

Postoperatif Nükseden Ventrikül Septum Defektleri: Cerrahi Yaklaşım Kriterleri ve Sonuçları

Op.Dr. Bülent POLAT, Yar. Doç. Dr. Barbaros KINOĞLU, Dr. Mustafa Kemal ÇALIK,
Op. Dr. Selim ERENTÜRK, Uzm. Dr. Levent SALTİK, Prof. Dr. Tayyar SARIOĞLU,
Prof. Dr. Aydın AYTAÇ

İ.Ü. Kardiyoloji Enstitüsü ve Florence Nightingale Hastanesi Kalp ve Damar Cerrahisi, İstanbul

ÖZET:

İstanbul Üniversitesi Kardiyoloji Enstitüsü ve Florence Nightingale hastanesinde, Temmuz 1985 ve Mayıs 1995 tarihleri arasında, 682'si kompleks kardiyak patolojilerde olmak üzere, toplam 1167 olguda VSD kapatılmış, bunlar arasından toplam 21 hasta, rekürren VSD tanısıyla reoperasyona alınmıştır (% 1,8). 20 hastada konjestif kalp yetersizliği ve önemli sol-sağ şant bulunması ($Qp/Qs > 1,5$), 1 hastada ise infektif endokardit ve konjestif kalp yetersizliği tablosu, reoperasyon endikasyonunu oluşturmuştur. Hastaların yaşları 20 ay ile 25 yıl arasında (ortalama 10,2 yıl) değişmekteydi. Reoperasyon ilk ameliyattan 15 gün ile 84 ay (ort. 15,4 ay) sonra uygulanmıştır. Bütün hastalar standart kardiyopulmoner bypass (KPB), orta derecede hipotermi ve kardiyoplejik arrest tekniği kullanılarak ameliyat edilmişlerdir. Rekürren VSD'nin lokalizasyonu, 16 hastada yamanın posteroinferior kısmında, 5 hastada ise anterosüperior bölgesinde saptanmıştır. İkisi hariç tüm olgularda, rekürren VSD, ikili veya üçlü primer sütür tekniği ile kapatılmış, aort kapağında distorsiyon ile beraber olan bir olgu ile infektif endokardit gelişen bir diğer olguda ise, yama sökülüp, yeni bir yama ile korreksiyon sağlanmıştır. Infektif endokardit tablosu ile ameliyata alınan ve postoperatif 2. ayda sepsisemi-multipel organ yetersizliği ile kaybedilen bir vaka dışında (mort.%4,7), geri kalanlarda postoperatif dönem sorunsuz geçmiştir. Hastaların ilk ameliyatları değerlendirildiğinde, 20 olgunun devamlı dikiş tekniği kullanılarak yama ile kapatıldığı, bir olguda ise tek tek dikişlerin kullanıldığı görülmüştür. Son 3 yılda ameliyat edilen olgularda, VSD tek tek, destekli matris dikişlerle kapatılmaktadır. Bu olgulardan hiçbirinde rekürrens saptanmamıştır. Bütün bu tecrübelerimiz ışığında, VSD'nin yama ile kapatılmasında tek tek destekli dikiş tekniğinin kullanılmasının, rekürrens insidensini önemli ölçüde azaltacağı sonucuna varılmıştır.

Anahtar kelimeler: Ventrikül septum defekti (VSD), reoperasyon

Ventrikül septum defektlerinin (VSD) kapatılması, doğumsal kalp anomalilerinin cerrahi tedavisinde en yaygın olarak uygulanan bir işlemdir. İlk kez 1955 yılında Lillehei ve ark. cross-circulation tekniğini kullanarak direkt görüş altında VSD'ni kapatmışlardır (1). Onların bu başarılı girişimlerinden günümüze dek, hem VSD'lerin anatomileri ve önemli intrakardiyak yapılarla olan ilişkileri (ileti sistemi, kapaklar v.b) daha iyi anlaşılmış, hem de gelişen kardiyoplejik arrest teknikleri sayesinde cerrahi işlem için daha iyi görüş sahalari elde etmek mümkün olmuştur. Bunların sonucunda VSD kapama teknikleri daha güvenli, daha doğru ve tam olma yönünde gelişmişlerdir (2,3,4). Ancak bütün bu gelişimlere rağmen bazı olgularda, hemodinamik sorunlara yol açan residüel veya rekürren VSD, septik ya da hematolojik komplikasyonlar, ya da ileti bozuklukları gibi nedenlerle reoperasyonlar gerekebilmektedir.

Bu çalışmada, İstanbul Üniversitesi Kardiyoloji Enstitüsü ve Florence Nightingale Hastanesi Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniklerinde VSD'leri kapatılan toplam 1167 doğumsal kalp anomalili hasta arasında rekürren VSD'li olanlar cerrahi yaklaşım kriterleri ve sonuçları açısından bir literatür değerlendirmesi ile birlikte sunulmaktadır.

MATERYEL ve METOD

Temmuz 1985 ve Mayıs 1995 tarihleri arasında, 682'si kompleks kardiyak patolojilerde olmak üzere toplam 1167 olguda VSD kapatılmıştır. Hastaların patolojilere göre dağılımı Tablo 1 de gösterilmektedir. Bütün hastalar standart kardiyopulmoner bypass (KPB), orta derecede hipotermi ve kardiyoplejik arrest (1985-1993 arasında kristalloid, 1993-1995 arasında kan kardiyoplejisi) tekniğiyle ameliyat edilmişlerdir. VSD'i çok küçük olup da primer kapatılan birkaç olgu hariç, hemen hemen tüm olgularda VSD yama ile kapatılmıştır (Dacron, Gore-tex

Alındığı tarih: 20 Kasım, revizyon 30 Aralık 1995
Yazışma adresi: Dr. A.Bülent Polat, Ataköy 4. Kısım; 0-184; D:6
İstanbul Tel.: (0 212) 559 45 88
Bu çalışma, III. Ulusal Göğüs Kalp Damar Cerrahisi Kongresinde sunulmuştur.

veya perikard). VSD kapatılmasında genellikle sağ atrial yol kullanılmakla beraber, bazı kompleks patolojilerde sağ ventrikül veya nadiren de sol ventrikül yolu kullanılmıştır.

Ameliyattan sonra toplam 32 olguda rekürren VSD oluşmuş ve bunların 21 tanesi reoperasyona alınmış (% 1.8), 11 tanesinin ise (% 0.9) medikal takip altında tutulması kararlaştırılmıştır. Rekürren VSD oluşan bu 32 olgunun patolojilerine göre dağılımı tablo 2 de sunulmuştur. 20 hastada hemodinamik olarak önemli sol-sağ şant (Qp/Qs>1.5) ve buna bağlı konjestif kalp yetersizliği, 1 hastada ise sol-sağ şant ile birlikte infektif endokardit bulunması reoperasyon için endikasyon oluşturmuştur. Medikal takip edilen 11 hastada ise tanı, ameliyattan sonra üfürüm duyulması üzerine yapılan ekokardiyografi ile konulmuş olup defektlerin çok küçük oldukları ve hemodinamik önemi olmayan minimal bir şanta (Qp/Qs<1.5) yol açtıkları saptanmıştır.

Hastaların reoperasyona alındıkları zaman yaşları 20 ay ile 25 yıl arasında (ort: 10.2 yıl) değişmekteydi. Birinci ameliyat ile reoperasyon arasında geçen süre ise 15 gün ile 84 ay arasında olup ortalama 15.4 aydır. Ekokardiyografik ve anjiyokardiyografik olarak tanı konduktan sonra hastalar açık kalp ameliyatına alınmışlardır. Biri hariç bütün hastalar, aortik-bikaval kanülasyon sonrası standart kardiyopulmoner bypass, orta derecede hipotermi ve kardiyoplejik arrest tekniğiyle ameliyat edilmişlerdir. İleri derecede kardiyomegalisi bulunan bir olguda ise (20 aylık, FT patolojili) femoral arter kanülasyonu ile KPB başlatılmıştır. Cerrahi yaklaşım 19 olguda sağ atrium, 2 olguda ise sağ ventrikül yoluyla mümkün olmuştur. Bu hastaların tümünde ilk ameliyatta VSD yama ile kapatılmış olup (14 Dacron, 6 GoreW-tex ve 1 olguda ise perikard yama) 20 hastada devamlı dikiş tekniğinin kullanıldığı 1 hastada ise tek tek di-

Tablo 1. 1167 Hastanın patolojilere göre dağılımı

	N	%
VSD	485	41.56
VSD+PDA	221	
VSD+ASD/PF	190	
VSD+PS	27	
VSD+AY	8	
VSD+Ao Koark	16	
Multipl VSD	12	
VSD+Diğer	11	
FT	448	38.39
DORV	54	4.63
TGA	33	2.83
A-V Kanal	30	2.57
Diğer	117	10.02
Toplam	1167	100

Kısaltmalar: FT: Fallot tetralojisi; DORV: Çift çıkımlı sağ ventrikül; TGA: Büyük damarların transpozisyonu; A-V kanal: Atrioventriküler kanal; PDA: Patent Duktus Arteriosus; ASD: Atrial Septum Defekti; PFO: Patent Foramen Ovale; PS: Pulmoner Stenoz; AY: Aort Yetersizliği; Ao Koark.: Aort Koarktasyonu

Tablo 2. Rekürren VSD'li hastaların patolojilere göre dağılımı

	Reopere edilenler	Medikal takip	Toplam
VSD	5	4	9
TOF	14	2	16
DORV	2	2	4
TGA		2	2
A-V kanal		1	1
Toplam:	21	11	32

kişilerin konulduğu tesbit edilmiştir. Rekürren VSD, 16 hastada yamanın posteroinferior kısmında (1 hastada infektif endokarditi kanıtlayan verrülelerle birlikte), 5 hastada ise anterosuperior bölgesinde saptanmıştır. İki hariç bütün hastalarda rekürren VSD, tek tek teflon destekli sütür (polypropilene 4/0 veya 5/0) tekniğiyle ve eski yamayı septuma tekrar tesbit ederek kapatılmıştır. İnfektif endokardit geçiren bir hasta ile yamanın aort kapağında distorsiyon oluşturarak önemli aort yetersizliğine sebep olduğu bir diğerinde ise, yama sökülüp çıkartılmış ve VSD yeni bir yama (Dacron) ile kapatılmıştır. Bu son hastada ilave olarak, aort sağ koroner kuspta oluşmuş olan yırtık da primer olarak tamir edilmiştir. Ameliyatlarda rekürren VSD'nin kapatılmasına ek olarak bir hastada trikuspid kapak plastisi, sağ ventrikül çıkış yolunda residüel gradyan (>50 mmHg) kalmış olan iki olguda ise infindibuler rezeksiyon yapılmış bunlardan birine ayrıca transanüler yama konulmuştur.

BULGULAR

Fallot tetralojisi nedeniyle tam düzeltme ameliyatı yapılan ve infektif endokardit ile beraber rekürren VSD tanısıyla 30 gün sonra reoperasyona alınan bir hastada ameliyat sonrası dönemde septisemi ve multipl organ yetersizliği gelişmiş ve bu hasta erken dönemde kaybedilmiştir (Mortalite: % 4.7). Bir hastada ise kalıcı pace-maker implantasyonu gerektiren tam kalp bloku oluşmuştur. Hastalarda görülen diğer komplikasyonlar (Tablo 3), aritmiler (supraventriküler veya ventriküler), solunum yetersizlikleri, revizyonu gerektiren kanamalar, düşük kalp debisi ve konvülsiyonlardır. Bunların tamamı kolayca tedavi edilmiş ve hastalar iyi durumda hastaneden çıkartılmışlardır. Bütün hastalar 18 ay ile 86 ay (ortalama 44 ay) arasındaki sürelerde takip edilmiş olup, NYHA I veya II. sınıf efor kapasitesine sahip bulunmaktadırlar. Rekürren VSD tanısı konulup medikal takip kararı alınan 1 olguda ise efor kapasitesi I. sınıfta olup bunlar ilaç tedavisi almaksızın izlenmektedirler.

Tablo 3. Reoperasyon sonrası oluşan komplikasyonlar ve ölüm oranı

	Hasta sayısı	Ölüm
Düşük kardiyak debi	1	0
Aritmi	3	0
Septisemi	1	1
Kanama-revizyon	2	0
Solunum yetersizliği*	2	0
Kalıcı A-V blok	1	0
Nörolojik problem**	1	0
Toplam	11	1 (% 4.7)

* : Uzun süreli ventilatör desteği (>48 saat)

** : Erken postoperatif dönemde oluşan ve sekel bırakmayan konvülsiyonlar

TARTIŞMA

Doğumsal kalp anomalilerinin cerrahi tedavisinde en önemli aşamayı genellikle VSD'nin iyi bir şekilde, güvenli ve tam olarak kapatılması oluşturur. Günümüzde, çeşitli kompleks patolojilerde veya izole VSD olgularında, VSD'nin lokalizasyonuna göre (perimembranöz, musküler, subarteryel v.b) en iyi görüş sahasını yaratacak yaklaşım biçimleri ve yama koyma teknikleri geliştirilmiştir (2,3,4,5,6). Bu yaklaşım biçimleri, sağ atrium, sağ ventrikül, sol ventrikül, pulmoner arter veya aort yolu ile mümkün olabilmektedir. Yamayı yerleştirmede, tek tek basit dikiş tekniği, tek tek teflon destekli dikiş tekniği veya devamlı dikiş tekniği ya da bunların değişik kombinasyonları çeşitli cerrahlar tarafından kullanılmaktadır. Herbir tekniğin kendine özgü kolaylıkları veya dezavantajları bulunmaktadır (2). En yaygın tip olan perimembranöz VSD'lerin kapatılmasında, iki önemli anatomik bölgeye özellikle dikkat edilmesi bütün yazarlar tarafından kabul edilen bir yaklaşımdır. Bunlardan biri, trikuspid septal yaprakçığın posterior ventrikül septumuyla birleştiği köşe ve defektin posterior kenarı, diğeri ise, trikuspid septal yaprakçığın, aort anulusu ve ventrikül septumuyula buluştuğu anterosuperior köşedir (2,5,6). Bütün bu anatomik özelliklerin ve komşulukların iyi bilinmesi, ileti yollarının korunarak (His demeti) sağlam dikişlerin yerleştirilmesi, bunların sağlanması için de iyi bir görüş sahasının yaratılması, VSD'lerin güvenli bir şekilde kapatılmalarının en önemli aşamalarıdır.

Ancak, bütün bu bilgilere ve gelişim düzeylerine rağmen, ameliyattan sonra rezidüel bir sol-sağ şant yaratan rekürren VSD olgularına rastlanılmaktadır.

Bu komplikasyonun olguların %5'inden daha azında meydana geldiği bildirilmektedir (7). Poirier ve ark., Fallot tetralojisi nedeniyle tam düzeltme ameliyatı yaptıkları 311 hastanın takiplerinde %2 oranında (7 hasta) rekürren VSD tesbit ettiklerini bildirmişlerdir (8). Castenada ve ark., izole VSD nedeniyle ameliyat edilen olgulardan %2'sinde reoperasyon gerektiren rekürrens saptamışlardır (9). Zhao ve ark.nın Fallot tetralojisi tam düzeltme ameliyatı yaptıkları 294 hastalarından 11 tanesi (%3.7) rekürren VSD nedeniyle reoperasyona alınmıştır (10). Yine aynı grup patoloji ve ameliyatı sonrası, Katz ve ark.nın serilerinde %2 oranında rekürren VSD ile karşılaşmıştır (11). Kirklin ve ark. ise pulmoner atrezili FT olgularında yapılan tam düzeltme ameliyatı sonrası rekürren VSD nedeniyle reoperasyon oranını %3 olarak bildirmektedirler (12). Hemodinamik önemi olmayan küçük rekürren VSD olgularına, ameliyat sonrası dönemde kateterizasyon yapılan hastalar arasında % 9 ile 11 gibi yüksek oranlarda rastlanıldığı bildirilmektedir (6).

Bizim serimizde, tüm VSD'i kapatılanlar arasında reoperasyon gerektiren rekürren VSD oranı % 1.8 civarında gerçekleşmiştir. Bu oran, literatürdeki oranlarla paralellik göstermektedir. Ancak, Karademir ve ark.nın 359 hastalık FT serilerinde kontrast ekokardiyografi ile 42 olguda (% 31) rezidüel VSD gözlenmiş olup 5 hastada reoperasyon gerekmiştir (%1.39) (13).

Rekürren VSD, ya ameliyatta VSD'nin tam olarak kapatılmaması ya da kapatılmış olan defektin herhangi bir nedenle tekrar açılması sonucu oluşabilmektedir (7,14). VSD'nin inkomplet kapatılmasına, ya iyi bir görüş sahasının yaratılmaması veya özellikle devamlı dikiş tekniğinde, iki dikiş arasında fazla boşluk bırakılması nedeniyle rastlanılmaktadır. Derin musküler trabeküller arasında, eğer dikkat edilmezse böyle boşlukların kalması mümkündür. Bazen de ileti sistemine zarar vermemek amacıyla trikuspid septal yaprakçığı ile posterior ventrikül septumunun birleştiği köşede boşluk bırakılabilmektedir. Ayrıca devamlı dikiş tekniğinde, dikişin gevşemesi de bir diğer önemli nedeni oluşturabilir.

Kapatılmış olan defektin tekrar açılmasının en önemli nedeni ise, dikişin myokarda oluşturduğu yırtıklardır. Özellikle defektin posteroinferior kenarında ileti sistemini korumak için oldukça yüzeysel konulan dikişlerde sonradan bir ayrılma olabilmektedir (7). Castenada ve ark.da, VSD yamasındaki ayrılmanın en sıklıkla defektin posteroinferior kenarında

oluşturduğunu bildirmişlerdir (15). Defektin aort kapağı ile komşu olduğu anterosuperior bölgesi de yamanın sağlam tesbit edilmesi açısından dikkat edilmesi gereken bir yerdir. Ayrıca, devamlı dikiş tekniğinde dikişin kopması, tamir esnasında septal koroner arterin hasarlanması veya dikişlerin çok sıkı çekilmesi sonucu oluşabilecek iskemik nekroz, ya da bakteriyel endokardit yamanın ayrılmasına neden olarak rekürren VSD oluşturabilecek diğer faktörlerdir (7,14). Literatür bilgileriyle paralel olarak, reoperasyona alınan 21 olgumuzun 16'sında rekürren VSD defektin posteroinferior, 5'inde ise anterosuperior kenarında saptanmıştır.

Bu nedenlerle oluşmuş olan rekürren VSD'nin yaratacağı hemodinamik problemler, defektin boyutuna, defektin interventriküler septum üzerindeki yerine ve hastanın preoperatif pulmoner kan akımının miktarına göre değişmektedir. Eğer preoperatif pulmoner kan akımı az ise (FT, çift çıkımlı sağ ventrikül (DORV) ve pulmoner stenoz (PS) veya VSD'li transpozisyon olgularında olduğu gibi) rekürren VSD'den oluşan sol-sağ şant çok daha kötü sonuçlar doğuracaktır. Daha önce düşük basınç ve akıma sahip olan pulmoner sistemde önemli volüm yüklenmesi ve birlikte sol ventrikül volüm yükünün ani artışı, konjestif kalp yetersizliği ve düşük kalp debisi tablosunu ortaya çıkarabilir. Fallot tetralojisi ameliyatından sonra erken dönemde pulmoner disfonksiyon (pulmoner ödem, ventilatörden ayrılama vb.) oluşan hastalarda rekürren VSD öncelikli olarak düşünülmelidir. Bu durum, erken dönemde yüksek bir mortalite oranına neden olabilmektedir (16,17). Böyle bir hasta gurubunda nisbeten küçük bir rezidüel şant, eğer sağ ventrikül çıkım yolu darlığı veya trikuspid yetersizliği gibi diğer defektler ile beraber olursa, klinik tablonun daha da ağırlaşması kaçınılmaz olacaktır (16,18).

Rekürren VSD, eğer ventrikül septumunun üst kısımlarında, subpulmonik bölgede oluşmuşsa, sol ventrikülden doğrudan pulmoner artere şant oluşacak ve daha hiperdinamik bir pulmoner akım yaratacaktır (19). Bu durum da septumun alt kısımlarında oluşabilecek defektlere oranla daha ağır bir klinik tabloya neden olacaktır.

Hastalarda ameliyattan sonra, ventrikül seviyesinde sol-sağ şantın varlığıyla birlikte konjestif kalp yetersizliğinin bulunması reoperasyon için en önemli endikasyonu oluşturmaktadır. Konjestif kalp yetersizliği olmasa bile, Qp / Qs (Pulmoner debinin sistemik debiye oranı) 1.5 tan büyükse yine reoperasyon önerilmektedir (6,7,8,16). Buna karşılık Uretzky ve ark., bu

oranın 1.5 tan küçük olduğu bazı rekürren VSD olgularında da, eğer trikuspid yetersizliği veya sağ ventrikül çıkım yolu darlığı gibi başka sorunlar tabloya eşlik ediyorsa, reoperasyon sonrası klinik tabloda önemli düzelmeler olduğunu bildirmişlerdir (20). Bakteriyel endokarditin varlığı, bu akım oranı ne olursa olsun, önemli bir reoperasyon sebebi-dir.

Bizim hastalarımızda da yukarıda sayılan nedenler reoperasyon endikasyonlarını oluşturmuştur.

Reoperasyonda uygulanan teknik, en sıklıkla, defekt bölgesinde eski yamanın tek tek dikişlerle septuma tekrar tesbit edilmesidir. Ancak, geniş bir alanda yama gevşemişse ve ilk ameliyatta da devamlı dikiş tekniği kullanılmışsa, yamayı tamamen çıkartıp, tek tek dikişlerle yeni bir yama koymak en güvenli işlem olacaktır (15,20).

Bizim olgularımızda uyguladığımız yöntemler de diğer cerrahların bildirdikleriyle paralellik göstermektedir. Reoperasyona alınan 21 olgunun 20'sinde VSD'nin ilk ameliyatta devamlı dikiş tekniğiyle kapatılmış olması dikkat çekici bir noktayı oluşturmuştur. Ancak 19 olguda yamayı değiştirmeden, tek tek dikişlerle eski yamayı septuma tesbit etmekle tamir sağlanmıştır. Son 3 yılda, bütün konjenital patolojilerde ilk ameliyatta VSD tek tek dikişlerle kapatılmış olup bunların hiçbirinde rekürren VSD'nin oluşmaması da bir diğer ilgi çekici noktayı göstermektedir. Kirklın ve ark. devamlı dikiş tekniğini önermelerine karşın diğer birçok cerrah ise tek tek dikişlerle VSD kapatılmasının rekürren VSD oluşumunu en aza indirebileceğini savunmaktadırlar (2,21,22).

Sonuç olarak, konjenital kalp anomalilerinin cerrahi tedavisinin en önemli aşaması olan VSD kapatılmasının tam ve güvenli olabilmesi için, ilk ameliyatta azami dikkat gösterilmelidir. Bunun için en iyi görüş sahasının yaratılması şarttır. VSD'nin yerleşimine göre, sağ atrium, sağ ventrikül, pulmoner arter veya aorta yoluyla en iyi yaklaşım biçimi sağlanmalıdır. Literatürdeki birçok görüşe paralel olarak bizim deneyimlerimiz de VSD kapatılmasında, yamayı tek tek teflon destekli dikişlerle yerleştirmenin daha güvenli olacağını göstermektedir. Bu yöntemle ameliyat süresinde, sanılanın aksine, önemli bir uzama olmadığı görülmektedir. Ameliyat bitiminde sağ atrium ve pulmoner arter kan satürasyonlarının ölçümü, şüpheli olgularda çok yarar sağlamaktadır. Pulmoner arterdeki O₂ satürasyonunda, sağ atrium kanına oranla % 10'luk bir artış, rekürren VSD lehine yorumlanmalı ve gereken tamir yapılmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Lillehei CW, Cohen M, Wardern HE, Ziegler NR: The results of direct vision closure of ventricular septal defects in eight patients by means of controlled cross-circulation. *Surg Gynecol Obstet* 1955; 101:447
2. Doty DB, McGoon DC: Closure of perimembranous ventricular septal defect. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1983;85:781
3. de Leval MR, Pozzi M, Starnes V, et al: Surgical management of doubly committed subarterial ventricular septal defects. *Circulation* 1988; 78 (suppl. III):III-40-III-46
4. Serraf A, Lacour-Gayet F, Bruniaux J, Planche' C: Surgical management of isolated multiple ventricular septal defects. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1992;103:437
5. Stark J, deLeval M: Surgery for congenital heart defects. Second Edition. W.B. Saunders Company. 1994; Ch:23;355
6. Kirklin JW, Barratt-Boyes BG: Cardiac Surgery. Second Edition. 1993; Vol 1.Ch:20. p.797
7. Mavroudis C, Backer CL: Pediatric Cardiac Surgery, 1994; Second Edition, Ch: 16, p.221
8. Poirier RA, McGoon DC, Danielson GK, et al: Late results after repair of tetralogy of Fallot. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1977;73:900
9. Rein JG, Freed MD, Norwood WI, Castenada AR: Early and late results of closure of ventricular septal defect in infancy. *Ann Thorac Surg* 1977;24:19
10. Zhao H, Miller DC, Reitz BA, Shumway NE: Surgical repair of tetralogy of Fallot. Long-term follow-up with particular emphasis on late death and reoperation. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1985;89:204
11. Katz NM, Blackstone EH, Kirklin JW, Pasifica AD et al: Late survival and symptoms after repair of tetralogy of Fallot. *Circulation* 1982;65:403
12. Kirklin JW, Blackstone EH, Shimazaki Y et al: Survival, functional status and reoperations after repair of tetralogy of Fallot with pulmonary atresia. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1988; 96:102
13. Karademir S, Özkutlu S et al: Tam düzeltme ameliyatı uygulanan Fallot Tetralojili hastaların hastane mortalitesi, postoperatif rezidüel defekt ve komplikasyonları. *Türk Kardiyol Dern Arşv* 1992;20:14
14. Deleval MR: Reoperation after closure of ventricular septal defects. Reoperations in Cardiac Surgery. J Stark and AD Pacifico (Eds), London, Springer-Verlag, 1989; Ch:12
15. Castenada AR, Sade RM, Lamberti J: Reoperation for residual defects after repair of tetralogy of Fallot. *Surgery* 1974;76:1010
16. Pacifico AD; Reoperations after repair of tetralogy of Fallot. Reoperation in Cardiac Surgery. J Stark and AD Pacifico (Eds), London, Springer-Verlag, 1989; Ch:13
17. Kinsley RH, McGoon DC, Danielson GK et al: Pulmonary arterial hypertension after repair of tetralogy of Fallot. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1974;67:110
18. Kobayashi J, Kawashima Y, Matsuda H, et al: Prevalence and risk factors of tricuspid regurgitation after correction of tetralogy of Fallot. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1991;102:611
19. Nakai M, Tomino T, Goto Y, et al: Quantitative evaluation of the pattern of shunt flow in the right ventricle and pulmonary artery of dogs with experimental ventricular septal defect. *J Clin Invest* 1983;72:779
20. Uretzky G, Puga FJ, Danielson GK, Hagler DJ, McGoon DC: Reoperation after correction of tetralogy of Fallot. *Circulation* 1982;66(Suppl I): I-202
21. Backer CL, Norwood WI: Pediatric Cardiac Surgery: Current Issues. Boston, Butterworth-Heinemann Press 1992; pp:94
22. Pacifico AD, Sand ME, Bargeron LM, Calvin EC: Transatrial-transpulmonary repair of tetralogy of Fallot. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1987;74:382