

İntraoperatif Transözofajial Ekokardiyografi Uygulaması

Uz. Dr. Cahide SOYDAŞ, Y. Doç. Dr. Serdar PAYZIN, Doç. Dr. Hakan KÜLTÜRSAY, Doç. Dr. Mustafa AKIN, Prof. Dr. Cüneyt TÜRKÖĞLU, Uz. Dr. Levent CAN

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kardiyoloji Anabilim Dalı, İzmir

ÖZET

İntraoperatif olarak transözofajial ekokardiyografi (TEE), 12 adult olguya uygulandı. İzlenen operasyonlar; aortokoroner bypass, 3 olgu, kapak tamiri, 4 olgu ve protez kapak replasman operasyonu, 5 olgu idi. Görüntüler, Hewlett Packard (Sonos 1000) eko-Doppler aleti ile 5mHz frekanslı, tek plan transözofajial transdüser kullanılarak elde edildi.

Transdüser, genel anestezi ve endotrakeal entübasyondan sonra özofagusu yerleştirildi ve kardiopulmoner bypass (CPB) öncesi, sonrası standart görüntüler kaydedildi. TEE, operasyondan hemen önce kapak morfolojisi ve hemodinamisi ile ilgili bilgiyi operasyon sonrası ile karşılaştırmada yardımcı oldu. Ayrıca sol atrium ve appendiksinde trombüs aranmasında, protez kapakların değerlendirilmesinde, rezidü havanın kontrolünde operatöre anında bilgi verilmesini sağladı. Yüksek rezolüsyonlu TEE ile elde edilen CPB öncesi görüntüler, kalp kapak ve boşluklarının değerlendirilmesi ile operasyonun planlanmasına katkıda bulundu, CPB sonrası görüntüler ise, operasyonun sonucu hakkında operatöre hemen bilgi verilmesini sağladı. İntraoperatif TEE'nin, operasyon seyri ve sonucuna olumlu katkısı nedeniyle rutin kullanılmasının önemli yeri olduğu gösterilmiştir.

Anahtar kelimeler: Transözofajial ekokardiyografi, kardiopulmoner bypass

İntraoperatif ekokardiyografi uygulaması ilk olarak, 1972'de mitral komissürotomi ve kapak replasmanına giden hastalara postoperatif olarak fonksiyonun M-mode epikardial eko ile değerlendirilmesi şeklinde başladı (1). 1981'e kadar intraoperatif ekokardiyografi üzerinde durulmadı. İntraoperatif iki boyutlu ekokardiyografi ise, ilk kez 1981 yılında, Duke Üniversitesinde uygulandı (2). Kardiyak

operasyonlarda, önce 2 boyutlu ekokardiyografinin güvenilirliği, daha sonra da renkli Doppler ekokardiyografinin yararları ile ilgili çalışmalar yayınlanmaya başlandı (3,4).

Transözofajial yöntemle; M-mode ekokardiyografi uygulaması ilk kez 1970'de, 2 boyutlu ekokardiyografi ise, 1977'de kullanılmaya başlandı (5). İntraoperatif ve poliklinik olgularında, 1981'den itibaren yaygın olarak kullanılmaya başlandı (6). Bölgesel ve global ventrikül fonksiyonlarının intraoperatif izlemi ise, 1982'de rutin kullanılmaya başlandı (7). A.B.D.'de ise, transözofajial ekokardiyografi teknolojisinin, 1982 ve 1986 yılları arasında gelişmesi ile kullanımı yaygın olarak arttı. Son yıllarda, intraoperatif ekokardiyografi kullanımı rutin uygulamaya girmiştir (8).

Epikardial ekokardiyografi ise, daha fazla kesitte görüntü vermesi, küçük çocuklarda kullanılabilmesi, kalbin ön bölümünü daha iyi görüntülemesi (triküspid, pulmoner kapaklar) ile intraoperatif TEE'a üstündür (2). Fakat erişkin operasyonlarının büyük bir kısmını sol ventrikül, aorta ve mitral kapakları kapsar. Bu yapıların TEE ile, daha iyi görüntü vermesi, TEE'nin cerrahi alandan uzak olması, cerrahi süreye ve steriliteye etkisinin olmaması ile epikardial ekokardiyografi uygulamasına tercih edilir.

Son yıllarda transözofajial ekokardiyografinin kullanımı ile intraoperatif ekokardiyografinin kullanımı da önem kazanmıştır. Çalışmada intraoperatif olarak, yarı invaziv bir yöntem olan TEE ile, kardiopulmoner bypass (CPB) öncesi ve sonrası, aortokoroner arter bypass grefti, kapak tamiri ve prostetik kapak replasmanı cerrahisine giden olgular incelendi.

8-10 Ekim 1991'de II. Ulusal Ekokardiyografi Kongresi'nde, sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

Yazışma adresi: Cahide Soydaş, Süvari Cad. 47/13, Bornova-İzmir

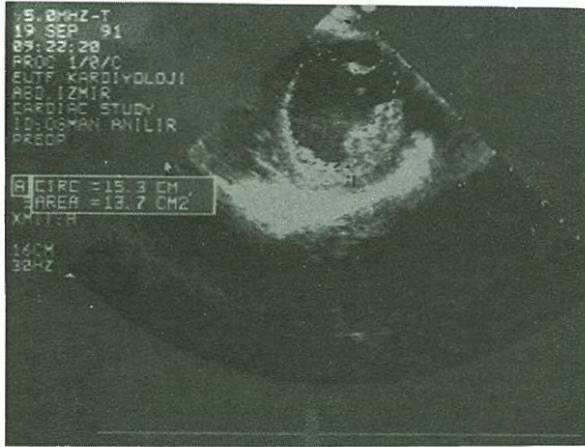
Alındığı tarih: 7 Aralık 1991

MATERYEL ve METOD

Ege Üniv. Tıp Fakültesi Kardiyoloji Anabilim Dalı (ABD) ve Kalp-Damar Cerrahisi ABD'da operasyon kararı alınan 9'u romatizmal kapak ve 3'ü koroner arter hastalığı, toplam 12 olgu çalışmaya alındı.

Olguların 7'si kadın, yaş ortalaması 37.5 (27-60), 5'i erkek, yaş ortalaması 53.5 (26-58) olup, 8'i sinüs ve 4'ü atrial fibrilasyon ritminde idi. Hewlett Packard (Sonos 1000) eko Doppler aleti ile fleksibl kısmının çapı 9.8 mm, ucunun boyutları 11x14 mm, frekansı 5mHz ve görüntüsü tek plan olan transözofajial transdüser kullanıldı. Transdüser, genel anestezi ve endotrakeal tüp yerleştirildikten sonra, özofagusa dişlerden itibaren 25-45 cm ilerletildi. Çalışmalar, 2 boyutlu, pulsed wave (PW) ve renkli Doppler ekokardiyografi ile yapıldı. Standart görüntüler üç temel tomografik planda olmak üzere, 25-30 cm'den bazal kısa kesit, 30 cm'den dört boşluk ve 35-40 cm'den transgastrik sol ventrikül kısa kesit görüntüleri elde edildi (5).

Kardiyopulmoner bypass (CPB) öncesi ve sonrası görüntüler, anında değerlendirilip aynı zamanda da 50mm/sn hızla VHS videokasete kaydedildi. CPB öncesi, sternum açılmadan, CPB sonrası çalışmalar ise sternum kapa-



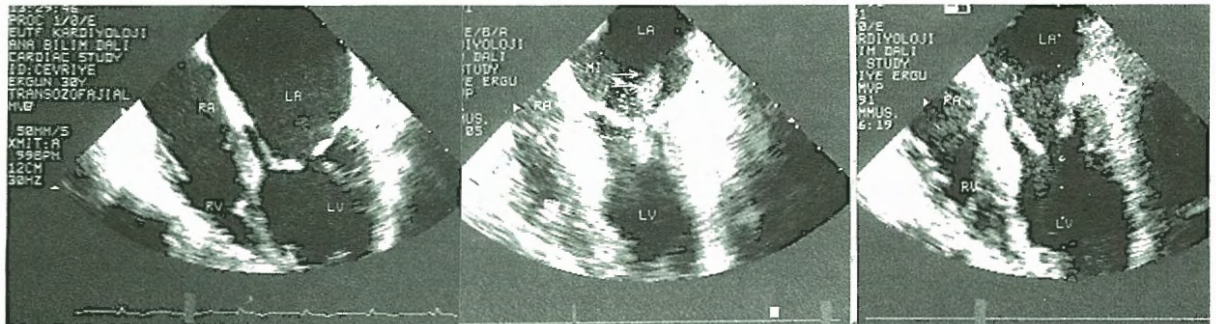
Şekil 1. Fraksiyonel alandaki değişimin hesaplanması için transgastrik kesitte diyastol sonu sol ventrikül görüntüsü görülmektedir.

tılmadan önce, hemodinamik parametreler normale döndükten ve kanüller çıkarıldıktan sonra yapıldı. Video kayıt çalışmaları, 2 kardiyolog tarafından ayrı ayrı incelenip, ortalama değerler alındı. Mitral ve triküspid kapakların tamiri 4 olguda yapıldı. 1. ve 2. olgulara mitral kapak komissürotomi (MVK) ve mitral Kay annüloplasti (MKA) yapıldı. 3. olguya triküspid Kay annüloplasti (TKA) ve triküspid kapak komissürotomi (TVK) yapıldı. Dördüncü olguya da TKA yapıldı. Mitral ve triküspid yetmezliğinin (MI) derecelendirilmesinde kaçak jet, kapağın hemen altında ise 1., atriumun 1/3'ünü geçerse 4. derece olarak değerlendirildi (9).

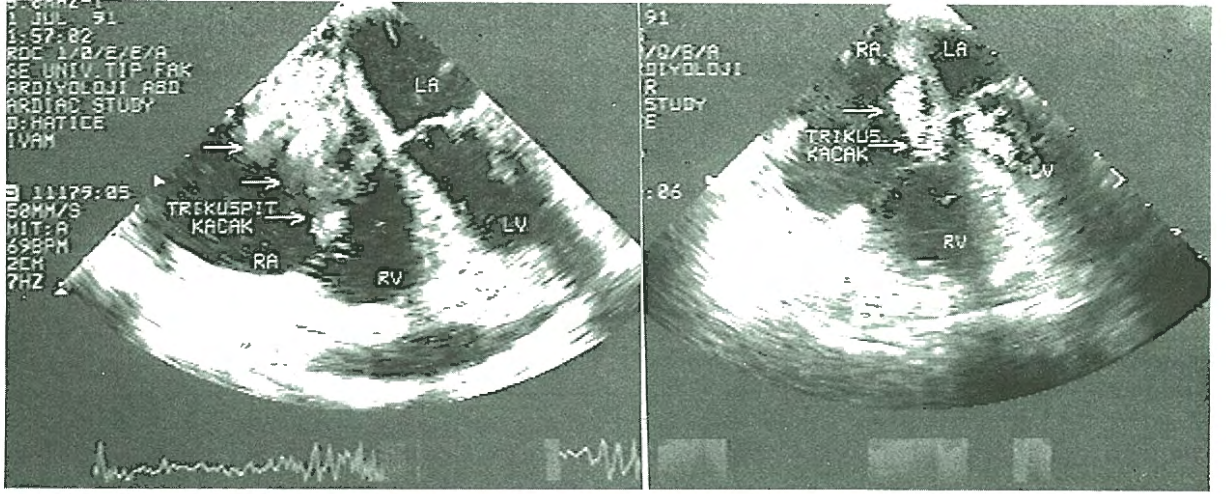
Beş olguya, protez kapak takıldı. 1. ve 2. olgulara mitral kapak replasmanı (MVR) ve TKA. 3. olguya aort kapak replasmanı (AVR) ve MVR, 5. olguya homogreft AVR yapıldı. Koroner arter bypass greft (CABG) operasyonu yapılan 3 olgu izlendi. Fraksiyonel alandaki (FA) değişim ve duvar hareket skoru (DHS) hesaplandı. FA'daki değişim, sol ventrikülün papiller kas düzeyindeki kesitinden diyastol ve sistol sonu alanların farkının diyastol sonu alana bölünmesi ile elde edildi (10). Şekil 1'de transgastrik sol ventrikül kısa kesitte diyastol sonu alanın ölçülmesi görülmektedir. Duvar hareketlerini skorlamak için, sol ventrikül 9 segmente bölündü, normal kontrakte (veya hiperkontrakte) segment 1, hipokinetik segment 2, akinetik segment 3, diskinetik segment 4 ve anevrizmatik segment 5 olarak skorlandı (11).

BULGULAR

CPB öncesi, kapak tamiri yapılması planlanan olguların, ilk ikisinde mitral yetmezliği (MI) sırası ile, 3.-4. ve 3. iken, CPB sonrası incelemede, birinci olguda kaçak saptanmadı, ikinci olguda ise 1. derece olarak bulundu. İkinci olgudaki CPB öncesi ve sonrası görüntüler Şekil 2'de görülmektedir. Üçüncü olguda, CPB öncesi triküspit yetmezliği (TI) 3. derece iken, CPB sonrası yetmezliğin 1. dereceye azaldığı ve triküspit darlığının genişletildiği saptandı. 4. olguda, TI 3.-4. derece iken 1.-2. dereceye azaldığı görüldü (Şekil 3). Bulgular Tablo 1'de gösterilmiştir



Şekil 2. a) CPB öncesi ciddi mitral darlığı görülmektedir. b) Mitral komissürotomi ve Kay annüloplasti sonrası yeterli kapak açıklığı sağlandığı, anlamlı yetmezlik olmadığı görülmektedir.



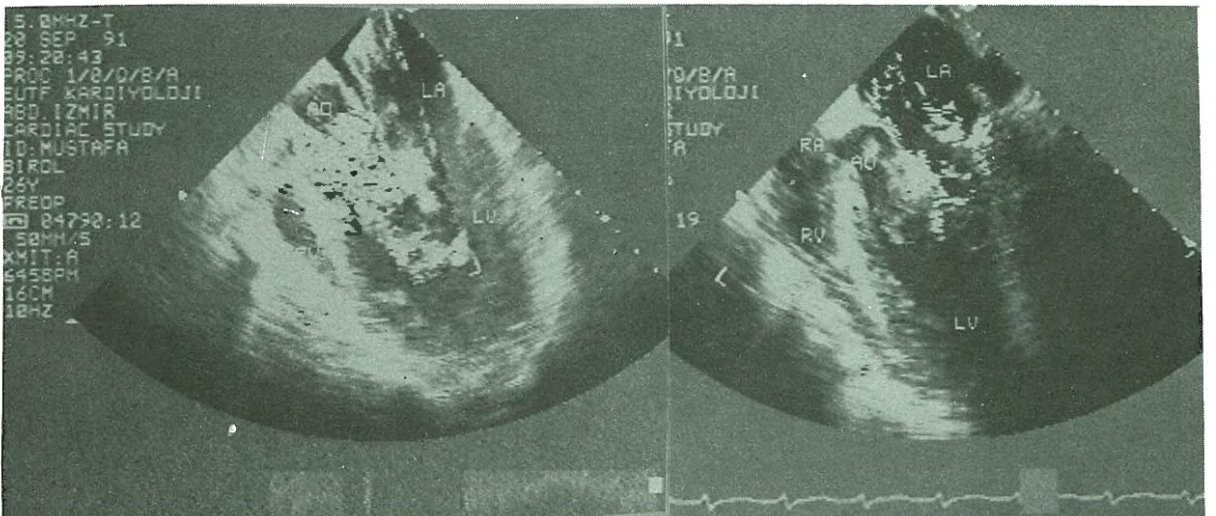
Şekil 3. a) CPB öncesi ileri triküspid yetersizliği, b) Triküspid Kay annüloplastisi sonrası triküspid yetmezliğinin önemli derecede azaldığı görülmektedir.

Tablo 1. Kapak tamir olgularında, CPB öncesi ve sonrası TEE ile Doppler ekokardiyografi sonuçları

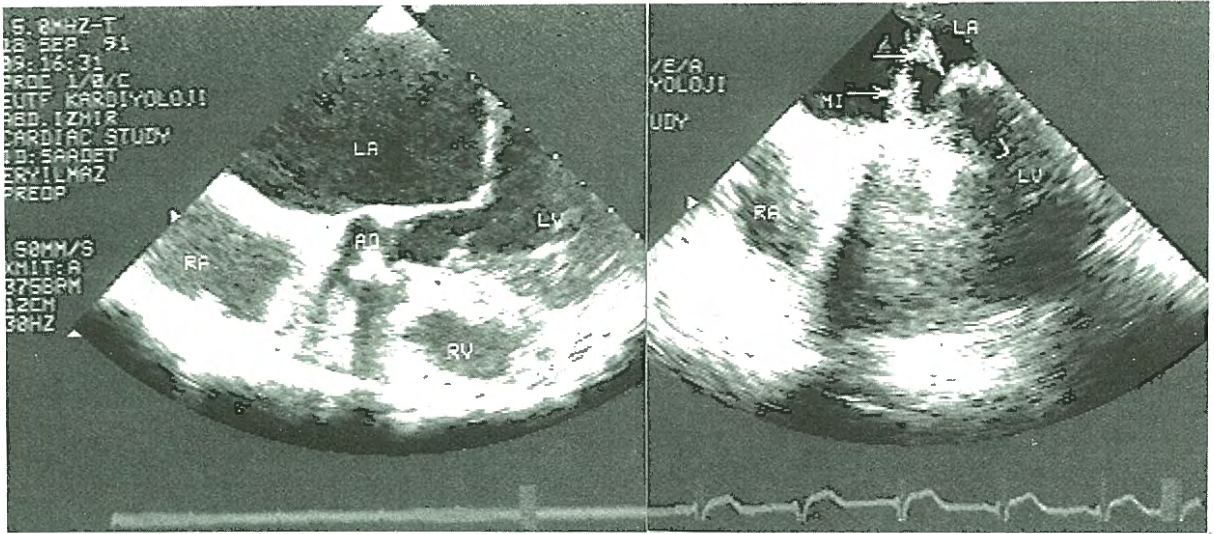
Hasta	Operasyon	MI		MI	
		ö	s	ö	s
H.B	MVK + MVA	3.-4.	-0	-	-
C.E	MVK + MKA	2.-3.	-1	-	-
H.G	TVK + TKA	-	-	3..	-1
H.K	TKA	1.	-1	3.-4.	-1

MVK: mitral kapak komissürotomi, MKA: mitral Kay annüloplastisi, TVK: triküspid kapak komissürotomi, TKA: triküspid Kay annüloplastisi, MI: mitral yetmezliği, TI: triküspid yetmezliği, ö: CPB öncesi, s: CPB sonrası.

CPB öncesi protez kapak olgularının ilk ikisinde, 3. derece olan triküspit yetmezliği, 1. dereceye azaldığı, 2. olgudaki hafif aort yetmezliğinin devam ettiği gözlemlendi. 3. olguda CPB öncesi 3. derece aort yetmezliği, ciddi aort darlığı (AS), mitral darlığı (MS) ve 2. derece mitral yetmezliği (MI) bulguları vardı. CPB sonrası incelemede, aort ve mitral protez kapaklar normal fonksiyonlu bulundu. CPB öncesi ciddi kalsifik aort ve mitral darlıkları ve protez mitral kapağın normal sınırlar içindeki hafif yetmezliği görülmektedir (Şekil 4). Dördüncü olguya aort kapak replasmanı (AVR) uygulandı. CPB öncesi incelemede, ciddi AS ve 3. derece AI mevcuttu,



Şekil 4. a) CPB öncesi ciddi kalsifik aort darlığı ve mitral darlığı, b) Aort, mitral protez kapak replasmanlarından sonra normal sınırlar içinde hafif mitral yetersizliği görülmektedir.



Şekil 5. a) CPB öncesi ciddi aort yetersizliği, b) Bioprotez kapak replasmanından sonra aort yetersizliğinin kaybolduğu görülmektedir.

Tablo 2. Protez kapak olgularında CPB önce ve sonrası, TEE ile Doppler ekokardiyografi sonuçları

Hasta	Operasyon	AI		MI		TI	
		ö s	ö s	ö s	ö s		
A.Ç	TKA+MVR	-	3.0	3.0	3.1		
Ü. A	MVR+TKA	1.1	3.0	3.0	3.1		
S.E	AVR+MVR	3.0	2.0	-	-		
H.Ç	AVR	3.0	-	-	-		
M.B	AVR	4.0	2.2	-	-		

(homogreft)

TKA: triküspid Kay annüloplasti, MVR: mitral kapak replasmanı, AVR: aort kapak replasmanı, TKA: triküspid Kay annüloplasti, AI: aort yetmezliği, ö: CPB öncesi, s: CPB sonrası.

CPB sonrası, protez kapak normal fonksiyonlu olarak değerlendirildi. 5. olguda CPB öncesi AI 4. derece iken CPB sonrası bioprotez, normal fonksiyonlu olarak bulundu, ayrıca 2. derece MI devam ediyordu. CPB öncesi ciddi aort yetmezliğinin, replasmanı sonrası kaybolduğu Şekil 5'de görülmektedir. Sonuçlar Tablo 2'de gösterilmiştir.

Koroner arter bypass grefti yapılan her 3 olguda fraksiyonel alandaki değişim, duvar hareket skoru, mitral yetmezliği sonuçları Tablo 3'de gösterilmiştir. İlk iki olguda, CPB öncesi görülen mitral yetmezliği (1.-2. derece), CPB sonrası saptanmadı. CPB öncesi hafif mitral yetmezliğinin CPB sonrası kaybolduğu, PW ve renkli Doppler ile görülmek-

Tablo 3. Koroner bypass olgularında CPB önce ve sonrası, TEE ile 2-boyutlu ve Doppler ekokardiyografi sonuçları

Hasta	%FA		DHS		MI	
	ö s	ö s	ö s	ö s	ö s	ö s
M. E	38-54	18-15	1.0	1.0		
O. A	31-47	19-16	1.0	1.0		
M. B	32-59	24-19	0.0	0.0		

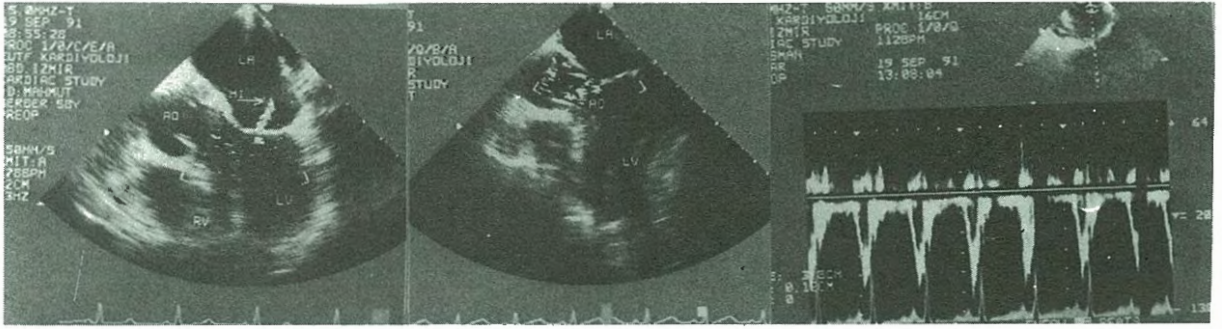
%FA: fraksiyonel alandaki değişim yüzdesi, DHS: duvar hareket skoru, MI: mitral yetmezliği, ö: CPB öncesi, s: CPB sonrası.

tedir (Şekil 6). Ayrıca birinci olguda sol ventriküldeki trombüs kuşkusu da intraoperatif olarak yapılan TEE ile ekarte edilip operasyon tamamlandı.

TARTIŞMA

İntraoperatif olarak kardiyopulmoner bypass(CPB) öncesi ve sonrası TEE ile koroner arter bypass greft (CABG) operasyonu, protez kapak replasmanı ve kapak tamiri yapılan olgular 2 boyutlu, pulsed wave ve renkli Doppler ile incelendi.

CPB öncesinde, CABG operasyonu yapılan bir olguda, sol ventriküldeki trombüs şüphesi, intraoperatif TEE ile, trombüs olmadığı konusunda kesin karar verildi. Diğer 2 olguda da daha önce saptanamayan hafif mitral yetmezliği görüldü. Her üç olguda da sol ventrikül performansı, fraksiyonel alandaki



Şekil 6. a) İskemik hafif mitral yetersizliği, b) CABG sonrası mitral yetersizliğinin kaybolduğu PW ve color Doppler ile görülmektedir.

değişiklik (% FA) ve duvar hareket skoru ile yeni değerlendirildi. Koroner arter bypass grefti (CABG) operasyonu öncesi ventrikül performansının gözden geçirilmesi, cerrahi sırasında miyokardın korunması ve postoperatif olarak (farmakolojik veya mekanik) destek sağlanması kararında önem taşımaktadır (2). CPB sonrasında intraoperatif TEE ile tetkikte, olguların ikisinde saptanan hafif mitral yetmezliği, CABG sonrasında saptanmadı ve başarılı revaskülarizasyon sonucu kaybolduğu düşünüldü. İskemik mitral disfonksiyonundan oluşan mitral yetmezliğinin çok labil olduğu, iskeminin kalkması ile kaybolduğu bildirilmiştir (12).

Olgularda yeni duvar hareket anormalliği gelişmedi, duvar hareket skorlarında azalma oldu. Global sol ventrikül sistolik fonksiyon kriteri olarak fraksiyonel alandaki (FA) değişikliğinde CPB sonrası artış gözlemlendi. Koroner arter bypass operasyonunu takiben sol ventrikülün global ve bölgesel sistolik fonksiyonunun bilinmesinin, CABG fonksiyonunun belirlenmesinde, büyük önemi olduğu gösterilmiştir (13). Koroner arter ve büyük damar cerrahisinde intraoperatif olarak gelişen iskemi, EKG'den daha önce duvar hareket bozukluğu ile kendini gösterdiği bilinmektedir (14). Böylece erken dönemde iskemi bulguları, ekokardiyografik inceleme ile saptanabilir.

Bizim serimizde, mitral kapak tamiri yapılacak olgularda, mitral ve submitral yapı tekrar incelenip, rekonstrüksiyon için engel olmadığına karar verildi. Diğer olgularda ise, beklenen tanılara ilave olmadı. Mitral kapak cerrahisinde, intraoperatif TEE ile

önemli aşamalar kaydedilmiştir (15). Renkli Doppler ekokardiyografi mitral yetmezliğinin (protez ve doğal kapak disfonksiyonlarında) tanısında oldukça sensitiftir. Özellikle mitral kapak tamirlerinde, submitral yapının bilinmesinin operatörün teknik olarak başarısını artırdığı gösterilmiştir (16). Olgu grubumuzda rekonstrüktif mitral ve triküspit kapak operasyonlarının CPB sonrası izlenmesi ile rezidüel yetmezlik olup olmadığı hakkında operatöre anında bilgi verildi. TEE ile verilen bilgiler, operasyonun devamına veya sonlandırılmasına, ayrıca operasyon bitiminde rezidüel havanın çıkarılmasına yardımcı oldu. Mitral kapak tamirlerinden sonra komplikasyon görülmedi. Mitral kapak tamir cerrahisi sonucu sol ventrikül çıkış yolunda obstrüksiyon olması, önemli bir komplikasyondur (2). Rezidüel kapak defektinin, orta derecede olsa bile, postoperatif dönemde yüksek mortalite ve morbidite taşıdığı gösterilmiştir (16).

Protez kapak operasyonlarından, aort protez kapak operasyonunda anüler çapın ölçümü, aortik kök ve kapak yapılarının TEE ile incelenmesi güvenilir, yararlı bilgiler sağladı. İntraaortik aorta patolojilerinde de TEE ile tüm intratorasik aorta hakkında detaylı bilgiler elde edilebileceği bilinmektedir (17).

Aort protez kapakların (mekanik veya bioprotetik) CPB sonrası normal fonksiyonlu oldukları görüldü. Protetik mitral kapağın değerlendirilmesinde, kapağın eko yansımaları sol ventriküle yayıldığı için, sol atriumda artefakt görülmedi böylece mitral yetmezliğinin (valvüler veya paravalvüler) değerlendirilmesi kolay ve güvenilir bulundu. Kyo ve arka-

daşları, prostetik kapak fonksiyonları, vülvüloplastisi sonuçları, şantların kapanması ve perikardiektominin anında doğru değerlendirilmesinin önemini gösteren, intraoperatif çalışmalar yayınlamışlardır (2).

TEE'nin mitral kapak cerrahisi sonrası triküspit yetmezliğinin tedavi gerektirip gerektirmeyeceği konusundaki karara katkısı sayesinde postoperatuar sağ ventrikül problemlerinden kaçınılmış olur. TEE, nonkardiyak cerrahide, hava, yağ embolisinin izlenmesinde kullanıldığı gibi, obstrüktif kardiomyopati ve postinfarktüs ventriküler septum defektinin tamirinde de kullanılmıştır (18,2).

CPB öncesi TEE'nin, fizyolojik şartlar altında yapısal ve hemodinamik bilgi vermesi ile, tanı ve cerrahi planın tekrar gözden geçirilmesinde ve uygun kararların verilmesinde önemli rolü vardır. Transtorasik ekokardiyografi ve kateterin tanıda sınırlı olmaları da katkısını artırmıştır. CPB sonrası TEE'nin, rezidüel lezyonun ekarte edilmesi, reoperasyon gerektiren durumun anında belirlenmesi, miyokard iskemisi, sol ventrikül yetmezliği ve hava embolisinin erken tanılarında büyük önemi vardır. Sonuç olarak, intraoperatif TEE, uygulanması kolay, güvenilir ve yararlı bir tanı yöntemidir. Postoperatif tedavi ve mortaliteye etkisi ise büyük olgu serileri ile tayin edilmelidir.

KAYNAKLAR

1. Johnson ML, Holmes JH, Spangler RD, Paten BR: Usefulness of echocardiography in patients undergoing mitral valve surgery. J Thorac Cardiovasc Surg 64:922, 1972
2. Erbel R, Khandheria BK, Brennecke R, Meyer J, Seward JB, Tajik AJ: Transesophageal Echocardiography. Springer-Verlag Berlin, 1989
3. Spotnitz HM, Malm JR: Two dimensional ultrasound and cardiac operations. J Thorac Cardiovasc Surg 83:43, 1982
4. Adachi H, Matsumura M, Yokote Y, et al: Intraoperative color flow mapping by real time two dimension-

al Doppler echocardiography for evaluation of valvular and congenital heart disease. J Thorac Cardiovasc Surg 90:802, 1985

5. Seward JB, Khandheria BK, Jack OH, et al: Technique, anatomic correlations, implementation and clinical applications. 63:649, 1988

6. Souquet J, Hanrath P, Zitelli L, et al: Transesophageal phased array for imaging the heart. IEEE Trans Biomed Eng 29:707, 1982

7. Kremer P, Schwartz L, Cahalan MK, et al: Intraoperative monitoring of left ventricular performance by transesophageal M-mode and 2D-echocardiography. Am J Cardiol 49:956, 1982

8. Mitchell MM, Sutherland GR, Gussenhoven EJ, et al: Transesophageal echocardiography. J Am Soc Echo 1:362, 1988

9. Maurer G, Czer LSC, Chaux, et al: Intraoperative Doppler color flow mapping for assessment of valve repair for mitral regurgitation. Am J Cardiol 60:333, 1987

10. Schiller NB, Shah PM, Crawford M, et al: Recommendation for quantitation of the left ventricle by two dimensional echocardiography. J Am Soc Echo 2:358, 1989

11. Hamouratolis ND, Handler CE, Pipilis A, et al: Effects of coronary artery surgery on left ventricular performance, segmental wall movement and exertional ischemia. Br Heart J 60:23, 1988

12. Hickey MSJ, Smith R, Muhlbarier LH, et al: Current prognosis of ischemic mitral regurgitation: implications for future management. Circulation 78:51, 1988

13. Erbel R, Sweitzer P, Meyer J, et al: Sensitivity of cross-sectional echocardiography in detection of impaired global and regional left ventricular function: predictive study. Int J Cardiol 7:375, 1985

14. Hines Robertal L: Transesophageal echocardiography: is it for everyone? Journal of Cardiac Surgery 15:3, 1990

15. Dahm M, Iversen S, Schmid FX, et al: Intraoperative evaluation of reconstruction of the atrioventricular valves by transesophageal echocardiography. Thorac Cardiovasc Surg 35:140, 1987

16. Nunley DL, Starr A: The evaluation of reoperative techniques for the mitral valve. Ann Thorac Surg 37:393, 1983

17. Goldman ME, Guarino T, Mindich P: Localization of aortic dissection intimal flap by intraoperative 2D echocardiography. J Am Coll Cardiol 6:1155, 1985

18. Erbel R, Mohr-Kahaly S, Derexler M, et al: Erweiterung der kardialen Notfalldiagnostik bei Ventrikelseptumruptur nach akutem Myokardinfarkt mittels Farb-Doppler-Echocardiographie. Z Kardiol 75:468, 1986