

## Senning ameliyatı uygulanmış büyük arterlerin transpozisyonu olan hastaların orta dönem izlem sonuçları

*Mid-term results of patients with transposition of great arteries who underwent Senning procedure*

Hazım Alper Gürsu,<sup>1</sup> Birgül Varan,<sup>1</sup> Murat Özkan,<sup>2</sup> Kürşat Tokel,<sup>3</sup> İlkay Erdoğan<sup>1</sup>

*Araştırma yapılan kurum:*

Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ankara, Türkiye

*Yazar adresleri:*

<sup>1</sup>Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Kardiyoloji Bilim Dalı, Ankara, Türkiye

<sup>2</sup>Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

<sup>3</sup>Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Kardiyoloji Bilim Dalı, İstanbul, Türkiye

**Amaç:** Bu çalışmada, Senning ameliyatı uygulanmış olan büyük arter transpozisyonlu hastaların orta dönem izlem sonuçları değerlendirildi.

**Çalışma planı:** Büyük arter transpozisyonu tanısı konulmuş ve kliniğimizde atriyal switch ameliyatı yapılmış 95 çocuk hastanın (63 erkek, 22 kız; ort. yaş 15.2±23.9 ay; dağılım 1 ay - 12.5 yıl) dosyaları retrospektif olarak incelendi. İzlemlerinde fizik inceleme, elektrokardiyografi ve ekokardiyografi uygulandı. Ek olarak, 25 hastaya ambulatuar elektrokardiyografi monitörizasyonu yapıldı.

**Bulgular:** Atriyal switch ameliyatı yapılan 95 hastanın 10'u ameliyat sonrası dönemde kaybedildi. Ortalama izlem süresi 33.4±43.7 ay (1-16 yıl, ort. 18 ay) idi. İzlemlerde hastaların %25.8'inde aritmi, %21.2'sinde pulmoner venöz tünel darlığı, %19'unda sağ ventrikül sistolik disfonksiyonu, %18.9'unda ağır triküspit kapak yetmezliği ve %15.3'ünde tünel kaçağı saptandı. Hastaların %11.7'sine ikinci bir ameliyat, %8.2'sine pulmoner venöz tünel darlığı nedeniyle tekrar ameliyat yapıldı.

**Sonuç:** Senning ameliyatının kısa ve orta dönem sonuçları tatmin edici değildir. Hastaların olası sağ ventrikül disfonksiyonu, aritmi, sistemik kapak yetmezliği ve tünel darlığına karşı takip edilmesi gerekmektedir.

**Anahtar sözcükler:** Aritmi; ameliyat sonrası komplikasyonlar; cerrahi; büyük damarların transpozisyonu.

**Background:** This study aims to evaluate mid-term follow-up results for patients with transposition of great arteries to whom Senning procedure was performed.

**Methods:** Files of 95 child patients (63 boys, 22 girls; mean age 15.2±23.9 months; range 1 month to 12.5 years), who were diagnosed with transposition of great arteries and underwent atrial switch operation in our institute, were retrospectively evaluated. In the follow-ups; physical examination, electrocardiography, and echocardiography were performed. In addition, ambulatory electrocardiography monitorization was conducted on 25 patients.

**Results:** Out of 95 patients who were performed atrial switch operation, 10 died in the postoperative period. The mean follow-up period was 33.4±43.7 months (1-16 years; mean 18 months). During the follow-ups, arrhythmia was detected in 25.8% of the patients, stenosis of pulmonary venous baffle was detected in 21.2%, systolic dysfunction of the right ventricle was detected in 19%, severe tricuspid valve insufficiency was detected in 18.9%, and baffle leak was detected in 15.3%. Of the patients, 11.7% were operated a second time, and 8.2% were reoperated due to stenosis of pulmonary venous baffle.

**Conclusion:** Short and mid-term results of Senning procedure are not satisfactory. Patients should be monitored for possible right ventricle dysfunction, arrhythmia, systemic valve insufficiency, and stenosis of the tunnel.

**Keywords:** Arrhythmia; postoperative complications; surgery; transposition of great vessels.



Büyük arterlerin transpozisyonu (BAT) tedavisinde arteriyel switch ameliyatından önce sıkça uygulanan Senning işlemi ile hastaların erişkin yaşa ulaşması sağlanmasına rağmen geç dönem komplikasyonlarının fazla ve ciddi olması nedeni ile 1980'li yıllardan itibaren bu yöntem yerini arteriyel switch ameliyatına bırakmaya başlamıştır. Bu çalışmada Senning işlemi uygulanmış olgularda orta dönem izlem sonunda görülebilecek komplikasyonlar değerlendirildi.

## HASTALAR VE YÖNTEMLER

Hastanemizde Ocak 2002 - Ocak 2012 tarihleri arasında, çocuk kardiyoloji polikliniğinde BAT tanısı konulmuş ve Kalp Damar Cerrahisi Bölümü tarafından atriyal switch ameliyatı yapılmış 95 çocuk hastanın dosyası retrospektif olarak incelendi. On hastanın ameliyat sonrası erken dönemde aritmi ve enfeksiyonlara bağlı olarak kaybedildiği, sağ kalan 85 hastanın (22 kız, 63 erkek) 36'sının sürekli kontrollere geldiği görüldü. Kontrolde fizik inceleme, elektrokardiyografik (EKG) ve ekokardiyografik (EKO) (Vivid I, General Electric, GEMS ultrasound, Tirat Carmel, Israel) inceleme, 25 hastaya ambulatuar EKG (Del Mar Reynolds Medical, Inc., Irvine, California, USA) monitörizasyonu yapıldığı saptandı. Hastaların fizik muayenelerinin yapıp, semptomlarının sorgulandığı belirlendi. Dosya taraması ile elde edilen veriler kaydedildi. 10 mm/mV amplitüdünde alınan 12 derivasyonlu elektrokardiyografik kayıtlar ve Holter kayıtları kalp hızı, ritim ve ileti bozuklukları yönünden değerlendirildi. Dosyaların incelenmesi sonucunda, ameliyat sonrası gelişen komplikasyonlar kaydedildi. Hastalara ameliyattan sonraki 1, 3. ve 6. aylarda daha sonraki izlem döneminde de altı ayda bir rutin olarak EKO kontrolü yapıldı. Senning ameliyatı sonrasında sistemik ventrikül haline gelen sağ ventrikülün Simpson yöntemi ile ölçülmüş olan ejeksiyon fraksiyonu (SVEF) değerleri alındı. Sağ ventrikül ejeksiyon fraksiyonu %50'nin altında olan olgularda sağ ventrikül sistolik disfonksiyonu olduğu kabul edildi. Ameliyatın önemli komplikasyonlarından olan pulmoner venöz baffle (PVB) darlığının gelişmesinde interatriyal septuma (İAS) perikardiyal yama konulması ile ameliyat yaşının erken olması arasındaki ilişki araştırıldı. Pulmoner venöz baffle darlığı tanısı tüm olgularda arka-ön akciğer grafisinde pulmoner venöz konjesyon görülmesi, nedeni açıklanamayan arteriyel desaturasyon bulunması, Baffle'da renkli Doppler EKO ile türbülans görülmesi ve sürekli dalga Doppleri (continuous-wave Doppler; CW Doppler) ile ölçülen akım hızının 1.5 m/sn üzerinde olması, ayrıca anjiyografide PVB ile baffle'ın bağlandığı atriyum arasında basınç farkı bulunması ile konuldu. Ayrıca anjiyografide pulmoner arterlere kontrast enjeksiyonundan sonra baffle'dan kontrast geçiş

süresinin uzamasının görülmesi de baffle darlığı olarak yorumlandı. Hastada alt solunum yolu enfeksiyonu (ASYE)'nin çok sık olması ve iyileşmemesi, baffle'da akım hızının 2 m/sn'den daha fazla ölçülmesi ameliyat endikasyonu olarak kabul edildi.

Doğum sonrası ilk altı ay içinde ameliyat olanlar erken, altı ay ve sonrasında ameliyat olanlar ise geç ameliyat olarak kabul edildi. Triküspit kapak yetmezliği (TKY), triküspit yetmezlik jet alanının sağ atriyal alandaki oranına göre hafif, orta ve ağır olarak derecelendirildi. Ventriküler septal defekt (VSD) varlığı ile TKY gelişmesi ve TKY derecesi ile sağ ventrikül disfonksiyonu gelişmesi arasındaki ilişkiler istatistiksel olarak araştırıldı.

## İstatistiksel analiz

Verilerin istatistiksel analizi Windows için SPSS 17.0 versiyon (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) paket programında değerlendirildi. İstatistiksel çalışma ki-kare testi ile yapıldı. P<0.05 değerleri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

## BULGULAR

Erken dönemde mortalite oranı %10.5 olarak saptandı. İzlem süresi ortalama 33±43 ay (1 ay-16 yıl, ortanca 18 ay) idi. Ameliyat sonrası erken dönem dışında izlem süresince ölüm olmadı. Ameliyat yaşı ortalama 15.2±23.9 ay (1 ay-12.5 yıl) idi. Hastaların %41.1'i 0-6 ay arasında, %58.8'i ise altı aydan büyüktü.

On hastaya ameliyat sonrasında tekrar ameliyat, bir hastaya ise atriyoventriküler (AV) blok nedeni ile pil implantasyonu yapıldı. Seksen beş hastanın 19'unda (%21.2) PVB darlığı saptandı. Yedi hastaya PVB darlığı nedeni ile tekrar ameliyat uygulandı. Pulmoner venöz baffle darlığı nedeni ile tekrar ameliyat edilen yedi hastanın dördünde SVEF ameliyattan önce de normal iken, üçünde tekrar ameliyat öncesi düşük, sonrasında ise normal bulundu.

Seksen beş hastanın 28'inde (%33), baffle darlığı saptanan 19 hastanın 12'sinde (%61.2), baffle darlığı giderilen yedi hastanın üçünde (%42.8) İAS'ye perikardiyal yama konularak Senning ameliyatı yapıldı. Pulmoner venöz baffle darlık gelişmesi ile İAS'ye yama konulması arasında anlamlı ilişki saptanmadı (Tablo 1). Ameliyat yaşının erken veya geç olması ile baffle darlığı gelişmesi arasında da ilişki saptanmadı (Tablo 2).

Seksen beş hastanın 13'ünde (%15.3) baffle kaçağı oldu ve bunlardan sadece biri tünel kaçağı nedeni ile tekrar ameliyat edildi.

Ekokardiyografik olarak Simpson yöntemi ile sağ ventrikül sistolik fonksiyonu değerlendirilebilen

**Tablo 1. Pulmoner venöz baffle darlık gelişmesi ile interatriyal septuma yama konulması arasındaki ilişki**

İnteratriyal septuma yama	PVD olmayan hastalar		PVD olan hastalar		Toplam	
	Sayı		Sayı		Sayı	
Yok	44		13		57	
Var	22		6		28	
Toplam	66		19		85	

PVD: Pulmoner venöz darlık; p=0.886.

**Tablo 2. Ameliyat yaşı ile baffle darlığı gelişmesi arasındaki ilişki**

Ameliyat yaşı	PVD olmayan hastalar		PVD olan hastalar		Toplam	
	Sayı		Sayı		Sayı	
<6 ay	29		6		35	
>6 ay	37		13		50	
Toplam	66		19		85	

PVD: Pulmoner venöz darlık; p=0.335.

42 hastanın sekizinde (%19) sağ ventrikül sistolik disfonksiyonu saptandı.

Ekokardiyografik inceleme ile TKY değerlendirilen 79 hastanın 64'ünde (%81) hafif-orta, 15'inde (%18.9) ağır derecede TKY olduğu saptandı. Hastaların 14'ünde VSD olduğu görüldü. Ventriküler septal defekt varlığı ile TKY derecesi arasında anlamlı ilişki saptanmadı (Tablo 3). Triküspit yetmezliğinin derecesi ile sağ ventrikül disfonksiyonu arasında da istatistiksel anlamlı ilişki saptanmadı (Tablo 4). Ağır TKY saptanan bir hastanın triküspit kapağına ilk ameliyattan bir yıl sonra anüloplasti yapıldı.

Elektrokardiyografi kayıtları incelenen hastaların %25.8'inde ameliyattan sonraki erken dönemde aritmi saptandı. Hastaların %22.2'sinde ise izlemde aritminin devam ettiği görüldü. Holter kayıtları incelenen 25 hastanın dokuzunda (%36) aritmi saptandı. Aritmi saptananların %33.3'ünde sinüs nod disfonksiyonu, %33.3'ünde nodal ritim, %33.3'ünde ise supraventriküler taşikardi (SVT) olduğu görüldü.

Sonuçta; Senning işlemi sonrası en sık görülen komplikasyonun aritmi, en az görülen komplikasyonun

ise PVB kaçağı olduğu saptandı (Tablo 5). Tekrar ameliyatı en sık gerektiren komplikasyon PVB darlığı idi. Pulmoner venöz baffle darlığı ile ameliyat yaşı ve ameliyat sırasında İAS'ye yama konulması arasında anlamlı ilişki bulunmadı. Triküspit kapak yetmezliği gelişmesi ile VSD ve TKY derecesi ile sağ ventrikül disfonksiyonu arasında anlamlı ilişki saptanmadı.

## TARTIŞMA

Büyük arterlerin transpozisyonu tedavisinde arteriyel switch ameliyatından önce sıkça uygulanan Senning işlemi ilk olarak 1958 yılında Ake Senning tarafından uygulanmış, daha sonra 1960 yılında Mustard tarafından modifiye edilmiş bir yöntemdir.<sup>[1]</sup> Bu yöntemle, hastanın septal dokusu, perikardiyal doku veya sentetik maddeden yapılmış atriyal baffle aracılığı ile venöz dönüş karşı taraftaki AV kapağa ve ventriküle yönlendirilir.

Ameliyat sonrası takiplerde sıklıkla komplikasyon gelişmesi nedeni ile bu yöntem yerini arteriyel switch ameliyatına bırakmıştır. Ancak arteriyel switch ameliyatının düşünülmediği koroner arter anatomisi uygun

**Tablo 3. Ventriküler septal defekt varlığı ile triküspit kapak yetmezliği derecesi arasındaki ilişki**

Triküspit yetmezliği	VSD olmayan hastalar		VSD olan hastalar		Toplam	
	Sayı		Sayı		Sayı	
Hafif-orta	54		10		64	
Ağır	11		4		15	
Toplam	65		14		79	

VSD: Ventriküler septal defekt; p=0.313.

**Tablo 4. Triküspit yetmezliğinin derecesi ile sağ ventrikül disfonksiyonu arasındaki ilişki**

Sağ ventrikül disfonksiyonu	Önemli TY	Önemsiz TY	Toplam
	Sayı	Sayı	Sayı
Hafif-orta	8	26	34
Ağır	1	7	8
Toplam	9	33	42

TY: Triküspit yetmezliği; p=0.494.

olmayan veya sol ventrikül boşluğu ve kütlesi uygun olmayan kompleks BAT olgularında halen Senning ameliyatı endikasyonu vardır.

Senning ameliyatı sonrasında yaşamın ilk iki dekadı boyunca sağkalım oranı ve yaşam kalitesi oldukça iyidir. Ancak bazı hastalarda zamanla yaşamı tehdit edici komplikasyonlar gelişmektedir. En sık görülen komplikasyonlar sistemik-PVB darlığı, sağ ventrikül disfonksiyonu, TKY, rezidüel interatriyal kaçak ve aritmilerdir.<sup>[2]</sup>

Senning ameliyatı sırasında PVB'yi oluşturmak için İAS'ye konulan sığır perikardından elde edilen yamanın zamanla retraksiyonu ve kalsifikasyonu sonucunda PVB darlık oluşabilmektedir. Bunu engellemek için kalsifiye olma olasılığı daha düşük olan otolog perikard veya politetrafloroetilen zarların kullanılması önerilmektedir. Atriyumların aurikularlarının jukstapozisyonu veya küçük atriyum da PVB darlık oluşmasına katkıda bulunabilir. Pulmoner venöz baffle darlığı sıklığı farklı kaynaklarda %1.9-7.6 arasında bildirilmiştir.<sup>[3]</sup> Dos ve ark.<sup>[4]</sup> ise 2005 yılında yayınladıkları bir çalışmada PVB darlığını %11.2 olarak bildirmişlerdir. Sağ ventrikül dolumunu azalttığı ve ventriküler taşikardi varlığında düşük kardiyak debi ve ani ölüme yol açabildiği için tedavi edilmelidir. Balon anjiyoplasti ilk tedavi seçeneği olmasına rağmen esas tedavisi cerrahidir. Cerrahi düzeltme hastaların sadece %2.5-3'ü için gerekli olmaktadır.<sup>[5]</sup> Cerrahi düzeltmenin sonuçları yüz güldürücüdür ve mortalitesi düşüktür. Çalışmamızda hem PVB darlık sıklığı, hem de cerrahi tedavi uygulama oranı literatür verilerine kıyasla daha yüksek bulundu. Ameliyat olan hastalardan hiçbiri kaybedilmedi. Ayrıca ameliyat

sonrasında SVEF'de de artış olduğu görüldü. Baffle oluşturulurken sığır perikardının PVB darlık sıklığını artırdığı bildirilmiştir<sup>[6]</sup> ancak buna karşın çalışmamızda istatistiksel anlamlı risk artışı saptanmadı.

Hastalarda, uzun dönemde, sistemik sağ ventrikül disfonksiyonu gelişmesi önemli bir sorundur. Nedenleri tam olarak bilinmemektedir. Sağ ventrikülün üçgensel geometrisinin sistemik pompa görevini sürdürmede mermi şeklinde olan sol ventriküle göre daha yetersiz olması esas neden olarak görülmektedir. Sağ ventrikül sistemik ard-yüke pompa görevi görmek için tasarlanmamıştır. Ayrıca hipertrofiye olmuş sistemik sağ ventrikülün metabolik ihtiyacını karşılamada yetersiz olan koroner rezerv nedeni ile gelişen kronik iskemi de bu komplikasyonun gelişmesine katkıda bulunur.<sup>[7]</sup> Hastaların %20'sinden fazlasında yüksek mortalite oranı ile birlikte görülmektedir.<sup>[8]</sup> Kardiyak manyetik rezonans sağ ventrikül disfonksiyonu tanısında altın standart tanı yöntemidir. Biz ise çalışmamızda ekokardiyografik olarak Simpson yöntemi ile SVEF hesaplaması yaptık. Sağ ventrikül disfonksiyonu insidansı literatürde %8-18 arasında bildirilmiştir.<sup>[9,10]</sup> Senning ameliyatı sonrası uzun dönem izlenen hastalarda sağ ventrikül disfonksiyonu oranını Lange ve ark.<sup>[6]</sup> %10, Dos ve ark.<sup>[4]</sup> ise %11 olarak bildirmişlerdir. Çalışmamızda sağ ventrikül disfonksiyon sıklığının literatür verilerinden daha fazla olduğu görüldü.

Senning ameliyatı yapılan hastalarda sistemik AV kapak anatomik triküspit kapaktır. Ameliyattan sonra zamanla, triküspit kapak ilerleyici şekilde yetersiz hale gelmektedir. Bunun esas nedeni interventriküler septumun yüksek basınçlı sağ ventrikülden sol ventriküle doğru kayması sonucunda septal yaprakçığın öne doğru çekilmesi ve triküspit kapak yaprakçıklarında yetersiz koaptasyon oluşmasıdır.<sup>[11]</sup> Ayrıca VSD bulunan olgularda VSD'nin triküspit kapaktan geçilerek tamir edilmesi de TKY gelişmesinde bir neden olarak gösterilmektedir. Dos ve ark.<sup>[4]</sup> çalışmasında TKY oranı %8.8 olarak bildirilmiş ve bu hastalardan sadece birine triküspit kapak replasmanı yapılmıştır. Aynı çalışmada TKY ile sağ ventrikül disfonksiyonu arasında belirgin ilişki saptanmıştır. Çalışmamızda TKY oranı %17.2 olarak

**Tablo 5. Senning ameliyatı sonrası en sık görülen komplikasyonlar**

Komplikasyon	Yüzde
Aritmi	25.8
Pulmoner venöz baffle darlığı	21.2
Sağ ventrikül sistolik disfonksiyonu	19
Triküspit kapak yetmezliği (ağır)	18.9
Tünel kaçağı	15.3

bulundu ve sadece bir hastaya kapak tamiri uygulandı. Triküspit kapak yetmezliği ile sağ ventrikül disfonksiyonu arasında ve TKY ile VSD varlığı arasında anlamlı ilişki saptanmadı.

Ameliyat sonrası EKG'de sağ ventrikül hipertrofisi bulguları, sinüs bradikardisi ve kavşak ritmi sıklıkla görülebilir. Sinüs düğümü disfonksiyonu (SDD), atriyal flutter ve ani ölüm en önemli sorunlardır. Cerrahi skara bağlı sinüs düğümünün ilerleyici fibrozisi veya cerrahi sırasında sinüs düğüm arterinin zedelenmesi sonucunda SDD gelişebilir. Sinüs düğümü disfonksiyonu olan hastalarda genellikle kavşak kaçış ritmi vardır. Harekete yanıt olarak kalp hızını artırma yetenekleri yetersizdir. Atriyal aritmi gelişmesi ve geç dönem mortalite artışı yönünden önemli bir risk faktörüdür.<sup>[12,13]</sup> Dos ve ark. nın<sup>[4]</sup> çalışmasında SDD oranı %47.6, SVT oranı ise %13.1 olarak saptanmıştır. Aynı çalışmada SDD bulunan hastaların %12.5'ine pil implantasyonu yapıldığı bildirilmiştir. Çalışmamızda aritmi olduğu görülen hastaların %33.3'ünde SDD, %33.3'ünde de SVT saptandı ayrıca bir hastaya da pil implantasyonu uygulandı.

Baffle kaçağı uzun dönem izlemi sonucunda görülebilen ve prevalansı zamanla artan bir komplikasyondur.<sup>[6]</sup> Klinik sonuçları ve kapatılma endikasyonları tam olarak belirlenmemiştir. Bentham ve ark.nın<sup>[14]</sup> 2012 yılında yayınladıkları çalışmada Senning işlemi uygulanmış 126 hastanın 11'inde (%8.7) kaçak saptanmış ve tamamının transkateter yolla kapatıldığı bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda ise tünel kaçağı oranı %15.3 olarak saptandı. Kaçak saptanan hastaların sadece %7.7'sine tünel kaçağı nedeni ile tekrar ameliyat yapıldı. Literatür verileri ile karşılaştırınca, çalışmamızda, tünel kaçağı oranı daha fazla, tünel kaçağının kapatılma oranı ise daha düşük olarak bulundu.

Roubertie ve ark.nın<sup>[15]</sup> 2011 yılında yayınladıkları çalışmada ameliyat sonrası erken dönemde mortalite %5.3, Dos ve ark.nın<sup>[4]</sup> çalışmasında ise %7.4 olarak bildirilmiştir. Çalışmamızda erken dönem mortalite oranı %10.5 olarak bulundu. Orta dönem izlem boyunca ise kaybedilen hasta olmadı.

Çalışmamızda hastaların uzun dönemde izlenme sorunu yaşandı, bu nedenle sadece orta dönem izlenme sonuçları paylaşıldı. Hastaların medyan 18 ay gibi kısa bir süre izlenebilmiş olması ve bu izlem süresi içindeki verilerin kullanılması bu çalışmayı kısıtlayan esas unsurdur.

Sonuç olarak, Senning ameliyatının geç mortalite ve yaşam kalitesi yönünden orta dönem izlem sonuçları çok yüz güldürücü değildir. Bu nedenle Senning ameliyatının çok özel endikasyonlar dışında tercih edilmemesi ve arteriyel switch ameliyatının daha yaygın

uygulanması önerilmelidir. Hayatı en sık tehdit eden sorunlar olarak sağ ventrikül disfonksiyonu ve aritmiler görülmektedir. En sık görülen ve tekrar ameliyatı en sık gerektiren komplikasyon ise PVB darlığı olarak karşımıza çıkmaktadır. Literatür bilgilerinin aksine bu çalışma ile PVB darlığı ile İAS'ye yama konulması arasında ve TKY derecesi ile sağ ventrikül disfonksiyonu gelişimi arasında anlamlı ilişki bulunamamıştır.

### 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. Mustard WT. Successful two-stage correction of transposition of the great vessels. *Surgery* 1964;55:469-72.
2. Love BA, Mehta D, Fuster VF. Evaluation and management of the adult patient with transposition of the great arteries following atrial-level (Senning or Mustard) repair. *Nat Clin Pract Cardiovasc Med* 2008;5:454-67.
3. Juaneda I, Tanamati C, Tavares GM, Marcial ML. Surgical treatment of pulmonary venous tunnel stenosis [corrected] after modified Senning procedure. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 2010;25:588-90.
4. Dos L, Teruel L, Ferreira IJ, Rodriguez-Larrea J, Miro L, Girona J, et al. Late outcome of Senning and Mustard procedures for correction of transposition of the great arteries. *Heart* 2005;91:652-6.
5. Hörer J, Karl E, Theodoratou G, Schreiber C, Cleuziou J, Prodan Z, et al. Incidence and results of reoperations following the Senning operation: 27 years of follow-up in 314 patients at a single center. *Eur J Cardiothorac Surg* 2008;33:1061-7.
6. Lange R, Hörer J, Kostolny M, Cleuziou J, Vogt M, Busch R, et al. Presence of a ventricular septal defect and the Mustard operation are risk factors for late mortality after the atrial switch operation: thirty years of follow-up in 417 patients at a single center. *Circulation* 2006;114:1905-13.
7. Millane T, Bernard EJ, Jaeggi E, Howman-Giles RB, Uren RF, Cartmill TB, et al. Role of ischemia and infarction in late right ventricular dysfunction after atrial repair of transposition of the great arteries. *J Am Coll Cardiol* 2000;35:1661-8.
8. Vogt M, Kühn A, Wiese J, Eicken A, Hess J, Vogel M. Reduced contractile reserve of the systemic right ventricle under Dobutamine stress is associated with increased brain natriuretic peptide levels in patients with complete transposition after atrial repair. *Eur J Echocardiogr* 2009;10:691-4.
9. Hucín B, Voriskova M, Hrudá J, Marek J, Janousek J, Reich O, et al. Late complications and quality of life after

- atrial correction of transposition of the great arteries in 12 to 18 year follow-up. *J Cardiovasc Surg (Torino)* 2000;41:233-9.
10. Reich O, Vorísková M, Ruth C, Krejcír M, Marek J, Skovránek J, et al. Long-term ventricular performance after intra-atrial correction of transposition: left ventricular filling is the major limitation. *Heart* 1997;78:376-81.
  11. van Son JA, Reddy VM, Silverman NH, Hanley FL. Regression of tricuspid regurgitation after two-stage arterial switch operation for failing systemic ventricle after atrial inversion operation. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1996;111:342-7.
  12. Rashkind WJ, Miller WW. Creation of an atrial septal defect without thoracotomy. A palliative approach to complete transposition of the great arteries. *JAMA* 1966;196:991-2.
  13. Gewillig M, Cullen S, Mertens B, Lesaffre E, Deanfield J. Risk factors for arrhythmia and death after Mustard operation for simple transposition of the great arteries. *Circulation* 1991;84:III187-92.
  14. Bentham J, English K, Hares D, Gibbs J, Thomson J. Effect of transcatheter closure of baffle leaks following senning or mustard atrial redirection surgery on oxygen saturations and polycythaemia. *Am J Cardiol* 2012;110:1046-50.
  15. Roubertie F, Thambo JB, Bretonneau A, Iriart X, Laborde N, Baudet E, et al. Late outcome of 132 Senning procedures after 20 years of follow-up. *Ann Thorac Surg* 2011;92:2206-13.