

수종의 기계판막치환후 초음파심음향도를 이용한 판막간의 혈류역학적 비교

이철주* · 강준규* · 홍준화* · 김형태* · 박인덕*

Postoperative Echocardiographic Hemodynamic Comparison between Recently Available Bileaflet Mechanical Valves

Cheol Joo Lee, M.D.*, Joon Kyu Kang, M.D.*, Joon Hwa Hong, M.D.*, Hyung Tai Kim, M.D.*, In Duk Park, R.N.*

Background: There was no difference between the bileaflet mechanical valves on the midterm and longterm clinical outcome. We reviewed the hemodynamic comparison between recently available mechanical valves by Doppler Echocardiography. **Material and Method:** We retrospectively reviewed 396 postoperative hemodynamic datas (EOA, MDPG, and MSPG) by doppler echocardiography in 345 patients. Mechanical valves from 5 venders (Sorin Bicarbon, SJM, ATS, On-X, and Edward MIRA) were compared. There were 232 valves in mitral position, 162 in aortic, and 2 in tricuspid. **Result:** There were 178 men (mean age; 50.6±13.9 years old) and 167 women (52.6±14.6). MDPG/EOA of 27 mm in mitral position was Sorin; 4.2±1.5 mmHg/3.0±0.9 cm², SJM; 2.3±1.2/3.5±0.6. In 29 mm, Sorin, SJM, ATS, On-X, MIRA revealed 3.4±1.2/3.1±0.6, 3.3±1.1/2.7±0.4, 3.8±0.8/3.2±0.6, 4.0±3.0/3.1±0.9, 2.9±0.9/3.0±0.8. In 31 mm, Sorin, SJM, ATS, MIRA revealed 3.9±1.9/2.9±0.6, 3.5±1.2/3.0±0.6, 3.4±0.8/2.8±0.2, 3.7±1.5/2.7±0.7. In 33 mm, Sorin, SJM, MIRA revealed 4.4±0.9/2.5±0.4, 3.4±1.5/3.3±0.5, 4.7±2.4/3.0±0.3. MSPG/EOA of 19 mm aortic position was Sorin, SJM, ATS, On-X, MIRA 18.0 mmHg/1.2 cm², 25.6±8.7/1.1±0.3, 25.9±12.6/1.2±0.3, 23.0/1.3, 27.9±7.1/1.2±0.1 in that order. In 21 mm, SJM, ATS, On-X, MIRA revealed 18.3±6.7/1.5±0.5, 13.7±2.1/1.7±0.3, 17.0/1.4, 17.1±5.5/1.8±0.5. In 23 mm Sorin, SJM, ATS, On-X, MIRA revealed 14.0±4.6/1.7±0.6, 12.8±3.2/2.0±0.2, 16.8±12.2/2.1±0.9, 14.0/1.5, 15.0±5.5/1.8±0.5. In 25 mm, SJM and MIRA revealed 14.0±5.1/1.8±1.0, 11.0/2.3. There was no statistically significant difference in these values between the venders given the same position and size. 2 redo valve replacements were performed, 1 due to severe hemolysis in ATS and 1 due to leaflet immobilization in SJM. **Conclusion:** Postoperative hemodynamic comparison by doppler echocardiography shows no statistically significant difference between recently available mechanical valves in this country.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2005;38:496-500)

Key words: 1. Heart valve diseases
2. Heart valve, mechanical
3. Echocardiography

서 론

1960년 Albert Starr에[1] 의해 최초로 기계판막이 시술된

이래 다양한 모양들의 판막이 개발되었으며, 1970년대에 Carpentier 등[2]에 의해 조직판막이 소개되면서 항응고요법의 불필요성이라는 장점으로 인해 그 수요가 감소하는

*아주대학교 의과대학 흉부외과학교실

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Ajou University School of Medicine

논문접수일 : 2005년 3월 31일, 심사통과일 : 2005년 5월 25일

†본 논문은 대한흉부외과학회 제 36차 추계학술대회에서 발표되었음.

책임저자 : 이철주 (442-721) 경기도 수원시 영통구 원천동 산5, 아주대학교 의과대학 흉부외과학교실

(Tel) 031-219-5211, (Fax) 031-219-5215, E-mail: cjlee@ajou.ac.kr

본 논문의 저작권 및 전자매체의 지적소유권은 대한흉부외과학회에 있다.

듯 하였다. 하지만 조직판막의 내구성 문제가 대두되면서 기계판막의 사용은 다시 증가하게 되었고, 최근에는 고령이나 특별한 금기증이 없는 한 기계판막이 판막치환술의 대중을 이루고 있다.

초창기의 새장형 구형판막이나 일엽성 판막에서 점차 재질과 형태가 발전하며 최근에는 열분해성 탄소를 재질로 하는 이엽성 기계판막이 주로 사용되고 있다. 다양한 제품들이 각기의 장점들을 주장하면서 출시되고 있으나, 중-장기의 임상적인 결과는 제품군들 간에 큰 차이를 보이지 않고 있으며[3-9], 혈류역학적인 비교는 단편적으로 있어 왔다.

저자들은 최근에 국내에서 흔히 사용되고 있는 5개 제조사의 이엽성 기계판막들을 혼합사용한 결과를 수술 후 초음파심음향도를 이용하여 비교분석하고자 하였다.

대상 및 방법

1995년부터 2003년 사이에 본원 흉부외과에서 심장판막 질환으로 진단되어 기계판막으로 치환술을 받았던 345명의 환자들을 대상으로 수술 후 14일에 즈음하여 초음파심음향도를 시행하여 시술된 기계판막의 혈류역학적 자료를 얻어 후향적 분석을 하였다.

345명의 대상환자들에게 총 396개의 기계판막들이 시술되었으며, 사용되었던 판막으로는 Sorin Bicarbon, SJM, ATS, On-X, 그리고 Edward MIRA로 5종류였다. 판막의 선택에 특별한 기준은 적용되지 않았으며, 수술 당시에 사용의 용이성에 따라 판막의 종류를 선택하였다.

시술된 판막의 위치는 승모판막치환술이 232예, 대동맥판막치환술이 162예, 그리고 삼첨판막치환술이 2예가 각각 있었으며, 이 중 다중판막치환술이 51예에서 있었다. 시술된 판막의 위치와 크기에 따라 모든 경우의 수를 확보하지 못한 경우가 있었으나 이는 환자의 변수에 따른 불가피한 경우이다.

수술 후 생존하였던 전예에서 수술 후 14일경에 초음파심음향도를 시행하여, 얻을 수 있는 자료들 중에서 기계판막의 혈류역학적인 성능을 평가할 수 있는 유효개구면적, 수축기 최대압력차, 수축기 평균압력차, 그리고 이완기 평균압력차를 지표로 통계학적인 비교분석을 하였다.

자료의 분석은 SPSS ver 10을 이용하여 직선회귀분석을 하였고, 통계적 유의수준은 p값이 0.05 이하로 하였다.

결 과

345명의 대상환자 중 남자가 178명, 여자가 167이었고, 평균연령은 남자가 50.6±13.9세였고 여자가 52.6±14.6세였다.

승모판막의 경우에는 얻어진 자료들 중에서 MDPG (Mean diastolic pressure gradient)/EOA (Effective orifice area)를 비교하였다 27 mm에서는 MDPG/EOA가 Sorin Bicarbon이 4.2±1.5 mmHg/3.0±0.9 cm², SJM이 2.3±1.2 mmHg/3.5±0.6 cm²였다. 29 mm에서는 Sorin Bicarbon이 3.4±1.2 mmHg/3.1±0.6 cm², SJM이 3.3±1.1 mmHg/2.7±0.4 cm², ATS가 3.8±0.8 mmHg/3.2±0.6 cm², On-X가 4.0±3.0 mmHg/3.1±0.9 cm², 그리고 MIRA가 2.9±0.9 mmHg/3.0±0.8 cm²였다. 31 mm에서는 Sorin Bicarbon이 3.9±1.9 mmHg/2.9±0.6 cm², SJM이 3.5±1.2 mmHg/3.0±0.6 cm², ATS가 3.4±0.8 mmHg/2.8±0.2 cm², MIRA가 3.7±1.5 mmHg/2.7±0.7 cm²였다. 33 mm에서는 Sorin Bicarbon이 4.4±0.9 mmHg/2.5±0.4 cm², SJM이 3.4±1.5 mmHg/3.3±0.5 cm², MIRA가 4.7±2.4 mmHg/3.0±0.3 cm²였다(Fig. 1, 2).

대동맥판막의 경우에는 얻어진 자료들 중에서 MSPG (Mean systolic pressure gradient)/EOA (Effective orifice area)를 비교하였다. 19 mm에서 Sorin Bicarbon이 18.0 mmHg/1.2 cm², SJM이 25.6±8.7 mmHg/1.1±0.3 cm², ATS가 25.9±12.6 mmHg/1.2±0.3 cm², On-X가 23.0 mmHg/1.3 cm², MIRA가 27.9±7.1 mmHg/1.2±0.1 cm²였다. 21 mm에서는 SJM이 18.3±6.7 mmHg/1.5±0.5 cm², ATS가 13.7±2.1 mmHg/1.7±0.3 cm², On-X가 17.0 mmHg/1.4 cm², MIRA가 17.1±5.5 mmHg/1.8±0.5 cm²였다. 23 mm에서는 Sorin Bicarbon이 14.0±4.6 mmHg/1.7±0.6 cm², SJM이 12.8±3.2 mmHg/2.0±0.2 cm², ATS가 16.8±12.2 mmHg/2.1±0.9 cm², On-X가 14.0 mmHg/1.5 cm², MIRA가 15.0±5.5 mmHg/1.8±0.5 cm²였다. 25 mm에서는 SJM이 14.0±5.1 mmHg/1.8±1.0 cm², MIRA가 11.0 mmHg/2.3 cm²였다(Fig. 3, 4).

얻어진 결과를 판막위치와 크기별로 통계학적인 분석을 한 결과 같은 위치에 같은 크기의 판막들간에는 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

판막재치환을 한 경우는 용혈로 인한 재치환이 ATS에서 1예, 판엽고정에 의한 재치환이 SJM에서 1예 있었다.

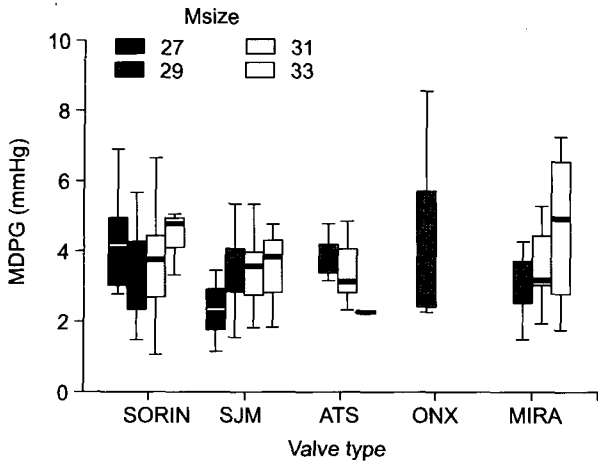


Fig. 1. Mean Diastolic Pressure Gradient (MDPG) in mitral position.

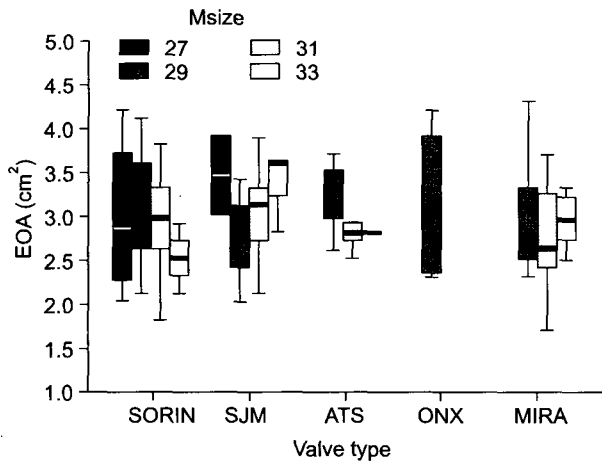


Fig. 2. Effective Orifice Area (EOA) in mitral position.

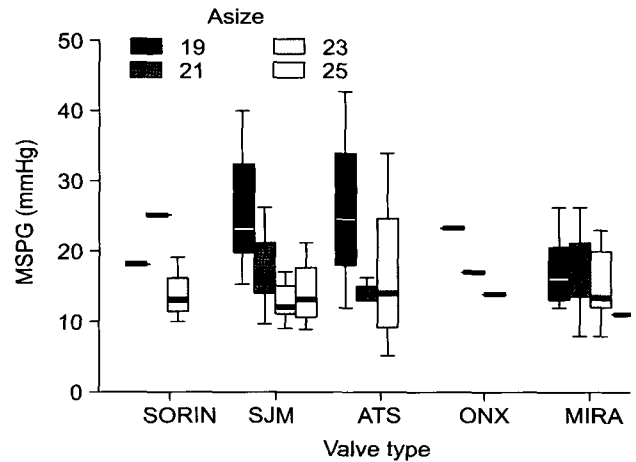


Fig. 3. Mean Systolic Pressure Gradient (MSPG) in aortic position.

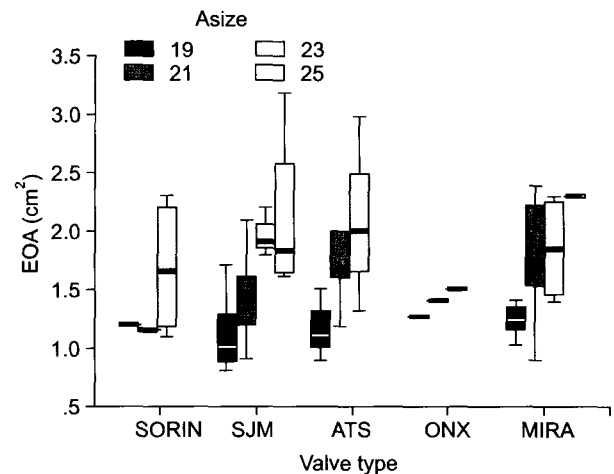


Fig. 4. Effective Orifice area (EOA) in aortic position.

고 찰

1960년 Albert Starr에[1] 의해 구형 기계판막이 인체에 시술된 이래 단일엽 기계판막을 거쳐 최근의 이엽성 기계판막에 이르기까지 다양한 기계판막들이 개발되어 상용화되고 있다.

근래에 들어 기계판막의 선택에 있어 주종을 이루는 이엽성 기계판막의 경우 국내에서 상용화된 것만도 다양하다. 1992년 조범구 등[3], 1995년 김병열 등[4], 1997년 강면식 등[5]과 김학제 등[6], 1998년 이철주 등[7], 2004년 강창현 등[8]과 그리도 정성철 등[9]이 여러 종류의 기계

판막에 대한 중, 장기의 임상성적들을 발표하였다. 하지만 대부분 단일 종류의 기계판막에 대한 임상성적들을 보고하였기 때문에 수술 후 관리의 표준화 등으로 임상성적의 결과는 대동소이하였으며, 선택의 기준이 되는 우열점을 발견하기는 어려웠다.

Fiore 등[10]은 이엽성인 SJM판막과 단일성인 Medtronic Hall판막을 무작위로 사용하여 본 결과 임상적, 혈류역학적인 결과에 통계적 차이점이 없음을 발표하기도 하였으나 최근의 흐름은 이엽성 기계판막을 선호하는 것으로 알려져 있다.

단일 품목에서의 혈류역학적인 결과에 대한 몇몇 보고가 있으나[12,13], 서로 다른 제품들 간의 비교는 아직 드

물다. Fraud 등[11]이 On-X 판막과 SJM 판막간의 비교에서 On-X가 혈류역학적인 우위를 보였다고 보고하고 있으나 증례수가 워낙 적어서 받아들이기는 어려울 것으로 생각된다.

저자들은 1995년부터 약 9년간에 국내에서 상용화된 5 종류의 이엽성 기계판막을 환자들에게 시술하였는데, 기존의 다른 보고들과 같이 중장기의 임상성적에는 큰 차이가 없었다[3-9]. 당시에 판막선택에는 특별한 기준이 없었으며, 무작위선택을 하지는 않았다. 다만, 사용 당시의 편의성을 위주로 선택하였다. 수술 후 약 2주 후에 초음파심음향도를 전예에서 시행하여 판막간 압력차와 유효개구면적으로 판막의 혈류역학적 비교를 하였더니, 결과에서 보여주는 것처럼 통계적인 유의수준을 보이지 않았다. 대동맥판막의 경우에는 평균수축기압력차와 유효개구면적을 지표로 하였으며, 승모판막의 경우는 평균이완기압력차와 유효개구면적을 지표로 하였다.

결 론

현재 국내에서 사용되는 수종의 기계판막들간에 판막 치환술 후에 혈류역학적인 차이는 없는 것으로 판단되며, 판막 선택의 기준에서 이러한 점은 근거가 되지 못할 것으로 생각된다. 판막의 디자인이나 판막륜의 봉합용이성, 사후 서비스의 용이성, 그리고 상업적 접근의 용이성 등이 선택의 기준이 될 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

1. Bonchek LI, Starr A. *Ball valve prosthesis; Current appraisal of late results.* Am J Cardiol 1975;35:843-54.
2. Carpenter A, Deloche A, Relland J, et al. *Six-year follow-up of glutaraldehyde-preserved heterografts; with particular reference to the treatment of congenital valve malformations.* J Thorac Cardiovasc Surg 1974;68:771-82.
3. Cho BK, Chang BC, Kang MS, Bang JH, Hong SN. *Short-term and Intermediate-term Follow-up After Valve Replacement with the St. Jude Medical Prosthesis.* Korean J Thorac Cardiovasc Surg 1992;25:57-65.
4. Kim BY, Moon JH, Kang KH, Ahn WS, Lee JH, Ryu HS. *Clinical Experience of Carbomedics Valve.* Korean J Thorac Cardiovasc Surg 1994;27:995-1001.
5. Kang MS, Yoo KJ, Yoon CS, Park HK. *The Clinical Experiences of "New Duromedics Valve" Replacement.* Korean J Thorac Cardiovasc Surg 1997;30:979-85.
6. Kim HJ, Cho SJ, Ryu YJ, Cho WM, Son YS, Choi YH. *Clinical Evaluation of the ATS Valve Replacement.* Korean J Thorac Cardiovasc Surg 1997;30:293-9.
7. Lee CJ, Choi H, Kim JT, Soh DM, Roh HK. *Short Term Clinical Experiences of 52 Sorin Bicarbon Mechanical Valves.* Korean J Thorac Cardiovasc Surg 1998;31:679-83.
8. Kang CH, Kim KH, Kim KB, Ahn H. *Long-term Results after 1,144 Carbomedics Mechanical Valve Implantation.* Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2004;37:559-69.
9. Jung SC, Kim IS, Kim WS, Shin YC, Yoo HK, Kim BY. *Early Clinical Experience in Valve Replacement Using On-X Prosthetic Heart Valve.* Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2004;37:742-8.
10. Fiore AC, Barner HB, Swartz MT, et al. *Mitral valve replacement: Randomized trial of St. Jude and Medtronic Hall prosthesis.* Ann Thorac Surg 1998;66:707-13.
11. Fraud S, Pethig K, Wahlers T, et al. *On-X Bileaflet valve in aortic position-Early experience shows an improved hemodynamic profile.* Thorac Cardiovasc Surg 1998;46:293-7.
12. Bjornerheim R, Ihlen H, Simonsen S, Sire S, Svennevig J. *Hemodynamic characterization of the Carbomedics mitral valve prosthesis.* J Heart Valve Dis 1997;6:115-22.
13. Chambers J, Ely JL. *Early postoperative echocardiographic hemodynamic performance of the On-X prosthetic heart valve. A multicenter study.* J Heart Valve Dis 1998;7:569-73.

=국문 초록=

배경: 심장판막질환의 외과적 교정에 사용되는 수종의 기계판막들은 각기의 장점들을 주장하고 있으나, 중장기의 임상적 결과에는 유의한 차이를 보이지 않는다. 기계적 기능의 차이를 단순비교하기는 어려우나 수술 후에 시행한 초음파심음향도로 측정된 판막간 압력차와 유효개구면적을 비교하여 다양한 기계판막들간의 기능을 비교하고자 한다. 대상 및 방법: 1995년부터 2003년 사이에 아주대학교 병원 흉부외과에서 기계판막으로 치환술을 받았던 345명의 환자들에 사용되었던 396개의 기계판막을 대상으로 후향적 분석을 하였다. 사용되었던 판막으로는 Sorin Bicarbon, SJM, ATS, On-X, 그리고 Edward MIRA로 5종류 였다. 판막의 위치는 승모판막이 232개, 대동맥판막이 162, 그리고 삼첨판막이 2개 였으며, 이중 다중판막치환술이 51예에서 있었다. 수술후 14일이 지난 후에 시행한 초음파심음향도에서 유효개구면적, 수축기 평균압력차, 그리고 이완기 평균압력차를 지표로 통계학적인 비교분석을 하였다. 결과: 345명의 대상환자중 남자가 178명, 여자가 167이었고, 평균연령은 남자/여자가 50.6 ± 13.9/52.6 ± 14.6세 였다. 승모판막의 경우 27 mm에서는 MDPG/EOA가 Sorin; 4.2 ± 1.5 mmHg/3.0 ± 0.9 cm², SJM; 2.3 ± 1.2/3.5 ± 0.6 였고, 29 mm에서는 Sorin, SJM, ATS, On-X, MIRA가 3.4 ± 1.2/3.1 ± 0.6, 3.3 ± 1.1/2.7 ± 0.4, 3.8 ± 0.8/3.2 ± 0.6, 4.0 ± 3.0/3.1 ± 0.9, 2.9 ± 0.9/3.0 ± 0.8 였으며, 31 mm에서는 Sorin, SJM, ATS, MIRA가 3.9 ± 1.9/2.9 ± 0.6, 3.5 ± 1.2/3.0 ± 0.6, 3.4 ± 0.8/2.8 ± 0.2, 3.7 ± 1.5/2.7 ± 0.7 였으며, 33 mm에서는 Sorin, SJM, MIRA가 4.4 ± 0.9/2.5 ± 0.4, 3.4 ± 1.5/3.3 ± 0.5, 4.7 ± 2.4/3.0 ± 0.3 이었다. 대동맥판막의 경우 19 mm에서 MSPG/EOA가 Sorin, SJM, ATS, On-X, MIRA가 18.0 mmHg/1.2 cm², 25.6 ± 8.7/1.1 ± 0.3, 25.9 ± 12.6/1.2 ± 0.3, 23.0/1.3, 27.9 ± 7.1/1.2 ± 0.1 였으며, 21 mm에서는 SJM, ATS, On-X, MIRA가 18.3 ± 6.7/1.5 ± 0.5, 13.7 ± 2.1/1.7 ± 0.3, 17.0/1.4, 17.1 ± 5.5/1.8 ± 0.5 였으며, 23 mm에서는 Sorin, SJM, ATS, On-X, MIRA가 14.0 ± 4.6/1.7 ± 0.6, 12.8 ± 3.2/2.0 ± 0.2, 16.8 ± 12.2/2.1 ± 0.9, 14.0/1.5, 15.0 ± 5.5/1.8 ± 0.5 이었다. 25 mm에서는 SJM과 MIRA가 14.0 ± 5.1/1.8 ± 1.0, 11.0/2.3 이었다. 통계학적인 분석을 한 결과 같은 위치에 같은 크기의 판막들간에는 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 판막재치환을 한 경우는 용혈로 인한 재치환이 ATS에서 1예, 판엽고정에 의한 재치환이 SJM에서 1예 있었다. 결론: 최근 국내에서 흔히 사용되고 있는 5종의 기계판막을 수술 후에 초음파심음향도로 추적조사한 결과 동일한 판막크기에서 각 판막간의 기능적 차이는 없는 것으로 조사되었다.

중심 단어 : 1. 심장판막질환
2. 기계판막
3. 심초음파