

이면성 심초음파도로 구한 대동맥판륜부 크기와 실제 치환된 판막크기와의 비교 연구

정 태 은^{*} · 박 이 태^{*} · 한 승 세^{*} · 김 영 조^{**} · 심 봉 섭^{**}

- Abstract -

Two-Dimensional Echocardiographic Preoperative Prediction of Prosthetic Valve Size

Tae Eun Jung, M.D.^{*}, Yee Tae Park, M.D.^{*}, Sung Sae Han, M.D.^{*}
Young Jo Kim, M.D.^{**}, Bong Sup Shim, M.D.^{**}

2-D echocardiographic examination of the aortic root diameter was known to be useful in the selection of the size of the prosthetic valve.

Valve-patient mismatch was occasionally a serious problem after valve replacement, especially in aortic valve disease. Preoperative knowledge of the patient's valve annulus size is therefore of great importance in the surgical management of these patients. So the relationship between preoperative 2-D echocardiographic diameter of the annulus size and replaced prosthetic valve were evaluated. 13 patients were analyzed in this study. 2-D echocardiographic measurements of aortic annulus diameter, as determined from the parasternal long axis view and apical four chamber view, demonstrated a high correlation with actual prosthetic valve size implanted at surgery ($r=0.86$, $p<0.001$, SEE=1.08).

서 론

판막질환을 지닌 환자들을 치료하는데 있어서 판막 치환술이 차지하는 비중은 매우 크다. 최근 판막재건술이 환영을 받고 있는 추세에 있으나 대다수의 환자에서는 판막치환술이 불가피한 경우가 많은 실정이며, 대동맥판막질환인 경우 거의가 판막치환술에 의존한다. 그러나 판막치환술은 환자에게 혈전전색증, 심내막염, 판막가능이상 및 항응고제요법에 따른 합병증

등의 새로운 위험에 놓이게 할 수도 있고, 또 판막과 환자간에 부조화 현상이 있는 경우 환자에게 혈류역학적 장애를 낳게 한다.

판막륜의 직경이 정상이거나 그보다 큰 경우에는 수술이 비교적 안전하게 이루어지고 술후에 만족할만한 혈류역학적 호전을 가져올 수 있으나 판막轮回이 작은 경우에는 판막을 통한 압력차가 생겨 혈류역학적 장애가 발생하게 되어 수술 성적이 나빠지게 된다. 따라서 술전에 판막轮回의 크기를 예측하여 그 크기가 작은 경우 기능적으로 적절한 판막의 종류를 선택한다든지 판막轮回을 넓히는 수술수기를 적용하여야 할 것이다.

판막轮回의 크기를 술전에 예측하는 방법으로 대동맥 조영술, 단면성 심초음파 및 이면성 심초음파검사가 있으며, 이들에서 구한 수치와 실제 판막轮回의 수치와는 유의한 상관관계가 있다고 보고되어 있다. 대동맥 조영술은 관절적인 검사법이고, 또한 단면성 심초음

* 영남대학교 의과대학 흉부외과학교실

* Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery,
Yeungnam University Hospital, Taegu, Korea

** 영남대학교 의과대학 내과학교실

** Department of Internal Medicine, Yeungnam University Hospital, Taegu, Korea

1988년 11월 1일 접수

파검사는 정확한 판막률의 크기를 설정하는데 제한이 따른다는 점에서 이면성 심초음파 검사법에 비하여 효용가치가 떨어진다.

이면성 심초음파검사로 구한 판막률의 직경과 실제 수술시에 치환한 직경사이에 상관관계를 검사하고 이면성 심초음파검사치의 유효성에 대하여 조사하였다.

관찰대상 및 방법

영남대학교 의과대학병원 흉부외과에서 대동맥판막 치환술을 받은 환자중 13례를 대상으로 하였다. 남자가 8례, 여자가 5례였고, 평균연령은 31.3세였다. 전례가 류마チ스성 판막질환으로 이중 4례는 대동맥판막질환이었고, 9례는 중복판막질환이었다. NYHA functional class는 4례가 class II, 7례가 class III, 2례가 class IV였다(표 1).

Table 1. Patient Profile

Patient No.	Age	Sex	Dx.	NYHA FC
1	15	M	AR, MVP	II b
2	38	F	AR, WPW Synd.	III
3	43	F	ASR, MR, TR	IV
4	22	M	AR	II
5	22	M	AR	III
6	23	M	AR, MsR, TR	II
7	37	F	AsR, MS, TR	IV
8	16	F	AR, MR	III
9	47	M	AR, MR	III
10	35	M	AR, MSR, TR	III
11	41	M	AsR, MsR, TR	III
12	33	F	AR, MR	III
13	24	M	AR	II b

심초음파검사는 Honeywell사의 Ultra Imager를 사용하였고 환자의 체위는 와위 또는 45도 좌측와위를 취하여 제3내지 5등간의 좌측 흉골연에서 2.25MHz 변환기를 이용하여 흉골연장축 단면도를 구하여 대동맥판률부 크기로 심전도의 R파 첨부에 상응하는 확장기 말의 대동맥 전후벽에서 판률부 조직을 1mm씩 남긴 대동맥근의 내경을 수직으로 측정하였다(그림 1).

수술은 대동맥을 횡절개하여 대동맥판막을 노출시킨 후 판막조직을 판률부에서 약 1mm 정도 남기고 절취하고 판막크기로 판률부 내경을 측정하여 적절한 인

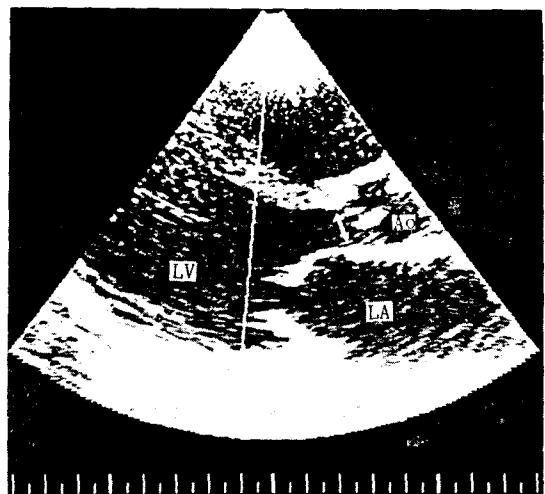


Fig. 1. Two-dimensional echocardiogram(parasternal longaxis view) of aortic root and valve. Arrow represents actual measurement of aortic annulus.

공판막의 크기를 결정하였다. 대동맥판막치환술만 시행한 예는 6례였고, 7례에서는 중복판막치환술을 시행하였는데 이 중 5례는 삼첨판막률성형술을 1례에서는 인공심장박동기거치술을 병행하였다. 치환된 대동맥판막은 2례에서는 Björk-Shiley 판막이 사용되었고, 나머지는 모두 St. Jude 판막이 사용되었다(표 2).

결 과

환자들의 이면성심초음파도에서 구한 대동맥판률부의 직경은 22mm에서 27mm에 걸쳐 분포되었으며, 평균은 $24.23 \pm 2.01\text{mm}$ 이었다. 치환된 인공판막의 크기는 2mm에서 25mm사이에 걸쳐 있었으며, 평균은 $23.31 \pm 1.60\text{mm}$ 였다. 양 측정치 간에는 전례에서 2mm 이내의 차이밖에 없었다. 또한 이면성 심초음파도에서 구한 대동맥판률부의 직경과 치환된 판막의 크기의 상관관계는 그림 2와 같았고 상관계수는 0.86으로 유의한 상관관계를 보였다($P < 0.001$).

고 안

판막과 환자간의 부조화현상은 판막치환술 후에 유호개구면적이 정상사람의 판막 개구면적보다 적은 경우에 생길 수 있다. 대부분에서 임상적으로 크 의미가

Table 2. Echocardiographic vs. Surgical Measurement

Patient No.	2D-echo aortic annulus diameter (mm)	Operation	Actual Prosthetic valve size (mm)
1	22	AVR	23 S-J
2	22	AVR	25 S-J
3	27	AVR, MVR, TAP	21 S-J
4	22	AVR	25 B-S
5	26	AVR	25 S-J
6	27	AVR, MVR, TAP	23 S-J
7	22	AVR, MVR, TAP	21 S-J
8	23	AVR	21 S-J
9	22	AVR, MVR	23 S-J
10	25	AVR, MVR, TAP	23 S-J
11	23	AVR, MVR, TAP	23 B-S
12	24	AVR, MVR	25 S-J
13	26	AVR	25 S-J

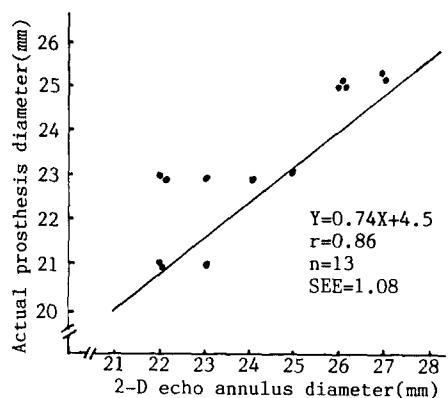


Fig. 2. Correlation of two-dimensional echocardiographic measurement of aortic annulus diameter with actual aortic prostheses size used at surgery. Abbreviations: SEE=standard error of the estimate.

없을 정도이지만 간혹 판막치환술후에 혈류역학적으로나 중세로 봐서 더욱 나빠져 심각한 문제가 생기는 경우도 있다¹⁾. 또한 승모판막 및 대동맥판막 치환술 후에 그 인공판막의 유효내면적이 1.0cm²보다 작아져 있는 경우를 보고한 바도 있다²⁻⁶⁾. 모든 인공판막은 그 자체로서 어느정도 협착성을 가질 수 밖에 없다. 사람에서는 판막륜의 전 면적이 그대로 혈류가 통과하는데 쓰이지만 인공판막에서는 봉합환(sewing ring)과 이곳에 부착된 장치때문에 유효개구면적은 적어질 수밖에 없는 것이다. Rahimtoola는¹⁾ 이러한 이유 외

에도 인공판막치환술 후에 생체조직이 안쪽으로 자라나오거나 내피화로 협착이 가중되고 환자의 판막륜이 작은 경우에는 충분한 크기의 판막을 치환할 수 없기 때문임을 설명하였다. 특히 대동맥판막치환술시에는 판막륜의 크기가 작은 경우에 문제가 크다. 따라서 판막륜을 확대하는 수술수기를⁷⁻⁸⁾ 적용한다든가 혈류역학적으로 우수한 인공판막을 선택하여야 한다. Morgan 등은⁹⁾ 19mm에서 27mm 크기의 종류가 다른 여러 판막들의 판막을 통한 수축기압차를 비교하였을 때 같은 크기의 판막이라도 종류에 따라 수축기압차에 있어서 그 차이가 많음을 보고하면서 25mm 이상의 크기에는 판막들 간에 비록 20mmHg의 차이가 있으나 임상적으로 별 의미가 없고 이보다 작은 판막을 치환할 때에는 판막선택에 신중을 기하여야 한다고 하였다. 판막륜의 크기가 19mm인 경우 이엽성인공판막은 판막을 통한 수축기압차가 15mmHg로 혈류역학적으로 문제가 없으므로 이러한 판막을 적용할 수 있으나 19mm 보다 작은 경우에는 판막륜을 확대시키는 수술수기를 병행해야 한다고 하였다. 따라서 출전에 대동맥판막륜의 크기를 정확하게 측정하는 것은 판막과 환자간의 부조화현상을 방지하는데 있어서 매우 중요하다. Babb 등¹⁰⁾은 치환할 판막의 크기를 예측하기 위하여 혈관촬영술로 대동맥근부를 측정하여 양측 간에 상관계수가 0.93으로 매우 정확하게 예측할 수 있음을 보고하였다. 그러나 혈관촬영술은 관절적인 검사법이고 반복검사가 힘들다는 단점이 있다.

판막질환례에서 심초음파도의 역할은 이미 정평이 나있는 사항이다. Nada 등¹¹⁾은 구형 인공판막으로 승모판막치환술을 시행하였을 때 좌심실유출로의 협착이 있게되는 경우 높은 사망률을 가져오게 되는 술전의 단면성 심초음파검사는 좌심실유출로의 크기를 미리 측정할 수 있어 적절한 인공판막의 크기를 선택하는데 도움을 준다고 보고하였다. Scanlon 등¹²⁾은 단면성 심초음파검사로 측정한 대동맥판륜부의 크기는 대동맥조영술에서 구한 측정치와 상관계수 0.98의 밀접한 상관관계를 보고하고 있으나 Reeves 등¹⁴⁾은 단면성 심초음파도와 수술창에서 측정한 판막륜의 크기가 상관계수 0.42로 불량한 것으로 보고하면서 이러한 결과는 수술창에서 측정한 값은 이완상태의 대동맥근부를 측정한 반면 심초음파도에 의한 측정치는 혈류가 차있는 역동적인 상태에서 얻은 것이므로 차이가 있을 수 있고 석회화가 있는 경우 정확하게 대동맥근부를 측정하는 것이 어렵기 때문이라고 하였다. 또한 무엇보다도 단면성심초음파도로 대동맥근부를 측정할 때 Valsalve동 가까이에서 측정하기가 쉬워 실제 측정치 보다 크게 나오게 되어 오차의 가장 큰 원인이 된다고 하였다. 그러나 이면성심초음파도를 이용한 측정은 대동맥판막을 직접 관찰할 수 있으므로 대동맥판막이 대치되는 자리에서의 측정이 가능하여 정확한 예측을 할 수 있다. Cohen 등¹⁵⁾은 이면성 심초음파도로 상관관계 0.89의 높은 상관관계를 보고하였다. 함 등¹³⁾은 이면성 및 단면성 심초음파도로 측정하여 각각 상관계수 0.91과 0.86의 밀접한 상관관계를 보고하였는데 이면성 심초음파도가 대동맥판륜부를 더 정확하게 관찰할 수 있으므로 단면성 심초음파도에 의한 측정치보다 높은 상관관계를 나타낸 것 같다.

본 조사에서도 전례에서 이면성심초음파도에서 구한 수치는 실제 치환된 판마의 크기와 2mm 이내의 차이에서 측정할 수 있었고, 상관계수 0.86의 유의한 상관관계를 보여 앞으로 대동맥판막질환례에서 판막치환술을 시행할 때 술전에 미리 판막륜의 크기를 예측함으로서 술후에 발생할 수 있는 판막과 환자간의 부조화현상을 막는데 이면성 심초음파도가 유익할 것으로 시사되었다.

결 론

대동맥판막치환술을 받아야할 환자들에서 판막과 환자간에 부조화현상을 예방하기 위하여 술전에 이면

성심초음파도로 대동맥판륜부의 크기를 미리 예측하는 것은 중요하다. 이에 본원에서 시행한 대동맥판막치환술 환자에서 이면성 심초음파도로 구한 대동맥판륜부의 직경과 실제 치환된 판막의 크기를 비교하여 유의한 상관관계가 있는가를 알아보았다. 전례에서 양측치간에는 2mm 이내의 차이만 있었으며, 상관계수 0.86의 유의한 상관관계를 나타내었다.

REFERENCES

- Rahimtoola SH: *The problem of valve prostheses-patient mismatch*. Circulation 58:20, 1978
- Pipkin RD, Buch WS, Fogarty TH: *Evaluation of aortic valve replacement with a porcine xenograft without long-term anticoagulation*. J Thorac Cardiovasc Surg 71:179, 1976
- Hannah H III, Reis RL: *Current status of porcine heterograft prosthesis. A 5 year appraisal*. Circulation 54(suppl III): III-27, 1976
- Lurie AJ, Miller RR, Maxwell KS, Grehl TD, Vismara LA, Hurley EJ, Mason DT: *Hemodynamic assessment of the glutaraldehyde-preserved porcine heterograft in the aortic and mitral positions*. Circulation 56(suppl II): II-104, 1977
- Horowitz MS, Goodman DJ, Fogarty TJ, Harrison DC: *Mitral valve replacement with the glutaraldehyde-preserved porcine heterograft*. J Thorac Cardiovasc Surg 67:885, 1974
- Johnson AD, Daily PO, Peterson KL, LeWinter M, DiDonna GJ, Blair G, Niwayama G: *Functional evaluation of the porcine heterograft in the mitral position*. Circulation 52(suppl I):I-40, 1975
- Putamen TC, Harris PD, Bernhard WF, Gorss RE: *Surgical management of congenital aortic stenosis*. J Thorac Cardiovasc Surg 48:540, 1964
- Chiariello L, Vlid P, Subramanian S: *Surgical treatment of congenital valvular aortic stenosis*. Thorax 31:398, 1976
- Morgan RJ, Davis T, Fraker TD: *Current status of valve prosthesis*. 65:699, 1985
- Babb JD, Parr GVS, O'Neill MJ: *Predicting aortic valve prosthesis size*. J Thorac Cardiovasc Surg 81:450, 1981
- Nanda NC, Gramiak R, Shah PM, DeWeese JA, Mahoney EB: *Echocardiographic assessment of left*

- ventricular outflow width in the selection of mitral valve prosthesis. Circulation* 48:1208, 1973
12. Scalon P, Pifarre R, Gunnar R: *Echo and Cine-evaluation of aortic root size in aortic valve disease. Circulation* 52:237, 1975
13. 함승원, 김영순, 서세웅, 김성구, 권영주: 심초음파
도에 의한 대동맥근 직경과 인공판막률의 크기에 관
한 비교검토. *순환기* 17:411, 1988
14. Reeves WC, Ettinger U, Thomson K, Nada N, Gra-
miak R, Deveese J, Stewart S: *Limitations in the
echocardiographic assessment of aortic root dimen-
sions in the presence of aortic valve disease.*
Radiology 132:411, 1979
15. Cohen JL, Austin SM, Kim CS, Christakos ME,
Hussain SM: *Two-dimensional echocardiographic
prediction of prosthetic aortic valve size. Am Heart
J* 107:108, 1984