

총동맥간증의 교정수술*

- 1 예 보고 -

조형곤** · 박이태** · 이광숙** · 유영선**

- Abstract -

Corrective Surgery of Truncus Arteriosus* - One Case Report -

Hyung Gon Cho, M.D.** , Yee Tae Park, M.D.** , Kwang Suk Lee, M.D.** and Young Sun Yoo, M.D.**

Truncus Arteriosus is uncommon, accounting for 0.4%-2.8% of all congenital cardiac malformations. Truncus arteriosus has a poor prognosis in early infancy and defined as "a single arterial trunk that leaves the heart by way of a single arterial valve and that gives rise to the coronary, systemic and one or both pulmonary arteries directly." Through antemortem study of patients with truncus arteriosus the development of surgical techniques for palliation and correction was established.

Recently we had surgical experience of truncus arteriosus-Collett & Edwards type 2. The main pulmonary artery was originated from truncus at right posterolateral aspect. Truncal valve was tricuspid with good coaptation. Ventricular septal defect was subarterial type of 2.0 cm in diameter. After detachment of the main pulmonary artery from truncus, truncus was repaired directly. Ventricular septal defect was closed with Dacron patch. Extracardiac valved conduit (Carpentier-Edwards: 16mm) was employed for making continuity between right ventricular outflow tract and pulmonary artery. Postoperatively, incomplete right bundle branch block on electrocardiogram was continued. Patient was died due to respiratory failure in postoperative 40 days.

서 론

총동맥간증은 선천성 심장기형의 0.4%~2.8%를 차지하는 드문 질환으로^{1,2)}, "심장저부에서 단일관맥을 거쳐서, 관상동맥계, 체순환계 및 폐순환계를 동시에 직접 관장하는 단일 동맥간(single arterial trunk)을 가

진 선천성 심장기형"으로 정의된다³⁾.

막대한 폐혈류량에 의한 이차적인 울혈성 심부전이, 단독으로 혹은 총동맥간관맥폐쇄부전과 더불어서, 유아기 조기의 주된 사인이 되어, 평균사망연령이 수주에서 6주에 불과하며, 1세이상 생존하더라도 대다수에서 점진적인 폐혈관폐쇄질환이 발생하는, 극히 불량한 예후를 가진다^{4,5)}.

최근에, 계명대학교 의과대학 흉부외과학교실에서 26개월 된 남아의 총동맥간증을 수술치험하였기에, 임상기록 및 관계문헌고찰과 함께 보고한다.

* 본 논문은 1986년도 계명대학교 동산의료원 임상연구비의 보조에 의한 것임.
** 계명대학교 의과대학 흉부외과학교실
** Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Keimyung University School of Medicine, Taegu, Korea
1986년 9월 4일 접수

증 례

환자는 26개월 된 남아로서, 기존의 운동시 호흡곤란이 악화되어 입원하였다. 1세부터 운동시 호흡 곤란과 청색증이 발생하였고, 빈번한 호흡기계 감염의 병력을 가지고 있었다. 1개월전부터 증세가 악화되어 입원하였다.

이학적 소견상, 체중 10 kg (10 퍼센타일), 신장 86 cm (30 퍼센타일), 체표면적 0.48m²로 성장발육지연이 있었고 영양상태도 불량하였다. 혈압 90/60 mmHg, 맥박 분당 130회, 호흡수 분당 30회로 빈맥 및 빈호흡이었다. 입술과 수족지의 경미한 청색증과 곤봉지를 보였으며, 진흉벽이 약간 돌출되어 있었고, 호흡음은 정상이었다. 심음은 규칙적이었고 흉골좌하연을 따라 4도의 수축기잡음과 흉골좌상연을 따라 3도의 지속적인 잡음이 청취되었다. 복강내장기의 비대나 복수의 소견은 없었고 사지의 부종도 없었다.

혈액학적 검사상, 혈색소 13.7 gm/dl, 헤마토크리트 44.1%, 백혈구 수 7800개/mm³로 정상이었으며, 노검사 및 일상적인 다른 검사도 정상수치를 나타내었다.

단순 흉부X-선 촬영소견은, 심침이 들려있고, 심한 심장비대(심흉좌비: 0.59)와 폐혈관음영의 증가를 보였다(그림 1, 2).

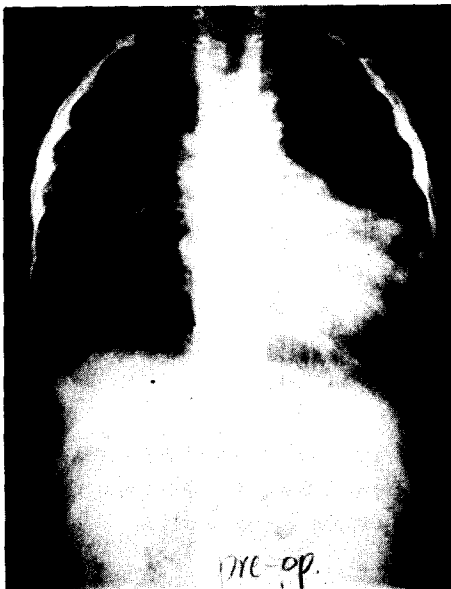


Fig. 1. Preoperative plain chest film, anteroposterior view.

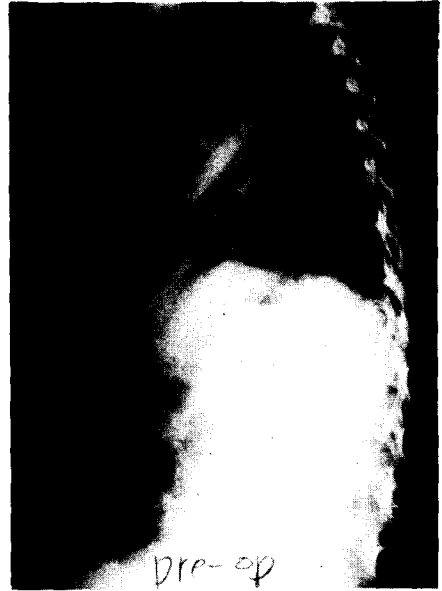


Fig. 2. Preoperative plain chest film, left lateral view.

심전도 검사에서는 박동은 정상동률동이었으며 정상 전기축을 보였으나 양심실비대의 소견이 있었다. 심장 초음파 검사상, 폐동맥판막은 보이지 않았으며 우심실과 총동맥간근부의 심한 확장이 있었고, 2차원적 초음파검사에서는 상부에 위치한 심실중격결손과 대동맥의 overriding이 보였다.

심도자검사상, 좌측상공정맥으로 심도자가 통과했고 우심실압이 총동맥간압보다 심히 증가되어 있었으며, 총동맥간의 산소포화도가 저하되어 있었다(표 1). 심혈관조영술은, 우심실 및 역행성 대동맥조영술을 시행하였는데, 심실중격결손과 총동맥간의 overriding이 보였

Table 1. Cardiac Catheterization Data

Sites	Oxygen Saturation (%)	Pressure (mmHg) systolic/diastolic/mean
SVC	63	
IVC	52	
Left SVC	59	
RA	54	3/ 0/ 0
RV	56	110/ 0
Aorta	76	76/68/71

SVC : Superior Vena Cava.

IVC : Inferior Vena Cava.

RA : Right Atrium.

RV : Right Ventricle.

고 우심실과 폐동맥간의 교통이 없었으며 총동맥간과 양측 폐동맥이 거의 동시에 조영되었다. 총동맥간판막 폐쇄부전의 소견은 없었다(그림 3, 4, 5).

이상의 검사소견들을 종합하여, 좌측 상공정맥을 동반한 총동맥간증의 술전 진단하에 수술을 시행하였다.

기관삽관 및 전신마취상태하에서, 흉골정중절개를 시행하였다. 상행총동맥간의 원위부에 동맥삽관을 시행하고 우심방에 단일정맥삽관후 심폐기와 연결시켰고, 체외순환을 시작한 즉시 굵은 실크봉합사를 돌려서 주폐동



Fig. 3. Right ventriculogram, anteroposterior view, demonstrates well-visualization of truncus.



Fig. 4. Right ventriculogram, lateral view, demonstrates overriding of truncus and ventricular septal defect.



Fig. 5. Retrograde angiogram in truncal root, lateral view, illustrates no truncal valve insufficiency and main pulmonary artery originating from posterior wall of truncus.

맥을 폐쇄시켰으며, 좌측 상공정맥은 일시적 결찰을 하였는데, 중심정맥압의 상승은 없었다. 총동맥간 근부에 냉각심정지용액(MGH)을 30분 간격으로 주입하고 중심체온을 27℃까지 내리고, 동시에 4℃의 냉각생리식염수를 이용한 국소냉각법을 병용하여, 심근보호를 도모하였다. Vent 카테타를 좌심실첨부에 삽입하여, 심정지시 좌심실 이완을 예방하였다.

수술소견은, 심장이 중증도로 비대되어 있었고, 특히 우심실의 비대가 현저했으며, 폐동맥에서 진전음을 촉진할 수 있었다. 총동맥간은 외경이 2.5 cm, 폐동맥은 외경 0.8 cm로 양측이 같은 크기였으며, 총동맥간궁기시부의 우측 후벽에서 외경 0.5 cm, 길이 1.0 cm의 주폐동맥이 기시하여 양측 폐동맥으로 연결되어 있었다. 직경 2.0 cm의 심실중격결손공은 동맥하부(subarterial) 결손이었고, 누두부격막이 거의 결손되어 있었으며, 동맥간판막은 좋은 분합을 가진 3엽으로 형성되어 있었다.

폐동맥개구부의 위치로 보아 Collett-Edwards 분류의 2형에 가까우나 주폐동맥을 거쳐서 양측폐동맥으로 연결되므로 1형의 특성도 가지고 있었다.

수술은, 주폐동맥을 총동맥간에서 분리시킨 후 총동맥간의 결손부위를 단순봉합하였고, 우심실중절개후 심실중격결손공은 Dacron 보철포편을 사용하여 연속봉합으로 폐쇄시켰다.

유판막도판(Carpentier-Edwards 판막: 16mm)을 이

용하여, 우심실절개공과 폐동맥을 연결시켰는데, 분리된 폐동맥은 분지부위까지 길게 종결개를 연장시키고, 도판의 원단부를 어구(fish-mouth) 형으로 재단한 후동맥간의 좌측에서 봉합사(prolene 5-0)로 연속봉합하였다. 원단부의 봉합이 완료된 후 총동맥간의 교차차단을 해제시켰는데, 심박동이 즉시 자연회복되었다. 심장박동 상태에서 도판의 근단부와 우심실절개공을 연속봉합하였는데, 절개공의 상부에서는 심실중격결손공폐쇄시 사용한 보철포편에도 봉합사를 걸어서 강력한 봉합이 되도록 피하였고, 그외의 부분은 우심실절개면에 직접 봉합하였다. 심외도판이 흉골에 압박되지 않도록 하기 위해서, 심장좌측에 면하는 심낭에 서너개의 부분적인 종결개를 가하여 강한 심낭을 열어줌으로써, 심낭이 좌측으로 약간 회전되도록 하였다. 총체외순환시간은 105분, 총동맥간교차차단 시간은 76분이었다.

수술직후 과다한 출혈은 없었고 혈류역학상으로는 심근수축제의 도움이 24 시간동안 필요하였으나, 그 후는 심근수축제의 투여없이도 활력소건, 요량, 말초혈행이 개선되어 36 시간후에 인공호흡기를 분리할 수 있었다. 단순흉부X-선 사진(그림 6)상 심흉곽비가 감소되었고 수술직후부터 심전도상에 불완전우각차단이 지속되었다. 수술 48 시간후에, 기관분비물과 기관지점액전색(Mucus plug)의 잔존으로 말미암아, 간헐적인 호흡보조와 기관흡입이 필요하게 되었고 술후 12 일째에 기관 절개

술을 시행하였다. 술후 40 일째에, 급성 호흡부전을 해소시키기 위한 조작중에 갑자기 기관식도루가 형성되어 사망하였다.

고 안

Collett 와 Edwards 가 1949 년에, 단일기능을 가진 동맥간기형 116 예를 정리하고, 발생학적인 측면에서 총동맥간증을 비형으로 분류하였다⁶⁾. 1형은 주폐동맥이 총동맥간에서 기시하는 경우, 2형은 좌우 폐동맥이 총동맥간 후벽에서 근접하여 각기 개구하는 경우, 3형은 좌우 폐동맥이 멀리 떨어져서 총동맥간의 양측면에서 각기 개구하는 경우, 4형은 심낭내 폐동맥이 없고, 체순환계의 우회혈관에 의해 폐혈류가 형성되는 경우를 지칭하는데, 빈도는 1형이 47%, 2형이 29%, 3형이 11%, 4형이 13%를 차지하여 1형이 가장 많았다(그림 7).

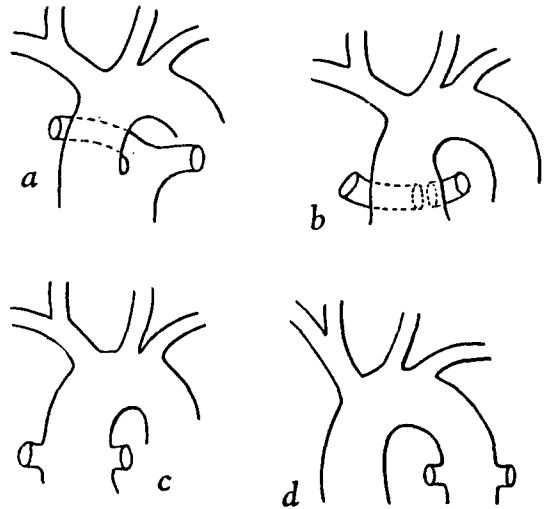


Fig. 7. The major anatomic types of truncus arteriosus (Collett & Edwards). a, type 1; b, type 2; c, type 3; & d, type 4.

임상적으로는 1형과 2형의 특징을 조합한 예가 가장 흔하다고 한다²⁰⁾. 현재는 4형을 총동맥간증보다는 폐동맥폐쇄증의 범주에 포함시킨다⁷⁾.

총동맥간증은 대부분의 예에서 심실중격결손과 총동맥간의 overriding이 동반되므로 이들을 총동맥간증의 정의에 포함시키기도 한다⁸⁾.

심방중격결손증의 동반율이 20%로 가장 많고, 우측 대동맥궁은 18%, 대동맥궁 저발육 혹은 단속(interr-



Fig. 6. Plain chest film of postoperative 14 days, anteroposterior view.

uption)은 13%~14%에서 동반되며, 기타 동맥관개존증, 좌측 상공정맥 등이 동반되는 예도 있다⁹⁾. 관상동맥의 기시 및 분포이상도 흔히 동반되는데, 13%에서 양측 관상동맥의 단일개구(후벽개구)가 관찰된다¹⁰⁾. Anderson 등¹¹⁾은, 양측개구의 경우, 동맥간판막의 염수에 관계없이 우관상동맥은 우측 전벽, 좌관상동맥은 좌측 후벽에서 개구한다고 하였다. 수술중 심실절개나 우심실유출로의 봉합시 우관상동맥의 큰 분지들의 손상을 피해야 하고^{8),11),20)}, 개구부가 Valsalva 동과 상행총동맥간과의 접경부위나 그 상방까지 높게 위치하는 예도 있어서^{2,6)} 주의해야 한다.

총동맥간판막의 폐쇄부전은 임상경과를 좌우하는 중요한 인자가 되는데, 26%에서 동반되며, 심하면 대처수술을 요한다¹²⁾. 동맥간판막의 염수는 2엽에서 5엽까지 보고되었으나, 3엽인 경우가 61%로 가장 많다^{2,6)}.

심실중격결손공은, 심실중격의 전상부에 위치하는 동맥하부결손으로 전도조작과는 멀어서 안전하나³⁾, Van Praagh 등은 증례의 32%에서 막성부(membranous) 결손이었다고 보고하며 결손공폐쇄시 주의를 요한다고 하였다¹³⁾.

대부분의 환자는 신생아기나 유아기조기에 울혈성 심부전의 증세를 보여, 빈호흡, 빈맥, 성장발육지연 및 기타 폐혈류량 증가로 인한 증상들이 나타나고, 동맥간판막폐쇄부전이 동반되면 좌심실의 혈액학적 부하가 가중되어 임상경과를 악화시킨다. 막대한 폐혈류량이 수반되므로 청색증은 경미하고, 전흉벽이 약간 돌출되어 있으며, 특징적으로 심장비대가 나타난다. 흉골좌연을 따라 수축기잡음을 청취할 수 있고, 승모판막을 통한 혈류 증가로 말미암아 심첨부의 이완기잡음도 들을 수 있으나, 폐동맥기시부의 협착없이 지속적인 잡음을 청취하기가 힘들다⁸⁾.

단순흉부X선 사진상, 심장비대, 폐혈관염증증가, 주폐동맥부위의 음영결여등이 나타나고, 심전도상에는 정상동률동 및 양측 심실비대의 소견이 전형적이다. 우심실비대의 소견이 단독으로 나타나면, 폐동맥기시부협착이나 폐혈관폐쇄질환의 동반을 시사한다⁸⁾. 이차원적인 심장초음파검사는 다른 conotruncus 이상증들과의 감별진단에 유용하다¹⁴⁾. 심도자술 및 심혈관조영술을 통해서, 고식적 수술 혹은 교정수술의 가능성여부를 결정할 수 있는데, 폐동맥의 해부학적 구조, 폐혈류저항 및 총동맥간판막폐쇄부전의 정도를 평가하는데 목적이 있으며⁸⁾, 관상동맥의 개구와 분포양상을 파악하는 것도 중요하다¹¹⁾. 양측 폐동맥의 혈압과 산소포화도는, 총동

맥간 혈류의 불완전한 혼합이나 폐동맥 개구부협착등이 공존할 수 있으므로, 직접 측정하는 것이 좋다^{8),15)}.

총동맥간증의 예후는 극히 불량하여, 조속한 처치가 요구되는데, 부검예를 통한 자연사의 연구에서, 총동맥간증환자의 65%가 생후 6개월내에, 75%가 1년내에 사망했으며⁶⁾, 사망시 평균연령은 5개월이었다²⁾.

고식적인 수술로는 폐동맥교약술이 자주 이용되었는데, 총동맥간증을 위한 폐동맥교약술은 1964년 Smith 등¹⁶⁾에 의해 처음 언급되었다. 폐혈류량증가에 의한 폐렴 및 심부전등을 동반한 유아나 교정수술이 위험한 환자에게 적용되어 왔으나¹⁵⁾, 수술자체의 사망율이 56%~73%로 매우 높으며, 폐혈관폐쇄질환의 예방에도 효과가 적어서, 요즘은 잘 사용되지 않는다^{17),18)}.

총동맥간증을 위한 교정수술은, Rastelli 등이 동종대동맥을 이용한 우심실유출로의 재건가능성을 실험적으로 증명했고, 1967년에 McGoon 등에 의해 처음으로 수술에 성공하였다¹⁹⁾. 총동맥간증에서는 1세 이전에 폐혈관폐쇄질환이 발생한 위험이 있고, 예후가 불량하므로 현재는, 생후 6개월정도의 모든 환자에게 교정수술의 적용을 고려한다¹⁵⁾. 양측 폐동맥이 있는 총동맥간증환자중에서 폐동맥저항이 8.0~10 units·m² 이상인 경우는, 수술사망률이 높고, 폐혈관폐쇄질환의 진단을 막을 수 없으므로, 수술적응에서 제외된다^{4,21)}.

수술시 동맥삼관은 가능하면 총동맥간의 상부에 시행하고, 단일정맥삼관하는 것이 시야보존에 좋다. 체외순환이 시작되면 폐혈류유입부를 차단시켜서, 폐순환계로 과다혈류량이 유입되는 것을 방지하고, 총동맥간판막폐쇄부전이 동반된 환자에게는 Vent 카테타를 통해 역류되는 혈류를 뽑아서 좌심실의 하중이 증가되는 것을 억제한다^{15,20)}.

교정수술방식은 크게, 폐동맥의 분리 및 총동맥간 결손의 처치, 심실중격결손공폐쇄, 우심실·폐동맥간 연속성 창출등의 세단계로 구성된다¹⁵⁾. 폐동맥 분리후 총동맥간의 결손은 단순봉합으로 처리하거나, 협착이나 왜곡의 우려가 있으면 보철포편을 덧대어 봉합한다. Collett-Edwards 3형의 경우, 양측 폐동맥이 기시하는 부위의 동맥간을 분절절제한 후 결손부위를 인조 혈관으로 재전시키기도 한다. 우심실절개시 관상동맥의 손상을 피해야 하고, 심실중격결손공은 보철포편을 이용하여 연속봉합, 단순봉합 혹은 병용하여 폐쇄시키며, 좌심실 혈류의 통로가 협착되지 않도록 결손공의 상부 봉합시 우심실벽쪽으로 봉합한다^{15),20)}. 우심실·폐동맥간의 연속성 창출시에 사용되는 도관은 내피형성에 의한 폐쇄와

생체성장과의 별리가 문제가 된다. McGoon에 의해 사용됐던 방사선처리된 동종대동맥이 가진, 만기 석회화와 폐쇄의 문제는, 항생제처리된 것을 사용함으로써 보완되어졌으나⁸⁾, 요즈음은 이종판막이 내재된 도관을 주로 사용한다^{8,20)}. 대체로 신생아는 12mm, 1세 이전은 14~16mm, 1세 이후는 되도록 큰 것을 적용시켜 술후 우심실·폐동맥간 압박을 줄이고, 재치환이 요구되는 시기를 연장시키는 것이 좋으나, 흉골에 압박되지 않을 정도의 크기가 적합하다고 한다⁸⁾. 그러나 수술성적이 우수한 Ebert는, 큰 도관을 사용하면 우심실의 손상과 사공간(dead space)이 동시에 증가하여 환자의 술후 경과에 악영향을 주게 되고, 도관의 크기에 관계없이 조만간 재치환이 요구되므로, 가능하면 작은 도관을 사용해야 한다고 주장을 하며, 유아에게 보통 12mm 도관을 적용시킨다²⁰⁾. 그의 경우, 재치환이 요구되는 기간은 평균 38개월이며 대개 18mm 도관으로 대체시킨다²²⁾.

도관의 원단부와 폐동맥의 봉합시에, 폐동맥의 문합부 직경이 작으면, 절개를 종적으로 연장시키거나, 심낭을 뚫고, 도관의 원단부를 어구(fish-mouth) 형으로 재단하여 봉합시킨다⁸⁾. 원단부 봉합이 끝나면, 총동맥간의 교차차단을 해제시키고, 심장박동을 회복시킨 후, 우심실과 도관의 근단부를 봉합한다. 심실절개면의 상부에서는, 심실중격결손공 폐쇄시 사용된 보철포편에 봉합사를 걸면 단단한 봉합면을 얻을 수 있고^{8,20)}, 봉합면의 협착을 방지하기 위해서, 우심실절개면의 두께를 반으로 절제한 후 봉합하는 수도 있다. 인공판막의 판윤을 되도록 폐동맥쪽으로 위치시키면, 좌관상동맥의 압박으로 인한, 부정맥이나 좌심실 기능부전을 예방할 수 있다²⁰⁾.

흉벽봉합시, 심낭은 봉합하지 않고, 유아에서는 좌측 횡격막신경 뒤로 절개를 가하여 단단한 심낭을 열어, 심장이 뒤로 약간 회전되게 함으로써 도관이 흉골에 압박되지 않도록 한다^{15,20)}. 경미한 총동맥간판막폐쇄부전이 동반된 경우는, 보존적인 치료로 끝내는 것이 바람직하는데, 수술시 각 엽의 중심을 연결하는 일시적인 판막 접합방식을 이용하면 역류를 방지하는데 효과적이다. 심한 경우 총동맥간판막의 치환수술이 요구된다¹²⁾. 술후 합병증은 출혈이 가장 많으며, 그외에 장기적인 호흡기 보조요구, 심부전, 심내막염, 심근수축제 요구 등을 들 수 있으며, 심부전은 대개 우심실 부전이다^{20,22)}

술전 폐혈류저항과 연령이 술후 사망율을 좌우하는 중요한 인자들인데, 폐혈류저항이 8.0~10 units·m² 이상이고, 연령이 2세 이상의 경우 술후 사망의 위험성이 훨

씬 높다⁸⁾. 수술 사망율은 25%~42%^{23,24)}로 발표되고 있으나, 생후 6개월 이전의 수술이 바람직하다고 주장하는 Ebert의 증례에서는 생후 6개월 이하의 환자 9.5%, 6개월이상 1년이하 환자의 17.8%가 사망하였다^{20,22)}. 유판막도관의 재치환이 필요한 시기는 대개 첫 수술 후 2~4년후인데, 도관의 크기에 따라 다소 차이가 있다¹⁵⁾.

결 론

계명대학교 의과대학 흉부외과학교실에서는 단순 X-선사진, 심전도, 심장초음파검사, 심도자술 및 심혈관조영술 등으로 진단한, Collett-Edwards 2형의 총동맥간증을 수술치험하였던 바, 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

REFERENCES

1. Keith JD, Rowe RD, Valad P.: *Heart Disease in infancy and childhood*, ed. 3, New York, Macmillan Publishing Co., 1978
2. Calder L, Van Paraah R, Van Praagh S., et al.: *Truncus arteriosus communis: clinical, angiocardigraphic, and pathologic findings in 100 patients*. *Am. Heart J.* 92:23-38, 1976
3. Crupi G, Macartney FJ, Anderson RH.: *Persistent truncus arteriosus: A study of 66 autopsy cases with special reference to definition and morphogenesis*. *Am. J. Cardio.* 40:569-578, 1977
4. Gelband H, Van Meter S & Gersony WM.: *Truncal valve abnormalities in infants with persistent truncus arteriosus. A clinicopathologic study*. *Circulation.* 45:397, 1972
5. Marcelletti C, McGoon DC, & Mair D.: *The natural history of truncus arteriosus*. *Circulation.* 54:108, 1976
6. Collett RW, Edwards JE: *Persistent truncus arteriosus: A classification according to anatomic types*. *Surg. Clin. North Am.* August 1949, pp. 1245-1270
7. Somotora RF, Edwards JE.: *Anatomic identification of so-called absent pulmonary artery*. *Circulation.* 57:624-633, 1978
8. Arciniegas E.: *Pediatric cardiac surgery, Chicago, Illinois, Year Book Medical Publishers, Inc., 1985, pp. 247-256*
9. Bharati S, McAllister HA, Jr. Resenquist GC, et al.: *The surgical anatomy of truncus arteriosus communis*. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 67:501-510, 1974
10. Shrivastav S, Edwards JE.: *Coronary Arterial origin in per-*

- sistent truncus arteriosus. Circulation. 55:551-554, 1977*
11. Anderson KR, McGoon DC, Lie JT.: *Surgical significance of the coronary arterial anatomy in truncus arteriosus communis. Am. J. Cardiol. 41:76-81, 1978.*
 12. de Leval MR, McGoon DC, Wallace RB, et al.: *Management of truncal valvular regurgitation. Ann. Surg. 180:427-432, 1974*
 13. Van Praagh R, Van Praagh S.: *The anatomy of common aortopulmonary trunk (truncus arteriosus communis) and its embryologic implication: A study of 57 necropsy cases. Am. J. Cardiol. 16:406-425, 1965*
 14. Hagler DJ, Tajik AJ, Seward JB, et al.: *Wide-angle two-dimensional echocardiographic profiles of conotruncal abnormalities. Mayo Clin. Proc. 55:73-82, 1982*
 15. Stark J, & de Level MR.: *Surgery for congenital heart defects, London, Grune & Stratton, Publishers, 1983, pp. 417-425.*
 16. Smith GW, Thompson WM, Jr, Dammann JF, Jr, et al.: *Use of the pulmonary artery banding procedure in treating type II truncus arteriosus. Circulation. 29 (Suppl. 1): 108-113, 1964.*
 17. Singh AK, de Level MR, Pincott JR, et al.: *Pulmonary artery banding for truncus arteriosus in the first year of life. Circulation. 54 (Suppl. 3): 17-19, 1976*
 18. Poirier RA, Bermann MA, Stansel HG, Jr.: *Current status of the surgical treatment of truncus arteriosus. J. Thorac. Cardiovasc. Sug. 69:169-182, 1975*
 19. McGoon DC, Rastelli GC, Ongley PA: *An operation for the correction of truncus arteriosus. JAMA 205:69-73, 1968*
 20. Moulton AL: *Congenital heart surgery: Current technique and controversies, Pasadena, Appleton Davies, Inc. 1984, pp. 81-90.*
 21. Mair DD, Ritter DG, Davis GD, et al: *Selection of patients with truncus arteriosus for surgical correction, Anatomic and haemodynamic considerations. Circulation. 49:144, 1974*
 22. Stanger P, Robinson SJ, Engle MA, & Ebert PA: *Corrective surgery for truncus arteriosus in the first year of life (abstract). Am. J. Cardiol. 39:293, 1977*
 23. Marcelletti C, McGoon DC, Danielson GK, et al.: *Early and late results of surgical repair of truncus arteriosus. Circulation. 55:636, 1977*
 24. Stark J, Gandhi D, de Level Mr, et al.: *Surgical treatment of persistent truncus arteriosus in the first year of life. Br. Heart J. 40:1280-1287, 1978*