

대동맥 Coarctation 수술 1 예

이광숙* · 채종욱* · 김승명* · 김규태* · 이성행*

= Abstract =

Prosthetic Correction for Coarctation of the Aorta.

—Report of a case—

Kwang Sook Lee*, M.D., Jong Wook Chae*, M.D., Song Myung Kim*, M.D.,
Kyu Tae Kim*, M.D., Sung Haing Lee*, M.D., ACCP

Coarctation of the aorta is rare condition among the congenital cardiovascular defects. in Korea. We experienced one case of coarctation of the aorta (postductal type), which was sucessfully corrected with Dacron graft.

This 20 years old man was admitted to our hospital for evaluation of hypertension in the upper extremities and frequent occipital headache of 2 month duration. On physical examination, grade II systolic murmur was heard over the apex and mid back, but thrill was not palpable. Blood pressures were measured at both extremities, its values were 190/70mmHg. in the arms and 120/60mmHg in the legs. Routine chest roentgenogram showed the dilated left subclavian artery high on the left mediastinal border and associated with left ventricular prominence, but notchings of lower border of rib was not seen. Electrocardiogram also showed left ventricular hypertrophy. Final pre-operative diagnosis was made by the aortic catheterization and aortography, which showed the typical configuration of post-ductal type of coarctation with post-stenotic dilatation of aorta.

Under the moderate hypodermia by surface cooling, coarctation was resected 3.5cm in length and then Dacron graft was inserted. After prosthetic correction, blood pressures were recorded 120/60mmHg. in arms and 160/120mmHg. in legs.

The post-operative course was uneventful.

緒 論

1903년 Bonnet¹⁾에 의하여 대동맥축착증이 처음으로 보고된 이래 1944년 Blalock, Edward와 Park²⁾ 등에

의하여 대동맥의 실험적 폐쇄를 좌측쇄골하동맥과 대동맥을 연결하는 동물실험에서 대동맥축착증에 대한 쇄골하동맥과 대동맥문합술의 임상적 이용 가능성을 시사하였고 1945년 Crafoord와 Nylin³⁾에 의하여 축착부를 절제하고 대동맥 단단봉합하는 수술에 성공하였고 그 후 수술법은 개발되었을 뿐 아니라 수술전후의 상하지의 혈압의 변동 및 그 기전에 대하여 기초적인 이론이 확립되기에 이르렀다. 대동맥축착증은 대부분 이학적 검사로 쉽게 발견되며 구미지역에서는 선천성심장기형 환

* 경북대학교 의과대학 흉부외과학교실
Department of Thoracic and Cardiovascular
Surgery, Kyungpook National University
Hospital.

자의 5~9%의 발생율을 나타내지만 한국인에서는 매우 희유하여 0.4~2%⁶⁾로 알려져 있다. 축착의 부위는 대동맥 어느 부위에도 발생할 수 있는 태생학적 결함이며 98%의 경우 동맥인대부착부 부근에 발생하고⁵⁾ 동맥관 근위부에 위치하는 preductal type과 원위부에 위치하는 postductal type으로 분류할 수 있다.

본병원에서 대동맥축착증(postductal type)에 대하여 Dacron 인조혈관대치술을^{6, 7, 8)} 시행하여 양호한 결과를 얻었으므로 저자들은 문헌고찰과 아울러 보고하는 바이다.

症 例

病 歷: 환자는 남자 20세로서(Hosp. No 489368) 가족력과 과거력은 현저한 것이 없었고 평소에 건강인에 비하여 심한 운동시 피로감이 빨리 나타나는 경향이 있었다. 입원 2개월전부터 빈번한 두통과 상기도염증에 이환되어 왔으며 입원 1개월전 군입대 신체검사에서 고혈압의 진단을 받고 귀가한후 개인병원을 방문하여 진찰한 결과 상지혈압이 하지혈압보다 높은 것을 발견하고 본병원으로 전원되었다. 지금까지는 호흡곤란이나 시력장애는 없었다.

理學的 所見: 육안적 기형은 없었고 발육 및 영양상태는 양호하였다. 흉골상와 부위와 전심장부위에서 진전은 촉진할 수 없었으며, 심첨부위에서 제2도(1~6:



Fig. 1. Cardiac series with barium swallow revealed the marked indentation of esophagus at the aortic arch level due to dilated aorta.

Levine)의 수축기잡음이 청취되었고 배흉부에서 제1도의 수축기잡음을 청진할 수 있었고 청진기를 흉벽에 강하게 밀착시켰을 때 수축기잡음이 더욱 강하게 들렸다. 양측요골동맥은 강하게 촉진되었고 박동의 시간적인 차이는 인지할 수 없었으며 대퇴동맥, 늑동맥 및 하지말단동맥의 박동은 양측 동시에 약하게 촉진되었다. 상지혈압은 우상지 170/50mmHg 좌상지 180/70mmHg로서 고혈압을 나타내었고 우하지 120/60mmHg 좌하지 혈압 110/40mmHg로서 상지가 비하여 하지의 저혈압 현상을 나타내었다. 폐장의 호흡음은 정상이었고 복부에서 간 및 비장은 촉진할 수 없었다.

檢査所見: Hb 14.5gm%, Hct 44%, WBC 8,000/cmm, Segment 60%, lymphocyte 39%, eosinophil 1% 이었고 ESR 30mm/hr 출혈, 응고 및 prothrombin time은 정상범위였으며 尿검 사상 WBC가 2~3/HPF., 간기능, 신기능, 혈청전해질, VDRL, 폐기능, 뇌파 및 혈당검사등은 정상이었다. Protein electrophoresis에서 A/G ratio 0.97로서 reverse되어 있고 Immunoelectrophoresis상 Haptoglobulin의 증가가 있으며 IgG, IgA, 및 IgM은 각각 161mg/dl, 311mg/dl, 및 178 mg/dl로서 모두가 약간 증가 추세를 보이고 있었고 혈액배양에서 세균은 배양되지 않았다.

단순 흉부 X-선상 폐야 혈관상은 정상범위였고 CT ratio는 55%이며 좌심실비대를 인지할 수 있었고 좌상부 종격동의 확장, 대동맥궁의 돌출이 있었다. Cardioesophagogram상에(제1도) 대동맥에 의한 식도의 심한 indentation이 보였다. 심전도소견상 Sinus rhythm이 있었고 좌심실비대의 소견을 보이고 있다. 심음도소견은 승모판, 폐동맥판, 제4늑간 및 대동맥판 위치에서 수축기잡음이 묘사되었다(도 2). 대동맥 도자법을 실시하여 우측상완동맥을 통하여 상행대동맥과 축착

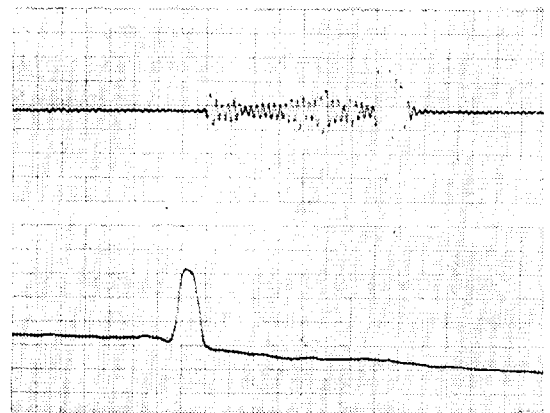


Fig. 2. Basal systolic murmur was traced at the pumononic valve area.



Fig. 3. Retrograde aortogram showed the typical configuration of post-ductal type of coarctation with post-stenotic dilation of aorta. Collateral circulation was poorly developed.

이 하부위인 하행대동맥에서 압력을 측정한 바 상부혈압 190/70mmHg, 하부혈압 120/60mmHg이었다(도 4). 다음 대동맥조영술을 실시 Catheter를 상행대동맥에 위치하고 조영제를 주입하여 Serial로 촬영한 결과 축착이전 대동맥의 확장, 전형적 축착부위와 축착하류부위의 대동맥확장을 발견할 수 있었고 축착부위의 직경은 1.2cm였다(도 3).

수술은 1977년 9월 12일 실시되었다. 기관삽관 전신 마취하에서 체표면냉각법을 이용하여 직장은도를 32°C까지 하강시킨후 좌측 제5늑관절제로 개흉하여 흉막절개로 대동맥을 노출시킨후 동맥인대를 절개분할한후 대동맥과 좌측쇄골동맥을 분리하여 축착부의 절제가 가능하게 노출시켰다. 축착부위는 동맥인데 하방 0.5cm 지점까지 위치하고 축착이전 및 축착이후부위의 대동맥확장과 좌측쇄골하동맥의 확장이 있었다. 축착부위의 외직경은 0.7cm였으며 상부대동맥을 감자로 차단하였을 때 상지혈압은 수축기 190mmHg까지 상승하였으나 더 이상의 상승은 없었고 복부대동맥혈압은 수축기 40mmHg였다. Satinsky 감자로써 상부대동맥과 좌측쇄골하동맥을 부분적으로 폐쇄시키면서 이를 잡고 축착하방 2cm 부위에 감자를 설치하고 축착부위 포함한 3.5cm의 대동맥을 제거한후 Dacron 인조혈관(직경: 2.5cm, 길이: 6cm)으로 상단대동맥과 하단대동맥에 연결하였다. 봉합은 3.0 Tevdek사를 사용하여 단층연속봉합을 실시하였으며 수술후출혈을 감소시킬 목적으로 인조혈

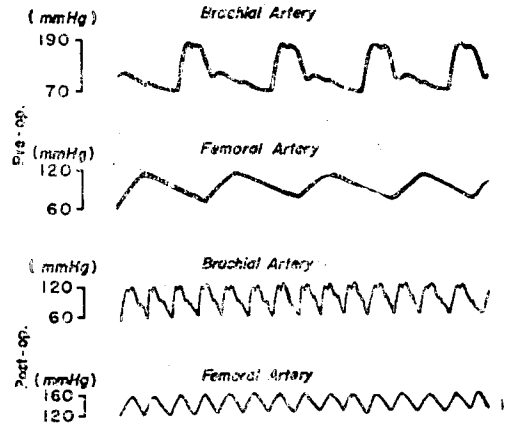


Fig. 4. After dacron prosthesis of aorta, pressure tracing of radial artery and abdominal aorta.

관은 봉합전에 환자의 혈액에 침착시켰다. 절제한 대동맥을 종절개한 결과 축착부위의 내직경은 0.5cm이었고 대동맥관은 얇은막으로 폐쇄되어 있었다. 대동맥차단 시간은 총 61분이 소요되었고 이때 직장은온은 29°C이었다. 인조혈관대치술후 상지혈압은 120/60mmHg, 하지혈압은 160/120mmHg로서 혈압의 정상화를 볼 수 있었다.

고 찰

대동맥축착증은 선천적으로 발생하여 아직도 정확한 태생학적 발생기전은 잘 알려져 있지 않다. 대동맥축착증의 분류는 동맥인대의와 상관관계에 따라 preductal과 postductal로 구분, 드물게 Interrupted 혹은 Aortic atresia의 경우도 있다. 1957년 Bailey⁸⁾는 1133례의 대동맥축착증 환자를 조사분류하여 Preductal type은 유아에 많다고 하여 infantile type(73예)이라고, postductal type은 성인에 많다고하여 Adult type(1063예)이라 부르자고 하였으나 그후 이러한 분류는 혼란을 초래할 위험이 있다고 해서 폐기되었다. 또한 개존동맥관의 유무를 하나의 기준으로 삼는 경우도 있다. preductal 대동맥축착증은 다른 여러 심장기형을 동반하는 경우가 허다하며 Bailey에 의하면 대동맥축착증 1,187명을 대상으로 심내기형을 조사한 결과 합병율은 36.6%나 되며 질병별로는 심실중격결손, 대혈관전위, 그리고 심방중격결손이며 Turner씨중후군¹⁰⁾에서도 대동맥축착증이 동반된다는 것이다. 개존동맥관은 대동맥축착증과 가장 빈번하게 동반되며 전대동맥축착증 1,187례중 189

例로서 15.9%를 차지한다는 보고도 있다⁹⁾. Postductal type의 대동맥축착증은 심내결손이 거의 없으나⁶⁾ 대동맥판막의 bicuspid Anomaly를 위시한 대동맥판막기형이 10% 정도의 환자에서 볼 수 있었다⁹⁾. 저자가 경험한 예에서는 대동맥조영술과 이학적소견상 대동맥판막의 기형은 없을 것으로 판단하였다.

대동맥축착증환자의 평균생존연령은 문헌에 따라 약간의 차이가 있으나 건강인의 평균수명 1/2정도라고 한다. 1952년 Schuster와 Gross⁵⁾는 평균수명이 약 30세 정도라고 하였고 Abbott¹¹⁾는 200명의 대동맥축착 및 폐쇄가 있는 사체를 부검한 결과 성인형의 대동맥축착증의 평균 사망연령은 33세이하라고 보고하였다.

대동맥축착증의 증상은 주로 상지고혈압이 특징이나 10대나 20대까지도 증상이 없이 경과하는 수가 있다¹²⁾. 심지어 Schuster⁵⁾는 상지혈압이 약간 상승되어 있을뿐 심장비대나 심전도소견이상도 전연 없는 경우를 보고했다. 환자의 배흉부에서 청진되는 잡음은 부축혈행으로 인하여 생기는 것이며 확장된 늑간동맥에 의해 잡음이 발생한다¹³⁾. 대동맥축착의 발생부위는 대동맥의 어느 부위에도 올 수 있으나 드물게 하흉부, 복부대동맥에서 celiac axis의 부위에 발생한 치험例¹⁴⁾를, renal artery stenosis가 있고 횡격막하부의 hiatus에서 시작하여 하장간막동맥까지 포함된 대동맥축착증을 보고하고 있다. (De Bakey et al 1967)¹⁵⁾ 대동맥축착증자체¹³⁾의 합병증은 대동맥과열, 세균성심내막염, 좌심부전 및 CVA 등이며 Gross는 작빈도를 23%, 22%, 29%의 순서로 보고하였다.

대동맥축착인접부위의 cystic medial necrosis로 인한 동맥류발생으로 대동맥이 파열하여 사망하는 경우가 1/4, 세균성심내막염과, 대동맥염으로 사망하는 경우가 1/4, CVA나 좌심부전으로 1/4이 사망하고 나머지 1/4의 환자는 생활에 불편없이 성인에 도달한다^{5), 20)}. 세균성대동맥염¹⁶⁾은 어떠한 연령에도 침범될 수 있으며 때로 늑간동맥류의 압박과 파열로 인하여 특발성척수손상이 초래될 수도 있다¹⁷⁾.

수술합병증으로서 paradoxical hypertension¹⁸⁾, 척수손상¹⁷⁾ 장간막동맥염으로 인한 복통^{19), 20), 21), 24)}, 피사성취장염²⁰⁾과 출혈이다. paradoxical hypertension은 Sealy¹⁸⁾에 의해 처음으로 보고되었으며 보통 수술 후 수일내에 발생하여 혈압하강제투여로 호전을 보는 경우가 많다. Brewer¹⁷⁾의 보고에 의하면 대동맥축착수술을 받은 12,532명중 0.14%에서 척수손상이 발생하였다. 이것은 비록 빈도는 적으나 가장 중증의 합병증이라 하였으며 대동맥차단으로 인한 척수의 허혈이 주원인이며

고령환자, 대동맥차단전 불충분한 부축순환, 늑간동맥류, 비정상혈행공급, 좌측폐골하동맥상부차단, 경동맥상방의 차단, 큰부축늑간동맥, 소아형대동맥, 그리고 너무 많은 늑간동맥박리가 원인요소라고 할 수 있다¹⁷⁾. 이러한 합병증을 방지하기 위해 체외순환법, 저온법과 jump graft 등으로 척수를 보호할 수 있다. 저자들은 술전 대동맥조영술에서 부축순환의 발달이 적은것과 하지혈압이 120/60mmHg.이었다는 점을 감안하고 환자의 연령으로 보아 대동맥축착부를 절제하고 인조혈관의 대치술이 필요하게 될 것이며 따라서 대동맥혈류차단시간이 상당히 연장될 것을 예측하여 체외순환법으로 체온을 29°C까지 하강시킨후 대동맥을 차단하여 척수와 신장의 손상을 예방하였다.

Table 1. Changes of arterial blood pressure of pre-and post-operative period.

Location	Blood pressure, mmHg.	
	pre-op	post-op
Brachial artery	190/70	120/60
Femoral artery	120/60	160/120

대동맥을 차단했을 때 대동맥 말초부의 압력은 부축순환의 발달로 인한 혈액공급의 다파에 따라 좌우될 것이다. Huges와 Reemtsma²²⁾는 대동맥 차단기간중 차단 말초부의 대동맥압을 계속 측정하여 그 수축기압의 50mmHg는 안전 하한치라고 지적한 바 있다.

저자들도 대동맥 차단시의 복부대동맥의압을 계속 측정하였는데 대략 40~50mmHg 정도를 유지하였다. 이러한 혈압은 체온이 30°C 정도에서는 매우 안전한 압력으로 간주할 수 있다. Brewer¹⁷⁾는 대동맥차단시간이 30~110분일 때와 늑간동맥을 3~4개 절찰했을 때 척수손상이 많이 발생한다고 하였다. 그래서 그는 대동맥차단 상하부를 연결하는 Jump graft 수기를 개발하여 이 방법을 이용했을 때는 척수합병증을 없이 할 수 있었다.

수술적기에 관한 이견이 많으나 8~14세나 혹은 18~20세 사이가 적당하다고 Schuster⁵⁾가 보고하였다.

Crafood와 Nylin¹⁶⁾은 12~20세 사이가 적당하다고 하였으나 유아나 고령(40세이상)에서는 수술사망율이 높아지므로 젊은 나이에 수술하는 것이 좋다고 하겠다²⁾. 그러나 절대적인 연령상한선은 없고 특히 영아일지라도 좌심부전이 일찍 나타난 경우는 영아에서도 수술을 시행하여야 한다.

전대동맥축착증의 82%에서 단단문합술을 시행하였고 Graft가 필요한 것은 16~18%이며²⁾ graft의 적응증은

혈착부가 길거나²³⁾ 고령, 상부대동맥부분의 불충분한 내경과 동맥류를 제거할 필요성이 있을 경우이다⁶⁾. 혈관대용물로서는 동중동맥이식 혹은 Teflon이나 Dacron의 인조혈관을 사용하지만 동중동맥이식후 발생하는 여러가지 단점이 있기 때문에 최근에는 인조혈관을 주로 사용하는 추세이다. 수술시 주의점으로 우측늑간동맥의 박리와 Abott 동맥의 손상으로 인한 출혈이다⁵⁾. 술후 합병증으로서 장간막동맥염, 장간막혈전증²⁵⁾, 피사성 췌장염 등으로 복통을 호소하게 되는 경우가 있다. 그 원인은 저혈압에 적응하던 장기가 높고 박동성인 압력에 노출됨으로 발생되며 내장지각신경의 자극으로 야기된다. 술후 혈압의 정상화, 심전도 및 X-선사진의 호전이 뒤따르며 Schuster와 Gross⁵⁾의 500례의 대동맥 축착증 수술경험에서 술전 수축기혈압이 150mmHg 이상의 예가 69%, 150mmHg 이하가 31%였던 것이 술후 150mmHg 이상의 환자가 7%였고 그 외는 모두 150mmHg 이하로 하강하였으며 술후 장기관찰한 성적에서 150mmHg 이상의 경우가 4%로 더욱 감소하였다. 수술의 위험은 있지만 어느때라도 발견시 즉시 수술하는 것을 원칙으로 하며 청년기에 수술하는 것이 더욱 좋은 결과를 얻을 수 있을 것이다.

REFERENCES

1. Bonnet, L. M.: *Sur la lesion dite stenose congenose congenitale de l'aorte dans la region de l'isthme*. J. Roentgenol., 91: 515, 1964.
2. Blalock, A., and Park, E. A.: *The surgical treatment of experimental coarctation (atresia) of the aorta*. Ann. Surg., 165: 830, 1967.
3. Crafoord, C., and Nylin, G.: *Congenital coarctation of the aorta. and its surgical treatment*. J. Thorac. Surg., 14: 347, 1945.
4. Park, Y. J.: *Heart disease in Korea*. K. Circ. J., 4: 127, 1974.
5. Schuster, S. R., and Gross, R. E.: *Surgery for coarctation of the aorta: A review of 500 cases*. J. Thorac. Cardiovasc. Surg., 43: 54, 1962.
6. Braimbridge, M. V., and Yen, A.: *Coarctation in the elderly*. Circulation, 31: 209, 1965.
7. Edward, W. S., and Lyons, C.: *Three years' experience with peripheral arterial grafts of crimped nylon and teflon*. Surgery, 107: 62,

- 1958.
8. Sauvage, L. R., and Wesolowski, S. A.: *The healing and fate of arterial grafts*. Surgery: 38: 1090, 1955.
9. Bailey, G. P.: *Surgical treatment of coarctation of the aorta*. Dis Chest, 3: 468, 1957.
10. 李正浩, 柳會性, 柳秀雄, 李學重: 대동맥 축착증의 임상적 고찰. 大韓胸部外科學雜誌, 9: 276, 1976.
11. Abbott, M. E.: *Coarctation of the aorta of the adult type II. A statistical study and historical retrospect of 200 recorded cases with autopsy of stenosis or obliteration of the descending arch in subjects above the age of two years*. Am. Heart J., 3: 574, 1928.
12. Reifenstein, G. H., Levine, S. A., and Gross, R. E.: *Coarctation of the aorta*. Am. Heart J., 33: 146, 1947.
13. Gross, R. E.: *Coarctation of the aorta. Surgical treatment of one hundred* Circulation, 1: 41, 1950.
14. Glenn, F., Keefer, E. B. C., Speer, D. S., and Dotter, C. T.: *Coarctation of the lower thoracic and abdominal aorta immediately proximal to celiac axis*. Surg. Gynec. Obstet., 94: 561, 1952.
15. DeBakey, M. E., Garret, E., Howell, J. F., and Morris, G. C.: *Coarctation of the abdominal aorta with renal arterial stenosis: Surgical considerations*. Ann. Surg., 165: 830, 1967.
16. Kirklin, J. W., Burchel, H. B., Pugh, D. G., Burke, E. C., and Mills, S. D.: *Surgical treatment of coarctation of the aorta in a ten week old infant: Report of a case*. Circulation, 4: 411, 1952.
17. Brewer, L. A. III., Fosbuck, R. G., Mulder, G. A., and Verska, J. J.: *Spinal cord complications following surgery for coarctation of the aorta: A study of 66 cases*. J. Thorac. Cardiovasc. Surg., 64: 368, 1972.
18. Sealy, W. C., Harris, J. S., Young, W. G., and Callaway, H. A.: *Paradoxical hypertension following resection of coarctation of the aorta*. Surgery, 42: 135, 1957.
19. Ring, D. M., and Lewis, F. J.: *Abdominal*

- pain following surgical correction of coarctation of the aorta: A syndrome. J. Thorac. Surg., 31: 718, 1956.*
20. Sealy, W. C.: *The indications for surgical treatment of coarctation of the aorta. Surg. Gynec. Obstet., 97: 950, 1954.*
21. Perez-Alvarez, J. J., and Oudkerk, S.: *Necrotizing arteriolitis of the abdominal organs as a postoperative complication following correction of coarctation of aorta. A case report. Surgery, 37: 833, 1955.*
22. Hughes, R. K., and Reemtsma, K.: *Correction of coarctation of the aorta. J. Thorac. Cardiovas. Surg., 62: 31, 1971.*
23. Gross, R. E.: *Coarctation of the aorta. Circulation, 7: 757, 1953.*
24. Singleton, A. O., McGinnis, M. S., and Eason, H. R.: *Arteritis following correction of coarctation of the aorta. Surgery, 45: 665, 1959.*
25. Reid H. C., and Dallachy, R.: *Infarction of ileum following resection of coarctation of the aorta. Brit. J. Surg. 625:*
26. 金近鎬, 池幸王, 鄭崙采, 李宗培, 吳哲洙.: 大動脈縮窄에 대한 Teflon 人造血管 移植術 治驗例. 大韓胸部外科學會誌 第10卷 第1號, 90, 1977.
-