

# Fonksiyonel Tek Ventriküllü Hastalarda Sistemik-Pulmoner Şant ve Fontan Ameliyatlarının Ventrikül Geometrisi Üzerine Etkileri

Uz. Dr. Gülhis BATMAZ, Doç. Dr. Ayşe SARIOĞLU, Uz. Dr. İrfan Levent SALTİK,  
Uz. Dr. Gül Sağın SAĞLAM, Yar. Doç. Dr. Barbaros KINOĞLU, Prof. Dr. Tayyar SARIOĞLU  
İstanbul Üniversitesi Kardiyoloji Enstitüsü, Pediatrik Kardiyoloji Bölümü, İstanbul

## ÖZET

Fonksiyonel tek ventriküllü (FTV) hastalarda sistemik ve pulmoner şant ameliyatlarının ve Fontan ameliyatlarının ventrikül çapı, hacmi, şekli ve kitlesi ekokardiyografi (EKO) ile incelendi. Palyatif bir operasyon geçirmemiş yaşları  $4.77 \pm 3.48$  olan 10 (grup II), sistemik-pulmoner şanlı  $12.34 \pm 11.18$  yaşında 12 (grup III) ve Fontan operasyonu yapılmış  $11.42 \pm 6.95$  yaşında 20 (grup IV) olmak üzere 42 FTV'lü hasta çalışma grubumuzu teşkil etti,  $6.56 \pm 2.87$  yaşında 21 sağlıklı çocuk ise kontrol grubu (grup I) olarak alındı. Ventrikül şeklini değerlendirmek amacıyla çapın uzunluğa oranına bakıldı, kitlenin değerlendirilmesi için ise ölçülen ventrikül kitlesinin hacme ve vücut yüzey alanına oranları standardizasyon için kullanıldı. FTV'lü hastalarda ventrikül çapı ve hacmi kontrol grubuna göre daha yüksek bulundu. Ana ventrikül morfolojisi ve kardiyak patolojinin triküspit atrezisi veya çift girişli sol ventrikül olmasının hasta gruplarının bulgularında değişiklik yaratmadığı belirlendi. Kendi aralarında istatistiki anlamlılık taşıyan çap ve hacim farkı göstermemekle birlikte en geniş ventrikül çap ve hacminin sistemik-pulmoner şanlı hastalarda bulunduğu, Fontan grubunda ise kontrol grubuna en yakın değerlerin belirlendiği dikkati çekti. Ventrikül kitlesi yine FTV'lü hastalarda sağlıklı çocuklardan fazlaydı. Ana ventrikülü sağ ventrikül morfolojisinde olan hastalarda ventrikül hacmine göre kitlesinin diğer FTV'lü hastalara göre daha fazla olduğu tespit edildi. Ventrikül şeklinin sağlıklı çocuklarda bir elipsoide benzerken FTV'lü hastalarda sferik bir hal aldığı, elipsoide en yakın ventrikül konfigürasyonunun Fontan'lı hastalarda bulunduğu belirlendi. Ancak ana ventrikül morfolojisi ile kardiyak patolojinin ventrikül şeklinin değerlendirilmesinde kullanılan çap/uzunluk oranında istatistiki anlamlılık taşıyan fark yaratmadığı gözlemlendi.

Sonuç olarak fonksiyonel tek ventriküllü hastalarda ventrikülün sferik yapıda olduğu, ventrikül volümü ve kitlesinin normallere göre artmış olduğu, ancak Fontan ameliyatı ile bu parametrelerin normale en yakın değerlere ulaştığı görülmüştür. Ventrikül geometrisi adı altında toplanan çap, hacim, kitle ve ventrikül konfigürasyonu parametrelerinin FTV'lü hastalarda sabit olmayıp yaşla ve

hemodinamik durumla değişiklik gösterebilmesi ve ventrikülün sistolik ve diastolik fonksiyonlarını da değiştirebilmesi nedeniyle kolay, gösterebilmesi ve ventrikül sistolik ve diastolik fonksiyonlarını da değiştirebilmesi nedeniyle kolay tekrarlanabilir bir metod olarak EKO ile tayininin mümkün ve yararlı olduğu düşünüldü.

**Anahtar kelimeler:** Fonksiyonel tek ventrikül, ventriküler geometri, Fontan ameliyatı, sistemik-pulmoner şant ameliyatları, ekokardiyografi

Fonksiyonel tek ventrikül (FTV), bir veya iki atriyo-ventriküler (AV) bağlantısı olan, küçük rudimenter bir ikinci ventrikül odacığının da bulunabildiği tek bir ventrikül odacığı olarak tanımlanabilir (1). Ana ventrikülün morfolojik yapısı, AV ve ventriküloarteriyel bağlantı şekli ile büyük damarların akım karakteristiklerine göre birbirlerinden klinik ve hemodinamik olarak çok farklı birçok kardiyak patoloji bu tanımlamanın içinde yer alabilmektedir. Sistemik ve pulmoner venöz kan akımlarının ayrılmasıyla fizyolojik düzeltme sağlayan Fontan operasyonu, bu hastaların gerek yaşam koşullarında gerekse sürelerinde önemli düzelmeye neden olmuştur (2).

Sistemik ve pulmoner dolaşımı sağlayan tek ventrikül odacığı bulunması bu ventrikülün çapı, hacmi ve kitlesinin normalden farklı olmasıyla sonuçlanmaktadır. Bu değişiklikler mevcut hemodinamik koşulların devam ettiği süreye yani hastanın yaşına, ventrikül morfolojisine ve geçirilmiş olan palyatif operasyonlara göre farklılıklar göstermektedir. Ayrıca ventrikül geometrisi gerek Fontan operasyonu öncesi gerekse sonrasında ventrikülün sistolik ve diastolik fonksiyonlarını etkilemekte dolayısıyla hastanın prognozunu belirlemede önemli olmaktadır.

Günümüzde Fontan operasyonuna ait geç sonuçların

Alındığı tarih: 4 Haziran 1996  
Yazışma adresi: Uz. Dr. Gülhis Batmaz, İ.Ü. Kardiyoloji Enstitüsü  
Pediatrik Kardiyoloji Bölümü, Haseki 34304, İstanbul.  
Tlf: 0 212 589 62 68. Fax: 0 212 529 42 62

bildirilmeye başlanması ile (3) bu operasyonun da aslında palyatif bir girişim olduğu ve seçilmiş hastalara yapılması gerektiği şeklindeki düşünceler ortaya çıkmıştır. Bu hastalarda ventrikül fonksiyonlarında zamanla meydana gelen değişiklikleri, ventrikül fonksiyonlarının ventrikül morfolojisi ile olan ilişkisini inceleyen çalışmalar, belki de planlanan palyatif operasyonlar ile (4-6) bizzat Fontan operasyonu konusunda bize önemli yol gösterici olacaktır.

Bu nedenle biz de bu çalışmamızda FTV'li hastalarda ventrikül morfolojisini, yapılan sistemik-pulmoner şant ve Fontan ameliyatının ventrikül geometrisi üzerine etkisini araştırmayı amaçladık.

## MATERYEL ve METOD

Yaşları 2.83 - 11.75 arasında değişen ve kardiyak patolojisi bulunmayan 21 çocuk kontrol grubu olarak alındı (Grup I). FTV'li 42 çocuk çalışma grubumuzu teşkil etti. Hastalarımızın yaşları 1.25 - 37.17 yıl (ortalama  $10.10 \pm 8.24$ ) ve vücut ağırlıkları 7.9-69.5 kg. ( $25.5 \pm 15.1$ ) arasında değişiyordu. Ana ventrikülleri 23'ünde triküspit atrezisi (TA), 13'ünde çift girişli sol ventrikül (DILV) olmak üzere 36'sında sol ventrikül (LV), 6'sında ise sağ ventrikül (RV) morfolojisindeydi (Tablo 1). Hastaların 10'u hiçbir palyatif operasyon geçirmemişken (Grup II), 12'sinde sistemik-pulmoner şant (Grup III) gerçekleştirilmişti, 20 hastada ise ortalama 2.35 yıl önce (8 gün-6 yıl) Fontan operasyonu yapılmıştı (Tablo 1).

Ekokardiyografik inceleme tüm kesitlerden segmental analiz metoduna göre 2- boyutlu (2-B), renkli Doppler, pulsed ve "continous" Doppler ile gerçekleştirildi. Ekokardiyografik (EKO) tektiki sırasında elektrokardiyografi trasesi eşzamanlı olarak kaydedildi. Ventrikül geometrisine ait parametreler 2-B görüntülerden ölçüldü.

Ventrikül çapı kontrol grubunda LV, hastalarda ana ventrikülün en geniş yerinden diastol sonunda ölçüldü (7) ve normal değerlerin yüzdesi (%VEDç) olarak ifade edildi (8).

Normal çocuklarda LV apeksinden mitral kapak-aort fibroz bileşke noktasına olan uzunluk ventrikül uzunluğu olarak alınırken, hastalarda ana ventrikülün apeksinden eğer 2 AV kapak varsa bu kapakların komşuluk noktasına, eğer tek ortak bir AV kapak varsa bu kapağın kapanma noktasına, bir AV kapağın atrezisi sözkonusu ise yine varolan tek AV kapağın bu atrezik kapakla olan komşuluk noktasına kadar olan ölçümler kabul edildi (VEDuz).

Kontrol grubunda LV arka duvarı, hastalarda ise ana ventrikülün serbest duvar kalınlığı ölçümleri diastol sonunda yapıldı (WT). Diastol sonu ventrikül çapının uzunluğu (VEDç / VEDuz), ayrıca duvar kalınlığını çapa (WT/VEDç) oranı sırasıyla ventrikül şekli ve hipertrofisinin değerlendirilmesinde kullanıldı (9).

Kontrol grubunda LV, hastalarda ana ventrikülün hacmi endokard yüzeyinde trase alınarak (10) Simpson's rule tek-

niğine (11) göre (VEDv) yapıldı. Kontrol grubunda vücut yüzey alanına (VA) göre belirlediğimiz VEDv normal değer olarak kabul edilip hasta gruplarımızın ventrikül volümleri buna göre normalin yüzdesi olarak ifade edildi (%VEDv). Ayrıca VEDv, VA'na bölünerek standardize edildi.

Simpson's rule metoduna göre ventrikül hacmi endokard ve epikard yüzeylerinden diastol sonunda ölçülerek aralarındaki fark miyokard hacmi olarak kabul edildi. Bulunan bu değer miyokardın (1.04 gr/ml) özgül ağırlığı ile çarpılarak ventrikül kitlesi (VM) hesaplandı (12). VM, diastol sonu hacmi (VEDv) ve vücut alanına (VA) bölünerek, sırasıyla VM/VEDv ve VMI olarak ifade edildi.

## İstatistiki Metod

Ölçülen parametrelerin ortalama ve standart sapmaları her bir grup için, ayrıca ana ventrikülün morfolojisi ve kardiyak patolojinin tipine göre ayrılan gruplarda belirlendi. Bulunan değerler student t testi ile karşılaştırıldı ve  $p < 0.05$  istatistiki olarak anlamlı kabul edildi.

## BULGULAR

Palyatif operasyon geçirmemiş hastalarımızda (Grup II) % VEDç değeri ortalama %131.6, şantlı hastalarda (Grup III) %138.5, Fontan yapılmış olan hastalarda ise (Grup IV) %125.9 bulundu (Tablo 2). Kontrol grubuna göre (Grup I) hasta gruplarında % VEDç anlamlı olarak yüksekti. Hasta grupları kendi aralarında istatistiki anlamlılık taşıyan fark göstermiyordu. Ana ventrikül morfolojisinin LV ya da RV şeklinde olmasının hasta grupları arasında % VEDç açısından dağılımı değiştirmedığı belirlendi (Tablo 3). Yine TA'li ve DIV'li hastalar arasında fark olmadığı görüldü (Tablo 4).

VEDç/VEDuz oranı FTV'li hastalarda yaklaşık 1 bulunurken sağlıklı çocuklarda 0.69'du. Hasta grupları kendi aralarında ana ventrikül morfolojisi ve kardiyak patolojinin tipine göre farklılık göstermiyordu. Bu değerler ile normalde bulunan elipsoid ventrikül yapısının FTV'li hastalarda sferik bir hal aldığı belirlendi. Sferik ventrikül yapısının şantlı grupta en belirginken, Fontan yapılmış hastalarda elipsoide biraz daha yakın bir ventrikül konfigürasyonunun bulunduğu dikkat çekti.

Ventrikül hipertrofisini değerlendiren WT/VEDç, V/VEDv ve VMI parametreleri açısından bakıldığında FTV'li tüm hastalar normal çocuklardan daha fazla ventrikül duvar kalınlığı ve kitlesine sahiptiler. Ana ventrikül RV morfolojisinde olan hastalarda hacime oranla VM, LV grubuna göre daha fazlaydı.

**Tablo 1. Hasta gruplarımızın yaş ve vücut ağırlıkları dağılımı ile kardiyak patolojileri**

	Yaş	Ağır.	LV		RV
			TA	DİLV	
Grup I	6.56±2.87 Median=5.83	20.5±6.63 Median=19	-	-	-
Grup II	4.77±3.48 Median=3.42	14.9±6.18 Median=14.3	5	4	1
Grup III	12.34±11.18 Median=8.59	27.2±18.7 Median=19.8	8	-	4
Grup IV	11.42±6.95 Median=9.71	29.8±13.7 Median=24	10	9	1

**Tablo 2. Ekokardiyografik olarak ölçülen parametrelerimizin gruplardaki ortalama ve standart sapma değerleri.**

	Grup I	Grup II	Grup III	Grup IV
% VEDç	99.9±8.8	131.6±20.3	138.5±24.3	125.±25.9
VEDç/VEDuz	0.69±0.07	0.98±0.21	0.95±0.18	0.92±0.17
WT/VEDç	0.14±0.02	0.21±0.02	0.21±0.004	0.21±0.04
%VEDv	99.9±13.1	144.5±36.5	169.3±62.6	126.2±36.2
VEDv/VA	59.1±7.7	85.4±21.5	97.4±32.1	74.6±21.3
VM/VEDv	1.02±0.21	1.33±0.36	1.33±0.4	1.25±0.39
VMI	60.3±15.0	104.1±36.3	123.1±35.5	93.5±38.6

Bunun dışında hasta grupları arasında VM bakımından fark gözlenmedi. Ventrikül volümüne göre VM, Fontan öncesi hastalarda şant bulunup bulunmamasına göre farklılık taşıyordu. Oysa vücut yüzey alanına göre VM, sistemik pulmoner şanlı hastalarda diğer hasta gruplarından yüksekti.

VEDv, VA'na oranlandığında ve normalin yüzdesi olarak ifade edildiğinde FTV'lü hastalarda normalden fazlaydı. En yüksek ventrikül hacmi sistemik-pulmoner şanlı hastalarda idi. Fontan yapılmış hastalarda ise normal çocuklara en yakın değerler belirlendi. Bu iki hasta grubu arasındaki fark istatistiki anlamlılık taşıyordu. Ölçülen ventrikül hacminin ana ventrikül morfolojisi ve kardiyak patolojinin tipi ile ilişkisi yoktu, sadece hastaların operasyon durumları ile ilişkisi gözüküyordu.

## TARTIŞMA

FTV'lü hastalarda ventrikül geometrisi olarak bilinen çap, hacim, ventrikül konfigürasyonu ve hipertrofisi, sistolik ve diastolik ventrikül fonksiyonlarını dolayısıyla bu hastalarda korektif cerrahi olarak kabul edilen Fontan operasyonunun prognozunu be-

lirlemektedir. Bu ventrikül özellikleri sabit olmayıp gerek hastanın yaşı, gerek geçirilmiş olan palyatif operasyonlar ile alakalı olarak zaman içerisinde değişim gösterebilmektedir. EKO gibi noninvazif bir metod ile bu parametrelerin takibi hem Fontan operasyonunun zamanlaması hem de yapılacak palyatif operasyonların planlanması açısından faydalı olacaktır.

VEDç'nin yaştan ziyade vücut yüzey alanının büyümesi ile arttığı bilinmektedir (8). Özellikle konjenital kalp hastalığı bulunan çocuklarda yaşa göre vücut ağırlığının düşük kaldığı sıkça görülür ve yapılan ölçümlerin sağlıklı çocuklarda yaşa göre elde edilmiş değerlerle karşılaştırılmasını daha da güçleştirir. Bizim çalışma gruplarımızın yaş ve vücut ağırlığı bakımından farklılık göstermesi de bu karşılaştırmayı daha da imkansız kılmaktadır. Bu amaçla yapılan VEDç ölçümleri normalin yüzdesi olarak (% VEDç) ifade edilmiş ve bulunan değerler ancak bu şekilde birbirleriyle karşılaştırılabilmiştir.

Tüm FTV'lü hastalarımızda % VEDç'i normal çocuklardan fazladır. Sistemik-pulmoner şant operasyonu yapılmış, yani ventrikül volüm yüklenmesi en fazla olan hastalarda %VEDç, diğer araştırmacıların

**Tablo 3.** Ana ventrikül morfolojisine göre ölçülen parametrelerin ortalama ve standart sapmaları ile bunların istatistiksel karşılaştırılmaları.

	LV (36)	RV (6)	t	p
% VEDç	13.4±23.7	127.5±29.6	0.354	>0.70
VEDç/VEDuz	0.95±0.18	0.88±0.16	0.874	>0.30
WT/VEDç	0.21±0.04	0.24±0.03	1.714	>0.05
%VEDv	145.4±49.3	128.0±38.4	0.802	>0.40
VEDv/VA	85.1±26.8	75.7±22.7	0.793	>0.40
VM/VEDv	1.24±0.36	1.62±0.36	2.331	>0.025
VMI	101.4±36.9	122.9±45.5	1.245	>0.20

**Tablo 4.** Triküspit atrezisi ve çift girişli sol ventrikül patolojilerinde hastanın kardiyak patolojisine göre ölçülen parametrelerin ortalama ve standart sapma değerleri.

	TA-II(5)	DILV-II(4)	TA-IV(10)	DILV-IV(9)
% VEDç	129±10.7	123.3±16.2	122.1±22.9	126.0±27.3
VEDç/VEDuz	1.03±0.16	0.91±0.29	0.87±0.13	0.95±0.21
WT/VEDç	0.20±0.03	0.22±0.02	0.21±0.04	0.22±0.05
%VEDv	151.4±34.7	122.3±25.6	127.9±36.9	118.9±36.2
VEDv/VA	89.4±20.5	72.4±15.1	75.7±21.8	70.3±15.4
VM/VEDv	1.31±0.45	1.32±0.32	1.16±0.19	1.28±0.55
VMI	97.2±31.2	93.7±22.6	87.2±30	90.4±40.9

değerleri ile uyumlu olarak (9,13-15) en fazla bulunmuştur. Fontan prosedürü yapılarak ventrikülün volüm yüklenmesi kaldırılmış olan hastalarda % VEDç'inde diğer hastalara göre bir küçülme saptamakla beraber yine de normale inmedikleri belirlenmiştir, bu bulgumuz da diğer araştırmacıların bulguları ile uyumludur (9,14). Operasyon öncesi uzun zaman devam etmiş olan volüm yükünün getirdiği miyokard fibrillerinin yeniden yapılanması veya bu hastalarda doğuştan varolan morfolojik yapısal bozukluk buna katkıda bulunuyor olabilir. Son yıllarda Fontan operasyonu yaşı giderek küçültülürken, ayrıca Fontan operasyonu öncesi palyasyon sağlamak amacıyla sistemik-pulmoner şant ameliyatları yerine Glenn operasyonu veya iki yönlü kavo-pulmoner şant gibi ventrikül volüm yükünü azaltan prosedürlerin uygulanması, % VEDç'nin Fontan operasyonundan sonra gösterdiği değişimde de farklılaşmaya neden olabilir. Nitekim küçük yaşta Fontan operasyonu olan ve sistemik-pulmoner şant ameliyatı ile ventrikül volüm yükü arttırılmamış hastalarda Fontan operasyonu sonrası VEDç'in normale çok daha yakın düzeylere indiği gözlenmiştir (12,14).

VEDç/VEDuz oranı ventrikülün sferik veya elipsoid yapıda olduğunu gösteren bir parametredir. Bu değer normal çocuklarda 0.69 iken, palyatif operasyon ge-

çirmemiş hastalarda 0.98, şantlılarda 0.95 ve Fontan grubunda 0.92 bulunmuştur. Bu sonuçlar bize FTV'lü hastalarda ventrikülün sferik yapıda olduğunu, en sferik yapının sistemik-pulmoner şantlı hastalarda belirlediğini düşündürmüştür. Fontan yapılmış olan hastalarda ise sferik yapının devam etmekte beraber normale daha yakın bir ventrikül konfigürasyonu dikkati çekmiştir. Elde ettiğimiz bu bulgular Sluymans ve arkadaşlarının bulguları ile uyumluluk içindedir (12).

FTV'lü hastalarda sferik bir ventrikül yapısı gelişmesinin, volüm yükü altındaki ventrikülün horizontal planda genişleyebilirken, diklemesine büyümesinin daha fazla mümkün olmamasından kaynaklandığı düşünülmüştür (12). Ayrıca bu hastalarda dengelenen meridyonal ve çevresel duvar streslerinin ventrikülü böyle bir şekil almaya zorladığı öne sürülmüştür (12). Ventrikülün sferik yapısı, özellikle ana ventrikülü sol ventrikül morfolojisinde olan hastalarda miyokard fibrillerinin dizilişi ile bir uyumsuzluk göstererek ventrikül mekanizmasını bozmakta ve sistolik fonksiyonları kötü yönde etkilemektedir. (12,16).

FTV'lü hastalarda yine kronik volüm yüklenmesinin doğal bir sonucu olarak ventrikül volümü normalden yüksek olmaktadır (14,17). Ayrıca yapılan çalışmalar-

da hastaların ana ventrikül morfolojisinin (sağ ve sol ventrikül) elde edilen VEDv değerlerinin farklı bulunmasına neden olduğu belirlenmiştir (18-21). Ana ventrikülü LV morfolojisinde olan hastaların VEDv'leri bazı çalışmalarda daha yüksek bulunurken (20,21), bazı çalışmalarda da tersine sonuç elde edilmiştir (19). Bizim çalışmamızda ana ventrikülü RV morfolojisinde olan hastalarda ventrikül volümünün diğerlerine göre daha düşük olmakla beraber bu farkın istatistikî bir anlamlılık taşımadığı belirlendi. Ancak hasta sayımızın çok az olması nedeniyle (6/42) bu konuda kesin bir kanıya varmanın yanlış olacağı düşünüldü.

Yine bu hastanın patolojisine göre (TA veya DILV) bulunan VEDv'nün değişik olabileceği bildirilmiştir (22). Bazı çalışmalarda DILV'de ventrikül volümü, TA'ne göre daha büyük bulunurken (22), diğerlerinde böyle bir fark tespit edilmemiştir (23). Bizim çalışmamızda da, ventrikül bakımından triküspit atrezili hastalarla DILV'lü hastalar arasında fark belirlenmemiştir.

Ventrikül hipertrofinin belirlenmesinde birçok parametre bakılabilir. Ventrikül duvar kalınlığı (WT), duvar kalınlığının VEDç ve VEDuz'un oranları, doğrudan ventrikül kitlesi (VM), bunlar arasında sayılabilir WT'nin fonksiyonel tek ventriküllü hastalarda arttığı bilinmektedir. Ancak hastaların yaş ve vücut ağırlığı yönünden geniş dağılım göstermeleri nedeniyle bulunan rakamın daha objektif değerlendirilebilmesi için WT/VEDç ve WT/VEDuz parametrelerinin kullanılması her zaman tercih edilmiştir (20).

Ventrikül hipertrofinin VM'in normale ve vücut yüzey alanına indekslenmesiyle değerlendirilmesinin yanında, daha objektif bir kriter olarak ventrikül volümüne göre VM'in değerlendirilmesi önerilmiştir. Böylece özellikle volüm yüklenmesi altındaki ventriküllerin bu yüklenme ile orantılı bir hipertrofi içinde olup olmadığı da daha rahatlıkla görülebilir.

Sağlıklı çocuklarda VM/VEDv oranı için verilen rakamlar 0.82-1.18 (12,13,15,19,21,24) arasında değişmektedir. Bizim bulduğumuz 1.02 rakamı da bunlarla uyum göstermektedir. Ancak fonksiyonel tek ventriküllü hastalarımızda opere olsun ya da olmasın VM/VEDv oranı normal çocuklardan belirgin olarak yüksek bulunmuştur. TA'li hastalarda ventrikül hipertrofinin diğer fonksiyonel tek ventriküllü hasta-

lara göre daha az olduğu bildirilmekle (25) beraber bizim hastalarımızda böyle bir farka rastlanmamıştır. Ventrikül duvar kalınlığı açısından ana ventrikül morfolojisinin önem taşımadığı belirlenmiş, ancak volüme göre hipertrofinin RV morfolojisinde daha belirgin olduğu dikkati çekmiştir. Ana ventrikül RV tipinde olan hastalarımızın sayıca az olması nedeniyle bu konuda bir genellemeye gidilmesi güçtür.

Kronik volüm yüklenmesinin fonksiyonel tek ventriküllü hastalarda ventrikül hipertrofisi yarattığı bilinmektedir. Hastanın yaşı, kardiyak patolojinin tipi (TA, DILV ya da diğer kompleks patolojiler), ana ventrikülün morfolojisi, geçirilmiş olan palyatif operasyonlar (sistemik-pulmoner şant ya da pulmoner banding) ventrikül hipertrofinin derecesini de belirlemektedir. Ventrikül hipertrofisi ile amaç artmış duvar stresini dolayısıyla miyokardın işgücünü ve O<sub>2</sub> ihtiyacını azaltmaktır (24). Duvar stresinin derecesi ise ventrikülün kontraktilesini belirleyici önemli bir faktördür (26). Duvar stresinin derecesi ile uyumlu bir hipertrofinin varlığı, diastolik fonksiyonlar için önemlidir. Özellikle Fontan operasyonu yapıldığında ventrikül volüm yükü aniden kalkarken volüm de hızla küçülmekte oysa hipertrofinin gerilebilmesi aynı hızda olamamaktadır (14,16,17,20). Böylece erken postoperatif dönemde volüm yüküne göre gerekenden daha hipertrofik bir kalp sözkonusu olmaktadır. Bu orantsız hipertrofi ise diastolik fonksiyonları bozmaktadır (13,16,20,25,27,28). Oysa diastolik fonksiyonların Fontan operasyonunun prognozu açısından önemi bilinmektedir (13,16,25,29). Gewilling ve arkadaşları (14) özellikle erken postoperatif dönemde WT'nin normalin % 191'ine kadar çıktığını sonradan daha çok 2. ayda belirgin azalma göstermekle beraber normalden yüksek kaldığını göstermiştir. VMI değeri normalin 2 standart sapma yukarısında olan hastalarda (ortalama 115 ml/m<sup>2</sup>den fazla ise) Fontan sonrası ventrikül fonksiyonlarının daha kötü dolayısıyla prognozun daha kötü olduğu gösterilmiştir (13). Bu itibarla ventrikül hipertrofinin belirlenmesi fonksiyonel tek ventriküllü hastalarda özellikle Fontan operasyonu öncesinde giderek fazla önem kazanmaktadır. Bizim 2'si grup II, 1'i grup III olmak üzere 3 ventrikül hipertrofilisi hastamızda Fontan operasyonu başarı ile gerçekleştirilmiştir. Ancak bu hastaların ventrikül kitleleri hacim ile uyumlu olduğundan postoperatif dönemleri sorunsuz seyretmiştir.

Sonuç olarak; fonksiyonel tek ventriküllü hastalarımızda değişik yöntemlerle belirlemeye çalıştığımız ventrikül çapı ve volümü normallere göre fazla bulunmuştur. Fontan ameliyatı yapılanlarda ventrikül çap ve volümü normale yaklaşmakla birlikte tamamen normal değerlere inmemektedir. Ventrikül çapının uzunluğa oranına bakılarak elde edilen (VEDc/VEDuz) değer ise fonksiyonel tek ventriküllü hastalarda ventrikülün sferik yapıda olduğunu, bu sferik yapının şantlı hastalarda en fazla olduğunu, Fontan operasyonu ile bir miktar azalmakla birlikte sferik yapının korunduğunu göstermiştir.

Çalışmamızda, ventrikül hipertrofinin değerlendirilmesinde kullanılan değişik metodlarla, fonksiyonel tek ventriküllü hastalarda ventrikül duvarlarının volümle uyumsuz olarak bir miktar hipertrofik olduğu bulunmuştur. Fontan yapılan hastalarda bu hipertrofinin azalmakla beraber devam ettiği gözlenmiştir.

#### KAYNAKLAR

1. Rigby ML, Anderson RH, Gibson D, Jones ODH, Joseph MC, Shinebourne EA: Two dimensional echocardiographic categorisation of the univentricular heart. *Br Heart J* 1981; 46: 603-12
2. Choussat A, Fontan F, Besse P, Vallot F, Chauve A, Bricaud H: 1978. Selection criteria for Fontan procedure. In: Anderson RH, Shinebourne EA (eds). *Pediatric Cardiology*, 1977. Churchill Livingstone, Edinburgh, p. 559-66
3. Driscoll DJ, Offord KP, Feldt RH, Schaff HV, Puga FJ, Danielson GK: Five to fifteen year follow-up after Fontan operation. *Circulation* 1992; 85: 469-96
4. Alejos JC, Williams RG, Jarmakani JM et al: Factors influencing survival in patients undergoing the bidirectional Glenn anastomosis. *Am J Cardiol* 1995; 75: 1048-50
5. Bridges ND, Jonas RA, Mayer JE, Flanagan MF, Keane JF, Castaneda AR: Bidirectional cavopulmonary anastomosis as interim palliation for high risk Fontan candidates. Early results. *Circulation* 1990;82 (suppl IV): IV - 170 - V - 176
6. Giannico S, Iorio FS, Carotti A, Marcelletti C: Staging toward the Fontan the Fontan operation. *Seminars Thorac Cardiovasc Surg* 1994; 6: 13-6
7. Feigenbaum H: Echocardiographic evaluation of cardiac chambers. *Echocardiography*. Lea & Febiger, 1994. p. 134-80
8. Gutgesell HP, Paquet M, Duff DF, McNamara DG: Evaluation of left ventricular size and function by echocardiography. Results in normal children. *Circulation* 1977; 56: 457-62
9. Graham TP Jr, Franklin RCG, Wyse RKH, Gooch V, Deanfield JE: Left ventricular wall stress and contractile function in childhood: normal values and comparison of Fontan repair versus palliation only in patients with tricuspid atresia. *Circulation* 1986; 74 (Suppl I): I-61-I-69
10. Conatta DA, Geiser EA, Oliver LH, Miller AB, Conti CR: Reproducibility of left ventricular area and volume measurements using a computer endocardial edge-detection algorithm in normal subjects. *Am J Cardiol* 1985; 56: 947-52
11. Graham TP Jr, Jamarkani JM, Atwood GF, Cament RV Jr: Right ventricular volume determinations in children. Normal values and observations with volume or pressure overload. *Circulation* 1973; 47: 144-53
12. Sluysmans T, Sanders SP, Velde M et al: Natural history and patterns of recovery of contractile function in single left ventricle after Fontan operation. *Circulation* 1992; 86: 1753-61
13. Seliem M, Muster AJ, Paul MH, Benson DW Jr: Relation between preoperative left ventricular muscle mass and outcome of the Fontan procedure in patients with tricuspid atresia. *J Am Coll Cardiol* 1989; 14: 750-5
14. Gewillig MH, Lundström UR, Deanfield JE, et al: Impact of Fontan operation on left ventricular size and contractility in tricuspid atresia. *Circulation* 1990; 81: 118-27
15. Nishioka K, Kamiya T, Ueda T et al: Left ventricular volume characteristics in children with tricuspid atresia before and after surgery. *Am J Cardiol* 1981; 47: 1105-10
16. Rychik J, Marshall LJ, Norwood WI Jr: Acute changes in left ventricular geometry after volume reduction operation. *Ann Thorac Surg* 1995; 60: 1267-74
17. Gewlig MH, Deane W, Aubert A, Hauwaert LV: Abolishment of chronic volume overload. Implication for diastolic function of the systemic ventricle immediately after Fontan repair. *Circulation* 1992; 86 (Suppl II): II-93-II-99
18. Seliem MA, Baffa JM, Vetter JM, Chen SL, Chin AJ, Norwood WI Jr: Changes in right ventricular geometry and heart rate early after hemi-Fontan procedure. *Ann Thorac Surg* 1993; 55: 1508-12
19. Sano T, Ogawa M, Taniguchi K et al: Assessment of ventricular contractile state and function in patients with univentricular heart. *Circulation* 1989; 79: 1247-56
20. Chin AJ, Franklin WH, Andrews BAA, Norwood WI Jr: Changes in ventricular geometry early after Fontan operation. *Ann Thorac Surg* 1993; 56: 1359-65
21. Sano T, Ogawa M, Yabuuchi H et al: Quantitative cineangiographic analysis of ventricular volume and mass in patients with single ventricle: relation to ventricular morphologies. *Circulation* 1988; 77: 62-9
22. Redington A, Knight B, Oldershaw PJ, Shinebourne EA, Rigby ML: Left ventricular function in double inlet left ventricle before the Fontan operation: comparison with tricuspid atresia. *Br Heart J* 1988; 60: 324-31
23. Nakazawa M, Nojima K, Okuda H et al: Flow dyna-

mics in the main pulmonary artery after the Fontan procedure in patients with tricuspid atresia or single ventricle. *Circulation* 1987; 75: 1117-23

24. Rein AJJ, Colan SD, Parness IA, Sanders SP: Regional and global ventricular function in infants with anomalous origin of the left coronary artery from the pulmonary trunk: preoperative and postoperative assessment. *Circulation* 1987; 75: 115-23

25. Kirklin JK, Blacstone EH, Kirklin JW, Pacifico AD, Barger LM Jr: The Fontan operation: Ventricular hypertrophy, age and date of operation as risk factors. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1986; 92: 1049-64

26. Matsuda H, Dawashima Y, Kishimoto H et al: Problems in the modified Fontan operation for univentricular

heart of the right ventricular type. *Circulation* 1987; 76 (suppl III): 45-52.

27. Frommelt PC, Snider AR, Meliones JN, Vermilion RP: Doppler assessment of pulmonary artery flow patterns and ventricular function after the Fontan operation. *Am J Cardiol* 1991; 68: 1211-15

28. Caspi J, Coles JG, Rabinovich M et al: Morphological findings contributing to a failed Fontan procedure. Twelve-year experience. *Circulation* 1990; 82 (suppl IV): 177-182

29. Pearl JM, Laks H: The partial Fontan: Controlled temporary systemic venous decompression after the Fontan procedure. *Seminars Thorac Cardiovasc Surg* 1994; 6: 21-7

## **Türk Kardiyoloji Derneği'nden Haberler...**

### **Dernek Merkezi Çalışmaya Başladı**

TKD Merkezi olarak işlev görecek Mecidiyeköyde satın alınan daire, fonksiyonel tadilatı ve tefrişinin tamamlanmasından sonra, kullanılmaya Kasım ayında başlandı. Üyelerin yararlanmasına da hazır dairenin adresi: Ortaklar cad. 4/7, Aksu. apt., Mecidiyeköy 80240 İstanbul.

### **TKD'nin Araştırma Projelerine Önemli Desteği Hazır**

Maddi imkanı giderek artan TKD, bundan böyle bağımsız jürilerin uygun bulduğu kardiyovasküler alandaki araştırma projelerini önemli ölçüde desteklemeyi kararlaştırdı. Üniversite, TÜBİTAK ve sanayi kuruluşlarınca yeterince destek bulamayan projeler için Dernek yönetimi şimdilik asgari 2 milyar lira tutarında bir fon ayırdı.

Projeler bireyler tarafından üretilebileceği gibi, özellikle TKD çalışma gruplarının hazırlayacağı tek ya da çok-merkezli araştırma projeleri bu fondan yararlanabilecek. Pek yakında dergimizde yayınlanacak Proje Destek Yönetmeliği, tüm üyelere doğrudan da gönderilecek. Çalışma gruplarımızla diğer ilgililerin şimdiden hazırlamaya başlayacakları projelerle başvurmaları arzu edilmektedir.

### **Üç Dev Kongrede Bildiri Kabul Ettirenlere TKD'nden Toplam 450 Milyon TL. Destek**

Avrupa Kardiyoloji Kongresi, American Heart Association ve Amerikan Kardiyoloji Koleji'nin her yıl düzenledikleri büyük kardiyoloji kongrelerinde (red oranı 2/3'ten fazla) bildiri kabul ettirmenin güçlüğünü idrak eden TKD yönetimi, bunları teşvik amacıyla yeni bir uygulamaya geçti. Ülkemiz kurumlarından kaynaklanmak şartıyla, bildiri ilkyazarına sözlü bildiri durumunda 35 milyon TL, poster için 25 milyon TL destek sağladı (bu bildiriler Arşiv'in 568'inci sayfasında ayrıca tek tek duyurulmaktadır).

### **Ulusal Kardiyoloji Kongresinde Günün Posteri Ödülleri**

Belek'te yeni yapılan XII. UKK'deki dört poster ödülü (sertifika ve 8'er milyon TL şu meslekdaşlarımıza Ödül Jürisi Başkanı Prof. B. Timuralp tarafından sunulmuştur: Dr. Mehtap Şişman (İstanbul), Dr. Deniz Kumbasar (Antalya), Dr. Bülent Görenek (Eskişehir), Dr. Ü. Bilge Samanlı (İstanbul).