

Ynfant Ventriküler Septal Defekt Cerrahisinde Risk Faktörleri

RISK FACTORS IN INFANT VENTRICULAR SEPTAL DEFECT SURGERY

Dr. Ahmet Pükrü Mercan, *Dr. Arda Saygılı, Dr. Atilla Sezgin, Dr. Tankut Akay, *Dr. Kürşad Tokel, *Dr. Birgül Varan,
Dr. Sait Aflamacı

Bağkent Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kalp Damar Cerrahisi Ana Bilim Dalı, Ankara
*Bağkent Üniversitesi Tıp Fakültesi, Pediatrik Kardiyoloji Ana Bilim Dalı, Ankara

Özet

Amaç: Ynfant yaş grubunda gerçekleştirilen ventriküler septal defekt (VSD) cerrahisi girişimleri için risk faktörlerinin analiz edilmesidir.

Materyal ve Metod: Mart 1997 ile Mart 2001 tarihleri arasında cerrahi olarak VSD'leri kapatılan 95 hastanın verileri retrospektif olarak incelendi. Yaş ortalaması 7.7 ± 3 ay (1-12 ay; ortanca 8 ay) ve ağırlık ortalaması 5.9 ± 1.7 kg (2.4-10 kg; ortanca 6 kg) olarak bulundu. Yerleşim yerlerine göre 4 olguda (%4.2) muskuler (outlet 1, inlet 2, trabeküler 1), 78 olguda (%82.1) perimembranöz, 6 olguda (%6.3) çift iştirakli subarteriyel ve 7 olguda (%7.3) çoklu VSD olarak tespit edildi. Kapatılma şekli olarak 81 olguda (%85.2) sağ atriyotomi, kalan 14 olguda (%14.8) ise sağ atriyotomiye ek olarak sağ ventrikülotomi yapıldı. Ynfant döneminde ameliyata alınma indikasyonu yoğun medikal tedaviye cevap vermeyen ağır kalp yetmezliği ve gelişme geriliği idi. Altıncı bir olguda (%64.2) ek anomali mevcuttu. Aort kros klemp zamanı 41.9 ± 14.3 dak (20-95) ve kardiyopulmoner bypass zamanı 64.5 ± 21.7 dak (38-156) idi. Beş olguda aort koarktasyonu sirkulatuvar arrest ile tamir edildi.

Bulgular: Beş olgu (%5.2) ameliyat sonrası erken dönemde kaybedildi. Bu olguların 2'sinde çift iştirakli subarteriyel, 2'sinde perimembranöz ve son olguda çoklu VSD mevcuttu. Ölüm sebepleri ritim problemi, pulmoner hipertansif kriz, miyokardiyal disfonksiyon, multiorgan yetmezliği ve nekrotizan enterokolit idi.

Sonuç: Ynfant dönemde VSD kapatılması, ek anomali varlığında bile düşük mortalite ile gerçekleştirilebilecek cerrahi bir girişimdir. Bununla beraber çift iştirakli subarteriyel veya çoklu VSD ile sağ ventrikülotomi yaklaşımı, ameliyat sonrası dönemde morbidite ve mortaliteyi etkileyecek risk faktörleridir.

Anahtar kelimeler: Ventriküler septal defekt, infant, kalp cerrahisi, kalp yetmezliği

Türk Göğüs Kalp Damar Cer Derg 2001;9:149-152

Summary

Background: Ventricular septal defect (VSD) closure is a routine procedure in infancy period in the current era. However, some factors still have a role in the postoperative morbidity and mortality.

Methods: From March 1997 to March 2001, 95 infants underwent open heart surgery for VSD closure. The mean age of the patients was 7.7 ± 3 months (1 to 12 months; median 8 months), and the mean weight of the patients was 5.9 ± 1.7 kg (2.4 to 10 kg; median 6 kg). The types of the VSD were muscular in 4 patients (4.2%), perimembranous in 78 patients (82.1%), doubly committed subarterial in 6 patients (6.3%), and multiple in 7 patients (7.3%). Right atriotomy was used in 81 patients (85.2%) to close VSD, and right ventriculotomy was used for the rest. In 61 patients (64.2%), an associated anomaly was found. The mean aortic cross clamp and cardiopulmonary bypass times were 41.9 ± 14.3 min (20 to 95 min) and 64.5 ± 21.7 min (38 to 156 min), respectively.

Results: Five patients (5.2%) died during early postoperative period. In this group, 2 patients had doubly committed subarterial VSD, 2 patients had perimembranous VSD, and the last patient had multiple VSD. The causes of death were rhythm problem, pulmonary hypertensive crisis, myocardial dysfunction, multiorgan failure, and necrotizing enterocolitis.

Conclusions: VSD closure even with repairing associated cardiac malformations during infancy is a safe procedure. Doubly committed subarterial or multiple VSD, and right ventriculotomy are still risk factors that affect the postoperative morbidity and mortality of the infants.

Keywords: Ventricular septal defect, infant, cardiac surgery, heart failure

Turkish J Thorac Cardiovasc Surg 2001;9:149-152

Giriş

Ynfant yaş grubunda kapatılma indikasyonu olan ventriküler septal defektlerde (VSD) cerrahi başarının, daha ileri yaş grubunda elde edilen sonuçlar düzeyine ulaşmasını önleyecek

risk faktörleri günümüzde büyük ölçüde elimine edilmiş olmakla beraber, özellikle yaş faktörünün hala bir risk faktörü olup olmadığı tartışılmaya devam etmektedir [1-6]. Özellikle bir başka konjenital anomalinin eşlik ettiği VSD'li olgularda, cerrahi tedavi seçeneğinin paliyatif kademeli yerine düzeltici cerrahi yönünde

Adres: Dr. A. Pükrü Mercan, Bağkent Üniversitesi Ankara Hastanesi, Kalp-Damar Cerrahisi Ana Bilim Dalı, Fevzi Çakmak Caddesi 10. sokak no: 45, 06490, Bahçelievler, Ankara

yapılmasının mortalite, morbidite, hemodinami ve gelişme açısından sağladığı avantajlar sıklıkla vurgulanmaktadır [4-6]. Klinik uygulamamız da infant yaş grubundaki VSD'lerin açık kalp ameliyatı ile cerrahi olarak kapatılması yönündedir. Bu çalışmada son 4 yıl içerisinde 95 infantta gerçekleştirilen VSD onarım cerrahisi retrospektif olarak incelenmiş ve risk faktörleri araştırılmıştır.

Materyal ve Metod

Mart 1997 ile Mart 2001 yılları arasında VSD'li 101 infant olguya cerrahi olarak müdahale edilmiş olup, ek anomali olarak aort koarktasyonunun da aynı seansta düzeltilmesi 5 olguyu içeren 95 olgu (%94) bu çalışmanın kapsamı içine alınmıştır. Mart 1999 yılından itibaren aort koarktasyonunun eplik ettiği VSD olgularında klinik protokol değiştirilerek tek seansta VSD kapatılması ve koarktasyonun düzeltilmesi yöntemi benimsenmiştir. Bu nedenle sadece pulmoner band konan bir olgu (%0.9) ile aort koarktasyonu ek anomali olan ve kademel cerrahi girişim uygulanan 5 olgu bu çalışmanın kapsamı dışında bırakılmıştır.

Hastaların yaş ortalaması 7.7 ± 3 ay (1-12 ay; ortanca 8 ay) ve vücut ağırlık ortalaması 5.9 ± 1.7 kg (2.4-10 kg; ortanca 6 kg) olarak bulunmuştur. Olguların ameliyata alınma endikasyonları gelişme geriliği, yodun tıbbi tedaviye rağmen kalp yetmezliği bulguları ve tekrarlayan solunum sistemi infeksiyonları olmuştur.

Bütün olgularda ameliyat öncesi dönemde kardiyak kateterizasyon yapıldı. Kateter sonuçlarına göre olguların ortalama pulmoner arter basıncı 55.3 ± 15.2 mmHg (ortanca mmHg), akymlar oranı ortalama 3.2 ± 1.4 (ortanca 2.9), pulmoner vasküler direnç ise ortalama 2.65 ± 1.4 U (ortanca 2.3 U) olarak ölçüldü. Ventriküler septal defekt anatomik yapısına göre 4 olguda (%4.2) muskuler (outlet 1, inlet 2, trabeküler 1), 78 olguda (%82.1) perimembranöz, 6 olguda (%6.3) çift iştirakli subarteriyel ve 7 olguda (%7.3) çoklu VSD olarak tespit edildi (Tablo 1).

Olgular standart aorto-bikaval kanülasyon ve orta seviyede hipotermi ile ameliyat edildiler. Aort koarktasyonlu 5 olguda ise derin hipotermi ve sirkulatuvar arrest altında koarktasyon onarıldı. Ventriküler septal defekte 81 olguda (%85.2) sağ atriyotomi, kalan 14 olguda (%14.8) ise sağ atriyotomiye ek olarak sağ ventrikülotomi ile yapıldı. Ameliyatlarda aort kros klemp zamanı ortalama 41.9 ± 14.3 dak (20-95) ve kardiyopulmoner bypass zamanı ortalama 64.5 ± 21.7 dak (38-156) idi. Olgularda en sık rastlanan ek anomali 14 olguda (%14.7) patent duktus arteriyosus, 11 olguda (%11.5) atriyal

Tablo 1. Ventriküler septal defektlerin yerleşim özelliklerine göre dağılımı.

Yerleşim	Sayı	Oran (%)
Perimembranöz		
Outlet	75	(%78.9)
İnlet	3	(%3.1)
Musküler		
Outlet	1	(%1)
İnlet	2	(%2.1)
Trabeküler	1	(%1)
Çift iştirakli subarteriyel	6	(%6.3)
Çoklu ventriküler septal defekt	7	(%7.3)

Tablo 2. Ek anomaliler.

Ek Anomali	Sayı	Oran (%)
Aort koarktasyonu	5	(%5.2)
Büyük arterlerin malpozisyonu	2	(%2.1)
Patent duktus arteriyosus	14	(%14.7)
Atriyal septal defekt	11	(%11.5)
Down sendromu	9	(%9.4)
Pulmoner darlık	4	(%4.2)
Pulmoner kapak yokluğu	1	(%1)
Situs inversus dekstrocardi	1	(%1)
Çift odacıklı sağ ventrikül	3	(%3.1)
Diskret subaortik membran	6	(%6.3)
Mitral kapakta kleft	1	(%1)
Sol superior vena kava	4	(%4.2)

septal defekt (ASD), 9 olguda (%9.4) DOWN Sendromu idi. Diğer ek anomaliler Tablo 2'de gösterilmiştir.

İstatistik

Çalışmada risk faktörleri literatür bilgileri çerçevesinde taranmış, ameliyat öncesi, intraoperatif ve ameliyat sonrasında olmak üzere 3'e ayrılmıştır (Tablo 3). Sonuçlar Mann-Whitney U ve Fisher testleri ile değerlendirilmiştir. Veriler ortalama \pm standart sapma olarak verilmiştir.

Bulgular

Mortalite

Ameliyat sonrası erken dönemde 5 olgu (%5.2) kaybedildi. Bu olguların ikisi çift iştirakli subarteriyel, diğer 2 olgu perimembranöz ve son olgu çoklu VSD'li olgularydı. Ölüm

Tablo 3. Risk faktörleri.

Kategori	Oran (%)	p
Preoperatif		
Yaş	> 0.05	
Ağırlık	> 0.05	
Kalp yetmezliği	> 0.05	
Pulmoner vasküler direnç	> 0.05	
Akymlar oranı (Qp/Qs)	> 0.05	
Pulmoner arter basıncı	> 0.05	
Intraoperatif		
Aort kros klemp süresi	> 0.05	
Kardiyopulmoner bypass süresi	> 0.05	
Ek VSD bulunması	< 0.05	
VSD kapatma yöntemi (sağ ventrikülotomi)	< 0.05	
VSD'nin morfolojik özelliği	< 0.05	
Ek anomali bulunması		
Aort koarktasyonu	> 0.05	
Pulmoner darlık	> 0.05	
Subaortik darlık	> 0.05	
Çift odacıklı sağ ventrikül	> 0.05	
Atriyal septal defekt	> 0.05	
Patent duktus arteriyosus	> 0.05	
Postoperatif		
Pulmoner hipertansif kriz	> 0.05	
Solunum problemleri	> 0.05	
DOWN sendromu	> 0.05	

Qp = pulmoner kan akımı; Qs = sistemik kan akımı; VSD = ventriküler septal defekt

Tablo 4. Kaybedilen olguların özellikleri (n = 5).

Yaş ortalaması (ay)	6.4 ± 3.7 (2-12; ortanca 7)
Ağırlık ortalaması (kg)	4.9 ± 2.7 (2.4-8.5; ortanca 4.2)
Sistolik pulmoner arter basıncı (mmHg)	57.6 ± 17.2 (38-70)
Pulmoner vasküler direnç (U)	2.4 ± 2.0 (0.7-4.7)
Akımlar oranı (Qp/Qs)	4.6 ± 0.6 (4.1-5.3)
Aort kros klemp süresi (dak)	40.2 ± 11.2 (23-50; ortanca 45)
Kardiyopulmoner bypass süresi (dak)	59.2 ± 10.5 (49-74; ortanca 56)

sebepleri ritim problemi (1), pulmoner hipertansif kriz (1), miyokardiyal disfonksiyon (1), multiorgan yetmezliği (1) ve nekrotizan enterokolit (1) idi. Ÿki olguda VSD sağ ventrikulotomiden, 2 olguda sağ atriyyotomiden ve son olguda ise sağ atriyyum ile sağ ventrikulden kapatılmıştı. Kaybedilen olguların verileri Tablo 4'de verilmiştir.

Morbidite

Ameliyat sonrası dönemde bütün olgular standart olarak 48 saat uyutulmuş entübe tutulmuş halde 4 olguda pulmoner hipertansif kriz görülmüştür. Ÿki olgunun sternumu yoğun bakımda kapatılmış, 1 olguya seröz drenaj sebebi ile sol dekortikasyon yapılmış, 2 olguda (biri taburcu olduktan sonra olmak üzere) mediastinit gelişmiştir. Mediastinal tüpler çekilirken omentum zedelenmesi sebebi ile 1 olguya laparotomi yapılmış, 1 olguda da ameliyat sonrası 5. günde konvüzyon görülmüştür (Tablo 5).

Risk faktörleri

Tablo 5. Ameliyat sonrası dönemde görülen komplikasyonlar.

Mediastinit	2 (%2.1)	(1 olgu ex)
Solunum problemi	5 (%5.2)	(1 olgu ex)
Nekrotizan enterokolit	1 (%1)	(ex)
Laparotomi	1 (%1)	
Konvüzyon	1 (%1)	
Ritim problemi	2 (%2.1)	
Diyafragma paralizisi	1 (%1)	
Pulmoner hipertansif kriz	4 (%4.2)	
Sol ventrikül disfonksiyonu	1 (%1)	(ex)
Multiorgan yetmezliği	1 (%1)	(ex)
Seröz effüzyon	1 (%1)	
Açık sternum	2 (%2.1)	

Risk faktörleri ağışından ameliyat öncesi dönem, intraoperatif dönem ve ameliyat sonrası dönemdeki faktörler tek tek değerlendirilmiş, sonucunda sadece intraoperatif faktörlerden VSD'nin yerleşim yerine göre çift iştirakli subarteriyel veya çoklu olması, ameliyat tekniği olarak da sağ ventrikulotominin yapılması istatistiksel olarak anlamlı risk faktörü bulunmuştur (Tablo 3).

Tartışma

Ÿnfant dönemde VSD kapatılması ile ilgili konjenital kalp cerrahisinin gelişimi evrelerinde paliyasyon VSD kapatılması ve tek seansta VSD kapatılması görümleri arasında 70'li ve 80'li yıllarda çeşitli çalışmalar yapılmıştır [1-3]. Günümüz şartlarında kabul gören görüş ise bazı özel koşullar dışında infantil dönemde VSD'nin tek seansta kapatılması beklindedir [4-6].

Hiraishi ve arkadaşlarının [7] yaptıkları çalışmada normal doğumda trabeküler VSD %2 oranında görülmüş, VSD'lerin %76'sı da ilk bir yıl içinde kapanmış ve apikal VSD'lerin patent kalma oranı ise daha yüksek bulunmuştur. Trowitzsch ve arkadaşlarının [8] yaptıkları çalışmada infant dönemindeki 269 olguda VSD saptanmış, bu olgulardan sadece 11'i (%4) cerrahi girişime ihtiyaç göstermiş ve perimembranöz VSD'li olgularda bu oran %10'a çıkmıştır. Van Hare ve arkadaşlarının [9] 228 olgulu çalışmasında ise VSD'ler büyüklüklerine göre 3'e ayrılmış, büyük VSD'li olguların %51'i cerrahiye alınmış, orta ve küçük büyüklükte VSD'lerde ameliyata alınma oranları daha düşük bulunmuştur. Ahunbay ve arkadaşlarının [10] yine VSD büyüklüklerine göre yaptıkları çalışmada büyüklüğü 4-7 mm olan VSD'li olgular %50, 7 mm'den büyük olan olgular ise %100 oranında infant döneminde kalp yetmezliği bulguları saptamışlardır. De Leval ve arkadaşlarının [11] çift iştirakli subarteriyel VSD'lerle yaptıkları çalışmada ise 63 olgunun %50'si infant dönemde kalp yetmezliği bulguları ile açık kalp ameliyatına alınmıştı. Bu çalışmalardan da anlaşılabileceği gibi, infantil dönemdeki VSD'li olguların VSD büyüklüğüne ve lokalizasyonuna göre ancak küçük bir yüzdesi kalp yetmezliği bulguları vermekte ve açık kalp ameliyatına alınmaktadır. Özellikle musküler bölgedeki VSD'lerin spontan kapanma insidansı yüksek olduğundan medikal tedavi ile olguların olabildiğince tedavi edip VSD'nin kapanması beklenebilir. Fakat bizim 95 olgulu serimizde musküler VSD oranı sadece %4.2'dir ve olgular ağır kalp yetmezliği bulgularından çıkamadykları için ameliyata alınmışlardır.

Ameliyata alınma indikasyonunun kalp yetmezliği bulguları olması olguların genel olarak ideal olmayan şartlarda ameliyata alınmasına yol açmakta, bu da ameliyat sonrası morbidite ve morbiditeyi etkilemektedir. Bu durum özellikle düşük ağırlıklı, malnütrisyonlu olgularda kendini belli etmektedir. Bizim serimizde de kaybedilen 2 olgunun vücut ağırlıklarının 2.4 ile 2.5 kg olması ve 2. ile 4. aylarında ameliyata alınmalarına rağmen, ameliyat öncesi genel durumları son derece bozuktu ve ağır kalp yetmezliği tabloya hakimdi. Ameliyat sonrası dönemde kardiyak yetmezlik göstermemelerine rağmen sepsise girmişler, yapılan tüm tıbbi tedaviye rağmen kaybedilmişlerdi. Roussin ve arkadaşlarının [5] yaptıkları 175 olgulu çalışmada çoklu VSD risk faktörleri yaş faktöründen ayrı değerlendirilmiş, 1990 yılı öncesi için musküler VSD ve sol ventrikulotomi, 1990 sonrası dönemde de Ÿsviçre peyniri tipi VSD risk faktörü olarak belirtilmiştir. Bir başka 163 olgulu çalışmada ise ASD'nin ek anomali olduğu infant VSD'li olgularda perioperatif mortalitenin yüksek olduğu görülmüştür [6]. Bizim çalışmada ise 11 olguda (%11.5) ek anomali olarak ASD görülmüş, fakat mortalite ve morbiditeye etkisi olmamıştı. Aynı şekilde izole musküler VSD'nin de mortalite ve morbiditeye etkisi olmamıştı. Risk faktörleri ağışından incelendiğinde 95 olgudan çift iştirakli subarteriyel VSD'li 6 olgu ameliyata alınmış ve 2'si kaybedilmişti. Aynı şekilde

çoklu VSD'li 7 olgu ameliyata alınmış ve biri kaybedilmiştir. Sağ ventrikülotomi yapılan 14 olgudan da 3 tanesi ameliyat sonrası dönemde kaybedilmiştir.

İnfantil dönemde VSD'si kapatılan olgularda yapılan uzun dönem izlemlerde olguların gelişimlerinin ve efor kapasitelerinin normal popülasyona göre farklı olmadığı belirtilmiştir [12,13]. Bizim olguların da ameliyat sonrası yapılan kontrollerinde hızla kilo almaya başladıkları, yapıtları ile gelişim farkının azaldığı görülmüştür. Bu düşünce doğrultusunda daha önce çift aşamalı yapılan aort koarktasyonlu infant VSD olgularında tek seansta ameliyat prensibi klinik protokol haline getirilmiştir. Mart 1999 yılından itibaren aort koarktasyonlu olguların tek seansta VSD'leri kapatılmış, koarktasyonları düzeltilmiştir. Bu 5 olguluk seride mortalite görülmemiştir. Koarktasyonun dahil olduğu 45 olguda VSD yanında ek kardiyak patoloji de düzeltilmiştir. Nonkardiyak patoloji olarak 9 olguda görülen DOWN sendromu, ameliyat sonrası dönemde olguların solunum rehabilitasyonları açısından özel bir çaba gösterilmesini gerekli kılarak diğer olgulardan farklılık göstermiştir. Bununla beraber, olguların hastanede yatış süreleri ve ameliyat sonrası morbiditeleri açısından fark görülmemiştir.

Bu çalışmada risk faktörü olarak istatistiksel olarak anlamlı çıkan 3 faktörden çift iştirakli subarteriyel VSD olgularında kalp yetmezliği bulgularının ameliyat öncesi dönemde diğer olgulara göre daha ağır olduğu ve ameliyat sonrası dönemde de pulmoner hipertansif kriz açısından daha labil olacağı düşünülebilir. Literatürde de bu olgularda kalp yetmezliği daha büyük oranda görülmektedir [11].

Çoklu VSD'li olgularda mortalitenin yüksek olmasının etiyojisi, ameliyat sonrası erken dönemde yodun bakımında uygulanan transtorasik ve transözofageal ekokardiyografi ile daha net aydınlatılabilmektedir. Bu olgularda septuma konan dikipler, perimembranöz outlet bölgesinden farklı olarak kalbin kontraksiyonunda etkili rol oynayan apekse yakın bölgeye konmaktadır. Sonuçta septum kasılması bu olgularda önemli ölçüde etkilenmekte, ameliyat sonrası erken dönemde kalp yetmezliğine yol açmaktadır.

Birçok yayında sağ ventrikülotominin risk faktörü olmayıp bu çalışmada istatistiksel olarak risk faktörü çıkması, bu girişimin 6 çift iştirakli subarteriyel VSD'li olgularda kullanılmasına bağlıdır. Bu tip olgularda sağ ventrikül fonksiyonlarının bozmamak için bu çalışma sonrasında transpulmonik yöntemle VSD kapatılması yöntemi benimsenmiş ve daha büyük yaş grubundaki iki olguda uygulanmıştır.

Yaş faktöründen bağımsız VSD risk faktörlerini araştıran bir çalışmada ilave kardiyak anomaliler, küçük yaş, pulmoner vasküler rezistans yüksekliği ve VSD'nin muskuler septumda olması risk faktörleri olarak bulunmuştur [14]. Aradan geçen sürede hızla ilerleyen ameliyathane ve yodun bakım şartları ile bu risk faktörlerinin günümüzde geçerliliği kalmadığı görülmektedir.

Sonuç olarak infantal dönemde VSD kapatılması düşük mortalite ile yapılabilen ve uzun dönemde olguların gelişimleri açısından yüz güldüren bir cerrahidir. İki aşamalı ameliyat için literatürdeki İsviçre peyniri tipi VSD endikasyonu dışında pulmoner band için herhangi bir endikasyon yoktur. Bu çalışmada sağ ventrikülotomi, çift iştirakli subarteriyel ve çoklu VSD istatistiksel olarak anlamlı risk faktörleri olarak bulunmuştur.

Kaynaklar

1. McNicholas K, de Leval M, Stark J, Taylor JF, McCartney FJ. Surgical treatment of ventricular septal defect in infancy. Primary repair versus banding of pulmonary artery and late repair. *Br Heart J* 1979;41:133-8.
2. McNicholas KW, Bowman FO, Hayes CJ, Edie RN, Malm JR. Surgical management of ventricular septal defects in infancy. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1978;75:346-53.
3. Gomez R, Sanchez PA, Martinez R, et al. Ventricular septal defect in infancy. Surgical criteria and experience. *Jpn Heart J* 1983;24:699-710.
4. Carotti A, Marino B, Bevilacqua M, et al. Primary repair of isolated ventricular septal in infancy guided by echocardiography. *Am J Cardiol* 1997;79:1498-501.
5. Roussin R, Serraf A, Bruniaux J, Lacour-Gayet F, Sousa Uva M, Planche C. Surgical treatment of isolated multiple ventricular septal defects. Apropos of a series of 175 consecutive cases. *Arch Mal Coeur Vaiss* 1996;89:571-7.
6. Knott-Craig CJ, Elkins RC, Ramakrishnan K, et al. Associated atrial septal defects increase perioperative morbidity after ventricular septal defect repair in infancy. *Ann Thorac Surg* 1995;59:573-8.
7. Hiraishi S, Agata Y, Nowatari M, et al. Incidence and natural course of trabecular ventricular septal defect: Two dimensional echocardiography and color doppler flow imaging study. *J Pediatr* 1992;120:409-15.
8. Trowitzsch E, Braun W, Stute M, Pielemeier W. Diagnosis, therapy, and outcome of ventricular septal defect in the 1st year of life: A two dimensional colour-Doppler echocardiography study. *Eur J Pediatr* 1990;149:758-61.
9. Van Hare GF, Soffer LJ, Sivakoff MC, Liebman J. Twenty-five-year experience with ventricular septal defect in infants and children. *Am Heart J* 1987;114:606-14.
10. Ahunbay G, Onat T, Çelebi A, Batmaz G. Regression of right ventricular pressure in ventricular septal defect in infancy: A longitudinal color-flow Doppler echocardiographic study. *Pediatr Cardiol* 1999;20:336-42.
11. de Leval MR, Pozzi M, Starnes V, et al. Surgical management of doubly committed subarterial ventricular septal defects. *Circulation* 1988;78(Suppl2):II140-6.
12. Meijboom F, Szatmari A, Utens E, et al. Longterm follow-up after surgical closure of ventricular septal defect in infancy and childhood. *J Am Coll Cardiol* 1994;24:1358-64.
13. Weintraub RG, Menahem S. Early surgical closure of a large ventricular septal defect: Influence on long-term growth. *J Am Coll Cardiol* 1991;18:552-8.
14. Ablağcı S, Yıkızlar C, Yener A, Yurdakul Y, Ayaç A. Ventriküler septal defekt cerrahisinde risk faktörleri. *Hacettepe Tıp Dergisi* 1986;19:151-7.