

변형식 벤탈수술; 이중봉합링 수술법

— 2예 치험 —

김태윤* · 이정문* · 최종범* · 김민호* · 조중구*

Modified Bentall Operation and the Double Sewing Ring Technique

— 2 case reports —

Tae Yun Kim, M.D.*, Jung-Moon Lee, M.D.*, Jong-Bum Choi, M.D.*, Min Ho Kim, M.D.*, Jung-Ku Jo, M.D.*

The Bentall-DeBono operation is the technique of choice for aortic root replacement. When the patients have contraindications for lifelong anticoagulation, the biologic Bentall operation may be a good option. However, complex reoperation may be required when bioprosthetic degeneration occurs. For this reason, a new technique for simple reoperation after the Bentall operation has recently been performed by some surgeons. We performed a similar technique in two patients with aortic root dilation and for whom aortic valve sparing techniques could not be performed because of an unreparable valve contour, we think this modification seems to be simple and reproducible for reoperation.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2010;43:156-160)

- Key words:**
1. Aorta
 2. Aneurysm
 3. Cardiovascular diseases
 4. Bioprosthesis

증례

증례 1

환자는 65세 남자로 심장판막질환에 의한 심한 호흡곤란으로 입원하였다. 심전도 검사에서 심방세동과 좌심실 비대 소견을 보였고, 심장초음파 검사에서 심한 대동맥판막부전증(grade 4/4)과 삼첨판막부전증을 보였으며 상행대동맥의 직경은 50 mm, 발살바동의 직경은 46 mm, 좌심실의 확장기 내경은 65 mm로 각각 확장되었으며, 좌심실 구혈률은 55%였다. 흉부엑스선에서 심흉비 58%의 심비대 소견을 보였고, 관상동맥 조영술에서 정상소견을 보였다. 정중흉골절개의 접근으로 대동맥 카놀라는 상행대동맥

말단에 넣고 미로수술과 삼첨판성형술을 하고자 상하 대정맥에 직접 직각 정맥카놀라를 넣었다. 섭씨 25~28도에서 체외순환을 시행하고 20~30분마다 역행성 혈성 심정지액을 주입하면서 수술하였다. 양극성고주파전극과 냉각 프로브를 사용하여 심방세동에 대해 Cox 미로수술을 시행하였다. 확장된 대동맥 근부를 일부 절제하고 좌우 1.0 cm 직경의 원형 관상동맥편(coronary artery buttons)을 준비하였다. 대동맥판막 판륜에 맞는 23 mm 조직판막(Epic Supra Valve; St. Jude Medical, St. Paul, MN)을 선택하고 그보다 5.0 mm 더 큰 직경의 발살바(인공혈)관(Gelweave Valsalva graft) (Terumo CardioVascular Systems Corp, Ann Arbor, MI)을 선택하였다. 발살바관의 원위부의 평편한 부

*전북대학교 의학전문대학원 흉부외과학교실

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Chonbuk National University Medical School

†본 논문은 대한흉부외과학회 제25차 춘계학술대회 비디오 세션에서 발표되었음.

논문접수일 : 2009년 9월 29일, 논문수정일 : 2009년 10월 30일, 심사통과일 : 2009년 11월 12일

책임저자 : 최종범 (561-712) 전북 전주시 덕진구 금안동 634-18, 전북대학교병원 흉부외과

(Tel) 063-250-1486, (Fax) 063-250-1480, E-mail: jobchoi@cuh.co.kr

본 논문의 저작권 및 전자매체의 지적소유권은 대한흉부외과학회에 있다.

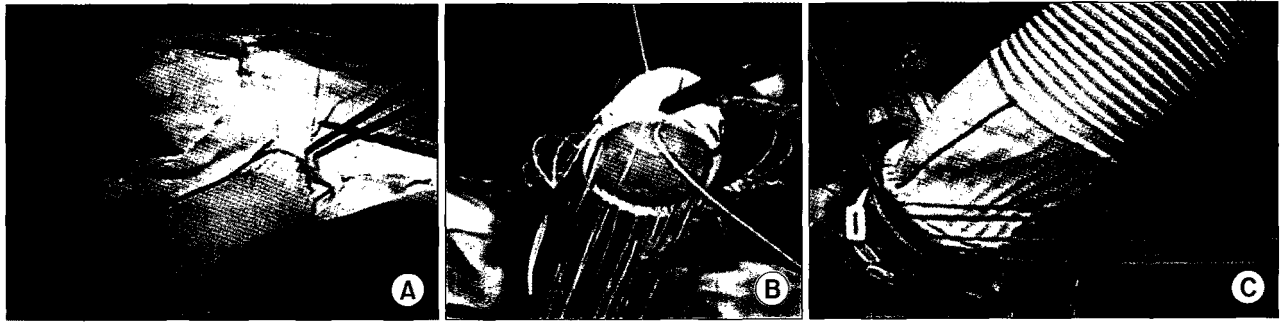


Fig. 1. (A) The tip of the Valsalva Tube Graft (Gelweave, Valsalva-prosthesis, Vascutek, Terumo) is everted outward. The bioprosthesis was seen in this film because that is placed in the Valsalva Tube Graft. (B, C) In case 1, the proximal anastomosis is performed by means of interrupted horizontal mattress sutures of 2-0 Ticon between the aortic annulus and the free edge of the Valsalva-prosthesis.

위를 밖으로 뒤집고 발살바관 안으로 조직판막을 넣은 다음 뒤집어진 발살바관의 연(발살바관의 발살바동과 원위부 평편한 부위의 경계부)과 조직판막의 링을 4-0 polypropylene 봉합사의 연속봉합으로 봉합하였다(Fig. 1A). 대동맥판막 관류에 21개의 테프론 보강편(Teflon pledget)이 달린 2-0 Ticon으로 보강편(pledget)이 관류의 위에 위치하도록 매트리스형으로 관류를 뜨고 이미 만들어진 조직판막-발살바관에 봉합사를 통과시키되, 침사가 판막 부착부로부터 약 2.0 mm 하방에 들어가게 하였다(Fig. 1B). 봉합사들을 결찰하고 자른 뒤 지혈을 돕기 위해 남은 대동맥벽과 발살바관의 말단을 4-0 polypropylene의 연속봉합으로 보강하였다. 발살바관의 관상동맥동에 약 6~7 mm 직경의 구멍을 만들고 관상동맥편을 5-0 polypropylene의 연속봉합으로 연결하였다. 상행대동맥은 대동맥 감자 부위 아래에서 절제하고 발살바관의 적절한 길이에서 절단한 후 4-0 polypropylene의 연속봉합으로 단단 문합했다. 가운을 시작한 뒤 삼첨판에 28 mm MC3 ring (Edwards Liscences, Irvine, CA)으로 3-0 polypropylene의 연속봉합을 이용하여 관류성형술을 시행하였다. 체외순환시간은 283분이었고 대동맥차단시간은 227분이었다. 수술 14일째 시행한 심장초음파 검사에서 대동맥판막의 평균 압력차는 15 mmHg였고 좌심실의 확장기 직경은 수술 전 65 mm에서 53 mm로 감소하였으며 좌심실구혈률은 40%였다. 삼첨판막 부전정도는 경미(trivial)하였고 정규 심동율동으로 전환되었다. 수술 후 컴퓨터 단층촬영에 의한 대동맥조영술에서 발살바관의 발살바동이 잘 형성되어 있었다(Fig. 2). 현재 수술 후 10개월째로 최근 7개월째 환자 임의로 약제를 끊었으나 정규리듬과 함께 일상생활에 지장이 없는 활동을 보였다(NYHA Class 2).

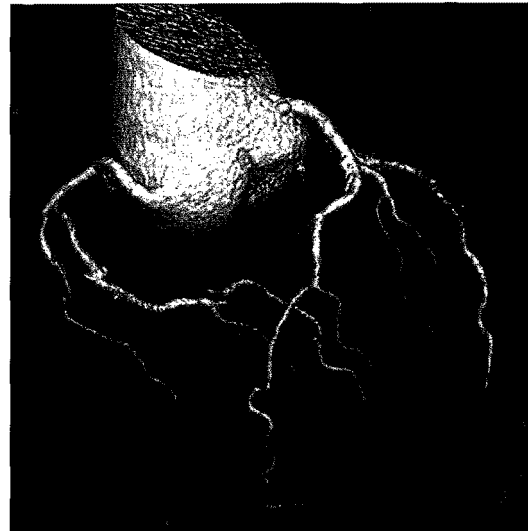


Fig. 2. The CT aortogram shows bulging sinuses of Valsalva, which were made by a Valsalva Tube Graft and to which two coronary artery buttons were attached.

증례 2

환자는 61세 남자로 운동성 호흡곤란 때문에 입원하였다. 심장초음파 검사에서 심한 대동맥판막부전증(grade 4/4)을 보였고 승모판과 삼첨판은 정상적인 기능을 보였다. 상행대동맥의 직경은 50 mm로, 발살바동의 직경은 49 mm로, 좌심실 확장기 내경은 73 mm로 확장되어있었고, 좌심실 구혈률 50%로 감소되어 있었다. 흉부엑스선상 61.1%의 심흉비로 심비대를 보였고 경등도의 폐울혈을 보였다. 관상동맥 조영술은 정상소견을 보였다. 23 mm 조직판막(Epic Supra Valve; St. Jude Medical, St. Paul, MN)을

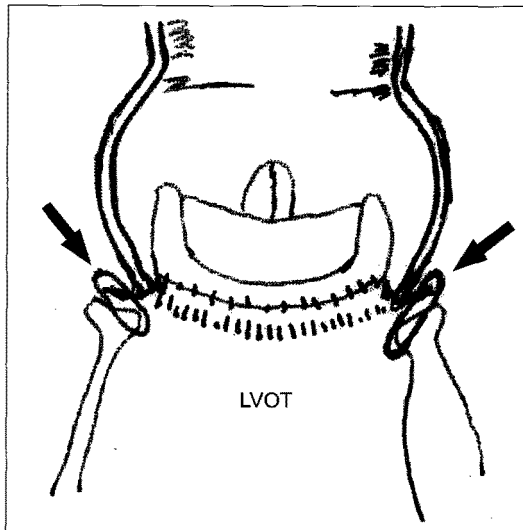


Fig. 3. In case 2, the composite graft is seated by continuous sutures (black arrows) on the annulus. The valve is situated above the aortic annulus. LVOT=Left ventricular outflow tract.

증례 1과 같은 방법으로 4-0 polypropylene의 연속봉합으로 발살바관 안에 조직판막을 넣어 부착한 다음, 발살바관의 원위부를 대동맥관륜에 문합했다. 이 문합은 증례 1과 달리, 3개의 3-0 polypropylene의 연속봉합으로 시행되었고 (Fig. 3), 관상동맥편은 증례 1과 같은 방법으로 5-0 polypropylene의 연속봉합으로 발살바관의 발살바동에 문합하였다. 체외순환 시간은 219분이었고 대동맥 차단시간은 162분이었다. 수술 후 16일에 시행한 심초음파 검사에서 좌심실 확장기말 직경은 73 mm에서 60 mm로 감소하였고 대동맥판막 압력차는 평균 20 mmHg였으며, 좌심실 구혈률은 41%로 감소되었다. 현재 수술 후 7개월째로 NYHA Class 2의 활동능력을 보이고 있다.

고 찰

Bentall 수술은 1968년에 대동맥근부 치환술로 처음 보고 되었으며[1], 이 수술에는 주로 기계판막이 인조도관(valved conduit)이 이용되어 왔으며 수술 후에는 지속적으로 항응고제를 복용해야 했다. 최근 들어 항응고제를 사용할 수 없는 환자에서 기계판막 대신에 조직판막과 인공혈관을 대동맥관륜에 봉합하여 Bentall 수술을 시행하게 되었다[2,3]. 조직판막을 이용한 Bentall 수술은 젊은 환자들에서도 생활방식, 임신 등의 이유 때문에 조직판막의 조기 변성의 위험에도 불구하고 종종 시행된다. 따라서 재수술

이 필요한 경우 조직판막만을 치환할 수 없고 대동맥근부를 모두 다시 치환해야 하며, 이와 같은 대동맥 근부의 재치환은 대동맥관륜이 약하고 관상동맥편의 박리가 어렵기 때문에 그 수술이 쉽지 않다[4]. 그러나 이 새로운 수술방법으로 발살바동의 공간과 판막링이 형성되어 대동맥근부에 부착된 인공혈관은 남기고 변성 또는 파괴된 조직판막만을 치환할 수 있다고 소개되었다[5]. 이 수술방법은 기존의 Bentall 수술에 비해 더 복잡하지 않고, 인공혈관에 발살바동을 가지고 있어 관상동맥편의 부착 시 문합 부위에 긴장이 줄어드는 장점도 가지고 있다. 따라서 관상동맥편을 만들 때 많은 박리가 필요하지 않고 인공혈관의 해부학적 발살바동 때문에 관상동맥 혈액행학에도 우수할 것이라고 기대 된다. Albertini 등[5]이 보고한 수술방법은 본 수술방법과 달리 발살바 관의 끝에 판막을 연결하고 판막링이 인공혈관 안에 떠 있는 형태로 조직판막을 연결하였다. 이 수술방법은 대동맥관륜과 연결할 발살바관의 끝이 이중으로 겹쳐져 있어 판막과 연속봉합방법으로 봉합할 때 출혈이 적고 판막링이 확실히 만들어진다는 장점을 가지고 있다[5]. 그러나 새로 만들어진 판막 링과 인공혈관 사이에 공간이 생겨 혈전 발생의 위험 때문에 본 저자들은 새로운 판막 링이 발살바관의 평평한 부위와 발살바동의 경계선에 만들어지도록 하였다. 또 그들은 Carpentier-Edwards Perimount heart valve (Edwards Lifesciences, Irvine, CA)를 사용하여 발살바관과의 크기 차이가 4.0 mm면 수술이 가능하다고 하였다. 그러나 저자들은 Epic supra valve (St Jude Medical, St Paul, MN)를 사용하였으며 이 판막은 같은 크기의 Carpentier-Edwards Perimount heart valve 보다 바깥쪽 링의 직경이 더 커서 판막의 크기보다 직경이 5.0 mm 이상 더 큰 발살바관을 선택해야 하는 수술적 차이점이 있다. 저자들의 수술방법을 보고할 무렵 저자들의 방법과 동일한 수술방법이 최근 보고되었으며[6], 그들의 보고에서 발살바관을 사용함으로써 관상동맥편의 문합 부의 합병증이 적고 좌심실유출로에 판막링이 직접 봉합되지 않기 때문에 좌심실유출로와 비슷한 크기의 큰 판막을 사용할 수 있으며 재수술 시에 판막만의 치환으로 수술이 가능하다는 장점을 들고 있다.

판막도관(valved conduit)과 대동맥관륜과의 문합에 있어 1예에서는 매트리스봉합법을 이용하였고 다른 1예에서는 연속봉합법을 사용하였다. Albertini 등[5]의 경우 연속봉합을 주로 사용하였고 Tabat 등[5]은 non-everting 매트리스봉합법을 사용하였다. 증례 2와 같이 연속 봉합법을 사용하는 경우 봉합침사의 거리가 촘촘해야 되고 봉합 후 신

경 혹은 이용하여 봉합사의 침사마다 견인을 충분히 하여 봉합부위를 잘 유착시킴으로써 출혈을 줄일 수 있다. 증례 1과 같이 매트리스 봉합법을 사용하는 경우에는 매트리스 봉합 후 여분의 대동맥벽과 여분의 인공혈관을 연속 봉합으로 지혈을 더 확실하게 할 수 있다[3].

이 수술방법은 재수술을 위한 수술방법이기는 하지만 향후 재수술 시 판막만을 치환할 수 있어 수술이 더 쉬워질지는 아직 확인할 길이 없다. 다만 재수술 시 발살바관에 만들어진 mini-skirt에 같은 크기의 동일한 판막을 다시 재치환하기에는 어려움이 따를 것으로 예상되며 재치환을 위해 2가지 방법을 생각할 수 있다. 한 방법으로는 재수술 시에 한 size 작은(~2.0 mm) 동일상품의 판막을 사용하는 방법을 생각할 수 있고, 또 하나의 방법으로는 같은 23 mm의 크기지만 링의 크기는 오히려 더 작고 판막면적(혈류면적)은 더 큰 타회사의 심막조직판막(Carpentier-Edwards Perimount heart valve)을 사용하여 재치환하는 방법을 생각할 수 있다.

이런 예상되는 재치환의 장점 외에도 인공혈관에 발살바동이 있어 혈관길이의 여유 때문에 관상동맥편의 문합이 쉽고, 또 인공혈관 내 공간 때문에 관상동맥의 혈류 역학이 더 우수할 것이라고 기대된다. 이 수술과정이나 수

술 후에 종래의 Bentall 수술방법에 비해 특별한 단점은 발견하지 못했다.

참 고 문 헌

1. Bentall H, DeBono A. *A technique for complete replacement of the ascending aorta.* Thorax 1968;23:338-9.
2. Galla JD, Lansman SL, Spielvogel D, et al. *Bioprosthetic valved conduit aortic root reconstruction: the Mount Sinai experience.* Ann Thorac Surg 2002;74:1769-72.
3. Michielon G, Salvador L, Da Col U, Valfre C. *Modified button-Bentall operation for aortic root replacement: the miniskirt technique.* Ann Thorac Surg 2001;72:1059-64.
4. Schepens MA, Dossche KM, Morshuis WJ. *Reoperation on the ascending aorta and aortic root: pitfalls and results in 134 patients.* Ann Thorac Surg 1999;68:1676-80.
5. Albertini A, Dell'Amore A, Zussa C, Lamarra M. *Modified Bentall operation: the double sewing ring technique.* Eur J Cardiothorac Surg 2007;32:804-6.
6. Tabata M, Takayama H, Bowdish ME, Smith CR, Stewart AS. *Modified bentall operation with bioprosthetic valved conduit: colombia university experience.* Ann Thorac Surg 2009;87:1969-70.

=국문 초록=

Bentall-DeBono 수술은 대동맥근부 치환술의 대표적인 수술방법이다. 환자에게 일생동안 항응고제 투여가 불가능한 경우 조직판막으로 Bentall 수술을 시행하는 것이 유용한 방법이다. 그러나 조직판막의 변성으로 재수술이 필요한 경우 그 수술은 매우 복잡해 질 수 있다. 이런 이유 때문에 재수술이 쉬운 조직판막 Bentall 수술이 보고되었다. 저자들은 대동맥판막을 보존할 수 없어 Bentall 수술이 필요한 2환자들에서 변형식 벤탈술식에 의해 조직판막을 이용한 대동맥근부 치환술을 시행하였으며, 이 술식은 재수술에 대비할 수 있는 간단한 수술로 생각된다.

- 중심 단어 : 1. 대동맥
2. 대동맥류
3. 심혈관질환
4. 인공판막