

대동맥 교약증의 임상연구

김 훈*·강면식*·홍유선*
조범구*·홍승록*

— Abstract —

Surgical Management of Coarctation of Aorta

H. Kim, M.D.* , M.S. Kang, M.D.* , Y.S. Hong, M.D.*
B.K. Cho, M.D.* , S.N. Hong, M.D.*

Coarctation of aorta, a well known congenital cardiovascular defect, can be recongnized in the most instances by simple finding of physical examination. This condition shortens life if untreated, but it can be corrected surgically to render the patient functionally normal. It seems relatively rare in Asian.

During Six-Year period from January, 1982 through June, 1988, twenty four consecutive operations for the coarctation of the aorta were performed at Yonsei Medical Center. The patients included 14 males and 10 females in the range. 2 months and 34 years old. Associated Cardiac anomalies were patient ductus arteriosus, ventricular septal defect, mitral valve regurgitation, aortic stenosis, double outlet right ventricle, corrected transposition of great vessel. etc.

The preoperative main symptoms were frequent URI and dyspnea. Congestive heart failure was the most common symptom at the group younger than 2 year olds. Operative techniques for the coarctation of the aorta were prosthetic patch aortoplasty in 18 patients, resection & vascular graft interposition in 4, resection and end-to-end anastomosis in 2.

There was no operative death. Four patients had persistent or paradoxical hypertension, and one had postoperative paraplegia.

I. 서 론

대동맥 교약증은 좌쇄골하동맥 기시 원위부와 동맥 인대에 생기는 대동맥의 선천성 혈관기형으로써 1903

년 Bonnet²⁾에 의하여 처음으로 보고되었다. 대개 40 세 이전에 조기사망하는 질환이었으나 1945년 Crafoord와 Nylin⁵⁾에 의하여 좁아진 부위를 절제하고 대동맥 단단문합을 하는 수술에 성공한 이래로 진단기술의 향상과 동반 심기형에 관한 연구, 수술기교의 발전 및 수술전후 환자관리의 개선 등으로 생존률을 높이고 있다. 그러나 아직 정확한 수술시기 및 수술방법 등에 관한 논란이 있으며, 동반된 심기형의 존재, 또 이의 진단과 치료에 많은 연구가 진행중에 있다.

* 연세대학교 의과대학 흉부외과학교실
* Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery,
Yonsei University, College of Medicine
1988년 12월 1일 접수

대동맥 교약증은 구미지역에서는 선천성 심장기형 환자의 5~9%로 비교적 흔하나 한국인에서는 매우 드물어 0.4~2%²⁵⁾로 알려져 있고, 수술적 치료에 대한 보고도 미흡한 편이다^{14, 15, 16, 18, 23)}. 이에 본 연세대학교 의과대학 흉부외과학교실에서는 1982년 1월 1일부터 1988년 6월 까지 대동맥교약증 환자 24예를 수술치험하였기에 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

II. 증례 분석

환자들의 연령은 생후 2개월에서 34세까지 분포되어 있었고, 1세 미만은 6예였고, 18세 이상 성인환자는 3예로 평균연령은 7.9세이었다. 남녀비는 남자가 14예, 여자 10예로 남자가 많았다(Table 1, 2).

대동맥교약증환자 24예중 19예(79.1%)에서 동반심기형이 있었는데 이들중 관전형(Preductal type)이 14예 및 관후형(Postductal type)이 5예 있었고, 동반심기형이 없었던 단순 대동맥 교약증 5예는 전부 관후형이었다(Table 2). 동반심기형을 보면 동맥관 개존증이 5예, 심실중격 결손증과 동맥관 개존증이 합병한 경우가 5예였으며, 동맥관 개존증과 승모판막 부전증이 함께 있는 경우가 2예 있었고, 그외에 동맥관 개존증과 심실중격 결손증 Small right Coronary Cusp이 동반된 경우가 1예, 동맥관 개존증과 심실중격 결손증, 폐동맥 고혈압, DORV 경우가 1예, 동맥관 개존증, 심실중격 결손증, 대동맥관 협착증이 1예, 심실중격 결손증과 교정 대혈관전위증이 1예, 승모판막 부전증과 대동맥판막 부전증이 1예, 심실중격 결손증이 1예, 승모판막 부전증이 동반된 경우가 1예 있었다(Table 4). 임상증상을 보면 대부분의 환자에서 성장장애를 보이고 있었으며, 주된 증상은 빈번한 상기도 감염과 호흡장애였으며, 하지의 허약을 보이는 경우가 1예였으며 전혀 증상이 없었던 경우도 3예 있었다. 상하지 혈압차이는 0 mmHg에서 57 mmHg까지 다양하였고, 동맥관 개존증을 동반한 환자에서는 그 크기에 따라 많은 차이를 보이고 있었다.

심전도 소견상 1예를 제외한 23예에서 좌심실비대를 동반하고 있었고, 이들 중 14예에서는 우심실비대의 소견도 보이고 있었다. 흉부 X-선 사진상 2세미만의 8예 모두에서 심비대가 있었으며, 성인환자 4예 중 3예에서 Rib notching이 관찰되었다. 심도자 검사상 대동맥 교약전후의 수축기압차는 0 mmHg에서 57 mmHg까지로 평균 28 mmHg였다(Table 1).

수술전 대동맥 교약증의 합병증을 보면 울혈성 심부전증이 17예(70.8%)로 제일 많았으며, 세균성 심내막염, 대동맥 박리증, 대동맥염 등이 1예(4.1%)씩 있었다(Table 3). 대동맥 교약증 환자의 수술은 인조혈관을 이용한 대동맥 성형술(Prosthetic patch aortoplasty)이 18예에서, 2예는 교약부분을 절제한 뒤 단단문합(Resection and end to end anastomosis)을 시행하였고, 인조 혈관으로 Interposition한 예가 4예 있었다.

전체 환자중 동반심기형에 관계없이 1차 수술시 대동맥 교약만 교정해준 경우가 5예 있었고, 동맥관 개존증만 동반되었던 5예는 1차 수술시 동시에 교정하였고, 동맥관 개존증과 심실중격 결손증이 동반된 5예는 1차 수술시 동맥관 개존증을 모두 교정하였고, 이중 1예는 폐동맥 고혈압이 심하여 폐동맥을 banding하였고, 2차 수술시 심실중격결손을 교정하면서 폐동맥을 debanding하였다. 또 3예의 경우에는 2차 수술시 심실중격 결손증을 교정하였고, 1예는 2차 수술을 하지 않은 상태로 관찰중이다(Table 6).

수술시 또는 수술합병증으로 사망한 예는 없었으며, 수술후 합병증은 지속성 또는 역력성 고혈압(persistent or paradoxical hypertension)이 4예 및 척추마비(paraplegia)가 1예 있었다. 수술후 고정된 교약전후 부위의 압력차이의 평균은 수술전 28 mmHg에서 수술후 7 mmHg로 감소함을 관찰하였다.

III. 고 안

대동맥 교약증은 선천성 심장질환으로서 구미지역의 5~9%의 발생빈도와 달리 국내에서는 2% 미만²⁵⁾으로 이에 대한 수술적 치험에 관하여도 보고가 미흡한 편이다^{14, 15, 16, 18, 23)}. 남자와 여자의 비율은 보고자에 따라 다르나 남자가 여자보다 1.5~5배 많은 것으로 되어있다^{7, 8)}. 저자 등의 경우에서도 남녀비가 1.4 : 1로써 남자가 여자보다 약간 많았다.

대동맥 교약증은 동맥인대와의 상관관계에 따라 관전형(preductal type)과 관후형(postductal type)으로 분류되며, 드물게는 Interrupted 혹은 Aortic atresia의 경우도 있다⁸⁾. 관전형은 유아에 많고 대개 조기사망하며, 개방성 동맥관이 동반되어 있다. 관후형은 증상이 관전형보다 심하지 않아 성인에 많고, Aortic atresia는 가장 심한 형태로써 대개 신생아의 부검예에서 보고된다. 저자의 경우에는 관전형이 14예 및 관후

Table 1. Preoperative characteristics in 24 patients with COA

Sex	Age	BW(kg)	HT(cm)	symptom	EKG	Type	Pressure gradient across Coarctation (mmHg)	
							Preop	Postop.
M	2/12	4.6	56	frequent URI cynosis	RAD RVH	pre.	0	0
F	6/12	6.0	71	frequent URI CHF	BVH	pre.	9	14
F	6/12	6.5	62	frequent URI CHF	LVE	pre.	36	20
F	8/12	6.4	63	frequent URI CHF	BVH	pre.	7	7
M	8/12	8.0	73	frequent URI CHF	RAD BVH	pre.	0	0
F	8/12	5.5	62	frequent URI CHF	BVH RAD	pre.	5	0
M	2	10.5	84	CHF BE. AD.	RBBB	pre.	41	7
M	2	7.0	74	CHF	BVH	pre.	15	7
M	4	13.5	93	CHF frequent URI	BVH	pre.	23	5
M	5	17.0	105	No symptom	LAD	post.	22	7
M	5	15.5	102	frequent URI CHF	BVH LAD	post.	12	5
M	5	14.0	98	frequent URI CHF	BVH	post.	56	7
F	6	16.5	107	CHF Dyspnea	LAD LVH	post.	53	7
M	6	17.0	110	Dyspnea	BVH	post.	40	7
M	7	14.0	109	No symptom	BVH	pre.	19	13
M	7	21.0	121	CHF frequent URI	LAE LVH	pre.	45	32
F	8	20.0	121	No symptom	LVH	post.	29	19
M	11	20.0	121	Dyspnea CHF	DVH	pre.	57	6
F	11	22.0	116	Dyspnea CHF	LAD BVH	pre.	25	8
M	13	40.0	153	Fatigability	LVH	post.	40	3
F	14	29.8	125	frequent URI chest pain 하지허약	LVH	post.	37	20
M	19	44.0	164	frequent RUI Dyspnea, CHF Cynosis	BVH	pre.	41	12
F	20	36.0	147	Dyspnea Palpitation	BVH AF	pre.	10	13

M 34 52.5 160 Dyspnea LVH post. 40 0
LAE

COA; Coarctation of aorta. BW; body weight. HT; height. pre; preductal type post; postductal type. URI; upper respiratory tract infection. RAD; right axis deviation. RVH; right ventricular hypertrophy. BVH; biventricular hypertrophy LAD; left atrial enlargement. RBBB; right bundle branch block. LAD; left axis deviation. LVH; left ventricular hypertrophy. AF; atrial fibrillation. CHF; congestive heart failure. BE; bacterial endocarditis. AD; aortic dissection RCC; right coronary cuspid. AV; aortic valve.

Table 2. Age distribution

Age at Dx	Isolated COA.		COA. associate with cardiac anomaly	
	preductal	postductal	preductal	postductal
< 1	0	0	6	0
1-5	0	1	2	3
6-10	0	2	2	1
11-18	0	1	2	1
19-	0	1	2	0
Total	0	5	14	5

Table 3. Clinical manifestation

Age	CHF (%)	BE (%)	Aortic dissection (%)
-1	6(100.0)	0	0
1-5(n=6)	5(83.3)	1(16.7)	1(16.7)
6-10(n=5)	3(60.0)	0	0
11-18(n=4)	2(50.0)	0	0
19- (n=3)	1(33.3)	0	0
Total(n=24)	17(70.8)	1(4.1)	1(4.1)

CHF; congestive heart failure, BE; bacterial endocarditis

Table 5. Operative technique in patient with COA.

	Isolated COA.	COA. associated with anomalies
Patch graft aortoplasty	2	16
Resection and end to end anastomosis	1	1
Vascular graft	1	3
Total	4	20

Table 4. Associated congenital cardiac anomalies in patients with COA.

Associated Anomalies	Age at diagnosis					Total (n=19)
	< 1 (n=6)	1-5 (n=5)	6-10 (n=3)	11-18 (n=3)	19- (n=2)	
PDA only	2	2	0	1	0	5
PDA+VSD	1	1	1	1	1	5
PDA+bicuspid AV	0	1	1	0	0	2
PDA+VSD+small Rt coronary cuspid	1	0	0	0	0	1
PDA+VSD+PH+DORV	1	0	0	0	0	1
RDA+VSD+AS	0	1	0	0	0	1
VSD+C.TGA	1	0	0	0	0	1
MR+AR	0	0	0	1	0	1
VSD	0	0	1	0	0	1
MR	0	0	0	0	1	1

Table 6. Management of associated cardiac anomalies

	Repair of COA. only at initial op	simultaneous repair	second operation
PDA(n=5)	0	5	
PDA+VSD(n=5)	0	PDA+PA banding(1) PDA(4)	VSD repair+PA debanding(1) repair(3)
PDA+bicuspid AV(n=2)	0	0	0
PDA+VSD+small rt coronary cuspid(n=1)	0	0	0
PDA+VSD+AS(n=1)	1	0	0
VSD+C. TGA(n=1)	0	0	0
MR+AR(n=1)	1	0	0
VSD(n=1)	1	0	0
MR(n=1)	1	0	0
	1	0	0
Total(n=19)	5	10	4

Table 7. Postoperative complication in patients with COA.

Paradoxical or persistent postop. hypertension	4
Paraplegia	1

형이 10예로써 동반심기형이 없는 관전형 대동맥 교약 증은 1예도 없었으며, 관전형 모두가 심기형을 동반하고 있었고, 관후형의 경우는 심기형을 동반한 경우가 5예(50%) 있었던 바, 관전형의 경우 동반심기형이 없을 경우 예후가 불량함을 시사하겠다.

대동맥 교약증의 발생기전은 아직 잘 알려져 있지 않지만 Skodaic theory^{4, 10, 13, 21)}와 혈류역학적 주형설(hemodynamic modeling theory)³⁶⁾이 있는데, 전자의 경우는 대동맥벽으로 근접한 동맥관의 평활근 조직이 과성장하여 동맥관 폐쇄시 대동맥 고약을 일으킨다는 학설인데, 이는 관후형 대동맥 교약증의 기전을 설명한다. 후자는 태생기에 동맥관을 통하는 혈류량 증가와 대동맥 협부를 통하는 혈류량 감소로 인해 대동맥 교약을 일으킨다는 학설인데, 관전형의 경우에는 전후자의 양기전이 병용 작용하는 것이라고 하였다¹³⁾.

대동맥 교약증의 증상은 주로 상지 고혈압이 특징이나, 10대나 20대 까지도 증상없이 경과하는 수가 있다. 심부전은 1세 미만의 경우와 40세 이후에 흔히 오는데, 1세 미만의 경우가 2/3를 차지한다. 1세 미만

의 심부전은 동반된 심기형으로 인하며, 40세 이후의 경우에는 만성 고혈압 및 대동맥 판막질환으로 인한다고 하였다²⁸⁾. 성인에게는 두통, 호흡곤란, 심계항진, 시력장애, 흉부동통 등, 고혈압으로 인한 증상이 나타나며, 하지에 쇠약증상과 간헐적인 파행이 나타난다. 고혈압의 경우는 나이에 관계없이 수술전 가장 흔한 후천성 합병증의 하나로 80% 정도를 차지하고 있다^{9, 33)}. 고혈압의 기전은 대동맥 교약자체, 말초혈관 저항의 상승, 신장혈류의 장애로 인한 renin angiotensin system의 활성화로 인한다고 하였다³¹⁾. Albert²⁹⁾ 등은 1976년 대동맥 교약증 환자를 수술한 뒤 역리성 고혈압에 관한 연구를 보고하였다. 이 보고에서 저자들은 술후 초기(수술후 24시간 이내)에 발생하는 고혈압과 후기(수술후 24시간에서 72시간)에 발생하는 고혈압의 기전에 차이가 있음을 발표하였는데, 초기의 고혈압은 교감신경계가 관여한다고 하였으며, 후기의 고혈압은 renin angiotensin system이 주요 역할을 하며, 이는 장간막동맥염의 병인에도 주요 역할을 한다고 하였다. 저자들이 관찰한 바에 의하면 심부전증에 의한 증상이 17예(70.8%)로 가장 많았으며, 특히 1세 미만의 경우는 전예가 심부전증이 있었다. 그의 다른 합병증중 세균성 심내막염 및 대동맥 박리증, 대동맥염 등이 있었다.

흉부 X-선 소견상 좌측 쇄골하동맥과 하측 대동맥의 확장으로 인하여 심장좌연에 3자 모양 및 rib notching을 보일 수 있다. 대동맥 조영술은 수술전 시행

하는 가장 중요한 검사로서 교약 부위 및 그 정도, 부행혈로의 방향 및 동반된 심기형의 유무를 확인할 수 있다. 본 증례들의 경우에는 대동맥 조영술을 24예에서 시행하여 교약을 확인하고 교약 전후부의 압력을 측정하였다.

대동맥 교약증의 최선의 치료는 수술적 교정인데, 몇가지 연구해야 될 문제점들이 있다. 첫째는, 교약증 환자 80% 정도가 갖고있는 고혈압은 나이가 들수록 morbidity와 사망율을 증가시키기 때문에 고혈압의 유병율을 최소화하는 적절한 연령에 수술적 교정을 해주어야 하는 문제점이 있다. 1세 이전에 수술적 교정을 할 경우 잔여 교약증(Residual coarctation)의 빈도가 증가하기 때문에 유아기를 넘겨서 교정하는 것이 바람직하다고 하나^{6,17,21,22,34}), 최근 Shinebourne³²) 등에 의하면 수술적 교정의 최적연령은 생후 6~12개월이 바람직하다고 한다. 때로는 심부전증이 심하여 즉시 응급수술을 요하지 않는 한한, 대동맥의 크기가 충분히 성숙된 4~5세 때까지 기다리라고 하나 6세 이후의 경우에는 수술후 혈압이 90 percentile이 넘는 경우가 많기 때문에 이때는 넘기지 않는 것이 중요하겠다²⁸). 본 증례에서는 생후 6~12개월 사이에 수술한 경우는 5예 및 생후 1~5세 사이에 수술한 경우도 5예 있었다. 둘째, 40세 이후의 교약증 환자의 수술적 치료는 고혈압 및 이로인한 morbidity 및 사망율의 증가로 수술을 기피하는 경향이 있는데 최근 나이에 관계없이 수술적 치료를 통해 양호한 결과를 관찰했다는 보고^{24,33}) 및 혈압 강하와 심부전증의 호전에 도움이 된다는 보고²⁸)도 있었다. 저자들의 경우에는 40세 이후의 환자는 없었으나 34세의 남자환자에서 수술적 교정후 합병증 없이 치료하였다. 셋째, 심부전의 정도인데, 유아에서 내과적으로 치료안되는 심부전은 교약증자체보다 동반된 심기형의 외과적 처치가 중요하며¹⁹), 또는 단순교약증으로 매우 심한 경우, 심부전 역시 약물로 치료 불가능하기에 응급수술을 요하기도 한다. 넷째, 유아기에는 동반심기형의 빈도가 높기 때문에 적기에 수술치료를 하는 것이 중요하며. 반대로 1세 이후의 경우에는 동반심기형의 빈도가 낮기에 2차 수술을 요하는 경우가 드물다. 그러나 bicuspid 대동맥 판막이 종종 동반되는데, 이때 역시 1세 이전은 동반된 대동맥 판막 폐쇄가 심하여 일찍 교정을 요하는 경우가 많은데 비해 유아기 이후에는 임상적 증상이 심한 경우는 드물어서 노년기까지 대동맥판막의 수술을 필요로 하는 경우는 매우 드물다.

대동맥 교약증의 수술방법은 절제후 단단문합술(Resection and end to end anastomosis), 인조혈관 대동맥 성형술(Prosthetic patch, aortoplasty), 쇄골하동맥 피관 대동맥성형술(Subclavian artery flap aortoplasty) 등의 방법이 있다. 절제후 단단문합술은 가장 전통적인 수술방법중의 하나로 보편화되어 있으나 교약부위가 길어서, 절제후 문합이 곤란한 경우는 다른 방법으로 수술하여야 하겠고, 영유아기에 시행할 경우 재교약의 가능성이 크겠다¹²). 대동맥 성형술은 절제후 단단문합술보다 혈류역학적 결과가 좋은 것으로 알려져 있다^{130,35}). 쇄골하동맥 피관 대동맥성형술은 이물질 사용없이 자기조직으로 수술이 가능하고, 수술시 광범위한 박리를 요하지 않으며, 영유아기에서 절제후 단단문합술후에 생길 수 있는 재교약의 문제는 해결할 수 있는 장점이 있으나 좌측 쇄골하동맥을 희생시켜 수술후 좌상지의 발육장애가 올 수 있고, 5~6세 이상의 환자에서는 상지괴사의 위험도 있는 단점을 갖고 있다^{21,26}). 최근 Milton²⁰) 등은 쇄골하동맥을 대동맥에서 첫번째 분지까지 모두 박리하여, 쇄골하동맥 근위부를 절단하고 절단된 대동맥 부위에서 대동맥 교약의 하부까지 역 Y형으로 절개하여 쇄골하동맥의 근위부를 끌어당겨서 절개된 대동맥연에 봉합하여 주는 새로운 수술방법을 발표하였다. 이 방법은 다양한 연령층에 사용할 수 있고, 쇄골하동맥의 혈류를 차단하지 않기 때문에 앞으로 많이 이용할 것으로 생각된다. 인조혈관 대동맥성형술은 이와 비슷한 장점을 갖고 있으나 이물질을 쓴다는 단점과 수술후 수년뒤에 합병증으로 대동맥류(Aneurym)를 형성할 수 있다는 보고가 있다¹). 저자의 경우에는 인조혈관 대동맥성형술을 18예에서 시행하였으며, 아직 대동맥류의 합병증은 관찰되지 않았다.

대동맥 교약증 수술후 생기는 합병증은 개흉수술시 발생하는 혈흉, 무기폐 등과, 교약증 수술뒤 발생하는 합병증으로 척수마비, 역리성 고혈압, 장간막 동맥염 등이 있으며, 장기간 관찰할 시 중요한 합병증은 재교약 및 잔여성 교약증 등이 있다. 저자들의 경우에는 척수마비 1예 및 4예의 역리성 고혈압을 관찰하였다. 척수마비는 수술후 생기는 가장 무서운 합병증의 하나로 Brewer³) 등에 의하면 0.41%의 빈도를 보고한 바 있는데, 이의 원인으로 부행혈로의 형성유무가 대동맥 차단시 허혈로 인한 척수손상을 야기하기에, 수술 전 이의 유무를 찾는 것이 중요하겠다. 또한 부행혈로의 유무에 관계없이 올 수 있다고 하는데, Hughes¹¹)

등은 대동맥 차단시 차단하부의 평균압이 58 mmHg 이하일때 척수손상의 위험이 크기에 수술시 Left heart bypass의 예방조치가 요한다고 했다. 저자들이 관찰한 척수마비의 경우는 대동맥 차단시간이 90분이어서 이로인한 허혈로 척수마비의 가능성을 생각할 수 있겠다. 수술후 생기는 역리성 고혈압은 1세 이상의 환자에 흔히 발생하는데 본 증례의 경우에는 모두 1세 이후에 수술한 경우였다. 그외의 합병증은 아직 없었으나 보다 장기간의 추적관찰이 필요할 것이라 생각한다.

IV. 결 론

본 연세대학교 의과대학 흉부외과학교실에서 1982년 1월 1일부터 1988년 6월까지 대동맥 교약증 환자 24예를 수술치료 하였기에 이를 보고하는 바이다.

REFERENCES

1. Bergahl LAL, Blackstone EH, Kirklin JW, et al: *Determinants of early success in repair of aortic coarctation in infants. J. Thorac Cardiovasc Surg.* 83:736, 1982.
2. Bonnet, L.M.: *Sur la lesion dite stenose congeose Congenital de l'aortic dans la region de l'isthme. J. Roentgenol.*, 91:515, 1964.
3. Brewer LA, Fosburg RG, Mulder GA, and versra JJ.: *Spinal cord complications following surgery for carctation of the aorta -A study of 66 cases. J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 64:368, 1972.
4. Brom AG: *Narrowing of the aortic isthmus and enlargement of the mind. J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 50:166, 1965.
5. Crafoord, C., and Nylin, G.: *Congenital coarctation of the aorta. and ito surgical treatment. J. Thorac. Surg.*, 14:347, 1945.
6. Frick MH: *Major hazards of coarctation of the aorta. Cardiologia* 39:174-182, 1961.
7. George H, Reifenstein, M.D., Syracuse, N.Y., Samuel A. Levine, M.D., Robert E. Gross, M.D., boston Mass: *Coarctation of aorta; American Heart Journal.* 33:146, 1947.
8. Gibbon, J.H., Sabiston, D.C. and Spencer, F.C.: *Surgery of the chest. W.B. Saunders Co.*, 1976.
9. Gross RE: *Hypertention from coarctation of the*

- aorta. Am J. Surg* 107:14-20, 1964.
10. Ho SY, and Anderson RH: *Coactation of the aorta, Am J Surg* 107:14-20, 1964.
11. Hughes RK, and Reemstma K: *Correction of coarctation of the arota. J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 62:31, 1971.
12. John PC, Alexis FH, Clarence SW: *The American Journal Cardiology* 36:489, 1975.
13. Keith JD, Rowe R, Vlad P: *Heart disease in infancy and childhood. 3rd ED. Mac Millan* 3:13, 1987.
14. 김봉진, 노준량, 김종환, 서경필, 이영균: 대동맥 축약증 수술치험 4예, 대한 흉부외과 학회지 11 : 529, 1978.
15. 김원곤, 서경필 : 대동맥 교약증의 수술요법. 대한흉부외과 학회지 18 : 36, 1985.
16. 김삼현, 노준량, 김종환, 서경필, 이영균: 대동맥 축약증의 치험 2예, 대한 흉부외과 학회지 11 : 75, 1978.
17. Lang HT Jr, Nadas AS: *Coarctation of the aorta with congestive heart failure in infancy: medical treatment. Pediatrics* 17:45-57, 1956.
18. 이광숙, 채종옥, 김송명, 김규태, 이성행 : 대동맥교약증 수술 1예, 대한 흉부외과학회지 11 : 69, 1978.
19. Lindesmith GG, Stanton RE, Stiles OP, Mayer BW, Jones JC: *Coarctation of the thoracic aorta. Ann Thorac. Surg.* 11:482-497, 1971.
20. Milton A. Meire, M.D., Fernando A. Lucchese, M.D., Waldir Jazbik, M.D., Ivo A. Nestralla, M.D., and Jose Teles Mendonca, M.D., John W. Kirklin, M.D.: *A new technique for repair of aortic coarctation. J. Thorac Cardiovasc Surg* 92:1005, 1986.
21. Moss AJ, Adams FH, O'Loughlin BJ, Dixon WJ: *The growth of normal aorta and of the anastomotic site in infants following resection of normal aorta and of the anastomotic site in infants following resection of coarctation of the aorta. Circulation* 19:338-349, 1959.
22. Nanton MA, Olley PM: *Residual hypertention after coarctectomy in children. Am. J. Cardiol.* 37:769-772, 1976.
23. 노중기, 김학제, 이인성, 송요준, 김형목 : 대동맥 축약증 수술 1예, 대한 흉부외과학회지 11 : 321, 1978.
24. Oey FIT, Noordijk JA: *Coarctation of the aorta in older patients. Thorax* 16:169-175, 1961.
25. Park, Y.J.: *Heart disease in Korea. K. Circ. J.*

- 4:127, 1974.
26. Pennington DG, Lirerthson RR, Jacobs M, Scully H, Goldblatt A, and Daggett WM: *Critical review of experience with surgical repair of coarctation of the aorta. J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 77:217, 1979.
 27. Petracek MR, and Hammon JW Jr: 'Thoracic Aortic(Isthmic) Coarctation' in *vascular disease of childhood*(Ed by Dean RH et al) *Lea & Febiger* 1983.
 28. Richard R.L. M.D., D. Glenn, M.D., Marshall L.J. M.D., Willard M.D.,: *Coarctation of the aorta; Review of 234 patients and clasification of Management problems. The American Journal of Cardiology* 43:835
 29. Rocchini, A.P., Rosenthal, A., Barger, A.C., Castaneda, A.R., Nadas, A.S.: *Pathogenesis of paradoxical hypertension after coarctation resection., Circulation.* 54:382, 1976.
 30. Sade RM, Tayler AB, and Chariker EP: *Aortoplasty compared with resection for coarctation of the aorta in young children Ann. Thorac. Surg* 28:346, 1979.
 31. Scott, H.W. Jr. and Bahanson, H.J.: *Evidence for a renal factor in the hypertention of the experimental Coarctation of the aorta. Surg.* 30:206, 1951.
 32. Shinebourne EA, Tam ASY, Elseed AM, Paneth M, Lennox SC, Cleland WP, Lincoln C, Joseph MC, Anderson RH: *Coarctation of the aorta in infancy and childhood. Br Heart J* 38:375-380, 1976.
 33. Shumacker HB Jr, Nahrwold DL, King H, Waldhausen JA: *Coarctation of the aorta. Curr Probl Surg*(Febraury): 1-64, 1968.
 34. Sinha SN, Kardatzke ML, Cole RB, Muster AJ, Wessel HU, Paul MH: *Coarctation of the aorta in infancy. Circulation* 40:385-398, 1969.
 35. Smith RT Jr, Sade RM, Riopel DA, et al: *Comparison of patch aortoplasty with resection for coarctation in childhood by stress testing. Am. J. Cardiol.* 49:1048, 1982.
 36. Taussig HB: *Congenital Malformation of the Heart. Cambridge, Harvard University, 1960.*