

Ventriküler Septal Defektlerin Ekokardiyografi ile Ölçülen Defekt Çapına Göre Sınıflandırılması

CLASSIFICATION OF VENTRICULAR SEPTAL DEFECTS ACCORDING TO DEFECT SIZE MEASURED BY ECHOCARDIOGRAPHY

Gül SAĞIN SAYLAM*, Ayşe SARIOĞLU**, Gülhis BATMAZ*, Cem Safa SÜTÇÜ***, Ali ERTUĞRUL

*Uz.Dr.istanbul Üniversitesi Kardiyoloji Enstitüsü Pediatrik Kardiyoloji Bölümü,
**Doç.Dr.istanbul Üniversitesi Kardiyoloji Enstitüsü Pediatrik Kardiyoloji Bölümü,
***Marmara Üniversitesi İstatistik ve Kantitatif Uygulamalar ve Araştırma Merkezi,
****Prof.Dr.istanbul Üniversitesi Kardiyoloji Enstitüsü Pediatrik Kardiyoloji Bölümü, İSTANBUL

ÖZET

İki-boyutlu renkli Doppler ekokardiyografi (eko) ile ölçülen ventriküler septal defekt (VSD) çapının klinik ve hemodinamik parametrelere göre belirlenen küçük, orta, geniş VSD gruplarında hangi sınırlara göre sınıflandırılması amaçlandı.

Yaşları 10 gün-20 yaş (ortalama 3.13±3.4 yaş) olan 359 izole VSD'li hasta prospektif olarak değerlendirilerek, eko ile VSD'nin anatomik yeri ve çapı, sağ ventrikül basıncı (RVP), pulmoner-sistemik akımlar oranı (Qp/Qs) belirlendi; klinik bulgular, telekardiyografi (tele) ve EKG bulguları evrelendirildi.

Eko ile ölçülen VSD çapının (mm), vücut yüzey alanı (m²) ve ağırlığa (kg) oranlarının, 4 ayrı yaş grubunda, küçük, orta, geniş VSD'ler için %95 güven aralıkları esas alınarak bulunan sınırları sırasıyla,

0-3 ayda: <10, 11-19, >20 mm/m²; <0.6, 0.7-1.2, >1.3mm/kg

3-12 ayda: <10, 11-15, >16 mm/m²; <0.5, 0.6-0.8, >0.9 mm/kg

1-6 yaşta: <9, 10-15, >16 mm/m²; <0.3, 0.4-0.7, >0.8 mm/kg

>6 yaşta: <5, 5.5-8.5, >9 mm/m²; <0.18, 0.2-0.3, >0.35 mm/kg idi.

Anevrizma oluşumu gösteren, sayıca birden fazla olan veya trabeküler septumun 2/3 alt kısmında lokalize mükümler VSD'lerde çap ölçümü hassasiyetinin sınırlandığı görüldü.

Eko ile ölçülen defekt çapının bu sınıflamada hangi sınırlar içine düştüğünün incelenmesinin VSD'nin izlem ve tedavisi açısından yol gösterici olacağı sonucuna varıldı.

Anahtar Kelimeler: Ventriküler septal defekt, Ekokardiyografi, Defekt çapı

T Klin Kardiyoloji 1995, 8:219-225

Geliş Tarihi: 26.6.1995

Yazışma Adresi: Gül SAĞIN SAYLAM
İstanbul Üniversitesi Kardiyoloji Enstitüsü
Pediatrik Kardiyoloji Bölümü,
34304 Haseki, İSTANBUL

Bu çalışma III. Ulusal Ekokardiyografi Kongresinde sunulmuştur (Antalya, 10-12 Mayıs 1994, sözlü bildiri no 22)

T Klin J Cardiol 1995, 8

SUMMARY

In order to classify ventricular septal defects (VSD) according to defect size measured by two-dimensional colour flow Doppler echocardiography, 359 patients with isolated VSD, aged 10 days-20 years (mean 3.13±3.4 years) were prospectively analyzed.

Patients were divided into small, moderate, large VSD categories based on echocardiographically determined right ventricular pressure, Qp/Qs ratio, symptoms, presence and severity of heart failure, growth retardation, recurrent respiratory infections, x-ray and ECG findings.

The range of VSD diameter (mm) indexed to body surface area (m²) and weight (kg), based on 95% confidence limits of echocardiography measurements in small, moderate and large VSD groups respectively, were:

<3 months: <10, 11-19, >20 mm/m²; <0.6, 0.7-1.2, >1.3 mm/kg,

3-12 months: <10, 11-15, >16 mm/m²; <0.5, 0.6-0.8, >0.9 mm/kg,

1-6years: <9, 10-15, >16mm/m²; <0.3, 0.4-0.7, >0.8 mm/kg,

>6 years: <5, 5.5-8.5, >9 mm/m²; <0.18, 0.2-0.3, >0.35 mm/kg.

Multiple defects, muscular defects localized at the 2/3 distal portion of the trabecular septum and defects associated with aneurysm formation limited the accuracy of echocardiographic defect size measurements.

It is concluded that the echocardiographic assessment of VSD size by means of this classification will be useful in predicting the course and planning the management of patients with VSD.

Key Words: Ventricular septal defect, Echocardiography, Defect size

T Klin J Cardiol 1995, 8:219-225

izole ventriküler septal defektlerde (VSD) patofizyoloji, seyir ve prognoz, defektin büyüklüğü, yeri ve pulmoner vasküler rezistans ile ilişkilidir (1-3). iki-boyutlu renkli Doppler ekokardiyografinin (eko) VSD'nin çapı (4-7) ve anatomik lokalizasyonunun (8-13) belirlenmesinde güvenilir bir yöntem olduğu gösterilmiştir.

Eko'da pulmoner arter basıncının indirekt bir göstergesi olarak ölçülen sağ ventrikül basıncı (14-18) ve pulmoner-sistemik akımlar oranı (19,20) gibi hemodinamik parametreler için eko ve kalp kateterizasyonu bulguları arasında iyi bir korelasyon bulunmuştur.

Çalışmamızda, bu hemodinamik parametreler ve klinik bulgular, telekardiyografi (tele), EKG bulgularına göre belirlenen küçük, orta ve geniş VSD gruplarında eko ile ölçülen defekt çaplarının hangi sınırlar içine düştüğünün belirlenmesi amacıyla 359 izole VSD vakası prospektif olarak değerlendirilmiştir.

MATERYEL VE METOD

Hastalar: Yaşları 10 gün ile 20 yaş (ortalama 3.13 ± 3.4 yaş, ortanca 1.7 yaş) arasında olan 173'ü kız, 186'sı erkek 359 izole VSD'li hastada klinik bulgular, tele ve EKG bulguları değerlendirildi, iki-boyutlu renkli Doppler eko ile VSD'nin anatomik yeri ve çapı, sağ ventrikül basıncı (RVP), pulmoner-sistemik akımlar oranı (Qp/Qs) belirlendi. Hastalar 0-3 ay (40 hasta), 3-12 ay (100 hasta), 1-6 yaş (155 hasta), >6 yaş (64 hasta) olmak üzere 4 ayrı yaş grubunda incelendi.

Ekokardiyografik inceleme: Vingmed CFM 700 cihazı ile 3.0 ve 5.0 MHz transdüserler kullanılarak, segmental analiz yöntemiyle subkostal, apikal, parasternal ve suprasternal görüntülerde rutin ekokardiyografik değerlendirme yapıldıktan sonra izole VSD tanısı alan 359 hasta çalışma kapsamına alındı, ilave lezyonu olanlar çalışma dışı bırakıldı.

VSD çapı iki-boyutlu eko ile en geniş çapın elde edilebildiği kesitte ölçüldü. Ventriküler septumun non-planar yapısı nedeniyle bir defektin en geniş çapının elde edilebileceği kesitin o defektin septumdaki lokalizasyonu ve ekstansiyonuna göre değişeceği gözönüne alınarak (5,8), farklı kesitlerde elde edilen en az 5 ölçümden en genişi esas alındı. Ayrıca renkli Doppler eko ile VSD akım çapı türbülant akımın diverjans göstermeye başladığı noktanın öncesinde ölçülerek iki-boyutlu, eko ölçümlerinin sağlanması yapıldı. VSD çap ölçümleri, vücut yüzey alanı (VYA, m^2) ve ağırlığa (kg) oranlanarak standardize edildi.

RVP, renkli Doppler eko'da görülen VSD akım yönüne paralel olarak CVV Doppler ile ölçülen maksimal akım hızından (V_{max} , m/sn) modifiye Bernoulli denklemi ($AP-4V^2$) aracılığıyla elde edilen ventriküller arası sistolik basınç gradiyentinin (AP, mmHg), eş zamanlı sistolik kan basıncından çıkarılması ile hesaplandı, bu değer sağ ventrikül çıkış yolu obstrüksiyonu olmadığında pulmoner arter basıncına eşit kabul edildi (14-16). Ayrıca, triküspit yetersizliği olan vakalarda aynı yöntemle ölçülen sağ atriyum-sağ ventrikül sistolik basınç gradiyentinin tahmini sağ atriyum basıncına (10 mmHg) eklenmesi ile RVP elde edildi (17,18). Qp/Qs, eko ile önceden tanımlanmış yöntemlerle pulmoner arter ve aort akımları ve çapları üzerinden ölçüldü (19,20).

VSD'lerin sınıflandırılması: VSD'lerin morfolojik sınıflandırmasında önceden tanımlanmış kriterler kullanıldı (8,23-25). VSD'lerin fizyopatolojik özelliklerine göre küçük, orta, geniş VSD'ler olarak sınıflandırılmasında (1,2,26) RVP, Qp/Qs. klinik bulgular, tele ve EKG bulguları olmak üzere 5 parametre esas alındı ve her biri inceleme kolaylığı açısından kendi içinde evrelendirildi:

RVP: Hastalar RVP'e göre <35 mmHg; 35-65 mmHg ve >65 mmHg alt gruplarına ayrıldı.

Qp/Qs: Hastalar Qp/Qs'e göre <2 ve >2 alt gruplarına ayrıldı.

Klinik bulgular: Kalp yetersizliği, takipne, tekrarlayan akciğer enfeksiyonları, büyüme geriliği mevcudiyetine göre 0'dan 3'e dek evrelendirildi. Kalp yetersizliği yoksa 0; digoksin ile tam kontrol altında ise 1; digoksin ve/veya diüretik tedavisi almakta olup hepatomegali, tekrarlayan akciğer enfeksiyonu varsa 2; hepatomegali, takipne, retraksiyonlar, büyüme geriliği (10 persentilin altında), tıbbi tedavi ile kontrol edilemeyen kalp yetersizliği varsa 3 olarak skorlandırıldı.

Tele **bulguları:** Kardiyotorasik oran (CTR) ve akciğer vasküler imajları değerlendirildi; iyi inspiriyum sağlanamayan vakalarda Onat'a göre (27) düzeltilmiş CTR esas alındı. Kardiyomegali CTR < %49 ise 0; %50-54 ise 1; %55-65 ise 2; > %66 ise 3 olarak skorlandırıldı.

EKG bulguları: LVH için VVdeki S ve Vö'daki R dalga amplitüdüleri ve bunların toplamı, T değişiklikleri; RVH için VVdeki R amplitüdü ve R/S oranı değerlendirildi. Bulgular yaşa göre normal sınırlarda (28) ise 0; normalin üst sınırında-hafif LVH 1; LVH 2; biVH 3; RVH 4 olarak skorlandırıldı.

Küçük **VSD'ler:** Sağ ventrikül ve pulmoner arter basıncı <35 mmHg olan, az miktarda soldan sağa şant (Qp/Qs<2) ile karakterize; asemptomatik, kalp yetersizliği olmayan, tele'nin normal veya hafif kardiyomegali (CTR<%54), EKG'nin normal veya hafif sol ventrikül hipertrofisi (LVH) gösterdiği defektler küçük VSD olarak tanımlandı.

Orta büyüklükteki defektler: Sağ ventrikül ve pulmoner arter basıncı 35-65 mmHg, Qp/Qs olan, kalp yetersizliği, tekrarlayan akciğer enfeksiyonları ile karakterize, tele'de kardiyomegali (CTR %55-65) EKG'de LVH veya biventriküler hipertrofi (biVH) görülen defektler orta büyüklükte VSD olarak tanımlandı.

Geniş defektler: Sağ ventrikül ve pulmoner arter basıncı >65 mmHg olan, şant miktarı pulmoner vasküler rezistansa göre değişen (Qp/Qs<2 veya >2), ağır kalp yetersizliği, tekrarlayan akciğer enfeksiyonları, büyüme-gelişme geriliği, tele'de kardiyomegali (CTR>%55), EKG'de LVH veya biVH görülen ve zamanla kalp yetersizliğinin, kardiyomegalinin azaldığı, EKG'de sağ ventrikül hipertrofisinin (RVH) görüldüğü defektler geniş VSD olarak tanımlandı.

Tablo 1. Küçük-orta-geniş VSD kriterleri (skorlama)

	Küçük	Orta	Geniş*
RVP	<35 mmHg	35-65 mmHg	>65 mmHg
Qp/Qs	<2	>2	>2(<2)
Klinik bulgular	0	1-2	2-3(0-1)
Tele	0-1	2	2-3(1-2)
EKG	0-1	2-3	2-3(4)

*Geniş VSD'lerde sol-sağ şantın azaldığı dönemde beklenen skorlar parantez içinde gösterilmiştir.

Klinik bulgular: Evre 0: Kalp yetersizliği yok; Evre 1: digoksin ile kontrol altında; Evre 2: hepatomegali, tekrarlayan akciğer enfeksiyonları; Evre 3: tıbbi tedavi ile kontrol edilemeyen kalp yetersizliği-hepatomegali, takipne, retraksiyonlar, tekrarlayan akciğer enfeksiyonları, büyüme geriliği (10 persentilin altında).

Tele bulguları: Evre 0: CTR < %49; Evre 1: CTR %50-54; Evre 2: CTR %55-65; Evre 3: CTR 2: %66.

EKG bulguları: Evre 0: yaşa göre normal sınırlarda; Evre 1: normalin üst sınırında LVH; Evre 2: LVH; Evre 3: LVH+RVH; Evre 4: RVH.

Bu tanımlara uygun olarak VSD'ler, ekoda ölçülen defekt çaplarına bakılmaksızın, Tablo 1'de gösterilen kriterlere göre, 4 ayrı yaş grubunda, küçük-orta-geniş olarak sınıflandırıldı. Bu sınıflamada yaşı 3 ayın üzerinde olan tüm hastalarda RVP esas alındı; her hastada diğer parametrelere ait skorların RVP'e göre belirlenen sınıf için beklenen skorlara uygun olup olmadığı sınılandı. Bunlardan en az 3'ü beklenen skorlarla uyumlu değilse hasta değerlendirilmeye alınmadı. 0-3 ay yaş grubunda pulmoner vasküler rezistansın düşmesinin 3 aya kadar sürebildiği gözönüne alınarak (29-31) RVP'nin >35 mmHg olduğu vakalarda VSD grupları RVP'e göre değil, tüm parametrelerin karşılaştırmalı analizi ile belirlendi. Böylece, küçük-orta-geniş VSD sınıflamasının yapılabildiği 359 hasta çalışma kapsamına girdi.

Yukarıdaki metodla belirlenen küçük-orta-geniş VSD gruplarında, eko ile ölçülen VSD çapının VYA ve ağırlığa oranlarının alt ve üst sınırları %95 güven düzeyinde her bir yaş grubu için hesaplandı; gruplar içindeki minimum ve maksimum değerler belirtildi. Bulunan bu sınırlarda klinik bulgular, tele ve EKG bulgularının frekans dağılımları incelendi. Ayrıca RVP, klinik bulgular, tele ve EKG bulgularına göre verilen her bir skor için, VYA ve ağırlığa endekslenmiş VSD çapının alt ve üst sınırları %95 güven düzeyinde hesaplandı.

İstatistik incelemelerde "Number Crusher Statistics System (NCSS)" software programının "Descriptive Statistics" modülü kullanıldı.

BULGULAR

359 hastada eko ile ölçülen VSD çapının VYA ve ağırlığa oranlarının dağılımı, alt ve üst sınırları, RVP (<35 mmHg, 35-65 mmHg, >65 mmHg), Qp/Qs (<2, >2) ve

skorlandırılmış klinik bulgular (0-3), tele (0-3), EKG (0-4) bulguları için ayrı ayrı hesaplandığında, klinik bulgular, tele ve EKG bulgularına göre VSD çapı/VYA, VSD çapı/ağırlık değerlerinin geniş dağılım gösterdiği, alt gruplar arası örtüşmenin fazla olduğu görüldü. VYA veya ağırlığa endekslenmiş VSD çapı farklı olan hastalarda aynı derecede kalp yetersizliği, kardiyomegali olabildiği, aynı şekilde EKG bulguları ve Qp/Qs'in de tek başlarına farklı çaptaki VSD'leri ayırdettirici birer parametre olmadıkları görüldü. RVP'e göre belirlenen alt gruplarda ise VSD çapı/VYA ve VSD çapı/ağırlık değerlerinin daha kesin sınırlı bir dağılım gösterdiği görüldü. Bu nedenle, küçük-orta-geniş VSD gruplarının saptanmasında RVP esas alındı; bunun yanısıra, tüm parametrelerin karşılaştırmalı analizi yapılarak, diğer parametrelere ait skorlardan en az 3'ü RVP'e göre beklenen skorlarla uyumlu değilse hasta değerlendirme dışı bırakıldı.

359 hastanın 216'sı küçük, 71'i orta, 72'si geniş VSD olarak belirlendi. Bu küçük-orta-geniş VSD gruplarında, VSD çapının VYA ve ağırlığa oranlarının %95 güven düzeyinde alt ve üst sınırları hesaplandığında, gruplar arası geçiş bölgelerinde örtüşmeye neden olan uç değerlerin, trabeküler septumun 2/3 alt kesiminde lokalize müküler VSD'ler, multipl defektler ve VSA formasyonu gösteren VSD'lerden bazılarının ait olduğu görüldü. Eko'da VSD çap ölçüm hassasiyetini sınırlandıran bu tür defektlerin tümü (143 vaka), örtüşmeye neden olsun veya olmasın, incelemiden çıkarıldıktan sonra kalan 216 hastada küçük-orta-geniş VSD grupları için, VYA ve ağırlığa endekslenmiş VSD çapı değerlerinin dağılım yayı, %95 güven düzeyinde alt ve üst sınırları tekrar hesaplandı ve bundan sonraki analizlerde bu sonuçlar dikkate alındı. Bu 216 hastadan 107'sinde küçük, 43'ünde orta, 66'sında geniş VSD mevcuttu. VSD 141 hastada perimembranöz (%65.3), 18 hastada perimembranöz inlet ekstansiyonlu (%8.3), 18 hastada perimembranöz outlet ekstansiyonlu (%8.3), 13 hastada perimembranöz trabeküler ekstansiyonlu (%6), 5 hastada doubly-committed jukstaarteriyel (%2.3), 1 hastada müküler outlet (%0.5), 2 hastada müküler inlet (%0.9) ve 18 hastada (%8.3) müküler-trabeküler septumun 1/3 üst kesiminde lokalize idi.

216 hastada küçük-orta-geniş VSD grupları için, VSD çapının VYA ve ağırlığa oranlarının alt ve üst sınırları Tablo 2 ve 3'de gösterildi. Bulunan bu sınırlarda klinik bulgular, tele ve EKG bulgularının frekans dağılımları incelendi. VYA'na endekslenen defekt çapı küçük VSD'lerde 1 yaşın altında <10 mm/m², 1-6 yaşta <9 mm/m², 6 yaşın üzerinde <5 mm/m² bulundu (Tablo 2). Defekt çapı bu değerlerin altında olan hastaların %99'unda kalp yetersizliği bulunmadı, tele normal (%30) veya evre 1 (%70), EKG hastaların %70'inde normal ve %28'inde yaşa göre normalin üst sınırında bulundu. VYA'na endekslenen defekt çapı 3 ayın altında >20 mm/m², 3 ay-6 yaş arasında >16 mm/m², 6 yaşın üzerinde >9 mm/m² olan geniş VSD'lerde (Tablo 2) ise tele'den değişen derecelerde kardiyomegali (%9

Tablo 2. Küçük-orta-geniş VSD gruplarında ekokardiyografik defekt çapı/VYA değerleri

Yaş Grubu	n (En-216)	Sınırlar	VSD çapı/VYA (mm/m ²)		
			%95 GA	min	max
0-3 ay	(23)				
Küçük	(8)	<10	7.6-10	7.1	10.7
Orta	(5)	11-19	11-19.3	11.3	19
Geniş	(10)	≥20	20-30	20	37.5
3-12 ay	(60)				
Küçük	(23)	<10	7-9.5	4.2	10.8
Orta	(12)	11-15	11-15	10.5	16.2
Geniş	(25)	>16	18-28	15	41
1-6 yaş	(93)				
Küçük	(52)	<9	6-7	2.5	9
Orta	(20)	10-15	10-13	9	15
Geniş	(21)	>16	18-24	15	37
>6 yaş	(40)				
Küçük	(24)	<5	3.5-4.5	1.5	5.3
Orta	(6)	5.5-8.5	5.5-8.5	5.8	8.5
Geniş	(10)	≥9	10-18	9.2	24

VYA: vücut yüzey alanı; GA: güven aralığı

evre 1, %62 evre 2, %29 evre 3), EKG'de LVH (%11), biVH (%56) veya RVH (%33) bulundu, bu hastaların %26'sında orta derecede kalp yetersizliği (evre 2), %45'inde tıbbi tedavi ile kontrol edilemeyen kalp yetersizliği ve büyüme geriliği (evre 3) görüldü. Beklendiği üzere, geniş VSD'lerde kalp yetersizliği derecesinin yaşla giderek azaldığı görüldü.

TARTIŞMA

İzole ventriküler septal defektlerde hemodinami, klinik seyir ve prognozu belirleyen başlıca faktörlerden biri defekt çapıdır (1-3,6,25,32). VSD'ler pulmoner arter basıncı, pulmoner vasküler rezistans, pulmoner-sistemik akımlar oranına göre küçük, orta, geniş olarak sınıflandırılmıştır (1,2), ancak literatürde, bu üç farklı VSD grubunun ayırımında defekt çapı ölçümlerini temel alan bir sınıflamaya rastlanmamıştır. Bazı çalışmalarda anjiyografik VSD çapının VYA veya aort köküne oranına göre geniş VSD'ler için bir kritik sınır belirlenmeye çalışılmıştır (1,6,25,33).

İki-boyutlu renkli Doppler eko ile VSD çapı güvenilir olarak ölçülebilmektedir, ekokardiyografik defekt çapı ölçümleri ile otopsi ve anjiyografi ölçümleri arasında iyi bir korelasyon bulunmuştur (4,6,7). Yine eko'da ölçülen Qp/Qs ve pulmoner arter basıncının indirekt bir göstergesi olarak ölçülen RVP, kalp kateterizasyonu bulguları ile iyi bir korelasyon göstermektedir (14-20). Çalışmamızda, buradan yola çıkarak, eko ile ölçülen RVP, Qp/Qs ve klinik bulgular, tele ve EKG bulgularına göre VSD'ler küçük, orta, geniş olarak sınıflandırıldıktan sonra VSD çaplarının bu gruplardaki değerlerine bakılarak ekokardiyografik VSD çap ölçümlerini esas alan bir sınıflamaya gidilmiştir.

Ölçülen VSD çapı değerlerinin standardizasyonu için büyüme ve yaşın iyi bir göstergesi olarak VYA (4,34) ve ağırlık (5) seçilmiştir. Aynı amaçla VSD çapının asendan aortaya oranı da bazı araştırmacılar tarafından kullanılmış (5-7), restriktif ve nonrestriktif VSD'lerin ayırımında defekt çapının asendan aortaya oranı esas alınmıştır (1). Asendan aort çapı yaş, ağırlık ve VYA ile anlamlı olarak artmaktadır (34-36); ancak, orta ve küçük VSD'lerde bu artış normaldekinden farklı bulunmazken, geniş VSD'lerde aort çapının da normalden fazla arttığı gösterilmiştir (37,38). Arkus aorta obstrüksiyonu veya aort koarktasyonu ile birlikte bulunan malalignment VSD'lerde ise asendan aort çapı normalden küçük olabilir. Bu nedenle, VSD çapının standardizasyonu için asendan aortaya oranlanmasının hatalı olacağı düşünülerek çalışmamızda kullanılmamıştır. VSD çapının VYA ve ağırlığa oranlan yaşa bağlı olarak da değişmektedir, VSD çapının VYA'na oranının yaşla anlamlı olarak azaldığı gösterilmiştir (39). Bu nedenle, çalışmamızda hastalar 4 ayrı yaş grubunda değerlendirilmiştir.

VSD çapını en iyi tayin eden faktörün RVP olduğu, RVP ile VYA'na endekslenen defekt çapı arasında anlamlı bir korelasyon bulunduğu gösterilmiştir (34). Çalışmamızda klinik bulgular, tele ve EKG bulgularının ise tek başlarına küçük-orta-geniş VSD gruplarını ayırtıcı olmadıkları görülmüştür. Önceki çalışmalarda da tele ve EKG bulguları birlikte değerlendirildiğinde hemodinamik ile ilişkinin daha iyi olduğuna değinilmiş, soldan sağa şant açısından sensitivite %76, spesifisite %73 bulunmuştur (40). Klinik ve hemodinamik parametreler multifaktöriyel değerlendirildiği takdirde küçük-orta-geniş VSD'leri ayırtmak daha kolaydır. Bu nedenle, çalışmamızda küçük-orta-geniş VSD grupları be-

Tablo 3. Küçük-orta-geniş VSD gruplarında ekokardiyografik defekt çapı/ağırlık değerleri

Yaş Grubu	n (En-216)	Sınırlar	VSD çapı/ağırlık (mm/Kg)		
			%95 GA	miti	max
0-3 ay	(23)				
Küçük	(8)	<0.6	0.45-0.61	0,40	0.69
Orta	(5)	0.7-1.2	0.65-1.22	0.63	1.24
Geniş	(10)	2:1.3	1.27-1.80	1.25	2.25
3-12 ay	(60)				
Küçük	(23)	<0.5	0.36-0.50	0.20	0.55
Orta	(12)	0.6-0.8	0.62-0.80	0.53	0.84
Geniş	(25)	20.9	0.95-1.53	0.85	2.51
1-6 yaş	(93)				
Küçük	(52)	<>0.3	0.25-0.29	0,11	0.38
Orta	(20)	0.4-0.7	0.40-0.65	0.38	0.68
Geniş	(21)	≥0.8	0.80-1.09	0.72	1.67
>6 yaş	(40)				
Küçük	(24)	<0.18	0,12-0.18	0.05	0.20
Orta	(6)	0.2-0.3	0.20-0.30	0,20	0.32
Geniş	(10)	≥0.35	0.37-0.71	0,35	0.93

GA: güven aralığı

lirilenirken RVP esas alınmış, bunun yanısıra tüm parametrelerin karşılaştırmalı analizi yapılmıştır. Böylece küçük-orta-geniş sınıflandırmasının yapılabildiği hastalar seçilerek değerlendirmeye alınmıştır.

Klinik bulgular sınıflandırılırken, kalp yetersizliği de-recesinin ve defektin hemodinamik öneminin (pulmoner hipertansiyon ve soldan sağa şant yönünden) göstergeleri olarak **hepatomegali**, takipne, diğoksin-düretik ihtiyacı, tekrarlayan akciğer enfeksiyonları ve büyüme geriliği dikkate alınmıştır (6,41-45). Kimball ve ark. (32) VSD'de klinik seyir ve semptomlarla en iyi bağıntılı değişkenin VSD çapı olduğunu regresyon analizi ile göstermiş, 42 vakalık serilerinde 2 yaşın altında (ortalama 4.5 ay) eko'da VYA'na endekslenen VSD çapı 18 mm/m²'nin üzerinde bulunan hastaların semptomatik olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada, semptomlardan, bizim çalışmamızda da geniş VSD kriteri olarak değerlendirilen takipne ve büyüme geriliği esas alınmıştır. Bulunan 18 mm/m² sınır değeri, çalışmamızda benzer yaş grubundaki hastalar için bulduğumuz geniş VSD alt sınırı ile uyumludur.

Lucas ve ark.'nın (33) anjiyografik çalışmasında, VSD çapı/VYA değeri 10 mm/m²'nin üzerinde olan defektlerin geniş (non-restriktif) olduğu ileri sürülmüş, ancak yaşa göre bir ayırım yapılmamıştır. Bu değer, bulgularımıza göre <6 yaş için orta genişlikte, >6 yaş için geniş defektlere uymaktadır. VSD çapı/VYA yaşla azaldığından (39), her yaş için geçerli tek bir kritik sınır belirlemek güçtür.

Çalışmamızda, trabeküler septumun 2/3 alt kesiminde lokalize müküler VSD'ler, multipl defektler ve anevrizma formasyonu gösteren VSD'lerden bazılarında ait defekt çapı ölçümlerinin küçük-orta-geniş VSD grup-

ları içinde uç değerleri oluşturduğu ve grupların VSD çapına göre belirlenen sınırlarında örtüşmeye neden olduğu dikkati çekmiştir. Literatürde de eko'da çap ölçümlerinin hassasiyetini sınırladığı bildirilen (4,7) bu tür defektler, çalışmanın limitasyonları olarak kabul edilmiştir. Küçük müküler VSD'ler ve multipl defektlerin iki-boyutlu eko ile saptanması her zaman mümkün olmamakla birlikte (8,12), renkli Doppler eko ile hassasiyet artmaktadır (7,11,12). Tecrübemize göre, özellikle müküler septumun 2/3 alt kesiminde lokalize küçük defektlerin iki-boyutlu eko ile vizualize edilmesi güç olmakta, bu defektler renkli Doppler eko'da görülen türbülant akımla saptanabilmektedir; ancak bu küçük defektlerde türbülant akım nedeniyle çap ölçümü hassasiyetinin azaldığı bildirilmiştir (7). Akım çapı yönteminde, ölçümün VSD jetinin başlangıç yerinde (46), türbülantın dağılmasından önce yapılması önemlidir, bu da müküler defektlerde daha güç olmaktadır. Bu defektler renkli Doppler eko ile olduğundan büyük (7.46), iki-boyutlu eko ile görüntülenebildiğinde ise kesitin geçtiği plan dolayısıyla olduğundan küçük ölçülebilir. Hornberger ve ark. (6) renkli Doppler eko'da ölçülen akım çapı ile anjiyografik defekt çapı arasında iyi bir korelasyon olduğunu bildirmişlerse de, inceledikleri 30 vakanın yalnızca ikisi müküler VSD'dir ve bu defektlerin müküler septumdaki lokalizasyonu ve ekstansiyonu belirtilmemiştir.

Anevrizma formasyonu gösteren VSD'lerde iki-boyutlu eko ile çap ölçümünün güçleştiği bildirilmiştir (4); renkli Doppler eko'da da türbülans anevrizmanın içinde, defektin sağ ventriküle açıldığı yerin öncesinde başladığı için ölçümlerin hassasiyeti sınırlanmaktadır. Multipl defektlerde veya ventriküler septal anevrizmanın ucundan birden fazla delik yoluyla şant olan vakalarda

ölçülen VSD çapları toplamının yanıltıcı (beklenenden büyük) olduğu çalışmamızda görülmüştür.

Eko ve otopsi ölçümleri arasındaki küçük farklar bazı VSD'lerin irregüler (oval veya yarımay şeklinde) olması ile açıklanmaktadır (5,7). Eko'da VSD'ler, çalışmamızda olduğu gibi, hem çeşitli planlarda görüntülenmesi (5,8), hem de ölçülebilir en geniş çap alınmalıdır (4,6,7). Öte yandan, eko ile görüntülenen çap ile gerçek çap arasında fark olduğu in vitro VSD model çalışmalarıyla gösterilmiştir (47). Bu nedenle, çalışmamızda belirlenen sınırlar eko ölçümleri için geçerli kabul edilmelidir.

Ekokardiyografinin (4,5,7) ve klinik bulgular, EKG, tele'nin (40) VSD'lerin saptanması ve defekt büyüklüğünün tayin edilmesi açısından yüksek sensitivite ve spesifisite gösterdiği önceki çalışmalarla belirlenmiştir. Çalışmamızda ise, defekt büyüklüğü klinik ve hemodinamik parametrelerden yola çıkarak küçük-orta-geniş olarak belirlenebilen hastalarda ekokardiyografik çap ölçümleri incelenerek sınıflandırılmıştır. Ekokardiyografi ile ölçülen defekt çapının bu sınıflamada hangi sınırlar içine düştüğünün belirlenmesi VSD'lerin izlem ve tedavisi açısından yol gösterici olacaktır.

KAYNAKLAR

- Graham TP, Bender HW, Spach MS. Ventricular septal defect. In: Adams FH, Emmanouilides GC, Riemenschneider TA eds. Moss' heart disease in infants, children and adolescents. Baltimore: Williams and Wilkins, 1989:189-209.
- Gumbiner CH, Takao A. Ventricular septal defect. In: Garson A, Bricker JT, McNamara DG eds. The science and practice of pediatric cardiology. Philadelphia: Lea and Febiger, 1990:1002-22.
- Somerville J. Congenital heart disease-changes in form and function. Br Heart J 1979; 41:1-22.
- Sharif DS, Huhta JC, Marantz P, Hawkins HK, Yoon GY. Two-dimensional echocardiographic determination of ventricular septal defect size: correlation with autopsy. Am Heart J 1989; 117:1333-36.
- Canale JM, Sahn DJ, Allen HD, Goldberg SJ, Valdes-Cruz LM, Ovitt TW. Factors affecting real-time, cross-sectional echocardiographic imaging of perimembranous ventricular septal defects. Circulation 1981; 63:689-97.
- Hornberger LK, Sahn DJ, Krabill KA et al. Elucidation of the natural history of ventricular septal defects by serial Doppler color flow mapping studies. J Am Coll Cardiol 1989; 13:1111-18.
- Johnson TB, Fyfe DA, Thompson RP, Kline CH, Swindle M, Anderson RH. Echocardiographic and anatomic correlation of ventricular septal defect morphology in newborn Yucatan pigs. Am Heart J 1993; 125:1067-72.
- Sutherland GR, Godman MJ, Smallhorn JF, Guiterras P, Anderson RH, Hunter S. Ventricular septal defects-two dimensional echocardiographic and morphological correlations. Br Heart J 1982; 47:316-28.
- Capelli H, Andrade JL, Somerville J. Classification of the site of ventricular septal defect by 2-dimensional echocardiography. Am J Cardiol 1983; 51:1474-80.
- Hagler DJ, Edwards WD, Seward JB, Tajik AJ. Standardized nomenclature of the ventricular septum and ventricular septal defects, with applications for two-dimensional echocardiography. Mayo Clin Proc 1985; 60:741-52.
- Helmcke F, de Souza A, Nanda NC et al. Two-dimensional and color Doppler assessment of ventricular septal defect of congenital origin. Am J Cardiol 1989; 63:1112-16.
- Ludomirsky A, Huhta JC, Vick W III, Murphy DJ, Danford DA, Morrow WR. Color Doppler detection of multiple ventricular septal defects. Circulation 1986; 74:1317-22.
- Ortiz E, Robinson PJ, Deanfield JE, Franklin R, Macartney FJ, Wyse RKH. Localization of ventricular septal defects by simultaneous display of superimposed color Doppler and cross sectional echocardiographic images. Br Heart J 1985; 54:53-60.
- Marx GR, Allen HD, Goldberg SJ. Doppler echocardiographic estimation of systolic pulmonary artery pressure in pediatric patients with interventricular communications. J Am Coll Cardiol 1985; 6:1132-37.
- Ge Z, Zhang Y, Kang W, Fan D, Ji X, Duran C. Noninvasive evaluation of right ventricular and pulmonary artery systolic pressures in patients with ventricular septal defects: simultaneous study of Doppler and catheterization data. Am Heart J 1993; 125:1073-81.
- Silverman NH. Pediatric echocardiography. Baltimore: Williams and Wilkins, 1993: 141.
- Berger M, Haimowitz A, Van Tosh A, Berdoff RL, Goldberg E. Quantitative assessment of pulmonary hypertension in patients with tricuspid regurgitation using continuous wave Doppler ultrasound. J Am Coll Cardiol 1985; 6:359-65.
- Currie PJ, Seward JB, Chan KL et al. Continuous wave Doppler determination of right ventricular pressure: a simultaneous Doppler-catheterization study in 127 patients. J Am Coll Cardiol 1985; 6:750-6.
- Sanders SP, Yeager S, Williams RG. Measurement of systemic and pulmonary blood flow and Qp/Qs ratio using Doppler and two-dimensional echocardiography. Am J Cardiol 1983; 51:952-6.
- Kitabatake A, Inoue M, Asao M et al. Noninvasive evaluation of the ratio of pulmonary to systemic flow in atrial septal defect by duplex Doppler echocardiography. Circulation 1984; 69:73-9.
- Tajik AJ, Seward JB, Hagler DJ, Mair DD, Lie JT. Two-dimensional real time ultrasonic imaging of the heart and great vessels: technique, image orientation, structure identification and validation. Mayo Clin Proc 1978; 53:271-303.
- Silverman NH, Snider AR, Colo J. A segmental approach to the diagnosis of congenital heart disease: the usefulness of two-dimensional echocardiography. In: Hunters, Hall R eds. Echocardiography. Edinburgh: Churchill Livingstone, 1982: 165-92.
- Anderson RH, Lenox CC, Zuberbuhler JR. The morphology of ventricular septal defects. Perspect Pediatr Pathol 1984; 8:235-67.

24. Soto B, Becker AE, Moulart AJ, Lie JT, Anderson RH. Classification of ventricular septal defects. *Br Heart J* 1980; 43:332-43.
25. Anderson RH, Macartney FJ, Shinebourne EA, Tynan M eds. *Paediatric cardiology*. Edinburgh: Churchill Livingstone, 1987: 615-42.
26. Backer CL, Winters RC, Zales VR et al. Restrictive ventricular septal defect: how small is too small to close? *Ann Thorac Surg* 1993;56:1014-19.
27. Onat T. Influence of the respiratory cycle on the configuration of the heart and vessels in the chest x-rays of children. *Cardiology* 1970; 55:281-301.
28. Garson A. Electrocardiography. In: Garson A, Bricker JT, McNamara DG eds. *The science and practice of pediatric cardiology*. Philadelphia: Lea and Febiger, 1990: 714.
29. Haworth SG, Sauer U, Bühlmeier K, Reid L. Development of the pulmonary circulation in ventricular septal defect: a quantitative structural study. *Am J Cardiol* 1977; 40:781-8.
30. Haworth SG, Hislop A. Adaptation of the pulmonary circulation to extrauterine life in the pig and its relevance to the human infant. *Cardiovasc Res* 1981; 15:108-19.
31. Hislop A, Haworth SG, Shinebourne EA, Reid L. Structural changes in the pulmonary circulation in isolated ventricular septal defect in infancy. *Br Heart J* 1975; 37:1014-21.
32. Kimball TR, Daniels SR, Meyer RA, Hannon DW, Khoury P, Schwartz DC. Relation of symptoms to contractility and defect size in infants with ventricular septal defect. *Am J Cardiol* 1991;67:1097-102.
33. Lucas RV Jr, Adams P Jr, Anderson RC, Meyne NG, Lillehei CW, Varco RL. The natural history of isolated ventricular septal defect: a serial physiologic study. *Circulation* 1961; 24:1372-87.
34. Onat T, Sağın G. İzole ventrikül septum defektinde, ekokardiyografik sol ventrikül, sol atriyum, asendan aort ve defekt çaplarının birbirleriyle ve pulmoner arter basıncı ile ilişkileri. *Türk Kardiyol Dem Arş* 1992; 20:280-9.
35. Roman MJ, Devereux RB, Kramer-Fox R, O'Loughlin J, Spitzer M, Robins J. Two-dimensional echocardiography aortic root dimensions in normal children and adults. *Am J Cardiol* 1989; 64:507-12.
36. Snider AR, Enderlein MA, Teitel DF, Juster RP. Two-dimensional echocardiographic determination of aortic and pulmonary artery sizes from infancy to adulthood in normal subjects. *Am J Cardiol* 1984; 53:218-24.
37. Sağın G. Ventrikül septal defekt, patent duktus arteriozus ve ventrikül septal defekt+patent duktus arteriozuslu hastalarda iki-boyutlu ekokardiyografik aort çapı ölçümlerinin değerlendirilmesi (uzmanlık tezi), İstanbul: İstanbul Üniversitesi, 1991.
38. Castellanos A, Hernandez FA. Angiographic determination of the size of the ascending aorta in congenital heart disease. *Radiology* 1966; 86:31-7.
39. Ahunbay G, Sağın G, Onat T, Sarıoğlu A. Ventrikül septum defektli çapının yaş ve büyüme ile ilişkisi. *Türk Kardiyol Dem Arş* 1991; 19:439-41.
40. Ahunbay G, Onat T, Sarıoğlu A, Batmaz G. İzole ventrikül septum defektinde klinik bulguların ekokardiyografik bulgularla ilişkileri. *Türk Kardiyol Dem Arş* 1992; 20:172-8.
41. Levy RJ, Rosenthal A, Miettinen OS, Nadas AS. Determinants of growth in patients with ventricular septal defect. *Circulation* 1978; 57:793-7.
42. Gidding SS, Bessel M. Hemodynamic correlates of clinical severity in isolated ventricular septal defect. *Pediatr Cardiol* 1993; 14:135-9.
43. Ross RD, Bollinger RO, Pinsky WW. Grading the severity of congestive heart failure in infants. *Pediatr Cardiol* 1992; 13:72-5.
44. Van den Heuvel F, Timmers T, Hess J. Morphological, haemodynamic and clinical variables as predictors for management of isolated ventricular septal defect. *Br Heart J* 1995; 73:49-52.
45. Waldman JD. Why not close a small ventricular septal defect? *Ann Thorac Surg* 1993; 56:1011-12.
46. Baumgartner H, Schima H, Kuhn P. Value and limitations of proximal jet dimensions for the quantitation of valvular regurgitation: an in vitro study using Doppler flow imaging. *J Am Soc Echocardiogr* 1991; 4:57-66.
47. Keçeciöğlu-Draeos Z, Goldberg SJ, Sahn DJ. How accurate is the ultrasonic estimation of ventricular septal defect size? *Pediatr Cardiol* 1982; 3:189-95.