

승모판 재건술에서 심초음파검사의 역할

(Role of Echocardiography in Mitral Valve Repair)

연세의대 심장혈관센터 심장내과

하종원·정남식

서론

승모판 재건술(mitral valve repair)은 승모판 폐쇄부전의 치료에 있어 인공판막을 이용한 승모판 대치술(mitral valve replacement)에 비하여 합병증이 적을 뿐 아니라 좌심실의 기능을 유지하고 색전증 및 수술후 사망율의 감소를 통하여 궁극적으로 이들 환자의 생존율을 향상시키는 것으로 보고되고 있다¹⁻⁸⁾. 따라서 선택된 승모판 폐쇄부전 환자에서 승모판 재건술은 가장 우선 고려되는 치료방법이 되고 있다. 그러나 모든 승모판 폐쇄부전 환자에서 이와 같은 수술이 가능한 것이 아닐 뿐 아니라 수술후에도 남을 수 있는 승모판 폐쇄부전 등이 문제점으로 남아있다. 따라서 수술전 적절한 수술 대상의 선택 및 수술중에 승모판 재건술후 승모판막의 기능 유지여부와 향후 남아있을 승모판 폐쇄부전의 평가 등은 승모판 재건술의 치료적 효용성을 증가시키는데 중요한 고려점이라 할 수 있다. 또한 최근에는 수술적 경험이 축적됨에 따라 승모판막의 형태가 이전에는 승모판 재건술에 이상적이지 않았던 판막까지 수술의 범위가 확대되고 있으며 점차 더욱 과감한 시술방법이 이용되고 있어 승모판 재건술시 수술장에서 수술의 결과 평가는 점차 더 많은 중요성을 띠게 되었다.

이러한 관점에서 심초음파검사는 비침습적이면서 효과적으로 승모판막의 기능 및 형태를 평가하

는데 아주 유용하게 이용되고 있으며 특히 승모판 재건술에서 수술전 대상환자의 선택, 수술중 승모판 폐쇄부전의 잔여 여부 및 수술후 판막 및 심기능의 평가에 단계별로 효과적으로 이용되고 있다.

1. 승모판 재건술에서 수술전 심초음파 검사의 역할

승모판 재건술은 승모판 대치술에 비해 여러 장점을 가지고 있는 반면에 기술적인 숙련도를 요구하는 수술방법이다. 또한 승모판 대치술과 달리 승모판 재건술에 있어 술자가 판막기능부전의 기전을 이해하는 것이 수술의 결과에 중요한 영향을 미친다. 즉 승모판 후엽(posterior mitral leaflet)의 middle scallop 전삭 파열(chordae rupture)의 경우 수술의 성공율이 약 88% 정도로 높은 반면에 양쪽판막에 광범위한 전삭 파열이 있는 경우 성공율이 약 29%로 감소하며 또한 병변의 원인에 따라 성공률은 많은 영향을 받을 수 있다¹⁾. 대개의 보고들은 승모판 폐쇄부전을 점액종성 변성(myxomatous degeneration), 퇴행성, 심근허혈, 류마치스성, 선천성 및 심내막염 등에 의한 원인으로 분류하고 있다⁹⁻¹¹⁾. 수술전 이면성 및 컬러 도플러 심초음파 검사를 통한 판막의 형태 및 기능적 평가가 중요하며 이와 같은 수술전 분석은 수술장에서 술자의 목적에 의한 결과와 비교할 때 서로 높은 비율로 일치하여야 한다. Stewart 등¹²⁾은 승모판 재건술을

시행받은 286명의 환자에서 수술중 이면성 및 컬러 도플러 심초음파 검사를 이용하여 분석한 결과 승모판 폐쇄부전의 원인을 규명하는데 있어 수술 시야에서의 결과와 비교할 때 약 85%의 높은 일치율을 보였다고 하였다. 이와 같은 결과는 승모판 재건술전에 시행한 심초음파 검사가 수술을 시행하는 외과의사로 하여금 승모판막 기능부전의 기전을 이해하는 데 도움을 줄 뿐만 아니라 적절한 교정방법을 시행할 수 있게 도움을 줄 수 있어 그 효용성이 인정된다 하겠다.

2. 승모판 재건술에서 수술중 심초음파 (intraoperative echocardiography)의 역할

수술중 심초음파가 이용되기전에 승모판 재건술 후 승모판막의 기능평가는 간접적인 방법에 의존할 수밖에 없었다. 즉 초기에는 심폐우회상태 (cardiopulmonary bypass)의 심정지상태에서 좌심실을 수액으로 채운 후 좌심방내로 역류되는 양상을 관찰하였다¹³⁻¹⁶⁾. 이와 같은 방법은 판막의 coaptation에 관하여 중요한 정보를 제공하기는 하지만 박동하는 심장에서 승모판막 및 mitral apparatus의 움직임 등에 의한 영향하에서 결과와는 상당히 다를 것으로 생각된다. 그외 다른 방법으로서 심폐우회술을 중단후 박동하는 심장에서 좌심방의 수축기 thrill을 측정한다든지 좌심방압력곡선에서 V파의 크기 등을 관찰하는 방법 등도 있으나^{15, 17)} 이와 같은 방법은 주관적이며 volume status, 좌심방의 크기 및 순응도등에 의하여 영향을 받을 수 있다¹⁹⁾. 심초음파를 이용하여 승모판 폐쇄부전 정도를 평가하는 방법으로 microbubble을 이용한 대조 초음파검사 (contrast echocardiography)가 있다. 작은 needle을 좌심실내로 천자한 후 agitated saline을 주사하여 좌심방내에서 관찰되는 bubble의 정도에 따라 승모판 폐쇄부전의 정도를 평가할 수 있다. Mindich 등²⁰⁾은 승모판막 수술을 시행받은 37명과 승모판막 질환이 없는 6명의 환자에서 심장수술시 transseptal needle을 이용하여 좌심실을 천자한 후 5cc의 agitated dextrose water를 좌심실

내로 투여한 후 심외막 이면성 심초음파검사 (epicardial two dimensional echocardiography)를 시행하여 판막 수술후 승모판 폐쇄부전의 정도를 관찰한 결과 통상적인 방법에 의하여 관찰할 수 없었던 잔여 승모판 폐쇄부전을 찾아내어 좀 더 만족스러운 승모판 재건술이 되도록 할 수 있었으며 또한 검사도중 심각한 합병증을 동반하지 않아 검사가 안전하게 시행될 수 있음을 보여주었다.

Eguaras 등²¹⁾도 35명의 환자에서 유사한 방법으로 수술전후에 대조 심초음파 검사를 시행하여 혈관조영술 결과와 높은 일치율을 보이는 결과를 보고하였으며 검사의 sensitivity나 specificity면에서 검사의 효용성이 높음을 강조하였다. 그러나 대조 심초음파검사를 이용한 방법은 조사방법에 의하여 영향받을 수 있을 뿐만 아니라 장시간에 걸쳐 관찰하기에 적합하지 않은 단점이 있다. 이런 면에서 컬러 도플러 심초음파 검사는 이와 같은 제한점을 극복할 수 있는 방법으로 수술중 승모판 폐쇄부전의 정도를 평가하는데 있어 그 효용성이 많이 보고되고 있다. Maurer 등²²⁾은 56명의 환자에서 승모판 재건술중 심외막 컬러 도플러 심초음파 검사 (epicardial color Doppler echocardiography)를 시행하여 좌심실 조영술과 비교하였으며 수술후에 다시 시행하여 잔여 승모판 폐쇄부전의 정도를 관찰한 결과 수술중 컬러 도플러를 이용한 심외막 심초음파 검사가 흉부절개후 재봉합전에 승모판 재건술의 효과 및 성공여부를 판별할 수 있을 뿐만 아니라 수술후 승모판 폐쇄부전의 정도를 예측하는데 유용하다 보고하였다. 그러나 이와같은 심외막 심초음파 검사는 수술자체를 방해할 수 있으며 심장에 직접 접촉한 탐촉자에 의하여 심장 박동에 의한 motion artifact 등이 나타날 수 있고 승모판 및 대동맥 판막으로부터 생기는 acoustic shadowing에 의하여 적절한 영상을 얻을 수 없다는 단점이 있다²³⁾. 최근 많이 이용되고 있는 경식도 심초음파 검사는 수술중 시야나 수술자체를 방해하지 않으면서 뛰어난 영상을 얻을 수 있기 때문에 많은 각광을 받고 있으며 특히 multiplane probe 등의

개발로 다양하고 광범위한 심장 영상을 얻을 수 있어 심장 각 부위의 형태적, 기능적 평가에 효과적으로 이용되고 있다. 또한 컬러 도플러 검사 이외에 간헐파 도플러 검사를 통하여 폐정맥 혈류양상을 분석함으로써 승모판 폐쇄부전의 정도를 판정하는데 도움을 줄 수 있으며 이와 같은 방법은 심외막 심초음파 검사의 접근으로는 분석하기 어려운 점 중의 하나이다. 즉 승모판 폐쇄부전이 심할 경우 간헐파 도플러 검사로 나타나는 폐정맥 혈류 양상은 수축기 전향혈류가 없거나 수축기시 폐정맥 혈류의 역류(pulmonary venous systolic flow reversal)현상을 관찰할 수 있다. 따라서 승모판 수선술 후 간헐파 도플러 검사상 정상적인 폐정맥 수축기 전향 혈류를 관찰할 수 있거나 수축기 폐정맥혈류의 역류현상이 없어짐 등을 관찰함으로써 효과적인 승모판 재건술의 결과 판정에 도움을 줄 수 있다.

3. 승모판 재건술후 관찰되는 승모판 전엽의 전방전위(systolic anterior motion of mitral valve)에 의한 승모판 폐쇄부전의 의의

수술전에 관찰되지 않았던 승모판 전엽의 수축기 전방전위(systolic anterior motion of mitral valve)는 승모판 재건술을 시행받은 환자의 약 9.1%에서 재건술 후 관찰된다고 보고되고 있다²³⁾. Freeman 등²³⁾은 승모판 재건술을 시행받은 143명의 환자에서 수술중 경식도 심초음파 검사를 시행하여 2단계 이상의 승모판 폐쇄부전을 동반한 승모판의 전방전위가 13명(9.1%)에서 관찰되었으며 이 중 8명의 환자에서 hyperdynamic hemodynamic state를 교정한 직후 1단계 이하의 경미한 승모판 폐쇄 부전으로 즉시 교정되었다고 보고하였다. 따라서 승모판 재건술후 승모판의 수축기 전방전위에 동반되는 승모판 폐쇄부전은 cardiopulmonary bypass 후 수액부족이나 과도한 catecholamine의 투여 등으로 야기되는 hyperdynamic state를 교정함으로써 더 이상의 수술적 치료없이 해결될 수 있기 때문에 중요한 의미를 가진다 하겠으

며 이와같은 승모판의 전방전위에 의한 승모판 폐쇄부전의 발견과 치료 결과를 관찰하는데 있어 심초음파 검사의 역할은 가장 중요하다 할 수 있다.

참고 문헌

1. Cosgrove DM, Stewart WJ. *Mitral valvuloplasty*. *Curr Probl Cardiol* 1989; 14:355
2. Carpentier A, Chauvaud S, Fabiani JN, et al. *Reconstructive surgery of mitral valve incompetence. Ten-year appraisal*. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1980; 79:338
3. Cosgrove DM, Chavez AM, Lytle BW, et al. *Results of mitral valve reconstruction*. *Circulation* 1986; 74(suppl 1):1-82
4. Deloche A, Jegara VA, Relland JYM, et al. *Valve repair with Carpentier techniques: the second decade*. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1990; 99:990
5. Loop FD. *Long-term results of mitral valve repair*. *Sem Thorac Cardiovasc Surg* 1989; 1:203
6. Galloway AC, Colvin SB, Baumann FG, et al. *A comparison of mitral valve reconstruction with mitral valve replacement: intermediate-term results*. *Ann Thorac Surg* 1989; 47:655
7. Angell WW, Oury JH, Shah P. *A comparison of replacement and reconstruction in patients with mitral regurgitation*. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1987; 93:665
8. Golden ME, Mora F, Guarino T, et al. *Mitral valvuloplasty is superior to valve replacement for preservation of left ventricular function: an intraoperative two-dimensional echocardiographic study*. *J Am Coll Cardiol* 1987; 10:568
9. Waller BF, Morrow AG, Maron BJ, et al. *Etiology of clinically isolated, severe, chronic, pure mitral regurgitation: analyses of 97 patients over 30 years of age having mitral valve replacement*. *Am Heart J* 1982; 104:288
10. Vladaver A, Edwards J. *Mitral insufficiency in subjects 50 years of age and older*. *Cardiovasc Clin* 1973; 5:149
11. Roberts WC. *Morphologic features of the normal and abnormal mitral valve*. *Am J Cardiol* 1983; 51:1005
12. Stewart WJ, Currie PJ, Salcedo EE, Klein AL,

- et al. *Evaluation of mitral leaflet motion by echocardiography and jet direction by Doppler color flow mapping to determine the mechanism of mitral regurgitation.* J Am Coll Cardiol 1992;20:1353
13. King H, Csicsko J, Leshnowar A. *Intraoperative assessment of the mitral valve following reconstructive procedures.* Ann Thorac Surg 1980;29:81
 14. Nair KK, Yates AK. *Direct evaluation of mitral valve function during surgery following conservation procedures.* J Thorac Cardiovasc Surg 1977;73:684
 15. Pagliero KM, Yates AK. *Preoperative assessment of mitral valve function.* J Thorac Cardiovasc Surg 1972;63:458
 16. Pomar JL, Cucchiara G, Gallo I, Duran CMG. *Intraoperative assessment of mitral valve function.* Ann Thorac Surg 1978;25:354
 17. Kent EM, Ford WB, Fisher DL, Childs TB. *Estimation of the severity of mitral regurgitation, correlation of direct left atrial pressure recording with observations made during surgical palpation of valve area.* Ann Surg 1955;141:47
 18. Fuchs RM, Heuser RR, Yin FCP, Brinker JA. *Limitations of pulmonary wedge V-Waves in diagnosing mitral regurgitation.* Am J Cardiol 1982;49:849
 19. Fairly KF. *Influence of atrial size and elasticity of the left atrial pressure tracing.* Br Heart J 1961;23:512
 20. Mindich BP, Goldman ME, Fuster V, Burgess N, Litwak R. *Improved intraoperative evaluation of mitral valve operations utilizing two-dimensional contrast echocardiography.* J Thorac Cardiovasc Surg 1985;90:112
 21. Eguaras MG, Pasalodos J, Gonzalez V, Montero A, Garcia MA, Moriones I, Granados J, Valles F, Concha M. *Intraoperative contrast two-dimensional echocardiography.* J Thorac Cardiovasc Surg 1985;98:573
 22. Maurer G, Czer LSC, Chauv A, Bolger AF, DeRobertis M, Resser K, KaSS RM, Lee ME, Matloff JM. *Intraoperative Doppler color flow mapping for assessment of valve repair for mitral regurgitation.* Am J Cardiol 1987;60:333
 23. Freeman WK, Schaff HV, Khandheria BK, Oh JK, Orszulak TA, Abel MD, Seward JB, Tajik Aj. *Intraoperative evaluation of mitral valve regurgitation and repair by transesophageal echocardiography: incidence and significance of systolic anterior motion.* J Am Coll Cardiol 1992;20:599