

**Siyanotik Konjenital Kalp Hastalarında Sistemik-Pulmoner Şant Teknikleri: 24 Yıllık
Klinik Deneyimin Analizi**

Makale

Kısa Başlık: Sistemik-Pulmoner Shunt Operasyonları

Burcu Işıksungur ^a, Ali Can Hatemi ^b Aybala Tongut ^c, Ilhan Ozgol ^d

^a İstanbul Gaziosmanpaşa Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği

^b İstanbul Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi, Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği

^c Children's National Heart Institute, Division of Cardiac Surgery, Washington DC

^d İstanbul Okmeydanı Eğitim ve Araştırma Hastanesi, , Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği

Yazışma Adresi:

Dr. Burcu Işıksungur,

Karayolları, Osmanbey Cd., 621 Sokak,

34255 Gaziosmanpaşa / İstanbul

Tel: 0 505 636 78 93

e-mail: isiksungur@gmail.com

** Bu çalışma Dr. Burcu (Bıçakhan) Işıksungur'un uzmanlık tezinin verilerini içermektedir.*

Özet

Amaç: Aortopulmoner şant operasyonları, kompleks siyanotik kalp hastalıklarında pulmoner kan akımının artırılması ve pulmoner arterlerin gelişmesi, dolayısı ile sistemik oksijen saturasyonunun iyileştirilmesini amaçlayan palyatif prosedürlerdir. Çalışmadaki amaç, palyatif aortopulmoner şant operasyonu uygulanan hastalarda preoperatif durum, operatif teknik ve yaklaşımlar ile postoperatif seyir arasındaki ilişkileri tespit etmek, mortalite ve morbiditeye etki eden risk faktörlerini araştırmak ve değerlendirmektir.

Gereç ve yöntemler: Çalışmaya Kasım 1985-Ağustos 2009 tarihleri arasında İstanbul Üniversitesi Kardiyoloji Enstitüsü Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı'nda Modifiye Blalock-Taussig şant (MBTS) operasyonu uygulanan 587 olgu dahil edildi. Retrospektif olarak preoperatif ve operatif veriler kaydedilerek, hastalar patofizyolojinin tek ya da çift ventrikül tamirine uygunluğu temel alınarak (univentrikül/biventrikül) iki grupta sınıflandırıldı. Birincil sonuç olarak hastane ölümü veya iyi hal ile taburcu olma kabul edildi. Yaş grupları (neonatal, 1 ay-1 yaş ve 1 yaş üzeri) ve cerrahi yaklaşım (torakotomi, sternotomi) temel alınarak, yaklaşımlar arasındaki farkların birincil sonuç üzerine etkisi değerlendirildi. Mortalite ve morbidite üzerine etki eden risk faktörleri istatistiksel olarak araştırıldı.

Bulgular: Çalışmaya katılan 364'ü erkek (%62), 223'ü kız (%38), ortalama yaşı $21,6 \pm 31,2$ ay (0-240) ve ortalama kilosu $10,7 \pm 7,2$ kg (2,7-54) olan 587 hastanın, 66'sı 1 aylık (%11,2), 236'sı 1 ay-1 yaş (%40,2) ve 285'i 1 yaş üzeri (%48,6) grupta değerlendirilmiştir. Yüzdoksanbir hastada univentriküler (%32,5) ve 396 hastada biventriküler (%67,5) tamir planlanmış, 141 hastada median sternotomi (%24), 446 hastada torakotomi (%76) uygulanmıştır. Erken dönem mortalite oranı %11,6'dır. Şant yetmezliği açısından; yaş, tanı, ekstrakorporeal dolaşım (ECC) kullanım ihtiyacı, cerrahi yaklaşım, şant çapı anlamlı bulunmuş ve çoklu değişken lojistik regresyon analizi sonucunda cerrahi yaklaşım bağımsız risk faktörü olarak saptanmıştır ($p=0,002$). Mortalite açısından anlamlı bulunan yaş, şant çapı ve cerrahi yaklaşım arasında lojistik regresyon analizi ile sternotomi ($p=0,0001$) ve 1 ay-1 yaş arası grup ($p=0,008$) bağımsız risk faktörü olarak izlenmiştir.

Sonuç: Halen özellikle kompleks konjenital kalp hastalıklarında palyatif cerrahinin alternatif yaklaşımlarının azlığı sebebi ile kalp cerrahisindeki yerini koruyacağı görülmektedir. Günümüzde MBTS prosedürü için cerrahi yaklaşımlar ve yoğun bakım takip protokollerinde geniş bir bilgi birikimi ve deneyim edinilmiş olsa bile, bu hasta grubunda mortalite ve morbiditeye etkili risk faktörlerini uzun dönem sonuçları ile araştıran prospektif çalışmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar kelimeler: Konjenital kalp hastalığı; Siyanotik; Palyatif işlem; Şant.

**Systemic to Pulmonary Shunt Techniques in Cyanotic Congenital Heart Disease
Patients: An Analysis of 24 Years of Clinical Experience**

Original Article

Running Title: Systemic-Pulmonary Shunt Operations

Burcu Isiksungur ^a, (isim listesine eklemek istediđin kiřiler olursa buraya eklersin) Ali Can
Hatemi ^b

^a Istanbul Gaziosmanpaşa Education and Research Hospital, Cardiovascular Surgery Clinic

^b Istanbul Basakřehir Cam and Sakura City Hospital, Cardiovascular Surgery Clinic

Address for correspondance:

Burcu Isiksungur, MD

Karayollari, Osmanbey Cd., 621 Sokak,

34255 Gaziosmanpasa / Istanbul.

Tel: 0 505 636 78 93

e-mail: isiksungur@gmail.com

** This study constitutes the data of the residency thesis of Burcu (Bicakhan) Isiksungur, MD.*

SUMMARY

Purpose: Aortopulmonary shunt operations are palliative interventions that are used in complex cyanotic cardiac conditions to improve systemic oxygen saturation and maturing pulmonary arteries by increasing pulmonary blood flow. In this study, we aimed to investigate and evaluate the association between preoperative conditions, operative techniques, and postoperative outcomes; as well as to determine the risk factors that are related to morbidity, and mortality in patients receiving palliative aortopulmonary shunt procedures.

Material and methods: Five hundred eighty-seven patients who underwent MBTS operation in Istanbul University, Institute of Cardiology, Department of Cardiovascular Surgery between November 1985 – August 2009 were included in the study. Preoperative and postoperative data were examined, and patients were retrospectively grouped into two, regarding their pathology for either univentricular, or biventricular repair. Primary outcome was investigated as means of in-hospital death, or being discharged in good health. Three age groups (neonatal, 1 month-1 year, older than 1 year), and two surgical technique groups (thoracotomy, sternotomy) were established to determine their effects on primary outcomes. Risk factors for mortality and morbidity were statistically analyzed.

Results: Among the 587 patients enrolled, 364 were male (62%), and 223 were female (38%). Average age and body weights were 21.6 ± 31.2 months (0-240 months), and 10.7 ± 7.2 kg (2.7–54 kg), respectively. Age groups were as follows: 66 were under 1 month (11.2%), 236 were between 1 month and 1 year (40.2%), 285 were over 1 year (48.6%). One hundred ninety-one cases (32.5%) underwent univentricular repair, and biventricular repair procedure was planned for the remaining 396 patients (67.5%). Median sternotomy was the approach preferred for 141 patients (24%) and thoracotomy for the other 446 (76%). Early mortality rates were calculated as 11.6%. Age, diagnosis, use of ECC, surgical approach and shunt diameter were found to be important risk factors for shunt failure. Among those, only surgical approach was found to be an independent risk factor according to multi-variate logistic regression analysis ($p=0.002$). Among mortality factors found to be statistically significant such as age, shunt diameter, and surgical technique, only sternotomy ($p=0.0001$) and being between 1 month – 1 year of age ($p=0.008$) were considered to be independent risk factors.

Conclusion: In complex congenital heart defects, palliative surgical treatment seems to be the primary approach due to lack of alternatives. Today, there is an extensive experience on MBTS procedure and on its intensive care follow up protocols but there is still a need for long term prospective trials to establish the risk factors affecting mortality, and morbidity.

Key Words: *Congenital heart disease; Cyanotic; Palliative procedure; Shunt.*

GİRİŞ

Siyanotik kalp hastalıkları konjenital kalp hastalıkları (KKH) içinde önemli bir grubu oluşturur. Bu hasta grubunda yetersiz pulmoner kan akımı klinik olarak siyanozu ve buna sekonder diğer semptomları ortaya çıkarır. Pulmoner kan akımını artırıcı sistemik-pulmoner şantlar, pulmoner kan akımı yetersiz olan çocuklarda bu akımı arttırmak amaçlı ilk olarak Alfred Blalock ve Helen Taussig tarafından 1944 yılında geliştirilmiştir (1-12).

Günümüzde, son 4 dekad boyunca en sık kullanımda olan, bir polytetrafluoroetilen (PTFE) tüp greft yardımıyla gerçekleştirilen modifiye B-T şant, klasik B-T Shunt temelinde geliştirilmiş en efektif palyatif prosedürdür ve en çok komplike konjenital kalp defekti olan neonatal ve infantlarda pulmoner kan akımını sağlamak amacı ile uygulanmaktadır (2).

Modifiye B-T şant prosedüründe subklaviyan arter ile pulmoner arter arasında PTFE tüp grefti kullanılmaktadır (13). Operasyon sağ veya sol torakotomi ile (4. interkostal aralıktan) veya median sternotomi ile uygulanabilir (14,15). Cerrahi yaklaşım subklaviyan arter veya pulmoner arter anatomisi, duktus arteriozus varlığı, büyük damar ilişkisi ve cerrahın tercihinine göre değişmekle beraber, 1990 yılından bu yana median sternotominin birçok açıdan daha avantajlı olduğu belirten çalışmalar yayımlanmaya başlamıştır (14).

Sistemik-pulmoner şant operasyonları, özellikle yenidoğan ve çocuk hasta grubunda hayat kurtarıcı yaklaşımlar olmaları sebebi ile, KKH cerrahisinde önemli bir yere sahiptir (16). Bu çalışmadaki amacımız, palyatif aortopulmoner şant operasyonu uygulanan hastalarda preoperatif durum, operatif teknik ve yaklaşımlar ile postoperatif seyir arasında ilişkileri, mortalite ve morbiditeye etki eden risk faktörlerini tespit etmektir.

HASTALAR ve YÖNTEM

Çalışmaya 01.11.1985-25.08.2009 tarihleri arasında İstanbul Üniversitesi Kardiyoloji Enstitüsü Kalp Damar Cerrahisi Anabilim Dalı'nda aorta-pulmoner şant operasyonu uygulanan 614 siyanotik konjenital kalp hastası dahil edildi. Çalışmamıza İstanbul 1. No'lu Klinik Araştırmalar Etik Kurulu 22.12.2009 tarih D-018 sayılı karar ile tez çalışması olarak onay alındı. Retrospektif olarak hasta dosyaları ve ameliyat notları tarandı ve kimlik bilgileri gizli tutulmak kaydıyla, yaş, cinsiyet, tanı, geçirdikleri operasyonlar, cerrahi yaklaşım (sternotomi/torakotomi), şant çapı, gelişen komplikasyonlar kaydedildi. Dosyaları taranan 614 hastanın 1 tanesinde ek olarak kardiyomyopati olduğu, 2 tanesine palyatif Brock (pulmoner valvotomi) prosedürü, 1 tanesine Potts şant, 17 tanesine Santral şant, 2 tanesine Waterston şant uygulandığı tespit edilerek çalışma dışı bırakıldı. Modifiye Blalock-taussig şant uygulanan 587 hasta kapsamında çalışma sürdürüldü.

Aorto-pulmoner şant endikasyonu oluşturan mevcut siyanotik konjenital kalp hastalığı tanıklarına sahip hastalar incelenerek operasyonunun palyatif (hemodinamik) ya da korrektif plan dahilinde bir basamak tedavisi olarak uygulanmasına göre hastalar temel olarak iki grupta sınıflandırdı. Bu sınıflandırmada hemodinamik olarak patofizyolojinin tek ventrikül tamiri ya da çift ventrikül tamirine uygunluğu temel alındı.

Tek bir atrioventriküler kapağı atrezik olan hastalar (Triküspit atrezisi veya mitral atrezi), bir adet iyi gelişmiş ventrikülü (Unbalanced common atrioventriküler kanal defekti) veya bir adet ventrikülün fonksiyonel olduğu ya da çift girişli ventriküle sahip olan (Çift girişli sol ventrikül, çift girişli sağ ventrikül) hastalar hemodinamik olarak tek ventrikül tamiri planlanan hasta grubuna dahil edildi. Hipoplastik sol kalp sendromu tanımlı hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Anatomik korreksiyona uygun ya da iki fonksiyonel ventriküle sahip hastalar [Fallot tetralojisi (TOF), pulmoner stenoz ile birlikte ventriküler septal defekt (VSD+PS) vb.] ise çift ventrikül tamiri planlanan hasta grubunda sınıflandırıldı. Hastalar insizyon şekline göre cerrahi

yaklaşım temel alınarak iki ayrı grupta değerlendirildi [Torakotomi (sağ/sol) ve median sternotomi grupları].

Birincil sonuç olarak hastanede ölüm veya iyi hal ile taburcu olma kabul edildi. Hastalar neonatal (0-28 gün), 1 ay-1 yaş arası ve 1 yaş üzeri olarak üç grupta incelendi. Yıllar içinde değişen ve gelişen cerrahi yaklaşımın ve temel olarak torakotomi ve median sternotomi yaklaşımlarının arasındaki farkların birincil sonuç üzerine etkisinin değerlendirilmesi yapıldı.

İncelenen komplikasyonlar sepsis, solunumsal komplikasyonlar (pnömoni, atelektazi, uzun entübasyon, pnömotoraks), yara yeri enfeksiyonları, kanama, şant oklüzyonu ve yetersizliği, artmış pulmoner akım (overflow), düşük kardiyak debi, kardiyak arrest, şilotoraks (şilomediastinum, şiloasit, perikard efüzyonu), peroperatif kardiyak arrest olarak sınıflandırıldı. Tromboz, şant malfonksiyonu, overflow ve kardiyak arrest gibi genel durum bozulması sebepleri ile acil veya erken revizyon ihtiyacı, şant ilişkili revizyon ihtiyacı, yara yeri revizyonu ihtiyacı durumları ayrıca sınıflandırıldı.

Cerrahi Teknik

Operasyonların hepsi intravenöz anestezi uygulanarak genel anestezi altında deneyimli kalp damar cerrahları tarafından yapıldı. Hastalar operasyon sonrası İstanbul Üniversitesi, Kardiyoloji Enstitüsü, Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, Kalp Cerrahisi Yoğun Bakım Ünitesi'nde takip edildi.

Cerrahi yaklaşım olarak hastaların 141'ine (%24) median sternotomi, 446'sına (%76) torakotomi uygulandı. Torakotomi uygulanan hastaların 374'üne (%63.7) Sol posterolateral torakotomi, 72'sine (%12.3) sağ posterolateral torakotomi uygulandı.

Median sternotomi yaklaşımında hastaya supin pozisyon verildi ve sternotomi ile toraks açıldı. Frenik siniri koruyacak şekilde total timektomi yapıldı. Perikard üst 1/3'ü vertikal olarak açıldı ve asıldı. Asendan aort, brakiosefalik arter, subklavyan arter, innominate ven, ana

pulmoner arter ve dalları ile duktus arteriozus prepare edildi. Şant anastomozu öncesi şant yapılacak pulmoner arter klempe edildi. Hemodinamik instabilite oluşan hastalarda klemp kaldırıldı ve normotermik kardiyopulmoner bypass desteği altında şant ameliyatı gerçekleştirildi. 100 U/kg Heparin intravenöz olarak verildi. Subklavyan arterin C-klemp (side klemp) ile klempajı sonrası vertikal insizyon yapıldı ve oblik olarak kesilmiş Gore-tex PTFE (Gore-Tex vascular graft, W.L. Gore assoc. Inc, Elkton, MD) tüp greft 7/0 polypropylene suture kullanılarak devamlı dikiş tekniği ile uç-yan anastomoz edildi. Greftin boyu pulmoner arterde çekilmeye neden olmayacak ve greftte torsiyon ve köşelenme oluşturmayacak şekilde ayarlandı. 2.5-3.5 kg arası yenidoğan ve infant hasta grubuna 3 ve 3.5 mm greft, daha büyük çocuk hasta grubuna ise 4 mm ve üzeri greft kullanıldı. Hastalara kullanılan median şant çapı ise 5 mm (3.0—6.0 mm aralığında) olarak saptandı. 59 hastada (%10.1) ringli PTFE tüp greft kullanıldı. Proksimal anastomoz sonrası greft boyunu ayarlamak için subklavyan arter klempini kaldırılarak greft kanla dolduruldu ve klemp tekrar konuldu. Distal anastomoz için kullanılacak olan pulmoner arter üst sınırına side klemp yerleştirildi ve longitudinal insizyon yapıldı. Gore-tex PTFE tüp greftin (Gore-Tex vascular graft, W.L. Gore assoc. Inc, Elkton, MD) distal ucu 7/0 polipropilen suture ile devamlı dikiş tekniği ile uç-yan anastomoz edildi. Subklavyan arter vasküler klempini kaldırılmadan önce distal anastomozdan hava tahliyesi yapıldı. Bütün hastalarda vasküler klempinin uzaklaştırılması sonrası duktusa yerleştirilen naylon teyp üzerine konan ligaklip ile kapatıldı. Böylelikle desaturasyon durumunda tekrar duktusu açabilme imkanı sağlandı. Fraksiyone oksijen (FiO₂) oranı akciğere fazla kan akımını önlemek ve desaturasyonu oda havasında tespit etmek amacı ile %30'a düşürüldü. Kanama kontrolünü takiben perikard kapatıldı. Drenaj tüpleri mediastene yerleştirildikten sonra sternotomi kapatıldı.

Torakotomi yaklaşımında patolojinin durumuna göre sol ya da sağ lateral pozisyon verildi ve 4. interkostal aralıktan insizyon yapıldı. Akciğer yüzeysel askı dikişleri ile sabitlendi.

Pulmoner arter üzerindeki mediastinal plevra açıldı ve pulmoner arter idantifiye edilerek çevre doku ve kollaterallerden ayrılarak serbestleştirildi. Pulmoner arter üst ve alt dalları kalın ipekle dönülerek gerektiğinde kanama kontrolü sağlamak için hazırlandı. Mediastinal plevra arkus üzerinde açıldı ve SCA üzerine ilerlendi ve SCA etraf dokulardan serbestlendi ve naylon bir teyp ile dönüldü. Her iki arterin serbestleştirilmesi tamamlandıktan sonra hastaya heparin verilerek prosedür median sternotomide anlatıldığı gibi tamamlandı.

Yirmi altı hastaya (%4.4) kardiyopulmoner bypass desteği ile şant ameliyatı uygulandı. Bu hastaların 12'sine ek olarak atriyal septektomi, 21'ine pulmoner rekonstruksiyon, 4'üne pulmoner valvotomi, 7'sine unifokalizasyon ve 1'ine de pulmoner arter içinden verrü temizliği yapıldı.

Postoperatif dönemde bütün hastalara mekanik ventilatör altında 18-24 saat solunum desteği aldı. Hemodinamisi stabil ve arter kan gazı değerleri ekstübasyona uygun olan hastalar solunum desteğinden ayırıldı. Hastalara şant akımının devamı için yeterli sistolik basıncı sağlayacak şekilde 5 µg/kg/dk'dan Dopamin perfüzyonu açıldı. Pulmoner arter çapı veya kullanılan greft çapı küçük olan, hematokriti yüksek olan hastalarda hemostazın sağlanmasından sonra ACT (activated clotting time) 150-160 sn. aralığında olacak şekilde düşük doz heparin infüzyonu (5-10 U/kg/saat) başlandı. Kardiyopulmoner bypass desteği uygulanan hastalarda ise intraoperatif dönemde verilen heparin nötralize edilmedi. Postoperatif 1. günde aspirin (6mg/kg) başlandı. Postoperatif dönemde şant akımı, şant üfürümü ve arteriyel kan gazı değerleri ile takip edildi. Şüpheli hastalarda eko ile erken dönemde Cerrahi Yoğun Bakım Ünitesi'nde değerlendirme yapıldı.

İstatistiksel Analizler

İstatistiksel analizler SPSS 20.0 for Windows (IBM, Armonk, New York, United States) yazılımı aracılığıyla gerçekleştirildi. Mortalite, morbidite sıklığı, demografik değişkenler ve torakotomi ve median sternotomi uygulanmış gruplar arasındaki demografik değişkenler

açısından istatistiksel bir fark olup olmadığını incelemek için Ki-kare testi kullanıldı. Sürekli değişkenlerin gruplar arası karşılaştırmalarında Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilk testleri ile normal dağılıma uygunluk bakıldı. Normal dağılıma uygun değişkenler Student-t testi ile uymayanlar Mann-Whitney U testi ile analiz edildi. İstatistiksel anlamlılık sınırı olarak $p < 0.05$ kabul edildi.

BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen 587 olgunun 364'ü (%62) erkek, 223'ü (%38) kadın olup ortalama yaş $21,6 \pm 31,2$ ay (min-max:0-240 ay, ortanca değer:11 ay) ve ortalama kilo $10,7 \pm 7,2$ kg (min-max:2,7-54 kg, ortanca değer:9,5 kg) idi. Olgularımıza ait bulgular Tablo 1'de görülmektedir.

Çalışmaya katılan hastalarımızın 66'sı (%11.2) 0-28 günlük, 236'sı (%40.2) 1 ay-1 yaş ve 285'i (%48.6) 1 yaş üzeri grupta değerlendirilmiştir.

Hastalarımızın preoperatif tanılarına göre univentriküler veya biventriküler tamire uygun olmak üzere 2 grupta ele alınmış ve 191 (%32.5) hastada univentrikül ve 396 (%67.5) hastada biventriküler tamire uygunluk görülmüştür. 484 hastada (%82.5) preoperatif değerlendirmede ek patoloji saptanmamış olmakla beraber, 103 hastada (%17.5) ek patoloji olduğu tespit edilmiştir. Ek patolojisi dağılımına baktığımızda; hastaların 3'ünde situs inversus totalis, 23'ünde izole mezokardi/dextrokardi, 63'ünde heterotaksi, 4'ünde anormal pulmoner venöz dönüş, 3'ünde koroner anomali, 7'sinde nonkonfluent pulmoner arter olduğu saptanmıştır. Hastalara ait operatif veriler Tablo 2'de gösterilmektedir.

Modifiye Blalock-Taussig şant operasyonunun 390'ı (%66.4) sol pulmoner artere, 197'si (%33.6) sağ pulmoner artere uygulandığı saptandı. İnsizyon tekniğinin 141 hastada (%24) median sternotomi, 446 hastada (%76) torakotomi yaklaşımı olduğu bulunmuştur. Torakotomi yaklaşımında hastaların 72'sine (%12.3) sağ torakotomi, 374'üne (%63.7) sol torakotomi uygulanmıştır. Modifiye B-T şant operasyonunda kullanılan PTFE greft çapı mean $5,1 \pm 0,7$ mm (3-6 mm) olarak saptanmıştır. Şant çaplarının dağılımına baktığımızda 9 hastada (%1.5) 3mm,

11 hastada (%1.9) 3.5 mm, 74 hastada (%12.6) 4 mm, 308 hastada (%52,5) 5 mm, 185 hastada ise (%31.5) 6 mm greft kullanıldığı görülmüştür. Kullanılan greftin 59'unun (%10.1) ringli, 528'inin (%89.9) ringsiz olduğu saptanmıştır. Hastaların 26'sında (%4.4) kardiyopulmoner bypass eşliğinde MBTS operasyonu uygulanmıştır. Modifiye B-T şant operasyonun 65'ine (%11.1) ek girişimin eşlik ettiği bulunmuştur. Ek girişimin 21 hastada pulmoner rekonstruksiyon, 17 hastada pulmoner banding, 4 hastada pulmoner valvotomi, 12 hastada atriyal septektomi, 2 hastada MAPCA'nin bağlanması, 1 hastada kalıcı pace implantasyonu, 7 hastada unifokalizasyon, 1 hastada pulmoner arter içinden verrü temizliği olduğu tespit edilmiştir.

Modifiye B-T şant uygulanan hastalara ait postoperatif komplikasyonlar ve mortalite oranları Tablo 9'da görülmektedir. Toplamda 126 hastada (%21.5) komplikasyon gelişmiştir. Altmış altısı (%52.4) eksitus ile sonuçlanmıştır.

Komplikasyon gelişen hastaların 6'sında (%1) sepsis gelişmiş ve 3'ü ex olmuştur. 18'inde (%3.1) solunum komplikasyonu görülmüş ve bunların 1'i kaybedilmiştir. 5'inde yara yerinde enfeksiyon gelişmiş olup 4'ü yara yeri revizyonuna alınmıştır. Yara yeri enfeksiyonu gelişen hastaların 1'i kaybedilmiştir. 3 hastada (%0.5) kanama meydana gelmiştir ve 1'i kanama revizyonuna alınmıştır, 1'i de kaybedilmiştir. Toplamda 30 hastada (%5.1) şant oklüzyonu/yetmezliği gelişmiştir. Bunların 28'ine tekrar şant operasyonu uygulanmıştır. 1'ine perikard patch ile pulmoner rekonstruksiyon yapılmıştır. 1'i ise revizyona alınamadan postop 4. saatte kaybedilmiştir. Şant oklüzyonu/yetmezliği gelişen toplamda 14 hasta eksitus ile sonuçlanmıştır. 16 hastada (%2.7) pulmoner akım artışı gelişmiş, 11'ine şant revizyonu uygulanmış, 1'inin şantı kliplenerek pulmoner rekonstruksiyon yapılmıştır. Bu hastaların 9'u kaybedilmiştir. Postop dönemde 19 hastada LCO (%3.2) gelişmiş olup bunlardan 2 hastaya şant revizyonu, 2 hastaya pulmoner debanding, 2 hastaya da pulmoner rekonstruksiyon uygulanmıştır. Düşük kardiak debi gelişen hastaların 16'sı ex olmuştur. 19 hastada (%3.2)

postoperatif kardiyak arrest gelişmiş, 3'üne şant revizyonu, 1'ine ise pulmoner debanding uygulanmıştır. Postoperatif kardiyak arrest sonrası 12 hasta kaybedilmiştir. Şilotoraks gelişen 2 hasta (%0.3) görülmüştür ve her ikisi de eksitus ile sonuçlanmıştır. Perop arrest gelişen 8 hastanın (%1.4) 7'si kaybedilmiştir.

Özetle komplikasyon gelişen toplam 126 hastanın 56'sı revizyona alınmıştır ve bu hastaların 26'sı kaybedilmiş, 30'u salah ile taburcu edilmiştir. Komplikasyon gelişen hastaların 70'i ise revizyona alınmamış ve 40'ı kaybedilmiş, 30'u salah ile taburcu edilmiştir.

Komplikasyon gelişen hastaların komplikasyon görülmeyen hastalar ile karşılaştırması Tablo 4'te görülmektedir.

Çalışmamızda şant yetmezliği ve mortalitede etkili risk faktörleri istatistiksel olarak değerlendirmeye alındı. Şant yetmezliği açısından anlamlı bulunan yaş, univentrikül-biventriküler fizyoloji, kardiyopulmoner bypass varlığı, cerrahi yaklaşım, şant çapı arasında lojistik regresyon analizi yapıldı. Analiz sonucunda sternotomi (odds ratio 3,95; %95 Confidence Interval; 1,65-9,42 p=0,002) bağımsız risk faktörü olarak saptandı ve sternotomi yapılan hastalarda şant yetmezliği gelişme olasılığının, torakotomi yapılan hastalara kıyasla ileri derecede anlamlılık gösterecek düzeyde yüksek olduğu bulundu (p=0.0001).

Mortalite açısından univariate risk analizi yapıldığında ise yaş, şant çapı ve cerrahi yaklaşım değişkenlerinin anlamlı olduğu bulundu. Bu değişkenlerin multivariate analizlerden lojistik regresyon ile değerlendirmesinde de asıl anlamlılığı yaratan değişkenlerin sternotomi (odds ratio 3,56; %95 Confidence Interval; 1,94-6,53 p=0,0001) ve 1 ay-1 yas arası yaş grubu (odds ratio 3,45; %95 Confidence Interval; 1,38-8,87 p=0,008) olduğu saptandı.

TARTIŞMA

İlk sistemik-pulmoner şantın 1945 yılında Blalock tarafından başarı ile uygulanmasından itibaren, siyanotik KKH'si olan çocuklarda MBTS şant tercih edilen palyatif prosedür olmuştur

(18,19). Günümüzde biventriküler tamire uygun yenidoğan ve infantların tedavisinde primer tamir tercih edilmektedir. Tek fonksiyonel ventrikül veya pulmoner kan akımının azaldığı hastalarda ise başlangıçta sistemik-pulmoner şant ameliyatı ile palyasyon fikri ağır basmaktadır (14). Sistemik ve pulmoner sirkülasyon arasında bağlantıyı sağlayacak birçok seçenek arasında ideal kriterleri kapsayan girişim subklavyan arter ile pulmoner arter arasına PTFE tüp greft yerleştirilmesi ile oluşturulan modifiye şant ameliyatıdır (11, 12, 40, 21).

Geçmişte Blalock-Taussig şantın öncelikle ileri yaş çocukluk döneminde efektif palyasyon sağladığının gösterilmesi ile birlikte, yıllar içerisinde küçük infant ve yenidoğan yaş grubuna BT şant uygulanmasına ilgi artmıştır. Son 30 yıl içerisinde siyanotik kalp hastağı olan yenidoğan ve infantların şant ile palyasyonunda mükemmel sonuçlar elde edilmiş olup sadece yenidoğan ve düşük doğum ağırlıklı bebeklerde(<3 kg) operatif mortalitede artış görülmüştür (4).

Tartışma çalışma kapsamında edinilen veriler doğrultusunda mortalite ve morbidite ana başlıkları altında, yaş, şant çapı, cerrahi yaklaşım, kardiyak patoloji gibi değişkenler ele alınarak planlanmıştır.

Mortalite

Pulmoner kan akımı şant bağımlı olan hastalar erken postoperatif dönemden tam düzeltme ameliyatına kadar geçen sürede mortalite açısından belirgin risk taşımaktadırlar (22). Geçmişten günümüze çok sayıda tek merkezli çalışma MBTS prosedürünün sonuçlarını incelemiş ve elde edilen sonuçlar MBTS prosedürünün mortalite oranının %3,7 ile %14 aralığında değişmekte olduğunu göstermiştir (4, 5, 16, 22-26). Gold ve arkadaşlarının yaptığı 112 vakalık bir çalışma ile en düşük mortalite oranı (%3.7) bildirilmiştir. Fakat bu çalışmada ortalama yaşın 3 ay olması ve hastaların %50'sinde kardiyak patolojinin Fallot tetralojisi olması dikkat çekicidir (26). Buna rağmen, William ve arkadaşları en yüksek sayıda Blalock-Taussig vaka serisine sahip çalışmalarında (2000 vaka ve 6 dekad süre ile) %14 mortalite oranı

bildirmişlerdir. Ancak araştırmacılar yüksek mortalite oranının ilk Blalock-Taussig prosedürü için geçerli olduğunu ve vakaların ortalama yaşının 8.3 yıl, ortalama kilonun 18,9 kg olduğunu belirtmişlerdir (4). Literatürdeki değişken verilerin yanında, geniş bir yaş grubu ve oldukça geniş bir vaka çeşitliliğini kapsayan populasyona ait çalışmamızda mortalite oranımız %11,6 olup diğer çalışmalarla benzerlik gösterdiği görülmektedir.

Mortalite açısından univariate risk analizi yapıldığında yaş, şant çapı, torakotomi-sternotomi yaklaşımı ve kardiyak patoloji değişkenlerinin anlamlılığı araştırılmıştır.

Yaş ile mortalite ilişkisi

Modifiye Blalock-Taussig şant operasyonları sonrası morbidite ve mortalitenin, özellikle kardiyak anatomiye de içeren birçok faktör ile ilişkili olduğu belirtilmektedir. Bu risk faktörlerinden en önemlilerinden biri olduğu düşünülen parametrenin yaş olduğu bilinmektedir (11, 21). Geçmişten günümüze yapılan çok sayıda çalışmada operasyon sırasındaki yaş, şant yetmezliği ve postop mortalitede ciddi bir risk faktörü olarak ortaya çıkmaktadır (8, 11, 27, 28). Yaş küçüldükçe hasta kilosunun düşmesi, doku olgunluğunun azalması, prostoglandin kullanımına bağlı gelişen doku ödemi ve özellikle yenidoğan dönemi görülen pulmoner hipertansiyon sebebi ile prognozun kötüleşmekte olduğu belirtilmektedir (29). Küçük yaş ve düşük kilolu hastalarda mortalitede özellikle pulmoner arterlerin boyutlarındaki gelişme geriliği (16, 35) ve subklavyan arter boyutlarının küçük oluşu, yüksek pulmoner vasküler rezistans varlığı ve hipoksi, asidoz, kardiyojenik şok, enfeksiyon gibi preoperatif ağır klinik kondisyonların (31) risk artışında etkili olduğu düşünülmektedir.

Literatürlerde umut verici sonuçlar olmasına rağmen, yenidoğan dönemi sistemik pulmoner şant ameliyatları birçok merkezde halen yüksek mortalite oranlarına sahiptir (31). Tamisier ve arkadaşlarının yaş ortalaması 3 ayın altında olan 62 vakalık çalışmasında erken mortalite oranı %21 olarak bildirilmiş ve tartışmalarında popülasyonlarının çoğunluğunun kompleks konjenital kardiyak anomalisi olan yenidoğarlardan oluşmasının mortalitede artışa

sebebiyet vermiş olabileceği belirtilmiştir (21). Erek ve arkadaşlarının 25 kişilik yenidoğan hasta grubu ile yaptıkları çalışmada yenidoğan hasta grubunun mortalite oranı %24 iken aynı dönemde opere ettikleri 1 aydan büyük hastaların mortalite oranı %1,2 olarak bulunmuştur (31). EACTS (European Association for Cardio-Thoracic Surgery) konjenital veritabanı kayıtlarında ise yenidoğan dönemi sistemik-pulmoner şant ameliyatlarının kümülatif hastane mortalitesi %8.8 olarak bildirilmekte ve çok sayıda çalışmada yenidoğan dönemi MBTS ameliyatının erken dönem mortalitesinin %3,3 ile %29 arasında geniş bir dağılım gösterdiği farkedilmektedir (16, 35-34).

Bizim çalışmamızda da MBTS ameliyatı uygulanan hastalarımızın mortalite oranı yenidoğan döneminde %27,5 iken 1 aydan büyük hastalarda %9.1 olarak saptanmıştır. Diğer yaş gruplarına kıyasla istatistiksel olarak anlamlı derecede yükseklik göstermesi, yenidoğan döneminin mortalite için artmış bir risk faktörü olduğu yönündeki literatür bilgileriyle örtüşmektedir.

Ayrıca yenidoğan döneminde komplikasyon oranı %46.3 iken, 1 ay-1 yaş arası %24.3 ve 1 yaş üzeri hasta grubumuzda %12.3 olarak tespit edilmiştir. Yenidoğan dönemi hastalarımızın komplikasyon oranı diğer yaş gruplarına kıyasla istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılık göstermesi, yaşın bir risk faktörü olarak düşünülmesi gerektiğini kanıtlamaktadır.

Şant çapı ile mortalite ilişkisi

Uygulanacak şantın çapı geçmişten günümüze süregelen bir tartışma konusu olmuştur (24, 30, 35). Literatürde kullanılan şant greftinin çapı ile yeterli pulmoner akım sağlanıp sağlanmadığı üzerine tartışmalar mevcuttur. Küçük şant çapının sağ kalımı menfi olarak etkilediği ve şant yetmezliği ile trombozunun riskini arttırdığı belirtilmektedir (24, 28, 36, 37). Bunun yanı sıra son yıllarda, pulmoner kan akımı artışına bağlı perioperatif mortalitede azalma görülmesi ile küçük şant çapının kullanılmasına olan ilginin arttığı da gözlemlenmektedir (38). Özellikle 4 mm greftin uzun dönem palyasyonda yetersiz kaldığı yönünde yayınlar mevcut olup

(12, 21, 35) bir ya da 2 yıl gibi kısa bir süre içerisinde tam düzeltme ameliyatı gerekli görülen hastalara kullanılması önerilmektedir (39).

Bu konuda, çalışmamız dahilinde şant çapı için yapılan istatistiksel analizde mortalite görülen hastalarda ortalama şant çapı 4.66 ± 0.84 iken mortalite görülmeyen hastalarda ortalama şant çapının $5.19\pm 0.68(3-6)$ olduğu görülmüştür ve şant çapı ile mortalite arasındaki ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0.0001$). Bu sonucun Tamissier ve arkadaşlarının 5 mm'den küçük çapa sahip greftlerin yeterli palyasyon sağlamadığını gösteren çalışmasını desteklediği düşünülebilir. Benzer şekilde, Roxane ve arkadaşlarının MBTS sonrası anjiyografi ile incelediği hastaların ameliyat başarısının, yenidoğan grubunda dahi, özellikle 5mm ve üzeri greft kullanılanlarında arttığı yönünde değerlendirmeleri çalışmamızın sonuçları ile örtüşmektedir.

Median sternotomi-torakotomi ile mortalite ilişkisi

Modifiye Blalock-Taussig şant prosedüründe cerrahi yaklaşım birçok merkezde özellikle yenidoğan yaş grubundaki hastalarda farklılık göstermektedir. En sık tercih edilen cerrahi yaklaşım torakotomi olmasına karşın median sternotominin torakotomiye kıyasla birçok avantajının olduğu literatürde yapılan çalışmalarda belirtilmektedir (16, 40). Torakotomi yaklaşımının en önemli avantajı adhezyon riskinin olmayışı, potansiyel dezavantajları ise Horner sendromu, şilotorax, pulmoner arter distorsiyonu, akciğerlere eşit olmayan kan dağılımı ve toraksta ek skar dokusudur. Median sternotominin torakotomiye üstünlüğü, bu dezavantajların görülmemesi, teknik olarak kolay uygulanabilir olması, toraksta total korreksiyon sonrası tek bir skar varlığı ile kozmetik üstünlüğüdür (41). Median sternotomi yaklaşımının sağ pulmoner arter disseksiyonunu kısıtladığı ve böylelikle pulmoner distorsiyonun daha az görüldüğü, distal pulmoner arterde oluşabilecek pulmoner distorsiyonunda kolaylıkla bidirectional glenn veya Fontan tipi prosedüre dönülerek onarılacağı de açıklanmıştır (14). Yine Amato ve arkadaşlarının çalışmasında median

sternotominin özellikle küçük infantlarda pulmoner distorsiyonu önleyerek oldukça efektif bir cerrahi yaklaşım olduğu belirtilmiştir. Ayrıca aynı çalışmada, median sternotomi yaklaşımının şantın pulmoner bifurkasyona yakın anastomozuna fırsat tanıyarak kanın her iki akciğere yeterli düzeyde ulaşmasını sağladığını, torakotomide ise kan akımının bir akciğere diğerinden daha fazla dağılmasına ve pulmoner arterlerin eşit olmayan büyümesine sebebiyet verdiği açıklanmıştır (42). Bir çok araştırmacı median sternotomi ile ameliyat sırasında büyük damarlara verilebilecek zararın daha az oluşu, akciğerlere bası riskinin olmayışı ile postoperatif dönemde solunum komplikasyonlarının düşük oluşu (40) ve gerekli ek girişimlerin ihtiyaç duyulduğunda kardiyopulmoner baypas desteği kullanarak rahatlıkla yapılabileceğini belirtmektedir (31, 41). Median sternotominin önemli dezavantajı ise ileri dönemde total korreksiyonda oluşan adhezyonların disseksiyon gerektirmesidir (14, 41). Ancak Odum ve arkadaşlarının yaptığı çalışma median sternotomi ve torakotomi uygulanan hastaların ileri dönemde total korreksiyon sonrası morbidite ve mortalite açısından kıyaslandığında anlamlı bir farklılık saptanmadığını göstermiştir (14). Kandakure ve arkadaşların yaptığı çalışma ile de bu sonuç farklı çıkmamıştır (40). Çalışmamızda hastaların orta ve uzun dönem takiplerinin olmayışı diğer çalışmalarda bahsedilen pulmoner distorsiyon ve akciğerlerin gelişimini değerlendirmeyi kısıtlamıştır. Shauq ve arkadaşlarının çalışmasında, median sternotominin torakotomiye kıyasla uzun mekanik ventilasyon, yüksek inotrop destek gereksinimi, uzun yoğun bakım ve hastane kalış süreleri açısından yüksek morbidite oranına sahip olduğu tespit edilmiştir. Shauq ve ark. multivariante analizler ile yaş ve düşük kilonun morbiditeye etkisinin olmadığını göstermiş ise de, bunun teorik olarak hastaların küçük yaş grubuna bağlı olabileceğini belirtmişlerdir. Erken mortalite oranları da (<30 gün) sternotomi uygulanan hastalarda daha yüksek (%10 vs %4) görülmüş fakat istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Bu sonuçlar doğrultusunda morbidite ve mortalite oranlarının daha geniş vaka sayısı ve daha uzun dönem takip ile yapılacak çalışmalarla ele alınması gerektiği belirtilmiştir (41). Kandakure

ve arkadaşlarının 20 hastalık çalışması ise median sternotominin komplikasyon oranının düşük olduğunu göstermiştir ve bu sonucu sternotominin teknik olarak cerrahi alana kolay ulaşılabilirlik sağlamasından kaynakladığını belirtmiştir. Mortalitenin kabul edilebilir düzeyde olduğu açıklanmıştır (40). Bu çalışmada pulmoner atrezisi olan ve beraberinde ek girişim yapılan hastaların çalışma dışı bırakılmasının sternotomi uygulanan hastalarda komplikasyon ve mortalite oranlarını olumlu yönde etkilediğini düşündürmektedir. Odım ve arkadaşlarında torakotominin komplikasyon oranının daha yüksek olmasının yanı sıra, cerrahi yaklaşımın operatif mortalitede belirleyici bir risk faktörü olmadığını belirtmiştir (14). Ancak vaka grubunun geniş yaş ve kilo aralığı ile düşük homojenitede bir grup oluşturması bu çalışma için bir dezavantaj sayılabilir.

Bizim çalışmamızda ise median sternotomi uygulanan hastalarımızın mortalite oranları torakotomi uygulanan hastalara kıyasla istatistiki olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur (%27 vs %6.7; $p=0.0001$). Yine median sternotomi uygulanan hastalarda komplikasyon oranı %43.4 iken torakotomi grubunun komplikasyon oranının %14.6 olduğu görülmüştür. Median sternotomi uygulanan hasta grubunda yaş ortalamasının daha küçük oluşunun, kardiyak patolojisi gereği çok daha yüksek oranlarda ek girişim varlığının (%39.6 vs %2; $p=0.0001$) ve bu ek girişimlerin çoğunluğunu (%14.9) özellikle pulmoner arter rekonstrüksiyonunun oluşturmasının, ameliyat sırasında kardiopulmoner bypass destek gereksiniminin torakotomi uygulanan hastalara kıyasla çok daha fazla oluşunun (%14.9 vs %1.1; $p=0.0001$) mortalite ve morbiditedeki artışın ana sebepleri olduğu düşünülebilir.

Literatürde çeşitli çalışmalarda şant yetmezliği ile cerrahi yaklaşım arasındaki ilişki araştırılmıştır. Odım ve arkadaşları çalışmalarında torakotomi uygulanan hastalarda şant yetmezliğinin median sternotomi uygulanan hastalara kıyasla 4 kat daha fazla görüldüğünü belirtmektedir. Median sternotomi uyguladıkları hastalarda düşük komplikasyon oranlarını, cerrahi tekniğin sternotomi yolu ile kolaylıkla uygulanabilir olmasına dayandığını

düşünmektedir (14). Mohammedi ve arkadaşları ise çalışmalarında cerrahi yaklaşım ile erken dönem şant trombozu veya stenozu arasında anlamlı bir ilişki saptamadıklarını, fakat uzun dönem takiplerinde torakotomi uygulanan hastalarda mortalite oranlarının daha yüksek olduğunu göstermektedir (43). Shauq ve arkadaşları ise diğer araştırmacılardan farklı olarak, median sternotomi uyguladıkları hastaların küçük yaş grubunda olması ve 3,5 mm greft kullanımının şant yetmezliğinde artışa sebebiyet verebileceğini düşünmektedirler (41). Bizim çalışmamızda median sternotomi grubundaki erken dönem şant yetmezliği, torakotomi grubuna kıyasla 4 kat daha fazla görülmektedir (%12.1,%2.9; p=0.0001). Shauq ve arkadaşlarının çalışmasında belirttiği gibi, bizim median sternotomi uygulanan hastalarımızda kullanılan ortalama şant çapının torakotomi uygulananlara kıyasla küçük oluşması ile (4.5+/-0.72 mm vs 5.3+/-0.62 mm; p=0.0001) bu sonuç açıklanabilir.

Tanı ile mortalite ilişkisi

Sistemik-pulmoner şantların en çok uygulandığı kardiyak malformasyonlar Fallot tetralojisi, triküspit atrezisi ve pulmoner atrezi-intakt ventriküler septum olarak belirtilse de (24) genel olarak kompleks siyanotik kalp hastalıklarında uygulandığını görüyoruz (4, 44, 45). Geniş bir kardiyak patoloji yelpazesine sahip çalışmamızda, literatürde son yıllarda nadiren karşılaştığımız (46, 47) bir fonksiyonel patoloji sınıflaması ile hastalar değerlendirilmiştir. Buna göre, hastalar palyasyon sonrası univentriküler ya da biventriküler tamire uygunluk durumları göze alınarak gruplandırılmış ve değerlendirilmiştir.

Petrucci ve arkadaşlarının yaptığı 1273 vakalık bir çalışmada hastalar tanı açısından biventriküler tamire uygun, fonksiyonel tek ventrikül, PA/İVS ve diğerleri olmak üzere sınıflandırılmış olup erken dönem mortalite oranları PA/İVS tanılı hastalarda %15.6, fonksiyonel tek ventriküllü hastalarda %7.2 ve biventriküler tamire uygun olan hastalarda ise %5.1 olarak belirtmektedir (46). Bu çalışmada PA/İVS ve fonksiyonel tek ventrikül tanıları mortalitede risk faktörü olarak gösterilmektedir. Çalışmamızda univentriküler tamire gidecek

hastalarda mortalite oranının biventriküler tamire gidecek hastalar ile kıyaslandığında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek olması (%17,8 - %8,6; p=0,001) literatür bilgilerini desteklemektedir.

Morbidite

Cerrahi yaklaşım ve kardiyopulmoner bypass ihtiyacı ile morbidite ilişkisi

Kuşkusuz anatomik olarak hangi sistemik arter ile hangi pulmoner arter arasında şant yapılabileceğini yahut hangi yaklaşımın daha uygun olduğunu kardiyak ve büyük damar morfolojisi belirlemektedir. Yine de, çalışmamızda sol pulmoner artere yapılan şant operasyonlarının sağ pulmoner artere yapılanlara göre anlamlı olarak düşük komplikasyon oranı (%15,2; %33,5; p değeri=0,0001) ve düşük mortalite oranına (%7.8 vs %19; p değeri=0.0001) sahip olduğu bulunmuştur. Odim ve arkadaşlarının çalışmasında şant yetmezliği açısından sol-MBTS ve sağ-MBTS karşılaştırıldığında, sol-MBTS'lerde 4 kat daha fazla şant yetmezliği görüldüğü saptanmıştır (14). Kardiyak patolojinin kompleksitesinin sol pulmoner yaklaşıma karar verdiğini ve sol-MBTS prosedürünün daha az sıklıkta uygulanması sebebi ile teknik deneyimin az oluşunun bu sonuçlarda etkili olabileceği düşünülebilir. Fakat literatürde bu taraf bulgusu ile ilgili yeterli risk analizleri ve değerlendirme bulunmamaktadır.

Çocuk kalp cerrahları sıklıkla KPB kullanmadan sistemik pulmoner şant operasyonunu başarı ile gerçekleştirebilirler. Bu operasyonun tolerasyonunun sınırları ise hastanın pre ve peroperatif klinik durumu ile belirlenir. Bu pencereden bakıldığında Petrucci ve ark.'nında belirttiği gibi, peroperatif KPB ihtiyacının ortaya çıkması morbidite (%57,7; %19,8; p değeri=0,0001) açısından anlamlıdır (138). Petrucci ve arkadaşlarının çalışmasında KPB ihtiyacı intraoperatif ve postoperatif risk faktörü olarak bulunmuş olsa da, pulmoner arterioplasti hastaları çalışma dışında bırakılmıştır ve bu sebeple çalışmada KPB ihtiyacı, kompleks kardiyak patolojiyi yansıtmamaktadır. Oysaki bizim çalışmamızda pulmoner rekonstrüksiyon

yapılan hastalar çalışma dışı bırakılmadığından, benzer bir yorum sonuçlarımız için yapılamayabilir.

Şant yetmezliği ile morbidite ilişkisi

Sistemik pulmoner arter şant ameliyatı sonrası şant tıkanıklığı acil müdahale gerektiren en önemli komplikasyonlardan biri olarak bilinmektedir. Uzun vadede veya erken dönemde akut bir şekilde gelişip pulmoner arter kan akımında dramatik bir azalma, ciddi hipoksi, siyanoz ve asidoz ile hayatı tehdit eden bir durum olduğu belirtilmektedir (8, 32, 48). Çalışmamızda parsiyel oksijen basıncında progresif düşme, siyanozun belirginleşmesi ile ortaya çıkan hemodinamik instabilite veya ekokardiyografik olarak şant akımının gösterilememesi şant yetmezliği (ya da oklüzyon) olarak değerlendirilmiştir. Erken postoperatif dönemde şant tıkanıklılığı insidansı %4-%10 aralığında değişmektedir (30, 32). Swain ve arkadaşları 19 yenidoğan hasta ile yaptıkları çalışmalarında akut şant tıkanıklığını %5 oranında saptamış ve titizlikle uygulanan cerrahi teknik ile intraoperatif ve erken postoperatif dönemde heparin kullanımının erken şant tıkanıklık insidansını azalttığını belirtmektedir (29). Bizim çalışmamızda erken dönem şant yetmezliği oranımız %5.1 (587 hastada 30 hasta) olup, bu sonuç literatürdeki benzer diğer çalışmalar ile örtüşmektedir.

Akut şant yetmezliği genellikle şant trombozu sonucu gelişmektedir (35, 49, 50). Trombüs oluşumuna bağlı şant tıkanıklığı insidansının ise %5.5 (38) ile %12 (143) aralığında değişmekte olduğu bildirilmektedir. Fenton ve arkadaşları 90'ı tek ventrikül tanılı 146 hastadan oluşan çalışmalarında tek ventrikül anatomisi olan hastalarda şant tromboz insidansını %5.5 olarak belirtmektedir (38).

Literatürde çok sayıda araştırmacı tarafından şant yetmezliği ve tıkanıklığı ile ilişkili olabilecek risk faktörleri incelenmiştir. Çeşitli yayınlarda özellikle küçük şant çapının şant tıkanıklığı ile ilişkisi yüksek derecede anlamlı bulunmuştur. Bu sonuçlar doğrultusunda bazı yayınlarda mümkün olan en büyük şant çapının kullanılması önerilmiştir (21, 51, 52). Yine de

büyük şant çapının, olası volüm yükü ve düşük sistemik diastolik basınç gibi problemlere yol açabileceğini göz ardı etmemek gerekebilir. Bunun yanında, bir grup araştırmacı ise çalışmalarında şant çapı ile şant trombozu arasında anlamlı bir risk ilişki saptamadıklarını belirtmektedir (16, 32, 38, 53). Al Jubair ve arkadaşlarının 478 vakalık geniş serisinde erken dönem şant yetmezliğinde şant çapının etkili olmadığını, özellikle pulmoner arter çapının belirleyici faktör olduğu belirtilmiştir (8). Rao ve arkadaşlarının 46 yenidoğan hasta ile yaptıkları çalışmalarında ise 13 hastada 3.5 mm greft kullanılmış ve 1'inde şant tıkanıklığı görülmüş olup şant çapının şant tıkanıklığında tek başına belirleyici bir faktör olmadığı vurgulanmıştır. Teknik faktörlerin ve hastalarının hepsinde PDA varlığının yarattığı kompetitif akım etkisinin de şant tıkanıklığında yardımcı rol oynadığı belirtilmiştir (30).

Literatürde küçük yaş, düşük kilo, pulmoner arter anatomisi ve tek ventrikül fizyolojisinin de erken ve orta dönem şant yetmezliğinde belirleyici faktörler olduğu açıklayan risk faktörleri analizi çalışmaları mevcuttur (46, 21, 28). Gedicke ve arkadaşlarının çalışmasında kilonun <3kg olması, yüksek preoperatif hemoglobin düzeyleri (>18g/dl) ve postoperatif PDA varlığının şant tıkanıklığında belirleyici faktörler olduğu bulunmuştur (55). Wells ve arkadaşlarının çalışmasında diğer çalışmalardan farklı olarak kardiyopulmoner bypass desteği altında şant uygulanmış hastalarda >%50 şant tıkanıklılığı görüldüğü belirtilmiştir (52). Çalışmamızda şant yetmezliğine etki eden faktörler univariate risk analizi ile incelendiğinde yaş, şant çapı ve sternotomi yaklaşımının istatistiksel olarak anlamlı olduğu görüldü. Bu faktörlerin multivariate analizi sonucu şant yetmezliğinde asıl anlamlılığı yaratan değişkenin sternotomi yaklaşımı olduğu saptandı. Sternotomi uygulanan hastalarda yaş ortalamasının küçük ve kullanılan ortalama şant çapının <5mm oluşunun şant yetmezliğini arttırdığı benzer literatür bilgileriyle örtüşmektedir. Aynı zamanda yandaş olarak, sternotomi uygulanan hastaların istatistiksel olarak anlamlı düzeyde ek patolojilerinin fazla oluşu, yapılan ek

girişimlerin ve bu sebeple daha fazla kardiyopulmoner destek kullanılmış olmasının, şant yetmezliğinde artışa sebebiyet verdiği düşünülebilir.

Çalışmamızda antikoagülasyon rejimi ile şant trombozu arasındaki ilişki açısından herhangi bir analiz yapılmamasına rağmen, özellikle yüksek riskli hastalarda postoperatif antikoagülasyonun önemli rolünü belirtmemiz gerekmektedir. Trombüs oluşumunun önlenmesi halen tartışma konusu olarak gündemini korumaktadır. Motz ve arkadaşları 37 hastadan oluşan çalışmalarında aspirin kullanımının aortopulmoner şantlarda tıkanma oranını düşürdüğünü belirtirken (56), Al Jubair ve arkadaşlarının 478 hastadan oluşan geniş popülasyonlu çalışmalarında ise bu etki doğrulanmamıştır (8). Li ve arkadaşları çok merkezli, geniş vaka sayılı prospektif çalışmalarında aspirinin şant trombozu ve şant trombozuna bağlı morbidite ve mortalite oranlarını azalttığını belirtmelerine rağmen (51), günümüzde halen bu konu ile ilgili yapılmış randomize kontrol çalışması bulunmamaktadır. Postoperatif heparin kullanımında tartışma konusu olarak devam etmektedir. Bazı araştırmacılar gereksiz olduğunu ve seroma oluşumuna sebebiyet verebileceğine inanmaktadır (33, 57). Swain ve arkadaşları 19 yenidoğan hasta ile yaptıkları çalışmalarında akut şant tıkanıklığını %5 oranında saptamış ve titizlikle uygulanan cerrahi teknik ile intraoperatif ve erken postoperatif dönemde heparin kullanımının erken şant tıkanıklık insidansını azalttığını belirtmektedirler (29). Enstitümüz klinik protokolü olarak uygulanmasının yanı sıra, çalışma kapsamındaki bütün hastalara da heparin ve sonrasında aspirin tedavisi düzenlenmiştir. Antikoagülasyon açısından kontrol grubunun olmaması ve uzun dönem takiplerinin yokluğu şant trombozuna bağlı morbidite ve mortalite oranlarını değerlendirmemizi engellemiştir.

Sınırlayıcı faktörler

Çalışmamızın retrospektif oluşu ve uzun dönem takipleri içermemesi çalışmanın zayıf noktalarındır.

Sonuç

Günümüzde konjenital kalp hastalıklarının tedavisinde, düşük doğum ağırlıklı prematürede bile, öncelikle tam düzeltme ameliyatları tercih edilmektedir. Ancak, hastanın yaşının ve mevcut patolojisinin tam düzeltme için yüksek risk taşıdığı pulmoner kan akım yetersizliği durumunda halen palyasyona ihtiyaç duyulabilmektedir. Yenidoğandan itibaren yaşamın ilerleyen yıllarında mortalitede düşme kaydedilmesi ve sonradan yapılan tam düzeltme sırasında cerrahinin daha kolay uygulanabilir olması nedeniyle özellikle yüksek riskli kompleks konjenital kalp hastalıklarında palyatif cerrahinin yerini daha uzun süre koruyacağı görülmektedir. Son 4 dekatta modifiye B-T şant en sık uygulanan ve etkinliği kanıtlanmış olan bir palyatif prosedürdür.

Geniş bir yaş grubu ve oldukça geniş bir vaka çeşitliliğini kapsayan popülasyona ait çalışmamızda mortalite oranımız %11.6 olarak saptanmıştır. Mortaliteye etki eden risk faktörleri olarak; yaş, şant çapı ve cerrahi yaklaşım (torakotomi-sternotomi) anlamlı bulunmuştur. Sternotomi ve 1 ay-1 yaş arası yaş grubu bağımsız risk faktörü olarak ortaya çıkmıştır. Çalışmamızda morbidite açısından özellikle şant yetmezliği ele alınmış olup şant yetmezliği açısından anlamlı bulunan yaş, univentriküler-biventriküler fizyoloji, KPB varlığı, cerrahi yaklaşım (torakotomi-sternotomi) ve şant çapı arasında sternotomi bağımsız risk faktörü olarak saptanmıştır.

Elde ettiğimiz verileri incelediğimizde; median sternotomi uygulanan hasta grubunda yaş ortalamasının daha küçük oluşunun, kardiyak patolojisi gereği çok daha yüksek oranlarda ek girişim ihtiyacının ve bu ek girişimlerin çoğunluğunu özellikle pulmoner arter rekonstrüksiyonlarının oluşturmasının, ameliyat sırasında KPB destek gereksiniminin torakotomi uygulanan hastalara kıyasla çok daha fazla oluşunun, mortalite ve morbiditedeki artışın ana sebepleri olabileceğini düşünmekteyiz.

Modifiye Blalock-Taussig Şant prosedüründe morbidite ve mortalite açısından etkili risk faktörlerinin çok daha geniş vaka sayısı, homojen hasta popölasyonu ve uzun dönem takip sonuçları ile yapılacak çalışmalarda ele alınması bu konudaki tartiŐmalara katkı sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

1. Ugurlucan M, Sayin OA, Nisli K, Aydogan U, Dayioglu E, Tireli E. Modified central aortopulmonary shunt with end-to-end anastomosis of the shunt to the pulmonary trunk: Early results of a novel shunt procedure for first-stage palliation of infants with pulmonary atresia and hypoplastic pulmonary arteries. *Thorac Cardiovasc Surg*. 2009 Mar;**57**(2):85-90.
2. Yuan SM, Shinfeld A, Raanani E. 7. The Blalock-Taussig shunt. *Card Surg* 2009; **24**: 101-8.
3. Evans WN. The Blalock-Taussig shunt: the social history of an eponym. *Cardiol Young* 2009; **19**: 119-28.
4. Williams JA, Bansal AK, Kim BJ, Nwakanma LU, Patel ND, Seth AK ve ark. Two Thousand Blalock-Taussig Shunts: A Six-Decade Experience. *Ann Thorac Surg* 2007; **84**(6): 2070-5.
5. Gladman G, McCrindle BW, Williams WG, Freedom RM, Benson LN. The modified Blalock-Taussig shunt: Clinical impact and morbidity in Fallot's tetralogy in the current era. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1997; **114**: 25-30.
6. Rana JS, Ahmad KA, Shamim AS, Hassan SB, Ahmed MA. Blalock-Taussig shunt: experience from the developing world. *Heart Lung Circ* 2002; **11**(3):152-6.
7. Fermanis GG, Ekangaki AK, Salmon AP ve ark. Twelve year experience with the modified Blalock-Taussig shunt in neonates. *Eur J Cardiothorac Surg* 1992; **6**: 586-9.
8. Al Jubair KA, Al Fagih MR, Al Jarallah AS, Al Yousef S, Ali Khan MA, Ashmeg A ve ark. Results of 546 Blalock-Taussig shunts performed in 478 patients. *Cardiol Young* 1998 Oct; **8**(4): 486-90.
9. Norwood WI, Lang P, Hansen DD. Physiologic repair of aortic atresia-hypoplastic left heart syndrome. *N Engl J Med* 1983; **308**: 23.
10. Glenn WWL. Circulatory bypass of the right side of the heart. IV. Shunt between superior vena cava and distal right pulmonary artery, report of a clinical application. *N Engl J Med* 1958; **259**: 117.
11. Moulton AL, Brenner JI, Ringel R, Nordenberg A, Berman MA, Ali S ve ark. Classic versus modified Blalock-Taussig's shunts in neonates and infants. *Circulation* 1985; **72**: II35-44.

12. De Leval MR, McKay R, Jones M, Stark J, Macartney FJ. Modified Blalock-Taussig shunt. Use of subclavian artery orifice as flow regulator in prosthetic systemic-pulmonary artery shunts. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1981; **81**: 112–9.
13. Corno AF, Hurni M, Payot M ve ark. Modified Blalock-Taussig shunt with compensatory properties. *Ann Thorac Surg* 1999; **67**: 269-70.
14. Odum J, Portzky M, Zurakowski D, Wernovsky G, Burke RP, Mayer JE ve ark. Sternotomy approach for the modified Blalock-Taussig shunt. *Circulation* 1995; **92**: 256–61.
15. Mittal PK. Transaxillary minithoracotomy for modified Blalock-Taussig shunt. *Ann Thorac Surg* 1997; **64**: 269-70.
16. Alkhulaifi AM, Lacour-Gayet F, Serraf A, Belli E, Planché C. Systemic pulmonary shunts in neonates: early clinical outcome and choice of surgical approach. *Ann Thorac Surg* 2000; **69**: 1499-504.
17. Horiguchi Y, Hiraishi S, Misawa H ve ark. Cross sectional and Doppler echocardiographic evaluation of aortopulmonary shunts. *Br Heart J* 1992; **67**: 312-5.
18. Ugurlucan M, Surmen B, Sayin OA, Tireli E. Systemic to pulmonary artery shunt in single ventricle. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2006 May;**29**(5):864.
19. Ullom RL, Sade RM, Crawford FA Jr, Ross BA, Spinale F. The Blalock-Taussig shunt in infants: standard versus modified. *Ann Thorac Surg* 1987; **44**(5): 539-43.
20. Kandakure PR, Dharmapuram AK, Ramadoss N, Babu V, Rao IM, Murthy KS. Sternotomy approach for modified Blalock-Taussig shunt: is it a safe option? *Asian Cardiovasc Thorac Ann* 2010; **18**(4): 368-72.
21. Tamisier D, Vouhe PR, Vernant F, Leca F, Massot C, Neveux J-Y. Modified Blalock-Taussig shunts: results in infants less than 3 months of age. *Ann Thorac Surg*. 1990; **49**: 797-801.
22. Chang RK, Rodriguez S, Lee M, Klitzner TS. Risk factors for deaths occurring within 30 days and 1 year after hospital discharge for cardiac surgery among pediatric patients. *Am Heart J* 2006; **152**(2): 386-93.
23. Lamberti JJ, Carlisle J, Waldman JD, Lodge FA, Kirkpatrick SE, George L ve ark. Systemic-pulmonary shunts in infants and children. Early and late results. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1984; **88**(1): 76-81.

24. Ahmad U, Fatimi SH, Naqvi I, Atiq M, Moizuddin SS, Sheikh KB ve ark. Modified Blalock-Taussig shunt: immediate and short-term follow-up results in neonates. *Heart Lung Circ* 2008; **17**: 54-8.
25. Rao MS, Bhan A, Talwar S, Sharma R, Choudhary SK, Airan B ve ark. Modified Blalock-Taussig shunt in neonates: determinants of immediate outcome. *Asian Cardiovasc Thorac Ann* 2000; **8**: 339-43.
26. Gold JP, Violaris K, Engle MA, Klein AA, Ehlers KH, Lang SJ ve ark. A five-year clinical experience with 112 Blalock-Taussig shunts. *J Card Surg* 1993; **8**: 9 –17.
27. Arciniegas E, Farooki ZQ, Hakimi M, Perry BL, Green EW. Classic shunting operations for congenital cyanotic heart defects. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1982; **84(1)**: 88-96.
28. Tsai KT, Chang CH, Lin PJ. Modified Blalock-Taussig shunt: statistical analysis of potential factors influencing shunt outcome. *J Cardiovasc Surg* 1996; **37**: 149-52.
29. Swain SK, Dharmapuram AK, Reddy P, Ramdoss N, Raghavan SS, Kona SM. Neonatal Blalock-Taussig shunt: technical aspects and postoperative management. *Asian Cardiovasc Thorac Ann* 2008; **16**: 7–10.
30. Ibawi MN, Grieco J, DeLeon SY, Idriss FS, Muster AJ, Berry TE ve ark. Modified Blalock-Taussig shunt in newborn infants. *J Thoracic Cardiovasc Surg* 1984; **88**: 770-5.
31. Erek E, Yalçınbaş YK, Mamur Y, Salihoğlu E, Turan T, Çolakoğlu A. ve ark. Systemic-to-pulmonary shunt operation in neonates with ductus-dependent pulmonary blood flow. *Türk Göğüs Kalp Damar Cer. Derg.* 2007; **15(1)**: 29-35.
32. Sivakumar K, Shivaprakasha K, Rao SG, Kumar RK. Operative outcome and intermediate term follow-up of neonatal Blalock-Taussig shunts. *Indian Heart J* 2001; **53**: 66–70.
33. Mullen JC, Lemermeyer G, Bentley MJ. Modified Blalock-Taussig shunts: to heparinize or not to heparinize? *Can J Cardiol* 1996; **12**: 645–7.
34. Chantepie A, Cheliakine-Chamboux C, Aupart M, Bry P, Vaillant MC, Marchand M. Systemic pulmonary shunts in the neonatal period. Short and medium-term results. *Arch Mal Coeur Vaiss* 1995; **88**: 693–8.
35. Godart F, Qureshi SA, Simha A, Deverall PB, Anderson DR, Baker EJ ve ark. Effects of modified and classic Blalock-Taussig shunts on the pulmonary arterial tree. *Ann Thorac Surg* 1998; **66**: 512-18.

36. Kutsal A, Günay İ, Paşaoğlu İ, Hatipoğlu A, Demircin MN, Bozer AY. Klasik ve Modifiye Blalock-Taussig Şant Ameliyatları ve Sonuçları. *Türkiye Klinikleri J Cardiol* 1991; **4(3)**: 206-10.
37. Erer D, Banach M, Ugurlucan M. Neonatal shunt operations. *Asian Cardiovasc Thorac Ann*. 2008 Aug;**16(4)**:349-50.
38. Fenton KN, Siewers RD, Rebovich B, Pigula FA. Interim mortality in infants with systemic-to-pulmonary artery shunts. *Ann Thorac Surg* 2003; **76**: 152-7.
39. Karpawich PP, Bush CP, Antillon JR, Amato JJ, Marbey ML, Agarwal KC. Modified Blalock-Taussig shunt in infants and young children. Clinical and catheterization assessment. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1985; **89**: 275-9.
40. Kandakure PR, Dharmapuram AK, Ramadoss N, Babu V, Rao IM, Murthy KS. Sternotomy approach for modified Blalock-Taussig shunt: is it a safe option? *Asian Cardiovasc Thorac Ann* 2010; **18(4)**: 368-72.
41. Shauq A, Agarwal V, Karunaratne A, Gladman G, Pozzi M, Kaarne M ve ark. Surgical approaches to the blalock shunt: does the approach matter? *Heart Lung Circ* 2010; **19(8)**: 460-64.
42. Amato JJ, Marbey ML, Bush C, Galdieri RJ, Cotroneo JV, Bushong J. Systemic-pulmonary polytetrafluoroethylene shunts in palliative operations for congenital heart disease. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1988; **95**: 62-9.
43. Mohammadi S, Benhameid O, Campbell A, Potts J, Joza J, Al-Habib H ve ark. Could we still improve early and interim outcome after prosthetic systemic-pulmonary shunt? A risk factors analysis. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2008; **34(3)**: 545-9.
44. Chetpaophan A, Rergkliang C, Chittitavorn V, Vasinanukorn P. Early outcome of palliative shunt surgery for cyanotic congenital heart disease in Songklanagarind Hospital. *Songkla Med J* 2005; **23(3)**: 137-43.
45. Januszewska K, Kolcz J, Mroczek T, Procelewska M, Malec E. Right ventricle-to-pulmonary artery shunt and modified Blalock-Taussig shunt in preparation to hemi-Fontan procedure in children with hypoplastic left heart syndrome. *Eur J Cardiothorac Surg* 2005; **27**: 956-61.

46. Petrucci O, O'Brien SM, Jacobs ML, Jacobs JP, Manning PB, Eghtesady P. Risk factors for mortality and morbidity after the neonatal Blalock-Taussig shunt procedure. *Ann Thorac Surg* 2011; **92**(2): 642-51.
47. Dirks V, Prêtre R, Knirsch W, Valsangiacomo Buechel ER, Seifert B, Schweiger M ve ark. Modified Blalock Taussig shunt: a not-so-simple palliative procedure. *Eur J Cardiothorac Surg* 2013; **44**(6): 1096-102
48. Moszura T, Zubrzycka M, Michalak KW, Rewers B, Dryzek P, Moll JJ ve ark. Acute and late obstruction of a modified Blalock-Taussig shunt: a two-center experience in different catheter-based methods of treatment. *IntInteract Cardiovasc Thorac Surg* 2010; **10**(5): 727-31.
49. Ugurlucan M, Tireli E. Aorto-GoreTex central shunt with side-to-side aortic anastomosis. *Ann Thorac Surg*. 2012 Apr;**93**(4):1400-1.
50. Calder AL, Chan NS, Clarkson PA, Alan RK, John MN. Progress of patients with pulmonary atresia after systemic to pulmonary arterial shunts. *Ann Thorac Surg* 1991; **51**(3): 401-7.
51. Li JS, Yow E, Berezny KY, Rodes JF, Bokesch PM, Charpie JR ve ark. Clinical outcomes of palliative surgery including a systemic-to-pulmonary artery shunt in infants with cyanotic congenital heart disease: Does aspirin make a difference?. *Circulation* 2007; **116**: 293-7.
52. Wells WJ, Yu RJ, Batra AS, Monforte H, Sintek C, Starnes VA. Obstruction in modified Blalock shunts: a quantitative analysis with clinical correlation. *Ann Thorac Surg* 2005; **79**(6): 2072-6.
53. Fenton KN, Pigula FA, Gandhi SK, Russo L, Duncan KF. Interim mortality in pulmonary atresia with intact ventricular septum. *Ann Thorac Surg* 2004; **78**(6): 1994-8
54. Rao PS. Diagnosis and management of cyanotic congenital heart disease: part I. *Indian J Pediatr*. 2009; **76**(1): 57-70.
55. Gedicke M, Morgan G, Parry A, Martin R, Tulloh R. Risk factors for acute shunt blockage in children after modified Blalock-Taussig shunt operations. *Heart Vessels* 2010; **25**: 405-9.
56. Motz R, Wessel A, Ruschewski W, Bursch J. Reduced frequency of occlusion of aorto-pulmonary shunts in infants receiving aspirin. *Cardiol Young* 1999; **9**: 474-7

57. Monagle P, Chalmers E, Chan A, DeVeber G, Kirkham F, Massicotte P ve ark. Antithrombotic therapy in neonates and children: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines (8th Edition). *Chest* 2008; **133**(6): 887-968.

TABLolar

Tablo 1: Taranan hastaların demografik özellikleri ve oranları

Hastaların özellikleri (n=587)	N	%	± SS
Yaş (ay)	21.6(0-240)		± 32.1
0-28 gün	66	11,2	
1 ay-1 yaş	236	40.2	
1 yaş üzeri	285	48.6	
Cinsiyet			
Erkek	364	62	
Kadın	223	38	
Kilo (kg)	10.7(2.7-54)		±7.2
Tanı			
Univentriküler tamire uygun	191	32.5	
Biventriküler tamire uygun	396	67.5	
Ek Patoloji			
Yok	484	82.5	
Var:			
Situs inversus totalis	3	0.5	
İzole Mezokardi/Dextrokardi	23	3,9	
Heterotaksi	63	10,7	
Anormal Pulmoner venöz dönüş	4	0,7	
Koroner Anomali	3	0,5	
Nonkonfluent pulmoner arter	7	1,2	

Tablo 2: Operatif veriler		
	N	%
Şant yerleşimi		
Sol	390	66,4
Sağ	197	33,6
İnsizyon		
Median sternotomi	141	24
Torakotomi	446	76
Sağ	72	12,3
Sol	374	63,7
Şant Çapı		
3 mm	9	1,5
3,5 mm	11	1,9
4 mm	74	12,6
5 mm	308	52,5
6 mm	185	31,5
Ring		
Var	59	10,1
Yok	528	89,9
KPB		
Var	26	4,4
Yok	561	95,6
Ek girişim	65	11,1
Pulmoner rekonstrüksiyon	21	3,6
Pulmoner banding	17	2,9
Pulmoner Valvotomi	4	0,7
Atriyal septektomi	12	2
MAPCA'nın bağlanması	2	0,3
Kalıcı pacemaker implantasyonu	1	0,2
Unifokalizasyon	7	1,2
Pulmoner arterden verrü temizliği	1	0,2

Tablo 3: Postoperatif komplikasyonlar			
	N	%	Mortalite
Sepsis	6	1	3
Solunum komplikasyonları*	18	3,1	1
Yara yeri enfeksiyonu	5	0,9	1
Kanama (hemorajik Akciğer)	3	0,5	1
Şant oklüzyonu/yetmezliği	30	5,1	14
Artmış pulmoner akım	16	2,7	9
LCO (periton diyalizi?)	19	3,2	16
Kardiyak arrest	19	3,2	12
Şilotorax*	2	0,3	2
Perop arrest	8	1,4	7
TOTAL	126	21,5	66(%52.4)
*Solunum komplikasyonları: Pnömoni, Pnömotoraks, atelektazi, uzun entübasyon			
*Şilotoraks: Şiloasit perikard efüzyonu bu gruba dahil edilmiştir.			

Tablo 4: Komplikasyon olan hastaların komplikasyon olmayan hastalarla karşılaştırması

	Var (n=126)	Yok (n=461)	P değeri
	N(%)	N(%)	
Yaş			0.0001
0-28 gün	37(29.4)	44(9.3)	
1 ay-1 yaş	54(42.9)	168(36.4)	
1 yaş üzeri	35(27.8)	249(54.2)	
Tanı			0.0001
Univentriküler tamire uygun	58(46)	133(28.9)	
Biventriküler tamire uygun	68(54)	328(71.1)	
İnsizyon			0.0001
Median Sternotomi	61(48.4)	80(17.4)	
Torakotomi	65(51.6)	381(82.6)	
KPB			0.0001
Var	15(11.9)	11(2.4)	
Yok	111(88.1)	450(97.6)	
Şant Yerleşimi			0.0001
Sağ	67(53.2)	133(28.9)	
Sol	59(46.8)	328(71.1)	
Ek patoloji			0.0001
Var	36(28.6)	67(14.5)	
Yok	90(71.4)	394(85.5)	