

저체중 미숙아에서 시행한 심실중격결손을 동반한 대동맥축착증 완전 교정술

곽재건* · 전재현** · 유재석** · 김웅한**

Complete Repair of Coarctation of the Aorta and a Ventricular Septal Defect in a Low Birth Weight Neonate

Jae Gun Kwak, M.D.*, Jae-Hyun Jun, M.D.**, Jae-Suk Yoo, M.D.**, Woong-Han Kim, M.D.**

Even though some authors have reported on the advantages of early total correction of complex heart disease, for low birth weight premature neonates, most surgeons prefer a multi-step approach to early total correction due to the many problems, such as the technical problems, the cardiopulmonary bypass management and etc. We report here on a successful case of early one-stage total repair of coarctation of the aorta and a ventricular septal defect in a 1,250 gram premature neonate.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2008;41:480-483)

- Key words:**
1. Neonate
 2. Infant, premature
 3. Heart surgery
 4. Aortic coarctation
 5. Ventricular septal defect

증 례

태내주수 29주에 출생한 미숙아가 심실중격결손, 동맥관개존 및 폐사성장염으로 인한 복부팽만으로 본원 신생아중환자실로 전원되었다. 환자는 산전 진단에서 이미 심실 중격 결손은 진단받은 바 있었다. 출생 당시 전신이 창백하고 서맥 소견이 관찰되어 신생아 중환자실에서 계면활성제를 투여 받고 호흡보조를 받으며 일시적으로 호전이 되는 듯 하였으나, 다시 시행한 심초음파에서 동맥관개존이 남아 있었고, 복부 팽만 진행, 단순 X-선 영상에서 장폐색, WBC, CRP 증가 등, 폐사성 장염 소견이 관찰되었고, 새롭게 대동맥 축착 및 전반적인 대동맥궁의 저형

성 소견도 관찰되었다(상행대동맥 5.24 mm, 협착부 1.56 mm). 동맥관 개존을 통한 혈류의 흐름은 수축기에는 우측에서 좌측으로, 이완기에는 좌측에서 우측으로 바뀌는 양상이었다. 심실 중격 결손은 심첨부의 근육형인 것을 확인하였다. 환자는 PGE1을 사용하면서 전반적인 상태의 호전을 기대하며 수술 시기를 늦추는 것을 계획하였으나, 심부전이 지속적으로 악화되어, 조기 완전 교정술을 시행하기로 결정하였다. 폐사성 장염은 상태가 더 이상 악화되지는 않았다(변형 Bell의 단계 1A). 환자의 수술 당시 나이는 20일, 체중은 1,250 g이었다.

저체중아에 대한 개심술을 위하여 심폐기는 Zostra HL-30, 산화기로 Terumo RX-05, Neonate Tubing (A line

*세종병원 흉부외과

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Sejong General Hospital

**서울대학교 의과대학 서울대학교병원 흉부외과학교실

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Seoul National University Hospital, Seoul National University College of Medicine

논문접수일 : 2008년 3월 18일, 심사통과일 : 2008년 5월 27일

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

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

본 논문의 저작권 및 전자매체의 지적소유권은 대한흉부외과학회에 있다.

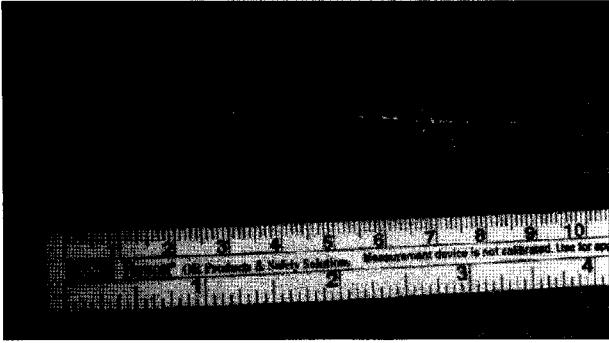


Fig. 1. Pediatric Aortic Root Cannula (DLP[®] Medtronic) for Aortic cannula.



Fig. 2. Coarctation of aorta and patent ductus arteriosus mobilization after cannulation.

1/8, V line 3/16), Hemofilter FH22 (Gambro)를 준비하였다. 인공심폐기 충전액의 양은 150 cc (Hartman 20 cc, 20% Abl 90 cc, Voluben 10 cc, RBC 20 cc, Bivon 10 cc, Lasix 2 mg)였으며, Hemofilter의 충전액을 제외하고는 125 cc였다. 심정지액은 혈액성 Del Nido 용액을 사용하였다. 정중흉골 절개를 통하여 접근하였으며, 무명동맥에 18 G (4Fr) Pediatric Aortic Root Cannula (DLP[®] Medtronic)를 삽관하고(Fig. 1), 12Fr 정맥 캐놀라를 우심방에 삽관한 뒤 인공심폐기 가동 후 먼저 동맥관을 결찰하였다. 이어 하대정맥에 12Fr 크기의 정맥 캐놀라를 삽관한 뒤, 대동맥 축착증의 교정을 위한 문합 후 생길 수 있는 장력을 최소화하기 위해 상행 대동맥, 대동맥궁의 뇌혈관 및, 하행 대동맥 주위를 최대한 박리하였다(Fig. 2). 상행

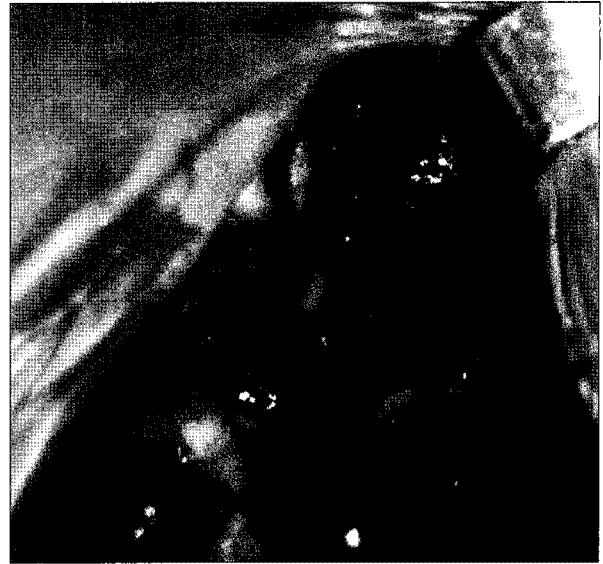


Fig. 3. After coarctoplasty.

대동맥의 근위부에 A-캐놀라와 같은 18 G (4Fr) 소아용 캐놀라를 삽입하고 뇌혈관 주위를 일시적으로 결찰하고 상행 대동맥의 근위부 위쪽을 클램프로 일시적 결찰하고 무명 동맥과 관상 동맥에 국소 관류를 시작하였다[1]. 이때 체온은 직장 내 온도로 섭씨 28도였으며, 약 80 mL/min의 혈류 속도로 요골동맥 압력으로 45~55 mmHg 정도를 유지할 수 있었다. 이 상태에서 대동맥궁의 축착된 부위를 제거하고 하행 대동맥과 대동맥궁 사이의 단측문합(extended end-to-side anastomosis)을 시행하였다. 국소 순환 시간은 23분이었다. 혈관 내 남아 있는 공기를 제거한 뒤 뇌혈관에 가했던 일시적 결찰을 모두 푼 뒤, 인공심폐기는 국소 관류를 위하여 줄였던 관류량을 환자의 체표면적에 맞도록 전(全)관류량으로 유지하기 시작하였다. 직장 내 체온으로 섭씨 24도하에 심폐기 혈류 관류 속도는 140~160 mL/min 가량 유지하였고, 이를 통해 요골동맥 압력으로 45~55 mmHg를 유지할 수 있었다. 이때 cardiac index는 약 1.3 L/min 정도를 유지하였다. 대동맥 근위부 상방의 클램핑은 유지한 채 관상 동맥 국소 관류를 하던 캐놀라를 이용, 심정지액을 주입하기 시작하면서 좌심방이를 통하여 10Fr 크기의 벤트 캐놀라를 삽입한 뒤 심장이 정지한 뒤 우심방에 절개를 가하여 심실 중격 결손 부위를 글루타르 알데히드에 고정시킨 자가 심낭 조직을 첩포로 이용, 폐쇄술을 시행하였다. 심방 중격 결손은 남아 있는 심방 조직을 이용하여 일차 봉합술을 시행하고 수술을 종료하였다(Fig. 3). 총 체외순환 시간은 164분, 대동맥 겹자 시간은 69분이었다.

환자는 수술 직후 소아 중환자실에서 1일 동안 수술 직후 혈액학적인 안정을 찾은 뒤, 보다 세심한 제반 신생아 관리를 위하여 다시 신생아 중환자실로 전원되었으며, 5일째 인공 호흡기 이탈에 성공하였다. 환자는 이후 전반적인 치료 후 2달 후 퇴원하여 현재 3개월 5일째 3.6 kg까지 성장하였다.

고 찰

각 질환에 따라 수술적 접근 방법이 서로 다르겠지만, 최근에는 과거, 환자의 체중이 작고 나이가 어릴 경우 고식적 수술을 먼저 시행한 후 단계적으로 완전 교정술을 시도했던 여러 질환의 경우에도 일단계 완전 교정술을 조기에 시행하는 것이 환자의 예후에 여러 이점이 있다는 보고가 증가하고 있다[2,3]. 단계적 수술로서 고식적 수술을 먼저 시행할 경우 완전 교정시 재수술의 위험이 따르는 것은 물론이고, 완전 교정술이 시행되기 이전까지 청색증 환자의 경우 환자들에게 비포화된 혈액이 순환하는 기간이 길어짐에 따라 뇌신경기능 발달 및 체성장에 영향이 있을 수도 있으며, 비청색증 환자의 경우에도 단락량에 따르는 심부전 진행 등의 노출 기간이 길어질 수 있는 등의 단점이 있을 수 있다. 그러나 반대로, 저체중 환아는 수술 시야 자체가 충분치 않아 완전 교정 자체가 어려울 수 있으며, 심장 내 혹은 각종 혈관 간의 문합, 봉합 등의 술기를 정확하고 확실하게 적용하기에는 그 조직들이 성인에 비하여 약하다는 불리한 점을 안고, 대뇌 출혈등의 위험도도 증가하는 것으로 보고되고 있다[2,3]. 이 증례의 환자의 경우 출생 당시 체중은 1,280 g이었으나, 심부전과 심기형에 의한 합병증으로 인하여 수술이 결정된 시기에는 오히려 1,250 g으로 체중이 감소한 상태였다. 저체중 환자의 개심술에 있어 또 하나의 어려운 점 중의 하나는 인공 심폐기의 운용에 있다고 말할 수 있겠는데, 환아의 전체 혈액량이 많지 않으므로 체외순환의 경로가 길수록 환자가 원래 가지고 있던 혈액량을 훨씬 더 초과하는 외부의 혈액, 충전액을 사용하게 되어 이에 따른 각종 염증 반응과 혈액 관련 장애가 생길 가능성이 더 높다는 점이다. 또한 덜 성숙한 폐기능으로 인하여 인공 심폐기를 사용함으로써 생길 수 있는 폐 관련 합병증이 발생할 가능성도 정상 분문의 정상 체중의 환아에 비하여 높은 것으로 알려져 있다[4]. 이에 이 환자의 수술에서는 최소한의 충전액으로 인공 심폐기를 운용하기 위하여 MAQUET® Jostra HL 30 ver 2.2 (made in Sweden) 펌프와 Terumo® capiox RX-05 (made in Japan) 산화기 및

Gambro® FH2X (made in Germany) 헤모필터(hemofilter)를 이용하였고, 신생아용 튜브를 사용, 튜브의 길이를 최소화하여 결과적으로 150 mL의 충전액만을 사용할 수 있었다.

국내에서 발표된 보고 가운데 수술 당시 체중이 1,317 g이었던 심실 중격 결손을 동반하지 않은 대동맥 전위증에 대한 보고는 있었으나[5], 저체중 미숙아인 상태에서 인공 심폐기 운용하면서 개심술을 시행한 증례는 아직 보고된 바가 없다. 선천성 심기형의 영역에서 여러 가지 도전과제가 남아 있는데, 저체중 미숙아에 대한 개심술 역시 그 중 하나일 것이며, 수술과 관련된 뇌기능 관련 합병증의 발생 여부는 더욱더 중요한 과제라고 할 수 있을 것이다. 최근 수술 기법의 발전, 인공 심폐기 운용 방법 및 기계 자체의 개선에 힘입어 점점 더 작은 체중을 가진 복잡 심기형의 환자들에게도 특별한 합병증 없이 일단계 완전 교정술이 가능해지고 있는데[4], 이 증례에서도 이러한 발전에 힘입어 미숙아 상태의 저체중 환자에게도 개심술을 무사히 적용할 수 있었다.

결론적으로, 저체중 미숙아의 경우에도 신생아 분야의 소아 청소년과 전문의, 마취의의 적절한 협진 및 잘 계획된 인공 심폐기 운용으로 안전하고 성공적으로 수술을 마칠 수 있었기에 보고하는 바이다.

감사의 말씀

저체중 미숙아 환자의 안전한 수술을 위해 심폐기 설치 및 운용에 만전을 기해주신 서울대병원 심폐기실의 이경훈, 조재희 기사님께 감사드립니다.

참 고 문 헌

1. Kwak JG, Kim WH, Oh AY, et al. Is unilateral brain regional perfusion neurologically safe during congenital aortic arch surgery? *Eur J Cardiothorac Surg* 2007;32:751-5.
2. Reddy VM, Hanley FL. Cardiac surgery in infants with very low birth weight. *Semin Pediatr Surg* 2000;9:91-5.
3. Reddy MV, McElhinney DB, Sagrado T, Parry AJ, Teitel DF, Hanley FL. Results of 102 cases of complete repair of congenital heart defects in patients weighing 700 to 2,500 grams. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1999;117:324-31.
4. Bove T, Francois K, De Groote K, et al. Outcome analysis of major cardiac operations in low weight neonates. *Ann Thorac Surg* 2004;78:181-7.
5. Park SI, Lee SH, Park JJ, et al. Arterial switch operation in 1,140 g LBW premie baby with TGA, IVS. *Korean J Thorac Cardiovasc Surg* 2005;38:773-5.

=국문 초록=

질환에 따라서 많은 논란이 있으나, 최근 선천성 심기형의 수술적 교정시 조기의 일단계 완전 교정술을 시행하는 쪽이 장점이 부각되고 있다. 저체중(low birth weight) 미숙아에서 체외순환을 통한 개심술은 여러 가지 이유로 수술이 쉽지 않아 환자의 체중 및 장기 기능이 발달할 때까지 단계적으로 수술을 시행하는 경우가 대부분이다. 본 증례에서는 심실 중격 결손을 동반한 대동맥축착증을 가진 태내주수 29주, 출생체중 1,280 g, 수술 당시 체중 1,250 g의 미숙아의 성공적인 일단계 완전 교정술을 보고하고자 한다.

- 중심 단어 : 1. 신생아
2. 미숙아
3. 개심술
4. 대동맥 축착증
5. 심실 중격 결손