

기계판막을 판륜상연에 위치시킨 대동맥판 치환술

최종범* · 이삼윤*

=Abstract=

Alternative Technique of Aortic Valve Replacement -Implantation of Mechanical Aortic Valve at a Supra-Annular Level-

Jong Bum Choi, M.D.*, Sam Youn Lee, M.D.*

When a valve prosthesis is to be implanted in the aortic position, simple interrupted suture, figure-of-eight suture, or horizontal mattress suture technique is used as a suture method. However, the suture techniques may be unacceptable for aortic valve replacement in patients with friable annulus caused by some lesions, such as endocarditis and degenerative change. We used an alternative technique for the aortic valve replacement in 4 patients with valve endocarditis, 3 patients with degenerative valvular lesion, and 1 with rheumatic valvular disease. Mattress sutures through the annulus were placed with pledgets on the ventricular side of the annulus, which resulted in implantation of the prosthesis at a supra-annular level. Mechanical valves of 21 mm or larger were implanted in the supra-annular position in all patients and there was no impeded motion of leaflets during the follow-up period of mean 13.3 months. The transvalvular pressure gradient was less than 6 mm Hg in 3 patients and 20 to 40 mm Hg in 5 patients. The supra-annular implantation of mechanical aortic valve using a vertical mattress suture technique may be a useful alternative method of aortic valve replacement for the selected patients with friable or destroyed aortic annulus.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 1996; 29: 504-9)

Key words : 1. Heart valve replacement
2. Heart valve prosthesis
3. Surgery method

서 론

최근 기계판막 (mechanical valve)은 내구성의 향상과 기능부전의 감소로 판막질환의 치료로 판막치환술이 많이 이용되고 있다. 이러한 기계판막을 이용한 대동맥판 치환술시 그 봉합법으로 단순 봉합, 8자형 봉합, 수평 석상 봉합법 등이 이용되고 있다^{1~3)}. 그러나 심내막염으로 인해

판륜이 손상되거나 조직의 퇴행성 및 점액성 변성에 의해 판륜이 약화된 일부의 환자들에서는 상기한 봉합법들에 의한 대동맥판 치환술이 어려울 수 있고 수술후 판막주위 누출 (perivalvular leakage) 등의 합병증이 발생할 수 있다^{4, 5)}.

저자들은 심내막염으로 판륜의 일부가 손상되거나 판륜이 약화된 환자들에서 수직 (방향의) 석상봉합법 (vertical mattress suture method)으로 기계판막을 판륜 상연에 위

* 원광대학교 의과대학 흉부외과학교실

* Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Wonkwang University School of Medicine

† 본 논문은 1995년 제27차 대한흉부외과 추계학술대회에서 구연되었음.

논문접수일: 95년 10월 26일 심사통과일: 95년 12월 2일

통신저자: 최종범, (570-180) 전북 익산시 신용동 344-2. Tel. (0653) 50-1275, Fax. (0653) 857-0252

Table 1. Patient Characteristics

Patients	Sex/Age	Primary Disease	Used Valve	Associated Op	Pressure Gradient (mmHg)
1	F / 60	Endocarditis, AR	St Jude 21	MVR, TAP, Splenec	30
2	M / 50	Endocarditis, AR	St Jude 23	-	40
3	M / 66	Degenerative, AR	St Jude 21	GABG 5	4
4	M / 66	Rheumatic, AS	Sorin 21	GABG 4	23
5	M / 63	Degenerative, AR	St Jude 21	MVR, TAP	6
6	M / 30	Endocarditis, ASR	St Jude 21	CABG 3, Embolec	30
7	M / 52	Degenerative, AR	St Jude 25	-	20
8	M / 49	Endocarditis, ASR	St Jude 21	MVR, TAP, Aneurys	6

Aneurys = resection of ascending aortic aneurysm; AR = aortic regurgitation; ASR = aortic stenosis; AR = aortic regurgitation; CABG (No) = coronary artery bypass grafting (grafting number); Embolec = embolectomy; MVR = mitral valve replacement; Op = operation; Splenec = splenectomy; TAP = tricuspid annuloplasty.

치시키는 치환수술을 시행하고 그 수술방법의 장단점과 유용성을 알아보았다.

대상 및 방법

원광대학교 의과대학 흉부외과학 교실은 1993년 6월부터 1995년 8월까지 35례에서 대동맥관 치환술을 시행하였으며, 이중 선택된 8례의 대동맥관 질환의 환자에서 대동맥관 치환을 위한 봉합방법으로 수직 석상봉합법을 사용하여 기계판막을 판류 상연에 위치시켰다. 30 내지 66세의 연령분포를 보였으며, 7례가 남자, 1례가 여자였다 (Table 1). 4례에서 대동맥관에 심내막염을 가지고 있었으며 3례에서 판막의 퇴행성 변성, 1례에서 류마티스성 병변을 보였다. 2례에서 대동맥관의 치환술만 시행했으며, 동반 수술로서 3례에서 관상동맥 우회로술, 3례에서 승모관 치환술과 삼첨판류 주름술, 1례에서 상행대동맥류 절제술, 1례에서 상지 및 하지의 색전제거술을 시행했다. 1례에서는 심내막염의 근원인 비장농양 때문에 비장 절제술을 동시에 시행했다.

3례에서는 수술전 심한 심인성 쇼크를 보여 응급수술을 시행했으며 이중 1례에서 판막 증식증(vegetation)에 의해 양측 하지, 좌 상지 및 관상동맥 등에 색전증을 보여 판막치환술과 관상동맥 우회술과 더불어 양 대퇴동맥 및 좌 상완동맥으로부터 색전제거술 (embolectomy)을 시행했다.

5례에서 St Jude Medical 기계판막 21mm, 1례에서 동일 판막 23mm, 1례에서 25mm를 사용했으며, 1례에서는 Sorin 기계판막 21mm를 사용하였다. 환자의 평균 체표면적은 1.68m² (범위, 1.42~1.99m²)였으며, 25mm의 St Jude Medical 기계판막을 사용한 환자는 그 체표면적이 1.99

m²였다.

수술 6일에 심에코 및 도플러 검사를 시행하여 판막편의 운동상태를 관찰하였고 최소 술후 1개월 후에 동일한 검사법으로 기계판막에서 발생하는 압력경사를 측정하였다.

수술방법

판막치환술을 위해 막형 산화기로 체외순환을 시행했고 섭씨 25도의 저체온법을 이용하였다. 심근보호를 위해 St. Thomas Hospital 2 심정지액으로 심정지를 유도하고 20분 간격으로 냉혈 심정지액을 투여했으며, 섭씨 4도의 하트만 씨 액으로 심근 국소냉각을 시행했다.

대동맥관을 모두 절제하고 판류 만을 남겼으며, 기계판막을 대치하기 위해 2-0 다크론 봉합사로 수직 석상봉합을 하였다. 봉합사를 지주하기 위한 경성 테프론 조각이 심실 쪽에 위치하도록 침사를 심실에서 발살바동쪽으로 통과시켰다. 침사가 들어가는 지점과 판류까지의 거리는 약 5mm가 되게 하고, 침사가 발살바동으로 나오는 지점과 판류까지의 거리도 약 5mm가 되도록 하였다 (Fig. 1). 이 거리가 5mm 이상일 경우에는 판막하 조직에 의해서 판막편의 운동이 제한될 수 있고, 너무 가까울 경우에는 봉합사 결찰시 판류조직이 손상되어 판막주위의 누출이 우려될 수 있다. 한 판막편에 해당하는 판류를 봉합하는데 5~6개의 수직 석상봉합을 시행했다. 봉합사를 기계판막의 봉합링에 모두 건 다음, 결찰 전에 봉합사를 견인하여 기계판막을 판류상연에 위치시키고 판막하 조직에 의한 판막편의 운동장애를 확인하여 판막편의 운동을 제한하는 잉여 조직이 있으면 결찰 전에 이를 절제하였다.

판류 내를 침범한 농양은 철저히 배액한 다음 10% 포타디액을 적신 가제로 철저히 문지르고 흡인해냈다. 농양

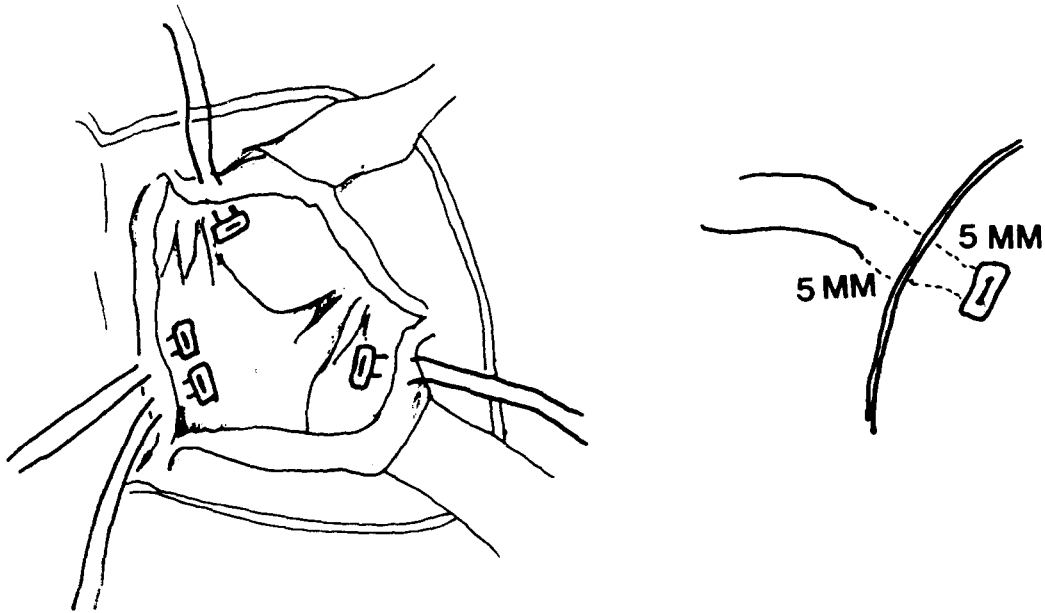


Fig. 1. Vertical (non-everted) mattress sutures through the aortic annulus. The mattress sutures are placed with pledgets on the ventricular side of the annulus.

에 의해 결손된 판류 부위는 처리하지 않은 자가심막편으로 여유있게 덮고 5-0 Prolene으로 연속봉합했다. 이때 상부봉합선은 Valsalva동을 지나게 되고, 하부의 봉합선은 심실내의 심근이나 승모판의 판류를 접근하여 지나게 된다. 약간 넉넉한 심막편을 사용하므로써 인공 기계판막을 봉합하기 위한 판류으로 이용하였다(Fig. 2). 이때 사용되는 기계판막의 크기는 일반 판막치환술 때보다 2mm(한 단계) 더 크게 하였다.

결 과 (Table 1)

수술후 조기 및 만기 사망은 없었다. 본 수술방법으로 이첨판과 작은 내경의 판류를 가진 3례를 포함한 전례에서 최소한 내경 19mm 기계판막의 사용을 완전히 배제할 수 있었다. 관상동맥 우회술을 동시에 시행한 응급 수술 환자 1례에서는 수술 1일째에 내흉동맥편의 분지로부터 출혈이 있어 재개흉을 시행했다. 다른 1례에서는 10년전 조직판막 치환술시 환자의 대동맥 및 승모판의 판류가 거의 절제된 상태여서 조직판막의 봉합링을 절제하지 않고 남겨서 본 수술법을 이용하여 기계판막을 대치했다. 이 환자에서 수술후 10일까지 육안적 및 현미경적 혈뇨를 보였으나 퇴원시에는 자연 소실되었다.

류마티스성 병변이 대동맥판 협착증의 원인인 3례에서

한단계 이상의 판막을 대치하고자 본 수술방법을 시행했으나, Sorin 기계판막을 사용한 1례에서만 가능했고 St Jude Medical 기계판막을 사용한 2례에서는 판막하 조직에 의해 판막편의 운동이 제한되어 다시 수평 석상봉합법으로 바꾸어 수술을 마쳤다. 이 2례는 본 연구대상과 결과에서 제외되었다. 수술 6일째 시행한 심에코 및 도플러 검사상 모든 환자에서 정상적인 판막기능을 보였으며, 기계판막에서 발생하는 압력 경사는 3례에서 6mmHg 이하였고, 5례에서 20 내지 40mmHg였다. 술후 평균 13.4개월(범위, 2~26개월)에 심에코 및 도플러 검사로 추적 관찰한 결과, 판막기능의 이상을 보인 환자는 없었으며, 활동력에서 7례는 NYHA class I, 1례에서 class II를 보였다.

고 찰

대동맥판의 치환을 위해 사용되는 봉합법으로는 여러 방법이 이용되고 있으나¹⁻³⁾, 일반적으로 봉합사를 지지해주는 테프론조각이 판류의 상연에 위치하게 하고 상방에서 하방으로 봉합침을 통과시켜 외번된 판류에 인공판막을 위치시키는 수평 석상봉합법이 많이 이용된다^{1, 2)}. 그러나 이 봉합법에서는 봉합사의 결찰시 인공판막의 판류가 환자의 판류내에 위치하므로 환자의 판류보다 내경이 작은 인공판막을 넣게 되고, 이로 인해 인공판막 자체에서

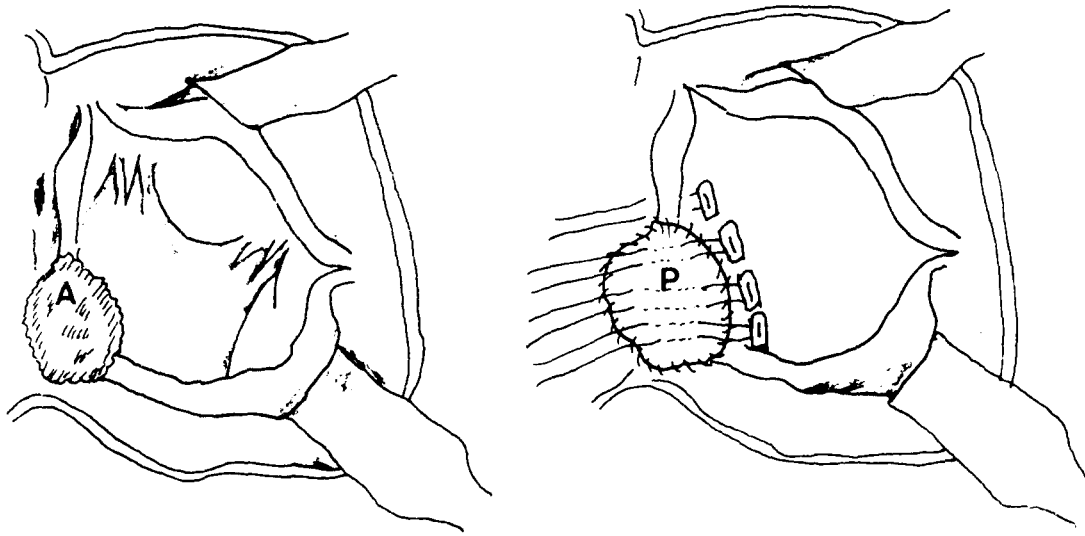


Fig. 2. Closure of the cavity using autologous pericardial patch (P) after debridement of the abscess cavity (A), and vertical mattress sutures for valve replacement.

압력경사가 발생한다. 더욱이 대동맥 판륵에 염증이 있어 판륵의 조직강도가 약한 경우 봉합사의 결찰시 판륵을 외번시키는 힘에 의해 약한 판륵은 봉합사에 의해 손상될 수 있다. 이러한 점을 감안하여 저자들은 판륵만 남기고 판막편을 완전히 제거한 후 다크론 봉합사를 이용하여 봉합사를 지지하는 테프론조각이 심실내에 오게 하고 봉합침이 판륵을 경계로 심실쪽으로부터 발살바동으로 향하는 수직 석상봉합법을 이용하여 기계판막이 판륵상연에 놓이게 했다. 이 봉합법은 판륵이 외번되지 않아 판륵을 해부학적 위치에 위치시키고 판륵을 경계로 봉합사의 지지힘이 상하 직선상에 놓이기 때문에 판륵에 미치는 힘이 줄게 된다. 또 인공판막을 판륵 내측보다는 판륵상연에 위치시키므로 판륵 내의 경우보다 한단계(2mm) 이상의 더 큰 판막, 즉 환자의 본래 판륵 크기에 가까운 기계판막을 넣을 수 있었다. 수평 석상봉합을 결찰시 그 힘이 구심으로 작용하지만 수직 석상봉합은 원심으로 작용하기 때문에 수평 석상봉합의 결찰시 발생하는 환자 판륵 내경의 변화(감소)를 막을 수 있다(Fig. 3). 대동맥 치환술시 이러한 수직 석상봉합법은 이미 조직판막의 치환술의 방법에서 소개되었으며⁶⁾, Bentall술식 후 기계판막의 치환술 때도 본 봉합법이 이용된 보고가 있다⁷⁾.

기계판막의 대부분이 구조상 그 판막편의 운동범위가 봉합링의 하연 외부까지 차지하고 있어 본 수직 석상봉합의 경우 판막하부의 잉여조직에 의해 판막편의 운동장애가 일어날 수 있다. 따라서 이 봉합방법에 의해 치환될 기

계판막은 구조상 판막편의 운동범위가 그 판막의 하연보다 상부에 있어야 한다. 본 대상 환자 7례에서 사용된 St Jude Medical 기계판막은 다른 판막들에 비해 판막편의 운동범위가 기계판막 링의 하연보다 아래쪽에 있으면서도 판막편의 운동장애가 없었으나, 류마티스성 대동맥판 협착증 3례중 2례에서 판막편의 운동장애가 발생하여 본 수술방법이 어려웠다. 이와같이 판륵에 섬유화가 심한 대동맥판 협착증에서는 수직 석상봉합으로 결찰의 힘이 섬유화된 판륵을 원심방향으로 견인할 수 없어 기계판막 하의 잉여조직이 판막편의 운동을 제한하게 된다. 그러나 판막편의 운동범위가 기계판막의 봉합링의 하연보다 위쪽에 위치하는 구조를 가진 기계판막을 선택한다면 거의 모든 대동맥판 질환에서 판막하의 잉여조직에 관계없이 본 수술방법이 시행될 수 있을 것으로 여긴다.

이론상 판륵의 상연에 판막이 놓일 경우 관상동맥구가 막힐 우려를 배제할 수 없다. 그러나 기계판막이 판륵의 상연에 놓일지라도 대부분의 기계판막의 높이가 관상동맥구보다 더 낮고 발살바동을 거의 꼭 매울 정도의 큰 판막을 넣는다는 것은 어려울 뿐 아니라 효과적인 판륵 내경은 환자의 판륵의 내경이므로 무리한 크기의 기계판막을 대치하는 것은 무의미하다. 또 수평 석상봉합의 결찰시에는 환자의 판륵이 외번되면서 관상동맥구가 하방으로 처지는 현상이 발생하나, 수직석상봉합의 결찰시에는 그런 현상이 발생하지 않는다.

본 연구에서 사용된 기계판막의 크기는 주로 21mm였

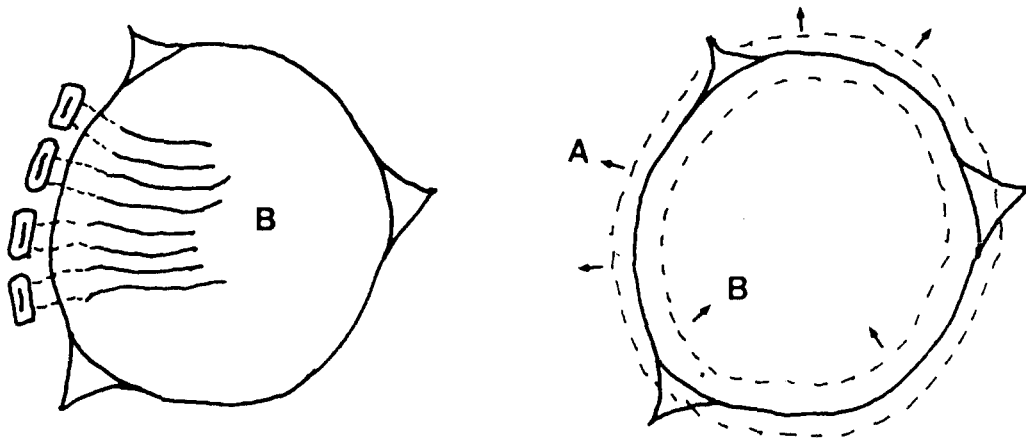


Fig. 3. Annular attachment of the mechanical valve in intra-annular(B) and supra-annular(A) positions.

다. 대부분의 대동맥판 질환 환자에서 그 크기는 수평 석상봉합으로도 치환이 가능한 크기이나, 심내막염 4례중 3례가 이첨판이고 판륜내경이 작았으나 본 수술방법에 의해 21mm의 기계판막을 치환할 수 있었다.

본 수술방법의 과정에서 2가지 주의해야 할 점이 있다. 첫째로, 기계판막에 봉합사를 걸고 봉합사를 결찰하기 전에 봉합사에 긴장을 주고 기계판막을 판륜의 상연에 위치시켜 판막편의 운동제한 여부를 관찰하고 결찰 전에 그 문제를 해결해야 한다. 둘째로, 봉합사의 결찰시 무리한 힘에 의해 봉합사가 끊어지는 것에 주의해야 한다. 결찰 중 봉합사가 끊어져서 판막하에 위치한 테플론조각이 심실내로 들어가는 경우 수술시간을 낭비할 수 있다⁸⁾.

Panos 등⁹⁾은 Bentall 술식을 시행했던 환자에서 대동맥판의 재치환을 위해 기존의 29mm 조직판막의 봉합링(sewing ring)을 남겨서 단순 봉합법에 의해 23mm의 더 작은 기계판막으로 치환했다. 그러나 저자들의 증례중 1례에서 10년전 대동맥판과 승모판에 치환했던 조직판막의 재치환을 위해 조직판막을 제거하는 중 환자의 판륜조직이 거의 없어 조직판막의 봉합링을 남기고 여기에 수직 석상봉합으로 기존의 판막 크기와 같은 21mm와 27mm 기계판막을 대동맥판과 승모판 위치에 각각 치환할 수 있었다.

결 론

심내막염 등에 의해 판륜이 약화되거나 일부 손상된 환자에서 대동맥판 치환술을 위해 선택적으로 수직 석상봉합법을 이용하여 기계판막을 판륜상연에 위치시키므로써

수술이 용이하고 수술후 판막주위 누출 등의 합병증을 줄일 수 있을 것으로 사료되며, 판륜상연에 위치시킬 수 있는 구조를 고려한 기계판막을 잘 선택한다면 작은 내경의 판륜을 가진 류마티스성 대동맥판 협착증 환자에서도 본 봉합법의 술식은 유용할 것으로 여긴다.

참 고 문 헌

1. Massimiano PS, Hammond GL. Aortic valve disease and hypertrophic myopathies. In: Baue AE, Geha AS, Hammond GL, Laks H, Naunheim KS. *Glenn's thoracic and cardiovascular surgery*. 5th ed. Intern Edit: Appleton & Lange Co. 1991;1697-717
2. 강창희, 은종화, 남충희, 이길로. 심장판막 치환술의 임상적 고찰. *대흉외지* 1994;27:444-50
3. 조범구, 장병철, 강면식, 방정현, 홍승록. St Jude Medical 기계판막의 단기 및 중기성적. *대흉외지* 1992;25:57-65
4. D'Agostino RS, Miller DC, Stinson EB, et al. Valve replacement in patients with native valve endocarditis: What really determines operative outcome? *Ann Thorac Surg* 1985;40:429-38
5. Fiore AC, Ivey TD, McKeown PP, et al. Patch closure of aortic annulus mycotic aneurysms. *Ann Thorac Surg* 1986;42:372-8
6. Carpentier A, Dubost C, Lane E, et al. Continuing improvements in valvular bioprosthesis. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1982;83:27-42
7. Sharp TG, Sawada S, Bailey C. Aortic valve replacement after a Bentall procedure. *Ann Thorac Surg* 1994;58:1747-8
8. Jacobs ML, Austen WG. Acquired aortic valve disease. In: Sabiston DC, Spencer FC. *Surgery of the chest*. 5th ed. Philadelphia: Saunders Co. 1990;1566-96
9. Panos AL, Teho KT, Wilson JK, Salerno TA. Replacement of the valvular prosthesis in a patient with a Bentall procedures. *Ann Thorac Surg* 1992;54:555-6

=국문초록=

대동맥관 치환술시 봉합법으로써 단순봉합(simple interrupted suture), 8자형 봉합(figure of eight suture), 수평 석상봉합법(horizontal mattress suture method) 등이 이용되고 있다. 그러나 심내막염에 의해 판류이 손상되거나 퇴행성 변성으로 판류이 약화된 환자들에서는 본 봉합법으로 대동맥관 치환이 어려울 수 있고, 치환후 판막주위 누출 등의 합병증이 발생할 수 있다. 저자들은 1993년 6월부터 1995년 6월 까지 심내막염에 의한 대동맥관 환자 4례, 퇴행성 판막환자 3례, 류마티스성 판막병변 환자 1례에서 수직 석상봉합법(vertical mattress suture method)으로 기계판막(mechanical valve)을 판류 상연에 위치시키는 술식을 시행하였다.

2례에서 농양으로 판류이 결손되어 자가심막편을 이용하여 결손부위를 봉합하였다. 판막 치환을 위해 2-0 polyester 봉합사를 이용했고, 봉합사를 지지하는 테프론 조각을 심실쪽에 위치시키고 침사가 심실쪽에서 발살바동쪽으로 통과하도록 하는 수직 석상봉합법을 이용하였다. 본 수술방법으로 최소한 19mm 기계판막의 사용은 완전히 배제할 수 있었다. 술후 평균 13.3개월에 심에코 검사로 추적 관찰한 결과, 판막운동의 이상은 발생하지 않았으며, 판막자체에서 발생하는 압력 경사는 3례에서 6mmHg 이하였고 5례에서 20 내지 40mmHg였다. 이와같은 결과에서 판류이 손상되거나 약화된 대동맥관 환자에게서 판막치환술시 수직 석상 봉합법을 이용하여 기계판막을 판류상연에 위치시키므로써 수술이 용이하고 술후 합병증을 감소시킬 수 있을 것으로 사료된다.