

# Postoperatif Fallot Tetralojili Çocuklarda Kısa ve Orta Dönem Sonuçlarımızın Değerlendirilmesi

## Evaluation of Short and Mid-term Outcomes in Children with Postoperative Fallot Tetralogy

Erhan AYGÜN<sup>1</sup>, Aygün DİNDAR<sup>2</sup>, Kemal NİŞLİ<sup>2</sup>, Rukiye EKER ÖMEROĞLU<sup>2</sup>

<sup>1</sup>İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Yenidoğan Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye

<sup>2</sup>İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Kardiyoloji Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye



### ÖZ

**Amaç:** Tam düzeltme ameliyatı yapılmış Fallot tetralojili hastalarımızın klinik durumlarının değerlendirilmesi, ritim bozukluklarının araştırılması, ekokardiyografi ile ventrikül fonksiyonlarının ve aort kökü dilatasyonunun değerlendirilmesidir.

**Gereç ve Yöntemler:** İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi Çocuk Kardiyoloji bölümünde izlenen, düzeltme operasyonu uygulanmış Fallot tetralojili 50 çocuk çalışmaya dahil edildi. Düzeltilmiş Fallot tetralojili olgular aort kökü dilate olanlar ve dilate olmayanlar diye iki gruba ayrıldı. Her iki grup arasında cinsiyet, tam düzeltme operasyonu yaşı, aort yetersizliği, triküspit yetersizliği, pulmoner yetersizlik, palyatif tedavi ve transanüler yama kullanımı açısından farklar değerlendirildi. Pulmoner kapak yetmezliği, tam düzeltme ameliyatı sırasında uygulanan transanüler yama yapılanlar ve yapılmayanlar olarak karşılaştırıldı.

Düzeltilmiş Fallot tetralojili olguların ekokardiyografik olarak ölçülen aort kökü ve asendan aort çapları yaş, cinsiyet ve vücut yüzey alanlarına göre normal dağılımları ile değerlendirildi.

**Bulgular:** Çalışmaya 24 Ocak-15 Mayıs 2014 tarihleri arasında 50 olgu alındı. Çalışmaya katılan olguların yaşları 2-21 yıl arasında değişmekte olup, ortalama 9.9 ± 4.5 yıldır. Çalışmaya katılanların %52'si (n=26) erkek, %48'i (n=24) kızdır. Olguların total düzeltme yaşları 6 (0.5 yıl) ile 190 (15.8 yıl) ay arasında değişmekte olup, ortalama 28.3 ± 28.3 (2.3 ± 2.3 yıl) aydır. Postoperatif süreleri 1.3-17.8 yıl arasında değişmekte olup, ortalama 8.0 ± 4.1 yıldır. Olguların %28'ine (n=14) palyatif tedavi uygulanmıştır. Olguların aort kök ölçümleri 18.0 ile 42.5 mm arasında değişmekte olup, ortalama 27.9 ± 5.3 mm'dir. Olguların %12'sinin (n=6) aort kökü dilatasyonu yok iken, %88'inin (n=44) aort kökü dilatasyonu vardır. Olguların tamamında (%100) sağ ventrikül dilatasyonu ve asendan aort dilatasyonu vardır.

Transanüler yama uygulananlarda, orta ve ağır pulmoner yetmezlik daha az saptandı (p: 0.02).

**Sonuç:** Olguların %88'inde (n: 44) aort kökü dilatasyonu saptandı. Yıllık aort kökü çapı ölçümlerinin verilmesi, Fallot tetralojili hastalarda ilerleyici aort kökü dilatasyonunun tedavisinde daha etkili bir stratejisinin planlanmasına yardımcı olacaktır.

**Anahtar Sözcükler:** Aort Dilatasyonu, Elektrokardiyografi, Fallot Tetralojisi



AYGÜN E  
DİNDAR A  
NİŞLİ K  
EKER ÖMEROĞLU R

: 0000-0002-4495-5824  
: 0000-0003-2801-6672  
: 0000-0001-9085-9852  
: 0000-0002-3740-6552

**Çıkar Çatışması / Conflict of Interest:** Tüm yazarlar adına, sorumlu yazar çıkar çatışması olmadığını belirtir.

**Etik Kurul Onayı / Ethics Committee Approval:** Bu çalışmada ulusal ve uluslararası etik kurallara uyulmuştur. Çalışma için İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi, Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan tarih: 03.02.2014, sayı: 266 karar numarası ile uygunluk alınmıştır. Kayıt sırasında veliler tarafından araştırmaya katılım için bilgilendirilmiş bir onay imzalanmıştır.

**Yazarların katkısı / Contribution of the Authors:** **AYGÜN E:** Araştırma ve/veya makalenin hipotezini veya fikrini oluşturan, Sonuçlara ulaşmak için planlama/metodoloji belirleme, Araştırma/çalışmanın sorumluluğunu üstlenmek, ilerlemenin seyrini denetlemek, Hasta takibinde sorumluluk almak, ilgili biyolojik malzemelerin toplanması, veri yönetimi ve raporlama, deneylerin yürütülmesi, Sonuçların mantıksal olarak yorumlanması ve sonuçlandırılması, Yazım ve dilbilgisi dışında bilimsel olarak gönderilmeden önce makaleyi gözden geçirme. **DİNDAR A:** Araştırma ve/veya makalenin hipotezini veya fikrini oluşturan, Sonuçlara ulaşmak için planlama/metodoloji belirleme, Araştırma/çalışmanın sorumluluğunu üstlenmek, ilerlemenin seyrini denetlemek, Hasta takibinde sorumluluk almak, ilgili biyolojik malzemelerin toplanması, veri yönetimi ve raporlama, deneylerin yürütülmesi, Sonuçların mantıksal olarak yorumlanması ve sonuçlandırılması, Yazım ve dilbilgisi dışında bilimsel olarak gönderilmeden önce makaleyi gözden geçirme. **NİŞLİ K:** Sonuçlara ulaşmak için planlama/metodoloji belirleme, Araştırma/çalışmanın sorumluluğunu üstlenmek, ilerlemenin seyrini denetlemek, Hasta takibinde sorumluluk almak, ilgili biyolojik malzemelerin toplanması, veri yönetimi ve raporlama, deneylerin yürütülmesi, Sonuçların mantıksal olarak yorumlanması ve sonuçlandırılması, Yazım ve dilbilgisi dışında bilimsel olarak gönderilmeden önce makaleyi gözden geçirme. **EKER ÖMEROĞLU R:** Sonuçlara ulaşmak için planlama/metodoloji belirleme, Araştırma/çalışmanın sorumluluğunu üstlenmek, ilerlemenin seyrini denetlemek, Hasta takibinde sorumluluk almak, ilgili biyolojik malzemelerin toplanması, veri yönetimi ve raporlama, deneylerin yürütülmesi, Sonuçların mantıksal olarak yorumlanması ve sonuçlandırılması, Yazım ve dilbilgisi dışında bilimsel olarak gönderilmeden önce makaleyi gözden geçirme.

**Atıf yazım şekli / How to cite :** Aygün E, Dindar A, Nişli K, Eker Ömeroğlu R. Postoperatif Fallot Tetralojili Çocuklarda Kısa ve Orta Dönem Sonuçlarımızın Değerlendirilmesi. Türkiye Çocuk Hast Derg 2021;15:280-286.

Yazışma Adresi / Correspondence Address:

**Erhan AYGÜN**

İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi,  
Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Neonatoloji Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye  
E-posta: dr.erhanaygun@gmail.com

Geliş tarihi / Received : 26.02.2020

Kabul tarihi / Accepted : 29.06.2020

Elektronik yayın tarihi : 21.10.2020

Online published

DOI: 10.12956/tchd.694094

## ABSTRACT

**Objective:** This study aims to evaluate clinic situations, investigate arrhythmias, and assess ventricle function by echocardiography and aortic root dilation of patients with Tetralogy of Fallot who had undergone total correction surgery.

**Material and Methods:** 50 children with Tetralogy of Fallot and who had undergone a total correction operation in I.U. Faculty of Medicine Pediatric Cardiology Department were included to study. Corrected Tetralogy of Fallot cases were divided into two main groups as "aortic root dilated group" and "aortic root not-dilated group". Groups were evaluated as to their gender, age of correction surgery, presence of aortic failure, tricuspid failure, pulmonary failure, aorta pulmonary shunt treatment and usage of transannular patch. Pulmonary valve failure was compared as those with and without transannular patches applied during the total correction surgery. Echocardiographically measured aortic root and ascending aorta diameters were assessed according to age, gender, and body surface area of the corrected Fallot Tetralogy cases.

**Results:** 50 subjects were involved to study in date between 24th Jan. 2014 and 15th May 2014. Age of the cases in study varied between 2 and 21 years and average age was  $9.9 \pm 4.5$  years. 52% (n=26) of them are male and 48% are female (n=24). Total correction age was varied between 6 months (0.5 years) and 190 months (15.8 years) and average age was  $28.3 \pm 28.3$  months ( $2.3 \pm 2.3$  years). Their postoperative periods were varied between 1.3 and 17.8 years and average period was  $8.0 \pm 4.1$  years. 28% (n=14) of the cases were received palliative treatment. Aortic root size was varied between 18 and 42.5 and average size was measured as  $27.9 \pm 5.3$  mm. Aortic root dilation ratio of the cases was 88% (n=44) while 12% of cases (n=6) had no aort root dilatation. All patients had right ventricle and ascending aorta dilation. Moderate and severe pulmonary failure was found less in those who underwent transannular patch.

**Conclusion:** Aortic root dilation was detected in 88% (n=44) of the cases. Providing annual aortic root diameter measurements will help to plan a more effective strategy for the treatment of progressive aortic root dilatation in patients with Fallot tetralogy.

**Key Words:** Dilatation of Aorta's, Electrocardiograph, Tetralogy of Fallot

## GİRİŞ

Fallot tetralojisi konjenital kalp hastalıklarının %5-10'unu oluşturur. Canlı doğumlarda %0.03 sıklıkta görülür. En sık görülen siyanotik konjenital kalp hastalığıdır (1). Aort kökü ve asendan aorta dilatasyonu düzeltilmemiş FT'nin iyi bilinen bir özelliğidir. Bazı olgularda düzeltme amaçlı yapılan cerrahi girişimden sonra da mevcut dilatasyon ilerleyici olabilmektedir. Postoperatif FT'li hastalarda, aort kökü dilatasyonu geç dönemde giderek belirginleşerek cerrahi gerektirecek aort yetersizliğine neden olmaktadır. Aort kökü dilatasyonunun prevalansı, yapılan çalışmanın metoduna bağlı olarak %15-87 oranında görülmektedir (2,3).

FT'li hastalar, doğal seyrine bırakıldığı zaman hayatının ilk 30 yılında kaybedilmektedir. İlk kez 1945 yılında Blalock ve arkadaşları tarafından aorto-pulmoner şant ameliyatı yapılmaya başlanmıştır. Tam düzeltme ameliyatı, günümüzde tercih edilen tedavi yöntemidir. Ameliyat zamanı hayatın ilk yılı, hatta ilk aylarına kadar erkene alınmıştır (4,5). Tam düzeltme ameliyatı yapılan hastaların uzun süreli sonuçları iyi olsa da hastalarda aritmiler, ani ölüm, ventrikül fonksiyon bozuklukları, egzersiz intoleransı gibi problemler görülmektedir (6). Oluşabilecek sorunların bilinmesi ve olguların bu yönden takip edilmesi önem taşımaktadır.

Bu çalışmada, polikliniğimizde takip edilen postoperatif FT'li 50 hastanın kısa ve orta dönem sonuçları güncel literatür verileri ile birlikte değerlendirildi.

## GEREÇ ve YÖNTEMLER

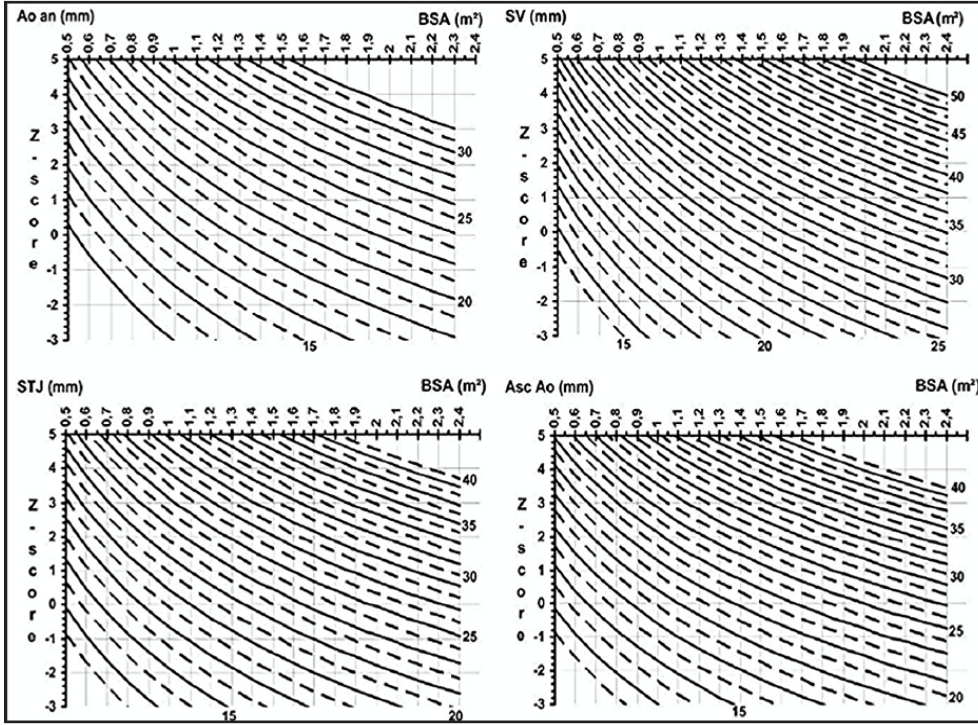
Çocuk Kardiyoloji polikliniğinde izlenen, düzeltme operasyonu uygulanmış FT'li 50 çocuk etik kurul onayı alındıktan sonra çalışmaya dahil edildi. Düzeltme operasyon geçiren FT'li olguların yaşı, cinsiyeti, düzeltme operasyonu yaşı, eşlik eden diğer kardiyak anomalileri, varsa kullandıkları kardiyovasküler ilaçları ve uygulanmış ise palyatif operasyonlara ait bilgileri kayıt edildi. Ek başka sistemik hastalıkları olanlar çalışmaya dahil edilmedi.

Düzeltilmiş Fallot tetralojili olgular aort kökü dilate olanlar ve dilate olmayanlar diye iki boyutlu M-mod ekokardiyografi ile iki guruba ayrıldı (7). Tüm hastalara EKG çekildi. Elektrokardiyografi parametreleri değerlendirilirken sağlıklı çocukların yaş ve cinsiyetlerine göre EKG parametreleri referans alındı (8). Bazzet formülü kullanılarak QTc intervali hesaplandı ve  $>0.44$  saniye olması durumunda uzama olarak değerlendirildi. Olguların vücut yüzey alanları hesaplandı, kan basınçları ölçüldü.

Tüm olgulara sırt üstü veya sol yan pozisyonda iki boyutlu M-mod ekokardiyografi (Vivid 7 GE Healthcare, USA) kullanılarak ekokardiyografik inceleme yapıldı.

İki boyutlu M-mod ekokardiyografi ile valsava sinüsleri seviyesinde aort kökü ölçüldü. Asendan aorta çapları, diyastolde ve sağ pulmoner arter seviyesinde, ön ve arka duvar iç kenarları arasındaki mesafeler alınarak ölçüldü (7).

Düzeltilmiş Fallot tetralojili olguların ekokardiyografik olarak ölçülen aort kökü, asendan aorta ve ventriküllerin çapları, cinsiyet, vücut yüzey alanını ve z değerine göre değerlendirildi (Ek:1) (9). Çalışma için İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp



**Ek-1:** 2-18 yaş arası erkek çocuklarda aort anulus, sinus valsalva, sinotubuler bileşke ve asendan aorta çapı z değeri.

Fakültesi, Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan tarih: 03.02.2014, sayı: 266 karar numarası ile uygunluk alınmıştır.

### İstatistiksel analiz

İstatistiksel analizler için SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for Windows 20.0 programı kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metodların (Ortalama, Standart Sapma, Medyan, Frekans, Oran, Minimum, Maksimum) yanısıra niceliksel verilerin karşılaştırılmasında normal dağılım göstermeyen parametrelerin iki grup karşılaştırmalarında Mann Whitney U testi kullanıldı. Normal dağılım göstermeyen üç ve üzeri grupların karşılaştırmalarında ise Kruskal Wallis Test ve farklılığa neden olan grubun tespitinde Mann Whitney U Test kullanıldı. Niteliksel verilerin karşılaştırılmasında ise Fisher's Exact Test ve Fisher-Freeman-Halton test kullanıldı. Vücut yüzey alanının aort kökü ve asendan aort çapı değerleri üzerine etkisini incelemek için Lineer regresyon analizi kullanıldı. Parametreler arası ilişkilerin değerlendirilmesinde de Pearson Koreasyon Analizi kullanıldı. Anlamlılık  $p < 0.05$  düzeylerinde değerlendirildi.

### BULGULAR

Çalışmaya katılan olguların yaşları 2 ile 21 yıl arasında değişmekte olup, ortalama  $9.96 \pm 4.54$  yıldır. Çalışmaya katılanların %52'si ( $n=26$ ) erkek, %48'i ( $n=24$ ) kızdır. Olguların total düzeltme yaşları 6 (0.5 yıl) ile 190 (15.8 yıl) ay arasında değişmekte olup, ortalama  $28.3 \pm 28.3$  ( $2.3 \pm 2.3$  yıl) aydır. Cerrahi sonrası süreleri 1.3-17.8 yıl arasında değişmekte olup, ortalama  $8.0 \pm 4.1$  yıldır. Olguların

aort kök ölçümleri 18.0 ile 42.5 mm arasında değişmekte olup, ortalama  $27.9 \pm 5.3$  mm'dir.

Olguların tamamında vücut yüzey alanı ve cinsiyete göre verilen ortalama değerler ile karşılaştırıldığında sağ ventrikül dilatasyonu ve asendan aort dilatasyonu vardı (Tablo I). Olguların %64'ünde ( $n=32$ ) aort yetersizliği görülmezken, %36'sında ( $n=18$ ) hafif düzeyde görülmüştür. Olguların %6'sında ( $n=3$ ) pulmoner yetersizlik görülmezken, %14'ünde ( $n=7$ ) hafif, %40'ında ( $n=20$ ) orta ve %40'ında ( $n=20$ ) ağır düzeyde görülmektedir (10). Olguların %16'sında ( $n=8$ ) triküspit yetersizlik görülmezken, %80'inde ( $n=40$ ) hafif, 1 olguda (%2.0) orta ve 1 olguda (%2.0) ağır düzeyde görülmektedir (11) (Tablo I). Olguların %28'inde ( $n=14$ ) transannüler yama konularak tam düzeltme yapılmıştı. Olguların %88'inde aort kökü dilatasyonu saptanmıştır. Aort kökü dilatasyonu ve pulmoner yetersizlik durumuna göre olguların postoperatif geçen süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ( $p > 0.05$ ). Postoperatif geçen süre ile QRS süresi arasında pozitif yönlü ilişki istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı bulunmuştur ( $r=0.407$ ;  $p=0.003$ ;  $p < 0.05$ ). Aort kökü dilate olanlar ve dilate olmayan olguların yaş ve cinsiyet dağılımları, pulmoner yetersizlik, aort yetersizliği ve triküspit yetersizlik düzeyleri, tam düzeltme operasyonu öncesi BT şant uygulanma oranı, transannüler yama kullanım oranları, sağ arkus aorta görülme oranları ve total düzeltme yaşları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ( $p > 0.05$ ). Pulmoner kapak yetmezliği, tam düzeltme ameliyatı sırasında uygulanan transannüler yama yapılanlar ve yapılmayanlar olarak karşılaştırıldı. Transannüler yama uygulananlarda, orta ve ağır pulmoner yetmezlik daha az saptandı ( $p=0.02$ ) (Tablo II).

**Tablo I:** Ekokardiyografi parametrelerinin dağılımı (8, 9).

		Min-Mak	Ort±SD
<b>LVEDd (cm)</b>		2.8-5.0	3.7±0.5
<b>LVESd (cm)</b>		1.5-3.0	2.2±0.3
<b>LVEF % (ejeksiyon fraksiyonu)</b>		52.0-86.0	69.0±7.1
<b>Pulmoner Gradient</b>		0-64	22.0±14.6
<b>Aort Kök (mm)</b>		18.0-42.5	27.9±5.3
<b>Asendan Aort Çapı (mm)</b>		16.8-35.0	26.6±4.7
<b>RVEDd Çapı (mm)</b>		27-65	41.9±8.3
		n	%
<b>Aort Yetersizliği</b>	Yok	32	64.0
	Hafif	18	36.0
<b>Aort Kökü Dilatasyonu</b>	Normal	6	12.0
	Anormal	44	88.0
<b>Sağ Ventrikül Dilatasyonu</b>	Anormal	50	100.0
<b>Asendan Aort Çapı Dilatasyonu</b>	Anormal	50	100.0
<b>Pulmoner Yetersizlik</b>	Yok	3	6.0
	Hafif	7	14.0
	Orta	20	40.0
	Ağır	20	40.0
<b>Triküspit Yetersizlik</b>	Yok	8	16.0
	Hafif	40	80.0
	Orta	1	2.0
	Ağır	1	2.0
<b>Transanuler Patch</b>	Yok	36	72.0
	Var	14	28.0
<b>Sağ Arkus Aorta</b>	Yok	47	94.0
	Var	3	6.0
<b>Pulmoner Atrezi Yokluğu</b>	Yok	50	100

**LVEDd:** Sol ventrikül diyastol sonu çapı, **LVESd:** Sol ventrikül sistol sonu çapı, **LVEF:** Sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu, **RVEDd:** Sağ ventrikül diyastol sonu çapı

**Tablo II:** Transanüler yama kullanılan ve kullanılmayan gruplarda pulmoner yetmezliğin karşılaştırılması.

Pulmoner Yetmezlik	Transanüler yama	Transanüler yama olmayan	p
<b>Yok+hafif</b>	6 (%60)	4 (%40)	0.02
<b>Orta+ağır</b>	8 (%20)	32 (%80)	
<b>Toplam</b>	14 (%35)	36 (%65)	

Aort kökü dilatasyonuna göre olguların P süreleri, PR aralıkları, QRS süreleri, QTC süreleri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ( $p>0.05$ ) (Tablo III).

Aort kökü dilatasyonuna göre olguların sol ventrikül sistol sonu çapı (LVESd) ve sol ventrikül diyastol sonu çapı (LVEDd) değerleri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ( $p>0.05$ ) (Tablo IV). Aort kökü dilatasyonu olan olguların asendan aort çapı ve çapı ölçümleri aort kökü dilatasyonu olmayan olgulara göre anlamlı düzeyde yüksektir ( $p<0.05$ ),

QRS süresi ile aort kökü, asendan aort çapı ve LVESd ve LVEDd ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmamıştır ( $p>0.05$ ). QRS süresi ile RVEDd arasındaki pozitif yönlü ilişki istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı bulunmuştur ( $r=0.390$ ;  $p=0.005$ ;  $p<0.05$ ), ( $r=0.368$ ;  $p=0.008$ ;  $p<0.05$ ). Olguların

%82'sinde ( $n=41$ ) sağ dal blok görülmezken, %18'inde ( $n=9$ ) sağ dal blok görülmektedir. 2-18 yaş arası erkek ve kızlarda vücut yüzey alanı ile hem aort kökü için hem de asendan aort çapı için hesaplanan z skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmamıştır ( $p>0.05$ )(Şekil 1)(Tablo V).

## TARTIŞMA

Bu çalışmada postoperatif FT'li hastalar değerlendirilmiştir. Erişkin hastalarda kardiyak ve pulmoner hastalıklar genelde birlikte görülmektedir. Çoğu hastada solunum fonksiyon testi normal olmasına rağmen egzersiz kapasitesi azalmıştır (12). Çalışmamızdaki tüm hastalar, egzersiz kısıtlaması yapmadan günlük aktivitelerini sürdürebilmekteydi. Hastalarımızın ameliyat

**Tablo III:** Elektrokardiyografi Bulgularının Dağılımı.

		Min. - Mak.	Ort. ± SD
<b>P Süresi (sn)</b>		0.04-0.08	0.06±0.01
<b>PR Aralığı (sn)</b>		0.08-0.18	0.12±0.02
<b>QRS Süresi (sn)</b>		0.04-0.18	0.09±0.03
<b>QTC Süresi (sn)</b>		0.26-0.47	0.4±0.03
		n	%
<b>SağDal Blok</b>	<b>yok</b>	41	82.0
	<b>var</b>	9	18.0

**Tablo IV:** Aort Kökü Dilatasyonuna Göre Ekokardiyografi Bulgularının Değerlendirilmesi.

	Aort Kökü Dilatasyonu		*p
	Normal (n=6) Ort±SD (Medyan)	Anormal (n=44) Ort±SD (Medyan)	
<b>LVESd</b>	2.0±0.3 (1.9)	2.2±0.3 (2.2)	0.2
<b>LVEDd</b>	3.4±0.4 (3.5)	3.7±0.5 (3.8)	0.2
<b>LVEF %</b>	68.1±6.6 (68.0)	69.2±7.3 (69.0)	0.7
<b>RVP/LVP</b>	0.4±0.1 (0.4)	0.3±0.08 (0.3)	0.4

\*Mann Whitney U Test, \*p<0.05, **LVESd:** Sol ventrikül sistol sonu çapı, **LVEDd:** Sol ventrikül diyastol sonu çapı, **LVEF:** Sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu, **RVP:** Sağ ventrikül basıncı, **LVP:** Sol ventrikül basıncı.

**Tablo V:** Vücut yüzey alanı ile z skorları ilişkisi.

	VYA			
	Erkek çocuklar (2-18 yaş arası)		Kız çocuklar (2-18 yaş arası)	
	r	p	r	p
<b>Z skor (aort kökü)</b>	0.043	0.843	-0.030	0.8
<b>Z skor (asendan aort)</b>	0.189	0.377	-0.025	0.9

r: Spearman korelasyon katsayısı, **VYA:** Vücut yüzey alanı.

sonrası izlem süresi uzun olmadığı ve yaş ortalamaları yüksek olmadığı için bu beklenen bir bulgudur.

Fallot tetralojili hastalara yapılacak cerrahi girişim tek veya iki basamaklı olarak uygulanmaktadır. Chong ve ark.'ları (13), düzeltme operasyonu uygulanmış 67 olgunun %88'inde aort anulusunda, %87'sinde sinüs valsalvada, %61'inde sinotubuler bileşkede, %63'ünde asendan aortada dilatasyon tespit edilmiştir. Chugh ve ark.'ları (14) düzeltilmiş FT'li erişkinlerde aort kökü dilatasyonunun prevalansını %76, Niwa ve ark.'ları (2) ise %15 olarak bildirmişlerdir. Erişkinlerdeki aort kökü dilatasyonunun prevalansındaki bu değişkenliğin, tanımlamadaki farklılıklardan kaynaklandığı düşünülmektedir. Bizim çalışmamızda, düzeltilmiş FT'li olguların %88'in de aort kökü dilatasyonu saptanmıştır. Niwa ve ark.'ları (2) FT'li hastalarda başlangıçtaki aort kökü çapları erkeklerde kızlardan önemli derecede daha yüksek saptanmıştır. Bunun tersine bizim çalışmamızda aort kökü dilatasyonuna göre olguların cinsiyet dağılımları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır.

Düzeltilme operasyonunun yapıma yaşı ile aort kökü dilatasyonu arasında ilişki olduğunu bildiren çalışmalar mevcuttur (3,15).

Bizim çalışmamızda, aort kökü dilatasyonuna göre olguların tam düzeltme yaşları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır. Palyatif amaçlı yapılan ve hacim yükünde artışa neden olan arteriyel şantların, aort kökü dilatasyonu ile ilişkili olabileceği düşünülmüştür. Niwa ve ark.'ları (2) palyatif operasyondan düzeltme operasyonuna kadar geçen sürenin uzun olduğu durumlarda, aort kökündeki genişlemenin daha fazla olduğunu bildirmiştir. Ancak, bu durum Chong ve ark.'larının yaptığı çalışmada, ilerleyici aort kökü dilatasyonunda önemli bir belirleyici olarak bildirilmemiştir (13). Bizim çalışmamızda olgulara palyatif tedavi uygulanma oranı aort kökü dilatasyonuna göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir.

FT'li olgularda düzeltme operasyonu sonrası geç dönemde %0.3 ile %35 oranında aort yetersizliği görüldüğü bildirilmiştir (15-19). Grotenhuis ve ark.'ları (15) opere olmuş FT'li çocuklarda aort yetersizliğinin nadir olduğunu ve çoğu hastada önemli bir morbiditeyi temsil etmediğini göstermektedir. Ishizaka ve ark.'ları, düzeltme öncesi ve düzeltme sonrası aort kökünün çapı daha geniş olan, düzeltme operasyonu geciken FT'li olgularda, aort yetersizliği görülme riskinin daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir (19). Çalışmamızda, aort kökü dilatasyonu olan sadece 16 (%36.4) hastada aort yetersizliği

bulunmuştur. Çalışmalarda örneklem sayısının değişken olması sonuçlarda farklılıklara neden olmuş olabilir.

Literatürde, FT nedeniyle takipteki hastaların üçte birinde pulmoner yetmezlik bildirilmiş ve bu durumun sağ ventrikül disfonksiyonu ile sonuçlandığı belirtilmiştir (20,21). Bizim çalışmamızda, olguların büyük çoğunluğunda (%94) hafif, orta ve ağır düzey olmak üzere PY saptanmıştır.

Ülkemizde yapılmış bir çalışmada, FT tanısıyla tam düzeltme ameliyatı yapılan hastalarda, PY görülme sıklığı %97 olarak bildirilmiştir (19,21). Çalışmalar arası farklılığın nedenleri arasında PY'nin hafif, orta ve ağır düzey olarak sınıflanmasındaki değişkenliklerin yer almasının yanında, takip süresindeki farklılıkların da sonuçları etkileyebileceğini düşünmekteyiz.

Fallot tetralojili hastanın uzun dönem sonuçlarını incelemişler, transanüler yama uygulanan grupta pulmoner yetmezliğin ve sağ ventrikül genişlemesinin anlamlı olarak yüksek olduğunu bildirmişler (22-24).

Çalışmamızda olguların %28'inde transanüler yama kullanıldı. Transanüler yama uygulananlarda, orta ve ağır pulmoner yetmezlik daha az saptandı. Transanüler yama uygulanan gruptaki orta ve ağır pulmoner yetmezliği olan olgu sayısı yetersizdi. Yorum yapılabilmesi için geniş sayıda olguları içeren çalışmalara ihtiyaç vardır.

Çalışmamızda, transannuler yama kullanımı ile sağ ventrikül fonksiyonları arasında bir ilişki bulunmadığı bildirildi. Transanüler yama uygulanan grupta sayının yetersiz olması nedeni ile anlamlılık saptanmadığı düşünüldü.

En sık görülen EKG değişiklikleri: QRS kompleksi ve QTc süresinin uzaması, komplet sağ dal bloğudur (25). Yapılan bir çalışmada tam düzeltme ameliyatı uygulanmış hastaların sağ ventriküllerini 3D ekokardiyografi ve MRI ile değerlendirilmiş, diyastol ve sistol sonu hacimleri ile QRS süresi arasında pozitif korelasyon bulunduğu gösterilmiştir (26). Zaman içerisinde RV dilatasyonundaki ve duvar gerilimindeki artış ile interventriküler ileti hızını yavaşlatır ve re-entry'lere neden olan ileti yolları oluşumuna zemin hazırlar. Bu durum EKG'de QRS uzaması şeklinde görülür ve de 180 ms'den daha uzun olması sürekli ventriküler tasikardi ve ani kardiyak ölüm göstergesi olabilir (27, 28). Bizim çalışmamızda RVEDd çapı ile QRS süresi arasındaki pozitif yönlü ilişki istatistiksel olarak ileri düzeyde anlamlı bulunmuştur. Ayrıca postoperatif geçen süre ile QRS süresi arasındaki pozitif yönlü ilişki de istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Ameliyat edilen FT'li hastaların 30 yıl sonraki izlemlerinde hemen tamamında komplet sağ dal bloğu saptandığı bildirilmiştir (29). İzlem süresi beş yıldan kısa olan hastalarda EKG'de %72.7 sağ dal bloğu, beş yıldan uzun olan hastalarda EKG'de %83.3 sağ dal bloğu bildirilmiş ve sağ dal bloğunun ameliyat sırasında sağ dalın hasar görmesine bağlı geliştiği düşünülmüştür (28). Araştırmamızda, olguların sadece %18'inde (n=9) sağ dal blok

görülmektedir. Bu sonucun uygulanan ameliyat tekniklerine ve izlem süresine bağlı değişebileceğini düşünmekteyiz.

## SONUÇ

Aort kökü dilatasyonu gelişiminde birçok neden düşünülse de çalışmaların kısıtlı olması nedeniyle henüz patofizyolojisi net olarak aydınlatılmamıştır. FT'li olgularda aort duvarındaki intrinsik histolojik değişikliklerin, hemodinamik stresin aort kökü ve asendan aorta dilatasyonu gelişiminde rol oynadığı düşünülmektedir. Patofizyolojinin moleküler ve sitogenetik düzeyde daha iyi şekilde anlaşılabilmesini için yeni çalışmalara ihtiyaç vardır. Aort kökü dilatasyonu, ilerleyici bir durum olabileceği için olguların prospektif olarak izlendiği ve yıllık olarak aort çapındaki artışın verildiği yeni çalışmalara ihtiyaç vardır. Bu durum FT'li olguların belirlenmesinde, takibinde, postoperatif komplikasyonların önlenmesinde ve tedavi yaklaşımında fayda sağlayacaktır.

## KAYNAKLAR

1. Karl TR, Alphonso N. Tetralogy of fallot. Operative Cardiac Surgery: CRC Press; 2018:558-71.
2. Niwa K, Siu SC, Webb GD, Gatzoulis MA. Progressive aortic root dilatation in adults late after repair of tetralogy of Fallot. Circulation 2002;106:1374-8.
3. Bonello B, Shore DF, Uebing A, Diller G-P, Keegan J, Burman ED, et al. Aortic dilatation in repaired tetralogy of Fallot. JACC Cardiovasc Imaging.2018;11:150-2.
4. Van der Ven JPG, Van den Bosch E, Bogers A, Helbing WA. Current outcomes and treatment of tetralogy of Fallot. F1000Research 2019;8: F1000 Faculty Rev-1530.
5. Shinebourne EA, Anderson RH. Fallot's tetralogy. In: Paediatric cardiology. Anderson RH, Baker EJ, Macartney FJ, Rigby ML, Shinebourne EA, Tynan M, eds. 2nd edn. Toronto: Churchill Livingstone, London; 2002: 1213-502.
6. Tretter JT, Morello M, Chaudhry A, Veldtman GR. The management of tetralogy of Fallot after corrective surgery. SA Heart 2018;15:6-15.
7. Kaiser T, Kellenberger CJ, Albisetti M, Bergsträsser E, Buechel ERV. Normal values for aortic diameters in children and adolescents – assessment in vivo by contrast-enhanced CMR-angiography. J Cardiovasc Magn Reson 2008;10:56. doi: 10.1186/1532-429X-10-56.
8. Semizel E, Öztürk B, Bostan OM, Cil E, Ediz B. The effect of age and gender on the electrocardiogram in children. Cardiol Young 2008;18:26-40.
9. Kampmann C, Wiethoff CM, Wenzel A, Stolz G, Betancor M, Wippermann C.F. Normal values of M mode echocardiographic measurements of more than 2000 healthy infants and children in central Europe. Heart 2000;83:667-72.
10. Lancellotti P, Tribouilloy C, Hagendor FF, Moura L, Popescu BA, Agricola E, et al. European Association of Echocardiography recommendations for the assessment of valvular regurgitation. Part 1: aortic and pulmonary regurgitation (native valve disease). Eur J Echocardiogr 2010;11:223-44.

11. Demirbag R. Triküs pit kapak yetersizliğinde tedavi. *Anadolu Kardiyol Derg* 2009; 9: Özel sayı1; 43-9.
12. Mestre M, Rey chler G, Goubau C, Moniotte S. Correlation between cardiopulmonary exercise test, spirometry, and congenital heart disease severity in pediatric population. *Pediatr Cardiol* 2019;40:871-7.
13. Chong W-Y, Wong WH, Chiu CS, Cheung Y-F. Aortic root dilation and aortic elastic properties in children after repair of tetralogy of Fallot. *Am J Cardiol* 2006;97:905-9.
14. Chugh R, Child JS, Perloff JK, Miner PD, Ross RS. Echocardiographic characterization of the aortic root in adults with tetralogy of Fallot. *Circulation* 2001;104:II-558.
15. Grotenhuis HB, Dallaire F, Verpalen IM, van den Akker MJ, Mertens L, Friedberg MK. Aortic Root Dilatation and Aortic-Related Complications in Children After Tetralogy of Fallot Repair. *Circ Cardiovasc Imaging* 2018;11:e007611.
16. Gök RN. Evaluation of operated tetralogy of fallot patients at midterm with 24-hour rhythm monitoring (holter) and cardiopulmonary exercise testing. Dissertation, Marmara Univ. Istanbul 2016, sf 17-31.
17. Ordovas KG, Keedy A, Naeger DM, Kallianos K, Foster E, Liu J, et al. Dilatation of the ascending aorta is associated with presence of aortic regurgitation in patients after repair of tetralogy of Fallot. *Int J Cardiovasc Imaging* 2016;32:1265-72.
18. Watanabe T, Ueno T, Kanaya T, Okuda N, Araki K, Tominaga Y, et al. Analysis of Risk Factors for Progression of Aortic Regurgitation in Adults Late After Repair of Tetralogy of Fallot. *Circulation* 2019;140(Suppl\_1):A11324-A.
19. Yiğit H, Ergün E, Koşar PN. Cardiac Magnetic Resonance Imaging and Magnetic Resonance Angiography in Surgically Corrected Tetralogy of Fallot Patients. *Türkiye Klinikleri Cardiovascular Sciences* 2019;31:10-20.
20. Mongeon FP, Ali WB, Khairy P, Dore A, Silversides C, Marelli A, et al. Pulmonary Valve Replacement for Pulmonary Regurgitation in Adults with Tetralogy of Fallot: A Meta-Analysis: A Report from the Writing Committee of the 2019 Update of the Canadian Cardiovascular Society Guidelines for the Management of Adults with Congenital Heart Disease. *Can J Cardiol* 2019; 35:1772-83.
21. Valente AM, Gauvreau K, Assenza GE, Babu-Narayan SV, Schreier J, Gatzoulis MA, et al. Contemporary predictors of death and sustained ventricular tachycardia in patients with repaired tetralogy of Fallot enrolled in the INDICATOR cohort. *Heart* 2014;100:247-53.
22. Arafat A, Elatafy E, Elshedoudy S, Zalut M, Abdallah N, Elmahrouk A. Surgical strategies protecting against right ventricular dilatation following tetralogy of Fallot repair. *J Cardiothorac Surg* 2018;13:1-14.
23. Kim H, Sung SC, Kim SH, Chang YH, Lee HD, Park JA, et al. Early and late outcomes of total repair of tetralogy of fallot: risk factors for late ventricular dilatation. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2013;17:956-62.
24. Ozkan S, Akay T, Gultekin B, Aslan A, Varan B, Tokel K, et al. Fallot tetralojisinde sağ ventrikül çıkım yolu tamir yöntemlerinin sağ ventrikül fonksiyonları üzerine olan etkisi. *Turkish J Thorac Cardiovasc Sug* 2005;13:340-5.
25. Bassareo PP, Mercurio G. QRS Complex Enlargement as a Predictor of Ventricular Arrhythmias in Patients Affected by Surgically Treated Tetralogy of Fallot: A Comprehensive Literature Review and Historical Overview. *ISRN Cardiol* 2013;2013:782508. doi: 10.1155/2013/782508.
26. El Rahman MA, Abdul-Khaliq H, Vogel M, Alexi-Meskishvili V, Gutberlet M, Lange P. Relation between right ventricular enlargement, QRS duration, and right ventricular function in patients with tetralogy of Fallot and pulmonary regurgitation after surgical repair. *Heart* 2000;84:416-20.
27. Gatzoulis MA, Balaji S, Webber SA, Siu SC, Hokanson JS, Poile C, et al. Risk factors for arrhythmia and sudden cardiac death late after repair of tetralogy of Fallot: a multicentre study. *Lancet* 2000; 356: 975–81.
28. Palmieri VJ, Fischbach P, Oster M, Stark M, Kelleman M. Does QRS duration predict exercise capacity in patients with Tetralogy of Fallot? *Am Acad Pediatrics* 2019:144.
29. Wall K, Oddsson H, Ternstedt BM, Jonzon A, Nylander E, Schollin J. Thirty-year electrocardiographic follow-up after repair of tetralogy of Fallot or atrial septal defect. *J Electrocardiol* 2007;40:214-7.