

## **Tüm koroner arterlerin sinüs 2'den köken aldığı büyük arter transpozisyonlu bir olguda arteriyel switch (yer değiştirme) ameliyatı**

*An arterial switch operation in a case with transposition of the great arteries where all coronary arteries originated from the sinus 2*

**Ahmet Şaşmazel,<sup>1</sup> Ayşe Yıldırım,<sup>2</sup> Ayşe Baysal,<sup>3</sup> Hasan Erdem,<sup>1</sup> Hasan Sunar<sup>1</sup>**

Kartal Koşuyolu Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi, <sup>1</sup>Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği, <sup>2</sup>Çocuk Kardiyolojisi Kliniği, <sup>3</sup>Anestezi ve Reanimasyon Kliniği, İstanbul

Büyük arter transpozisyonu tanısı konulan hastalarda, arteriyel switch ameliyatı sırasında koroner arterlerin implantasyonu kritik bir rol oynar. Özellikle, tüm koroner arterlerin tek sinüsten çıktığı koroner arter paternleri yüksek cerrahi risk taşıyan durumlardan birisi olup, koroner arterin implantasyonu sırasında proksimal koroner arterlerde kıvrılma ya da gerilmeye neden olabilir. Burada, tüm koroner arterlerin sinüs 2'den çıktığı büyük arter transpozisyonuna sahip olan ve arteriyel switch ameliyatı uygulanan yedi günlük bir erkek yenidoğan olgu sunuldu. Koroner arter translokasyonuna yönelik farklı teknikleri tartışıldı.

*Ahatar sözcükler:* Koroner anomali; büyük arter transpozisyonu; switch ameliyatı.

Tüm koroner arterlerin tek aortik sinüsten orijin aldığı olgulara tek sinüslü koroner arter adı verilir. Tek sinüslü koroner arterde koroner arter çıkımları çeşitli şekillerde olup; tekli, ikili ya da üçlü çıkışlar izlenebilmektedir.<sup>[1,2]</sup> Örneğin; koroner dal pulmoner arterin arkasında, aortun önünde ya da bu iki damarın arasında olabilmektedir. Koroner arterlerin yerleşimi için geleneksel koroner taşıma tekniklerinin kullanılması; koroner arterin implantasyon aşamasında kıvrılmaya ya da her iki koroner arterden birinin aşırı gerilmesine neden olabilmektedir. Ayrıca koroner arterin intramural seyretmesi karşılaşılan diğer bir teknik sorundur.<sup>[3]</sup>

Arteriyel switch (yer değiştirme) ameliyatlarında en önemli aşama koroner arterlerin taşınması ve implantasyonudur ve ameliyatın başarısı da bu aşamaya bağlıdır. Cerrahi deneyimlerin artması başarı oranlarını da artırmıştır. Koroner arter anatomisine bağlı olarak ve tek

The implantation of coronary arteries during an arterial switch operation plays a critical role in patients diagnosed with transposition of the great arteries. Especially, the coronary artery patterns involving the origination of all coronary arteries from a single sinus are among the conditions carrying the highest surgical risk and may cause the torsion or kinking of the proximal coronary arteries during coronary artery implantation. Herein, we presented a seven-day-old male neonate undergoing an arterial switch operation for transposition of the great arteries in which all the coronary arteries originated from the sinus 2. Different techniques for the translocation of the coronary arteries were also discussed.

*Key words:* Coronary anomalies; transposition of the great arteries; switch operation.

sinüsten köken alan tüm koroner arterlerin taşınması ile ilgili çeşitli teknikler geliştirilmiştir. Ne yazık ki, hala koroner arterlerin yerleşimi sırasında teknik sorunlar yaşanmaktadır.<sup>[1,2,4-7]</sup>

### **OLGU SUNUMU**

Doğduktan sonra yapılan incelemelerde, siyanoz, solunum sıkıntısı ve oksijen satürasyonunda düşük-lük saptanması üzerine yapılan incelemeler sonucunda büyük arter transpozisyonu tanısı konulan üç günlük erkek bebek, prostaglandin E1 (PGE1) infüzyonu başlanarak ameliyat edilmek üzere kliniğimize sevk edildi. Öyküsünden, 26 yaşındaki annenin ikinci gebeliğinden yaşayan 2. bebek olduğu öğrenildi. Annenin alkol, sigara ve ilaç kullanım öyküsü yoktu ve gebeliği sırasında önemli bir infeksiyon geçirmemişti. Ailede akrabalık ve bilinen önemli bir hastalık öyküsü de bulunmamaktaydı.

*Geliş tarihi:* 12 Mayıs 2009 *Kabul tarihi:* 31 Temmuz 2009

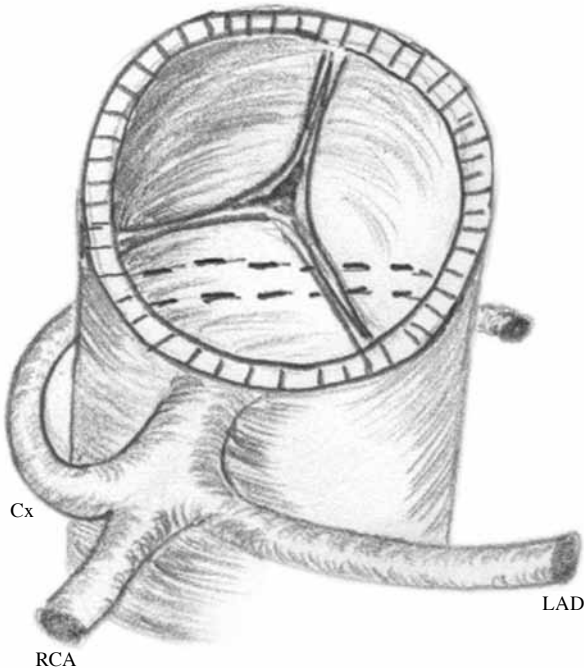
Yazışma adresi: Dr. Ahmet Şaşmazel, Kartal Koşuyolu Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği, 34846 Cevizli, İstanbul. Tel: 0216 - 459 40 41 e-posta: sasmazel@yahoo.com

**Fizik incelemede:** Vücut ağırlığı: 3.1 kg, boyu: 47 cm, kalp hızı: 140/dk, kan basıncı: 70/35 mmHg, solunum sayısı: 53/dk, vücut ısısı: 36 °C, Pulse oksijen saturasyonu: %64 olarak ölçüldü. Oral mukoza siyanotik idi ve sol klavikula altında duktusa ait devamlı üfürüm duyuldu. Karaciğer midklaviküler hatta, kosta kenarında 2 cm ele geliyordu. Laboratuvar incelemelerinde ise: hemoglobün (Hb):13.3 g/dl, beyaz küre sayısı (Wbc): 13500/mm<sup>3</sup>, trombosit (Plt): 264.000/mm<sup>3</sup> idi.

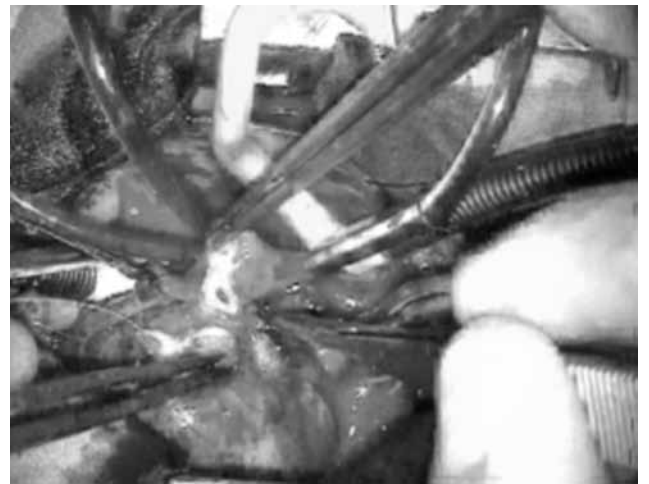
Ameliyat öncesi yapılan transtorasik ekokardiyografisinde, atriyoventriküler konkordansı ve ventriküloarteriyel diskordansı vardı. Aort sağ ventrikülden, pulmoner arter ise sol ventrikülden çıkmaktaydı. Ventriküllerin sistolik ve diastolik fonksiyonları normal olarak değerlendirildi [ejeksiyon fraksiyon (EF): %78, FK: 44]. Aort ve pulmoner arter çapları: 1.12 ve 0.98 cm olarak ölçüldü. Ancak koroner arterler net olarak değerlendirilemedi.

Hastanın atriyal septal defekt (ASD)'inin küçük olması nedeni ile patent duktus arteriyozus (PDA)'un açık kalması açısından ameliyat gününe kadar PGE1 infüzyonuna devam edilmesi planlandı. Bebek yedi günlük iken ameliyata alındı. Median sternotomi sonrasında timus total olarak çıkartıldı. Perikard açıldı, aort pulmoner artere göre önde ve sağ tarafta yerleşimli idi. Büyük damar transpozisyonu, aort, superior vena kava ve inferior vena kava kanülasyonunun ardından kardi-

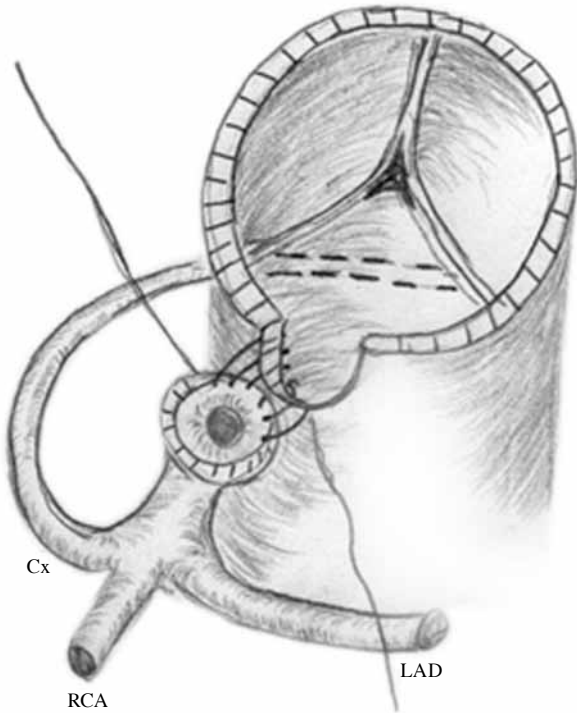
yopulmoner bypas (KPB)'a geçildi. Patent duktus arteriosus divize edildi ve pulmoner ve aort tarafı primer olarak onarıldı. Tüm koroner arterlerin sinüs 2'den çıktığı tek koroner arter paterni olduğu görüldü. Sol ön inen arter sol tarafa doğru dönüp interventriküler septuma doğru devam etmekteydi. Sağ koroner arter sol ön inen arter ve sirkumfleks arterin ortasından aşağıya doğru, sirkumfleks arterde pulmoner arterin arkasına doğru devam etmekteydi (posterior döngü; posterior looping) (Şekil 1). Hasta 28 °C dereceye kadar soğutulduktan sonra anterior kan kardiyoplejisi ile arrest sağlandı. Aort kapakların hemen üzerinden transvers olarak ayrıldı. Koroner anatomi aortun içerisinden tekrar incelendi. Tüm koroner arterlerin sinüs 2'den köken aldığı gözlemlendi. Pulmoner arter bifurkasyon seviyesinden transekte edildi. Tek koroner buton etrafında 3 mm doku kalacak şekilde hazırlandı (Şekil 2). Koroner arter translokasyonu için gerekli serbestleştirme düşük yoğunluklu koter ile yapıldı. Koroner butonların tahmini translokasyon yeri pulmoner arter (neoaorta) üzerinde tespit edildi. Koroner buton neoaortta daha yüksek bir konumda ve daha oblik bir şekilde 7/0 prolen dikişle anastomoz edildi (Şekil 3). Lecompte manevrasının ardından distal aort neoaorta anastomoz edildi. Neoaorta rekonstrüksiyonundan sonra çıkan aorttan verilen kardiyopleji ile anastomoz hatlarındaki kaçaklar kontrol edildi. Daha sonra neopulmoner arter glutaraldehit ile işlem görmüş perikardiyal yama ile genişletilerek distal pulmoner arter neopulmoner arter devamlılığı sağlandı. Hasta sorunsuz bir şekilde ameliyathaneden yoğun bakıma alındı. Ameliyat sonrası dönemde herhangi bir sorun yaşanmadı, 2. günde hasta ekstübe edildi ve 5. günde yoğun bakımdan çıkarılarak servise alındı. Hastanın ameliyat sonrası izleminde elektrokardiyografide ST-T



**Şekil 1.** Sematik koroner arter anatomisinin görünümü. CX: Sirkumfleks arter; RCA: Sağ koroner arter; LAD: Sol anterior inen arter.



**Şekil 2.** Ameliyat sırasında koroner translokasyona hazırlanmış tek koroner buton. Tüm koroner arterler bu butondan orijin almaktaydı.



Şekil 3. Şemantik koroner implantasyonun görünümü. CX: Sirkümler arter; RCA: Sağ koroner arter; LAD: Sol anterior inen arter.

değişikliği olmadı ve kardiyak enzimlerde artış görülmedi. Hastanede yattığı sürece ekokardiyografik izlemlerde; ventriküler çıkış yolunda darlık, anormal miyokard hareketi, yeni aort ve pulmoner arterde yetmezlik ya da darlık akımları görülmedi.

Hastanın altı aylık izleminde gelişimi normaldi ve herhangi bir olumsuzlukla karşılaşmadı. Telekardiyografi, elektrokardiyografi ve ekokardiyografide anormal bir bulgu saptanmadı.

## TARTIŞMA

Büyük arter transpozisyonu canlı doğumlar içinde 3500-5000 doğumda bir sıklıkta görülmekte ve erkek kız oranı 1.5-3.2/1'dir.<sup>[8]</sup> Bu hastaların %4-15,5'ine tek aortik sinüsten çıkan koroner arter anomalisi eşlik etmektedir. Bunların içinde tüm koroner arterlerin tek ostiumdan köken aldığı olgu sayısı oldukça düşüktür.<sup>[3]</sup> Büyük arter transpozisyonu tanısı konulan ve postmortem kardiyak inceleme yapılan 200 hastada, tek koroner ostiyumlu hastaların sadece %7,5'inde (sağ koroner arter, sol ön inen arter ve sirkümler arterin sağ sinüsten) ve %1,5'inde (sağ koroner arter, sol koroner arter ve sirkümler arterin sol sinüsten) orijin aldığı gösterilmiştir.<sup>[9]</sup> Bazı literatürde ise sağ sinüsten köken alan tek koroner arterin daha az sıklıkta olduğu bildirilmiştir.<sup>[3,10]</sup> Bizim olgumuzda ise tek koroner arter sağ sinüsten tek orifisli olarak çıkmaktaydı.

Arteriyel değişim ameliyatı ilk kez 1976'da Jatene ve ark.<sup>[11]</sup> tarafından yapılmış, anatominin uygun olması durumunda bu ameliyatın ilk ayda yapılması önerilmiştir. 1978'lerde Yacoub ve ark.<sup>[6]</sup> koroner arterlerin anatomisini beş gruba ayırmış ve her bir gruba göre yapılan yer değişim ameliyatlarını tanımlamışlardır. Bu teknikle ana koroner arter ve proksimalinde gerilme ve kıvrılma gibi komplikasyonların engellendiği gösterilmiştir. Yacoub ve ark.<sup>[6]</sup> yöntemleri tekniğe bağımlı olmakla birlikte iyi bir planlamayı da gerektirmektedir. Aubert ve ark.,<sup>[11]</sup> aorto-pulmoner pencere oluşturmuş ve koroner arterlerin çevresini perikardiyal yama ile sütüre ederek yeni bir teknik geliştirmişlerdir. Bu teknikte uzun dönem izlemlerde yamada büzüşmelerin olduğu görülmüştür. Perikard yamayı kullanmak istemeyen Takeuchi ve ark.<sup>[12]</sup> ise Aubert'in geliştirdiği teknik üzerinde değişiklik yapmış ve büyük arterlerin duvarlarında tünel oluşturmuştur. Erken dönemde mortalite düşük olmasına karşın geç dönemde sağ ventrikül çıkım yolunda obstrüksiyon (intraarteriyel yerleştirilen baffle adı verilen yapının normalden büyük olması) ve koroner ostiyumda darlık görülmüştür. Günümüze değin tüm koroner arterin tek ostiyumdan köken aldığı olguların ameliyatlarında çeşitli cerrahi teknikler uygulanmıştır. Parry ve ark.<sup>[13]</sup> yaptıkları bir çalışmada ise, koroner arter geometrisini korumak ve uzun dönemde iyi sonuçlar elde etmek için perikardiyal hood tekniğini uyguladıkları beş hastanın dördünde başarı sağlamışlar ancak bir hastada yetersiz transfer nedeni ile revizyon gerekmiştir. Bu tekniğin trombüs ve neopulmoner artere bası riskleri taşıması nedeni ile kullanımı sınırlanmıştır.<sup>[14]</sup> Murthy ve ark.<sup>[7]</sup> tek koroner arterin taşınmasında yaşanan zorluklar ve yüksek risk nedeni ile farklı bir teknik geliştirmişlerdir. Bu ameliyatta her iki büyük damarın sinüslere bakan yüzüne hokey sopası şeklinde insizyon yapılarak koroner arter yeni aorta taşınmıştır. Bu teknik, tek sinüslü koroner arter tanısı konulan beş hastada uygulanmış, erken ve orta dönem sonuçlarının iyi olduğu bildirilmiştir. Sung ve ark.<sup>[3]</sup> tek sinüslü koroner arter tanısı konulan beş hastada, koroner kökü U şeklinde aorttan ayırmış ve tuzak kapısı (trap door) tekniği ile koroner kökü taşımışlardır. Yazarlar tek koroner sinüs ve ayrı ostiyumları olan sekiz hastada ise, koroner arterin yer değiştirilmesi sırasında aortkoroner flap tekniği uygulamış ve hastalarda kısa dönem izlemlerde başarı sağlamışlardır. Yakın zamanda Zheng ve ark.<sup>[10]</sup> tek koroner sinüsten köken alan 31 arteriyel değişim ameliyatı yapılan hastanın sonuçlarını sunmuşlardır. Bu çalışmada tek koroner kök yeni aorta trap door tekniği ya da 90 derece tersine çevirme (perikard ya da arteriyel genişletme ile) işlemi uygulanarak neoorta implante edilmiştir. Cerrahi sonrası mortalite %25 olarak bildirilmiştir.

Yakoub ve ark.nın<sup>[6]</sup> geliştirdiği klasik açık teknik çoğu merkezde tercih edilen bir yöntemdir. Bu teknikte ekstrakorporeal sirkülasyona girmeden önce neoort üzerine konulan marker dikişler koroner reimplantasyon yeri için bir referans noktası olmaktadır. Bizim olgumuzda da tek koroner ostiyum sinüs 2'den köken almaktaydı. Biz de bu anastomozu neoorta referans noktasına bakarak daha yüksek ve oblik olarak reimplante ettik. Chang ve ark.<sup>[15]</sup> ise, yaptıkları çalışmada açık klasik teknik (open trap door) ile neoort aort devamlılığı sağlandıktan sonra koroner butonların reimplantasyonunu karşılaştırmışlardır.<sup>[15]</sup> Kanımızca neoort üzerindeki koroner anastomoz seviyesi neoort aort devamlılığı sağlayacak sütür seviyesine denk gelebilir. Tireli ve ark.nın<sup>[16]</sup> çalışmalarında sinüs 2'den köken alan sol ön inen arter, sağ koroner arter ve sirkumfleks arterin reimplantasyonunu sırasında butonun neoortik anastomoz seviyesinde olabileceği düşünülerek neoortik anastomoz sırasında 3-4 mm'lik bir bölge tamamlanmayarak anastomozun bu seviyeye implantasyonu gerçekleştirilmiştir. Kendi 12 olguluk çalışmalarında sekizini neoortik anastomoz bölgesine yapmışlar ve geri kalan dört hastada ise yüksek implantasyonu tercih etmişlerdir. Bu çalışmada, koroner reimplantasyon yapılmadan önce neoortik anastomozun yapılması arteriyel switch ameliyatlarında majör bir komplikasyon yaratmamıştır.<sup>[16]</sup> Görüldüğü gibi çoğu anastomozları neoortik anastomoz seviyesinde veya üstünde gerçekleştirmişlerdir. Biz de pulmoner arteri bifurkasyon seviyesinden transekte ettik ve bu şekilde koroner reimplantasyonu daha yüksek ve oblik olarak gerçekleştirdik. Bu şekilde tek koroner ostiyumun sinüs 2'den köken aldığı ve bu ostiyumdan sol ön inen arter, sağ koroner arter, sirkumfleks arterin (posterior döngü; posterior looping) çıktığı olguda açık tekniğin neoort aort devamlılığı sağlandıktan sonra yapılan koroner implantasyon yönteminden daha uygun olabileceğini düşünmekteyiz. Tireli ve ark.nın<sup>[16]</sup> uyguladıkları neoortik anastomoz sırasında 3-4 mm'lik bir bölgenin tamamlanmayarak koroner re-implantasyon sırasında kullanılması iyi bir alternatif olarak görülmektedir.

Cerrahi deneyimler arttıkça başarı oranları da artmış ve buna bağlı olarak çoğu merkezde mortalite oranları düşmeye başlamıştır. Koroner arter anomalisinin bulunması cerrahi açıdan yüksek risk taşımakta ve mortalitenin artmasına neden olmaktadır. Son zamanlarda yapılan çokmerkezli çalışmalarda, sol koroner arter ya da dallarının sağ sinüsten çıkması, intramural seyir ve tek koroner arter gibi anomalilerde mortalitenin arttığı gösterilmiştir.<sup>[17,18]</sup>

Koroner arter anomalisi tanısına her zaman ekokardiyografi yardımcı olmayabilir. Kesin tanı için anjiyografi gerekmektedir.<sup>[19]</sup> Bu nedenle, ameliyat öncesi tanı-

sal değerlendirme aşamasında eşlik eden diğer doğuştan patolojilere dikkat edilmesi, özellikle ameliyatın mortalitesi açısından koroner arter anomalisinin olup olmadığının bilinmesi, cerrahi tedavi seçeneğinin önceden belirlenmesi açısından önemlidir. Ekokardiyografik olarak koroner arter anomalisinden şüphelenilen hastalarda daha ileri görüntüleme seçenekleri olan kateter anjiyografi ve BT anjiyografi gibi diğer görüntüleme yöntemlerinden faydalanılabilmektedir. Bizim olgumuzda olduğu gibi bazen tanı ameliyat sırasında konulmaktadır.

Büyük damar transpozisyonu tanısı konulan bebeklerde ameliyat sırasında en önemli mortalite nedeni koroner arterlerin yerleştirilmesidir ve koroner arter anomalisinde mortalite artmaktadır. Günümüze değin tüm koroner arterlerin tek ostiyumdan köken aldığı hastalarda arteriyel yer değişim ameliyatları çeşitli şekillerde yapılmıştır. Kısa ve orta dönem izlemlerde başarı sağlanmakla birlikte geç dönemde ameliyata bağlı sorunlar ortaya çıkmıştır. Bu nedenle yeni teknikler geliştirilmiştir. Yakın zamanda kullanılmaya başlanan yeni tekniklerde de kısa ve orta dönemlerde başarı sağlanmıştır. Ancak bu hastaların uzun dönem izlemleri henüz bilinmemektedir. Uzun dönem izlemlerinde elde edilecek veriler ameliyat tekniğini yönlendirecektir.

#### **Çıkar çakışması beyanı**

Yazarlar bu yazının hazırlanması ve yayınlanması aşamasında herhangi bir çıkar çakışması olmadığını beyan etmişlerdir.

#### **Finansman**

Yazarlar bu yazının araştırma ve yazarlık sürecinde herhangi bir finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

#### **KAYNAKLAR**

1. Jatene AD, Fontes VF, Paulista PP, Souza LC, Neger F, Galantier M, et al. Anatomic correction of transposition of the great vessels. *Thorac Cardiovasc Surg* 1976;72:364-70.
2. Moat NE, Pawade A, Lamb RK. Complex coronary arterial anatomy in transposition of the great arteries. Arterial switch procedure without coronary relocation. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1992;103:872-6.
3. Sung SC, Chang YH, Lee HD, Kim S, Woo JS, Lee YS. Arterial switch operation for transposition of the great arteries with coronary arteries from a single aortic sinus. *Ann Thorac Surg* 2005;80:636-41.
4. Yamagishi M, Shuntoh K, Fujiwara K, Shinkawa T, Miyazaki T, Kitamura N. "Bay window" technique for the arterial switch operation of the transposition of the great arteries with complex coronary arteries. *Ann Thorac Surg* 2003;75:1769-73.
5. Massoudy P, Baltalarli A, de Leval MR, Cook A, Neudorf U, Derrick G, et al. Anatomic variability in coronary arterial distribution with regard to the arterial switch procedure. *Circulation* 2002;106:1980-4.

6. Yacoub MH, Radley-Smith R. Anatomy of the coronary arteries in transposition of the great arteries and methods for their transfer in anatomical correction. *Thorax* 1978; 33:418-24.
7. Murthy KS, Coelho R, Kulkarni S, Ninan B, Cherian KM. Arterial switch operation with in situ coronary reallocation for transposition of great arteries with single coronary artery. *Eur J Cardiothorac Surg* 2004;25:246-9.
8. Martins P, Castela E. Transposition of the great arteries. *Orphanet J Rare Dis* 2008;3:27.
9. de Leval MR, Carthey J, Wright DJ, Farewell VT, Reason JT. Human factors and cardiac surgery: a multicenter study. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2000;119:661-72.
10. Zheng JH, Xu ZW, Liu JF, Su ZK, Ding WX. Arterial switch operation with coronary arteries from a single sinus in infants. *J Card Surg* 2008;23:606-10.
11. Aubert J, Pannetier A, Couvelly JP, Unal D, Rouault F, Delarue A. Transposition of the great arteries. New technique for anatomical correction. *Br Heart J* 1978;40:204-8.
12. Takeuchi S, Katogi T. New technique for the arterial switch operation in difficult situations. *Ann Thorac Surg* 1990;50:1000.
13. Parry AJ, Thurm M, Hanley FL. The use of 'pericardial hoods' for maintaining exact coronary artery geometry in the arterial switch operation with complex coronary anatomy. *Eur J Cardiothorac Surg* 1999;15:159-64.
14. Li J, Tulloh RM, Cook A, Schneider M, Ho SY, Anderson RH. Coronary arterial origins in transposition of the great arteries: factors that affect outcome. A morphological and clinical study. *Heart* 2000;83:320-5.
15. Chang YH, Sung SC, Lee HD, Kim S, Woo JS, Lee YS. Coronary reimplantation after neo-aortic reconstruction can yield better result in arterial switch operation: comparison with open trap door technique. *Ann Thorac Surg* 2005;80:1634-40.
16. Tireli E, Korkut AK, Basaran M. Implantation of the coronary arteries after reconstruction of the neo-aorta by using pericardial or pulmonary hood techniques. A significant impact on the outcome of arterial switch operations. *J Cardiovasc Surg (Torino)* 2003;44:173-8.
17. Wernovsky G, Mayer JE Jr, Jonas RA, Hanley FL, Blackstone EH, Kirklin JW, et al. Factors influencing early and late outcome of the arterial switch operation for transposition of the great arteries. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1995;109:289-301.
18. Scheule AM, Jonas RA. Management of transposition of the great arteries with single coronary artery. *Semin Thorac Cardiovasc Surg Pediatr Card Surg Annu* 2001;4:34-57.
19. Pasquini L, Parness IA, Colan SD, Wernovsky G, Mayer JE, Sanders SP. Diagnosis of intramural coronary artery in transposition of the great arteries using two-dimensional echocardiography. *Circulation* 1993;88:1136-41.