

# Sorin Bicarbon Mekanik Kalp Kapağının Klinik Sonuçları<sup>¶</sup>

## CLINICAL RESULTS OF SORIN BICARBON MECHANICAL HEART VALVES

Hasan MERCAN\*, Ö.Naci EMİROĞULLARI\*\*, Tevfik TEZCANER\*\*\*, Kutay TAŞDEMİR\*\*\*, Hakan CEYRAN\*\*\*, Alptekin YASIM\*, Fatih AŞGÜN\*, Benhür CAN\*

\* Araş.Gör.Dr., Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi AD,

\*\* Doç.Dr., Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi AD,

\*\*\* Yrd.Doç.Dr., Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi AD, KAYSERİ

### Özet

**Amaç:** İnvaziv kardiyolojik girişim ve rekonstruktif cerrahi girişim yapılamayan kapak hastalarına prostetik kapak replasmanı gerekmektedir. Bu çalışmada kliniğimizde Sorin Bicarbon kapak replasmanı yapılan 143 hasta retrospektif olarak incelenmiştir.

**Hastalar ve Metod:** Kliniğimizde Ocak 1994 - Ocak 2000 tarihleri arasında 143 hastaya 174 adet Sorin Bicarbon mekanik kalp kapağı implantasyonu gerçekleştirildi. Mitral kapak replasmanı 67, Aort kapak replasmanı 43, Çift kapak replasmanı 31, Triküspid kapak replasmanı iki hastaya uygulanmıştır. İlave kardiyak girişimler hastaların 48'ine uygulanmıştır.

**Sonuçlar:** Hastane mortalitesi sırasıyla MVR için %7.46, AVR için %6.97, DVR için %16.12'dir. Hastaların toplam izlem süreleri 305.91 hasta yılı (ortalama hasta başına 2.09 h.y) dir. Geç mortalite %6.86'dir. Operasyon sonrası dönemdeki takipte; tromboembolizm (%2.32), prostetik kapak trombozu (%2.32), protez kapak endokarditi (%1.55), paravalvuler leak (%1.55) hemoliz (%0.7), antikoagülan tedaviye bağlı majör (%2.32) ve minör kanama (%3.87) ve böbrek yetmezliği (%1.55) ani ölüm (%3.10) takip süresi içinde rastlanan komplikasyonları oluşturmuştur.

**Yorum:** Sorin kalp kapağı ile replasman yapılan hastalarda komplikasyon insidansının düşük ve yaşam kalitesi ile sağ kalım beklentisinin tatminkar olduğunu söylemek mümkündür.

**Anahtar Kelimeler:** Kalp kapak replasmanı, Sorin protez kapak

T Klin Kalp-Damar Cerrahisi 2001, 2:20-25

### Summary

**Objectives:** Prosthetic valve replacement is necessary in patients with valvular disease in whom invasive cardiologic intervention and reconstructive surgery is not possible. In this study, 143 patients with Sorin Bicarbon valve replacement were reviewed retrospectively in our clinic.

**Method:** 174 Sorin Bicarbon mechanic heart valve implantation in 143 patients were done between January 1994 and 2000. Mitral valve replacement in 67, Aortic valve replacement in 43, Tricuspid valve replacement in two, Aortic and Mitral valves replacements in 31, were performed. Additional cardiac interventions in 48 patients were done.

**Results:** Hospital mortality is 7.46% for Mitral valve replacement, 6.97% for Aortic valve replacement, 16.2% for Aortic and Mitral valve replacement. Total follow up was 305.91 patients years (mean follow up for a patient 2.09 years). Late mortality was 6.86%. Post operative complications were thrombo-embolism (2.32%), prosthetic valve thrombosis (2.32%), prosthetic valve endocarditis (1.55%), paravalvular leak (1.55%), hemolysis (0.7%), major bleeding (2.32%), minor bleeding (3.87%) because of anticoagulant treatment, renal failure (1.55%) and sudden death (3.10%) in the follow up.

**Conclusion:** It is confirmed that Sorin Bicarbon valve replacement has a low complication rate, good hemodynamic features, excellent durability and remarkable functional benefit for the patients.

**Key Words:** Cardiac valve replacement, Sorin prosthetic valve

T Klin J Cardiovasc Surg 2001, 2:20-25

**Geliş Tarihi:** 01.12.2000

**Yazışma Adresi:** Dr.Ö.Naci EMİROĞULLARI  
Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi AD  
38039, KAYSERİ

<sup>¶</sup>VI. Ulusal GKDC Kongresi'nde tartışmalı poster olarak sunulmuştur.

Kalp kapak replasmanı hastaların yaşam kalitelerini artırır; hayatta kalma sürelerini uzatmaktadır (1-3). Bileaflet mekanik kalp kapak protezleri düşük komplikasyon oranı ve düşük prostetik yetmezlik veya disfonksiyon oranıyla mükemmel klinik performans sağlamaktadırlar (4-10). Ocak 1994-Ocak 2000 tarihleri arasında; Sorin Bicarbon

mekanik kalp kapağı replasmanı uygulanan 143 hasta, erken dönemde retrospektif olarak incelenmiştir.

### Materyel ve Metod

Ocak 1994-Ocak 2000 tarihleri arasında 143 hastaya 174 adet Sorin Bicarbon mekanik kalp kapağı implantasyonu uygulandı (Hasta özellikleri Tablo 1 ve yapılan ek cerrahi girişimler Tablo 2'de gösterilmiştir).

Bu çalışmaya primer kapak replasmanları ile birlikte, reoperasyonlar ve kombine operasyonlarda dahil edilmiştir. Bütün olgularda operasyonlar daima median sternotomi sonrası, standart kardiyopulmoner by pass tekniği ile yapıldı. Antikoagulan tedaviye Warfarin sodyum (Coumadin) ile PT zamanı preoperatif bazal değerinin 1.5-2 katı, INR'de

postoperatif sınırları 2.5 - 3.5 üü olacak şekilde sağlandı. Taburcu edilen 129 olgu Nisan 2000'e kadar toplam 305.91 (3671 ay) yıllık; ortalama hasta başına  $2.095 \pm 1.52$  yıllık ( $25.41 \pm 23.91$  ay) sürede izlendi.

**İstatistiksel yöntem:** Uzun dönem yaşam sonuçları ve herhangi bir olaydan uzak kalma oranları için "Kaplan-Meier" metodu kullanıldı. Güvenlik sınırı %95 olarak hesaplanmıştır. Linearize komplikasyon oranları her 100 hasta-yılında olay sayısı olarak hesaplandı. NYHA evre gruplarının istatistiksel kıyaslanması için "khi kare" testi kullanıldı. Hayatta kalma eğrileri Kaplan - Meier metoduyla çizilmiştir. İzlemedeki mortalite ve morbidite sonuçlarımız hasta yılı ve linearize hız olarak belirtilmiştir. Bütün istatistikler bilgisayarda SPSS programında çalışılarak hesaplanmıştır.

**Tablo 1.** Hasta özellikleri

Hasta özellikleri Toplam	Operasyon şekilleri				
	MVR	AVR	DVR	TVR	
Hasta sayısı (n)	67	43	31	2	143
Yaş	35.29±15	57±14	43.38±12	45.00±04	43.5±13.18
Cins					
Kadın	50	12	15	1	78 (%54.54)
Erkek	17	31	16	1	65 (%45.46)

**Tablo 2.** Hastalara uygulanan ek cerrahi prosedürler

Ek cerrahi prosedürler	Operasyon şekilleri				Toplam	%
	MVR	AVR	DVR	TVR		
KABC	2	8	2	0	12	8.39
Kay anuloplasti	8	1	3	0	12	8.39
DeVega anuloplasti	6	1	2	0	9	6.29
Ring anuloplasti	1	0	0	0	1	0.06
Triküspid kommissürotomi	1	0	1	0	2	1.39
Sol atrial trombus eksizyonu	1	0	0	0	1	1.39
ASD onarımı ve trombus eksizyonu	0	0	1	0	1	0.06
Aort anuloplasti	2	0	0	0	2	1.39
Aort kommissürotomi	1	0	0	0	1	0.06
TVR ( bioprotez )	2	0	0	0	2	1.39
Cabroll prosedürü	0	1	0	0	1	0.06
Konno prosedürü	0	2	0	0	2	1.39
Açık mitral kommissurotomi	0	1	0	0	1	0.06
AMK ve KABC	0	1	0	0	1	0.06
Toplam (n)	24	15	9	0	48	33.56

**Tablo 3.** Postoperatif erken dönemde karşılaşılan komplikasyonlar

Takipteki erken komplikasyonlar	Operasyon şekilleri				Toplam	%
	MVR	AVR	DVR	TVR		
Düşük kalp debisi sendromu	7	4	6	1	18	12.58
Mekanik kardiak Destek	5	3	5	1	14	9.79
Revizyon Kanama	1	1	1	1	4	4.19
Tamponat	2	1	0	0	3	2.09
İnsizyon yeri Enfeksiyon	3	2	2	1	8	5.59
Mediastinit	1	1	1	0	3	2.09
Üriner sistem enfeksiyonu	3	1	2	0	6	4.19
Ac enfeksiyonu	2	1	1	1	5	3.49
ARDS	0	0	1	0	1	0.69
Serebrovasküler komplikasyonlar	0	1	0	0	1	0.69
Geçici psikiyatrik sorunlar	7	5	4	0	16	11.18
Geçici pacemaker kullanımı	2	1	2	0	5	3.66

**Tablo 4.** Postoperatif takipte meydana gelen geç komplikasyonlar

Takipteki geç komplikasyonlar	Operasyon şekilleri				Toplam	%	
	MVR	AVR	DVR	TVR			
Kapakla ilişkili komplikasyonlar	Tromboembolik Serebral	0	1	0	0	1	0.77
	Periferik	1	0	1	0	2	1.39
	Kapak trombozu	1	1	1	0	3	2.32
	Protez kapak endokarditi	1	1	0	0	2	1.55
	Hemoliz	0	1	0	0	1	0.77
	Paravalvuler leak	0	2	0	0	2	1.55
Antikoagulan tedaviye bağlı kanama	Majör Serebral	0	1	0	0	1	0.77
	GIS	0	0	2	0	2	1.55
	Minör	2	1	2	0	5	3.87
Diğerleri	Ani ölüm	1	1	1	1	4	3.10
	ABY	1	0	1	0	2	1.55

### Bulgular

**Operatif mortalite:** %9.79 (14 olgu) olarak hesaplanmıştır (MVR 5 olgu ile %7.46, AVR 3 olgu ile %6.97, DVR 5 olgu ile %16.12, TVR 1 olgu ile %50.00). Erken mortalite nedenleri, düşük kalp debisi sendromu 11 olgu (%7.69), serebrovasküler olay 2 olgu (%1.39), böbrek yetmezliği 1 olgu (%0.60)'dır. Erken ölümlerin hiç biri protezle ilişkili değildir.

**Geç mortalite:** Geç mortalite %6.86 (9 olgu)'dur; linearize hızı %2.94 hy idi. Geç mortalite nedenleri; 2 olgu (%1.55) kapak trombozu, 1 olgu

(%0.66) serebrovasküler olay, 2 olgu (%1.55) böbrek yetmezliği, 4 olgu (%3.10) da ani ölüm'dü. Düşük kalp debisi sendromu (%12.58), İntra Aortik Balon Pompası kullanımı (%9.79), revizyon (%4.88), yara yeri enfeksiyonu (%5.59), mediastinit (%2.09), üriner sistem enfeksiyonu (%4.19), akciğer enfeksiyonu (% 3.49), akut respiratuar distress sendromu (%0.69), serebrovasküler komplikasyonlar (%0.69), geçici pacemaker kullanımı gerektiren aritmi (%3.49), psişik ve psikiyatrik sorunlar (%10.95) postoperatif erken (ilk 1 aylık dönem) dönemde karşılaşılan komplikasyonlardı (Tablo 3).

Takipte meydana gelen geç (postoperatif ilk bir aylık dönemden sonra) komplikasyonlar toplam 25 olguda (%17.48) meydana gelmiştir (Tablo 4). Tromboembolizm (3 olgu, %2.32, linearize hız %0.98 hy), protez kapak trombozu (3 olgu, %2.32, linearize hız %0.98 hy), protez kapak endokarditi (2 olgu, %1.55, linearize hız %0.65 hy), hemoliz (1 olgu, %0.77, linearize hız %0.77 hy), paravalvuler kaçak (2 olgu, %1.55, linearize hız %0.65 hy) kapağa bağlı gelişen komplikasyonlardı. Üçü (%2.32) majör, 5'ide (%3.87) minör kanamalar olmak üzere 8 olguda (%6.20, linearize hız %2.61 hy) oral antikoagülan tedaviye bağlı kanama ortaya çıkmıştır. Ani ölüm 4 (%3.10, linearize hız %1.35 hy), böbrek yetmezliği 2 olguda (%1.55, linearize hız %0.65 hy) görülmüştür.

### Fonksiyonel Kapasite

Preoperatif dönemde NYHA fonksiyonel sınıflandırmasına göre hastaların evreleri %21.00'i IV, %69.00'u III, %10.00'u II iken; operasyondan sonraki takipte IV. grupta hiç hasta kalmadığı, %68.25 hastanın I. grup, %26.15 hastanın II. grup, %5.60 hastanın da III. grupta oldukları belirlendi. (Şekil 1). Hayatta kalanların fonksiyonel kapasiteleri belirgin şekilde artmıştır. Ortalama hesaplanmış NYHA evresinin artması 1.25'dir ( $p < 0,05$ ).

**Yaşam şansı:** 3671 ay (305.91 hasta yıllık) takip edilen risk altındaki hastalarda gerçek yaşam şansı  $87.83 \pm 8.33$  (SE), olarak hesaplanmıştır.

Operasyon şekillerine göre gerçek yaşam şansları (Actuarial survival) Şekil 2'de gösterilmiştir.

**Komplikasyonsuz yaşayan hastalar:** Toplam 3671 ay (305.91 hasta yılı) takip edilen risk altındaki hastalarda komplikasyonlardan arındırılmış yaşam oranları şu şekilde hesaplandı:

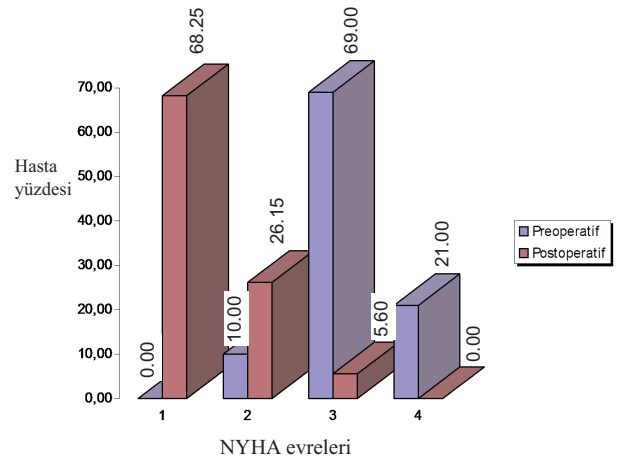
Paravalvuler kaçıktan arınmış yaşam oranı:  $98.66 \pm 7.99$  (SE),

Trombo-emboliden arınmış yaşam oranı:  $97.49 \pm 5.57$  (SE),

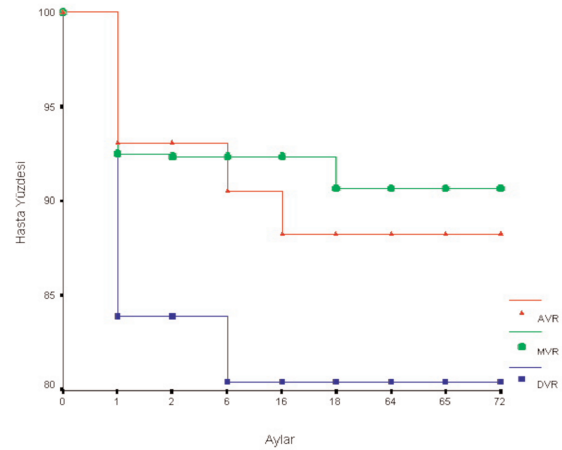
Kapak trombozundan arınmış yaşam oranı:  $97.29 \pm 6.65$  (SE),

Endokarditten arınmış yaşam oranı:  $98.66 \pm 7.99$  (SE),

Hemolizden arınmış yaşam oranı:  $97.22 \pm 9.13$  (SE),



Şekil 1. Preoperatif ve postoperatif NYHA evrelendirmesi.



Şekil 2. AVR, MVR ve DVR uygulanan olgular için yaşam olasılığı (survey) eğrileri (AVR için  $88,26$  MVR için  $90,66$ , DVR için  $80,41$ ).

Antikoagulan tedaviye bağlı kanamadan arınmış yaşam oranı:  $90.89 \pm 7.73$  (SE),

Tüm komplikasyonlardan arınmış yaşam oranı:  $80.62 \pm 8.43$  (SE) olarak hesaplanmıştır.

### Tartışma

Mekanik kalp kapak protezi implante edilen hastalarımızın %90'ı preoperatif dönemde NYHA fonksiyonel sınıflandırmasında III.-IV. grupta yer almıştır ve literatürdeki yayınlarda belirtilen oranlardan daha kötüdür. Bu yayınlarda operasyona alınan hastaların %58-87'sinin fonksiyonel kapa-

siteleri NYHA III.-IV. gruplar arasındaydı (4-8,11-15). Postoperatif takipte hastalarımızın %94.4'ünün NYHA I-II'de yer aldıkları belirlendi. Literatürde mekanik kapak replasmanı sonucu operatif mortalitenin %3.93 ile %16.78 arasında değiştiği bildirilmektedir (3-7,10-17). 14 olgu ile %9.79 hesaplanan operatif mortalitemiz literatürdeki çoğu seri ile uyumlu bulunmuştur. Literatürde belirtildiği gibi bizimde operatif mortalitemizin en sık sebebi düşük kalp debisi sendromu olup; proteze bağlı erken mortalite görülmemiştir.

Hastalarımızın takip süreleri boyunca 9 (%6.86) geç ölüm vardı ve linearize görülme hızı %2.94 hy idi. Geç mortalite için literatürdeki yayınlarda linearize hızın %2.2 ile %7.4 arasında değiştiğini görmekteyiz (3-7,11,13-17). Bizim serimizde geç mortalite literatürle uyum göstermektedir.

Toplam 305.91 hasta yıllık takip süremizde gerçek yaşam şansı %87.83±8.33 (SE), 139.91 yıllık takip süresince MVR grubu için yaşam şansı %90.66±7.77 (SE), 98.25 yıllık takipte AVR grubu için %88.26±6.93 (SE), 66.91 yıllık takipte DVR grubu için %80.41±9.12 (SE) idi. Yayınlardaki gerçek yaşam şanslarına bakıldığında MVR grubu için %77-90, AVR grubu için %74-89, DVR grubu için %71-78 arasındaki oranlarda değiştiği görülmektedir (3-7,14-16). Çalışmamızdaki gerçek yaşam şansları literatürdeki serilerle uyumludur.

Bileaflet kapak modellerinin geliştirilmesiyle tromboemboli riskinin azalacağı tahmin edilmişti. Ancak yapılan araştırmalarda modellerin tromboemboli riskinin halen bu süreçte birbirine yakın olduğu ve bu komplikasyonun linearize hızının %1.09 ile %3.29 hy arasında değiştiği bildirilmektedir (3,5-7,9,11-15,18).

Mekanik kapak replasmanı yapılan hastalarımız arasında tromboemboli komplikasyonu üç olgumuzda (%2,32) gözlenmiş olup linearize hızı %0.98 hesaplanmıştır. AVR grubunda (1 olgu) linearize hız %1.01hy, MVR grubunda (1 olgu) linearize hız %0.71 hy, DVR yapılan grupta (1olgu) linearize hızın %1.49 hy, olması literatür ile uyumludur (3,5,7,11,13-15). 305.91 yıllık takipte Tromboemboliden arındırılmış yaşam oranı %97.4 9±5.57 (S.E) olarak hesaplanmış olup literatürle uyumluluk göstermektedir (7,13,15,17,18,20).

Protez kalp kapak trombozunun literatürde linearize hızı %0.33 ile %2.98 arasında değişmektedir

(5,7,9,14,15,18-22). İzleme dahil olan 129 olgunun 3'ünde (%2.32) görülmüştür. Hastalarımızın takipleri sonucunda protez kapak trombozunun linearize görülme hızı %0.98 hy (3 olgu ile %2.32) ve protez kapak trombozundan arındırılmış yaşam oranı %97.29±6.65 (S.E) olarak bulunmuştur. Çalışmamızdaki sonuçlar literatürdekilerle uyumludur.

Protez kapak endokarditi 2 olgumuzda (%1.55) karşımıza çıkmıştır. Bu komplikasyonun linearize hızı %0.65 hy idi. Protez kapak endokarditinden arındırılmış yaşam oranı %98.66±7.99 (S.E), olarak hesaplanmıştır. Literatürdeki serilerde protez kapak endokarditinin linearize hızı %0.19 ile %1.32 arasında değişmekte olup çalışmamız literatürle uyumludur (3,6,7,9,11,12,18,19).

Çalışmamızda hemolizin linearize hızı %0.32 h.y. (1 olgu ile %0.77) idi. Hemoliz olmaksızın yaşam oranı %97.22±9.13 (SE) olarak hesaplanmıştır. Literatürde Sorin Bicarbon mekanik protezlerle yapılan klinik çalışmalarda hemolizin linearize hızı %0.1 hy'nın altında bulunmuştur (5,7-10,18,23). Bu komplikasyonun görülme hızı diğer bileaflet protezlerle yapılan literatür çalışmalarıyla benzerdir (3,12-15,23). Hemoliz oranımız literatürdeki serilerle uyumludur.

Perivalvuler kaçak 305.91 hasta yıllık takip süresince 2 olguda (%1.55) meydana gelmiştir. Bu komplikasyonun linearize hızı %0.65 h.y. olarak bulunmuştur. Literatürde perivalvuler kaçak oranı %0.23 ile %2.31 hy arasında değişmektedir (3,6,11,13-15,18,20,24). Paravalvuler kaçak olmaksızın yaşam oranı %98.66±7.99 (SE) hesaplanmış olup literatürle uyumludur (3,9,13-15,19,21).

Oral antikoagülan tedaviye bağlı gelişen kanama çalışma grubumuzda meydana gelen en sık komplikasyon olup; 3'ü (%2.32) majör, 5'ide (%3.87) minör kanamalar olmak üzere 8 olguda (%6.20) ortaya çıkmıştır. Çalışmamızda bu komplikasyonun linearize hızı %2.61 hy bulundu. AVR uygulanan iki olgu için linearize hız %2.03 hy, MVR uygulanan iki olgu için %1.42 hy, DVR uygulanan dört olgu için %5.97 hy hesaplanmıştır.

Oral antikoagülan tedaviye bağlı gelişen kanama, trombüs ve trombo-embolizm komplikasyonları arasında sıkı bir ilişki olup kapak performansını gösteren indekslerden birini oluşturur (9,18,24). Literatürde oral antikoagülanla bağlı kanamanın linearize hızı %0.19 ile 6.17 hy arasında değişmek-

tedir (3,5-7,9,11-15,20,25). Çalışmamızdaki bu komplikasyon literatürle uyumludur. Ancak oral antikoagülasyona bağlı gelişen kanama komplikasyonunu hastalar arasında karşılaştırmak zordur. Ayrıca prostetik kapağın şekli, fabrika karakteristiği dışında antikoagülasyonun hastaya göre yeterliliği, patolojik değişiklikler ve uygulanan cerrahi teknikte bu komplikasyonun gelişmesinde etkilidir (9,19). Bu faktörler nedeniyle yayınlanan sonuçlar seriden seriye uygunsuz değişiklikler gösterir.

### Sonuç

Sorin kalp kapağı ile replasman yapılan hastalarda komplikasyon insidansının düşük ve yaşam kalitesi ile sağ kalım beklentisinin tatminkar olduğunu söylemek mümkündür.

### KAYNAKLAR

- Gott VL, Daggett RL. A hinged leaflet valve of total replacement of the human aortic valve. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1964; 48: 713.
- Horstkotte D, Hoerten K, Herzer JA, et al. Preliminary results in mitral valve replacement with the St. Jude Medical Prothesis: Comparison with the Björk-Shiley valve. *Circulation* 1981; 64 (Pt2): 11203.
- Khan S, Chaux A, Matloff J, et al. The St. Jude Medical valve: experience with 1000 cases. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1994; 108: 1010-20.
- Westaby S, Van Nooten G, Sharif H, Pillai R, Caes F. Valve replacement with the ATS open pivot bileaflet prosthesis. *Eur J Cardiothorac Surg* 1996; 10: 660-5.
- Di Salvo C, Walesby RK, MSC, RFCS. Early single centre experience with 192 sorin bicarbon valves. *J Cardiovasc Surg* 1996; 37 (suppl.1 to No.6): 13-5.
- Kratz JM, Crawford FA, Sade RM, Crumbley AJ, Stroud MR. St. Jude prosthesis for aortic and mitral valve replacement: A ten year experience. *Ann Thorac Surg* 1993; 56: 462-8.
- Borman JB, Pecker A, Lavi A, Deviri E. Early experience with the Sorin bileaflet prosthetic valve. *J Cardiovasc Surg* 1996; 37 (suppl. 1 to No.6): 43-7.
- Casselmann F, Herijgers P, Meyns B, Flameng W, Daenen W. The Bicarbon Hear valve Prosthesis: Short-Term Results. *The Journal of Heart Valve Disease* 1997; 6: 410-5.
- Borman JB, Brands WGB, Camilleri L et al. Bicarbon valve - European multicenter clinical evaluation. *European of Journal of Cardio-thoracic Surgery* 13 (1998) 685-93.
- DI Salvo C, Sonecha T. Sorin Bicarbon heart valve: early experience. *J Cardiovasc Surg* 1994; 35 (Suppl.1 to No.6): 199-200.
- Aoyagi S, Oryoji A, Nishi Y, Tanaka K, Kosugo K, Oishi K. Long-term results of valve replacement with the St. Jude Medical valve. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1994; 108: 1021-29.
- Arom KV, Nicolof DM, Kersten TE, Nortrup WF, Lindsay WG, Emery RW. Ten Years' experience with the St. Jude Medical valve prosthesis. *Ann Thorac Surg* 1989; 47: 831-7.
- Podesser BK, Khuel G, Brady G, et al. Long-term results of heart valve replacement with the Edwards Duramedics bileaflet prosthesis: A prospective ten-year clinical follow-up. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1998; 115: 1121-29.
- Nistal JF, Hurle A, Revuelta JM et al. Clinical experience with the CarboMedics valve: Early results with a new bileaflet mechanical prosthesis: *J Thorac Cardiovasc Surg* 1996; 112: 59-68
- Copeland III JG, Gulshan K, Sethi R, et al. Four-Year Experience With the CarboMedics Valve: The North American Experience: *Ann Thorac Surg* 1994; 58: 630-8.
- Gödje OL, Fishlein T, Adelhard K, Nollert G, Klinner W, Reichardt B. Thirty Year Result off Starr-Edwards Prostheses in the Aortic and Mitral position. *Ann Thorac Surg* 1997 ; 63: 613-9.
- Dilip Sawant. FRCS (I). St. Jude Medical cardiac valves in small aortic roots: follow up to sixteen years. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1997; 113: 499-509.
- Edmunds LH, Clark RE, Lawrence H, et al. Guidelines for reporting morbidity and mortality after cardiac valvular operations. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1996, 112: 708-11.
- Edmunds LH Jr. Thrombotic and bleeding complication of prosthetic heart valves: *Ann Thorac Surg* 1987; 44: 430-45.
- Arom KV, Nicolof DM, Kersten TE, Nortrup WF, Lindsay WG, Emery RW,. Ten Years' experience with the St. Jude Medical valve prosthesis. *Circulation* 1985; 72 (Suppl): III53-58.
- Manteiga R, Carlos J, Souto C, et al. Short-course thrombolysis as the first line of therapy for cardiac valve thrombolysis. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1998; 115: 780-4.
- Mueller X.M, Tevaearai HT, Stumpe F, et al. Long term results of mitral - aortic valve operations. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1998; 115: 1298-309.
- Badano L, Mochegiani R, et al. Normal echocardiographic characteristics of the Sorin Bicarbon bileaflet prosthetic heart valve in the mitral and aortic positions. *J Am Soc Echocardiogr* 1997; 10: 632-43.
- Cohn LH, Allred EN, Cohn LA, et al. Early and late risk of mitral valve replacement. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1985; 90: 872.
- Debe'taz F, Ruchat P, Hurni M, et al. St. Medical valve prosthesis: An analysis of Long-term outcome and prognostic factors. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1997; 113: 134-48.