

## Klinik Araştırma

# Sağ Ventrikül Volüm veya Basınç Yüklenmesi Olan Hastalarda Sağ Ventrikül Fonksiyonlarıyla Fraksiyonel Kısalmanın İlişkinin Değerlendirilmesi

Yrd.Doç.Dr. Hüsnü DEĞİRMENCI\*, Yrd.Doç.Dr. Eftal M. BAKIRCI\*, Dr. Selami DEMİRELLİ\*\*,  
Yrd.Doç.Dr. Hakan DUMAN\*\*\*, Dr. Hikmet HAMUR\*, Yrd.Doç.Dr. Arif ARISOY\*\*\*\*, Dr. Lütfü AŞKIN\*\*\*\*,  
Dr. Sinan İNCİ\*\*\*\*, Dr. Orhan DEMİR\*\*\*\*, Dr. Zakir LAZOĞLU\*\*\*\*

\* Erzincan Üniversitesi Tıp Fakültesi Kardiyoloji Ana Bilim Dalı, Erzincan

\*\* Bölge Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kardiyoloji Bölümü, Erzurum

\*\*\* Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Tıp Fakültesi Kardiyoloji Ana Bilim Dalı, Rize

\*\*\*\* Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Kardiyoloji Ana Bilim Dalı, Erzurum

## Özet

**Amaç:** Bu çalışmada anatomik M-mode ekokardiyografiyle sağ ventrikül (SğV) fraksiyonel kısalmasının (SğVFK), SğV fonksiyonlarını belirlemedeki rolünü araştırmayı amaçladık.

**Gereç ve Yöntem:** Çalışmaya SğV volüm yüklenmesi (grup 1) olan 29 hasta, SğV basınç yüklenmesi (grup 2) olan 26 hasta ve kontrol olgusu (grup 3) olan 25 kişi alındı. Hastaların anatomik M-mode ekokardiyografiyle SğV çıkış yolu FK'si (SğVÇYFK), SğV orta duvar FK'si (SğVODFK), triküspid anulusu FK'si (TAFK) ölçüldü. Ayrıca standart ekokardiyografiyle SğV ejeksiyon fraksiyonu (SğVEF), SğV sistolik alan (SğVSA), SğV diyastolik alan (SğVDA) ölçüldü. Ve formüllerle SğVAD ve SğVEF hesaplandı.

**Bulgular:** Grup 1'de ortalama yaş 48.3±19.5; grup 2'de ortalama yaş 51.6±21.4; grup 3'te ortalama yaş 30.4±6.2 idi. Grup 1 ve grup 2 arasında SV fonksiyonları açısından istatistiksel anlamlı fark saptanmamıştır. TAFK, SğVODFK, SğVÇYFK değerleri grup 1 ve grup 2'de grup 3'e göre anlamlı olarak düşüktü ( $p<0.001$ ).

**Sonuç:** Bu çalışmada SğVFK değerleriyle SğVEF ve SğVAD arasında anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür. Bu sonuca dayanarak SğVFK'nın SğV fonksiyonlarını belirlemede önemli bir rolü olduğunu düşünmekteyiz.

**Anahtar Kelimeler:** Anatomik M-mode, Fraksiyonel kısalma, Sağ ventrikül fonksiyonu

## Evaluation of the Association Between the Right Ventricular Functions and the Fractional Shortening in Patients with Right Ventricle Volume or Pressure Loading

### Summary

**Aim:** We aimed to determine the role of right ventricular fractional shortening (RVFS) assessed by the convenient anatomic M-mode echocardiography method in determining the RV functions.

**Material and Method:** The study enrolled 29 patients with RV volume loading (group 1), 26 patients with RV pressure loading (group 2) and 25 control subjects (Group 3). Using anatomic M-mode echocardiography, RV outflow tract FS (RVOTFS), RV midwall FS (RVMWFS) and the tricuspid annulus FS (TAFS) were measured. In addition to using conventional echocardiography, RV ejection fraction (RVEF), RV systolic area (RVSA), RV diastolic area (RVDA). The change in RV area (RVAC) and RVEF were calculated using the relevant formulas.

**Results:** The mean age was 48.3 ± 19.5 years in Group 1, 51.6±21.4 years in Group 2 and 30.4±6.2 years in Group 3. No statistically significant difference was found in RV functions between Group 1 and Group 2. The TAFS, RVMWFS and RVOTFS measurements were in Group 1 and Group 2 was significantly lower than the Group 3 ( $p<0.001$ ).

**Conclusion:** In this study, RVFS measurements were observed to have a significant relationship between RVEF and RVAC. Accordingly, we found that RVFS had a significant role in determining the RV functions.

**Key Words:** Anatomic M-mode, Fractional shortening, RV function

## Giriş

Sağ ventrikül (SğV) fonksiyonlarının değerlendirilmesi; kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH), pulmoner emboli, primer pulmoner hipertansiyon, SğV miyokard enfarktüsü, konjenital kalp hastalıkları, kardiyopulmoner transplantasyon gibi durumlarda önemlidir.<sup>1</sup> Geleneksel görüntüleme yöntemlerinin görüntü kalitesi özellikle kronik akciğer hastalığı olanlarda yetersiz kalmaktadır. Daha kalın trabekülasyonlara sahip apikal bölge ile sol ventrikül sınırı arasında değişik trabeküler yapı dolayısıyla anterior duvarın endokardiyal sınırını tayin etmek zordur.<sup>2</sup> SğV'nin yerleşimi özellikle basınç ve volüm yükü altında olan hastalar arasında değişiklik göstermektedir. Ayrıca SğV'nin şekli, performansı önyük ve artyük gibi dış faktörlere bağlıdır.

Geleneksel görüntü yöntemlerinin bu sınırlılıkları klinik pratikte genelde dikkate alınmaz. Üç boyutlu ekokardiyografi, otomatik sınır tayin metodu, kolor kinosis, intrakardiyak ekokardiyografi gibi yeni yöntemler son zamanlarda kullanılmaya başlamıştır. Ancak bu yöntemlerin kullanımı rutin değildir. Esasen günümüzde manyetik rezonans görüntüleme SğV volümünün ve duvar kitlesinin değerlendirilmesinde altın standarttır.<sup>3</sup> Fakat bu yöntemin uygulanabilirliği zordur. Az sayıda çalışmada M-mode ekokardiyografi ile değerlendirilen fraksiyonel kısalma SV fonksiyonlarının belirlenmesinde kullanılmıştır.<sup>4</sup> Yaptığımız çalışmada kullanımı kolay, ucuz ve non invazif bir yöntem olan anatomik M-mode ekokardiyografi ile değerlendirdiğimiz fraksiyonel kısalma (FK)'nın SğV fonksiyonlarını göstermedeki önemini araştırdık.

## Gereç ve Yöntem

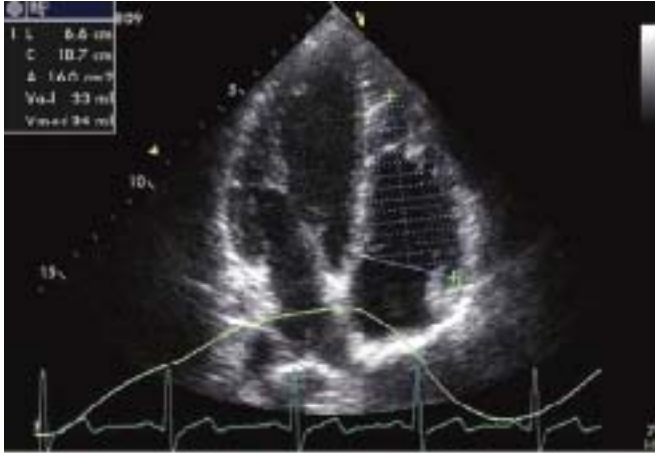
Bu çalışma Mart 2012 - Ocak 2014 tarihleri arasında kardiyoloji kliniğimizde hastane etik kurulundan onay alındıktan sonra Helsinki Deklarasyonu'na uygun olarak yapıldı. Tüm hastalar çalışma öncesi bilgilendirildi ve onayları alındı.

**Hasta Popülasyonu:** Çalışmamıza toplam 55 hasta ve 25 kontrol olgusu alındı. Sol ventrikül (SV) disfonksiyonu, perikardiyal hastalıklar, sistemik hipertansiyon, organik sol ventrikül kapak hastalıkları, iskemik kalp hastalıkları, siyanotik konjenital kalp hastalıkları bulunan hastalar çalışma kapsamı dışında bırakıldı.

**Çalışma Dizaynı:** Hastalar çalışmaya sırayla alındı. Çalışmamızda olgular SğV volüm yüklenmesi olan

(grup 1) 29, SğV basınç yüklenmesi olan (grup 2) 26 hasta ve 25 kontrol (grup 3) olmak üzere 3 gruba ayrıldı.

**Standart ekokardiyografik değerlendirmeler:** Ekokardiyografik değerlendirme hastanın kliniğini bilmeyen tek kişi tarafından yapıldı. Çalışmaya alınan olguların transtorasik ekokardiyografi kayıtları GE Vivid 7 Dimension ile 2,5 MHz elektronik transduser kullanılarak elde edildi. Ekokardiyografik inceleme sol yan ve sırt üstü pozisyonda iken ekspiryum sonunda yapıldı. Kayıtlar ekspiryum sonunda; sinüzal ritimdekilerde ardışık üç siklusu, atriyal fibrilasyonu olanlarda ardışık beş siklusu içerecek şekilde yapıldı. Parasternal uzun aks, kısa aks, apikal dört boşluk, apikal beş boşluk ve subkostal yaklaşımla iki boyutlu görüntüler alındı. Triküspid yetmezliği olanlarda devamlı dalga doppler ile triküspid yetersizliği jet akımı gösterildi. Triküspid ve mitral kapaktan PW doppler kayıtları, sol ventrikül çıkış yolu (SVÇY) ve sağ ventrikül çıkış yolu (SğVÇY) PW Doppler kayıtları ve izovolümik relaksasyon zamanı (IRT), izovolümik kontraksiyon zamanı (IKT), izovolümik kontraksiyon akselerasyon zamanı (IKAT), ejeksiyon zamanı (ET) kaydı için görüntüler alındı. Pulmoner kapaktan devamlı dalga kaydı alındı. Doku doppler kayıtları apikal dört boşluk yaklaşımda triküspid anulus, SğV serbest duvar ve mitral anulus seviyelerinden alındı. Kayıtlar ekspiryum sonunda; sinüzal ritimdekilerde ardışık üç siklusu, atriyal fibrilasyonu olanlarda ardışık beş siklusu içerecek şekilde yapıldı. Parasternal uzun aks yaklaşımı üzerinden M mode ile SğV serbest duvar diyastolik kalınlığı (SğVSDDK) ölçüldü. Aynı görüntülerden SğVÇY çapı ve pulmoner arter sistolik çapı ölçüldü. Apikal dört boşluk yaklaşım üzerinden; SğV diyastolik alanı (SğVDA) (Şekil 1), sistolik alanı (SğVSA), SV sistolik çapı (SğVSC), SğV diyastolik çapı (SğVDC), SğV sistolik aks, SğV diyastolik aks, triküspit anulus çapı ve triküspid anüler plan sistolik ekskürsion (TAPSE) ölçümleri yapıldı. FK'yı hesaplamak için anatomik M mode ile triküspid anulusunun ve orta SV'nin diyastolik ve sistolik çapları ölçüldü. Subkostal yaklaşımla elde edilen görüntülerden; SğV sistolik çapı (SğVSC), SğV diyastolik çapı (SğVDC), vena cava inferior (VKİ) çapları ölçüldü. Anatomik M mod ile SVÇY sistolik ve diyastolik çapları alındı. Doku doppler kayıtlarından triküspid anüler sistolik dalga (TASD), SğV serbest duvar kayıtlarından ise SğV serbest duvar sistolik dalga (SğVSDSD) değeri ölçüldü.



Şekil 1: Sağ ventrikül diyastolik alanının değerlendirilmesi gösterilmiştir.

### SğV fonksiyonlarının değerlendirilmesinde kullanılan parametrelerin hesaplanması:

Yapılan ekokardiyografik ölçümlerden faydalanılarak formüllerle aşağıdaki SğV fonksiyon parametreleri hesaplandı. SğV ejeksiyon fraksiyonunu bulabilmek için elipsoidal yöntemle SğV'nin sistolik ve diyastolik volümleri hesaplandı.

SğVESV (SğV sistol sonu volüm)=2/3 x sistolik alan x SğV<sub>sç</sub>

SğVEDV (sağ ventrikül diyastol sonu volüm)=2/3 x diyastolik alan x SğV<sub>Dç</sub>

SğV ejeksiyon fraksiyonu (SğVEF)=[(SğVEDV-SğVESV)/SğVEDV]x100

Tei indeksi: IKT+IRT/ET

SğV alan değişikliği=[(SğVDA-SğVSA)/SğVDA]x100

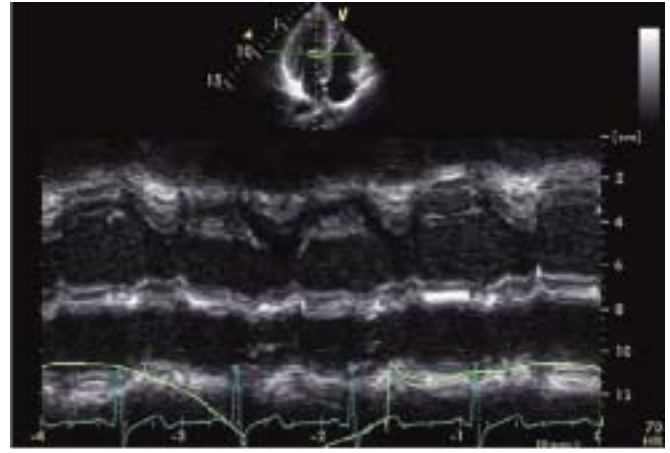
SğV aks değişikliği=[(diyastolik aks-sistolik aks)/diyastolik aks]x100

VKİ kollapsı=[(ekspiratuvar VKİ çapı-inspiratuvar VKİ çapı)/ekspiratuvar VKİ çapı]x100

Anatomik M mod ile triküspid anulusu (TA), orta SğV (ORV) ve SğVÇY'dan alınan kayıtlarla FK değerlendirildi.

Triküspid anüler FK (TAFK)=[(TA diyastolik çap - TA sistolik çap)/ TA diyastolik çap]x100

SğV orta duvar FK (SğVODFK) (Şekil 2)=[(SğV orta duvar diyastolik çap-SğV orta duvar sistolik çap)/SğV orta duvar diyastolik çap]x100



Şekil 2: Anatomik M mod ekokardiyografiyle sağ ventrikül orta duvar fraksiyonel kısalmasının değerlendirilmesi gösterilmiştir.

SğV çıkış yolu FK (SğVÇYFK)=[(SğVÇY diyastolik çap - SğVÇY sistolik çap)/SğVÇY diyastolik çap]x100

### İstatiksel Değerlendirme

İstatiksel değerlendirme, SPSS 15 paket bilgisayar programı ile yapıldı. Kantitatif değişkenler aritmetik ortalama±standart sapma, kalitatif değişkenler ise sıklık ve yüzde (%) olarak verildi. Verilere dağılım testi yapıldı. Normal dağılım olduğu için verilerin analizinde "Repeated Measured ANOVA" testi, gerektiğinde "oneway ANOVA" ve Post Hoc Bonferroni testleri ile yapıldı. Kalitatif değişkenlerin karşılaştırılmasında "Kikare testi" (iki yönlü) kullanıldı. Pearson veya Spearman testleri kullanılarak korelasyon analizleri yapıldı. Elde edilen verilerin istatistiksel olarak anlamlılık düzeyi "p" değeri ile yorumlandı. p <0,05 değerleri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

### Bulgular

**Grupların demografik ve klinik özellikleri:** Grupların demografik özelliklerinin karşılaştırılması Tablo 1'de gösterilmektedir. Çalışmaya sağ ventrikül volüm yüklenmesi olan 29 olgu (grup 1), sağ ventrikül basınç yüklenmesi olan 26 olgu (grup 2) ve sağlıklı bireylerden oluşan 25 olguluk kontrol grubu (grup 3) alındı. Grup 1'de 16 kadın 13 erkek, grup 2'de 14 kadın 12 erkek, grup 3'te ise 13 kadın 12 erkek bulunmaktaydı. Cinsiyet bakımından gruplar benzer özellikteydi. Grup 1'de ortalama yaş 48.3±19.5; grup 2'de ortalama yaş 51.6±21.4; grup 3'te ortalama yaş 30.4±6.2 idi. Grup 1 ve 2'de ortalama yaş grup 3'ten anlamlı olarak yük-

sekti ( $p<0,05$ ). Grup 1'de 5 hasta, grup 2'de 6 hastada atriyal fibrilasyon mevcuttu. Diğer hasta ve olgular sinüs ritmindeydi. Her üç grup için de kalp hızı anlamlı değildi (grup 1,  $79,8\pm 11,8$ ; grup 2,  $81,1\pm 12,9$ ; grup 3,  $75,8\pm 8,6$ ,  $p>0,05$ , sırasıyla). Olguların hiçbirinde segmenter duvar hareket bozukluğu yoktu. Grup 1'de 15 hastada atriyal septal defekt (ASD), 14 hastada izole triküspid yetersizliği mevcuttu. Grup 2'de 4 vakada pulmoner darlık (PD), 20 vakada kronik korpulmonal, 2 hastada ise primer pulmoner hipertansiyon mevcuttu. ASD'si olan hastaların Qp/Qs oranı ortalama 2,7 (1,3-4,5) bulundu. Grup 1'de ortalama pulmoner arter basıncı (PAB)  $46,3\pm 12,3$  mmHg idi. Grup 2'de ortalama PAB  $72,5\pm 26$  mmHg idi. Grup 1'de SğV diyastolik duvar kalınlığı (SğVDDK)  $5,63\pm 1,1$  mm, grup 2'de ise  $9,88\pm 2,7$  mm idi. Grup 1'de PAB ve SğVDDK grup 2'ye göre anlamlı olarak düşüktü ( $p<0,05$ ).

**Grupların sağ ventrikül fonksiyonları yönünden karşılaştırılması:** Sağ ventrikül fonksiyonları yönünden her üç grup arasındaki farklar tablo 2'de gösterilmiştir. Grup 1 ve grup 2 arasında SğV fonksiyonları açısından istatistiksel anlamlı fark saptanmamıştır. Ancak kontrol grubu olan grup 3 ile diğer gruplar arasında anlamlı fark saptanmıştır. IKAT değeri grup 1'de grup 3'e göre anlamlı olarak düşüktü ( $p<0,05$ ). SğV aks değişimi (SğVAKD) değeri, grup 1'de grup 3'e göre anlamlı olarak düşüktü ( $12\pm 7,2$ ;  $19\pm 5,3$   $p<0,05$ , sırasıyla). IRT değeri grup 1'de grup 3'e göre anlamlı olarak yüksekti ( $p<0,05$ ). SğVAD ve VKİ kolapsı değerleri ise grup 1 ve 2 de grup 3'e göre anlamlı olarak düşüktü ( $p<0,05$ ) (Tablo 2). SğVEF değeri grup 1 ve 2 de grup 3'e göre anlamlı olarak düşüktü (grup 1;  $34\pm 9,5$  (%), grup 2;  $37\pm 8,5$  (%), grup 3;  $64\pm 5$  (%),  $p<0,05$ , sırasıyla). TAFK değeri grup 1 ve grup 2'de grup 3'e göre anlam-

**Tablo 1: Grupların demografik özelliklerinin karşılaştırılması**

Parametreler	Grup 1 (n:29)	Grup 2 (n:26)	Grup 3 (n:25)	P değeri
Yaş	48.3±19.5	51.6±21.4	30.4±6.2	0.001 <sup>a</sup>
Cinsiyet (kadın/erkek)	16/13	14/12	13/12	NS
Kalp Hızı (atım/dk)	79,8±11,8	81,1 ±12,9	75,8±8,6	NS
Tanı	15 (ASD) 14 (TY)	4 (PD) 20 (KKP) 2 (PPH)	-	-
Pulmoner arter basıncı (mmHg)	46,3±12,3	72,5 ±26	-	0.0001 <sup>b</sup>

ASD: Atriyal septal defekt, TY: İzole triküspid yetersizliği, PD: Pulmoner darlık, KKP: Kronik korpulmonal, PPH: Primer pulmoner hipertansiyon, NS: Anlamlı değil, <sup>a</sup>: Grup 1 ve grup 2; grup 3'e karşı. <sup>b</sup>: Grup 1; grup 2'ye karşı.

**Tablo 2: Her üç grubun sağ ventrikül fonksiyonları yönünden karşılaştırılması**

Parametreler	Grup 1 (n:29)	Grup 2 (n:26)	Grup 3 (n:25)	P değeri
TASD (cm/sn)	17,3±6,3	16,9±5,7	15,5±2	NS
IKAT (m/sn <sup>2</sup> )	3,2±2,2	3,6±2	4,9±2	0,001*
SğVSDSD (cm/sn)	15,5±7,6	14,4±5,1	14,2±2,3	NS
TAPSE (mm)	23,3±8	20,7±6	25,6±4	NS
MPI (Tei index)	0,37±0,21	0,32±0,19	0,20±0,1	NS
IRT (ms)	105,7±75	104,4±80	51,8±24,9	0,001*
SğVAD (%)	24±9,2	27±9,6	49±6,6	0,001 <sup>(*)</sup>
SğVAKD (%)	12±7,2	16±0,1	19±5,3	0,001*
SğVEF (%)	34±9,5	37±8,5	64±5	0,001 <sup>(*)</sup>
VKİ kollapsı (%)	41,5±18,2	41±17,6	73,5±13	0,001 <sup>(*)</sup>
TAFK (%)	32±5,8	35±0,1	48±5,6	0,001 <sup>(*)</sup>
SğVODFK (%)	34±8,2	34±8,8	52±6,7	0,001 <sup>(*)</sup>
SğVÇYFK (%)	37±9,5	37±0,2	58±3,9	0,001 <sup>(*)</sup>

TASD: Triküspid anulusu sistolik dalga, SğVSDSD: Sağ ventrikül serbest duvar sistolik dalga, IKAT: İzovolümik kontraksiyon akselerasyon time, MPI: Miyokard performans indeksi, TAPSE: Triküspid anular plan sistolik yer değişimi, IRT: İzovolümik relaksasyon zamanı, SğVAD: Sağ ventrikül alan değişimi, SğVAKD: Sağ ventrikül aks değişimi, SğVEF: Sağ ventrikül ejeksiyon fraksiyonu, VKİ: Vena kava inferior, TAFK: Triküspid anülüsü fraksiyonel kısalma, SğVÇYFK: Sağ ventrikül çıkım yolu fraksiyonel kısalma, SğVODFK: Sağ ventrikül orta duvar fraksiyonel kısalma, NS: Anlamlı değil, \*: Grup 1; grup 3'e karşı, <sup>1</sup>: Grup 2; grup 3'e karşı

lı olarak düşüktü (grup 1;  $32 \pm 5,8$  (%), grup 2;  $35 \pm 0,1$  (%), grup 3;  $48 \pm 5,6$  (%),  $p < 0,05$ , sırasıyla). SğVODFK değeri grup 1 ve grup 2'de grup 3'e göre anlamlı olarak düşüktü (grup 1;  $34 \pm 8,2$  (%), grup 2;  $34 \pm 8,8$  (%), grup 3;  $52 \pm 6,7$  (%),  $p < 0,05$ , sırasıyla). SğVÇYFK değerleri grup 1 ve grup 2'de grup 3'e göre anlamlı olarak düşüktü (grup 1;  $37 \pm 9,5$  (%), grup 2;  $37 \pm 0,2$  (%), grup 3;  $58 \pm 3,9$  (%),  $p < 0,05$ , sırasıyla)

**Korelasyon Değerlendirmesi:** Grup 1 ve 2 değerlendirildiğinde anatomik M mode ile ölçülen SğV fraksiyonel kısalma oranlarıyla SğVEF'i arasında pozitif anlamlı korelasyon bulundu. Grup 1'de TAFK ile SğVEF arasında anlamlı pozitif korelasyon ( $r: 0,58$ ,  $p < 0,05$ ), SğVODFK ile SğVEF arasında anlamlı pozitif korelasyon ( $r: 0,67$ ,  $p < 0,05$ ), SğVÇYFK ile SğVEF arasında anlamlı pozitif korelasyon ( $r: 0,50$ ,  $p < 0,05$ ) izlendi. Ayrıca TAFK ile SğVAD arasında anlamlı pozitif korelasyon ( $r: 0,57$ ,  $p < 0,05$ ), SğVODFK ile SğVAD arasında anlamlı pozitif korelasyon ( $r: 0,69$ ,  $p < 0,05$ ), SğVÇYFK ile SğVAD arasında anlamlı pozitif korelasyon ( $r: 0,48$ ,  $p < 0,01$ ) izlendi. SğVODFK ile SğVEF (Şekil 3), SğVAD arasında daha güçlü korelasyon bulundu. Grup 2'de ise TAFK ile SğVEF arasında anlamlı pozitif korelasyon ( $r: 0,54$ ,  $p < 0,05$ ), SğVODFK ile SğVEF arasında anlamlı pozitif korelasyon ( $r: 0,61$ ,  $p < 0,05$ ), SğVÇYFK ile SğVEF arasında anlamlı pozitif korelasyon ( $r: 0,44$ ,  $p < 0,05$ ) izlendi. Ayrıca TAFK ile SğVAD arasında anlamlı pozitif korelasyon ( $r: 0,53$ ,  $p < 0,05$ ), SğVODFK ile SğVAD arasında anlamlı pozitif korelasyon ( $r: 0,61$ ,

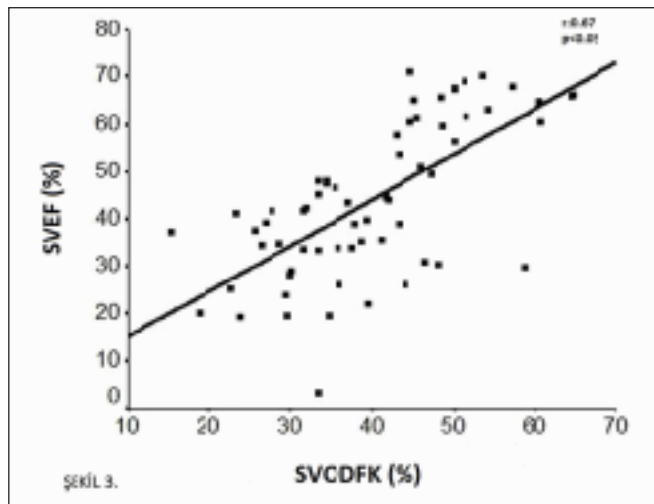
$p < 0,05$ ), SğVÇYFK ile SğVAD arasında anlamlı pozitif korelasyon ( $r: 0,43$ ,  $p < 0,05$ ) izlendi.

## Tartışma

Çalışmamızda SğV'de çıkış yolundan, triküspid anulusundan ve orta duvardan ölçülen FK değerlerinin azalmış SğV ejeksiyon fraksiyonunu tahmin etmede önemli olduğunu bulduk. Özellikle de SVODFK'nın SğVEF'yi göstermede daha güçlü korelasyon gösterdiğini bulduk.

Sağ ventrikül fonksiyonlarının değerlendirilmesi pekçok kardiyovasküler ve pulmoner hastalık için önemli prognostik öneme sahiptir.<sup>5-8</sup> SğV fonksiyonlarının değerlendirilmesi önemlidir. Ancak SğV fonksiyonlarının değerlendirilmesi kompleks anatomisi ve geometrisi dolayısıyla kısıtlıdır.<sup>9,10</sup> Bu yüzden dolayı kolay uygulanabilir ve güvenilir bir yöntem ihtiyacı vardır. Anatomik M-mod ekokardiyografinin bu ihtiyacın giderilmesinde güvenilir ve kolay uygulanabilir bir metottur. Anatomik M mod, geleneksel M mod ekokardiyografinin sınırlılıklarının üstesinden gelmek amacıyla geliştirilmiş bir tekniktir.<sup>11,12</sup>

**Fraksiyonel kısalmanın sağ ventrikül fonksiyonlarını belirlemedeki önemi:** Bazı çalışmalarda SğV çıkış yolunun hareketlerinden faydalanılarak SğV fonksiyonlarının değerlendirilmiştir.<sup>13-17</sup> Bizim çalışmamızda ise sadece SğVÇYFK değil aynı zamanda SğVODFK, TAFK kullanılmıştır. Literatürden öğrendiğimiz kadarıyla çalışmamız anatomik M mod ekokardiyografi yöntemiyle SğV'nin fonksiyonlarıyla TAFK, SğVODFK ve SğVÇYFK'nın ilişkisinin araştırıldığı ilk çalışmadır. Ayrıca çalışmamızda SğV volüm yüklenmesi olan hastalarla basınç yüklenmesi olan hastalar kontrol grubuyla ve kendi aralarında FK yönünden karşılaştırıldı. Bizim çalışmamızda TAFK değeri hem grup 1 ve grup 2'de grup 3'e göre anlamlı olarak düşüktü ( $p < 0,05$ ). SğVODFK değeri grup 1 ve grup 2'de grup 3'e göre anlamlı olarak düşüktü ( $p < 0,05$ ). SğVÇYFK değerleri grup 1 ve grup 2'de grup 3'e göre anlamlı olarak düşüktü ( $p < 0,05$ ). Ayrıca korelasyon analizi yönünden çalışmamızda tüm gruplar değerlendirildiğinde anatomik M mode ile ölçülen SğV fraksiyonel kısalma oranlarıyla SğV ejeksiyon fraksiyonu arasında pozitif anlamlı korelasyon bulundu. SğVODFK ile SğVEF (Şekil 3), SğVAD arasında daha güçlü korelasyon bulundu. Lindqvist ve ark.'nın<sup>4</sup> yapmış olduğu çalışmada 92



Şekil 3: Grup 1'de sağ ventrikül ejeksiyon fraksiyonuyla sağ ventrikül orta duvar fraksiyonel kısalması arasındaki ilişki gösterilmiştir (SğVEF: Sağ ventrikül ejeksiyon fraksiyonu, SğVODFK: Sağ ventrikül orta duvar fraksiyonel kısalma).

hasta kontrol grubuyla karşılaştırılmış ve anatomik M-mode ekokardiyografiyle SğVÇYFK'nın SğV fonksiyonlarını belirlemedeki önemi araştırılmıştır. SğVÇYFK, hasta ve kontrol gruplarında anlamlı olarak farklı çıkmıştır. Ancak bizim çalışmamızda sadece SğVÇYFK değil aynı zamanda SğVODFK ile TAFK ölçülmüştür. Çalışmamızda SğV'de çıkış yolundan, triküspid anulusundan ve orta duvardan ölçülen FK değerlerinin azalmış SğV ejeksiyon fraksiyonunu tahmin etmede önemli olduğunu bulduk. Özellikle de SVODFK'nın SğVEF'yi göstermede daha güçlü korelasyon gösterdiğini bulduk (Şekil 3). Bu sonuç bize SğVEF'na belirgin olarak SğV orta duvarının katkısı olduğunu düşündürmektedir. Ayrıca ölçülen FK değerleri azalmış SğVAD'ı göstermede önemliydi. SğVAD değeri SğVEF'ye benzer bir yöntemle hesaplandığı için FK ile korelasyonu doğal bir sonuçtu. Bu açıdan bakıldığında kolay, hızlı şekilde uygulanan anatomik M-mod ekokardiyografi ile kolayca ölçülebilen FK'nın SğV fonksiyonlarını göstermede önemli ölçüde belirleyicidir. Ayrıca çalışmamızda SğV volüm yüklenmesi ve SğV basınç yüklenmesinin büyük ölçüde benzer SV fonksiyon bozukluğuna yol açtığını belirledik. Gürlertop ve ark.<sup>18</sup> yaptıkları bir çalışmada anatomik M-mod ekokardiyografi ile sol at-

riyal apendiks fonksiyonları değerlendirilmiştir. Bu çalışmada sol atriyal apendiks FK (SAAFK) ile sol atriyal apendiks ejeksiyon fraksiyonu (SAAEF) arasındaki ilişki araştırılmıştır. Sonuç olarak SAAFK ile SAAEF arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Bizim çalışmamızda SğV fraksiyonel kısalması ile SğVEF arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Yine bir başka çalışmada Karatasakis ve ark.<sup>19</sup> sol ventrikül yetersizliği olan hastalarda SğV fraksiyonel kısalmasının surveye etkisini araştırmışlardır. FK değeri yüksek olan grupta surveyin daha iyi olduğunu bulmuşlar. Bu çalışma bizlere FK'nın prognozu belirlemede de rolü olacağını göstermiştir.

## Sonuç

Yaptığımız çalışmada triküspid anulusundan, SğV orta duvardan ve SğV çıkım yolundan ölçülen FK'nın SğVEF'yi tahmin etmede önemli bir rolü olduğunu bulduk. Çalışmamızda anatomik M-mode ekokardiyografiyi altın standart olan manyetik rezonans görüntüleme ile karşılaştırmamız önemli bir kısıtlılıktı. Ayrıca örneklem hacmi küçüktü. Çalışma sonuçlarının klinik ve prognostik açıdan uygulanabilmesi için ek çalışmalara ihtiyaç vardır.

## Kaynaklar

1. Burgess MI, Bright-Thomas RJ, Ray SG. Echocardiographic Evaluation of Right Ventricular Function. *Eur J Echocardiography* 2002;3:252-62.
2. Roelandt J, Erbel R. Kardiyak Ultrason. Camm AJ, Lüscher TF, Serruys PW(ed). The ESC Textbook of Cardiovascular Medicine (Türkçe birinci baskı) 2007;2:56-7
3. Redington AN. Right ventricular function. *Cardiology Clinics* 2002;20:341-9.
4. Lindqvist P, Henein M, Kazam E. Right Ventricular Outflow-Tract Fractional Shortening: An Applicable Measure of Right Ventricular Systolic Function. *Eur J Echocardiography* 2003;4:29-35.
5. Meyer P, Filippatos GS, Ahmed MI, et al. Effects of right ventricular ejection fraction on outcomes in chronic systolic heart failure. *Circulation* 2010;121(2):252-8.
6. Zornoff LA, Skali H, Pfeffer MA, et al. Right ventricular dysfunction and risk of heart failure and mortality after myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol* 2002;39:1450-5.
7. Voelkel NF, Quaife RA, Leinwand LA, et al. Right ventricular function and failure: report of a National Heart, Lung, and Blood Institute working group on cellular and molecular mechanisms of right the heart failure. *Circulation* 2006;11:83-91.
8. Meyer P, Desai RV, Mujib M, et al. Right ventricular ejection fraction <20 % is an independent predictor of mortality but not of hospitalization in older systolic heart failure patients. *Int J Cardiol* 2012;155(1):120-5.
9. Dell'Italia LJ. The right ventricle: anatomy, physiology, and clinical importance. *Curr Probl Cardiol* 1991;16:653-720.
10. Eidem BW, Tei C, O'Leary PW, Cetta F, Seward J. Non-geometric quantitative assessment of right and left ventricular function: myocardial performance index in normal children and patients with Ebstein anomaly. *J am Soc Echocardiogr* 1998;11:849-56.
11. Sanchez-Quintana D, Garcia-Martinez V, Climent V, Hurle JM. Morphological changes in the normal pattern of ventricular myoarchitecture in the developing human heart. *Anat Rec* 1995;243:483-95.
12. Torrent Guasp F. The structure and function of the heart. *Rev Esp Cardiol* 1998;51:91-102.
13. Kukulski T, Hubbert L, Arnold M, Wranne B, Hatle L,

- Sutherland G. Normal regional right ventricular function and its change with age: a Doppler myocardial imaging study. *J Am Soc Echocardiogr* 2000;13:194-204.
14. Geva T, Powell A, Crawford E, Chung T, Colan S. Evaluation of regional differences in right ventricular systolic function by acoustic quantification echocardiography and cine magnetic resonance imaging. *Circulation* 1998;98:229-345.
15. Zwissler B, Forst H, Messmer K. Local and global function of the right ventricle in a canine model of pulmonary microembolism and oleic acid edema: influence of ventilation with PEEP. *Anesthesiology* 1990;73:964-75.
16. Zwissler B, Forst H, Messmer K. Acute pulmonary microembolism induces different regional changes in preload and contraction pattern in canine right ventricle. *Cardiovascular Research* 1990;24:285-95.
17. Haddad F, Hunt S, Rosenthal D, et al. Right ventricular function in cardiovascular disease part I: Anatomy, physiology, aging, and functional assessment of the right ventricle. *Circulation* 2008;117:1436-48.
18. Gurlertop Y, Yilmaz M, Acikel M, et al. The Use of Anatomic M-Mode Echocardiography to Determine the Left Atrial Appendage Functions in Patients with Sinus Rhythm. *Echocardiography* 2005;22:99-103.
19. Karatasakis GT, Karagounis LA, Kalyvas PA, et al. Prognostic Significance of Echocardiographically Estimated Right Ventricular Shortening in Advanced Heart Failure. *Am J Cardiol* 1998;82:329-34.
- 
- ### Yazı Kayıt
- Geliş Tarihi:** 13.02.2014      **Kabul Tarihi:** 18.06.2014
- Yazışma Adresi:** Hüsnu Degirmenci, Erzincan Üniversitesi Tıp Fakültesi Kardiyoloji Ana Bilim Dalı, Erzincan
- e-posta:** husnu1982@gmail.com
-