

Konjenital Kalp Hastalıklarının Cerrahi Tedavisinde İntraoperatif Transözofageal Ekokardiyografinin Önemi

Intraoperative Transesophageal Echocardiography During Surgery For Congenital Heart Defects

Semra Atalay¹, Tayfun Uçar¹, Zeynep Eyileten², Mustafa Kılıçkap³, Atilla Aral², Adnan Uysalel², Ercan Tutar¹

¹Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı

²Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı

³Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kardiyoloji Anabilim Dalı

Amaç: İntraoperatif transözofageal ekokardiyografinin (TEE) konjenital kalp hastalıklarının cerrahi tedavisindeki yararı giderek anlaşılmıştır. TEE transtorasik preoperatif tanının kanıtlanmasında, residüel defekt ve tamirden sonra bypassa geri dönme gereksiniminin belirlenmesinde önemli rol oynamaktadır. 3 yıllık bir sürede intraoperatif TEE yaptığımız 67 hastadaki ilk deneyimlerimizi bildirmek istedik.

Hastalar ve Yöntem: Hastalarımızın ortalama yaşları 6.8 ± 5.2 yıl idi. Tüm hastalara biplane pediatrik prob kullanıldı. Doğuştan Kalp hastalığı nedeniyle ameliyat olan tüm çocuklara bypass öncesi ve sonrasında TEE yapıldı ve tüm kardiyak defektler görüntülenebildi.

Sonuçlar: Altmışyedi hastanın 61'inde (%91.04) transtorasik ekokardiyografik tanının tam doğru olduğu kanıtlandı, 4 hastada minor ek farklılık (%6.3), 2 hastada ise önemli ek farklılık saptandı (%2.98). Bu TEE sonuçları ile 2 hastamızda planlanan cerrahi tedavide değişiklik yapıldı. Bypass bitiminde tekrarlanan TEE ile hastaların residüel defektleri, ventrikül fonksiyonları ve ön yükleri değerlendirildi. Bypass sonrası TEE ile 47 hastada (%70.14) residüel defekt olmadığı, 17 hastada minimal residüel defekt kaldığı görüldü (% 25.37). İki olguda orta ciddiyette residüel defekt saptandı. Bu seride kompleks konjenital kardiyak anomalili bir bebek erken postoperatif dönemde kaybedildi. Olguların %17.91'inde medikal tedavide değişiklik önerildi. Altmışyedi hastanın hiçbirinde TEE çalışması ile ilgili komplikasyon olmadı.

Tartışma: Konjenital kalp hastalıklarının tamiri sırasında intraoperatif TEE yapılması hastaların tedavisinde önemli avantajlar sağlamaktadır. Sonuçlarımız kalp cerrahisi sırasında intraoperatif TEE'nin cerrahi girişim gereksinimi veya intraoperatif medikal tedavinin yönlendirilmesi gibi sorunların acil saptanmasında çok yararlı olduğunu göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: *İntraoperatif konjenital kalp hastalıkları, transözofageal ekokardiyografi,*

Aim: Intraoperative transesophageal echocardiography (TEE) has been increasingly utilized during repair of congenital cardiac defects. TEE plays a major role in confirmation of the preoperative diagnosis, residual defects, and the need to return the bypass after repair. We want to report our initial experience with intraoperative TEE in 67 patients over a 3-year period.

Patients and Methods: Patients mean age was 6.8 ± 5.2 years. A pediatric biplane transesophageal probe was used in all patients. TEE was performed both prebypass and postbypass periods.

Results: The preoperative diagnosis was correctly confirmed by TEE in 61 of 67 cases (91.04 %) with minor variances in 4 cases (6.3%) and two major variances (2.98 %). Surgical management decisions changed as a result of TEE findings in this two patients. We assessed residual lesions, ventricular function and preload with TEE after postbypass. Postoperative TEE findings showed no residual defect in 47 (70.14 %), trivial or mild residual defects in 17 patients (25.37 %). There were moderate severe residual defects in 2 cases (2.98%). Complex cardiac congenital defect with one patient was died in the early postoperative period. Medical alterations of management were required in 17.91% of cases as a result of postbypass TEE findings. There were no complications in any of the 67 subjects due to TEE study.

Conclusions: The intraoperative TEE offers significant advantages in the management patients undergoing repair of congenital heart disease. Our results confirm the potential benefits of intraoperative TEE during heart surgery to identify problems that need immediate surgical intervention and to assist intraoperative medical management.

Key Words: *congenital cardiac defects, Intraoperative transesophageal echocardiography*

Başvuru tarihi: 21.03.2007 • Kabul tarihi: 22.03.2007

İletişim

Tayfun Uçar
Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Hastalıkları ABD Cebeci,
Ankara
Tel : (312) 595 61 00
E-posta adresi : tayfunucar@yahoo.com

Son yıllarda düşük kilolu bebeklere uygun pediatrik problemlerin kullanıma girmesi ile intraoperatif transözofageal ekokardiyografinin (TEE) konjenital kalp cerrahisinde önemi oldukça artmıştır. Birçok merkezde rutin uygulanmaya başlanmış güvenilir bir yöntemdir. Transtorasik ekokardiyografi ile gözden kaçabilen ek kardiyak lezyonların ortaya çıkarılmasında ve bazı hastalarda cerrahi tekniğin değiştirilmesinde yardımcıdır. Ameliyat sırasında ventrikül fonksiyonları ve volümlerinin sürekli izlenmesine olanak sağlar. Ameliyattan sonra tekrarlanan TEE önemli rezidüel problemlerin belirlenmesinde ve hasta ameliyat odasından ayrılmadan önce gereken olgularda revizyon yapılmasında yararlıdır. İntraoperatif TEE birçok merkezde ameliyat zamanını uzatan intraoperatif epikardiyal ekokardiyografinin yerini almıştır (1-6).

Bu çalışma ile kalp merkezinde açık kalp ameliyatı yapılacak olan konjenital kalp hastalıklı çocuklara intraoperatif TEE uygulanarak, preoperatif dönemde defektin anatomisini detaylı olarak belirlemek ve preoperatif TEE bulguları ile transtorasik ekokardiyografi sonuçlarını karşılaştırmak amaçlanmıştır. Ayrıca işlem sonrası rezidüel defektleri saptayarak revizyon gerekip gerekmediğine karar verip ameliyat başarısının artırılması planlanmıştır.

Hastalar ve Yöntem

2004 - 2007 yılları arasında seçilen 67 hastaya intraoperatif TEE yapıldı. Dokuz kilogram altında olan çocuklar, pulmoner arteriyal banding, sistemik-pulmoner arter şantları, izole koarktasyon ve patent duktus arteriyozus kapatılması gibi ekstrakardiyak

ameliyat yapılan hastalar çalışma kapsamına alınmadı.

Çalışma yerel etik komite tarafından onaylandıktan sonra ebeveynlerinden bilgilendirilmiş onam formları alındı.

Cerrahide uygulanacak ameliyat teknikleri kardiyak patoloji esas alınarak, Gallivan sınıflamasına (7) göre risk gruplarına ayrıldı.

- Düşük riskli:** Atriyal septal defekt (ASD), Ventriküler septal defekt (VSD), kapak replasmanı ve ekstrakardiyak müdahaleler.
- Orta riskli:** AV kanal defekti, ASD + VSD veya VSD + PS, PS, kapak tamiri, subaortik membran rezeksiyonu.
- Yüksek riskli:** Reoperasyon ve yenidoğan cerrahisi, Fontan, TOF ve Ebstein anomali-si.

Genel anestezi sonrası pediatrik TEE prob (biplane prob, 9.1 mm X 8.8 mm; 7.5/5.5 MHz) direkt olarak çenenin geriye itilmesinden sonra, laringoskop yardımı olmadan doğrudan özefagusu yerleştirildi. TEE incelemesi için Philips 5500 (Philips, Andover, MA) cihazı ile pulsed, devamlı Doppler ve renkli Doppler ile incelemeler yapıldı. Önce transözofageal ve daha sonra transgastrik incelemelerde American Society of Echocardiography derneğinin belirlediği esaslara uygun pozisyonlar kullanıldı (3). Transözofageal 4 boşluk, 2 boşluk ve uzun eksen, transgastrik 4 boşluk, 2 boşluk kısa eksen pozisyonlarında çalışmalar yapıldı. Sağ ventrikül (RV) çıkış yolu ve pulmoner kapak darlığını değerlendirmek için yüksek transözofageal uzun eksen (0°) pozisyonu, sol ventrikül çıkış yolu (LVOT) darlığı için transgastrik

apikal görüntü kullanıldı.

Preoperatif değerlendirmede; transtorasik eko ile konan tanı tekrar değerlendirildi, iyi görülemeyen yapılar daha detaylı gösterildi, yeni bulgular varsa belirtildi. Cerrahi ekibe lezyonun anatomisi ve defektlerin tam yeri gösterilerek, cerrahi planlar tekrar değerlendirildi. Lokal duvar hareketlerine bakılarak miyokard iskemisi değerlendirildi. Miyokard kasılması, ön yük ve ard yük değerlendirilerek tedavinin yönlendirilmesi (volüm, inotropik destek) sağlandı. Pompadan ayrılamama durumlarında kalp fonksiyonları ve rezidüel defektler incelendi. Ameliyatın bitiminde postoperatif inceleme yapıldı. Bu aşamada cerrahi sonuçlar (rezidüel intrakardiyak şantlar, rezidüel darlıklar ve kapak performansları) değerlendirildi. Cerrahi sonuçlar 3 kategoriye ayrılarak yorumlandı:

- 1) Mükemmel (rezidüel anomali yok veya hafif)
- 2) Kabul edilebilir sonuçlar (hafif-orta rezidüel defekt)
- 3) Ciddi postoperatif zorluk veya ölüm beklenen olgular.

Tablo 1: Hasta karakterleri

Yaş (ortalama)	6.82 ± 5.21 yıl
En düşük-en yüksek	2.5 – 21 yıl
Cinsiyet	40 kız, 36 erkek
Yenidoğan	Yok
Bebek	7 (n)
Çocuk	66 (n)
Erişkin	2 (n)
Ameliyat Kategorisi	n / %
Düşük risk	27 / 40.3
Orta risk	18 / 26.9
Yüksek risk	22 / 32.8
Toplam hasta sayısı	67 (n)

Tablo 2: Açık Kalp Cerrahisi yapılan hastaların tanıları

Tanı	n	Hastaların özellikleri
ASD	26	Hepsi geniş (> 15 mm) ASD, 3 sinüs venozus, 6 ASD + MVP
VSD	9	2 postop rezidüel defekt, 4 doubly committed (AY ve AVP var)
ASD+ Pulmoner darlık	1	
ASD+ Pulmoner darlık	2	
VSD+ Pulmoner darlık	2	
Atrioventriküler kanal	3	2' si Komplet ve PA bantlı, biri Parsiyal
Valvüler Pulmoner darlık	2	
Çift Çemberli RV	1	
Çift çıkımlı sağ ventrikül+ Dekstroardi	1	Damarları malpoze
Triküspit atrezisi	2	2'sine de BT şantı yapılmış
Fallot tetralojisi	11	2 olguya önceden düzeltici operasyon yapılmış ve rezidüel PS'li
Pulmoner Atrezi (VSD'siz)	1	BT şantlı
Aort darlığı	3	1 hasta supravavüler (Williams send.),
Subaortik darlık çıkış	7	2 olgu VSD operasyonu olmuş

ASD: Atriyal septal defekt, VSD: Ventriküler septal defekt, MVP: Mitral valv prolapsusu, AY: Aort yetmezliği, AVP: Aort kapak prolapsusu, PA: Pulmoner arter, RV: Sağ ventrikül, PS: pulmoner darlık, BT:Blalock-Taussing

Tablo 3: Transtorasik EKO ve/veya anjiyografik tanı ile TEE tanısı arasındaki farklılıklar

Hasta	Transtorasik EKO tanıları	TEE ile transtorasik eko ile görülemeyen ek lezyonlar	Cerrahi tedavide değişiklik
1	Fallot tetralojisi	PLSVC	yok
2	Valvüler PS	İfundibuler Pulmoner darlık	İfundibuler rezeksiyon
3	Geniş Sekundum ASD	Hepatik ven IVC den ayrı olarak RA'a açılıyor	yok
4	Geniş Sekundum ASD	PLSVC	yok
5	Sinüs venosus ASD	PFO	yok
6	Subvalvüler membran	Valvüler aort darlığı	Aortik valvulotomi

PLSVC: Persistan sol superiyör vena cava, PS: Pulmoner darlık, ASD: Atriyal septal defekt, IVC: İnferyör vena cava, RA:Sağ atriyum, PFO: Patent foramen ovale

Tablo 4: Postoperatif TEE ile cerrahi sonuçların değerlendirilmesi

Olgu sayısı	Cerrahi sonuçlar	Revizyon
47	Mükemmel	Gerek yok
17	Hafif rezidüel defekt	Gerek yok
2	Orta ciddiyette rezidüel defekt	Revizyon önerildi ancak yapılmadı

Bulgular

Bu çalışmada Pediatrik Kardiyoloji bölümüne yatırılan ve Pediatrik Kardiyoloji-Kalp damar Cerrahi Konsesinde ameliyat kararı alınan 67 hastaya intraoperatif TEE yapıldı. Çalışmamızda TEE uygulaması pediatrik kardiyolog tarafından veya bazı olgularda erişkin kardiyolog ile birlikte yapılmıştır.

Hastaların özellikleri Tablo 1'de gösterilmiştir. Ortalama yaşları 6.82 ± 5.21 yıl olup, 40 olgu kız, 36 olgu erkektir. Yenidoğan olgular ve 9 kilogramın altındaki çocuklar çalışmaya alınmamıştır. 7 bebek, 66 çocuk ve 2 erişkin çalışmamızda yer almışlardır.

Açık kalp cerrahisi yapılan hastalarımızın tanıları tablo 2'de gösterilmiştir. Hastaların tanıları klinik, transtorasik EKO ve/veya anjiyokardiyografi ile konulmuştur. Hastaların çoğunluğu (40 hasta) sol-sağ şantlı lezyonlar nedeni ile ameliyat edildiler. Onbir hastaya önceden palyatif veya düzeltici operasyon yapılmıştır. Tanılarına ve yapılacak cerrahi işleme göre hastaların %27'si düşük risk, %18'i orta, %22'si ise yüksek risk grubunda yer aldılar. Ameliyat öncesi değerlendirmede olguların %91.04'ünde transtorasik ekokardiyografi ile TEE arasında farklı bir bulgu saptanmadı. TEE ile ek lezyon saptanan hastalar tablo 3'de gösterildi. Transtorasik EKO ve/veya anjiyo kardiyografi ile tanı konulan hastaların % 8.8'inde TEE ile ek lezyon saptandı. Hastaların % 5.6'sında minör ek lezyonlar bulundu ve cerrahi planda değişiklik yapılmadı. Bunlardan 2 hastada PLSVC saptanması nedeniyle cerraha bilgi verildi. Olguların % 2.9'unda (2 olgu) cerrahi planı değiştirecek ek lezyonlar bulundu ve cerrahi ekip ile konuşularak değişiklik yapıldı. (2 ve 6 no'lu olgular). İki numaralı

nolu olguda TEE ile valvüler PS'e ek olarak infundibuler darlık da saptanarak, pulmoner valvotomi ile birlikte infundibuler rezeksiyon yapıldı. Bir erişkin hasta (25 yaş) subaortik membran rezeksiyonu amacıyla ameliyata alınmıştı (6 no'lu olgu). Ancak intraoperatif TEE'de aort kapağında da darlık saptanması üzerine, aortik valvulotomi ve membran rezeksiyonu birlikte yapıldı.

Postoperatif TEE ile 47 olguda cerrahide sonuçlar mükemmel olarak değerlendirilmiş (% 76.11) ve rezidüel defekt kalmadığı görülerek operasyon sonlandırılmıştır (Tablo 4). Onyedide hastada hemodinamik bozukluk yaratmayan hafif rezidüel defekt gözlenmiştir (% 19.4). İki olguda orta düzeyde rezidüel defekt kaldığı görülmüştür (% 2.98). Bu hastalarda subaortik membran tamamen rezeke edilemediği ve LV çıkış yolunda 25 mmHg ve 30 mmHg gradientler saptandığı için cerraha bilgi verilmiş, ancak aritmi yaratmamak için fazla rezeksiyon yapmak istemediklerinden ameliyat sonlandırılmış ve kardiyopulmoner bypass'a geri dönülmemiştir. Büyük damarları malpoze ve pulmoner darlığı olan çift çıkışlı RV tanısı alan dektrokardili 6 yaşındaki hastamızın ameliyatı uzun sürmüş ve pompadan çıkamamıştır. Postoperatif TEE de kalp kontraksiyonlarının iyi olmadığı ve önyükün düşük olduğu gözlenmiş, inotrop destek ve volüm artırılmış, ancak sonuçta hasta arrest olmuştur. Postoperatif TEE ile hastalara bypass bitiminde daha fazla volüm gerekip gerekmediği ve kalbin kasılması hakkında bilgi edinildi. Oniki hasta (% 17.91) yoğun bakımda bu açıdan daha dikkatli izlendi, volüm replasmanı yapıldı ve/veya daha fazla inotrop destek aldılar.

TEE yapılan 67 hastada komplikasyon olmadı.

Tartışma

Çocuklarda ekokardiyografik görüntü kalitesinin iyi olması nedeniyle, erişkinden farklı olarak konjenital kalp hastalıklarının tanısı için transtorasik ekokardiyografi yeterlidir. Ancak erken postoperatif dönemde dikişler ve probe yerleştirmedeki zorluklar değerlendirmeyi güçleştirmekte ve TEE ile daha iyi sonuçlar elde edilmektedir.

Bu nedenle 1980'li yılların sonlarında Ungerleider ve arkadaşları (8) intraoperatif kardiyak değerlendirme için epikardiyal ekokardiyografi uygulamışlar ve bu yaklaşımla preoperatif transtorasik ekokardiyografi ile %18 oranında tanı konulamayan ek kardiyak lezyonları görüntülenebilmiştir. Sonraki yıllarda bebek ve çocuk kalp cerrahisi yapan başka merkezlerde de epikardiyal ekokardiyografi uygulamaları başlamıştır. Epikardiyal ekokardiyografi uygulaması iyi görüntüler sağlamasına karşın, aritmi, enfeksiyon, hipotansiyon ve cerrahin ameliyata ara vermesini gerektirdiğinden, ameliyat süresini uzatmak gibi önemli dezavantajları vardır (6).

Intraoperatif TEE uygulaması ilk kez 1986 yılında Goldman ve arkadaşları (9) tarafından başlatılmıştır. Sonraki yıllarda Doppler kapasitesi yüksek olan ve kilosu çok düşük bebeklerde bile kullanılabilir boyutta biplane ve multiplane problemlerin geliştirilmesi ile intraoperatif TEE yaygınlaşmış ve birçok çocuk kalp cerrahi merkezlerinde intraoperatif TEE rutin kullanılmaya başlanmıştır.

Bu çalışmada açık kalp cerrahisi yapılan seçilmiş 67 çocukta preoperatif ve postoperatif TEE çalışması yapılmıştır. Preoperatif değerlendirmede TEE ile tanılar desteklenir, iyi görülmeyen yer-

ler daha detaylı gösterilerek yeni bulgular eklenebilir. Cerraha anatomik değişikliklerinin yerleri tam olarak gösterilir ve cerrahi planlar tekrar tartışılır. TEE'nin preoperatif katkısı merkezlere göre değişmekle birlikte özellikle mükümler VSD'lerin gösterilmesi, anormal sistemik ve pulmoner venler ve AVSD'de kapak yapısının detaylı incelenmesi, kapak tamirleri, kompleks çıkış yolu onarımlarında katkısı fazladır (8,10-12).

Postoperatif TEE değerlendirilmesi ile rezidüel şantlar, rezidüel darlıklar ve kapak yetersizlikleri ve performansları değerlendirilir ve revizyon gereken olgular hızla belirlenir. Postoperatif inceleme ile miyokard kasılması, miyokard iskemisinin, ön ve ard yükün değerlendirilmesi ile medikal tedavinin planlanması sağlanmaktadır. Ayrıca pompadan ayırlamama nedenlerinin belirlenmesinde de çok yardımcıdır. Hastalarımızın 40'ı sol-sağ şanlı lezyon, 10'u LV çıkış yolu darlığı ve 16'sı RV çıkış yolu darlığı nedeniyle ameliyata alınmışlardır. Postoperatif TEE ile 47 olguda cerrahide mükemmel sonuç alındığı görülmüş, rezidüel defekt kalmamış ve operasyon sonlandırılmıştır. 17 hastada hemodinamik bozukluk yaratmayan hafif rezidüel defekt gözlenmiştir. ASD tanısıyla ameliyat edilen 26 hastada rezidüel defekt görülmemiştir. Bu çalışmada subaortik membran ekzisiyonu yapılan ve LV çıkış yolunda rezidüel gradient saptanan 2 olguda revizyon gerektiği düşünüldü (% 2.9).

Literatürde intraoperatif TEE çalışmalarının sonuçlarına göre revizyon gerektiren rezidüel defekt oranları bildirilmiştir. Stevenson ve arkadaşları (13) ilk intraoperatif TEE uygulamaları sonucunda % 7.5 oranında kardiyopulmoner bypass'a geri dönülmesi gerektiğini bildirmişlerdir.

Sonraki yıllarda Stevenson ve arkadaşlarının (14) 667 vakalık geniş serilerinde de rezidüel defekt nedeniyle % 7.5 oranında kardiyopulmoner bypass'a geri dönüldüğü vurgulanmıştır. Bu seride ventriküler septal defekt onarımı yapılan 78 hastanın % 6.4'ünde tekrar tamir gerekmiştir. Bizim serimizde 2'si rezidüel VSD, 4'ü ise doubly committed olan 13 VSD başarı ile kapatılmıştır. Bunlardan yalnız 2 olguda hemodinamik sorun yaratmayan hafif rezidüel şant saptanmıştır. Stevenson'un çalışmasında intraoperatif TEE sonucu onarım gerektiren 2.sıklıktaki defekt subaortik stenoz idi. Subaortik darlıklarda TEE'nin postoperatif katkısı yaklaşık % 20 olarak bildirilmiştir (15). Çalışmamızda da revizyon gerektiren 2 olgunun tanısı subaortik darlık idi. O'Leary ve arkadaşları (16) 104 hastayı preoperatif ve postoperatif TEE ile değerlendirip 9 hastada (% 8.7) tamirin düzeltilmesi gerektiğini bildirmişlerdir. Bezold ve arkadaşlarının (17) serilerinde ise 341 intraoperatif TEE uygulaması sonucu 28 hastada (% 8.2) tekrar onarımı gerektiği vurgulanmıştır. Duke Üniversitesinin 1000 olguluk serilerinde TEE'nin postoperatif katkısı % 8.1 bulunmuştur (18). İsviçre'den 2 merkezli 865 vakalık bir çalışmada ise TEE'nin % 12.7 oranında postoperatif katkı sağladığı bildirilmiştir (19). Çalışmamızda revizyon gereksinimi % 2.98 bulunmuştur. Bu oranın diğer serilerden düşük olmasının nedeni olgu sayımızın azlığı, düşük kilolu bebek ve yenidoğanların çalışmaya dahil edilmemesi ve komplike ameliyat sayısının az olmasıdır.

Atrioventriküler kanal defektli hastalarda rezidüel mitral yetersizliğinin değerlendirilmesinde intraoperatif TEE önemli bir yöntemdir (12). Roberson ve arkadaşları (11) atrioventriküler kanal defekti nede-

niyle ameliyat edilen çocukların %31'inde intraoperatif TEE uygulaması sonucu cerrahi yöntemin değiştiğini vurgulamışlardır. Rosenfeld HM ve arkadaşları (10) postoperatif TEE sonuçlarının ventriküler septal defekt, aort ve mitral yetersizliği ve mitral darlığı gibi defektlerde çok güvenilir olmasına karşın, sağ ve sol ventrikül çıkış yolu darlıklarının değerlendirilmesinde obstrüksiyonun gerçek derecesini yansıtamayacağını bildirmişlerdir. Bu çalışmada RV ve LV çıkış yolu darlıklarında TEE ile ölçtüğümüz gradientleri postoperatif dönemde transtorasik ekokardiyografi ile karşılaştırdık ve 10 mmHg'dan fazla fark bulamadık. Transgastrik uygulamaların dikkatle yapılması ile LV çıkış yolundaki darlık gradientlerinin sağlıklı gösterilebileceğini düşünüyoruz.

Birçok merkezde atriyal şantlarda intraoperatif TEE'nin gereksiz olduğu bildirilmiştir. Bizim çalışmamızın sonucunda da ASD'lerde rezidüel defekt görülmemesi nedeni ile intraoperatif TEE gerekmediğini düşünüyoruz. ASD'lerin transkateter yöntem ile kapatılmasında TEE'nin daha yararlı olduğu kanısındayız. Siwik ve arkadaşları (5) ise atriyal septal defekt yanı sıra ventriküler septal defektlerde de intraoperatif TEE'nin maliyeti arttırması nedeniyle yapılmasının gereksiz olduğunu vurgulamışlardır. Bu yazarların intraoperatif TEE'nin yalnız kompleks kardiyak anomalilerde yapılmasını önermelerine karşın, Ungerleider RM ve arkadaşları (2,18) basit şantlı lezyonlar dahil tüm konjenital kardiyak defektlerde uygulanması gerektiğini savunmaktadırlar. Bu yöntemin rutin uygulanması ile ameliyat başarısının arttığı ve 2.ameliyatın riski ve masraflarını azalttığı belirtilmektedir. Merkezlerin % 78'i açık kalp cerrahisinde, % 28'i ise seçilmiş olgulara TEE

uygulamaktadır.

Postoperatif dönemde yapılan TEE medikal tedavinin değiştirilmesine katkı sağlamaktadır. Bettex ve arkadaşların (20) 865 olguluk serilerinde TEE değerlendirilmesi sonucu % 19.4 oranında medikal tedavide değişiklik yapıldığı bildirilmiştir. Çalışmamızda da hastaların % 17.9'unda inotropik desteğin artırılması, volüm replasmanı ve vazodilatör eklenmesi gibi medikal tedavide değişiklikler yapılmasına yardımcı olmuştur.

İntraoperatif TEE uygulaması ile ilgili komplikasyonlar oldukça azdır. Kallmeyer JJ ve arkadaşları (1) kalp ameliyatı yapılan 7200 erişkin hastada morbiditeyi % 0.02 ve mortaliteyi % 0 olarak bildirmişlerdir. Stevenson'un (21) yaş ortalaması 3.6 olan 1650 olguluk serilerinde komplikasyon oranı % 2.8'dir. En sık karşılaşılan komplikasyonlar orofarenks, özofagus ve gastrik travmalardır. Özofagus perforasyonu ve yırtılması ve diş yaralanmaları daha nadir rastlanan problemlerdir. Çok küçük bebeklerde probun basınının yol açtığı hava kompresyonu ile karşılaşılabilir. Bu durumda çocuğu ventile etmek zor olabilmektedir. Maksimum ve ortalama "pik hava yolu" basıncının artırılması ile bu sorun düzeltilebilmektedir. Bengur ve arkadaşları (4) 493 çocuğun yalnızca 2'sinde problemle karşılaşmışlardır. Bizim hasta sayımızın az olması ve bu çalışmada 9 kilodan düşük çocuklarda TEE yapmamamız nedeni ile hiç komplikasyonla karşılaşmadık. Hasta sayımız az olmasına rağmen TEE'nin çocuklarda güvenle uygulanabileceğini düşünmekteyiz.

Bu çalışmaların sonucunda kardiyopulmoner bypass gereken konjenital kalp hastalıklarının

cerrahi tedavisinde ameliyat başarısını arttırmak ve rezidüel defekt oranını azaltmak ve medikal tedavisinin değiştirilmesi ve postoperatif dönemde hastaların daha iyi izlenebilmesi için çocuklarda rutin intraoperatif TEE uygulamasının gerekli ve güveni-

li bir yöntem olduğunu vurgulamak istedik. Özellikle sağ ve sol ventrikül çıkış darlıklarında, ve 2. kez operasyona alınan olgularda ve kompleks anomalisi olan hastalarda TEE'nin mutlaka yapılması gerektiğini düşünüyoruz. Kapalı teknikte ameliyat edilen hastalar-

da ve ASD'lerde intraoperatif TEE uygulamasının zaman kaybı ve maliyet açısından gerekli olmadığı kanısındayız.

KAYNAKLAR

1. Kallmeyer JJ, Collard CD, Fox JA, et al. The safety of intraoperative transesophageal echocardiography. A case series of 7200 cardiac surgical patients. *Anesth Analg* 2001; 92: 1126-30.
2. Ungerleider RM. Biplane and multiplane transesophageal echocardiography. *Am Heart J* 1999; 138: 612-613.
3. ASE/SCA guidelines for performing a comprehensive intraoperative multiplane transesophageal echocardiographic examination: Recommendations of the American Society of Echocardiography and the Society of Cardiovascular Anesthesiologist task force for certification in perioperative transesophageal echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr* 1999;12:884-900.
4. Bengur AR, Li JS, Herlong JR, et al. Intraoperative transesophageal echocardiography in congenital heart disease. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 1998; 10: 255-264.
5. Siwik ES, Spector ML, Patel CR, Zahka KG. Costs and cost-effectiveness of routine transesophageal echocardiography in congenital heart surgery. *Am Heart J* 1999; 138: 771-776.
6. Muhiudeen IA, Roberson DA, Silverman NH, et al. Intraoperative echocardiography in infants and children with congenital cardiac shunt lesions: Transesophageal versus epicardial echocardiography. *J Am Coll Cardiol* 1990; 16: 1687-1685.
7. Gallivana S, Davisa KB, Starkb JF. Early identification of divergent performance in congenital cardiac surgery. *Eur J Cardiothorac Surg* 2001;20:1214-1219
8. Ungerleider RM. Decision making in pediatric cardiac surgery using intraoperative echo. *Int J Cardiac Imag* 1989; 4: 33-35.
9. Goldman ME, et al. Transesophageal real-time Doppler flow imaging: a new method for intraoperative cardiac evaluation. *J Am Coll Cardiol* 1986; 7: 1A (abstract).
10. Rosenfeld HM, Gentles TL, Wernovsky G, et al. Utility of intraoperative transesophageal echocardiography in the assessment of residual cardiac defects. *Pediatr Cardiol* 1998; 19: 346-391.
11. Roberson DA, Muhiudeen IA, Silverman NH, et al. Intraoperative transesophageal echocardiography of atrioventricular septal defect. *J Am Coll Cardiol* 1991; 18: 537-545.
12. LEE H-R, Montenegro LM, Nicolson SC, et al. Usefulness of intraoperative transesophageal echocardiography in predicting the degree of mitral regurgitation secondary to atrioventricular defect in children. *Am J Cardiol* 1999; 83: 750-753.
13. Stevenson JG. Role of intraoperative transesophageal echocardiography during repair of congenital cardiac defects. *Ann Surg* 1989; 210: 526-534.
14. Stevenson JG, Sorensen GK, Gartman DM, et al. Transesophageal echocardiography during repair of congenital cardiac defects: Identification of residual problems necessitating reoperation. *J Am Soc Echocardiogr* 1993; 6: 356-365.
15. Stevenson JC, Sorensen GK, Gartman DM, et al. Left ventricular outflow tract obstruction: An indication for intraoperative transesophageal echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr* 1993; 6: 525-535.
16. O'Leary PW, Hagler DJ, Seward JB, et al. Biplane intraoperative transesophageal echocardiography in congenital heart disease. *Mayo Clin Proc* 1995; 70: 317-326.
17. Bezold LI, Pignatelli R, Altman CA, et al. Intraoperative transesophageal echocardiography in congenital heart surgery. The Texas Children's Hospital experience. *Texas Heart Institute J* 1996; 23: 108-115.
18. Ungerleider RM, Kisslo JA, Greeley WJ et al. Intraoperative echocardiography during congenital heart operations: experience from 1.000 cases. *Ann Thorac Surg.* 1995; 60(6 Suppl): 539-42.
19. Bettex DA, Schmidlin D, Bernath M-C et al. Intraoperative transesophageal echocardiography in pediatric congenital heart surgery: A two center observational study. *Anesth Analg* 2003;97: 1275-82.
20. Bettex DA, Pretre R, Jenni R, Schmid ER. Cost-effectiveness of routine intraoperative transesophageal echocardiography in pediatric cardiac surgery: a 10-year experience. *Anesth Analg* 2005; 100:1271-5.
21. Stevenson JG. Incidence of complications in pediatric transeophageal echocardiography: experience in 1650 cases. *J Am Soc Echocardiogr* 1999; 12:527-32.