

Fallot tetraloji tanısı ile primer onarım yapılan bir yaş altı hastalarda kısa ve orta dönemli sonuçlarımız

Our short and mid-term results of primary repair in infants less than one year of age with tetralogy of Fallot

Ahmet Şaşmazel,¹ Ayşe Baysal,² Ayşe Yıldırım,³ Ali Fedakar,¹ Buğra Onursal,¹
Fuat Büyükbayrak,¹ Hasan Sunar,¹ Rahmi Zeybek¹

Kartal Koşuyolu Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi, ¹Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği,

²Anestezi Kliniği, ³Pediyatrik Kardiyoloji Kliniği, İstanbul

Amaç: Fallot tetralojisi tanısı ile primer cerrahi onarım yapılan ve yaşı 12 ayın altında olan hastalarda kısa ve orta dönemli sonuçlar değerlendirildi.

Çalışma planı: Haziran 2007 ile Haziran 2009 tarihleri arasında Fallot tetralojisi tanısı ile primer onarım ameliyatı yapılan 21 hasta (10 kız, 11 erkek; ort. yaş 10.0±1.7 ay; dağılım 7.0-12.0 ay) çalışmaya alındı. Hastalar grup S (sağkalan grup, n=18) ve grup M (mortalite gelişen grup, n=3) olarak ikiye ayrıldı. Geriye dönük olarak değerlendirilen parametreler; kardiyopulmoner bypass süresi, kros-klemp süresi, mekanik ventilasyonda kalış süreleri, yoğun bakımda kalış süreleri, pleural effüzyon varlığı, klinik izlemler, mortalite ve morbidite faktörleri idi. Sağ ventrikül ve aort sistolik basınç oranları ölçüldü. Ameliyat sırasında, ventriküler septal defekt yapay yama ile transventriküler yaklaşım yoluyla tüm hastalarda kapatıldı ve sağ ventrikül çıkım yolu rekonstrüksiyonunda gluteraldehid ile işlenmiş perikard yama kullanıldı.

Bulgular: Ortalama hematokrit değeri %53.6±2.8 idi. Ameliyat öncesi ekokardiografik değerlendirmelerde ölçülen sağ ventrikül pulmoner arter basınç gradyanı grup M'de anlamlı ölçüde daha yüksek olduğu saptandı (p=0.047). Erken dönem (<1 ay) mortalite oranı %9.52 idi. Ortalama takip süresi 10.8±2.6 ay idi. Bağımsız değişkenlerin her iki grup ile ilişkileri korelasyon analizi ile değerlendirildi. Grup M ile yoğun bakım ünitesinde kalış süresi (p=0.004; r=0.59), periton dializi (p=0.02; r=0.49), sağventrikül aort sistolik basınç oranı (p=0.02 r=0.48) parametreleri arasında ilişki saptandı. Ekokardiografik olarak, ameliyat sonrası dönemde bir hastada orta derecede pulmoner yetmezlik ve sağ ventrikül çıkım yolunda 50 mmHg gradiyent saptandı. Bir hastaya tam atrioventriküler blok nedeniyle kalıcı pacemaker takıldı. Geri kalan hastalar New York Heart Association Sınıf 1 idi.

Sonuç: Bir yaşın altındaki Fallot tetralojili hastalarda, primer onarım erken dönemde kabul edilebilir bir risk ile yapılabilir. Hayatın erken evrelerinde, palyatif işlemler ile kıyaslandığında, primer onarımla akciğer parenkimine normal kan akımının sağlanması sayesinde normale yakın fizyolojik koşulların elde edildiği kanımsındayız.

Anahtar sözcükler: Doğuştan kalp cerrahisi; infant; primer onarım; Fallot tetralojisi.

Background: This study evaluated the short- and mid-term effects of primary surgical repair in patients less than 12 months of age with tetralogy of Fallot.

Methods: Twenty-one patients (10 girls, 11 boys; mean age 10.0±1.7 months; range 7.0 to 12.0 months) with tetralogy of Fallot, who underwent primary repair surgery between June 2007 and June 2009, were included in the study. The patients were divided into two groups as group S (survived group, n=18) and group M (mortality group, n=3). The retrospectively evaluated parameters include; cardiopulmonary bypass time, cross-clamp time, mechanical ventilation time, intensive care unit stay, the presence of pleural effusion, clinical follow-ups, and mortality and morbidity factors. Right ventricular and aortic systolic pressure ratios were measured. During operation, ventricular septal defect was closed with artificial patch via transventricular approach and right ventricular outflow tract was reconstructed with gluteraldehyde-treated pericardial patch in all patients.

Results: The mean hematocrit value was 53.6±2.8. Preoperative echocardiographic evaluations revealed that right ventricle to pulmonary artery gradient was higher in the group M (p=0.047). The short-term (<1 months) mortality rate was 9.52%. The mean follow-up period was 10.8±2.6 months. The relationships between independent variables and both groups were evaluated using correlation analysis. A significant correlation was found between group M and intensive care unit stay (p=0.004; r=0.59), peritoneal dialysis (p=0.02; r=0.49) and right ventricle aortic systolic pressure gradient (p=0.02; r=0.48). Echocardiographically, one patient had moderate pulmonary regurgitation and a gradient of 50 mmHg in the right ventricular outflow tract postoperatively. In one patient permanent pacemaker was placed due to complete atrioventricular block. The rest of our patients were in New York Heart Association Class I.

Conclusion: Primary correction of tetralogy of Fallot in patients of less than one years of age can be performed with an acceptable risk. We believe that, compared to the palliative procedures, primary repair provides physiological conditions that are close to normal by establishing normal blood flow to lung parenchyma in the early stages of life.

Key words: Congenital heart surgery; infant; primary repair; tetralogy of Fallot.

Geliş tarihi: 7 Ağustos 2009 Kabul tarihi: 11 Şubat 2010

Yazışma adresi: Dr. Ahmet Şaşmazel, Kartal Koşuyolu Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği, 34846 Cevizli, İstanbul. Tel: 0216 - 459 44 40 e-posta: sasmazel@yahoo.com

Günümüz şartlarında kardiyopulmoner bypass (KPB) tekniğinde, miyokard korunma yöntemlerinde ve pediatrik yoğun bakım uygulamalarındaki gelişmelere bağlı olarak Fallot teralojili hastalarda erken dönemde primer onarım yapılabilmektedir.^[1-3] Medikal ve cerrahi tekniklerdeki ilerlemeler ile bu hastaların %85'inin erişkin çağa ulaşabildikleri gözlemlenmektedir.^[4-6]

Amacımız, Fallot tetralojisi tanısı konulan bir yaş altı hastalarda primer onarımın ameliyat risk faktörlerini değerlendirmek ve bu amaçla takip edilen 21 hastanın ameliyat öncesi ve sonrası mortalite ve morbiditeyi etkileyen risk faktörlerini geriye dönük olarak incelemektir.

HASTALAR VE YÖNTEMLER

Haziran 2007 ile Haziran 2009 tarihleri arasında kliniğimizde Fallot tetralojisi tanısı ile primer onarım ameliyatı uygulanan 21 hasta (10 kız, 11 erkek; ort. yaş 10.0±1.7 ay; dağılım 7.0-12.0 ay) çalışmaya alındı. Hastaların dosya taramaları geriye dönük olarak değerlendirildi. Hastalar sağlam grup (grup S, n=18) ve mortalite gelişen grup (grup M, n=3) olarak ikiye ayrıldı. Hastaların tümünde cinsiyet, kilo, McGoon oranı, yoğun bakım kalış süresi, ventilatöre bağlı kalış süresi, klinikte izlem süreleri, elektrokardiyogram (EKG) kayıtları, kros-klemp zamanı ve toplam perfüzyon zamanı, plevral efüzyon varlığı, ek kardiyak anomalileri, morbidite ve mortaliteler kayıt altına alındı. Sağ ventrikül ve aort sistemik basınç oranı ölçüldü. Basınç gradiyenti 0.8 değerinin üzeri ise, KBP'ye girilip, sağ ventrikül çıkım yolu yeniden değerlendirildi. Ameliyatta, tüm hastalarda transventriküler yaklaşım ile ventriküler septal defekt (VSD) kapatıldı ve sağ ventrikül çıkım yolu rekonstrüksiyonunda gluteraldehid ile işlenmiş perikard yama kullanıldı.

İstatistiksel analiz

Toplanan verilerin analizi Windows için SPSS (Statistical Package for Social Sciences) 13.0 versiyon (SPSS Inc., Chicago, Illinois, USA) istatistik programı kullanılarak yapıldı. Devamlı değişkenler için ortalama

± standart sapma, kategorik değişkenler için % oran kullanıldı. Gruplar, Mann Whitney U-testi kullanılarak karşılaştırıldı. Kategorik değişkenler için Ki-kare veya Fisher's exact testten uygun olan kullanıldı. Bağımsız değişkenlerin belirlenmesi için korelasyon ve regresyon analizleri yapıldı. P<0.05 değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

On iki aylıktan küçük iken ameliyat uygulanan üç hastada (%14,3) mortalite gözlemlendi. Hastane ve erken dönem (<1 ay) mortalitesi %9.52 idi. Ameliyat çıkışında sağ ve sol ventrikül basınç gradiyenti ortalama değeri 0.5±0.1 idi. Ventilatöre bağlı kalış süresi ortalama 2.3±1.7 gün; yoğun bakımda kalış süresi 8.1±6.9 gün idi. Ameliyat sonrası üç hastada (%14.3) plevral efüzyon görüldü. Ortalama takip süresi 10.8±2.57 (dağılım 7.9-13.8) ay idi. Hastaların üç ve altı aylık sağkalımları sırası ile; %90.5 ve %85.7 idi ve daha sonra 15 aya kadar olan takiplerinde mortaliteye rastlanmadı. Bu takipler hastaların kliniğe gelmeleriyle veya telefon ile görüşülerek yapıldı. Hastalar ameliyat sonrası sağlam hasta grubu (grup S) ve mortalite gelişen hasta grubu (grup M) olarak ikiye ayrıldığında hastaların ameliyat öncesi yaş ve cinsiyet dağılımı, kilo, Mc Goon oranı, ek kardiyak anomalileri açısından gruplar arasında anlamlı fark saptanmadı (p>0.05). Ameliyata bağlı değişkenlerden ekokardiyografik olarak ölçülen sağ ventrikül pulmoner arter basınç gradiyentinin, mortalite gelişen grupta anlamlı derecede yüksek olduğu bulundu (p=0.04; Tablo 1). Her iki grup arasında, ameliyat sırası ve ameliyat sonrası dönemlerdeki izlem parametreleri arasında yer alan kardiyopulmoner bypass zamanı, kros-klemp zamanı, ventilasyon süresi açısından anlamlı bir fark yoktu (p>0.05; Tablo 2). Ameliyat sırasında, KPB çıkışında sağ ventrikül basınçları ve sağ ventrikül aort sistemik basınçları arasındaki oranlar karşılaştırıldığında grup M'de grup S'ye göre anlamlı derecede yüksek bulundu. Her iki grup karşılaştırıldığında yoğun bakım kalış süreleri arasında anlamlı fark saptandı (p<0.05; Tablo 2).

Tablo 1. Hastaların ameliyat öncesi izlem parametreleri

Parametreler	Grup S (n=18)			Grup M (n=3)			p
	Sayı	Yüzde	Ort.±SS	Sayı	Yüzde	Ort.±SS	
Yaş (yıl)			10.2±1.6			8.7±1.5	0.13
Kilo (kg)			9.7±2.1			9.9±3.5	0.92
Cinsiyet							
Kız	11	52.4		2	66.7		0.12
Erkek	7	66.7		1	33.3		0.12
Mc Goon oranı			1.9±0.3			2.2±0.3	0.27
Ek kardiyak anomaliler ASD	3	16		–	–		0.14
Sağ ventrikül-PAG (mmHg)			65.8±21.6			90.0±17.3	0.04

Grup S: Sağlam grup; Grup M: Mortalite gelişen grup; ASD: Atriyal septal defekt; PAG: Pulmoner arter gradiyenti; Ort.±SS: Ortalama ± standart sapma; p<0.05 istatistiksel olarak anlamlı.

Tablo 2. Hastaların ameliyat sırasında ve ameliyat sonrası dönemdeki izlem parametreleri

Parametreler	Grup S (n=18)	Grup M (n=3)	p*
Kardiyopulmoner bypass zamanı (dakika)	83.6±21.1	104.6±24.9	0.43
Kros-klemp zamanı (dakika)	100.7±32.4	85.0±14.7	0.134
Sağ ventrikül basınçları (mmHg)	39.9±6.4	50.0±8.7	0.026
Aort basınçları (mmHg)	83.5±6.6	78.0±11.3	0.23
Sağ ventrikül-sol ventrikül basınç oranları	0.5±0.1	0.6±0.2	0.026
Ventilasyon süresi gün	2.2±1.6	3.0±3.0	0.49
Yoğun bakım kalış süresi, gün	6.5±2.9	18.0±15.4	0.004

Grup S: Sağlam grup; Grup M: Mortalite gelişen grup; p<0.05 istatistiksel olarak anlamlı.

Bağımsız değişkenlerin her iki grup ile ilişkileri korelasyon analizi ile değerlendirildi. Yoğun bakım kalış süresi (p=0.004; r=0.59), periton diyalizi (p=0.02; r=0.49) ve sağ ventrikül aort sistolik basınç oranı (p=0.02; r=0.48) parametrelerinin grup M ile arasındaki ilişki anlamlı idi (Tablo 2). Ekokardiyografik olarak, ameliyat sonrası dönemde bir hastada orta derecede pulmoner yetersizlik ve sağ ventrikül çıkım yolunda 50 mmHg gradiyent saptandı. Bir hastada gelişen atriyoventriküler (AV) tam blok nedeni ile kalıcı pace indikasyonu görüldü. Geri kalan hastalar New York Heart Association (NYHA) Sınıf 1 idi.

TARTIŞMA

Fallot tetralojisi olan hastalarda yapılacak cerrahi girişim hastanın durumuna göre tek veya iki basamaklı olarak uygulanmaktadır. Bu hastalarda cerrahi olarak ideal yaklaşım işlemin tek aşamadan oluşmasıdır. Primer onarım ameliyatlarının Fallot tetralojili hastalarda, özellikle altı aydan küçük bebeklerde yapılması üzerinde literatürde geriye dönük klinik çalışmalar yayınlanmış ve bu çalışmalarda bir yaş üstü hasta grubu ile yapılan karşılaştırmalarda mortalite veya tekrar ameliyata alınma oranlarında artış olmadığı bildirilmiştir.^[7,8] Fallot tetralojili hastalarda tam düzeltme ameliyatlarının başarılı olması kriterlerinin başında, sağ ventrikül çıkım yolu ve pulmoner kan akım yolunda rezidüel bir darlık olmaması gelir. Ameliyat sonrası mümkünse ritim sinüs olarak kalmalı, sağ ventrikül çıkım yolunda rezidüel darlık olmamalı ve pulmoner kapak kompetan olmalıdır.^[6] Tam düzeltme ameliyatında tam düzeltmenin yapılabilmesi için geliştirilen “Z” değeri, McGoon oranı, Nakata indeksleri ve sağ ventrikül aort oranı gibi denklemler giderek önem kazanmaktadır.^[6,9,10] Fallot tetralojisinde ameliyata bağlı mortalite %7'nin altındadır.^[11] Çalışmamızda mortalite oranı, erken dönemde %9.5 olarak, ilk üç aylık dönemde ise %14.3 olarak bulundu. Klinik olarak semptomlu hastalarda cerrahi işlemin zamanlaması Fallot tetralojisinin tedavisinde önemlidir. Fallot tetralojisinin klasik tedavisinde ilk önce gerçekleştirilen palyatif bir işlem sonrasında hasta ortalama iki yaşına kadar beklemekte ve tam düzeltme

ameliyatı bu yaşta gerçekleştirilmektedir. Bu şekilde gerçekleştirilen cerrahi işlem günümüzde birçok merkez tarafından tercih edilen bir işlem olmuştur.

Erken dönemde primer cerrahi uygulamalarda, palyatif ameliyatların getirdiği riskten uzak olması nedeni ile tek aşamalı işlemler tercih edilebilir. Erken yaşta pulmoner artere ve akciğer parenkimine normal kan akımının sağlanması, kronik hipokseminin etkilerinden uzak kalınmasını sağlar. Primer düzeltme ameliyatlarının, sağ ventrikül önündeki basınç yükünün kaldırılması ve buna bağlı sağ ventrikül hipertrofinin gerilemesi, şant ameliyatına bağlı olarak pulmoner arterde görülen distorsiyonların görülmemesi gibi faydaları vardır. Barratt-Boyes ve Neutze^[12] 1973'de, Castaneda ve ark.^[13] 1974'de erken dönemde tam düzeltme ameliyatı sonrası iyi sonuçlarını bildirmişlerdir.^[14] Borow ve ark.^[15] erken dönemde yapılan düzeltme ameliyatlarının sol ventrikül fonksiyonlarının korunmasında daha iyi sonuçlar verdiğini bildirmişlerdir. Walsh ve ark.^[16] yaptıkları çalışmada, erken dönemde primer onarım yapılan hastalarda ventriküler aritmi insidansının geç yaşta düzeltme yapılanlara oranla daha az olduğunu göstermişlerdir. Caspi ve ark.^[17] kendi hasta gruplarında erken dönemde primer onarım önermekle beraber, bazı durumlarda ameliyatı erteleyerek önce palyatif yaklaşımı tercih etmektedir. Bunlar, sol koroner arterin çaprazladığı anomaliler, hipoplastik sağ ventrikül çıkım yolu darlıkları ve Fallot tetralojisi ile birlikte pulmoner atrezi veya çok az gelişmiş pulmoner arterler ve bebeğin kilosunun 2.5 kg'ın altında olması gibi durumlardır. Bu hastalarda ilk olarak şant yapılıp sonrasında pulmoner arter indeksi uygun olunca tam düzeltme ameliyatı planlanmaktadır.^[18] Groh ve ark.^[19] yenidoğan ve infantlarda pulmoner arterin boyutuna bakmadan tam düzeltme önermektedirler. Bu şekilde yazarlar, normal pulmoner kan akımının etkisiyle pulmoner arterin gelişebileceğini vurgulamaktadır. Fakat kendi kliniğimizdeki deneyimlerimiz ışığında pulmoner arter yatağının iyi gelişmediği, McGoon oranının düşük olduğu hastalarda ameliyat sonrası sürecin sıkıntılı olduğunu gözlemledik. Benzer olarak Kirklin ve ark.^[20] yaptıkları çalışmada, üç aydan küçük, ventrikülo-pulmoner bileşkenin (pulmoner anulus) ve

pulmoner arterlerin gelişmemiş olmasının ameliyata bağlı mortalite riskini artırdığı bildirilmiştir. Sousa Uva ve ark.,^[18] ile Rittenhouse ve ark.^[21] yayınlarında aortopulmoner şant ameliyatları sonrasında pulmoner anulusun geliştiğini savunmuşlardır. Ancak Sade ve ark.,^[22] ile Kirklin ve ark.^[20] ise aortopulmoner şant ameliyatı sonrasında pulmoner anulusun gelişmediğini bildirmişlerdir. Yaş küçüldükçe ve vücut yüzey alanı azaldıkça daha büyük oranda transanüler yamanın kullanıldığı bildirilmiştir.^[23-25] Fallot tetralojisinin tam düzeltiminde çoğu kez zorunlu olarak ortaya çıkan hafif pulmoner kapak yetmezliği genellikle iyi tolere edilmektedir.^[20]

Bunun yanında orta derecede pulmoner yetmezliği olan olgularda sağ ventrikülde giderek artan genişleme ve aritmilerin gözlenmesi durumunda pulmoner kaçığın düzeltilmesi önerilmektedir. Sağ ventrikül aort sistolik basınç oranı bir kriter olarak kullanılmakta ve 0.33-0.55 basınç değeri normal tehlikesiz sınır olarak kabul edilmektedir.^[10] Bu sınırın üzerinde ≥ 0.75 ani ölüm oranında artış olduğu bildirilmiştir.^[20] Kendi çalışmamızda da ortalama değerini 0.5 olarak bulduk. Ameliyat sonunda ölçülen bu oran mortaliteyi etkileyen en önemli parametrelerden biridir. İlk yıllarda, Kirklin ve ark.^[26] tarafından sağ ventrikül aort sistolik basınç oranı 1'e kadar, uygun değer olarak kabul edilmiştir. Ancak bu değer günümüz şartlarında çok yüksek olarak kabul edilmektedir. Günümüzde 0.6-0.8 arası oran kabul edilebilir değerler arasındadır ancak bizim de mortalite gördüğümüz üç hastada bu değer ortalaması 0.65 idi. Ameliyat sonrası sağ ventrikül-sol ventrikül basınç oranının yüksekliği, pulmoner arteryel dirence, pulmoner arterlerin yeterli gelişmemiş olmasına veya sağ ventriküler çıkım yolu darlıklarına bağlı olabilir. Sağ ventrikül çıkım yolundaki ve pulmoner arter üzerindeki darlıklar basınç oranları 0.6'nın altında kalacak şekilde düzeltilmelidir. Kaybettiğimiz hastalarda pulmoner arter basınçları yüksek idi. Sağ ventrikül ile pulmoner arter arasındaki basınç gradiyenti her üç hastada da 35 mmHg'nın altında idi. Ancak pulmoner basınçları yüksek olan bu hastalarda ek cerrahi girişim düşünülmedi.

Tam düzeltme ameliyatı ile erken yaşta ameliyat olan hastalarda sağ ventrikül hipertrofinin azaldığı ve sağ ventrikülde fibrozis gelişiminin yavaşladığı bildirilmiştir.^[17] Bu hastaların ameliyatlarında daha az kas rezeksiyonu gerektiği ve sağ ventrikül çıkım yolunda daha küçük yama kullanıldığı bu nedenle sağ ventrikül fonksiyonlarının daha iyi olduğu, anevrizma gelişiminin ve aritminin azaldığı gösterilmiştir.

Bizde kendi çalışmamızda bir yaş ve altında Fallot tetralojisi nedeniyle ameliyat edilen hastaları geriye dönük olarak değerlendirdik. Mortalitenin bağımsız değişkenler üzerine etkileri incelendiğinde korelasyon analizi sonucu; yoğun bakım kalış süresi, periton diya-

lizi, sağ ventrikül aort sistolik basınç oranı ile mortalite arasında anlamlı fark saptandı.

Kanımızca ameliyat öncesi dönemde ameliyat şekline karar verirken en önemli değer pulmoner arterlerin yeteri kadar gelişmiş olmasıdır. (McGoon oranı 2'nin üzerinde olan). Altı aylıktan itibaren primer tam düzeltme ameliyatı pulmoner arterleri iyi gelişmiş hastalarda yapılabilir. Dört aylıktan küçük hastalarda tercihimiz modifiye Blalock Taussing şant ameliyatıdır.

Sonuç olarak, bizim çalışmamızda bir yaş altı Fallot tetralojisi olan çocuklarda mortalite riskini ek olarak artıracak patoloji yoksa, sağ ventrikül çıkım yolu darlığına sekonder komplikasyonlar gelişmeden, tam düzeltme ameliyatı kabul edilebilir mortalite riski ile yapılabilir.

Çıkar çakışması beyanı

Yazarlar bu yazının hazırlanması ve yayınlanması aşamasında herhangi bir çıkar çakışması olmadığını beyan etmişlerdir.

Finansman

Yazarlar bu yazının araştırma ve yazarlık sürecinde herhangi bir finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

KAYNAKLAR

- Hoffman JI. Incidence of congenital heart disease: I. Postnatal incidence. *Pediatr Cardiol* 1995;16:103-13.
- Improved national prevalence estimates for 18 selected major birth defects-United States, 1999-2001. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2006;54:1301-5.
- Perloff JK. The clinical recognition of congenital heart disease. 4th ed. Philadelphia: W.B. Saunders; 1994.
- Murphy JG, Gersh BJ, Mair DD, Fuster V, McGoon MD, Ilstrup DM, et al. Long-term outcome in patients undergoing surgical repair of tetralogy of Fallot. *N Engl J Med* 1993;329:593-9.
- Aytaç A, Saylam A, Yurdakul Y, İkizler C, Olga R. Total correction for tetralogy of Fallot in adolescents and adults. *Turk J Pediatr* 1980;22:45-9.
- Erk MK, Yüksel M, Baysal MK, Kolbacı F. Tam düzeltimi yapılan 26 Fallot tetralojili olgunun ameliyat öncesi ve sonrası değerlendirmesi. *T Klin Kardiyoloji* 1992;5:156-60.
- Lee C, Lee CN, Kim SC, Lim C, Chang YH, Kang CH, et al. Outcome after one-stage repair of tetralogy of Fallot. *J Cardiovasc Surg (Torino)* 2006;47:65-70.
- Van Arsdell GS, Maharaj GS, Tom J, Rao VK, Coles JG, Freedom RM, et al. What is the optimal age for repair of tetralogy of Fallot? *Circulation* 2000;102(19 Suppl 3):III123-9.
- Horneffer PJ, Zahka KG, Rowe SA, Manolio TA, Gott VL, Reitz BA, et al. Long-term results of total repair of tetralogy of Fallot in childhood. *Ann Thorac Surg* 1990;50:179-83.
- Naito Y, Fujita T, Manabe H, Kawashima Y. The criteria for reconstruction of right ventricular outflow tract in total

- correction of tetralogy of Fallot. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1980;80:574-81.
11. Gustafson RA, Murray GF, Warden HE, Hill RC, Rozar GE Jr. Early primary repair of tetralogy of Fallot. *Ann Thorac Surg*. 1988;45:235-41.
 12. Barratt-Boyes BG, Neutze JM. Primary repair of tetralogy of Fallot in infancy using profound hypothermia with circulatory arrest and limited cardiopulmonary bypass: a comparison with conventional two stage management. *Ann Surg* 1973;178:406-11.
 13. Castaneda AR, Lamberti J, Sade RM, Williams RG, Nadas AS. Open-heart surgery during the first three months of life. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1974;68:719-31.
 14. Castaneda AR, Freedy MD, Williams RG, Norwood WI. Repair of tetralogy of Fallot in infancy. Early and late results. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1977;74:372-81.
 15. Borow KM, Green LH, Castaneda AR, Keane JF. Left ventricular function after repair of tetralogy of fallot and its relationship to age at surgery. *Circulation* 1980;61:1150-8.
 16. Walsh EP, Rockenmacher S, Keane JF, Hougen TJ, Lock JE, Castaneda AR. Late results in patients with tetralogy of Fallot repaired during infancy. *Circulation* 1988;77:1062-7.
 17. Caspi J, Zalstein E, Zucker N, Applebaum A, Harrison LH Jr, Munfakh NA, et al. Surgical management of tetralogy of Fallot in the first year of life. *Ann Thorac Surg* 1999;68:1344-8.
 18. Sousa Uva M, Lacour-Gayet F, Komiya T, Serraf A, Bruniaux J, Touchot A, et al. Surgery for tetralogy of Fallot at less than six months of age. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1994;107:1291-300.
 19. Groh MA, Meliones JN, Bove EL, Kirklin JW, Blackstone EH, Lupinetti FM, et al. Repair of tetralogy of Fallot in infancy. Effect of pulmonary artery size on outcome. *Circulation* 1991;84(5 Suppl):III206-12.
 20. Kirklin JW, Blackstone EH, Jonas RA, Shimazaki Y, Kirklin JK, Mayer JE Jr, et al. Morphologic and surgical determinants of outcome events after repair of tetralogy of Fallot and pulmonary stenosis. A two-institution study. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1992;103:706-23.
 21. Rittenhouse EA, Mansfield PB, Hall DG, Herndon SP, Jones TK, Kawabori I, et al. Tetralogy of Fallot: selective staged management. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1985;89:772-9.
 22. Sade RM, Sloss L, Treves S. Repair of tetralogy of Fallot after aortopulmonary anastomosis. *Ann Thorac Surg* 1977;23:32-8.
 23. Kaushal SK, Iyer KS, Sharma R, Airan B, Bhan A, Das B, et al. Surgical experience with total correction of tetralogy of Fallot in infancy. *Int J Cardiol* 1996;56:35-40.
 24. Touati GD, Vouhé PR, Amodeo A, Pouard P, Mauriat P, Leca F, et al. Primary repair of tetralogy in infancy. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1990;99:396-402.
 25. Enç Y, Aydemir NA, Yalçın Y, Özsoy D, Erdem A, Özay B, et al. Fallot tetralojisi: Transatriyal/transpulmoner yaklaşımın erken dönem sonuçları. *Türk Göğüs Kalp Damar Cerrahisi Dergisi* 2007;15:118-22.
 26. Kirklin JW, Blackstone EH, Kirklin JK, Pacifico AD, Aramendi J, Barger LM Jr. Surgical results and protocols in the spectrum of tetralogy of Fallot. *Ann Surg* 1983;198:251-65.