J Cardiol.* 1999;83:1579-1582.
67. Sallee D, Spector ML, van Heeckeren DW, et al. Primary pediatric cardiac tumors: a 17 year experience. *Cardiol Young.* 1999;9:155-162.
68. Taguchi S. Comprehensive review of the epidemiology and treatments for malignant adult cardiac tumors. *Gen Thorac Cardiovasc Surg.* 2018;66:257-262.
69. Frota Filho JD, Lucchese FA, Leaes P, et al. Primary cardiac angiosarcoma. A therapeutical dilemma. *Arq Bras Cardiol.* 2002;78:586-591.
70. Adem C, Aubry MC, Tazelaar HD, et al. Metastatic angiosarcoma masquerading as diffuse pulmonary hemorrhage: clinicopathologic analysis of 7 new patients. *Arch Pathol Lab Med.*

2001;125:1562-1565.

71. Jyotish CG, Godkar D, Gokhale YG, et al. Angiosarcoma of the heart presenting as recurrent cardiac tamponade. *J Assoc Physicians India*. 2001;49:662-663.
72. Onk OA, Aksut M, Degirmenci H, et al. Right atrial primary cardiac angiosarcoma extending into the right ventricle. *Int J Curr Res Aca Rev*. 2015;3:45-49.
73. Uchita S, Hata T, Tsushima Y, et al. Primary cardiac angiosarcoma with superior vena caval syndrome: review of surgical resection and interventional management of venous inflow obstruction. *Can J Cardiol*. 1998;14:1283-1285.
74. Fernandes F, Soufen HN, Ianni BM, et al. Primary neoplasms of the heart. Clinical and histological presentation of 50 cases. *Arq Bras Cardiol*. 2001;76:231-237.
75. Aksoylar S, Kansoy S, Bakiler AR, et al. Primary cardiac rhabdomyosarcoma. *Med Pediatr Oncol*. 2002;38:146.
76. Villacampa VM, Villarreal M, Ros LH, et al. Cardiac rhabdomyosarcoma: diagnosis by MR imaging. *Eur Radiol*. 1999;9:634-637.
77. Cui YY, Shang JF, Chen D, et al. Clinicopathologic study of cardiac myxofibrosarcomas. *Zhonghua Bing Li Xue Za Zhi*. 2017;46:170-175.
78. Jonavicius K, Salcius K, Meskauskas R, et al. Primary cardiac lymphoma: two cases and a review of literature. *J Cardiothorac Surg*. 2015;10:138.
79. Mayayo Artal E, Balanza Roure R, Font Ferre L, et al. Primary cardiadymphoma: presentation of two cases in immunocompetent patients. *An Med Interna*. 2002;19:629-631.
80. Zuo XY, Xu SY. A case of non-Hodgkin's lymphomas metastasize to the cardiac right atrium. *Hunan Yi Ke Da Xue Xue Bao*. 2002;27:175.
81. Maleszewski JJ, Anavekar NS. Neoplastic Pericardial Disease. *Cardiol Clin*. 2017;35:589-600.
82. Xiao X, Zhang L, Chen X, et al. Surgical Management of Renal Cell Carcinoma Extending Into Venous System: A 20-Year Experience. *Scand J Surg*. 2018;107:158-165.

Bölüm 45

İNFEKTİF ENDOKARDİT

Emre DOĞAN¹

GİRİŞ

İnfektif endokardit (İE), kalbin endotel yal yüzeyinin mikrobiyal enfeksiyonu olarak tanımlanır. Doğal kapak endokarditi'nin (DKE) insidansı yüzbin kişilik popülasyonda yılda 2-4 kişiyken, prostetik kapak endokardit (PKE) insidansı kapak cerrahisini takiben her yıl % 0,5-1'dir. İE konusundaki tüm epidemiyolojik çalışmalarda erkek: kadın oranı 2:1 veya üzerindedir; ancak erkeklerdeki bu daha yüksek oranın nedeni yeterince bilinmemektedir (1,2).

Tanı ve tedavi alanında yaşanan önemli gelişmelere rağmen, hastalığın prognozu hâlâ kötüdür ve mortalitesi yüksektir (1-4). İE tek tip bir hastalık değildir ve başlangıçtaki klinik tabloya, altta yatan kardiyak hastalığa (varsa), sürece katılan mikroorganizmaya, komplikasyonların varlığına ya da yokluğuna ve hastanın özelliklerine göre değişen farklı biçimlerde kendini gösterir. Bu nedenle İE, birinci basamak hekimlerini, kardiyologları, cerrahları, mikrobiyologları, enfeksiyon hastalıkları uzmanlarını, nörologları, beyin ve sinir cerrahı, radyolog, diş hekimi ve patolog gibi diğer uzmanları da kapsayan ortak bir yaklaşım gerektirir. Bundan dolayı hastanelerde "İE ekibi" oluşturulması son yıllarda tartışılmaktadır. Büyük, çok merkezli, rastgele yöntemli çalışmaların yokluğu ve kısıtlı sayıda meta-analizden ötürü güncel kılavuzlar sıklıkla uzman görüşüne dayanmaktadır(1,4,5).

GENEL BAKIŞ

İE, endotel kökenli enfeksiyonlardan biridir. Sağlıklı endotel, hemostaz ve enfeksiyonlara karşı etkin savunma mekanizmalarına sahiptir. Geçici bakteremiye rağmen

¹ Uzm.Dr., Trabzon Sağlık Bilimleri Üniversitesi Ahi Evren GKDC Eğitim Araştırma Hastanesi KDC Ab Dahı, dremredogan@gmail.com

Ameliyattan hemen sonra görülen komplikasyonlar, görece yaygındır. En sık görülenler arasında, pıhtılaşma faktörleriyle tedavi gerektiren şiddetli koagülopati, kanama ya da tamponlama için göğsün yeniden açılması, hemodiyaliz gerektiren akut böbrek yetersizliği, inme, düşük kalp debisi sendromu, pnömoni ve bir aort kökü apsesinin radikal rezeksiyonunun ardından atriyoventriküler blok bulunur; bu son durum pacemaker implantasyonunu gerektirir (16,19,20). Ameliyat öncesinde sol dal bloğunu gösteren bir EKG, ameliyat sonrasında kalıcı pacemaker gerekeceğinin tahmin edilmesini sağlar (14,17).

Larbelestier ve arkadaşları, PKE'li 47 hastayı opere etmiş ve 5 yıllık yaşam %50 civarında bulunmuştur. Hastaların %14'ü yeniden opere edilmiştir. Lytle ve arkadaşlarının, PKE'li ameliyat ettikleri hastanında 5 yıllık yaşam oranı %82'dir. 19 hastası (%15) yeniden opere olmuştur. Nyuyen arkadaşlarının 2010 yılında yayınladıkları çalışmasında sonuçları benzerdir (19,20).

SONUÇ

İE; yaptığı sepsis, KY, emboli ve ritm bozukluklarıyla hayatı tehdit eden bir hastalıktır. Erken tanı ve uygun ab tedavisi önemlidir. Cerrahi yaklaşım KY semptomları, inatçı emboliler, büyük lezyonları olanlarda gündeme gelir. Cerrahi yaklaşımlarda standart kalp kapak replasmanından, kapak onarımlarına, kompleks rekonstrüksiyonlara kadar bir çok silahımız mevcuttur. Operasyonların sonuçları, zamanla daha iyi olmasına rağmen, henüz istenilen seviyeye gelememiştir. İE tüm sistemleri etkileyen bir hastalıktır, özellikle hastanelerde İE ekipleri oluşturulması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: infektif endokardit, doğal kapak endokarditi, prostetik kapak endokarditi, endokardit tedavisi, endokardit cerrahisi

KAYNAKÇA

1. Infective Endocarditis (Guidelines on Prevention, Diagnosis and Treatment (Management of). Turk Kardiyol Dern Ars. 2009;37(8):89-134.
2. Moreillon P, Que YA. Infective endocarditis. Lancet. 2004;363:139-149.
3. Nishimura RA, Carabello BA, Faxon DP, et al. ACC/AHA 2008 Guideline Update on Valvular Heart Disease: Focused Update on Infective Endocarditis. A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. Circulation. 2008;118:887-896.
4. Danchin N, Duval X, Lepout C. Prophylaxis of infective endocarditis: French recommendations. Heart. 2005;91:715-718.
5. Duval X, Lepout C. Prophylaxis of infective endocarditis: current tendencies, continuing controversies. Lancet Infect Dis. 2008;8:225-232.
6. Habib G, Avierinos JF, Thuny F. Aortic valve endocarditis: is there an optimal surgical timing? Curr Opin Cardiol. 2007;22:77-83.
7. Sanfilippo AJ, Picard MH, Newell JB, et al. Echocardiographic assessment of patients with infectious endocarditis: prediction of risk for complications. J Am Coll Cardiol. 1991;18:1191-1195.

8. Eishi K, Kawazoe K, Kuriyama Y, et al. Surgical management of infective endocarditis associated with cerebral complications. Multicenter retrospective study in Japan. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1995;110: 1745-1755.
9. Habib G, Thuny F, Avierinos JF. Prosthetic valve endocarditis: current approach and therapeutic options. *Prog Cardiovasc Dis.* 2008;50:274-281.
10. Piper C, Hetzer R, Korfer R, et al. The importance of secondary mitral valve involvement in primary aortic valve endocarditis; the mitral kissing vegetation. *Eur Heart J.* 2002;23:79-86.
11. Bonow RO, Carabello BA, Kanu C, et al. ACC/AHA 2006 guidelines for the management of patients with valvular heart disease: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (writing committee to revise the 1998 Guidelines for the Management of Patients With Valvular Heart Disease): developed in collaboration with the Society of Cardiovascular Anesthesiologists: endorsed by the Society for Cardiovascular Angiography and Interventions and the Society of Thoracic Surgeons. *Circulation.* 2006;114:e84-231.
12. Bashore TM, Cabell C, Fowler V Jr. Update on infective endocarditis. *Curr Probl Cardiol.* 2006;31:274-352.
13. Delahaye F, Wong J, Mills PG. Infective endocarditis: a comparison of international guidelines. *Heart.* 2007;93:524-527.
14. Pektok E, Sierra J, Cikirikcioglu M, et al. Midterm results of valve repair with a biodegradable annuloplasty ring for acute endocarditis. *Ann Thorac Surg.* 2010;89:1180-1185.
15. Nguyen DT, Delahaye F, Obadia JF, et al. Aortic valve replacement for active infective endocarditis: 5-year survival comparison of bioprostheses, homografts and mechanical prostheses. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2010;37:1025-1032.
16. Prendergast BD, Tornos P. Surgery for infective endocarditis: who and when? *Circulation.* 2010;121:1141-1152.
17. Thuny F, Habib G. When should we operate on patients with acute infective endocarditis? *Heart.* 2010;96:892-897.
18. Baddour LM, Wilson WR, Bayer AS, et al. Infective endocarditis: diagnosis, antimicrobial therapy, and management of complications: a statement for healthcare professionals from the Committee on Rheumatic Fever, Endocarditis, and Kawasaki Disease, Council on Cardiovascular Disease in the Young, and the Councils on Clinical Cardiology, Stroke, and Cardiovascular Surgery and Anesthesia, American Heart Association: endorsed by the Infectious Diseases Society of America. *Circulation.* 2005;111:e394-e434.
19. Larbalestier RI, Kinchla NM, Aranki SF, et al. Acute bacterial endocarditis. Optimizing surgical results. *Circulation.* 1992;86:68-72.
20. Gould FK, Elliott TS, Foweraker J, et al. Working Party of the British Society for Antimicrobial C. Guidelines for the prevention of endocarditis: report of the Working Party of the British Society for Antimicrobial Chemotherapy. *J Antimicrob Chemother.* 2006;57:1035-1042.

Bölüm 46

ROBOTİK KALP CERRAHİSİ

Raif Umut AYOĞLU¹

GİRİŞ

Cerrahide robotik ilk operasyon, 1978 yılında Bilgisayarlı Tomografi kılavuzluğunda, robot ile yapılan bir beyin biyopsisi idi (1). Bu tarihten itibaren cerrahi alanında robotlar giderek artan oranda kullanılmaya başlandı. Minimal invaziv cerrahi alanında ki gelişmelere paralel olarak, robotik cerrahi de son 2 dekatta önemli gelişme kaydetti.

Minimal invaziv yaklaşımlarda ki temel mantık; açık cerrahi uygulamalar ile aynı başarı yüzdesine sahip operasyonları, daha küçük kesiden, daha kısa hastanede kalış süreleri sağlayarak , hastanın daha hızlı günlük yaşantısına dönmesini sağlamaktır. Bu nedenlerle tüm cerrahi branşlar ilk başlarda bu tür uygulamalara mesafeli yaklaşmışlardır. Ancak 90'lı yıllarda perkütan cihazlar ve yöntemlerde ki hızlı ivme karşısında, kardiyak cerrahlar rekabet için konvansiyonel cerrahi benzeri sonuçlara sahip, daha küçük kesiden yapılan, hastane kalım sürelerini kısaltan minimal invaziv yaklaşım arayışına girdiler.

Diğer cerrahi branşlara göre kalp cerrahisinde robotik operasyonlar daha geç ve yavaş olarak uygulamaya girebildi. Bunun en önemli nedeni açık kalp cerrahisinin kompleksliği ve kalp- akciğer pompasına olan ihtiyaçtır. Minimall invaziv cerrahi ile birlikte venöz ve arteryel kanüllerdeki gelişmeler, cerrahi aletlerdeki düzenlemeler ile birlikte robotik cerrahi uygulanabilirliği artmıştır.

Kalp cerrahisinde ilk kullanılan robotik sistem, ses ile kumanda edilen bir kamera kolu (Aesop – Computer Motion) idi. Bu sistem kullanılarak yapılan ilk operasyon 1998 yılında Falk ve ark. tarafından gerçekleştirilen mitral kapak operasyonudur (2). 2001 yılında ise Zeus sistemi kullanılmaya başlandı. Bu sistemde 3 ayrı bağımsız konsol masaya monte edilerek operasyonlar gerçekleştirilmekte

¹ Başasistan, Sağlık Bilimleri Üniversitesi Antalya Eğitim ve Araştırma Hastanesi , drraifumut@hotmail.com

ise Ethicon-Google ortaklığı tarafından geliştirilen “ VERB “ sistemi. Ameliyat masası altına depolanarak, istendiğinde kolların çıkararak kullanılması planlanan sistemin en büyük avantajı, arkasındaki Google desteği. Sanal operasyon odaları, operasyon görüntülerinin paylaşımı, gerektiğinde internetten benzer vaka görüntülerinin aktarılması gibi ek özellikler ile 2020 sonlarında ilk uygulamaların başlaması öngörülmüyor. Intuive benzeri cihazlardan TransEnterics firmasının “ Senhance “ i , AvataraMedical ‘ in robotu , Güney Kore kaynaklı “ REVO-1” , CMR Surgical firmasının “ Versius” u , Intuitive ‘in DaVinci SP si piyasaya girmeye hazırlanan diğer cihazlar (17) . Bazı araştırmaların da tek porttan çalışan sistemler üzerine umut verici sonuçlar almaya başladığı bildiriliyor.

Bir diğer kısıtlayıcı faktör de tecrübeli ve özel eğitim almış ekiplerin oluşması. Daha fazla merkezde robot kullanımı attıkça, daha çok cerrahın eğitim alarak robot kullanmaya başlayacağı öngörülebilir (18).

SONUÇ

Robotik cerrahi, kalp cerrahisini geleceğinde önemli bir yere sahip olacak. Artık birçok operasyon, yüksek hacimli merkezlerde rutin olarak robotlar ile gerçekleştiriliyor. Piyasada daha çok markanın yer alması ile rekabet artarak maliyetlerin düşeceği görülüyor. Cerrahların bu konuda deneyimleri arttıkça farklı endikasyonlar da robot ile tedavi seçeneği uygulamaları artacaktır.

KAYNAKÇA

1. Kwoh, Y.S., et al., A robot with improved absolute positioning accuracy for CT guided stereotactic brain surgery. IEEE Trans Biomed Eng, 1988. 35(2): p. 153-60.
2. Falk, V., et al., Robot-assisted minimally invasive solo mitral valve operation. J Thorac Cardiovasc Surg, 1998. 115(2): p. 470-1.
3. Carpentier, A., et al., [Computer assisted open heart surgery. First case operated on with success]. C R Acad Sci III, 1998. 321(5): p. 437-42.
4. Seco, M., et al., Systematic review of robotic minimally invasive mitral valve surgery. Ann Cardiothorac Surg, 2013. 2(6): p. 704-16.
5. Loulmet, D.F., et al., Can complex mitral valve repair be performed with robotics? An institution's experience utilizing a dedicated team approach in 500 patients. Eur J Cardiothorac Surg, 2019.
6. Magruder, J.T., et al., Predictors of Late-Onset Atrial Fibrillation Following Isolated Mitral Valve Repairs in Patients With Preserved Ejection Fraction. J Card Surg, 2016. 31(8): p. 486-92.
7. Mohr, F.W., et al., Computer-enhanced coronary artery bypass surgery. J Thorac Cardiovasc Surg, 1999. 117(6): p. 1212-4.
8. Loulmet, D., et al., Endoscopic coronary artery bypass grafting with the aid of robotic assisted instruments. J Thorac Cardiovasc Surg, 1999. 118(1): p. 4-10.
9. Falk, V., et al., Total endoscopic off-pump coronary artery bypass grafting. Heart Surg Forum, 2000. 3(1): p. 29-31.
10. Bonaros, N., et al., Robotically assisted totally endoscopic atrial septal defect repair: insights from operative times, learning curves, and clinical outcome. Ann Thorac Surg, 2006. 82(2): p. 687-93.

11. Onan, B., et al., Robotic repair of left-sided partial anomalous pulmonary venous connection to the coronary sinus. *J Robot Surg*, 2019. 13(2): p. 319-323.
12. Pirelli, L., et al., Minimally Invasive Robotically Assisted Repair of Partial Anomalous Venous Connection. *Innovations (Phila)*, 2017. 12(1): p. 71-73.
13. Balkhy, H.H., C.T.P. Lewis, and H. Kitahara, Robot-assisted aortic valve surgery: State of the art and challenges for the future. 2018. 14(4): p. e1913.
14. Balkhy, H.H. and H. Kitahara, First Human Totally Endoscopic Robotic Assisted Sutureless Aortic Valve Replacement. *Ann Thorac Surg*, 2019.
15. Moss, E., et al., Comparison of Endoscopic Robotic Versus Sternotomy Approach for the Resection of Left Atrial Tumors. *Innovations (Phila)*, 2016. 11(4): p. 274-7.
16. Coddens, J., et al., Transesophageal echocardiography for port-access surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 1999. 13(5): p. 614-22.
17. Dunning, J., Disruptive technology will transform what we think of as robotic surgery in under ten years. *Ann Cardiothorac Surg*, 2019. 8(2): p. 274-278.
18. Rodriguez, E., et al., Pathway for Surgeons and Programs to Establish and Maintain a Successful Robot-Assisted Adult Cardiac Surgery Program. *Ann Thorac Surg*, 2016. 102(1): p. 340-4.

Bölüm 47

YAPAY KALP VE DESTEK CİHAZLARI

Vedat BAKUY¹

GİRİŞ

Son dönem kalp yetmezliği, prevalansı artan, yüksek mortalite ile seyreden bir sağlık sorunudur. Ortotopik kalp nakli bu hastalar için on yıllardır altın standart tedavi olmuştur. Bununla birlikte, sınırlı organ bağıışı dünya genelinde halen en önemli sorundur. Donör arzı (donör kalpleri) ve talep (bekleme listesindeki hastalar) arasındaki fark, nakil beklenirken en iyi medikal tedavi ve yoğun bakım desteğine rağmen klinik durumun kötüleşmesine hatta hastanın kaybına yol açar. (1) Gerek bu nedenle, gerekse de kalp nakline uygun olmayan ancak tedavi bekleyen hasta sayısındaki artış nedeniyle mekanik destek sistemlerine (MDS) olan ihtiyaç gün geçtikçe artmaktadır. ABD'de her yıl yaklaşık 75.000 hastanın tedavisi için kalıcı total yapay kalp (TAH-Total Artificial Heart) ve kalp destek sistemlerine ihtiyaç duyulacağı tahmin edilmektedir. (2)

TARİHÇE

İlk total yapay kalp (TAH), 1969 yılında Dr. Denton Cooley tarafından Dr Liotta ile birlikte iskemik kardiyomyopati nedeniyle kalp nakli için beklemekte olan 47 yaşındaki Haskell Karp isimli hastaya transplantasyona kadar köprüleme (BTT-Bridge to Transplantation) amacıyla implante edilmiştir. Ventriküler anevrizmektomi operasyonu sırasında kalp-akciğer makinesinden ayrılamayan hastaya Cooley ve Liotta, dacron greftlere ve mekanik kapaklara sahip pnömatik olarak çalışan bir pompa olan Liotta TAH'ı implante etmiştir. Kalp nakli yapılan kadar TAH desteğinde 64 saat hayatta kalan hasta transplantasyon sonrası pseudomonas kaynaklı pnömoni nedeniyle nakilden 32 saat sonra kaybedilmiştir. Bu dönemde-

1 Doç.Dr. Vedat Bakuy, Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Kalp ve Damar Cerrahisi ABD, İstanbul Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi Hastanesi, vedatbakuy@yahoo.com

Kaynakça

1. Stehlik J, Edwards LB, Kucheryavaya AY, Benden C, Christie JD, Dobbels F, et al. The Registry of the International Society for Heart and Lung Transplantation: Twenty-eighth Adult Heart Transplant Report 2011. *J Heart Lung Transplant* 2011;30:1078-94.
2. Evans RW. Cost and insurance coverage associated with permanent mechanical cardiac assist/replacement devices in the United States. *J Card Surg* 2001;16(4):280-93.
3. Cooley DA. The total artificial heart. *Nat Med* 2003; 9(1):108-11.
4. Cooley DA, Liotta D, Hallman GL, et al. Orthotopic cardiac prosthesis for two-staged cardiac replacement. *Am J Cardiol* 1969;24(5):723-30.
5. Cooley DA, Akutsu T, Norman JC, et al. Total artificial heart in two-staged cardiac transplantation. *Cardiovasc Dis* 1981;8(3):305-19.
6. DeVries WC, Anderson JL, Joyce LD, et al. Clinical use of the total artificial heart. *N Engl J Med* 1984; 310(5):273-8.
7. DeVries WC. The permanent artificial heart. Four case reports. *JAMA* 1988;259(6):849-59.
8. Gunby P. Utah group to implant "Jarvik 7" heart soon. *JAMA*. 1982;248:1944-1946.
9. Copeland JG, Smith RG, Icenogle TB, et al. Early experience with the total artificial heart as a bridge to cardiac transplantation. *Surg Clin North Am*. 1988;68:621-634.
10. Dandel M, Krabatsch T, Falk V. Left ventricular vs. biventricular mechanical support: Decision making and strategies for avoidance of right heart failure after left ventricular assist device implantation. *Int J Cardiol*. 2015;198:241-250.
11. Kormos RL, Teuteberg JJ, Pagani FD, et al; HeartMate II Clinical Investigators. Right ventricular failure in patients with the HeartMate II continuous-flow left ventricular assist device: incidence, risk factors, and effect on outcomes. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2010;139:1316-1324.
12. Morgan JA, John R, Lee BJ, Oz MC, Naka Y. Is severe right ventricular failure in left ventricular assist device recipients a risk factor for unsuccessful bridging to transplant and post-transplant mortality. *Ann Thorac Surg*. 2004;77:859-863.
13. Raina A, Seetha Rammohan HR, Gertz ZM, Rame JE, Woo YJ, Kirkpatrick JN. Postoperative right ventricular failure after left ventricular assist device placement is predicted by preoperative echocardiographic structural, hemodynamic, and functional parameters. *J Card Fail*. 2013;19:16-24.
14. Kirklin JK, Naftel DC, Pagani FD, et al. Seventh INTERMACS annual report: 15,000 patients and counting. *J Heart Lung Transplant*. 2015;34:1495-1504.
15. Sale SM, Smedira NG. Total artificial heart. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2012;26:147-165.
16. Gray NA Jr, Selzman CH. Current status of the total artificial heart. *Am Heart J*. 2006;152:4-10.
17. DeBakey ME. Development of mechanical heart devices. *Ann Thorac Surg*. 2005;79(6):S2228-31.
18. Slepian MJ, Smith RG, Copeland JG. The SynCardia CardioWest™ total artificial heart. In: Baughman KL, Baumgartner WA, eds. *Treatment of Advanced Heart Disease*. New York, NY: Taylor and Francis Group; 2006:473-490.
19. Copeland JG, Smith RG, Arabia FA, et al; CardioWest Total Artificial Heart Investigators. Cardiac replacement with a total artificial heart as a bridge to transplantation. *N Engl J Med*. 2004;351:859-867.
20. Gaitan BD, Thunberg CA, Stansbury LG, et al. Development, current status, and anesthetic management of the implanted artificial heart. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2011;25:1179-1192.
21. Current status of the AbioCor implantable replacement heart. *Ann Thorac Surg*. 2001;71:S147-S149.
22. Dowling RD, Gray LA Jr, Etoch SW, et al. Initial experience with the AbioCor implantable replacement heart system. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2004;127:131-141.
23. Mohacsi P, LePrince P. The CARMAT total artificial heart. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2014;46:933-934.
24. Carpentier A, Latrémouille C, Cholley B, et al. First clinical use of a bioprosthetic total artificial

Bölüm 48

İNTRA-AORTİK BALON POMPASI

İzzet EMİR¹

GİRİŞ

Kalp yetmezliği; kalbin fonksiyonel ve yapısal patolojilerinin birlikte ya da tek başına neden olduğu, ventriküle aşırı yüklenmeyle ve kanın pompalanmasında yetersizlikle sonuçlanan, sık görülen bir hastalıktır. En çok sol ventrikülün myokardiyal aktivitesinde bozulma sonucu oluşur. Perikard, endokard, damar ve kapak patolojileri ile de meydana gelebilir (1).

Hayatı tehdit eden bu süreçte, ilaç tedavisine yanıt alınamayan durumlarda, mekanik destek tedavisi ile düşük kalp debisi ve organlarda dolaşım bozukluğu önlenebilir (2).

İntra-aortik balon pompası (İABP), gelişmiş mekanik dolaşım destek cihazlarına göre daha düşük hemodinamik etkiye sahip olsa da, kolay uygulanması, basit ve güvenli olması nedeniyle, günümüzde sıkça kullanılan bir cihazdır (3).

TARİHÇE

Diyastol esnasında şişme ve sistol sırasında inme prensibine dayanan “kontrpulsasyon yöntemi” ile çalışan intra-aortik balon pompasının temeli 1958’de Harken tarafından atılmıştır (4). Klinikte ilk başarılı uygulama, 1968 yılında kardiyojenik şokta olan iki hastada İABP kullanımı ile sistemik arteryel basınçta artış ve idrar çıkışında artış sağladığını bildiren Kantrowitz ve ekibince gerçekleştirildi (5).

Bundan sonra İABP kullanımı başlamış ve hızla yaygınlaşmıştır. Açık kalp cerrahisinin yaygınlaşmasıyla, İABP kullanımı 1970’li yılların sonunda ülkemizde de artarak devam etmiştir (6).

¹ Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Tıp Fakültesi Kalp ve Damar Cerrahisi dr.izzetemir@hotmail.com

tından ana femoral artere lokal anestezi altında yapılır. 45 derecelik açı ile girildikten sonra guide-wire yardımıyla deride küçük bir insizyonla sheat dilatatör arter içine ilerletilir. Daha sonra dilatatör çekip çıkarılır. (Sheatsiz yerleştirmenin daha az damar travması yaratacağı göz önünde bulundurulmalıdır, bu durumda sadece dilatatör ile genişletme yeterlidir). İABP 'nın içindeki hava 50 cc'lik enjektör ile boşaltılır, daha sonra 0.018 ° kılavuz tel angio laboratuvarı şartları yok ise kabaca ölçüm yapılarak subklavien artere kadar ilerletilir. Ardından balon gönderilir (48,52).

İABP 'nın perkütan olarak takılmadığı durumlarda cerrahi olarak, ana femoral arter görülerek veya 6-7 mm dacron/PTFE greft, femoral artere 45 derece ile uç-yan anastomoz yapılarak içinden balon yerleştirilir. Femoral arterden balonun ilerletilmesinde herhangi nedenle sorun olduğunda(iliak- abdominal oklüzif hastalık) sternotomiye takiben asendan/arcus aorta yoluyla uygun greft anastomozu yapılarak yerleştirilebilir. Benzer şekilde anatomik zorunluluk sebebiyle femoral arterden yerleştirilemeyen, transplantasyon adayı olan, masif asit ve küçük vücut ölçüleri olan hastalarda uygun greft içerisinden uygun anatomik pozisyonda subklavien/aksiller, abdominal ve iliak arterden yerleştirilebilir (53).

Resim 5. İABP ile takip edilen hasta.

SONUÇ

İABP, hemodinamik destek gereken hastalara uygulanan cihazdır. Yeni, gelişmiş mekanik dolaşım destek cihazlarına göre daha az hemodinamik destek vermesine rağmen güvenli, basit ve faydalı kardiyovasküler fizyolojik etkiye sahip olması önemli avantajlarıdır. Bununla birlikte, İABP'nin kullanım endikasyonları ile ilgili kanıtlar devamlı güncellenmektedir. Bu nedenle, İABP'nin güvenilirliğini ve etkinliğini çeşitli klinik koşullarda gözden geçirmek ve güncel bilgileri yakından takip etmek gerekmektedir.

KAYNAKÇA

1. Dassanayaka S, Jones SP. Recent Developments in Heart Failure. *Circ Res.* 2015;117:e58-63.
2. Koprivanac M, Kelava M, Soltesz E, Smedira N, Kapadia S, Brzezinski A, et al. Advances in temporary mechanical support for treatment of cardiogenic shock. *Expert Rev Med Devices* 2015;12:689-702.
3. Khan TM, Siddiqui AH. Intra-Aortic Balloon Pump (IABP) [Updated 2019 May 30]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2019 Jan-.
4. Harken DE (1958) Presentation at the International College of Cardiology, Brussels, Belgium
5. Kantrowitz, A., TjønneLand, S., Freed, P. S., Phillips, S. J., Butner, A. N., & Sherman, J. L. (1968). Initial clinical experience with intraaortic balloon pumping in cardiogenic shock. *Jama*, 203(2),

113-118.

6. Karagöz H, Taşdemir O, Babacan K, Zorlutuna Y, Yakut C, Beyazıt K. Açık kalpcerrahisi sonrasında intraaortik balon uygulaması Türk Kardiyoloji Der Arş 1988;16:21-3.
7. Schreuder JJ, Castiglioni A, Doneli A, et al: Automatic intraaortic balloon pump timing using an intrabeat diastolic notch prediction algorithm, *Ann Thorac Surg* 2005;79:1017-1022
8. Weber KT, Janicki JS. Intraaortic balloon counterpulsation. A review of physiological principles, clinical results, and device safety. *Ann Thorac Surg*. 1974;17(6):602-36
9. Ozdemir, O. G., Yener, A. U., & Sacar, M. (2015). Useage of Intra-aortic Balloon Pump in the Open Heart Surgeries [Açık Kalp Ameliyatlarında İntra Aortik Balon Pompası Kullanılması]. *Medicine Science*, 4(3).
10. Takeuchi M, Nohtomi Y, Yoshitani H, et al: Enhanced coronary flow velocity during intra-aortic balloon pumping assessed by transthoracic Doppler echocardiography. *J Am Coll Cardiol* 2004;43:368-376.
11. Onorati F, Santarpino G, Presta P, et al: Pulsatile perfusion with intra-aortic balloon pumping ameliorates whole body response to cardiopulmonary bypass in the elderly. *Crit Care Med* 2009;37:902-911.
12. Krishna M, Zacharowski K. Principles of intra-aortic balloon pump counterpulsation. *Continuing Education in Anaesthesia, Critical Care & Pain* 2009;9:24-8
13. Nordhaug D, Steensrud T, Muller S, et al: Intraaortic balloon pumping in the treatment of cardiogenic shock following open-heart surgery, *Scand J Thorac Cardiovasc Surg* 1976;10: 231-235
14. Fincke R, Hochman JS, Lowe AM, et al: Cardiac power is the strongest hemodynamic correlate of mortality in cardiogenic shock: A report from the SHOCK trial registry. *J Am Coll Cardiol* 2004;44:340-348.
15. Applebaum RM, Wun HH, Katz ES, et al: Effects of intraaortic balloon counterpulsation on carotid artery blood flow. *Am Heart J* 1998;135:850-854.
16. Hashimoto K, Onoguchi K, Takakura H, et al: Beneficial effect of balloon-induced pulsatility on brain oxygenation in hypothermic cardiopulmonary bypass. *J Cardiovasc Surg (Torino)* 2001;42: 587-593.
17. Heinze H, Heringlake M, Schmucker P, et al: Effects of intra-aortic balloon counterpulsation on parameters of tissue oxygenation. *Eur J Anaesthesiol* 2006;23:555-562.
18. Janssens U, Graf J, Koch KC, et al: Gastric tonometry in patients with cardiogenic shock and intra-aortic balloon counterpulsation. *Crit Care Med* 2000;28:3449-3455.
19. Haywood GA, Keeling PJ, Parker DJ, et al: Short-term effects of intra-aortic balloon pumping on renal blood flow and renal oxygen consumption in cardiogenic shock. *J Card Fail* 1995;1:217-222.
20. Goldberg RJ, Spencer FA, Gore JM, Lessard D, Yarzebski J. Thirty-year trends (1975 to 2005) in the magnitude of, management of, and hospital death rates associated with cardiogenic shock in patients with acute myocardial infarction: a population-based perspective. *Circulation* 2009;119:1211-1219
21. EuroIntervention. 2019 Feb 20;14(14):14351534. doi:10.4244/EIJY19M01_01. 2018 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization. Neumann FJ¹, Sousa-Uva M, Ahlsson A, Alfonso F, Banning AP, Benedetto U, Byrne RA, Collet JP, Falk V, Head SJ, Juni P, Kastrati A, Koller A, Kristensen SD, Niebauer J, Richter DJ, Seferović PM, Sibbing D, Stefanini GG, Windecker S, Yadav R, Zembala MO.
22. Authors/Task Force members. Windecker S, Kolh P, Alfonso F, Collet JP, Cremer J, Falk V, Filippatos G, Hamm C, Head SJ, Juni P, Kappetein AP, Kastrati A, Knuti J, Landmesser U, Laufer G, Neumann FJ, Richter DJ, Schauerte P, Sousa Uva M, Stefanini GG, Taggart DP, Torracca L, Valgimigli M, Wijns W, Witkowski A. 2014 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization: The Task Force on Myocardial Revascularization of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Association of Cardio-Thoracic Surgery (EACTS) Developed with the special contribution of the European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions (EAPCI). *Eur. Heart J*. 2014 Oct 01;35(37):2541-619.

23. Am J Cardiol. 1974 Dec;34(7):809-14. Treatment of preinfarction angina with intraaortic balloon counterpulsation and surgery. Weintraub RM, Voukydis PC, Aroesty JM, Cohen SI, Ford P, Kurland GS, LaRaia PJ, Morkin E, Paulin S. PMID:4547912 DOI:10.1016/0002-9149(74)90701-2
24. Gold HK, Leinbach RC, Sanders CA, Buckley MJ, Mundth ED, Austen WG. Intraaortic balloon pumping for ventricular septal defect or mitral regurgitation complicating acute myocardial infarction. *Circulation*. 1973 Jun;47(6):1191-6.
25. *Heart*. 1999 Jul;82(1):96-100. Stabilisation of medically refractory ventricular arrhythmia by intra-aortic balloon counterpulsation. Fotopoulos GD¹, Mason MJ, Walker S, Jepson NS, Patel DJ, Mitchell AG, Ilsley CD, Paul VE.
26. Mishra S, Chu WW, Torguson R, Wolfram R, Deible R, Suddath WO, Pichard AD, Satler LF, Kent KM, Waksman R. Role of prophylactic intra-aortic balloon pump in high-risk patients undergoing percutaneous coronary intervention. *Am. J. Cardiol*. 2006 Sep 01;98(5):608-12.
27. Briguori C, Sarais C, Pagnotta P, Airoidi F, Liistro F, Sgura F, Spanos V, Carlino M, Montorfano M, Di Mario C, Colombo A. Elective versus provisional intra-aortic balloon pumping in high-risk percutaneous transluminal coronary angioplasty. *Am. Heart J*. 2003 Apr;145(4):700-7.
28. Perera D, Stables R, Thomas M, Booth J, Pitt M, Blackman D, de Belder A, Redwood S., BCIS-1 Investigators. Elective intra-aortic balloon counterpulsation during high-risk percutaneous coronary intervention: a randomized controlled trial. *JAMA*. 2010 Aug 25;304(8):867-74.
29. Perera D, Stables R, Clayton T, De Silva K, Lumley M, Clack L, Thomas M, Redwood S., BCIS-1 Investigators. Long-term mortality data from the balloon pump-assisted coronary intervention study (BCIS-1): a randomized, controlled trial of elective balloon counterpulsation during high-risk percutaneous coronary intervention. *Circulation*. 2013 Jan 15;127(2):207-12.
30. Dargas GD, Kini AS, Sharma SK, Henriques JP, Claessen BE, Dixon SR, Massaro JM, Palacios I, Popma JJ, Ohman M, Stone GW, O'Neill WW. Impact of hemodynamic support with Impella 2.5 versus intra-aortic balloon pump on prognostically important clinical outcomes in patients undergoing high-risk percutaneous coronary intervention (from the PROTECT II randomized trial). *Am. J. Cardiol*. 2014 Jan 15;113(2):222-8.
31. Sato N, Kajimoto K, Keida T, Mizuno M, Minami Y, Yumino D, Asai K, Murai K, Muanakata R, Aokage T, Sakata Y, Mizuno K, Takano T., TEND Investigators. Clinical features and outcome in hospitalized heart failure in Japan (from the ATTEND Registry). *Circ. J*. 2013;77(4):944-51.
32. Sintek MA, Gdowski M, Lindman BR, Nassif M, Lavine KJ, Novak E, Bach RG, Silvestry SC, Mann DL, Joseph SM. Intra-Aortic Balloon Counterpulsation in Patients With Chronic Heart Failure and Cardiogenic Shock: Clinical Response and Predictors of Stabilization. *J. Card. Fail*. 2015 Nov;21(11):868-76.
33. *Journal of the American College of Cardiology* Volume 71, Issue 11 Supplement, March 2018 DOI: 10.1016/S0735-1097(18)31225-7
34. Deppe AC, Weber C, Liakopoulos OJ, Zeriouh M, Slottosch I, Scherner M, Kuhn EW, Choi YH, Wahlers T. Preoperative intra-aortic balloon pump use in high-risk patients prior to coronary artery bypass graft surgery decreases the risk for morbidity and mortality-A meta-analysis of 9,212 patients. *J Card Surg*. 2017 Mar;32(3):177-185.
35. Rocha Ferreira GS, de Almeida JP, Landoni G, Vincent JL, Fominskiy E, Gomes Galas FRB, Gaiotto FA, Dallan LO, Franco RA, Lisboa LA, Palma Dallan LR, Fukushima JT, Rizk SI, Park CL, Strabelli TM, Gelas Lage SH, Camara L, Zeferino S, Jardim J, Calvo Arita ECT, Caldas Ribeiro J, Ayub-Ferreira SM, Costa Auler JO, Filho RK, Jatene FB, Hajjar LA. Effect of a Perioperative Intra-Aortic Balloon Pump in High-Risk Cardiac Surgery Patients: A Randomized Clinical Trial. *Crit. Care Med*. 2018 Aug;46(8):e742-e750.
36. Zoltan G. Turi, 2008 Part I: Critical Care Procedures, Monitoring, and Pharmacology in Critical Care Medicine (Third Edition), Joseph E. Parrillo R. Phillip Dellinger pg: 105 Elsevier
37. Intra-Aortic Balloon Pump (IABP) Tahir M. Khan¹; Abdul H. Siddiqui². Affiliations ¹ Marshfield Clinic Medical Center ² Northwell Health SIUH Last Update: May 30, 2019.
38. Mouloupoulos SD, Topaz S, Kolff WJ: Diastolic balloon pumping (with carbon dioxide) in the aorta—A mechanical assistance to the failing circulation. *Am Heart J* 1962;63:669-675.

39. Schachtrupp A, Wrigge H, Busch T, et al: Influence of intra-aortic balloon pumping on cerebral blood flow pattern in patients after cardiac surgery. *Eur J Anaesthesiol* 2005;22:165-170
40. Schreuder JJ, Maisano F, Donelli A, et al: Beat-to-beat effects of intraaortic balloon pump timing on left ventricular performance in patients with low ejection fraction. *Ann Thorac Surg* 2005;79:872-880.
41. Ferguson JJ, Cohen M, Freedman RJ, Stone GW, Miller MF, Joseph DL, Ohman EM. The current practice of intra-aortic balloon counterpulsation: results from the Benchmark Registry. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2001 Nov 01;38(5):1456-62.
42. Stone GW, Ohman EM, Miller MF, Joseph DL, Christenson JT, Cohen M, Urban PM, Reddy RC, Freedman RJ, Staman KL, Ferguson JJ. Contemporary utilization and outcomes of intra-aortic balloon counterpulsation in acute myocardial infarction: the benchmark registry. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2003 Jun 04;41(11):1940-5.
43. Aru GM, King JT Jr., Hovaguimian H, et al. Stuck balloon: Report of a possible serious complication. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1986; 91: 146.
44. Ferguson JJ 3rd, Cohen M, Freedman RJ Jr., et al. The current application of intra-aortic balloon contrast stems from the Benchmark Registry. *J Coll Coll Cardiol* 2001; 1456: 38.
45. Tatar H, Çiçek S, Demirkilic U, ve ark. İntraaortik balon pompalamanın vasküler komplikasyonları: kılıfsız ve kılıfsız yerleştirme. *Ann Thorac Surg* 1993; 1518: 55.
46. Scholz KH, Ragab S, zur Mühlen F, et al. Complications of intra-aortic balloon contrast. The role of catheter size and support time in multivariate risk analysis. *Eur Heart J* 1998; 19: 458.
47. Erdoğan HB, Goksedef D, Erentuğ V, vd. Hangi hastalarda kılıfsız IABP kullanılmalıdır? 1211 vakada vasküler komplikasyonların analizi. *J Card Surg* 2006; 21: 342.
48. Meharwal ZS, Trehan N. Vascular complications of intraortic aortic balloon in patients undergoing coronary revascularization: analysis of 911 cases. *Eur J Cardiothorac Surg* 2002; 21: 741.
49. Kunadian V, Qiu W, Ludman P, Redwood S, Curzen N, Stables R, Gunn J, Gershlick A., National Institute for Cardiovascular Outcomes Research. Outcomes in patients with cardiogenic shock following percutaneous coronary intervention in the contemporary era: an analysis from the BCIS database (British Cardiovascular Intervention Society). *JACC Cardiovasc Interv.* 2014 Dec;7(12):1374-85.
50. Doll JA, Ohman EM, Patel MR, Milano CA, Rogers JG, Wohns DH, Kapur NK, Rao SV. A team-based approach to patients in cardiogenic shock. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2016 Sep;88(3):424-33.
51. Kim JT, Lee JR, Kim JK, Yoon SZ, Jeon Y, Bahk JH, Kim KB, Kim CS, Lim YJ, Kim HS, Kim SD. The carina as a useful radiographic landmark for positioning the intraaortic balloon pump. *Anesth. Analg.* 2007 Sep;105(3):735-8.
52. Menon P, Totaro P, Youhana A, et al: Reduced vascular complication after IABP insertion using smaller sized catheter and sheathless technique. *Eur J Cardiothorac Surg* 2002;22:491-492.
53. Kuralay E. İntraaortik Balon Desteği. In:Demirkılıç U, ed,Ekstrakorporal Dolaşım. Ankara:Ef-latun Yayınevi,2008;475-518

Bölüm 49

KALP TRANSPLANTASYONU

Börteçin EYGİ¹

GİRİŞ

Kalp transplantasyonu son dönem kalp yetmezliği tedavisinde kullanılan en önemli tedavi modalitesidir. Geçmişten günümüze özellikle immünoşüpresan tedavilerdeki gelişmeler, transplantasyon sonrası bakımın özelleşmesi, donör havuzlarının tüm dünyada geliştirilmesi için yapılan girişimler, cerrahi teknikler ile ilgili bilgi ve deneyim birikimi, transplantların daha titiz takibi sonucu tüm dünyada azalan allogreft rejeksiyonlar ve enfeksiyonlar kalp transplantasyonunun başarısını önemli ölçüde arttırmıştır (1).

Kalp transplantasyonu ilk kez 1967 yılında Dr.Christiaan Barnard ve ekibi tarafından Cape Town'da yapılmış bunu yakından takip eden Dr. Kemal Beyazıt ve ekibi de ilk kez 1968 yılı Kasım ayında Türkiye'de ilk başarılı transplantasyonu gerçekleştirmişlerdir. Türkiye'de 2. Transplantasyon sadece 3 gün sonra Dr. Siyami Ersek ve ekibi tarafından bu sefer İstanbul'da yapılmıştır. Her iki hasta da kısa dönem sonra yaşamlarını yitirdikten sonra Türkiye için kalp transplantasyonu bir süre sessizliğe bürünmüş ve 1989'da Dr. Cevat Yakut ve Ömer Beyazıt tarafından yapılan transplantasyon Türkiye'de ilk uzun süre yaşayan transplant olmuştur. Günümüzde bu misyon 14 ayrı merkezde sürdürülmektedir (2, 3). Son verilere göre tüm dünyada her yıl 5000'in üzerinde kalp transplantasyonu yapılmaktadır (4). Her geçen gün daha ileri yaş, komorbid, ventriküler destek cihazında olan bir çok hasta bekleme listelerine dahil olmaktadır.

ENDİKASYONLAR

Son dönem kalp yetmezliği hastaları transplantasyon için değerlendirilirken göz önünde bulundurulması gereken bir çok faktör mevcuttur. Ancak donör arzı ile

¹ Uzman Dr. Börteçin Eygi, İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Atatürk Eğitim Araştırma Hastanesi Kalp Damar Cerrahisi, bortecin@gmx.net

Tablo 4 İmmünoşpresif ajanlar

İndüksiyon

- Poliklonal: Anti-Timosit Globulin (ATG)
- Monoklonal: Baziliksımab

İdame

- Kalsinörin inhibitörleri: Takrolimus, Sikloşporin
- Antimetabolitler: Mikofenolat mofetil, Azatioprin
- Kortikosteroidler: Prednizolon, metilprednizolon
- Proliferasyon sinyal inhibitörleri: Everolimus, Sirolimus

In-Cheol Kim et al. modifiye edilmiştir.

SONUÇ

Kalp transplantasyonu 50 yılı aşkın süredir son dönem kalp yetmezliği tedavisinde kullanılan standart ve sonuçları yüz güldüren bir yöntemdir. İmmünoşpresif ilaçların gelişmesi, akut rejeksiyon sıklığını minimize ederek sonuçları iyileştirmektedir ancak yine de baş edilmesi gereken allogreft vaskülopati, geç dönem maligniteler ve enfeksiyon uzun dönemde karşımıza çıkmaya devam eden komplikasyonlardır. Diğer önemli nokta ise donör havuzunun genişletilmesidir. Bir çok ülke kendi standartları ile organ dağıtımını standardize edip bekleme listesindeki hastalara dağıtımını adil bir şekilde gerçekleştirmek için protokollerini halen sürekli güncellemektedirler. Gelecekte üzerinde çalışılması gereken noktalar ise primer greft disfonksiyonunu daha iyi anlamak ve tedavi etmek, her geçen gün artan mekanik destek cihazları kullanılan hastalarda oluşan allo-sensitizasyonu çözebilmek, rejeksiyonu daha erken tespit edebilmek ve tedavisini en etkin şekilde düzenleyebilmek, allogreft vaskülopati için etkin tedavi yöntemleri geliştirmek olmalıdır. Unutmamak gerekir ki kalp transplantasyonunu mümkün kılan organ bağışında bulunarak mutlak fedakarlık gösteren donörler ve aileleridir.

Kaynakça

1. Lund LH, Khush KK, Cherikh WS, et al. The registry of the International Society for Heart and Lung Transplantation: thirty-fourth Adult Heart Transplantation Report - 2017; focus theme: allograft ischemic time. *J Heart Lung Transplant* 2017;36:1037-46.
2. Aytaç A. Dünyada ve Türkiyede kalp cerrahisi. *Türk Göğüs Kalp Damar Cer Derg* 1991;1:8-12.
3. <https://organ.saglik.gov.tr/OTR/40iletisim/OrganMerkez.aspx>
4. NHSBT. Annual Report on Cardiothoracic Organ Transplantation 2016/17, NHS Blood and Transplant, 2017.
5. Lucas C, Stevenson LW, Johnson W, et al. The 6-min walk and peak oxygen consumption in advanced heart failure: aerobic capacity and survival. *Am Heart J* 1999;138:618-24.
6. Guazzi M, Dickstein K, Vicenzi M, et al. Six-minute walk test and cardiopulmonary exercise testing in patients with chronic heart failure: a comparative analysis on clinical and prognostic insights. *Circ Heart Fail* 2009;2:549-55.

7. Cooper LB, Lu D, Mentz RJ, et al. Cardiac transplantation for older patients: Characteristics and outcomes in the septuagenarian population. *J Heart Lung Transplant* 2016;35:362-9.
8. Lower RR, Shumway NE. Studies on orthotopic homotransplantation of the canine heart. *Surgical Forum*. 1960;11:18-19
9. Sievers HH, Weyand M, Kraatz EG, Bernhard A. An alternative technique for orthotopic cardiac transplantation, with preservation of the normal anatomy of the right atrium. *The Thoracic and Cardiovascular Surgeon*. 1991;39:70-72
10. Jacob S, Sellke F. Is bicaval orthotopic heart transplantation superior to the biatrial technique? *Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery*. 2009;9:333-342
11. Fernandez-Gonzales AL, Llorens R, Herreros JM, et al. Intracardiac thrombi after orthotopic heart transplantation: Clinical significance and etiologic factors. *The Journal of Heart and Lung Transplantation*. 1994;13:236-240
12. Orthotopic Heart Transplantation: Bicaval Versus Biatial Surgical Technique <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.76803>
13. Kobashigawa JA, Pauly DF, Starling RC, et al. Cardiac allograft vasculopathy by intravascular ultrasound in heart transplant patients: substudy from the Everolimus versus mycophenolate mofetil randomized, multicenter trial. *JACC Heart Fail* 2013;1:389-99.
14. Youn JC, Stehlik J, Wilk AR, et al. Temporal trends of de novo malignancy development after heart transplantation. *J Am Coll Cardiol* 2018;71:40-9.
15. Zuckermann A, Keogh A, Crespo-Leiro MG, et al. Randomized controlled trial of sirolimus conversion in cardiac transplant recipients with renal insufficiency. *Am J Transplant* 2012;12:2487-97.
16. Mogollón Jiménez MV, Sobrino Márquez JM, Arizón Muñoz JM, et al. Incidence and importance of de novo diabetes mellitus after heart transplantation. *Transplant Proc* 2008;40:3053-5
17. Kobashigawa JA, Katznelson S, Laks H, et al. Effect of pravastatin on outcomes after cardiac transplantation. *N Engl J Med* 1995;333:621-7.
18. Sánchez Lázaro IJ, Almenar Bonet L, Martínez-Dolz L, et al. Hypertension after heart transplantation: predictive factors and number and classes of drugs for its management. *Transplant Proc* 2008;40:3051-2.

Bölüm 50

KARDİYOVASKÜLER HASTALIKLARDA REJENERATİF TEDAVİ

Elif GÜNEYSU¹
Mehmet ATAY²

GİRİŞ

Koroner arter hastalığı(KAH), koroner stent, medikal tedaviler ve koroner arter baypas greft (KABG) gibi tedavi yöntemlerine rağmen halen en önemli morbidite ve mortalite nedenlerindedir. Akut koroner miyokard infarktüsü(AMI) sonrasında kardiyak dokunun düşük rejenerasyon özelliğinden dolayı skar dokuları, yani yeniden canlanmayacak alanlar oluşmaktadır. Kısacası AMI sonrasında görülen kardiyomyosit kaybı, non-kontraktıl skar dokusu, hasarlı miyokard dokusunun incilmesi ve anevrizma gelişimi sonrasında kardiyak fonksiyon kaybı gelişmektedir.(1)

Kardiyak hücrelerde miyokard kaybının bir sonucu olarak kalp yetmezliği (KY) gelişebilmektedir. KY, kalbin diastol veya sistol bozuklukları ile görülen yapısal veya fonksiyonel olabilen klinik bir sendromdur. Prevelansı yaşla artmakla birlikte batı ülkelerinde KY gelişme riski %20 olarak belirtilmektedir.(2) Ülkemizde KY prevelansının batı ülkelerinden daha yüksek olduğu ve yaklaşık 800000 KY hastası olduğu tahmin edilmektedir.(2,3) İleri KY hastalarında 1 yıllık yaşam beklentisi %50'nin altında olup medikal tedaviler, cerrahi yöntemler, kardiyak yardımcı cihazlar ve hatta kalp transplantasyonu gibi yöntemlerle miyokardın daha fazla bozulması engellenmeye çalışılsa da esas altta yatan patolojiye etki etmesi pek mümkün görünmemektedir.(1,2)

Genellikle yapılan tedaviler miyokardda gelişen hasarın ilerlememesine yönelik olmaktadır. Tedavide hedef KY oluşumuna sebep olan hastalıkların önlen-

¹ Operatör Doktor, Sağlık Bilimleri Üni. Bakırköy Dr Sadi Konuk Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kalp Damar Cerrahi Kliniği, drelifkvc@gmail.com,

² Operatör Doktor, Sağlık Bilimleri Üni.Bakırköy Dr Sadi Konuk Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kalp Damar Cerrahi Kliniği, drataym@gmail.com

KAYNAKÇA

1. Aktaş Y, Aydoğdu S, Diker E. Kardiyovasküler tedavide yeni ufuklar: hücresele kardiyomyoplasti ve kök hücre transplantasyonu. *Anadolu Kardiyol Dergisi* 2003;3:340-7
2. Deniz GÇ, Durdu S, Akar AR. Kök Hücre Tedavileri. *Cardiovasc Surg-Special Topics* 2015;7(1):18-23
3. Değertekin M, Erol C, Ergene O, Tokgözoğlu L, Aksoy M, Erol MK, et al. Heart failure prevalence and predictors in Turkey:HAPPY study. *Turk Kardiyol Dern Arş* 2012;40(4):298-308
4. Leiden JM. Principles of cardiovascular molecular biology and genetics. In: Braunwald E, Zipes D, Libby P, editors. *Heart Disease; Textbook of Cardiovascular Medicine*. 6th edition. Pennsylvania: WB Saunders;2001.p.1955-76.
5. Ural AU. *Türk Ortopedi ve Travmatoloji Birliğı Dernei Dergisi* 2006;5(3-4):140-5
6. Ateş U. Kök hücreyi tanıyalım. *FNG & Bilim Tıp Transplantasyon Dergisi* 2016;1(1):19-28
7. Avclar H, Saraymen B, Özturan ÖO, Köker MY. Embriyonik kök hücreler ve indüklenmiş pluripotente kök hücreler. *Asthma Allergy Immunol* 2018;16:1-10
8. Vatanserver HS. Embriyonik kök hücreler. *Sağlıkta Birikim* 2009;1:25-44
9. Thomson JA, Kalishman J, Golos TG, et al. Isolation of a primate embryonic stem cell line. *Proc Natl Acad Sci USA* 1995;92:7844-8
10. Thomson JA, Itskovitz-Eldor J, Shapiro SS, Waknitz MA, Swiergiel JJ, Marshall VS, et al. Embryonic stem cell lines derived from human blastocysts. *Science* 1998;282:1145-7
11. Min J-Y, Yang Y, Converso KL, et al. Transplantation of embryonic stem cells improves cardiac function in postinfarcted rats. *J Appl Physiol* 2002;92:288-96
12. Li RK, Jia ZQ, Weisel RD, et al. Cardiomyocyte transplantation improves heart function. *Ann Thorac Surg* 1996;62:654-61
13. Serruys PW: Myoblast transplantation may have CV benefits. *Today in Cardiology* 2002;5:32-3
14. Bilgin AU, Karaselek MA, Demircioğlu S. Kalp hastalıklarında mezenkimal kök hücre etki mekanizmaları. *Türkiye Klinikleri J Cardiol-Special Topics* 2015;(8):13-9
15. Halkos ME, Zhao ZQ, Kerendi F, Wang NP, Jiang R, Schmarkey LS et al. Intravenous infusion mesenchymal stem cells enhances regional perfusion and improves ventricular function in a porcine model of myocardial infarction. *Basic Res Cardiol* 2008;103(6):525-36
16. Sargın D.Kök hücre ve tedavisi.30. Hematoloji Kongresi Mezuniyet Sonrası Eğitim Kursu 49-61
17. Orlic D, Kajstura J, Chimenti S, Jakoniuk I, Anderson SM, Li B, et al. Bone marrow cells regenerate infarcted myocardium. *Nature* 2001;410(6829):701-5.
18. Marelli D, Desrosiers C, El-Alfy M, Kao RL, Chiu RC-J. Cell transplantation for myocardial repair: an experimental approach. *Cell Transplant* 1992;1:383-90
19. Chiu RC-J, Zibaitis A, Kao RL. Cellular cardiomyoplasty: Myocardial regeneration with satellite cell implantation. *Ann Thorac Surg* 1995;60:12-8
20. Taylor DA, Atkins BZ, Hungspreugs P, et al. Regenerating functional myocardium: improved performance after skeletal myoblast transplantation. *Nature Med* 1998;4:929-33
21. Scorsin M, Hagege A, Vilquin JT, et al. Comparison of the effects of fetal cardiomyocyte and skeletal myoblast transplantation on postinfarction left ventricular function. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2000;119:1169-75
22. Jain M, DerSimonian H, Brenner DA, et al. Cell therapy attenuates deleterious ventricular remodeling and improves cardiac performance after myocardial infarction. *Circulation* 2001;103:1920-7
23. Pagani FD, DerSimonian H, Zawadzka A, Jacoby DB, Dinsmore J. Transplantation of autologous skeletal myoblasts in patients with severe left ventricular dysfunction: a medium appraisal. *Circulation* 2002; 106 (Suppl 2):19; 463
24. Özbaran M, Omay SB, Nalbantlıgil S, Kultursay H, Kumanlıoğlu K, Nart D, et al. Autologous peripheral stem cell transplantation in patients with congestive heart failure due to ischemic heart disease. *Eur J Cardiothoracic Surg* 2004;25(3):342-50
25. Dib N, McCarthy P, Campbell A, Dinsmore J, Yeager M. Safety and efficacy of transplantation of autologous bone marrow into scarred myocardium for the enhancement of cardiac function in man. *Circulation* 2002; 106 (Suppl 2):19;463

26. Yerebakan C, Uğurlucan M, Kaminski A, Westphal B, liebold A, Steinhoff G. Otolog kök hücre tedavisi ve cerrahi myokardiyal revaskülarizasyon – Rostock Üniversitesi tecrübesi. *Anadolu Kardiyol Derg* 2009;9:457-64
27. Tse HF, Thambar S, Kwong YL, Rowlings P, Bellamy G, McCrohon J, et al. Safety of catheter-based intramyocardial autologous bone marrow cells implantation for therapeutic angiogenesis. *Am J Cardiol* 2006; 98: 60-2
28. Durdu S. Otolog kök hücre tedavisi ve cerrahi miyokardiyal revaskülarizasyon. *Anadolu Kardiyol Derg* 2009;9:456-6
29. Taylor DA. Cellular cardiomyoplasty with autologous skeletal myoblast for ischemic heart disease and heart failure. *Curr Control Trials Cardiovasc Med* 2001;2:208-10
30. Assmus B, Schachinger V, Teupe C, et al. Transplantation of progenitor cells and regeneration enhancement in acute myocardial infarction (TOPCAREAMI). *Circulation* 2002; 106:3009-17

Bölüm 51

HİPERTROFİK KARDİYOMİYOPATİ

Gürkan İMRE¹

TANIM VE GÖRÜLME SIKLIĞI

Hipertrofik kardiyomiopati (HKMP), hipertrofiye sebep olabilecek kardiyak ya da sistemik bir hastalık olmadan daha çok interventriküler septumu tutan ve dilate olmamış sol ventrikül kavitesi ile karşımıza çıkan primer miyokard hastalığıdır. Başlıca etkilenen sol ventrikül kısmı septum olup, serbest duvar daha az oranda etkilenir. HKMP sol ventrikülün asimetrik hipertrofisi, diffüz veya segmenter sol ventrikül duvar kalınlaşması ile dilate olmamış sol ventrikül kavitesi ile karakterizedir. Hastaların 2/3'ünde septal hipertrofi ve mitral kapağın sistolik öne hareketi belirgin olup sol ventrikül çıkış yolunda değişik derecelerde obstrüksiyon meydana getirerek gradiyent oluşturur. Bunun yanında hastaların 1/3'ünde istirahatte veya eforla sol ventrikül çıkış yolunda obstrüksiyon ve gradiyent artışı saptanmaktadır (1). Bu hastalık ilk kez 1958 yılında Brock ve Teare tarafından "Asimetrik hipertrofik kardiyomiopati" adıyla tanımlanmıştır. Günümüzde sol ventrikül çıkış yolundaki gradiyent varlığına göre obstrüktif ve non-obstrüktif hipertrofik kardiyomiopati olarak isimlendirilmektedir(2,3,7).

HKMP'li hastaların %40-60'ında etiolojide otozomal dominant geçişli sarkomerik protein gen mutasyonu mevcuttur. Hastaların %25-30'unda herhangi bir neden saptanamazken, %10 hastada ise amiloidozis gibi infiltratif hastalıklar, ilaçlar (özellikle anabolizan steroidler), feokromasitoma ve akromegali gibi endokrin hastalıklar, metabolik hastalıklar, bazı sendromik hastalıklar ile bazı mitokondrial hastalıklar sebep olmaktadır (Tablo-1). En sık görülen genetik geçişli kalp damar hastalığı olarak kabul edilen HKMP'nin prevalansı %0.02- 0.023 arasında olduğu bildirilmektedir. Yani yaklaşık olarak 500 erişkinde bir görülmektedir. Erkeklerde

¹ Uzm Dr Gürkan İMRE SBU Van Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kardiyoloji Bölümü suvartan@hotmail.com

varsa pompa girişinden önce ve perfüzyondan çıkıldıktan sonra ölçümler yapılmalıdır(7,31-38).

Operasyon mortalitesi %1-2 civarında olup, erken mortalite için belirgin risk belirteçleri ileri yaş, operasyon öncesi konjestif kalp yetmezliği mevcudiyeti ve malign aritmilerdir. Yetersiz septal rezeksiyon da erken mortaliteyi arttırmaktadır.(103) Uzun dönem sağ kalım oranı ilk 10 yıl için %80'den fazladır.

Miyektomi sonrası hastalarda geçici kalp bloğu gelişse bile genellikle takip eden birkaç saat içerisinde kendiliğinden düzelir, nadiren geçici pil desteği gerekebilir. Ancak olguların %5-10'unda kalıcı pil implantasyonuna gerek duyulabilir. Aort regürjitasyonu ise miyektominin komplikasyonu olarak %4 oranında görülüp, yarısından fazlası postoperatif ilk 6 ay içerisinde gelişir.

Cerrahi rezeksiyon ile hastaların %90'ından fazlasında gradiyent tamamen ortadan kalkarken, %10-25 olguda hafif gradiyent sebat edebilir (36)

KAYNAKLAR

1. Elliott P, Andersson B, Arbustini E, Bilinska Z, Cecchi F, Charron P, Dubourg O, Kuhl U, Maisch B, McKenna WJ, Monserrat L, Pankuweit S, Rapezzi C, SeferovicP, Tavazzi L, Keren A. Classification of the cardiomyopathies: a position statement from the European Society Of Cardiology Working Groupon Myocardial and Pericardial Diseases. *Eur Heart J* 2008;29:270-276
2. Braunwald E, Lambrew CD, Rockoff SD et al. Idiopathic hypertrophic subaortic stenosis. Description of the disease based upon an analysis of 64 patients. *Circulation*, 1964;30(Suppl IV):3-119.
3. Maron BJ. Hypertrophic cardiomyopathy. *Lancet* 1997;350:127-33.
4. CoddMB,SugrueDD,GershBJ,MeltonLJIII.Epidemiology of idiopathic dilated and hypertrophic cardiomyopathy. Apopulation-basedstudy in Olmsted County,Minnesota, 1975-1984. *Circulation* 1989;80:564-572
5. Hunt SA, Abraham WT, Chin MH et al. 2009 focused update incorporated into the ACC/AHA 2005 guidelines for the diagnosis and management of heart failure in adults: A report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines: Developed in collaboration with the International Society for Heart and Lung Transplantation. *Circulation* 2009;119:e391-479.
6. Maron BJ, Gardin JM, Flack JM, Gidding SS, Kurosaki TT, Bild DE. Prevalence of hypertrophiccardiomyopathyinageneralpopulationofyoungadults.Echocardiographic analysis of 4111 subjects in the CARDIA Study. Coronary Artery Risk Development in (Young)Adults. *Circulation* 1995;92:785-789.
7. Authors/Task Force members, Elliott PM, Anastasakis A, Borger MA, Borggreffe M, Cecchi F, Charron P, et al. 2014 ESC Guidelines on diagnosis and management of hypertrophic cardiomyopathy: the Task Force for the Diagnosis and Management of Hypertrophic Cardiomyopathy of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J* 2014;35:2733-79
8. Marian AJ, Roberts R. Recent advances in the molecular genetics of hypertrophic cardiomyopathy. *Circulation*, 1995;92:1336-4137
9. Musat D, Sherriid MV. Pathophysiology of hypertrophic cardiomyopathy determines its medical treatment. *Anadolu Kardiyol Derg*, 2006;6(Suppl 2):9-17.
10. NgCT,CheeTS,LingLF, LeeYP,ChingCK,ChuaTS,CheokC,OngHY.Prevalence of hypertrophic cardiomyopathy on anelectrocardiogram-basedpre-participation screening programme in a young male South-East Asian population: results from the Singapore Armed Forces Electrocardiogram and Echocardiogram screening protocol. *Europace*2011;13:883-888.

11. Maro EE, Janabi M, Kaushik R. Clinical and echocardiographic study of hypertrophic cardiomyopathy in Tanzania. *Trop Doct* 2006;36:225–227.
12. Zou Y, Song L, Wang Z, Ma A, Liu T, Gu H, Lu S, Wu P, Zhang Y, Shen L, Cai Y, Zhen Y, Liu Y, Hui R. Prevalence of idiopathic hypertrophic cardiomyopathy in China: a population-based echocardiographic analysis of 8080 adults. *Am J Med* 2004;116:14–18.
13. Syed IS, Glockner JF, Feng D, Araoz PA, Martinez MW, Edwards WD, Gertz MA, Dispenzieri A, Oh JK, Bellavia D, Tajik AJ, Grogan M. Role of cardiac magnetic resonance imaging in the detection of cardiac amyloidosis. *JACC Cardiovasc Imaging* 2010;3:155–164.
14. O'Mahony C, Jichi F, Pavlou M, Monserrat L, Anastasakis A, Rapezzi C, et al. A novel clinical risk prediction model for sudden cardiac death in hypertrophic cardiomyopathy (HCM risk-SCD). *Eur Heart J* 2014;35:2010-20.
15. Gersh BJ, Maron BJ, Bonow RO, Dearani JA, Fifer MA, Link MS, et al. 2011 ACCF/AHA guideline for the diagnosis and treatment of hypertrophic cardiomyopathy: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation* 2011;124:783-831.
16. Brignole M, Auricchio A, Baron-Esquivias G, Bordachar P, Boriani G, Breithardt OA, Cleland J, Deharo JC, Delgado V, Elliott PM, Gorenek B, Israel CW, Leclercq C, Linde C, Mont L, Padeletti L, Sutton R, Vardas PE, Zamorano JL, Achenbach S, Baumgartner H, Bax JJ, Bueno H, Dean V, Deaton C, Erol C, Fagard R, Ferrari R, Hasdai D, Hoes AW, Kirchhof P, Knuuti J, Kolh P, Lancellotti P, Linhart A, Nihoyannopoulos P, Piepoli MF, Ponikowski P, Sirnes PA, Tamargo JL, Tendera M, Torbicki A, Wijns W, Windecker S, Kirchhof P, Blomstrom-Lundqvist C, Badano LP, Aliyev F, Bansch D, Baumgartner H, Bsata W, Buser P, Charron P, Daubert JC, Dobeanu D, Faerstrand S, Hasdai D, Hoes AW, Le Heuzey JY, Mavrakis H, McDonagh T, Merino JL, Nawar MM, Nielsen JC, Pieske B, Popska L, Ruschitzka F, Tendera M, Van Gelder IC, Wilson CM. 2013 ESC Guideline on cardiac pacing and cardiac resynchronization therapy: the Task Force on cardiac pacing and resynchronization therapy of the European Society of Cardiology (ESC). Developed in collaboration with the European Heart Rhythm Association (EHRA). *Eur Heart J* 2013;34:2281–2329.
17. Sherrid MV, Shetty A, Winson G, Kim B, Musat D, Alviar CL, Homel P, Balaram SK, Swistel DG. Treatment of obstructive hypertrophic cardiomyopathy symptoms and gradient resistant to first-line therapy with beta-blockade or verapamil. *Circ Heart Fail* 2013;6:694–702.
18. Epstein SE, Rosing DR. Verapamil: its potential for causing serious complications in patients with hypertrophic cardiomyopathy. *Circulation* 1981;64:437–441.
19. Rosing DR, Kent KM, Borer JS, Seides SF, Maron BJ, Epstein SE. Verapamil therapy: a new approach to the pharmacologic treatment of hypertrophic cardiomyopathy. I. Hemodynamic effects. *Circulation* 1979;60:1201–1207.
20. Bonow RO, Rosing DR, Epstein SE. The acute and chronic effects of verapamil on left ventricular function in patients with hypertrophic cardiomyopathy. *Eur Heart J* 1983;4 Suppl F:57–65.
21. Spicer RL, Rocchini AP, Crowley DC, Vasiliades J, Rosenthal A. Hemodynamic effects of verapamil in children and adolescents with hypertrophic cardiomyopathy. *Circulation* 1983;67:413–420.
22. Rosing DR, Idanpaan-Heikkilä U, Maron BJ, Bonow RO, Epstein SE. Use of calcium channel blocking drugs in hypertrophic cardiomyopathy. *Am J Cardiol* 1985;55: 185B–195B.
23. Faber L, Welge D, Fassbender D, Schmidt HK, Horstkotte D, Seggewiss H. One-year follow-up of percutaneous septal ablation for symptomatic hypertrophic obstructive cardiomyopathy in 312 patients: predictors of hemodynamic and clinical response. *Clin Res Cardiol* 2007;96:864–873.
24. Fernandes VL, Nielsen C, Nagueh SF, Herrin AE, Slifka C, Franklin J, Spencer WH III. Follow-up of alcohol septal ablation for symptomatic hypertrophic obstructive cardiomyopathy: the Baylor and Medical University of South Carolina experience 1996 to 2007. *JACC Cardiovasc Interv* 2008;1:561–570.
25. Kuhn H, Lawrenz T, Lieder F, Leuner C, Strunk-Mueller C, Obergassel L, Bartelsmeier M, Stelbrink C. Survival after transcatheter ablation of septal hypertrophy in hypertrophic obstructive cardiomyopathy (TASH): a 10-year experience. *Clin Res Cardiol* 2008;97:234–243.

26. Sorajja P, Valeti U, Nishimura RA, Ommen SR, Rihal CS, Gersh BJ, Hodge DO, Schaff HV, Holmes DR Jr. Outcome of alcohol septal ablation for obstructive hypertrophic cardiomyopathy. *Circulation* 2008;118:131–139.
27. Sorajja P, Ommen SR, Holmes DR Jr., Dearani JA, Rihal CS, Gersh BJ, Lennon RJ, Nishimura RA. Survival after alcohol septal ablation for obstructive hypertrophic cardiomyopathy. *Circulation* 2012;126:2374–2380.
28. Maron BJ, Nishimura RA, McKenna WJ, Rakowski H, Josephson ME, Kieval RS. Assessment of permanent dual-chamber pacing as a treatment for drug-refractory symptomatic patients with obstructive hypertrophic cardiomyopathy. A randomized, double-blind, crossover study (M-PATHY). *Circulation* 1999;99:2927–2933.
29. Mickelsen S, Bathina M, Hsu P, Holmes J, Kusumoto FM. Doppler evaluation of the descending aorta in patients with hypertrophic cardiomyopathy: potential for assessing the functional significance of outflow tract gradients and for optimizing pacemaker function. *J Interv Card Electrophysiol* 2004;11:47–53.
30. Ralph-Edwards A, Woo A, McCrindle BW et al. Hypertrophic obstructive cardiomyopathy: Comparison of outcomes after myectomy or alcohol ablation adjusted by propensity score. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2005;129:351–8.
31. Dearani JA, Ommen SR, Gersh BJ, Schaff HV, Danielson GK. Surgery insight: Septal myectomy for obstructive hypertrophic cardiomyopathy: The Mayo Clinic experience. *Nat Clin Pract Cardiovasc Med*, 2007;4:503–12.
32. Robbins RC, Stinson EB. Long-term results of left ventricular myotomy and myectomy for obstructive hypertrophic cardiomyopathy. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1996; 111:586–594. 282. Schonbeck MH, Brunner-La Rocca HP, Vogt PR, Lachat ML, Jenni R, Hess OM, Turina MI. Long-term follow-up in hypertrophic obstructive cardiomyopathy after septal myectomy. *Ann Thorac Surg* 1998;65:1207–1214.
33. Schulte HD, Borisov K, Gams E, Gramsch-Zabel H, Losse B, Schwartzkopff B. Management of symptomatic hypertrophic obstructive cardiomyopathy: long-term results after surgical therapy. *Thorac Cardiovasc Surg* 1999;47:213–218.
34. Ommen SR, Maron BJ, Olivetto I, Maron MS, Cecchi F, Betocchi S, Gersh BJ, Ackerman MJ, McCully RB, Dearani JA, Schaff HV, Danielson GK, Tajik AJ, Nishimura RA. Long-term effects of surgical septal myectomy on survival in patients with obstructive hypertrophic cardiomyopathy. *J Am Coll Cardiol* 2005;46:470–476.
35. Woo A, Williams WG, Choi R, Wigle ED, Rozenblyum E, Fedwick K, Siu S, Ralph-Edwards A, Rakowski H. Clinical and echocardiographic determinants of long-term survival after surgical myectomy in obstructive hypertrophic cardiomyopathy. *Circulation* 2005;111:2033–2041.
36. Smedira NG, Lytle BW, Lever HM, Rajeswaran J, Krishnaswamy G, Kaple RK, Dolney DO, Blackstone EH. Current effectiveness and risks of isolated septal myectomy for hypertrophic obstructive cardiomyopathy. *Ann Thorac Surg* 2008; 85:127–133.
37. Desai MY, Bhonsale A, Smedira NG, Naji P, Thamilarasan M, Lytle BW, Lever HM. Predictors of long-term outcomes in symptomatic hypertrophic obstructive cardiomyopathy patients undergoing surgical relief of left ventricular outflow tract obstruction. *Circulation* 2013;128:209–216.
38. Altarabsheh SE, Dearani JA, Burkhart HM, Schaff HV, Deo SV, Eidem BW, Ommen SR, Li Z, Ackerman MJ. Outcome of septal myectomy for obstructive hypertrophic cardiomyopathy in children and young adults. *Ann Thorac Surg* 2013;95:663–669.

Bölüm 52

KOMBİNE KORONER, KAROTİS VE PERİFERİK GİRİŞİMLER

Tevfik GÜNEŞ¹
Gökhan İLHAN²

GİRİŞ

Ateroskleroz ile ilişkili kardiyovasküler hastalıklar, dünyada en sık görülen morbidite ve mortalite nedenidir. Miyokard enfarktüsü, inme ve ekstremitelerin kangreni ile sonuçlanan ateroskleroz, tüm ölümlerin yaklaşık% 50'sinden sorumludur.

Periferik arter hastalığı olan hastaların çoğunluğu 5 yıllık bir süre boyunca stabil bir seyir sergileme eğilimindedir. Bununla birlikte, bu hastaların% 15-20'sinde doku kaybı gelişir veya vasküler cerrahi gerektiren ağrı ortaya çıkar. Ayrıca amputasyon her yıl bu hastaların% 1'inde gerekli olacaktır. Anjina ile karşılaştırıldığında periferik arter hastalığı prevalansı yaşam boyu artar (1,2).

Kalp ve periferik vasküler hastalığa ek olarak, serebrovasküler hastalık da aterosklerotik sürecin önemli bir sonucudur. İnme, yılda 500.000 vaka görülme sıklığı ile ABD'deki üçüncü önde gelen ölüm nedenidir. Bir çalışmada,% 75 karotis darlığı olan hastalarda yıllık inme oranının yıllık% 1.3 olduğu tespit edilmiş olup yüksek dereceli lezyonlu hastalarda inme oranı neredeyse üç katına çıkmaktadır (3). Bu nedenle, tedavi edilmemiş veya düzensiz tedavi görmüş aterosklerotik hastalarda önemli tıbbi sonuçlar görülmüştür.

Son 30 yılda aterosklerotik kalp ve damar hastalıklarından ölüm oranı %30 oranında azalmış görülmektedir. Bu genel popülasyonda, risk faktörleri sayılan yüksek kolesterol, hipertansiyon ve sigara kullanımının tedavisi ve giderilmesiyle sağlanmıştır. Bu azalmanın en az üçte biri düşük kolesterol seviyelerinin elde edilmesiyle sağlanmıştır (4).

1 Operatör Doktor, İzmir Özel Akut Kalp Damar Hastanesi, e-mail: tevfik04@yahoo.com

2 Doçent Doktor, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi , Kalp Damar Cerrahisi Kliniği, e-mail: drgknilhan@yahoo.com

Koroner ve Aortailiak Hastalığı Birlikteliğinde Tedavi Stratejileri

İliak seviye ve üstünde yer alan lezyonlarda operatif risk distal girişimlere oranla daha yüksektir. Bu olgular genellikle genel anestezi gerektiren batın veya retroperitoneal yaklaşımlara ihtiyaç duyarlar. Kanama ve hemodinamik instabilite riskleri daha yüksektir. Aortanın klempajı ile yükselen afterload ve deklempaj ile oluşan ani hipotansiyon ve metabolik asidoz düzeltilmemiş koroner arter hastalığı bulunan olguları olumsuz etkiler. Bu nedenlerle bu olgularda koroner arter cerrahisinin veya kardiyolojik girişimlerin daha önce uygulanması gerekmektedir. Koroner açıdan stabil ancak ekstremitelerde istirahat ağrısı veya iskemisi bulunan olgularda batın eksplorasyonuna gerek kalmadan uygulanan femorofemoral veya aksillobifemoral baypas gibi ekstraanatomik yaklaşımlar uzun dönem patensi çok iyi olmamakla birlikte daha düşük morbidite ve mortalitesiyle bir seçenek olarak görünmektedir. Ancak bu konudaki en önemli gelişme iliak pozisyonunda endovasküler girişimlerin başarısının giderek artmasıdır. Stent teknolojisindeki gelişmeler ve düşük morbidite ve mortalite koroner baypas öncesinde de bu lezyonların tedavisini olanaklı kılmaktadır (63).

Kaynakça

1. Kannel WB , Wolf PA , Garrison RJ , eds. The Framingham Study: an epidemiologic investigation of cardiovascular disease. NIH Publication No. 87 – 2703 , 1987 .
2. Gordon T , Kannel WB . Predisposition to atherosclerosis in the head, heart, and legs: the Framingham study .*JAMA*1974 ; 221 : 661 .
3. Norris JW , Zhu CZ , et al . Vascular risks of asymptomatic carotid stenosis .*Stroke* 1991 ; 22 : 1485 .
4. Goldman L, Cook EF. The decline in ischemic heart disease mortality rates. An analysis of the comparative effects of medical interventions and changes in lifestyle. *Ann Intern Med*, 1984;101:825-36.
5. Haimovici H , DePalma RG , et al ., eds. Vascular surgery principles and techniques , 3rd edn . Norwalk, CT : Appleton and Lange , 1989 : 161.
6. Long ER. A history of pathology . New York : Dover Publications, 1965.
7. Fuster V , Ross R , Topol EJ , eds. Atherosclerosis and coronary artery diseases . Philadelphia, PA : Lippincott – Raven Publishers, 1996 : 1.
8. Virchow R, Vogel J , Stiebel SFS , eds. Handbuch der speciellen pathologie und therapie , Vol. 1 . Erlangen, Germany: Ferdinand Enke , 1854 : 95.
9. Rather LJ. A Commentary on the Medical Writings of Rudolf Virchow . San Francisco : Norman Publishing , 1990.
10. Cowdry EV , ed. Anitschokov N. Arteriosclerosis: a survey of the problem . New York : Macmillan , 1933 : 271.
11. Rubin E , Farber JL , eds. Pathology , 3rd edn . Philadelphia : Lippincott- Raven Publishers , 1999 : 512.
12. Braunwald E , Creager MA , eds, Hirsch AT. Atlas of heart disease: vascular disease . Vol. 7 . St. Louis : Mosby – Year Book, Inc ., 1996 : 3.1 – 3.30
13. Ahmet R: Hamulu.: Kombine Koroner, Karotis ve Periferik Girişimler. Paç M., Akçevin A., Aykut Aka S., Büket S., Sarioğlu T., Edit. Kalp ve Damar Cerrahisi. MB Medical& Nobel; sayfa 915-922, 2013

14. Haimovici H, Maier N. Correlative study of degree of canine experimental coronary atherosclerosis with that of other visceral and major systemic arteries. *J Cardiovasc Surg (Torino)*, 1973;14:463-77.
15. Holman RL, Moosy J. Natural history of aortic, coronary and cerebral atherosclerosis. Symposium on cerebrovascular disease, Houston Neurological Society, Houston, Texas, March, 1959:12.
16. Haimovici H. Patterns of arteriosclerotic lesions of the lower extremity. *Arch Surg*, 1967;95:918-33.
17. Humphries AW, Dewollfe VG et al. Evaluation of the natural history and the results of treatment involving the lower extremities in 1850 patients. In: Wesolowski SA, Dennis CA, eds. *Fundamentals of vascular grafting*. New York: Mc Graw-Hill, 1963.
18. Valdoni P, Venturini A. Considerations on late results of vascular prostheses for reconstructive surgery in congenital and acquired arterial disease. *J Cardiovasc Surg*, 1964;5:519.
19. Gensler SW, Haimovici H, Hoffert P, Steinman C, Beneventano TC. Study of vascular lesions in diabetic, nondiabetic patients. Clinical, arteriographic, and surgical considerations. *Arch Surg*, 1965;91:617-22.
20. Schwartz CJ, Mitchell JRA. Observations on localization of arterial plaques. *Circ Res*, 1962;11:63.
21. Vlodayer Z, Edwards JE. Pathology of coronary atherosclerosis. *Prog Cardiovasc Dis*, 1971;14:256-74.
22. DeBaKey ME, Lawrie GM, Glaeser DH. Patterns of atherosclerosis and their surgical significance. *Ann Surg*, 1985;201:115-31.
23. Mehigan JT, Buch SW, Pipkin RD, et al: A planned approach to coexistent cerebrovascular disease in coronary artery bypass candidates. *ArchSurg* 1977; 112:1403.
24. Ivey TD, Strandness DE, Williams DB, et al: Management of patients with carotid bruit undergoing cardiopulmonary bypass. *J Thorac CardiovascSurg* 1984; 87:183.
25. Faggioli GL, Curl GR, Ricotta JJ: The role of carotid screening before coronary artery bypass. *J Vasc Surg* 1990; 12:724.
26. Berens ES, Kouchoukos NT, Murphy SE, Wareing TH: Preoperative carotid artery screening in elderly patients undergoing cardiac surgery. *J VascSurg* 1992; 15:313.
27. Ascher E, Hingorani A, Yorkovich W, et al: Routine preoperative carotid duplex scanning in patients undergoing open heart surgery: Is it worthwhile? *Ann Vasc Surg* 2001; 15:669.
28. Mackey WC, O'Donnell TE, Callow AD: Cardiac risk in patients undergoing carotid endarterectomy: impact on perioperative and long-term mortality. *J Vasc Surg* 1990; 11:226.
29. Urbinati S, DiPasquale G, Andreoli A, et al: Frequency and prognostic significance of silent coronary artery disease in patients with cerebral ischemia undergoing carotid endarterectomy. *Am J Cardiol* 1992; 69:1166.
30. Hertzner NR, Young JR, Beven EG, et al: Coronary angiography in 506 patients with extracranial cerebrovascular disease. *Arch Intern Med* 1985; 145:849.
31. Gardner TJ, Horneffer PJ, Manolio TA, et al: Major stroke after coronary artery bypass surgery: changing magnitude of the problem. *J Vasc Surg* 1986; 3:684.
32. Tuman KJ, McCarthy RJ, Najafi H, Ivankovich AD: Differential effects of advanced age on neurologic and cardiac risks on coronary artery operations. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1992; 104:1510.
33. John R, Choudhri AF, Weinberg AD, et al: Multicenter review of preoperative risk factors for stroke after coronary artery bypass grafting. *AnnThorac Surg* 2000; 69:30.
34. Puskas JD, Winston D, Wright CE, et al: Stroke after coronary artery operation: Incidence, correlates, outcome, and cost. *Ann Thorac Surg* 2000; 69:1053.
35. Roach GW, Kanchuger M, Mangano CM, et al: Adverse cerebral outcomes after coronary bypass surgery. *NEJM* 1996; 335:1857.
36. Lees CD, Hertzner NR. Postoperative stroke and late neurologic complications after carotid endarterectomy. *Arch Surg*, 1981;116:1561-8.

37. Hertzner NR, Loop FD, Taylor PC, Beven EG. Combined myocardial Revascularization and carotid endarterectomy. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 1983;85:577-89.
38. Hertzner NR, Loop FD, Beven EG, O'Hara PJ, Krajewski LP. Surgical staging for simultaneous coronary and carotid disease: A study including prospective randomization. *J Vasc Surg*, 1989;9:455-63.
39. Executive Committee for the Asymptomatic Carotid Atherosclerosis Study: Endarterectomy for asymptomatic carotid artery stenosis. *JAMA* 1995; 273:1421.
40. Jackson MR, Chang AS, Robles HA, et al. Determination of 60% or greater carotid stenosis: a prospective comparison of magnetic resonance angiography and duplex ultrasound with conventional angiography. *Ann Vasc Surg* 1998; 12:236.
41. Hertzner NR, Lees CD: Fatal myocardial infarction following carotid endarterectomy. *Ann Surg* 1981; 194:212.
42. Hertzner NR, Arison R: Cumulative stroke and survival ten years after carotid endarterectomy. *J Vasc Surg* 1985; 2:661.
43. Halm EA, Hannan EL, Rojas M, et al: Clinical and operative predictors of outcomes of carotid endarterectomy. *J Vasc Surg* 2005; 42:420.
44. Stoner MC, Abbott WM, Wong DR, et al: Defining the high-risk patients for carotid endarterectomy: an analysis of the prospective National Surgical Quality Improvement Program database. *J Vasc Surg* 2006; 43:285.
45. GALA Trial Collaborative Group, Lewis SC, Warlow CP, et al. General anaesthesia versus local anaesthesia for carotid surgery (GALA): a multicentre, randomized controlled trial. *Lancet* 2008; 372: 2132.
46. Bernhard VM, Johnson WD, Peterson JJ: Carotid artery stenosis: association with surgery for coronary artery disease. *Arch Surg* 1972; 105:837.
47. Daily PO, Freeman RK, Dembitsky WP, et al: Cost reduction by combined carotid endarterectomy and coronary artery bypass grafting. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1996; 111:1185.
48. Brener BJ, Brief DK, Alpert J et al. The risk of stroke in patients with asymptomatic carotid stenosis undergoing cardiac surgery: A follow-up study. *Journal of Vascular Surgery*, 1987;5:269-77.
49. Hertzner NR, Loop FD, Taylor PC et al. Staged and combined surgical approach to simultaneous carotid and coronary vascular disease. *Surgery*, 1978;12:803-11.
50. Rizzo RJ, Whittemore AD, Couper GS et al. Combined carotid and coronary revascularization: The preferred approach to the severe vasculopath. *Ann Thorac Surg*, 1992;54:1099-109.
51. Dylewski M, Canver CC, Chanda J, Darling RC 3rd, Shah DM. Coronary artery bypass combined with bilateral carotid endarterectomy. *Ann Thorac Surg*, 2001;71:777-81.
52. Evagelopoulous N, Trenz MT, Beckmann A, Krian A. Simultaneous carotid endarterectomy and coronaryartery bypass grafting in 313 patients. *Cardiovasc Surg*, 2000;8:31-40
53. Khaitan L, Sutter FP, Goldman SM et al. Simultaneous carotid endarterectomy and coronary revascularization. *Ann Thorac Surg*, 2000;69:421-4.
54. Aboyans V, Ricco JB, Bartelink MEL, Björck M, Brodmann M, et al. 2017 ESC Guidelines on the diagnosis and treatment of Peripheral Arterial Diseases, in collaboration with the European Society for Vascular Surgery (ESVS): Document covering atherosclerotic disease of extracranial and vertebral, mesenteric, renal, upper and lower extremity arteries endorsed by: the European Stroke Organization (ESO) The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Peripheral Arterial Diseases of the European Society of Cardiology and (ESC) and The European Society For Vascular Surgery (ESVS) *Eur Heart J*. 2018 Mar 1;39(9):763-816. doi: 10.1093/eurheartj/ehx095
55. Imori Y, Akasaka T, Ochiai T, et al. Co-existence of carotid artery disease, renal artery stenosis, and lower extremity peripheral arterial disease in patients with coronary artery disease. *Am J Cardiol* 2014;113:30-5.
56. Kim EK, Song P, Yang JH, et al. Peripheral artery disease in korean patients undergoing percutaneous coronary intervention: prevalence and association with coronary artery disease severity. *J Korean Med Sci* 2013;28:87-92.

57. Hussein AA, Uno K, Wolski K, et al. Peripheral arterial disease and progression of coronary atherosclerosis. *J Am Coll Cardiol* 2011;57:1220-5.
58. Neufang A, Dorweiler B, Espinola-Klein C, et al. Outcomes of complex femorodistal sequential autologous vein and biologic prosthesis composite bypass grafts. *J Vasc Surg* 2014;60:1543-53.
59. Eagle KA, Rihal CS, Foster ED, et al. Long-term survival in patients with coronary artery disease: importance of peripheral vascular disease. The Coronary Artery Surgery Study (CASS) Investigators. *J Am Coll Cardiol* 1994;23:1091-5.
60. Grenon SM, Vittinghoff E, Owens CD, et al. Peripheral artery disease and risk of cardiovascular events in patients with coronary artery disease: insights from the Heart and Soul Study. *Vasc Med* 2013;18:176-84.
61. Bonaca MP, Bhatt DL, Storey RF, et al. Ticagrelor for prevention of ischemic events after myocardial infarction in patients with peripheral artery disease. *J Am Coll Cardiol* 2016;67:2719-28.
62. Burek KA, Sutton-Tyrrell K, Brooks MM et al. Prog-nostic Importance of Lower Extremity Arterial Disease in Patients Undergoing Coronary Revascularization in the Bypass Angioplasty Revascularization Investigation (BARI) *J Am Coll Cardiol*, 1999;34:716-21.
63. Hamulu RA. Kombine Koroner, karotis ve periferik girişimler. Mustafa Paç, Atıf Akçevin, Serap Aykut Ata, Suat Buket, Tayyar Sarioğlu. *Kalp ve Damar Cerrahisi 877-880 Ankara Medikal Network Nobel Kitabevi*
64. Cooke JP, Ma AO. Medical management of peripheral arterial occlusive disease. In: K. Ouriel, ed *Lower Extremity Vascular Disease*. Philadelphia: WB Saunders, 1995;25-44.
65. Criqui MH, Langer RD, Fronek A et al. Mortality over a period of 10 years in patients with peripheral arterial disease. *N Engl J Med*, 1992;326:381-6.
66. Cho I, Chang H, Sung JM, et al; CONFIRM Investigators. Coronary computed tomographic angiography and risk of all-cause mortality and nonfatal myocardial infarction in subjects without chest pain syndrome from the CONFIRM Registry (coronary CT angiography evaluation for clinical outcomes: an international multicenter registry). *Circulation* 2012;126:304-13.
67. Boyd, AM. The natural course of arterosclerosis of the lower extremities. *Angiology*, 1960;11:10-4.
68. Birkmeyer JD, O'Connor GT, Quinton HB et al. The effect of peripheral vascular disease on in-hospital mortality rates with coronary artery bypass surgery. Northern New England Cardiovascular Disease Study Group. *J Vasc Surg*, 1995;21:445-52.
69. Minakata K, Konishi Y, Matsumoto M et al. Influence of peripheral vascular occlusive disease on the morbidity and mortality of coronary artery bypass grafting. *Jpn Circ J Dec*, 2000;64:905-8.
70. Brandrup-Wognsen G, Haglid M, Berggren H, et al. Preoperative risk indicators of death at an early and late stage after coronary artery bypass grafting. *Thorac Cardiovasc Surgeon*, 1995;43:77-82. 51.
71. Birkmeyer JD, Quinton HB, O'Connor NJ et al. The effect of peripheral vascular disease on long-term mortality after coronary artery bypass surgery. *Arch Surg* , 1996;131:316-21. 52.
72. White CJ. Non-surgical treatment of patients with peripheral vascular disease. *Br Med Bull*, 2001;59:173-92.

Bölüm 53

KRONİK TROMBOEMBOLİK PULMONER HİPERTANSİYON

H. Tankut AKAY¹

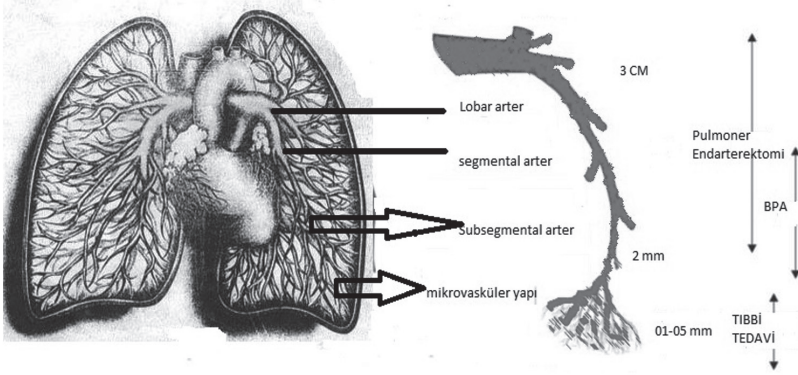
Kronik tromboembolik pulmoner hipertansiyon (KTEPH); Pulmoner Tromboemboli (PTE)'nin uzun dönemde önemli mortalite ve morbiditeye neden olan ciddi bir komplikasyonudur. Pulmoner hipertansiyonun alt sınıflarından biri olan kronik tromboembolik pulmoner hipertansiyon (KTEPH) masif, tekrarlayan ve /veya organize olan trombüslerin ya da damar duvarı yeniden biçimlenmesinin (remodeling) pulmoner damarları tıkaması ve kan akımını yavaşlatması sonucunda oluşan prognozu kötü bir hastalıktır. Başka bir deyişle subsegmental, segmental veya daha büyük pulmoner arterlerin, emboli sonrası fibrotik materyalle tıkaandığı özel bir pulmoner arteriel hipertansiyon grubudur. (1-2). Hastalıkta pulmoner damar direnci artar, pulmoner arter basıncı yükselir ve hastalık giderek ilerleyerek, sağ kalp yetersizliği ve ölümlerle sonlanabilir.

Pulmoner hipertansiyon sınıflamasında grup 4 içerisinde yer alan (**tablo-1**) Kronik Tromboembolik Pulmoner Hipertansiyon (KTEPH) tanısı aşağıdaki kriterlerin varlığında konulabilmektedir;

- Önceden bilinen pulmoner tromboemboli (PTE) atağı olsun ya da olmasın; sintigrafide en az segmental düzeyde perfüzyon defektlerinin Bilgisayarlı Tomografi (BT)'de ve/veya Manyetik Rezonans (MR) anjiyografide, ve/veya pulmoner anjiyografide intraluminal dolum defektleriyle beraber olması,
- Sağ kalp kateterizasyonu ile pulmoner hipertansiyon tanısının kesinleştirilmesi, istirahat halinde ortalama pulmoner arter basıncının (PAB) ≥ 25 mm-Hg ve pulmoner kapiller wedge basıncının 15 mm-Hg'in altında olması,
- Ve bu bulguların hasta en az 3 ay süre ile etkili antikoagülan kullandıktan sonra elde edilmiş olması gerekmektedir.

Pulmoner hipertansiyon olmadan Kronik Tromboembolik Vasküler Hastalık da gelişebilir. Bu durumun da kriterleri aynıdır ancak önemli bir fark mevcut-

¹ Prof.Dr.



Şekil 9. Tedavi algoritması

Kaynaklar

- 1- Wilkens H¹, Konstantinides S², Lang IM³, Bunck AC⁴, Gerges M³, Gerhardt F⁴, Grgic A⁵, Grohé C⁶, Guth S⁷, Held M⁸, Hinrichs JB⁹, Hoepfer MM¹⁰, Klepetko W¹¹, Kramm T⁷, Krüger U¹², Lankeit M¹³, Meyer BC⁹, Olsson KM¹⁴, Schäfers HJ¹⁵, Schmidt M¹⁶, Seyfarth HJ¹⁷, Ulrich S¹⁸, Wiedenroth CB⁷, Mayer E⁷. Chronic thromboembolic pulmonary hypertension (CTEPH): Updated Recommendations from the Cologne Consensus Conference 2018. *Int J Cardiol.* 2018 Dec 1;272S:69-78.
- 2- Galie, M. Humbert, J.L. Vachiery, et al., 2015 ESC/ERS guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension: The Joint Task Force for the Diagnosis and Treatment of Pulmonary Hypertension of the European Society of Cardiology (ESC) and the European Respiratory Society (ERS): endorsed by: Association for European Paediatric and Congenital Cardiology (AEPCC), International Society for Heart and Lung Transplantation (ISHLT), *Eur. Heart J.* 37 (1) (2016) 67–119.
- 3- S.V. Konstantinides, A. Torbicki, G. Agnelli, et al., ESC guidelines on the diagnosis and management of acute pulmonary embolism, *Eur. Heart J.* 35 (43) (2014) 3033–3069 (69a-69k).
- 4- F.A. Klok, C. Tesche, L. Rappold, et al., External validation of a simple non-invasive algorithm to rule out chronic thromboembolic pulmonary hypertension after acute pulmonary embolism, *Thromb. Res.* 135 (5) (2015) 796–801.
- 5- J. Pepke-Zaba, M. Delcroix, I. Lang, et al., Chronic thromboembolic pulmonary hypertension (CTEPH): results from an international prospective registry, *Circulation* 124 (18) (2011) 1973–1981.
- 6- I.M. Lang, M. Madani, Update on chronic thromboembolic pulmonary hypertension, *Circulation* 130 (6) (2014) 508–518.
- 7- F.A. Klok, O. Dzikowska-Diduch, M. Kostrubiec, et al., Derivation of a clinical prediction score for chronic thromboembolic pulmonary hypertension after acute pulmonary embolism, *J. Thromb. Haemost.* 14 (1) (2016) 121–128.
- 8- J. Pepke-Zaba, M. Delcroix, I. Lang, et al., Chronic thromboembolic pulmonary hypertension (CTEPH): results from an international prospective registry, *Circulation* 124 (18) (2011) 1973–1981.
- 9- D. Bonderman, P.L. Turecek, J. Jakowitsch, et al., High prevalence of elevated clotting factor VIII in chronic thromboembolic pulmonary hypertension, *Thromb. Haemost.* 90 (3) (2003) 372–376.
- 10- D. Bonderman, J. Jakowitsch, C. Adlbrecht, et al., Medical conditions increasing the risk of chronic thromboembolic pulmonary hypertension, *Thromb. Haemost.* 93 (3) (2005) 512–516.

- 11- Jais XM. Splenectomy and chronic thromboembolic pulmonary hypertension. *Thorax* 2005; 60: 1031-4.
12. Rajaram S, Swift AJ, Telfer A, Hurdman J, Hurdman J, Marshall H, Lorenz E, et al. 3D contrast-enhanced lung perfusion MRI is an effective screening tool for chronic thromboembolic pulmonary hypertension: results from the ASPIRE Registry. *Thorax* 2013; 68: 677-8.
13. Tunariu N, Gibbs SJ, Win Z, Gin-Sing W, Graham A, Gishen P, et al: Ventilation-perfusion scintigraphy is more sensitive than multidetector CTPA in detecting chronic thromboembolic pulmonary disease as a treatable cause of pulmonary hypertension [comparative study evaluation studies]. *J Nucl Med* 2007; 48: 680-4.
14. **Madani** M, Mayer E, **Fadel** E, Jenkins DP. Pulmonary Endarterectomy. Patient Selection, Technical Challenges, and Outcomes. *Ann Am Thorac Soc.* 2016 Jul;13 Suppl 3:S240-7. doi: 10.1513/AnnalsATS.201601-014AS. Review.
15. Klok FA, Barco S, Konstantinides SV, Dartevelle P, **Fadel** E, Jenkins D, Kim NH, **Madani** M, Matsubara H, Mayer E, Pepke-Zaba J, Delcroix M, Lang IM. Determinants of diagnostic delay in chronic thromboembolic pulmonary hypertension: results from the European CTEPH Registry. *Eur Respir J.* 2018 Dec 6;52(6). pii: 1801687. doi: 10.1183/13993003.01687-2018.
- 16- Mayer E, Jenkins D, Lindner J, D'Armini A, Kloek J, Meyns B, Ilkjaer LB, Klepetko W, Delcroix M, Lang I, et al. Surgical management and outcome of patients with chronic thromboembolic pulmonary hypertension: results from an international prospective registry. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2011;141:702–710.
- 17- Kim NH, Delcroix M, Jenkins DP, Channick R, Dartevelle P, Jansa P, Lang I, Madani MM, Ogino H, Pengo V, et al. Chronic thromboembolic pulmonary hypertension. *J Am Coll Cardiol* 2013; 62:D92–D99.
- 18- Yıldızeli B, Taş S, Yanartaş M, Kaymaz C, Mutlu B, Karakurt S, Altınay E, Eldem B, Ermerak NO, Baturel HF, Koçak T, Bekiroğlu N, Yüksel M, Sunar H. Pulmonary endarterectomy for chronic thrombo-embolic pulmonary hypertension: an institutional experience. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2013 Sep;44(3):e219-27; discussion e227. doi: 10.1093/ejcts/ezt293. Epub 2013 May 31.
- 19- Patricia A. Thistlethwaite, Michael Madani, Stuart W. Jamieson. Outcomes of Pulmonary Endarterectomy Surgery Seminars in Thoracic and Cardiovascular Surgery, Volume 18;3, 2006, 257-264
- 20- Vuylsteke A, Sharples L, Charman G, Kneeshaw J, Tsui S, Dunning J, Wheaton E, Klein A, Arrowsmith J, Hall R, et al. Circulatory arrest versus cerebral perfusion during pulmonary endarterectomy surgery (PEACOG): a randomised controlled trial. *Lancet* 2011;378:1379–1387.
- 21- Thistlethwaite PA, Madani MM, Kemp AD, Hartley M, Auger WR, Jamieson SW. Venovenous extracorporeal life support after pulmonary endarterectomy: indications, techniques, and outcomes. *Ann Thorac Surg* 2006;82:2139–2145. 38
- 22- Berman M, Tsui S, Vuylsteke A, Snell A, Colah S, Latimer R, Hall R, Arrowsmith JE, Kneeshaw J, Klein AA, et al. Successful extracorporeal membrane oxygenation support after pulmonary thromboendarterectomy. *Ann Thorac Surg* 2008;86:1261–1267.
- 23- Jai's X, D'Armini A, Jansa P, Torbicki A, Delcroix M, Ghofrani HA, et al. Bosentan for treatment of inoperable chronic thromboembolic pulmonary hypertension: BENEFiT (Bosentan Effects in iNoperable Forms of chronic Thromboembolic pulmonary hypertension), a randomized, placebo-controlled trial. *J Am Coll Cardiol* 2008; 52: 2127-34.
- 24- Suntharalingam J, Treacy CM, Doughty NJ, Goldsmith K, Soon E, Toshner MR, et al. Long-term use of sildenafil in inoperable chronic thromboembolic pulmonary hypertension. *Chest* 2008; 134: 229-36.
- 25- Ichewski H, Simonneau G, Galie' N, Higenbottam T, Naeije R, Rubin LJ, et al.; Aerosolized Iloprost Randomized Study Group. Inhaled iloprost for severe pulmonary hypertension. *N Engl J Med* 2002; 347: 322-9.
- 26- Ghofrani HA, D'Armini AM, Grimminger F, Grunig E, Humbert M, Jing ZC, et al. Riociguat for the treatment of chronic thromboembolic pulmonary hypertension. *N Engl J Med* 2013; 369: 319-29.

- 27- H. Ghofrani, G. Simonneau, A. D'Armini, et al., Macitentan for the treatment of inoperable chronic thromboembolic pulmonary hypertension (MERIT-1): results from the multicentre, phase 2, randomised, double-blind, placebo-controlled study, *Lancet Respir. Med.* 10 (2017) 785–794.
- 28- Lang IM, Matsubara H. Balloon pulmonary angioplasty for the treatment of chronic thromboembolic pulmonary hypertension: is Europe behind? *Eur Respir J.* 2019 May 23;53(5). pii: 1900843. doi: 10.1183/13993003.00843-2019. Print 2019 May.
- 29- Inami T, Kataoka M, Yanagisawa R, Ishiguro H, Shimura N, Fukuda K, Yoshino H, Satoh T Long-Term Outcomes After Percutaneous Transluminal Pulmonary Angioplasty for Chronic Thromboembolic Pulmonary Hypertension. *Circulation.* 2016 Dec 13;134(24):2030-2032.
- 30- Karen M. Olsson, Christoph B. Wiedenroth, Jan-Christopher Kamp, Andreas Breithecker, Jan Fuge, Gabriele A. Krombach, Moritz Haas, Christian Hamm, Thorsten Kramm, Stefan Guth, Hossein Ardeschir Ghofrani, Jan B. Hinrichs, Serghei Cebotari, Katrin Meyer, Marius M. Hoepfer, Eckhard Mayer, Christoph Liebetrau, Bernhard C. Meyer Balloon pulmonary angioplasty for inoperable patients with chronic thromboembolic pulmonary hypertension: the initial German experience *European Respiratory Journal* 2017 49: 1602409;
- 31- Ogawa A, Matsubara H After the Dawn- Balloon Pulmonary Angioplasty for Patients With Chronic Thromboembolic Pulmonary Hypertension. *Circ J.* 2018 Apr 25;82(5):1222-1230. doi: 10.1253/circj.CJ-18-0258. Epub 2018 Apr 17.

Bölüm 54

ASENDAN AORT ANEVRİZMASI VE DİSEKSİYONU

Mohammad ALŞALALDEH¹

Aort damarı; vücuttaki en büyük damar olup, sol ventrikülden tüm vücuda oksijenlenmiş kanı taşıyan elastik bir damardır. Histolojik olarak üç tabakadan oluşmaktadır, bu tabakalar içten dışa doğru sırasıyla: tunika intima, tunika media ve tunika eksterna veya tunika adventisya olarak adlandırılır.

Aort damarının en önemli patolojilerinden aort anevrizması ve aort diseksiyonudur. Hayati tehlike taşıyan bu patolojiler, kimi zaman acil cerrahi müdahale gerektirirken, kimi zamanda medikal tedavi ve takip gerektirmektedir. Bu bölümde asıl hedefimiz ise, bu hastalıkların patofizyolojisi, risk faktörleri, semptomları, tanı ve tedavi yöntemlerinin şekli ve zamanını öğrenmektir.

ASENDAN AORT ANEVİRİZMASI:

Aort damarı, anatomik olarak; asendan, arkus, desendan ve abdominal aort olarak dört bölümde incelenmektedir. Asendan aort çapı 2.5-3 cm ($<2.1 \text{ cm/m}^2$) olup uzunluğu ise 5 cm civarındadır (1). Yaş ilerledikçe aort çapı da artar, 75 yaşın üstündeki erkeklerde normal aort çapı 4.1-4.2 cm (2.35 cm/m^2) iken, kadınlarda 3.6 – 3.7 cm (1.95 cm/m^2) kadardır (Şekil 1). Bir damarın anevrizmatik hale gelebilmesi için en az normal çapının %50' den fazla genişlemiş olması gerekir (2), (şekil 1). Anevrizmalar genellikle lokalizasyonuna, içerdiği katmanlara ve aldığı şekle göre sınıflandırılmaktadır.

¹ Doktor öğretim üyesi, Pamukkale Üniversitesi, Tıp Fakültesi Hastanesi, dr-alshalaldehy@hotmail.com

TEVAR'in etkinliği hakkında hala net bir bilgi elde edilmemekle beraber komplike olmayan stabil ve yalnız medikal tedavi alan hastalarda yıllık survival oranı >%80 (38). Genellikle açık cerrahi veya endovasküler greft tamiri olmayan hastaların %20-50'si, diseksiyonu takip eden 3-5 yılda geç komplikasyonlara maruz kaldıkları için açık cerrahiye göre mortalitesi düşük olan TEVAR tercih edilmektedir (38).

SONUÇ

Aort damarı, vücudun en büyük damarı olup anevrizma ve diseksiyon gibi patolojileri yüksek risk taşır. Ölümcül veya geri dönüşü olmayan komplikasyonlara neden olabilir. Erken tanı ve müdahale hayati önem taşımaktadır. Medikal ve cerrahi tedavisi ve yakından takip, hastanın hayatını kurtarabilir. Anevrizmanın lokalizasyonu, çapı, ona eşlik eden komorbiditeler ve semptomları medikal tedavi yoksa cerrahi yaklaşım kararını vermede ana unsurlardır.

Karar cerrahi ise ne zaman ve nasıl yapılacağı, hangi tekniklerin kullanılacağı öğrenmemiz gereken ana konulardan biridir. Diseksiyonun gelişim patofizyolojisini ve tiplerini bilmeden ne zaman ve nasıl müdahale edilmesini bilmek mümkün değildir. Bu bölümde aort ve özellikle asendan aort anevrizması ve diseksiyonu, klinik yaklaşım ile birlikte medikal ve cerrahi tekniklerinden kısaca bahsetmiş olduk. Umarım ki bu bölüm kalp damar cerrahisi uzmanları ve asistanlarına faydalı olur.

Anahatar Kelimeler: asendan aort anevrizması, asendan aort diseksiyonu, arkus aort anevrizması, arkus aort diseksiyonu, desendan aort anevrizması, desendan aort diseksiyonu, intimal yırtık, kistik medial dejenerasyon, aort kökü, Buton Bentall tekniği, biküspit aort kapağı (BAV), Marfan sendromu, torasik endovasküler tamiri (TEVAR). Linear plikasyon ve eksternal wrapping.

KAYNAKÇA

1. Rinaudo A, Pasta A. (2013-2015). *Computational Modeling of Ascending Thoracic Aortic Aneurysm and Dissection*, Cardiovascular Apparatus Disease, Aorta (s 16-17), Antonino rinaudo, Dottorato Di Ricerca İN Progettazione Meccanica SSD: Ing/Ind 14 XXVI Ciclo -Anno Accademico 2013-2015
2. Rahimi, S. (2015). *Abdominal aortic aneurysm*. <http://emedicine.medscape.com/article/1979501-overview#a7>
3. Cedars-Sinai Medical Center. (2015). *Anatomy of the aorta and heart*. Retrieved from [http://www.cedars-sinai.edu/Patients/Programs-and-Services/Heart Institute/Centers-and-Programs/Aortic-Program/Anatomy-of-the-Aorta-and-Heart.aspx](http://www.cedars-sinai.edu/Patients/Programs-and-Services/Heart%20Institute/Centers-and-Programs/Aortic-Program/Anatomy-of-the-Aorta-and-Heart.aspx)
4. Jassin M. Jouria, MD. (2019) Aneurysm (s 7-15). *Aortic Aneurysms: Types and Management Approaches*. Reviewed by Susan DePasquale, MSN, FPMHNP-BC.
5. Saliba, E. Sia, Y. Dore A. & El Hamamsy, I. (2015). *The ascending aortic aneurysm: When to intervene?*. IJC Heart & Vasculature, 6, 91-100

6. El-Hamamsy I, Yacoub MH. (2009). *Cellular and molecular mechanisms of thoracic aortic aneurysms*. Nat Rev Cardiol 2009;6:771–86.
7. Guo DC, Pannu H, Tran-Fadulu V, et al. (2007). *Mutations in smooth muscle alpha-actin (ACTA2) lead to thoracic aortic aneurysms and dissections*. Nat Genet 2007;39:1488–93.
8. Sherratt MJ, Baldock C, Haston JL, et al. (2003). *Fibrillin microfibrils are stiff reinforcing fibres in compliant tissues*. J Mol Biol 2003;332:183–93.
9. Chaudhry SS, Cain SA, Morgan A. (2007). *Fibrillin-1 regulates the bioavailability of TGFbeta1*. J Cell Biol 2007;176:355–67.
10. Loeys BL, Schwarze U, Holm T, et al. *Aneurysm syndromes caused by mutations in the TGF-beta receptor*. N Engl J Med 2006;355:788–98.
11. Thomas M, Tadros, Michael D, Klein , and Oz M, Shapira. (2009). *Ascending Aortic Dilatation Associated With Bicuspid Aortic Valve Pathophysiology, Molecular Biology, and Clinical Implications*. Circulation Vol. 119, No. 6 (2009). Circulation. 2009;119:880–890
12. Prakash, P, Patni, R, Asghar, (2011). *Ascending aortic aneurysms: Pathophysiology and indication for surgery*. EJ Eur Soc Cardiol Counc Cardiol, 10, 1-4.
13. Sawabe, M, Hamamatsu, A, Chida, K. (2011). *Age is a major pathobiological determinant of aortic dilatation: a large autopsy study of community deaths*. Journal of atherosclerosis and thrombosis, 18(2), 157-165.
14. Medscape.the heart org. (2019). *Thoracic Aortic Aneurysm Clinical Presentation*. Jan 08, 2019. <https://emedicine.medscape.com/article/424904-clinical>
15. Hiratzka LF, Bakris GL, Beckman JA, et al. (2010). *ACCF/AHA/ AATS/ ACR/ ASA/SCA/ SCAI/ SIR/ STS/ SVM guidelines for the diagnosis and management of patients with thoracic aortic disease: executive summary: Anesth Analg 2010;111:279–315*.
16. Pape LA, Tsai TT, Isselbacher EM, et al. (2007). *Aortic diameter N or =5.5 cm is not a good predictor of type A aortic dissection: observations from the International Registry of Acute Aortic Dissection (IRAD)*. Circulation 2007;116:1120–7.
17. Davies RR, Gallo A, Coady MA, et al. (2006). *Novel measurement of relative aortic size predicts rupture of thoracic aortic aneurysms*. Ann Thorac Surg 2006;81:169–77.
18. Harris KM, Strauss CE, Eagle KA; (2011), *Correlates of delayed recognition and treatment of acute type A aortic dissection: the International Registry of Acute Aortic Dissection (IRAD)*. Circulation. 2011; 124:1911–1918. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.110.006320.
19. G.G. Hartnell. (2001). *Imaging of aortic aneurysms and dissection: CT and MRI*. J Thorac Imaging, 16 (2001), pp. 35-46.
20. Litmanovich DE, Yöldöröm A, Bankier AA. (2012). *Insights into imaging of aortitis*. Insights Imaging 2012;3:545e60.
21. Haouzi A, Berglund H, Pelikan PC. (1997). *Heterogeneous aortic response to acute beta-adrenergic blockade in Marfan syndrome*. Am Heart J 1997; 133:60–3.
22. Trindade PT. (2013). *Losartan treatment in adult patients with Marfan syndrome: can we finally COMPARE?* Eur Heart J 2013. <http://dx.doi.org/10.1093/eurheartj/eh349>.
23. Baliyan V, Parakh A, Prabhakar AM. (2018). *Acute aortic syndromes and aortic emergencies*. Cardiovasc Diagn Ther. 2018 Apr;8(Suppl 1):S82-S96.
24. Zeng T, Shi L, Ji Q. (2018). *Cytokines in aortic dissection*. Clin. Chim. Acta. 2018 Nov;486:177-182
25. Levy, D. & Le, J. K. (2018). *Aortic dissection*. In StatPearls. StatPearls. Publishing. 2018 - ncbi.nlm.nih.gov.
26. Tsagakis, K, Tossios, P, Kamler, M (2011). *The DeBakey classification exactly reflects late outcome and re-intervention probability in acute aortic dissection with a slightly modified type II definition*. European Journal of Cardio-Thoracic Surgery, 40(5), 1078-1084.
27. Lempel, J. K, Frazier, A. A, Jeudy, (2014). *Aortic arch dissection: a controversy of classification*. Radiology, 271(3), 848-855.
28. Erbel R. (2018). *Aortic diseases : Modern diagnostic and therapeutic strategies*. Herz. 2018 May;43(3):275-290.

29. Sörelius K, Wanhainen A. (2018). *Challenging Current Conservative Management of Uncomplicated Acute Type B Aortic Dissections*. EJVES Short Rep. 2018;39:37-39.
30. Hussain, S. T. & Svensson, L. G. (2016). *Surgical techniques in type A dissection*. *Annals of cardiothoracic surgery*. 5(3), 233.
31. Suárez, F., Del Valle, D., Alvarez, A. G. et al. (2017). *Intraoperative care for aortic surgery using circulatory arrest*. *Journal of thoracic disease*, 9(Suppl 6), S508.
32. Ozcan, A. V. Alşalaldehy, M. Boysan, E (2013). *Ascending Aortic Aneurysm Treatment With Linear Plication and External Wrapping Technique: Mid-T erm Results*. *Journal of Cardiac Surgery*. 28(4), 421-426.
33. Lu, Q., Feng, J., Zhou, J, et al. (2013). *Endovascular repair of ascending aortic dissection: a novel treatment option for patients judged unfit for direct surgical repair*. *Journal of the American College of Cardiology*, 61(18), 1917-1924.
34. Kreibich, M, Rylski, B., Kondov, S. Et al. (2018). *Endovascular treatment of acute Type A aortic dissection—the Endo Bentall approach*. *Journal of visualized surgery*, 4.
35. Moon MC, Greenberg RK, Morales JP, et al. (2011). *Computed tomography-based anatomic characterization of proximal aortic dissection with consideration for endovascular candidacy*. *J Vasc Surg* 2011;53:942-9. 10.1016/j.jvs.2010.10.067
36. Rylski B, Szeto WY, Bavaria JE, et al. (2014). *Development of a single endovascular device for aortic valve replacement and ascending aortic repair*. *J Card Surg* 2014;29:371-6. 10.1111/jocs.12348
37. Apostolakis, E. Baikoussis, N. Georgiopoulos. (2010). *Acute type-B aortic dissection: the treatment strategy*. *Hellenic J Cardiol*, 51(4), 338-347.
38. Nienaber, C. A., Rousseau, H., & Eggebrecht, H. (2010). *Randomized Comparison of Strategies for Type B Aortic Dissection: The INvestigation of STEent Grafts in Aortic Dissection (INSTEAD) Trial*. *Journal of Vascular Surgery*, 51(5), 1321-1322.
38. Fann JI, Smith JA, Miller DC, et al. *Surgical management of aortic dissection during a 30-year period*. *Circulation*. 1995;92(9) Suppl:II113–II121

Bölüm 55

TORAKOABDOMİNAL AORT ANEVRİZMALARI

Eyüp Murat KANBER¹

GİRİŞ

Aort hastalıkları arasında torakoabdominal aort anevrizması (TAAA) düşük bir yüzdeye sahip olmakla birlikte yüksek mortalite ve cerrahi riski nedeniyle dikkat çekmektedir. Aortanın herhangi bir bölgesinde anevrizma; normal çapın yarısından fazla genişleme olmasını ifade eder (1). Toraksta sol subklaviyan arterin distalinde desendan torasik aortanın herhangi bir segmentinden başlayarak, bazen abdominal aortanın tamamını içine alabilen ve böylece büyük boyutlara ulaşabilen anevrizmatik genişlemelere torakoabdominal aort anevrizmaları (TAAA) denir.

TAAA cerrahi tedavisinde en büyük sorun anevrizmatik segment içerisinde bulunan visseral, lomber ve interkostal arterler nedeniyle oluşabilecek olan iskemik hasarlardır (2). Renal ve medulla spinalis iskemisi ciddi morbidite ve mortalite oluşturması nedeniyle cerrahi tedavi sırasında dikkat edilmesi unsurlardır.

TARİHÇE

Aort hastalıkları ile ilgili ilk yazılı bulgular MÖ 131-200 yıllarına aittir. 'Anevrizma' terimi ilk defa bu tarihlerde kullanılmış olup genişleme ya da dilate olma anlamına gelen Yunancadan köken almış bir sözcüktür. Arterlerin genişlemesi ile oluşan hastalığı "anevrizma" olarak ilk adlandıran Yunanlı bilim adamı Galen'dir (3).

İlk defa 1955 yılında Etheredge, bir yıl ardından ise DeBakey tarafından torakoabdominal aort anevrizmasının cerrahi tedavisi gerçekleştirilmiştir (4,5).

Günümüzde sıklıkla kullanılan torakoabdominal aort anevrizmasının cerrahi tedavisi ile ilgili yöntemler Crawford tarafından geliştirilmiştir. 'Graft inklüzyon'

¹ Kalp ve Damar Cerrahisi Uzmanı İstanbul Eğitim ve Araştırma Hastanesi eyupmuratkanber@yahoo.com

SONUÇ

Torakoabdominal aort anevrizmaları kompleks bir yaklaşım gerektiren zorlu patolojilerdir. Uzun yıllar cerrahi tedavisinde zorluklarla karşılaşmış ve teknolojinin ilerlemesi ile bu zorlukların bir kısmının üstesinden gelinebilmiştir. Son yıllarda gelişen endovasküler tedaviler hibrit yaklaşımları gündeme getirmiştir. Gelecekte yeni teknolojilerin gelişmesi ile çok daha düşük morbidite ve mortalite ile tedavi edilmesi mümkün görünmektedir.

KAYNAKÇA

1. Johnston KW, Rutherford RB, Tilson MD. Suggested standards for reporting on arterial aneurysms. *J Vasc Surg*.1991;13:452-458.
2. Svensson LG, Hess KR, D'Agostino RS. Reduction of neurologic injury high risk thoracoabdominal aortic operation. *Ann Thorac Surg*.1998;66:132-138.
3. Koçak H, Özyazıcıoğlu A (2004). Abdominal Aort Anevrizmaları. Duran E, editör Kalp ve Damar Cerrahisi, Çapa Tıp Kitabevi, 1 Baskı. İstanbul:725-41.
4. Dommissie GF. The Arteries and veins of the humanspinal cord from firth. Edinburgh, Churchill Livingstone, 1975.
5. Hollier LH. (1990). Causes and prevention of spinal cord ischemia. Veith FJ (Ed.), Current critical problems in vascular surgery (vol 2). St Louis : Quality medical publishing.
6. Svensson LG, Crawford ES. Aortic dissection and aortic aneurysm surgery: clinical observations, experimental investigations, and statistical analyses. Part II. *Curr Prob Surg*, 1992;29:915-1057.
7. Pitt MPI, Bonser RS. The natural history of thoracic aortic aneurysm disease: An Overview. *J Card Surg*,1997;12:270-278.
8. Dommissie GF. The blood supply of the spinal cord. *J Bone Joint Surg (Br)* 1974;56:225-235.
9. Crawford ES, Crawford JL, Safi HJ. Thoracoabdominal aortic aneurysm: Preoperative and intraoperative factors determining immediate and long-term results of operation in 605 patients. *J Vasc Surg* 1986;3:389-404.
10. Safi HJ, Miller CC. Spinal cord protection in descending thoracic and thoracoabdominal aortic repair. *Ann Thorac Surg*1999;67:1937-1938.
11. Kalder J, Kotelis D, Jacobs MJ. Thoracoabdominal aortic aneurysm. *Chirurg*. 2016 Sep;87(9):797-810. doi: 10.1007/s00104-016-0283-1.
12. Coselli JS, Amarasekara HS, Green SY .Open Repair of Thoracoabdominal Aortic Aneurysm in Patients 50 Years Old and Younger. *Ann Thorac Surg*. 2017 Jun;103(6):1849-1857. doi: 10.1016/j.athoracsur.2016.09.058.
12. Waller BE, Clark MA. Cardiac pathology in 2007 consecutive forensic autopsies. *Clin Cardiol* 1992;15:760-765.
13. Cohen JR, Faust G, Tenenbaum N, et al. The calcium messenger system and the kinetics of elastase release from human neutrophils in patients with abdominal aortic aneurysms. *Ann Vasc Surg* 1990;4:570-574.
14. DeBakey M, Noon G. Aneurysms of the thoracic aorta. *Mod Concepts Cardiovasc Dis* 1975;44:53-58.
15. Svensson LG, Crawford ES, Hess KR, et al. Thoracoabdominal aortic aneurysms associated with celiac, superior mesenteric and renal artery occlusive disease: methods and analysis of results in 271 patients. *J Vasc Surg* 1992;16:378-390.
16. Svensson LG, Crawford ES. Aortic dissection and aortic aneurysm surgery: clinical observations, experimental investigations and statistical analyses. Part III *Curr Probl Surg* 1993;30:1-172.

17. Cheung K, Boodhwani M, Chan KL Thoracic Aortic Aneurysm Growth: Role of Sex and Aneurysm Etiology. *J Am Heart Assoc.* 2017 Feb 3;6(2). pii: e003792. doi: 10.1161/JAHA.116.003792.
18. Buket S, Bilgen F , Battaloğlu B. (2008) Torakal ve Torakoabdominal Aort Anevrizmaları. Bilgen F (Ed.) *Aort cerrahisinde Tanı ve Tedavi kılavuzu içinde (s. 19-32).* Ankara: Güneş tıp kitabevleri
19. Murana G, Castrovinci S, Kloppenburg G. Open thoracoabdominal aortic aneurysm repair in the modern era: results from a 20-year single-centre experience. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2016 May;49(5):1374-81. doi: 10.1093/ejcts/ezv415. Epub 2015 Nov 26.
20. Hollier LH, Marino RJ, Kazmier FJ. Thoracoabdominal aortic aneurysms. In: Moore WS, (Ed). *Vascular Surgery, a comprehensive review.* Philadelphia: WB Saunders, 1993:391400.
21. Brewster DC, Geller SC, Kaufman JA, et al. Initial experience with endovascular aneurysm repair: comparison of early results with outcome of conventional open repair. *J Vasc Surg* 1998;27:992-1003.
22. Dillon ML, Young WG, Sealy WC. Aneurysms of the descending thoracic aorta. *Ann Thorac Surg* 1967;3:430-438.
23. Türk Kalp Damar Cerrahisi Derneği Torasik Aort Hastalıklarının Tanı ve Tedavisinde ortak görüşler.(2016) (s.1-5).İstanbul.
24. Grabenwöger M, Alfonso F, Bachet J, et al. Thoracic Endovascular Aortic Repair (TEVAR) for the treatment of aortic diseases: a position statement from the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS) and the European Society of Cardiology (ESC), in collaboration with the European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions (EAPCI). *Eur Heart J* 2012;33:1558-63.
25. 2010CCF/AHA/AATS/ACR/ASA/SCA/SCAI/SIR/STS/SVM Guidelines for the Diagnosis and Management of Patients With Thoracic Aortic Disease.
26. Türk Kalp Damar Cerrahisi Derneği Torasik Aort Hastalıklarının Tanı ve Tedavisinde ortak görüşler.(2016).Torasik Aort anevrizmaları içinde (s.20).İstanbul.
27. Scheinin SA, Cooley DA. Graft replacement of the descending thoracic aorta: Results of 'open' distal anastomosis. *Ann Thorac Surg,* 1994;58:19-22.
28. Svensson LG, Crawford ES, Hess KR et al. Experience with 1509 patients undergoing thoracoabdominal aortic operations. *J Vasc Surg,* 1993;17:357-370.
29. Cunningham JN Jr, Laschinger JC, Spencer FC et al. Monitoring of somatosensory evoked potentials during surgical procedures on the thoracoabdominal aorta: IV. Clinical observation and results. *J Thorac Cardiovasc Surg,* 1987;94:275-85.
30. Laschinger JC, Cunningham JN Jr, Baumann FG et al. Monitoring of somatosensory evoked potentials during surgical procedures on the thoracoabdominal aorta: II. Use of somatosensory evoked potentials to assess adequacy of distal aortic bypass and perfusion after thoracic aortic crossclamping. *J Thorac Cardiovasc Surg,* 1987;94:266-270.
31. Kouchoukos NT, Daily BD, Rokkas CK et al. Hypothermic bypass and circulatory arrest for operation on the descending thoracic and thoracoabdominal aorta. *Ann Thorac Surg,* 1995;60:67-77.
32. Svensson LG, Crawford ES, Hess KR et al. Variables predictive of outcome in 832 patients undergoing repairs of the descending thoracic aorta. *chest,*1993;104:1248-53.
33. Borst HG, Jurmann M, Buhner B, Laas J. Risk of replacement of descending aorta with a standardized left heart bypass technique. *J Thorac Cardiovasc Surg,* 1994;107:126-33.
34. Lawrie GM, Earle N, DeBakey ME. Evolution of surgical techniques for aneurysm of the descending thoracic aorta: Twenty-nine years experience with 659 patients. *J Card Surg,* 1994;9:648-61.
35. Kervan Ü, Yurdakök O, Küçük AŞ. (2013).Kardiyovasküler hastalıklarda hibrit uygulamalar. Mustafa Paç (Ed.), *Kalp ve Damar cerrahisi içinde (s 1413-1414).*Ankara:Nobel Kitabevi.
36. Atay Y, Alayunt AE, Ayık FM. (2013). Torakal ve Torakoabdominal Aort Anevrizmaları. Mustafa Paç (Ed.), *Kalp ve Damar cerrahisi içinde (s 1356-1358).* Ankara: Nobel Kitabevi.

37. Coselli JS, LeMaire SA, Preventza O. Outcomes of 3309 thoracoabdominal aortic aneurysm repairs. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2016 May;151(5):1323-37. doi: 10.1016/j.jtcvs.2015.12.050.
38. Nickalus R. Khan MD, Zachary Smalley BS. The use of lumbar drains in preventing spinal cord injury following thoracoabdominal aortic aneurysm repair: an updated systematic review and meta-analysis *J Neurosurg Spine.* 2016 Sep;25(3):383-93. doi: 10.3171/2016.1.SPI-NE151199.
39. Crawford ES, DeNatale RW. Thoracoabdominal aortic aneurysm observations regarding the natural course of the disease. *J Vasc Surg.* 1986;3:578-82.
40. Darling RC, Messina CR, Brewster DC, et al. Autopsy study of unoperated abdominal aortic aneurysms: The case for early resection. *Circulation.* 1976;56 (Suppl2):161.
41. Çalkavur T. (2013). Dejeneratif aort anevrizmalarında etyoloji ve doğal gidiş. Mustafa Paç (Ed.), *Kalp ve Damar cerrahisi içinde* (s 1311-1316).Ankara:Nobel Kitabevi.

Bölüm 56

AORT VE BÜYÜK DAMAR HASTALIKLARINDA ENDOVASKÜLER TEDAVİ

Okan COŞKUN¹

Günümüzden yaklaşık 20 yıl öncesinde Parodi ve Palmaz(1), Abdominal Aort Anevrizması'nın(AAA) stent greft kullanarak tedavisini dünyaya tanıtmaya kadar, torasik ve abdominal aort anevrizmalarının bilinen en iyi tedavisi açık cerrahi tamirdi. Sonrasında endovasküler girişimlerin yeni teknik ve teknolojilerle her geçen gün daha fazla kullanılmaya başlandı. Erken dönemde abdominal aort anevrizmalarda kullanılan endovasküler tamir yöntemleri, zaman içinde cerrahi mortalitesi yüksek hastalarda tedavi arayışıyla torasik anevrizmalarda da uygulanmaya başlandı. Popülasyon yaş ortalamasının artmasıyla beraber daha ileri yaşta görülen daha fazla morbidite nedeniyle cerrahi kontrendikasyonlar artarken, endovasküler girişimlerin yükselen başarı grafiği ile daha da fazla kullanılması sonucunu doğurdu. Tutunma bölgesinin yetersiz olması, hasta segmenti tedavi ederken visseral dalları koruma ve anatomik uygunsuzluklar gibi problemleri aşmak için fenestre ve dallı greftler, paralel greft ve baca tekniği, EVAS (Endovasküler Anevrizma Sealing)(2) gibi yöntemler kullanılmaya başlandı. Günümüzde daha üstün özellikte stent greftlerin üretilmesi için yapılan yatırımlar her geçen gün artmaktadır (Şekil 1). Hibrid işlem imkanlarının artışı ve teknik deneyim sayesinde endovasküler prosedürler her geçen gün daha farklı pozisyonlarda artarak kullanılmaya devam etmektedir. Endovasküler olarak çeşitli pozisyonlarda kullanım kolaylığı ve etkinlik için stent greftlerin sahip olması gereken bazı yapısal ve fonksiyonel özellikler vardır (Tablo1).

¹ Op.Dr.

rini 10un üzerinde, oksijen saturasyonunun da %95 üzerinde olması dikkat edilmesi gereken unsurlardır. İşlem sırasında en az travma ve embolizasyon riskini azaltmak ana hedef olmalı, işlem sonrasında hasta düzenli aralıklarla ve yakından takip edilmelidir.

Kaynaklar:

1. Parodi JC, Palmaz JC, Barone HD. Transfemoral intraluminal graft implantation for abdominal aortic aneurysms. *Ann Vasc Surg.* 1991;5(6):491-499. doi:10.1016/j.avsg.2012.06.001
2. Roy IN, Gharib M, Zerwes S, et al. Anatomical Applicability of Endovascular Aneurysm Sealing Techniques in a Consecutive Cohort of Fenestrated Endovascular Aneurysm Repairs. *J Endovasc Ther.* 2017;24(6):773-778. doi:10.1177/1526602817728069
3. &NA; Outcomes Following Endovascular vs Open Repair of Abdominal Aortic Aneurysm. *Surv Anesthesiol.* 2010;54(3):124-125. doi:10.1097/SA.0b013e3181dcbcb
4. Lederle FA, Kyriakides TC, Stroupe KT, et al. Open versus Endovascular Repair of Abdominal Aortic Aneurysm. *N Engl J Med.* 2019;380(22):2126-2135. doi:10.1056/nejmoa1715955
5. Patel R, Sweeting MJ, Powell JT, Greenhalgh RM. Endovascular versus open repair of abdominal aortic aneurysm in 15-years' follow-up of the UK endovascular aneurysm repair trial 1 (EVAR trial 1): a randomised controlled trial. *Lancet.* 2016;388(10058):2366-2374. doi:10.1016/S0140-6736(16)31135-7
6. Kjellin P, Pärsson H, Lindgren HIV. Onyx Embolization for Occlusion of the Proximal Internal Iliac Artery During EVAR in Patients with Unsuitable Landing Zones in the Common Iliac Artery. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2019;42(7):956-961. doi:10.1007/s00270-019-02188-8
7. Dosluoglu HH, Rivero M, Khan SZ, Cherr GS, Harris LM, Dryjski ML. Pre-emptive nonselective perigraft aortic sac embolization with coils to prevent type II endoleak after endovascular aneurysm repair. *J Vasc Surg.* 2019;69(6):1736-1746. doi:10.1016/j.jvs.2018.10.054
8. Berg P, Stroetges RA, Miller LE, Schoeffler J. A Propensity Score-Matched Analysis of Inflammatory Response with Endovascular Aneurysm Sealing vs Endovascular Aneurysm Repair. *J Endovasc Ther.* 2017;24(5):670-674. doi:10.1177/1526602817722019
9. Mohapatra A, Robinson D, Malak O, et al. Increasing use of open conversion for late complications after endovascular aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg.* 2019;69(6):1766-1775. doi:10.1016/j.jvs.2018.09.049
10. Varkevisser RRB, O'Donnell TFX, Swerdlow NJ, et al. Fenestrated endovascular aneurysm repair is associated with lower perioperative morbidity and mortality compared with open repair for complex abdominal aortic aneurysms. *J Vasc Surg.* 2019;69(6):1670-1678. doi:10.1016/j.jvs.2018.08.192
11. Fukushima S, Ohki T, Toya N, et al. Initial results of thoracic endovascular repair for uncomplicated type B aortic dissection involving the arch vessels using a semicustom-made thoracic fenestrated stent graft. *J Vasc Surg.* 2019;69(6):1694-1703. doi:10.1016/j.jvs.2018.09.028
12. Oishi Y, Sonoda H, Ushijima T, et al. Single-stage hybrid total arch replacement for extended arch aneurysms. *J Vasc Surg.* 2019;69(6):1719-1725. doi:10.1016/j.jvs.2018.08.184

Bölüm 57

VENTRİKÜLER DESTEK SİSTEMLERİ

Vedat BAKUY¹

GİRİŞ

Kalp ve damar hastalıkları tüm dünyada ve ülkemizde mortalite ve morbiditeye neden olan hastalıklar içerisinde ilk sırada yer almaktadır. İnsan ömrünün her geçen gün uzaması, diyabet prevalansındaki artış, daha fazla hastanın miyokard infarktüsü sonrasında hayatta kalması ile birlikte kalp yetmezliği prevalansındaki artışın da devam etmesi beklenmektedir. Optimal tıbbi, cerrahi ve mekanik destek tedavilere rağmen progresif ve tedaviye dirençli semptom ve bulguları bulunan, sık hastaneye yatış gereken, NYHA III-IV, Evre D olgular ileri evre kalp yetersizliği (KY) hastaları olarak kabul edilir ve bu hasta grubunda mortalite yüksek olup bir yıllık sağkalım yaklaşık olarak % 20-25'tir. Kalp transplantasyonu medikal tedaviye dirençli son evre kalp yetmezliğinin (Evre D) altın standart tedavidir. (1,2)

Ancak kısıtlı donör sayıları nedeniyle az sayıda hasta bu tedaviden fayda görmektedir. Nakil bekleyen hasta grubunda görülen yüksek mortalitenin önlenmesinde mekanik dolaşım sistemleri ile yapılan uzun dönemli destek uygulamaları biyomühendislik teknolojilerindeki hızlı gelişmeye paralel olarak gittikçe daha sık uygulanır olmuş, sağkalım ve yaşam kalitesinde önemli bir artışı sağlamıştır.

Geniş bir spekturuma yayılan çok sayıda mekanik destek cihaz (MDC) sistemi bulunmakta olup ilk uygulamalar genellikle postkardiyotomi kardiyojenik şokun tedavisi için yapılmıştır. MDC tanımı ile minyatür ve taşınabilir sistemlerden, konvansiyonel ve sabit cihazlara kadar tümünde yer alan pompa, kanüller, elektrik ve hava monitör hatları, pil, konsol, şarj üniteleri gibi aksam, yazılım ve donanım üniteleri kastedilir.

¹ Doç. Dr. Vedat Bakuy, Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Kalp ve Damar Cerrahisi ABD, İstanbul Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi Hastanesi, vedatbakuy@yahoo.com

Sol ventrikül Destek Sistemlerinin Taburculuk Sonrası İzlemi

İmplantasyon sonrası hastalar warfarin sodyum ile INR 2-3 arasında olacak şekilde antikoagüle edilir ve asetil salisilik asit de tedaviye eklenir. Erken dönemde yapılan ekokardiyografi kontrolleri ile pompa kanülünün konumu, sol ve sağ ventrikül ile birlikte interventriküler septumun duvar hareketleri ve volümetrik değerlendirmeler yapılarak optimal pompa hızı ve debisine ulaşmak için değişiklikler yapılır.

Taburcu olduktan sonra hastaların INR ölçümü iki haftada bir, ekokardiyografi kontrolü ise ilk yıl için 8 haftada bir yapılmalıdır. Gelişebilecek aort kapak yetmezliği, pompa trombozu, atriyal ve ventriküler aritmiler ile sağ kalp yetersizliği değerlendirilmeli hastanın normotansif ve optimal ventrikül basınçları ile pompa desteğinin sağlanması için uygun medikasyon ve hız/devir düzenlemeleri yapılmalıdır. GIS kanaması, serebral kanama ve iskemi, cihaz ve kablo enfeksiyon belirtileri açısından hasta bilgilendirilmeli ve periyodik kontroller yapılmalıdır.

SONUÇ

Son dönem kalp yetersizliği hastalarının tedavisinde kullanılan çok sayıda kısa ve uzun dönem mekanik destek cihazı bulunmaktadır. Tüm kalp yetersizliği vakalarında kullanılacak ideal bir MDC sistemi bulunmadığından, hibrit uygulamalar ve farklı cihazlarla köprüleme yapılması ile hastalara uzun süreli sağkalım için en iyi seçenek sağlanabilmektedir. MDC teknolojisinde devam eden araştırma ve geliştirmeler neticesinde, gelecekte daha güvenli ve uzun sürelerde uygulamaların yapılması, klinik tecrübenin artması ve daha uygun destek sistemlerine erişimin sağlanması ile artan sayıda kalp yetersizliği hastasının MDC ile tedavi edilmesi beklenmelidir.

Anahtar Kelimeler: kalp yetmezliği, ventrikül destek sistemleri, mekanik destek cihazları

Kaynakça

1. Yancy CW, Jessup M, Bozkurt B, Butler J, Casey DE Jr, Drazner MH et al.; American College of Cardiology Foundation; American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. 2013 ACCF/AHA guideline for the management of heart failure: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol* 2013;62:e147-239.
2. Ponikowski P, Voors AA, Anker SD, Bueno H, Cleland JG, Coats AJ SD, et al. 2016 ESC guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. *Eur Heart J* 2016;37:2129-200.
3. Gibbon JH Jr. Application of a mechanical heart and lung apparatus to cardiac surgery. *Minn Med* 1954; 37(3):171-85.
4. Hall CW, Liotta D, Henly WS, et al. Development of artificial intrathoracic circulatory pumps. *Am J Surg* 1964;108:685-92

5. DeBakey ME. Development of mechanical heart devices. *Ann Thorac Surg* 2005;79(6):S2228–31.
6. Portner PM, Oyer PE, Pennington DG, et al. Implantable electrical left ventricular assist system: bridge to transplantation and the future. *Ann Thorac Surg* 1989;47(1):142–50.
7. Oyer PE, Stinson EB, Portner PM, et al. Development of a totally implantable, electrically actuated left ventricular assist system. *Am J Surg* 1980;140(1): 17–25.
8. Frazier OH, Nakatani T, Duncan JM, et al. Clinical experience with the hemopump. *ASAIO Trans.* 1989;35:604–606.
9. Wiebalck AC, Wouters PF, Waldenberger FR, et al. Left ventricular assist with an axial flow pump (hemopump): clinical application. *Ann Thorac Surg.* 1993;55:1141–1146.
10. Pagani FD, Miller LW, Russell SD, et al. HeartMate III: extended mechanical circulatory support with a continuous-flow rotary left ventricular assist device. *J Am Coll Cardiol.* 2009;54:312–321.
11. Kormos RL, Teuteberg JJ, Pagani FD, et al. Right ventricular failure in patients with the HeartMate II continuous flow left ventricular assist device: incidence, risk factors, and impact on outcomes. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2010;139:1316–1324.
12. Nair PK, Kormos RL, Teuteberg JJ, Mathier MA, Bermudez CA, Toyoda Y, et al. Pulsatile left ventricular assist device support as a bridge to decision in patients with end-stage heart failure complicated by pulmonary hypertension. *J Heart Lung Transplant* 2010;29:201–8. 284.
13. Atluri P, Fairman AS, MacArthur JW, Goldstone AB, Cohen JE, Howard JL, et al. Continuous flow left ventricular assist device implant significantly improves pulmonary hypertension, right ventricular contractility, and tricuspid valve competence. *J Card Surg* 2013;28:770–5.
14. Ponikowski P, Voors AA, Anker SD, Bueno H, Cleland JG, Coats AJ SD, et al. 2016 ESC guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. *Eur Heart J* 2016;37:2129–200.
15. Aggarwal S, Slaughter MS. Acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock: role of mechanical circulatory support. *Expert Rev Cardiovasc Ther.* 2008;6:1223–1235.
16. Kirklin JK, Naftel DC, Kormos RL, et al. Second INTERMACS annual report: more than 1,000 primary left ventricular assist device implants. *J Heart Lung Transplant.* 2010;29:1–10.
17. Kantrowitz A, Tjonneland S, Freed PS, et al. Initial clinical experience with intraaortic balloon pumping in cardiogenic shock. *JAMA.* 1968;203:113–118. 24.
18. National Hospital Discharge Survey: 2002 annual summary with detailed diagnosis and procedural data. National Center for Health Statistics; 2002.
19. Sarnoff SJ, Braunwald E, Welch Jr GH, et al. Hemodynamic determinants of oxygen consumption of the heart with special reference to the tension-time index. *Am J Physiol.* 1958;192:148–156.
20. Gutterman DD, Cowley Jr AW. Relating cardiac performance with oxygen consumption: historical observations continue to spawn scientific discovery. *Am J Physiol Heart Circ Physiol.* 2006;291:2555–2556
21. Cohen M, Urban P, Christenson JT, et al. Intra-aortic balloon counterpulsation in US and non-US centres: results of the benchmark registry. *Eur Heart J.* 2003;24:1763–1770.
22. Ferguson 3rd JJ, Cohen M, Freedman Jr RJ, et al. The current practice of intra-aortic balloon counterpulsation: results from the benchmark registry. *J Am Coll Cardiol.* 2001;38:1456–1462
23. Rastan AJ, Dege A, Mohr M, et al. Early and late outcomes of 517 consecutive adult patients treated with extracorporeal membrane oxygenation for refractory postcardiotomy cardiogenic shock. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2010;139:302–311.
24. Cardarelli MG, Young AJ, Griffith B. Use of extracorporeal membrane oxygenation for adults in cardiac arrest (E-CPR): a meta-analysis of observational studies. *ASAIO J.* 2009;55:581–586.
25. Smith C, Bellomo R, Raman JS, et al. An extracorporeal membrane oxygenationbased approach to cardiogenic shock in an older population. *Ann Thorac Surg.* 2001;71:1421–1427.
26. Haft JW, Pagani FD, Romano MA, et al. Short- and long-term survival of patients transferred to a tertiary care center on temporary extracorporeal circulatory support. *Ann Thorac Surg.* 2009;88:711–717.

27. Wu MY, Lin PJ, Tsai FC, et al. Postcardiotomy extracorporeal life support in adults: the optimal duration of bridging to recovery. *ASAIO J.* 2009;55:608–613.
28. Smedira NG, Moazami N, Golding CM, et al. Clinical experience with 202 adults receiving extracorporeal membrane oxygenation for cardiac failure: survival at five years. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2001;122:92–102.
29. Siegenthaler MP, Brehm K, Strecker T, et al. The Impella recover microaxial left ventricular assist device reduces mortality for postcardiotomy failure: a three-center experience. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2004;127:812–822.
30. Jurmann MJ, Siniawski H, Erb M, et al. Initial experience with miniature axial flow ventricular assist devices for postcardiotomy heart failure. *Ann Thorac Surg.* 2004;77:1642–1647.
31. Kar B, Adkins LE, Civitello AB, et al. Clinical experience with the TandemHeart percutaneous ventricular assist device. *Tex Heart Inst J.* 2006;33:111–115.
32. Lee MS, Makkar RR. Percutaneous left ventricular support devices. *Cardiol Clin.* 2006;24:265–275
33. Burkhoff D, O'Neill W, Brunckhorst C, et al. Feasibility study of the use of the TandemHeart percutaneous ventricular assist device for treatment of cardiogenic shock. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2006;68:211–217.
34. Aragon J, Lee MS, Kar S, et al. Percutaneous left ventricular assist device: “TandemHeart” for high-risk coronary intervention. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2005;65:346–352.
35. Frazier OH, Rose EA, Oz MC, et al. Multicenter clinical evaluation of the HeartMate vented electric left ventricular assist system in patients awaiting heart transplantation. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2001;122:1186–1195.
36. Feller ED, Sorensen EN, Haddad M, et al. Clinical outcomes are similar in pulsatile and non-pulsatile left ventricular assist device recipients. *Ann Thorac Surg.* 2007;83:1082–1088.
37. Frazier OH, Myers TJ, Westaby S, et al. Clinical experience with an implantable, intracardiac, continuous flow circulatory support device: physiologic implications and their relationship to patient selection. *Ann Thorac Surg.* 2004;77:133–142.
38. Larose JA, Tamez D, Ashenuga M, et al. Design concepts and principle of operation of the Heartware ventricular assist system. *ASAIO J.* 2010;56:285–289.
39. Wood C, Maiorana A, Larbalestier R, et al. First successful bridge to myocardial recovery with a Heartware HVAD. *J Heart Lung Transplant.* 2008;27:695–697.
40. Hetzer R, Krabatsch T, Stepanenko A, et al. Long-term biventricular support with the Heartware implantable continuous flow pump. *J Heart Lung Transplant.* 2010;29:822–824.
41. Anamika Chatterjee, Christina Feldmann, Jasmin S. Hanke, et al. The momentum of HeartMate 3: a novel active magnetically levitated centrifugal left ventricular assist device (LVAD). *J Thorac Dis.* 2018 Jun;10(Suppl 15):S1790-S1793.