

소아환자에서 양심실 순환보조를 중개로 한 후 발생한 급성신부전 환자에서의 심장 이식수술 치험 1예

나용준* · 김웅한* · 곽재건* · 김진현* · 오세진* · 이재항*

A Case Report of Heart Transplantation Bridged by Bi-ventricular Assist Device in a Pediatric Patient of Prerenal Type ARF

Yong Joon Ra, M.D.*, Woong-Han Kim, M.D.*, Jae Gun Koak, M.D.*,
Jin Hyun Kim, M.D.*, Se-Jin Oh, M.D.*, Jaehang Lee, M.D.*

The patient was an eight-year-old female. She was diagnosed as dilated cardiomyopathy. She was supported with bi-ventricular assist because of heart failure for 15 days. After 7 days, she was suffered from prerenal type ARF and support with continuous veno-veno hemodialysis (CVVHD). And then heart transplantation was performed, heart donor's blood type was A. Immune suppressants were used after due consideration for renal toxicity. ARF was resolved on post operative 14th day. She was discharged on post operative 52nd day without any specific post operative complication. She has been followed up without any immune rejection reaction upto 14 months.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2006;39:854-857)

Key words: 1. Heart transplantation
2. Kidney failure, acute
3. Heart-assist device

증 례

환자는 8세 여아로 확장성 심근병증의 가족력을 가진 체중 32 kg의 환자이다. 환자의 언니와 오빠는 모두 확장성 심근병증에 의한 심부전으로 학령기에 사망하였다. 환아 역시 취학 이전에는 특별한 증상을 보이지 않았으나, 7세 경부터 호흡곤란 등의 증상을 보이기 시작하였다.

환아는 만 6세경 시행한 심초음파에서 심박출률 48%의 정도의 저하된 심기능을 보였으나 7세에 시행한 심초음파에서는 심박출률 11%의 심한 심기능 저하를 보였다. 환아는 소아과에 입원하여 병동에서 밀리논, 도부타민 등의 강심제로 치료하였으나 심박출률이 5%까지 감소하고, 지

속적으로 흉수가 발생하며, 심실성 빈맥이 보여 중환자실로 전동되었고, 양심실 순환보조를 시행하기로 하였다(Fig. 1).

양심실 순환보조용 도관 삽입 시의 소견으로는 우심방 내 혈전이 발견되었으며, 우심방이 심하게 확장되었고, 우심실 기능은 현저히 감소되어 있었다. 우심실 보조용 도관은 우심방이와 폐동맥에, 좌심실 보조용 도관은 좌심방이와 대동맥에 삽입되어졌고, 순환보조용 도관으로는 대동맥 16 Fr, 폐동맥 21 Fr 크기의 Argyle사에서 제조한 도관을 사용하였고, 좌심방이 20 Fr, 우심방이 24 Fr의 Baxter사에서 제조한 wire reinforced angled tube를 사용하였다. 도관은 늑간을 통하여 캐놀라를 유출한 후 흉골 및 피부를 닫고 수술을 종료하였다(Fig. 2). 양심실 보조장치는

*서울대학교병원 흉부외과

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Seoul National University Hospital

논문접수일 : 2006년 7월 7일, 심사통과일 : 2006년 8월 28일

책임저자 : 김웅한 (110-744) 서울시 종로구 연건동 28번지, 서울대학교병원 흉부외과

(Tel) 02-2072-3637, (Fax) 02-3672-3637, E-mail: woonghan@snu.ac.kr

본 논문의 저작권 및 전자매체의 지적소유권은 대한흉부외과학회에 있다.

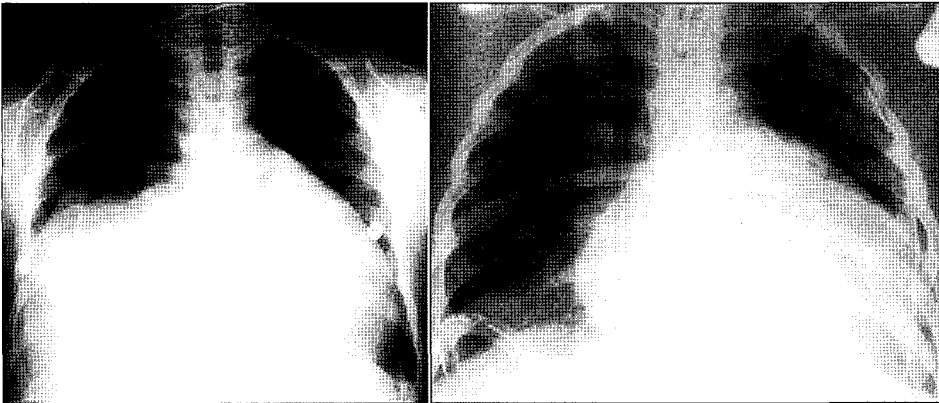


Fig. 1. Preoperative chest pa of the patient. Lt.: Initial state. Chest pa shows severe cardiomegaly and pleural effusion. Rt.: Bi-VAD support state. Bi-VAD were inserted through intercostals approach. Sternum and skin were closed. There is no specific problem associated with bi-VAD. VAD=Ventricular assist device.

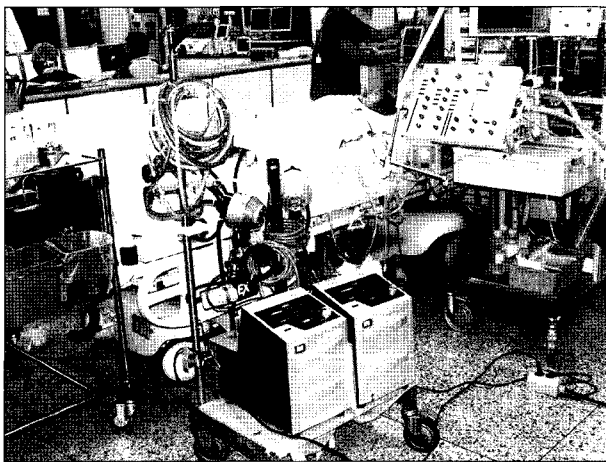


Fig. 2. Preoperative state. She was supported with bi-Ventricular Assisted Device. Bi-VAD were inserted through intercostals approach. As sternum and skin of patient were closed, complications of bi-VAD were minimized. VAD=Ventricular assist device.

Medtronic사에서 제조한 원심성의 펌프(centrifugal pump)를 사용하였다.

환자는 목표 활성화응고시간을 150초 전후로 유지하도록 헤파린으로 항응고요법을 시행하면서, 양심실 보조장치 삽입 후 안정적 활력징후를 보였고, 소변도 잘 나오는 등 특별한 문제를 보이지 않았다. 환자는 양심실 보조장치를 삽입한 후 7일째 20 cc/hr 정도의 펄노 상태로 변화하였고, 8일째부터는 소변이 전혀 나오지 않는 무뇨 상태로 변화하였다. 따라서 환자에게 지속적 정맥-정맥간 혈액투석(continuous veno-veno hemodialysis)을 시행하며 수액 조절을 하게 되었다.

양심실 보조장치를 삽입한 후 14일째에는 전체 빌리루빈이 14 mg/dL, 직접형 빌리루빈이 8.5 mg/dL, C 반응성



Fig. 3. Gross specimen of recipient heart. We found thrombosis in right atrium, enlarged right atrium and ventricle. Also we found interstitial fibrosis in myocardium on microscopic examination.

단백질(CRP)은 9.95 mg/dL 등으로 다발성 장기이상 또는 패혈증 상태가 발병하는 것으로 의심되었으나 뚜렷한 감염의 원인은 밝힐 수 없었다.

양심실보조장치를 삽입한 15일째 뇌종양으로 인하여 뇌사상태가 발생한 30 kg의 공여자가 나타났으며, 심장이식 수술을 시행하였다. 공여자의 혈액형은 A형이었으나 수여자인 환자의 혈액형이 AB형이어서 심장이식은 가능할 것으로 판단하였다. 공여자의 허혈시간은 3시간 10분이었고, 심정지액은 HTK 용액을 사용하였다. 수술 시 약간의 크기의 불균형이 있었으며, 양대정맥 문합을 시행하였고, 수술후 중심정맥압은 18~22 mmHg이었다. 심폐기 가동시간은 153분이었으며, 이전에 우심방과 대동맥에 삽입되었던 도관을 이용하여 심폐기를 연결하였고, 심폐기 가동 이후 좌심방지와 폐동맥에 삽입하였던 양심실 순환보조

용 캐놀라를 제거한 후 심장을 적출하였다. 약간 남아 있는 좌심방과 좌심방을 문합한 후, 대동맥을 문합하였다. 대동맥 차단을 풀 후 하대정맥과 상대정맥을 각각 문합하였으며, 폐동맥을 문합하면서 체온을 올리며, 심폐기 이탈을 시도하였다. 수여자의 심장은 심한 확장 및 혈전이 발견되었고(Fig. 3), 수술 중 특별한 문제는 없었으며, 수술 후 혈액학 역시 안정적이었다. 수술 후 경식도 초음파에서 좌심실, 우심실 기능은 모두 좋았으며, 양심방이 약간 늘어난 소견을 보였다. 수술 후 면역억제제의 사용은 cyclosporine의 신독성 및 환자의 급성신부전 상태를 고려하여 수술 전후로는 사용하지 않았으며, 환자의 체중을 30 kg으로 생각하여 수술 전 solumedrol 550 mg 정주, 수술 중 심폐기를 통하여 solumedrol 550 mg, basiliximab 15 mg을 투여하였고, 수술 후 1일째는 solumedrol 500 mg을 정주하고, mycophenolate 250 mg을 하루 두 번 비위관을 통해 투여하였다. 술 후 3일째부터는 immunoglobuline 10 g을 정주하였고, mycophenolate 300 mg bid로 투약하였으며, prednisolone을 15 mg qd로 투여하면서 solumedrol을 15 mg으로 감량하였다. 이후 globuline 10 g과 basiliximab 20 mg을 간헐적으로 정주하였으며 술 후 22일째부터는 prednisolone을 감량하면서 tacrolimus를 경구 투여하여 tacrolimus 혈중 농도가 10~15 ng/mL로 유지되도록 0.19 mg/kg/d 정도의 용량에서 조절하며 투약하였다. 항생제는 이전의 양심실보조장치 사용 시부터 사용한 prepenem과 acyclovir를 사용하였다.

환자는 심장이식 수술 후 7일째부터 하루에 30 cc 정도의 소변량에서 14일째 200 cc/day 정도로 증가하여 무뇨상태의 신부전이 이뇨상태로 변화하였다. 심장이식수술 후 12일째 우심실에서 시행한 조직검사서 어떠한 면역거부반응도 보이지 않았으며, 술 후 20일째 시행한 심초음파에서 심박출률 73%로 아주 좋은 심기능을 보였다. 환자는 술 후 52일째 Tacrolimus 2.5 mg, prednisolone 5 mg, mycophenolate 500 mg의 면역억제 요법과 함께 특별한 문제없이 퇴원하였다.

고 찰

확장성 심근병증은 소아에서는 대단히 드문 질환 중의 하나이며, 본 증례에서는 형제들이 모두 사망한 것으로 보아 유전적 요인을 생각해야 할 것이다. 내과적 치료에 반응하지 않는 말기상태의 확장성 심근병증의 치료로는 심장 이식술이 유일한 방법이며, 심장이식까지의 중간 단

계로 양심실 보조장치 또는 완전치환형 인공심장 등이 사용되고 있다.

심장이식 수술은 1967년 Barnard에 의해 최초로 보고된 이래 말기 심부전 환자에게서 획기적인 치료로 부각되었으나, 거부반응, 감염 등으로 위축되다가 cyclosporine의 등장으로 증례가 획기적인 증가를 보이게 되었으며, 수술결과 역시 점차 호전되어 1년 생존율이 85%에 이르고 있다[1]. 그러나 현실적으로 공여자 수급이 한정되어 있어, 심장이식 수술이 제한되고 있으며, 따라서 심장의 공여를 기다리기 위하여 양심실 보조와 같은 기계식 순환보조 등을 시행하고 있는 실정이다[2].

말기 심부전 환자에서 심장이식수술까지의 중간단계로 양심실 순환보조를 사용하는 것은 성인에서는 많은 보고가 있으며, 적절한 심장이식 수술까지의 시간 및 요건 등에 대한 보고가 있으나[3,4], 소아에서 심장 이식수술 시에 양심실 순환보조를 시행한 보고가 많지는 않다. 본 증례에서는 양심실 순환보조용 도관들을 늑간을 통해 밖으로 배출함으로써 흉골을 닫고, 피부까지 봉합함으로써 양심실 순환보조장치 도관의 삽입에 의한 합병증은 최소화하고, 심장이식수술까지의 기다릴 수 있도록 하였으며, 소아에서 양심실 순환보조를 사용하였더라는 점에서 그 의미를 찾을 수 있겠다.

또한 본 증례의 환자는 양심실 보조장치로 심장이식수술까지의 중간 매개를 삼은 상태에서, 급성 신부전증의 발생으로 인하여 무뇨상태였으며, 수술 전후로의 수액조절에 어려움이 있을 것으로 예상하였다. 그리하여 심장이식과 함께 신장이식까지 고려하였으나, 여러 요인이 복합된 급성신부전이었던 점, 신장초음파 등의 검사에서 신장 실질 내의 특별한 이상이 없는 점 등을 고려하여 심장이식술만을 시행하였다. 따라서 cyclosporine의 신독성 등을 고려하여 cyclosporine의 사용에 제한적일 수 밖에 없었으며, cyclosporine을 제외한 술 후 면역억제 요법을 시행하였으며, 그 결과는 면역거부반응이 나타나지 않은 것으로 보아 성공적이었다고 평가할 수 있다[5,6].

따라서 본 증례에서는 소아에서 2개의 원심펌프를 이용한 양심실 순환보조를 통하여 공여자가 나타날 때까지 수여자가 기다릴 수 있도록 하였으며, 출혈, 혈전증, 감염 등의 합병증 없이 양심실 순환보조를 시행한 점, 마지막으로 급성 신부전으로 신독성이 많은 면역억제제의 사용이 여의치 않은 환자에서 신독성이 적은 면역억제제를 사용하여 술 후 거부반응을 막고, 신부전을 해결하였더라는 점에서 증례보고 하고자 하며, 추후 본 환자에 대한 장기

경과관찰 결과 및 다른 소아에서의 심장이식 결과와의 비교가 필요할 것으로 생각한다.

참 고 문 헌

1. Park KY, Park CH, Kim WS, et al. *Heart transplantation: the Sejong General Hospital experience*. Korean J Thorac Cardiovasc Surg 1996;29:606-13.
2. Rho JR, Won TH, Lee JR, et al. *Early results of the heart transplantation for end stage heart failure*. Korean J Thorac Cardiovasc Surg 1997;30:876-84.
3. Gammie JS, Edwards LB, Griffith BP, et al. *Optimal timing of cardiac transplantation after ventricular assist device implantation*. J Thorac Cardiovasc Surg 2004;127:1789-99.
4. DeCampli WM, Luikart H, Hunt S, et al. *Characteristics of patients surviving more than ten years after cardiac transplantation*. J Thorac Cardiovasc Surg 1995;109:1103-15.
5. Russell SD. *An update on the efficacy of newer immunosuppressive regimens in cardiac transplantation*. Curr Opin Organ Transplant 2004;9:453-7.
6. Boyer O, Bidois JL, Gubler MC, et al. *Improvement of renal function in pediatric heart transplant recipients treated with low-dos calcineurin inhibitor and mycophenolate mofetil*. Transplantation 2005;79:1405-10.

=국문 초록=

환자는 8세 여자 환자로 확장성 심근병증을 진단 받은 환자이다. 환자는 심부전으로 인하여 양심실 순환보조를 15일간 시행하였다. 15일 중 후반기 7일은 급성 신부전증이 발생하여 지속적 정맥-정맥간 혈액투석을 시행하였다. 이후 뇌사상태의 A형 혈액형을 가진 심장 공여자에게서 심장을 이식받아 심장이식술을 시행하였다. 면역억제제는 급성 신부전증을 고려하여 사용하였다. 신부전 상태는 2주간 지속되었고, 심장 이식술 후 약 14일 후 배뇨가 시작되었다. 환자는 수술 후 12일째에 시행한 우심실 조직검사서 특별한 거부반응의 증거가 없었으며, 면역요법 후 수술 후 52일째에 특별한 문제 없이 퇴원하였다. 환자는 술 후 약 14개월간 조직검사서 면역 거부반응 없이 외래 경과관찰 중이다.

- 중심 단어 : 1. 심장이식수술
2. 급성신부전
3. 심실보조장치