근육형 심실중격결손에 대한 하이브리드 수술법

— 2예 보고 —

최선우* · 양지혁* · 전태국* · 박표원* · 민선경** · 강이석***

Hybrid Procedure for Muscular Ventricular Septal Defects

-2 case reports-

Seon Uoo Choi, M.D.*, Ji-Hyuk Yang, M.D.*, Tae-Gook Jun, M.D.*, Pyo-Won Park, M.D.*,
Sun Kyung Min, M.D.**, I-Seok Kang, M.D.***

Although surgical closure is the standard approach for a muscular ventricular septal defect, the procedure may be complicated by poor visualization and the need for incision on the ventricle. Another approach is catheter-based intervention. However, it also has limitations. A hybrid procedure, the intraoperative combined use of an interventional device may reduce the procedure's invasiveness. We successfully managed two cases of muscular ventricular septal defect with a hybrid procedure. We report here on these 2 cases along with a review of the literature.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2008;41:747-750)

Key words: 1. Congenital heart disease (CHD)
2. Heart septal defect, ventricular
3. Surgery method

증 례

증례 1

내원한 환아는 태내 38주에 조기양막파수로 출생한 여아로 제태 후기 선천성 심장병 진단을 받았고 출생 후 10일경 타병원에서 시행한 심초음파상 동맥관개존증, 다발성 근육형 심실중격결손이 확진된 환아였다. 생후 4개월경 경구섭취양이 감소하면서 전반적인 활동도가 떨어지는 양상보여 타병원에서 동맥관 결찰술을 시행 받은 후 외래 추적 관찰하였으나, 증상 호전 없어 본원 내원하였다.

내원 당시 신체 검사상 좌흉골연에서 수축기 심잡음이 청진되었으며 수축기 혈압은 102 mmHg, 산소포화도는 100%였다. 흉부엑스레이상 중등도의 심비대와 폐울혈이 관찰되었다. 술 전 심초음파상 6~7 mm 크기의 육주부 근육형 심실중격결손과 5~6 mm 크기의 심첨부 근육형 심실중격결손이 확인되었으며, 중등도의 삼첨판 역류가 확인되었다.

수술은 정중흉골절개를 통하여 이루어 졌다. 심폐바이패스 후 경식도초음파로 우심실과 좌심실을 확인하며 기구 삽입을 위한 유도철사를 우심실벽을 통해 삽입하려 하였으나 경식도초음파상 심첨부의 좌심실내강이 잘 보이

*성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 흉부외과학교실
Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine
**인제대학교 의과대학 서울백병원 흉부외과학교실
Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, College of Medicine, Inje University, Seoul Paik Hospital
***성균관대학교 의과대학 삼성서울병원 소아과학교실
Department of Pediatrics, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine
논문접수일 : 2008년 7월 5일, 심사통과일 : 2008년 8월 7일
책임저자 : 양지혁 (135-710) 서울시 강남구 일원동 50번지, 삼성서울병원 흉부외과
(Tel) 02-3410-3488, (Fax) 02-3410-0089, E-mail: bestsurgeon@gmail.com
본 논문의 저작권 및 전자매체의 지적소유권은 대한흉부외과학회에 있다.

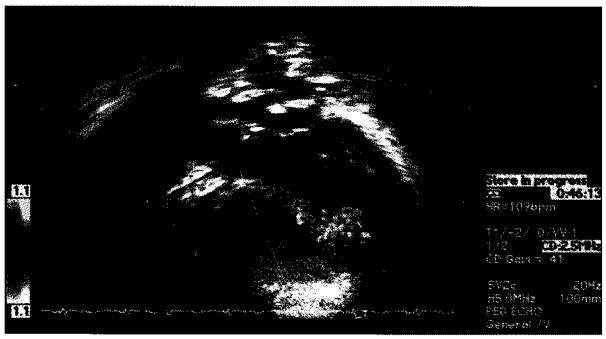

Fig. 1. Preoperative Echocardiogram with color flow imaging shows left to right shunt flow through muscular ventricular septal defect.

Fig. 2. Intraoperative finding of a device fixed in apex by pledgeted sutures.

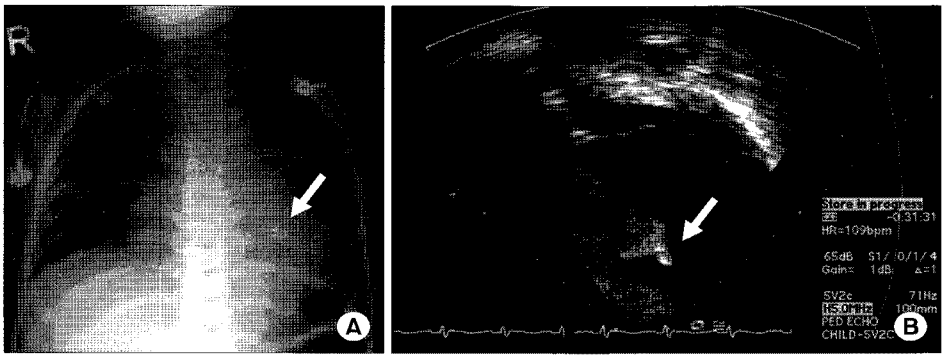

Fig. 3. (A) Postoperative chest X-ray and (B) postoperative 2D-echocardiography show the device positioned in the ventricular septum. (arrow)

지 않아 시행할 수 없었다. 그래서 심정지 후 우심방절개를 하고 직접시야에서 유도철사를 심첨부 심실중격결손에 통과시키고 기구를 삽입하려하였으나 유도철사만으로는 수월하게 기구가 원하는 위치에 운반되지 않았다. 결국 삼첨판을 통하여 기관내 튜브(내경 3.0 mm)를 결손부위까지 삽입하고 이를 통하여 Amplatzer Duct Occluder (ADO) (AGA Medical, Golden Valley, MN, USA)를 심첨부 심실중격결손에 위치시킬 수 있었다. 6-0 polypropylene 단속봉합으로 ADO를 고정한 후 Dacron 패취를 이용하여 육주부 근육형 심실중격결손을 폐쇄하였다. 심폐바이패스 이탈 직후 경식도초음파 상 ADO가 고정되지 않고 좌심실쪽으로 치우쳐져 있었으며, 주변에 단락이 확인되어 다시 심정지 후 6-0 polypropylene 단속봉합으로 재고정하였다. 다시 확인한 경식도초음파상 ADO는 고정되어 있었으며, 소량의 잔여단락이 확인되었다. 총 심폐바이패스 시간은 210분이었으며, 대동맥차단시간은 148분이었다.

술 후 환아의 혈역학은 안정적이었고 술 후 4일째 인공호흡이탈이 가능하였다. 술 후 7일째 시행한 심초음파상 심낭삼출액이 관찰되어 두 차례 심낭천자를 시행하였다. 술 후 21일째 일반병동으로 전원되었고, 23일째 시행한 심초음파에서는 심낭삼출액은 관찰되지 않았으며, ADO는 좌심실쪽으로 약간 치우쳐져 있으면서 수술직후에 확인되었던 소량의 잔여단락이 남아있었으나, 증가되는 소견은 보이지 않았으며 이에 따른 다른 증상은 관찰되지 않았다. 술 후 32일 때 퇴원하였으며, 현재 특별한 문제없이 외래 추적관찰 중이다.

증례 2

태내 40주, 체중은 3,450 g으로 출생한 여아가 생후 1주경 심잡음이 있다고 들었으나 추적관찰 중단된 상태로 지

내던 중, 생후 4주경부터 수유량 감소, 활동량 저하, 발열 보여 타 병원을 거쳐 신생아 패혈증, 심부전 의심 하에 본원으로 전원되었다. 본원에서 시행한 검사 상 근육형 심실중격결손, 이차공심방중격결손, 동맥관개존증이 진단되었고, 항생제 및 디곡신, 이뇨제를 사용하며 경과를 지켜보았으나, 빈맥, 흉부 X선 사진상 폐울혈 지속되는 소견 보여 생후 38일 동맥관 결찰술 및 폐동맥띠조임술을 시행하였다. 그 후 특별한 문제없이 외래 추적관찰하며 지내다가 완전교정술위해 생후 26개월째 본원에 입원하였다.

환아는 내원 당시 신체 검사상 좌흉골연에 수축기 심잡음이 청진되었으며 수축기 혈압은 109 mmHg, 산소포화도는 78%였다. 흉부엑스레이상 중등도의 심비대와 폐울혈이 관찰되었다. 술 전 심초음파상 심실중격결손은 약 7~8 mm정도 크기의 근육형 심실중격결손(Fig. 1)과 이차공심방중격결손이 확인되었다.

수술은 정중흉골 절개를 통하여 이루어졌다. 심폐바이패스를 위한 삽관 후 심폐바이패스를 시작하지 않은 상태에서 심실중격결손과 직각으로 천자하기 위하여 손가락으로 우심실 벽을 누르며 경식도초음파로 천자부위를 확인한 후 우심실 벽을 혈관 조영용 카테터로 천자하였다. 유도철사를 삽입한 뒤 심실중격결손으로 통과시켜 좌심실에 위치시킨 후 유도철사를 통해 Amplatzer Duct Occluder (ADO)를 심실중격결손에 위치시킨 후 팽창시켜 고정하였다. 심폐바이패스를 시작하고 심정지 후 우심방을 절개하고 삼첨판을 통해 ADO를 확인하고 6-0 polypropylene 단속봉합으로 기구를 추가적으로 고정하였다(Fig. 2). 심방중격결손은 우심낭(Supple Peri-Guard®, Synovis Surgical Innovations, St. Paul, USA)을 이용하여 패취 봉합술을 시행하였다. 예전에 시행하였던 폐동맥띠조임은 풀고, 우심낭으로 폐동맥성형술을 시행하였다. 총 심폐바이패스 시간은 108분이었으며, 대동맥차단시간은 68분이었다.

술 후 생체징후는 별다른 문제없이 유지되었고, 술 후 9시간째 인공호흡이탈이 가능하였다. 술 후 2일째 일반병동으로 전원되었고, 술 후 7일째 퇴원하였다. 환아는 퇴원 후 특별한 문제없이 외래 경과 관찰 중이다(Fig. 3).

고 찰

근육형 심실중격결손의 표준적 치료법으로 알려져 있는 수술적 치료법은 현재에도 논란의 여지가 많다. 대동맥축착 및 그 외 심장내 기형이 있는 경우에는 1차적으로 수술적 치료가 표준이 될 수 있으나, 다발성 근육형 심실중격결손만이 보이는 경우는 그 위치나 크기, 환아의 성장상태에 따라 폐동맥띠조임을 먼저 시행하기도 한다[1]. 수술적 치료법은 직접시야에서 시행하기 때문에 확실한 방법이라고 할 수도 있지만, 우심방으로 접근할 경우 시야의 확보가 충분치 않아 술 후 잔여단락이 남는 경우가 있으며, 특히 결손의 위치가 심첨부에 가깝거나, 삼첨판을 통한 접근이 불가능한 경우에는 심실절개가 불가피한 경우가 있다[2]. 심실절개를 통해 접근하는 경우에는 심실기능저하, 부정맥, 심첨부의 심실류의 발생 등의 합병증이 발생할 수 있다[3]. 이에 대한 대안으로써 Kitagawa 등[2]은 우심방 절개하에서 중격대 및 조절대(moderator bands)를 분할하여 시야를 확보하였으며, Ootaki 등[4]은 우심방절개 및 심방중격 절개하에 샌드위치 공법을 발표하였다. 하지만 여전히 술 후 잔여단락 발생률이 15%, 27%로 적지 않은 비율로 발생하였다. 이러한 문제로 인하여 카테터 기구를 기반으로 하는 중재술이 시행되었다. 이 방법은 비침습적이라는 장점이 있으나, 서혜부 혈관의 손상, 심장내 손상 등의 위험이 있으며, 환아 체중에 따른 제약이 있어 그 사용이 제한적이다. 또한 기구가 삼첨판을 지나는 도중에 삼첨판에 대한 손상이 발생할 수도 있다[3]. 다른 방법으로 고려되고 있는 것이 카테터 기구를 기반으로 하는 중재술과 수술적 치료를 조합한 하이브리드 수술이다. 하이브리드 수술은 1972년 Bhathi 등[5]이 처음으로 체폐동맥단락술 도중에 풍선도관를 이용하여 일시적으로 동맥관을 폐쇄하였던 것에서 시작하였다. 하이브리드 수술은 시야확보에 구애 받을 필요 없이 시행할 수 있기 때문에 우심실 근육이 과도하게 견인되는 현상을 피할 수 있으며, 심실절개를 피할 수 있다는 장점을 가지고 있다. 그 이외에도 저체중이나 혈관접근에 문제가 있는 경우에도 시행할 수 있다는 점, 또한 심폐바이패스 시간의 단축이 가능하다는 점 등이 하이브리드 수술의 장점이라 할 수 있다. 반면에 우심실 근육다발의 비대가 심하면 심실중격결손의 경계를 확인하고 정확한 심실중격결손의 크기를 확인하기 힘들다. 증례 1에서는 Okubo 등[6]이 제시한 우심방절개를 통한 접근법을 사용하였는데, 기구가 심실중격에 대해 직각으로 위치하게 하는데 어려움이 있고 견고하게 고정되지 않는 문제가 있었다. 이로 인하여 잔여단락이 발생한 것으로 생각된다. 증례 2에서는 Bacha 등[3] 이 제시한 경심실적 접근을 이용하여 기구를 삽입하여 좋은 결과를 얻었다. 이 증례에서는 심폐바이패스를 시작하기 전에 기구를 삽입하였는데, 심폐바이패스를 시작한 후 시도하였다면 심장의 허탈로 인하여 기구삽입이

어려웠을 것으로 생각된다. 현재 하이브리드 수술은 심실중격결손이외에도 심방중격결손, 폐동맥협착증 및 좌심형성 부전 증후군에도 이용되고 있으며, 국내에서는 2006년 조원철 등[7]이 생후 13일째의 체심실유출로협착을 동반한 단심증 환아에서 하이브리드 수술을 이용하여 양쪽 폐동맥띠조임술, 동맥관 스탠트 삽입술을 시행한 1예를 보고한 바가 있었다. 하이브리드 수술은 기존의 수술적인 방법보다 비교적 간단하고 안전하며 효과적이어서 향후 수술적 접근이 용이하지 않은 근육형 심실중격결손에 있어 유용한 방법이라 생각된다.

참 고 문 헌

1. Brizard CP, Olsson C, Wilkinson JL. *New approach to multiple ventricular septal defect closure with intraoperative echocardiography and double patches sandwiching the septum.* J Thorac Cardiovasc Surg 2004;128:684-92.
2. Kitagawa T, Durham LA 3rd, Mosca RS, et al. *Techniques and results in the management of multiple ventricular septal defects.* J Thorac Cardiovasc Surg 1998;115:848-56.
3. Bacha EA, Cao QL, Galantowicz ME, et al. *Multicenter experience with perventricular device closure of muscular ventricular septal defects.* Pediatr Cardiol 2005;26:169-75.
4. Ootaki Y, Yamaguchi M, Yoshimura N, et al. *Surgical management of trabecular ventricular septal defects: the sandwich technique.* J Thorac Cardiovasc Surg 2003;125:508-12.
5. Bhati BS, Nandakumaran CP, Shatapathy P, et al. *Closure of patent ductus arteriosus during open-heart-surgery. Surgical experience with different techniques.* J Thorac Cardiovasc Surg 1972;63:820-6.
6. Okubo M, Benson LN, Nykanen D, et al. *Outcomes of intraoperative device closure of muscular ventricular septal defects.* Ann Thorac Surg 2001;72:416-23.
7. Cho WC, Song KJ, Yun TJ, et al. *Hybrid palliation for functionally single ventricle with systemic outflow obstruction.* Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2006;39:927-30.

=국문 초록=

근육형 심실중격결손의 표준적 치료로 알려져있는 수술적 폐쇄는 시야확보가 어려울 경우 여러 합병증을 야기할 수 있으며 심실절개를 요하는 경우도 있다. 다른 접근법으로는 카테터 기구를 기반으로 하는 중재술이 있지만 이 또한 제한점이 있다. 수술적 치료와 중재술을 조합한 하이브리드 수술은 이러한 경우에 있어 침습성을 줄일 수 있다. 저자들은 근육형 심실중격결손에 대한 하이브리드 수술을 2예에 시행하여 만족할 만한 결과를 얻었기에 문헌고찰과 함께 보고하고자 한다.

중심 단어 : 1. 선천성 심질환(CHD)
2. 심실 중격 결손
3. 수술 방법