

Büyük Arterlerin Transpozisyonunda Senning Ameliyatı (Erken ve Geç Dönem Sonuçları)

Dr. Tayyar Sarioğlu, Dr. Halil Türkoğlu, Dr. Atıf Akçevin, Dr. Tufan Paker, Dr. Barbaros Kınoğlu, Dr. Yusuf Yalçınbaş, Dr. Ayşe Sarioğlu, Dr. Ali Ertuğrul ve Dr. Aydın Aytaç

İ.Ü. Kardiyoloji Enstitüsü, Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, Haseki-İstanbul

Bu çalışmada, Eylül 1983-Mart 1992 tarihleri arasında büyük arterlerin transpozisyonu (TGA) patolojisine sahip 40 hastaya ait Senning ameliyatı sonuçları sunulmuştur. Hastaların yaşları 4 ay ile 9 yaş arasında (ortalama 28 ay) değişmekteydi. Basit TGA grubundaki 21 hastadan 2'si erken dönemde kaybedilirken (%9,5, %70 confidence limit; %3,1-%21) kompleks TGA grubunda (TGA + VSD + PH/PS) 19 olgudan 7'si kaybedildi. Persistant pulmoner hipertansiyon TGA + VSD + PH'lı hastalarda erken postoperatif eksitus oranını önemli ölçüde artırmıştır (9/5 %55, %70 confidence limit; %38-%75). TGA + VSD + PS'lu 10 hastadan ikisi erken postoperatif dönemde kaybedildi. (%20, %70 confidence limit; %7-%40). Hastalar ameliyattan sonra 2 ay ile 102 ay arasında değişen sürelerde (ortalama 44 ay) takip edilmişlerdir. Bir hasta postoperatif 6.ayda endokardit nedeniyle eksitus olmuştur. Yaşayan 30 hastadan hiçbirinde fizik muayene ve Doppler ekokardiyografik incelemede, sistemik veya pulmonik venöz obstrüksiyon gözlenmemiştir. Sağ ventrikül veya kapak disfonksiyonu tespit edilmemiştir. Kalıcı pace-maker takılan bir hasta (cerrahi AV tam blok) ve asemptomatik sinüs bradikardisi gelişen bir hasta dışında diğer hastalarda aritmiye rastlanmamıştır. Tüm hastalar NYHA, I-II kapasitesinde hayatlarını sürdürmektedir. Sonuç olarak, anatomik düzeltmenin (arterial switch) ileri sürülen avantajlarına rağmen, Senning ameliyatının da düşük erken mortalite ve tatminkar orta-uzun vadeli sonuçlar ile transpozisyon cerrahisinde önemli yer tutmaya devam edeceği kanısındayız.

GKD Cer. Derg. 1992;1-3: 74-79

Senning Operation For Transposition of the Great Arteries (Early Results and Late Follow up)

In this study, we present the results of 40 consecutive patients who underwent Senning procedure between September 1983 – March 1992. Mean age at operation was 28 months (range 4 months to 9 years). Early postoperative mortality was 9.5% (2/21, 70% confidence limit; 3,1% - 21%) in the patients with simple TGA. Seven of 19 patients with complex TGA (TGA + VSD + PH/PS) died in the early postoperative period. Persistant pulmonary hypertension was the main reason for early deaths in the patients with TGA + VSD + PH (5/9,55%, 70% CI:38%-75%). In the group of TGA + VSD + PS, 2 patients were died (20%, 70% CI; 7%-40%). Mean follow up is 44 months (2 to 102 months). Only one late death was happened due to endocarditis. All surviving 30 patients are doing well. Their periodical examinations and Doppler echocardiographic controls showed neither systemic nor pulmonary venous obstruction. They are in NYHA functional class I or II. Because of the decreased early mortality rates and the satisfying medium / long term results Senning operation will continue to take an important place for the surgical treatment of TGA.

GKD Cer. Derg. 1992;1-3: 74-79

Atrial seviyede pulmonik ve sistemik venöz dönüşlerin yönünün değiştirilmesi esasına dayanan fizyolojik korreksiyon ameliyatlarının bulunuşu ile büyük damarların transpozisyonuna (TGA) bakış açısı dramatik olarak değişmiştir. Yıllar boyunca farklı cerrahlar tarafından denenmiş başarısız tekniklerden sonra^(1,2) ilk defa Ake Senning, 1959 yılında kendi adı ile anılan ameliyatı başarı ile gerçekleştirmiştir⁽³⁾. Büyük önem taşımaya rağmen Senning ameliyatı, başlangıçta yaygın olarak kabul edilmemiştir^(4,5,6). Şüphesiz buna neden, henüz miyokardial korunmanın bilinmediği, kalp anatomisi ve fizyolojisinin günümüzdeki kadar anlaşılmadığı bir dönemde, teknik açıdan kompleks bir operasyonun başarı oranının düşük olmasıydı. Ayrıca bu ameliyata, çoğu TGA'lı hastanın tedaviye gereksinim gösterdiği yenidoğan ve infant döneminde ihtiyaç oluşu, riski daha da artırıyordu.

1964'de Mustard ve arkadaşlarının,⁽⁴⁾ venöz dönüşü yeniden yönlendirmede geniş perikard yaması kullanma tekniği bildirmeleri ile Senning ameliyatı büyük ölçüde terk edildi. Daha az karmaşık olan bu teknik pek çok kalp cerrahisi merkezi ve Türkiye'de Mustard ameliyatının tercih edilen yöntem haline gelmesini sağladı^(5,6,7). Ancak geç dönemde Mustard tekniğinin kaval ve pulmoner venöz obstrüksiyon, aritmi ve sağ ventrikül disfonksiyonu gibi bazı önemli komplikasyonlarının olduğu ortaya çıktı^(8,9,10,11).

1970'li yılların sonlarında taşıdığı avantajlar daha iyi değerlendirildikçe, Senning ameliyatına olan ilgi tekrar arttı^(12,13,14,15). Leiden grubundan Qunaegebeur, Brom ve Rohmer, Senning ameliyatını yeniden başarı ile uygulanır hale gelmesine öncülük ettiler⁽¹³⁾. Biz de bu gelişmelere paralel olarak TGA'da Senning tekniğini 1983 yılından itibaren uygulamaya başladık⁽¹⁶⁾.

Bu çalışmada, Senning ameliyatı uyguladığımız 40 hastaya ait bilgiler verilip, ameliyat tekniği anlatılmış ve erken ve geç sonuçlar gözden geçirilmiştir.

Materyal ve Metod

Eylül 1983 ile Nisan 1992 tarihleri arasında İ.Ü. Kardiyoloji Enstitüsünde, TGA patolojisine sahip 40 hastaya (ilk 2 hasta Hacettepe Tıp Fakültesi'nde) Senning ameliyatı uygulanmıştır.

40 hastanın 27'si erkek, 13'ü kız olup, yaşları 4 ay-9 yaş arasında (ortalama 28 ay), ağırlıkları ise, 3,5-18 kg (ortalama 8,5 kg) arasında değişmekte idi. Daha önce palyasyon amacı ile 10 hastaya balon septostomi, 3 hastaya sistemik pulmoner şant, 2 hastaya pulmoner banding uygulanmıştır. Prognoz açısından hastaları, basit TGA ve kompleks-TGA (TGA + VSD + PH/PS) olarak 2 ana gruba ayırdık. Kompleks-TGA grubunu da, pulmoner stenozlu (PS) ve pulmoner hipertansiyonlu (PH) olmak üzere 2 ayrı grupta inceledik (Tablo 1).

Ameliyat Tekniği

Tüm hastalar, aort ve vena kavalalar direkt olarak kanüle edildikten sonra standart kardiopulmoner bypass tekniği ile 26°C veya 22°C'ye kadar soğutuldu. Aort klemplendikten sonra soğuk K⁺ kardioplejisi ve topikal soğuk uygulama ile miyokard korunması sağlandı.

Sağ atrium sulkus terminalisin birkaç milimetre önünden, buna paralel olarak geçen bir kesi ile açıldı (Şekil 1A-B). Kesi her iki uçtan öne doğru uzatıldı (Şekil 1A- A , B-B). Sol atrium, sağ pulmoner venlerin hemen önünden, interatrial sulkusa paralel açıldı (Şekil 1-D-C). Bu kesi sağ üst pulmoner vene doğru uzatıldı. (Şekil 1-E-E). Atrial septum, şekil 2'de gösterildiği üzere, her iki kenarı boyunca kesilip, sol pulmoner venlerin önüne dikilebilecek bir flep haline getirildi. Balon atrial septostomi yapılmış olan 10 hastada foramen ovale bölgesindeki septumdan trapezoidal bir flep oluşturabilmek için, küçük bir perikard ya da gore-tex yama fossa ovalisin kenarına eklendi (Şekil 3). Koroner sinüsün tavanı şekil 2'de gösterildiği üzere kesilip, septuma doğru genişletildi. Bu şekilde koroner sinüsün oluşturulacak

Tablo 1. Senning operasyonu (40 hasta)

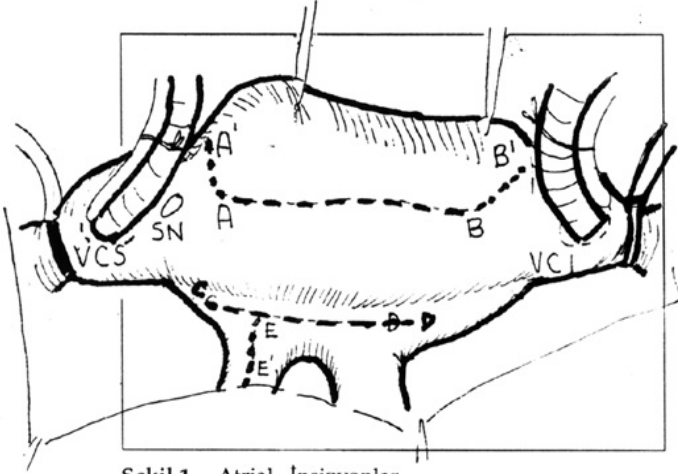
Patoloji	H. Sayısı	Mortalite (CL: %70)
Basit TGA	21	2 (%9,5, CL: 3,1-21)
TGA+VSD PS*	10	2 (%20, CL: 7-40)
TGA+VSD+PH**	9	5 (%55, CL: 33-75)

* PS: (Pulmoner Stenoz; Valvüler:8,
Subvalvüler: 1, Aksesor mitral liflet:1)

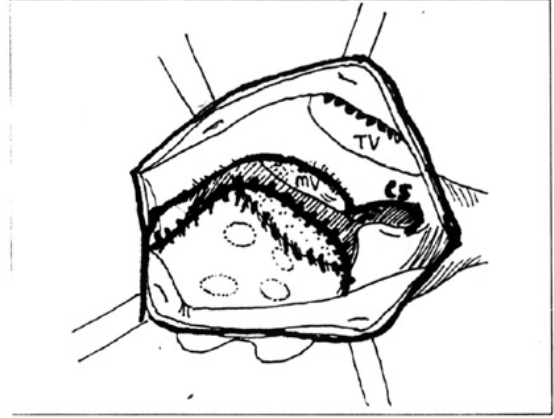
** PH: (Pulmoner Hipertansiyon; 3 hastada
inoperabl sınırlardaydı)

TGA: Büyük arterlerin transpozisyonu

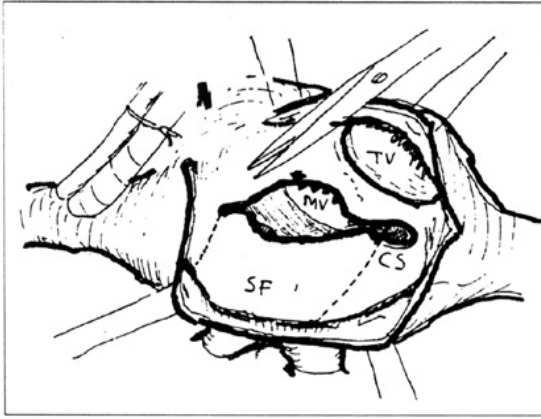
VSD: Ventriküler septal defekt.



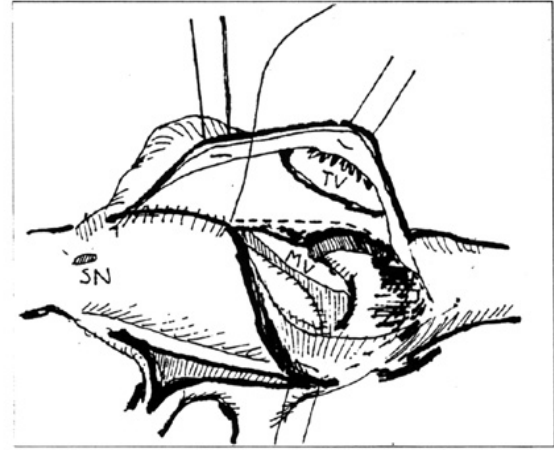
Şekil 1. Atrial insizyonlar
VCS: Vena kava superior VCI: Vena kava inferior
SN: Sino-atrial düğüm



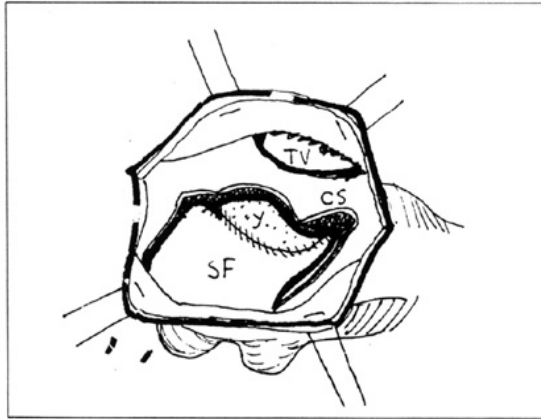
Şekil 4. Septal flebin sol atrium içine, pulmoner venler altta kalacak şekilde dikilmesi



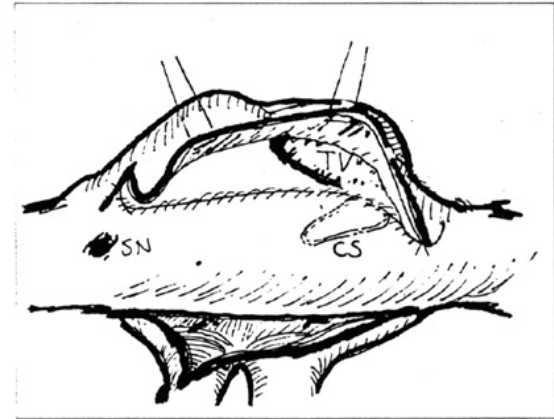
Şekil 2. Septal flebin hazırlanışı.
MV: Mitral kapak, TV: Triküspit kapak
CS: Koroner sinus, SF: Septal flep



Şekil 5-A. Sağ atrial insizyonun alt dudak, atrial septumun anterior kalıntısına, vena kava'lar mitral kapağa direne olacak şekilde dikilir.



Şekil 3. Septal flebin yama ile genişletilmesi.
Y: Yama



Şekil 5-B. Sağ atriatominin üst dudak sağ atrial insizyonun sağ kenarına dikilerek yeni sol atrium triküspit kapağa (TV) aktılmış olur.

sistemik venöz atrium boşluğu içine dökülmesi sağlandı. Atrial septal flep, sol pulmoner venlerin önüne, sol atriumun arka duvarı boyunca dikildi (Şekil 4). Sağ atrium duvarındaki kesinin alt dudağını oluşturan kısım, interatrial septumun anterior artığına dikildi (Şekil: 5A ve 5B). Yeni sol atrium, sağ atrial insizyonun üst dudağı ile sol atriotaminin sağ kenarı birbirine dikilerek oluşturuldu (Şekil 5B). Yeni sol atrium çıkışının yeterli genişlikte olmadığı 6 hastada, Barrat-Boyes tekniği ile perikard her iki dikiş hattı arasında genişletici materyal olarak kullanıldı ⁽¹⁷⁾. Bu işlem olguların %30'unda gerekli olmuştur. Dikiş hattı, superior vena kava üzerinden geçerken sino-atrial düğümün yukarısında (kranial yönde) kalmaya dikkat edildi. Uzun dikiş hatları emilebilen dikişler (Polidioksanon-PDS) ile yapıldı. Kompleks TGA'lı hastalarda VSD transatrial yolla triküspid kapağı içinden dacron veya gore-tex yama ile kapatılmıştır. 8 hastada mevcut valvüler PS valvotomi ile giderildi. 1 hastada suppulmonik stenoz yapan aksesör mitral liflet, triküspit kapak yolu ile VSD'den sol ventriküle geçirilip rezeke edilerek PS giderildi. Bir diğer hastaya ise VSD kapatılması ve Senning prosedürünü takiben sol ventrikül-pulmoner arter arasına ekstrakardiak konduit konulması gerekmiştir. (Anulus hipoplazisi ve suppulmonik darlık nedeniyle) 5 hastada aynı seansta patent duktus arteriozus bağlanmıştır. İki hastaya daha önce uygulanmış olan pulmoner banding'e debanding yapılarak VSD kapatılmış ve Senning uygulanmıştır.

Sonuçlar

Basit TGA'lı grupta erken mortalite %9,5 (2/21) (%70 confidence limit; %3,1 - %21)'dir. Bir hasta ameliyattan bir gün sonra serebral ödemden, ikincisi ise ameliyat sonrası 4.gün iki taraflı basınçlı pnömotoraks nedeni ile kaybedilmiştir.

Kompleks TGA grubunda, VSD + PH'lı 5 hasta erken postoperatif dönemde eksitus oldu. (5/9, %55, %70 confidence limit; %38-%75) Bu hastalar 6 aylıktan büyük ve ileri derecede pulmoner vasküler hastalık gelişmiş olan hastalardı. VSD + PS'lu grupta erken mortalite %20'dir. (2/10, %70 confidence limit; %7-%40). Geç dönemde bir hasta endokardit nedeniyle postoperatif 6.ayda kaybedildi.

Ameliyat sonrası takip süresi 2 ila 102 aydır

(ortalama 44 ay). Hastaların hepsi NYHA'ya göre class I-II düzeyinde sorunsuz olarak izlenmektedirler. Yapılan fizik muayene ve 2-B ekokardiyografi ve Doppler incelemelerinde hiçbir hastada sistemik ve pulmonik venöz obstrüksiyona rastlanmamıştır. Bir hastada asemptomatik sinüs bradikardisi gelişmiş, diğer bir hastaya ise komplet atrioventriküler blok (cerrahi komplikasyon) nedeni ile kalıcı pace-maker takılmıştır.

Tartışma

TGA'nın düzeltilmesinde kullanılan yöntemler iki kategoride incelenebilir:

1. Atrial seviyede fizyolojik düzeltme (Mustard ve Senning operasyonları ^(3,4,13,17,18,19))
2. Büyük arterler veya ventriküler seviyedeki anatomik düzeltmeler (Jatene ve Rastelli ameliyatları) ^(17,20,21)

Atrial seviyedeki düzeltme girişimlerinde, sistemik venöz akımın pulmoner ventriküle, pulmoner venöz akımında sistemik ventriküle dönüşü sağlanmaktadır.

Mustard ameliyatı, yenidoğan, infant ve daha büyük çocuklarda, basit TGA için %5'den daha az mortalite ile birçok klinikte başarı ile kullanılmış ve halen bazı merkezlerde uygulanmakta olan bir yöntemdir ^(8,11,17,19,22). Türkiye'de de ilk Mustard operasyonu 8 Temmuz 1970'de Dr. Aytaç tarafından yapılmıştır ⁽⁷⁾. Bu ilk olguyu takiben 10 hasta daha ameliyat edilmiştir. Ancak 1970'li yılların ortalarından itibaren Mustard ameliyatı sonucu pulmoner venöz obstrüksiyon, superior ve inferior vena kava obstrüksiyonu ve ciddi aritmiler gibi komplikasyonlar rapor edilmeye başlanmıştır ^(6,7,9,10,11,17,19). Atriumların yeniden septasyonu için kullanılan canlı olmayan, biyolojik veya prostetik materyellerin zaman içinde yapısal değişikliklere uğrayıp fibroz kalınlaşma ve daralmalara neden olduğu anlaşılmıştır. Bu değişikliklere ek olarak yamanın biçimi, genişliği ve dikiş hatlarının, sistemik ve pulmoner venöz obstrüksiyonlara yol açabileceği görülmüştür. Ayrıca yamanın pasif olarak şişmesi de atrial bölmelerin fonksiyonlarını bozabil-mektedir. Trusler⁽⁸⁾ ve Clarkson⁽⁹⁾, Mustard ameliyatı geçirmiş pek çok çocukta sağ (sistemik) ventrikül doluşunun yeterli olmadığını ve sağ ventrikül kontraktilesinin azalmış olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca sağ A-V kapak yetersizliğinin de geç

dönemde görülmesi atrial switch ameliyatlarının en önemli dezavantaj-larından biri olduğu bildirilmiştir. Yine Mustard ameliyatı sonrası dönemde %40'lara varan aritmi insidansı, tam blok ve supraventriküler arit-milerin neden olduğu önemli oranda ani ölüm olayları da bildirilmiştir⁽¹⁹⁾.

Sonuçta Senning ameliyatı ve modifikas-yonları, Mustard girişimine karşı değerli bir alternatif olarak 1970'li yılların sonlarından itibaren yeniden yaygınlaşmıştır^(12-14,17,18,22,23).

Qunagebur ve arkadaşlarının etkileyici tecrübeleri Senning ameliyatının tekrar gözden geçirilmesine ön ayak oldu⁽¹³⁾. Senning ameliyatı sırasında interatrial bölmenin biçimi ve boyutları hastanın kalbinin boyutları ile belirlenmekte ve dikiş hatları kolayca ortaya çıkmaktadır. Bundan dolayı pulmoner veya sistemik venöz obstrüksiyonun oluşma ihtimali azalmaktadır. Daha da ötesi, çoğunlukla canlı atrial doku ile yapılan interatrial resepsiyonla atriumların fonksiyonel kapasite ve integritesi korunmuş olmaktadır. Basınç kayıtları ile anjiyografik çalışmalara dayanan veriler, Senning tamirinden sonra atriumların kuvvetle kasıldıklarını göstermektedir. Ayrıca interatrial iletim dokuları, özellikle posterior internodal yollar daha az hasara uğradıkları için aritmi insidansı Senning ameliyatlarında daha düşüktür^(12,13,14,17,18,22-24).

Bizim serimizde basit TGA grubunda %9,5 olan mortalitenin ilk yıllara ait öğrenme dönemi gözönüne alınırsa hasta sayısı arttıkça daha da düşeceği söylenebilir. Senning ameliyatlarında mortaliteyi etkileyen önemli faktörlerden biri de ameliyatın zamanlamasıdır. Basit TGA'lı hastalarda eğer yenidoğan döneminde balon septostomi yapılmışsa hastaların büyük bir çoğunluğu 3.-6. aylara gelebilir. Dolayısıyla basit TGA grubundaki hastaların genelde 6 ay ile bir yaş arasında ameliyat edilmeleri uygundur. Kompleks TGA'lı hastalardan pulmoner hipertansiyonlu olanların en geç 3-6 aylıkken ameliyat edilmeleri gerekir. 6 aylıktan daha büyük bebeklerden büyük çoğunluğunda gelişen pulmoner vasküler hastalık, erken postoperatif dönemde eksitüs nedenlerinin başında gelmektedir. Bizim bu grupta kaybettiğimiz 5 hastadan 3'ü, ameliyatın teknik olarak başarılı olması, hatta erken postoperatif 6-8 saatin sorunsuz geçmesine rağmen ilk gece ani gelişen pulmoner hipertansif kriz ile eksitüs oldular. Bu tablo ileri derecede pulmoner hipertansiyonlu TGA'lu hastalarda sık karşılaşılan bir durumdur^(17,18). TGA + VSD + PS grubunda pulmoner stenozun ba-

sit bir işlemle (valvotomi, rezeksiyon vs.) giderilemeyeceği durumlarda sol ventrikül-pulmoner arter arasına ekstrakardiyak bir konduit gerekeceği düşünülerek bu hastaların 4-5 yaşlarına kadar bekletilmesi kaçınılmazdır. Eğer bu çocuklar ileri derecede semptomatikse bir sistemik-pulmoner şant ameliyatı ile palyasyon yapılarak 4-5 yaşlarına gelmesi sağlanmalıdır.

Bu gözlemlere dayanarak, Senning ameliyatının hemen hemen tüm TGA'lı hastalara uygulanabilecek, düşük riskli bir girişim olduğunu (yaklaşık %2-8) söyleyebiliriz. Senning ameliyatından sonra küçük bir oranda (%3-4) sağ atrioventriküler kapak ve sağ ventrikül disfonksiyonu görüldüğü, basit TGA'lı grupta, 5-10 yıllık takiplerde hastaların %90-95'inin Class I-II fonksiyonel kapasite ile yaşamlarını sürdürdüğü bildirilmektedir^(14,17,18,22,23,24). Sistemik ve pulmonik venöz obstrüksiyonların son derece nadir görülmesine rağmen özellikle supraventriküler aritmiler, Senning operasyonundan sonra da nispeten sık karşılaşılan geç dönem komplikasyonu olarak önemini korumaktadır^(22,23).

Son yıllarda yeni doğan bebeklerde ve VSD'li TGA'larda mükemmel sonuçlarla uygulanan arteriel switch, transpozisyon cerrahisinde haklı olarak büyük bir ilgi uyandırmıştır. Bu metodla korreksiyondan sonra normal bir sistemik ventrikül fonksiyonu beklenmekte ve aritmiler önemli bir problem olarak gözükmemektedir. Bununla beraber arteriel switch, geç dönem sonuçları açısından halen test aşamasındadır. Bu yüzden bir atrial switch operasyonu olan Senning prosedürünün, özellikle yeni doğan dönemini geçirmiş infantlar ve daha büyük çocuklar için transpozisyon cerrahisinde hala önemli bir yeri olduğuna inanıyoruz.

Kaynaklar

1. Baffes TG: A new method for surgical correction of transposition of the aorta and pulmonary artery. Surg Gynecol Obstet 1956, 102:227.
2. Merendino KA, Jesseph JE, Herron PW, et al: Inhteratrial venous transposition: a one-stage intracardiac operation for the conversion of complete transposition: theory and clinical experience. Surgery 1957, 42:898.
3. Senning A: Surgical correction of transposition of the great vessels. Surgery 1959, 45:966.
4. Mustard WT, Keith JD, Trusler GA, et al: The surgical management of transposition of the

- great vessels. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1964, 48:953.
5. Stark J, Leval MD, Waterston DJ, et al: Corrective surgery of transposition of the great arteries in the first year of life. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1974, 68:673.
 6. Egloff LP, Freed MD, Dick M, et al: Early and late results with the Mustard operation in infancy. *Ann Thorac Surg* 1978; 26:474.
 7. Aytaç A: Büyük damarların transpozisyonunda Mustard ameliyatı. *Türk Kardiyoloji Cemiyeti Arşivi (Archives of Turkish Society of Cardiology)*. 1972, 4:134.
 8. Trusler GA, Williams WG, Izukowa T, Olley PM: Current results with the Mustard operation in isolated transposition of the great arteries. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1980, 80:381.
 9. Clarkson PM, Neutze JM, Barratt-Boyes BG, et al: Late postoperative hemodynamic results and cineangiographic findings after Mustard atrial baffle repair for transposition of the great arteries. *Circulation* 1976, 53:525.
 10. Scott LP Saalouke MS, Shapiro SR, et al: Sudden unexpected death following Mustard's procedure for d-transposition of the great vessels. *Circulation* 1976, 53 and 54 (Suppl II): 89.
 11. Paul MH: Transposition of the great arteries. In Adams FH and Emmanouilides GC (eds): *Heart Disease in Infants, Children and Adolescents*. The Williams & Wilkins Company, Baltimore. 1983, p.296.
 12. Senning A: Correction of the transposition of the great arteries. *Ann Surg* 1975, 182:287.
 13. Quaegebeur JM, Rohmer J, Brom AG: Revival of the Senning operation in the treatment of transposition of the great arteries. Preliminary report on recent experience. *Thorax* 1977, 32:517.
 14. Coto EO, Norwood WI, Lang P, Castaneda AR: Modified senning operation for treatment of transposition of the great arteries. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1979, 78:721.
 15. Locatelli G, Benedetto GD, Villani M et al: Transposition of the great arteries. Successful Senning's operation in 35 consecutive patients. *J Thorac Cardiovasc* 1979, 27:120.
 16. Aytaç A, Sarıoğlu T, Bilgiç A: Senning operation for transposition of the great arteries. *The Turkish Journal of Pediatrics* 1985, 23:161.
 17. Kirklin JW, Barratt-Boyes BG: Complete Transposition of the Great Arteries. Kirklin JW, Barratt-Boyes BG (eds): *Cardiac Surgery*. 1st edition. New York, John Wiley & Sons, Inc. 1986, p.1129.
 18. Paccifico AD: The Senning Procedure for Transposition of the great vessels. Sabistan DC JR, Spencer FC (eds): *Surgery of the Chest*. 5th edition. Philadelphia, WB, Saunders Company, 1990, p.1428.
 19. William WG, Trusler GA, Kirklin JW et al: Early and late results of a protocol for simple transposition leading to an atrial switch (Mustard) repair. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1988, 95:7,7.
 20. Rastelli GC, Wallace RM, Ongley PA et al: Complete repair of transposition of the great arteries with pulmonary stenosis. A review and report of a case corrected by using a new surgical technique. *Circulation* 1969, 39:83.
 21. Jatene AD, Fontes VF, Poulista PP, et al: Anatomic correction of transposition of the great vessels. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1976, 72:364.
 22. Merlo, M, Tammasi MD, Brunelli F; et al: Longterm results after atrial correction of complete transposition of the great arteries. *Ann Thorac Surg* 1991; 51,227.
 23. Turino M, Siebermann R, Nussboumer P, Senning A: Long-term outlook after atrial correction of transposition of great arteries. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1988, 51:227.
 24. Bender HW, Stewart JR, Merrill WH, et al: Ten year's experience with the Senning operation for transposition of the great arteries: Physiological results and late follow-up. *Ann Thorac Surg* 1989, 47:218.