

유아에서의 대동맥 축착증 치험 4 예

백 광재* · 이인성* · 이홍섭** · 김창호** · 김형묵*

— Abstract —

Surgical Treatment of Coarctation of Aorta in Infants — Four Cases of Subclavian Flap Aortoplasty —

Kwang Jae Baik, M.D.* , In Sung Lee, M.D.* , Hong Seop Lee, M.D.**
Chang Ho Kim, M.D.** and Hyoung Mook Kim, M.D.*

Coarctation of aorta is rather common congenital cardiovascular defect in the western countries, but it is known to be rare in Korea.

And no coarctation of Aorta has been reported and operated upon during early infancy in Korea.

During 4 months period from May 1984 to September 1984, four small infants of coarctation of aorta were seen and treated surgically by subclavian flap aortoplasty in Guro Hospital, Korea University. All infants were male, ranging from 7 days to 54 days old (mean 29 days), weighing between 3.2 Kg and 5.0 Kg (mean 4.1 Kg), and all were in congestive heart failure.

Examination of the femoral artery pulse gave in all cases clues to the diagnosis. By Two dimensional echocardiogram, detail anatomical features as well as the diagnosis were revealed and associated anomalies, for example, ventricular septal defect could be seen.

Besides one case of isolated coarctation of aorta, other three infants had associated VSD.

The 3 patients with VSD were treated by pulmonary artery banding in addition to aortoplasty.

The postoperative course were smooth in all patients.

In conclusion, coarctation of aorta may not be so rare in Korea as we thought previously.

The importance of femoral pulse examination can not be overemphasized for the diagnosis.

As we experienced, two-dimensional echocardiography in most cases can substitute those invasive examinations such as angiography and catheterization which carry difficulty and risk in infants.

서 론

대동맥 축착증은 대동맥의 일부가 좁아지고 또는 막성 차단이 존재하는 선천성 심혈관계 기형으로 수술적 치

료를 하지 않은 상태에서는 세균성 심내막염, 대동맥파열, 심장마비, 대동맥염, 뇌출혈 등의 합병증이 발생하여서 대부분 40세 이전에 사망하게 되는 질병으로 외과적 치료는 Blalock과 Park 등에 의해서 최초로 실험 연구된 이후로 Crafoord와 Nylin 등에 의해서 성공적 수술이 시행되었다. 그 이후 외과적 관심이 증대되었고 현재는 수술적 치료에 의해서 완치가 가능한 선천성 심혈관계 기형이다.

이 대동맥 축착증은 구미에서는 비교적 흔한 질병으로 전체 심혈관계 기형의 5.8~5%까지 보고되고 있으나 우리나라에서는 별로 발견되지 않았다. 특히 유아

* 고려대학교 의과대학 흉부외과학교실
* Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery,
College of Medicine, Korea University
** 인제대학교 백병원 흉부외과학교실
** Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery,
Paik Hospital, Seoul
1986년 9월 5일 접수

형의 대동맥 축착증은 보고된 바가 없었으나 저자들은 최근 생후 2개월 미만의 영유아에서 대동맥 축착증을 4예 발견하여 Subalavian flap repair로 치험하였기에 증례 검토와 함께 문헌고찰을 하였다.

관찰 소견

(1) 연령 및 성별

저자들이 치험한 4예 모두 남자 아이였고 그 연령은 생후 7일에서 50일까지였으며 체중은 3 kg ~ 5 kg 이었다(Table 1).

Table 1.

Age	35 day	7 day	54 day	20 day
Sex	Male	Male	Male	Male
B. Wt.	4.1 Kg	3.2 Kg	4.3 Kg	5.0 Kg

(2) 입원시 주소 및 이학적 소견

전예에서 입원시의 주소는 호흡부전, 기면(lethargy) 등 심한 심부전증의 증상을 주소로 내원하였고 제 2예에서는 울 때 가끔 발생하는 청색증이 동반되었다.

입원당시의 이학적 소견은 늑간함몰, 늑골하부함몰등이 전예에서 보였고 청진소견은 제 1예, 제 4예에서 수축기 잡음이 청취되었고 제 2예에서는 수축기와 이완기에 공히 잡음이 청취되었고, 제 3예에서는 심잡음이 청취되지 않았다.

심부전에 의한 간비대는 전예에서 촉진되었다.

상지의 확실한 고혈압을 보이는 예는 없었던 반면에 촉진에 의해서 요골동맥, 상완동맥 등 상지의 맥박은 잘 촉진되었으나 대퇴동맥, 족배동맥의 맥박은 아주 미약하거나 촉진되지 않아서 대동맥 축착증의 가능성을 알 수 있었다(Table 2).

Table 2.

	Case I	Case II	Case III	Case IV
Dyspnea	-	-	-	-
Cyanosis	-	+	-	-
Syst. Mur.	+	+	-	+
Diast. Mur.	-	+	-	-
Radial pulse	++	++	++	++
Femoral pulse	-	-	-	±
Hepatomegaly	3 FB	3 FB	2 FB	2 FB

(3) 검사 소견 및 진단

일반 검사상 전예에서 특이한 소견이 없었고 단순흉부촬영에서 심비대, 폐혈관 음영의 증가등 심한 심부전의 증거가 보였으나 늑골함몰(Rib notching) 등 성인의 대동맥 축착증의 특징은 전혀 없었다.

심전도 소견은 양측 심실비대가 제 1예, 제 2예, 제 4예에서 보였고 제 3예에서 우심실 비대가 있었고 전위축은 4예 모두에서 우축 이동이 되어 있었다.

2차원적 초음파 진단법(2-Dimensional Echocardiogram)을 전예에서 시행하여서 협착의 부위와 길이, 합병된 심장내 기형의 존재여부 및 그 종류등 수술 치료에 필요한 모든 해부학적 구조를 알 수 있었으므로 심장 카테타, 심혈관 조영술등 관혈적 검사법의 필요성이 없어서 시행하지 않았다(Fig. I, II, III 참조).

(4) 동반 기형

수술전에 2-D Echocardiogram으로 동반기형의 진단이 가능하였다.

4예 전부에서 동맥관 개존증이 있었고 심실중격 결손증이 3예에서 존재했다(Table 3).

(5) 수술 방법

전신마취하에 좌측 개흉술을 시행했는데 수술중에 혈압하강을 위한 약제는 사용하지 않았다.

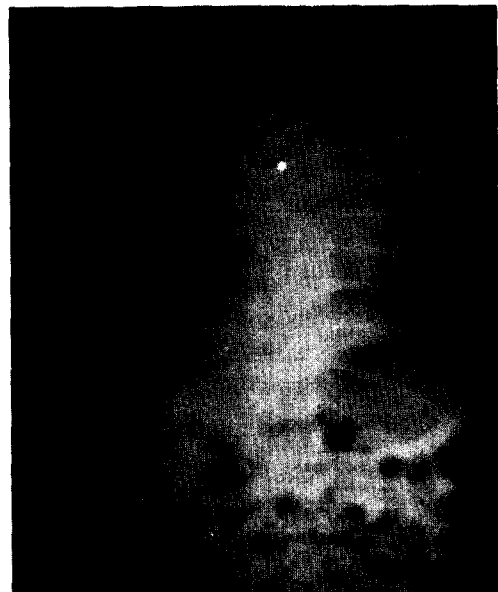


Fig. 1. 심비대가 심하여 심부전을 알 수 있다.

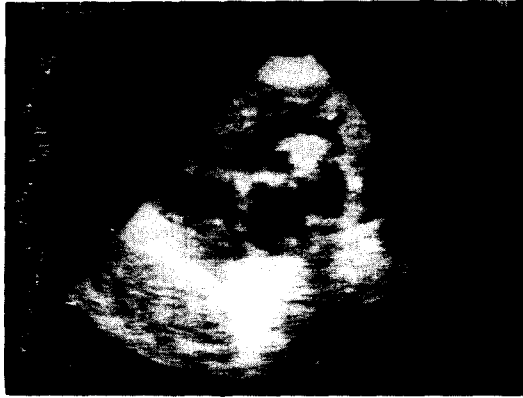


Fig. 2. Aortic arch, P. D. A, Subclavian Artery가 보이며 대동맥이 좁아져 있음을 알 수 있다.

4째 늑골막을 절개하여 개흉한 후 좌측 폐의 상엽을 하방으로 누른 후 좌측의 종격동측 늑막을 절개한 후 종격동내의 대동맥궁, 하행 대동맥의 일부, 좌측 쇄골하 동맥, 동맥관 등을 충분히 박리한 후(Fig. IV) 동맥관을 결합하고 좌측 쇄골하 동맥의 직전의 대동맥궁과 축착의 하부를 각각 Bulldog clamp로 일시적으로 폐쇄했다.

그후에 좌측 쇄골하 동맥의 위쪽 끝을 결합한 후에 결합의 직전에서 절단된 쇄골하 동맥의 상부 끝부터 대동맥의 축착된 부위까지 종신으로 전개하여서 좌측 쇄골하 동맥을 피판(flap)으로 만들고 대동맥 내부에 있는 막성차단을 제거한 후 Subclavian flap을 하방으로 회전시켜서 축착 부위를 넓힌 후에 6-0 prolene을 이용하여 연속봉합을 하였다.

이상의 수술조작 이후에 지혈을 하면서 aorta clamp를 제거했고 이때까지의 대동맥 차단 시간은 각각 18분, 21분, 25분, 31분이 소요되었다(Table III).

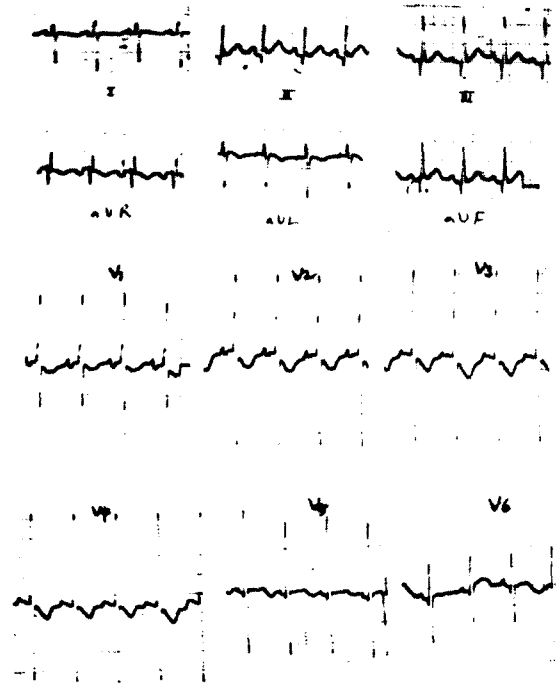


Fig. 3. EKG. 우심실 비대와 전위측의 우측 전이를 보인다.

이 대동맥 차단을 제거할 때 증례 1에서 혈압이 하강하고 심박동수가 57회까지 급격히 저하되는 등의 De-clamping Syndrome이 발생해서²³⁾ 일시적으로 대동맥을 부분차단(partial clamp)함과 같이 칼슘과 Epinephrine을 정맥 주사해서 별 문제없이 극복되었으나 나머지 증례에서는 대동맥 차단을 제거하기 전에 차단 하부의 대동맥에 Epinephrine을 주사하고 대동맥 차단

Table 3.

	Case I	Case II	Case III	Case IV
Type of Co A	Juxtaductal	Preductal	Juxtaductal	Segmental hypoplasia
Dx. method	2-D Echo.	2-D Echo.	2-D Echo	2-D Echo
Assoc. Anomaly	PDA VSD	PDA VSD	PDA VSD	PDA
Operation	SCA flap repair PDA ligation	SCA flap repair PDA ligation PA banding	SCA flap repair PDA ligation PA banding	SCA flap repair PDA division PA banding
Aorta clamp time	18 min.	21 min.	25 min.	31 min.
Prostop. ventil. assist.	—	26 hour	14 hour	12 hour



Fig. 4. 박리한 후 대동맥궁과 축착된 대동맥이 보임.

을 제거해서 Declamping Syndrome 을 예방하였다. 4 명의 환자중에 동맥관 개존증이 동반되었던 증례 1에서는 이상의 조작으로 수술이 종결되었으나 심장내의 기형이 동반된 증례는 이상의 조작후에 횡격막 신경 주행의 앞쪽 심낭을 절개하여서 폐동맥을 노출시켜서 직접 폐동맥의 압력을 측정했는데 전예에서 폐동맥의 압력이 혈압보다 높거나 동일한 정도이어서 폐동맥의 혈압을 직접 측정하면서 Umbilical tape 으로 Pulmonary Artery banding 을 시행해서 폐동맥의 압력을 폐동맥압의 약 1/2 정도로 감소시켜서 심실중격 결손증에서 발생할 수 있는 Pulmonary hypertensive disease 를 예방 또는 발생을 지연시켜서 환자 상태의 개선과 함께 추후 심장내 기형의 수술에 대비하였다.

(6) 수술 소견

증례 1 ; 동맥관 개존증이 있고 그 위치에 축착이 있었으며 축착후부의 대동맥은 팽대되었고 대동맥 내부에서 축착위치에 1~2mm의 작은 구멍이 있는 막성 차

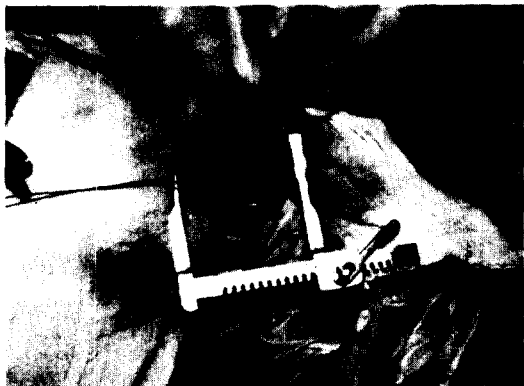


Fig. 5. Subclavian aortoplasty 후 넓어진 대동맥 모습.

단이 존재하였다.

증례 2 ; 동맥관 개존증이 있었고 축착이 동맥관의 직전에 존재했고 대동맥궁은 약간 발육이 부진한 반면에 동맥관은 크고 좌측 쇄골하 동맥이 팽대되어 있어서 대동맥궁, 동맥관, 좌측 쇄골하 동맥의 3 혈관이 거의 같은 크기로 편재했고 동맥관 직전에 전형적인 막성 차단이 있었고 하행대동맥은 팽대되어서 대동맥궁의 2배 정도의 직경이었다.

증례 3 ; 동맥관 개존증이 있고 축착은 동맥관의 위치

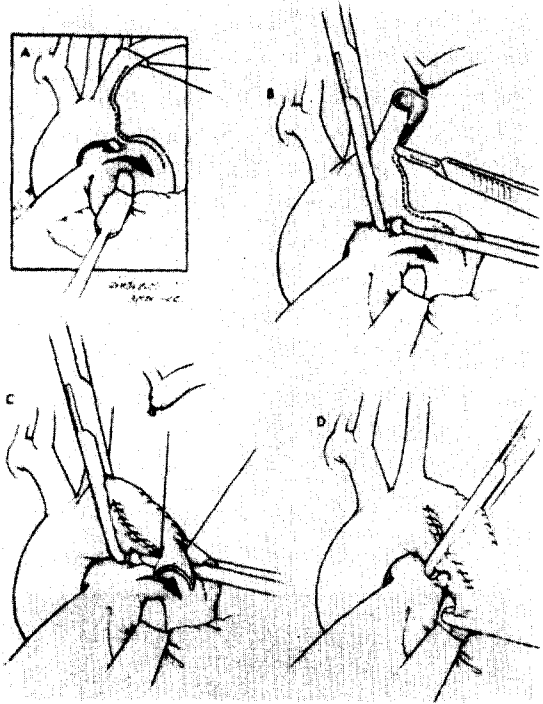


Fig. 6. 수술 procedure 의 schematic 한 그림

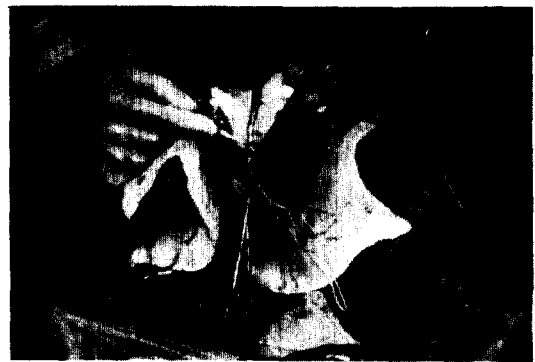


Fig. 7. Umbilical tape 를 사용해서 P. A. banding 한 모습

에 있었고 증례 2와 같이 동맥관, 대동맥궁, 좌측 새골 하 동맥이 거의 같은 크기였고 동맥관 직전에 막성차단이 있었다.

증례 4 ; 동맥관 개존증이 있었고 이 동맥관을 중심으로 약 1 cm 가량의 길이의 대동맥이 발육부전으로 좁아져 있었고 막성 차단은 없었고 단지 동맥관 위치에 원통형의 구름(cridge)이 있었다.

(7) 수술후 경과

수술후의 경과는 매우 양호했으며 좌상지의 혈관은 Lt Subclavian flap 수술로 사용되었으므로 축소되지 않았다. 우상지와 하지의 맥이 동일한 강도로 잘 촉진되었다. 특히 심장내부의 기형이 없이 동맥관 개존증만 동반되었던 증례 1은 수술실에서 발관법(extubation) 시행하여 보조호흡 등이 필요치 않았고 곧 심부전증의 증세가 없어져서 수술후 7일에 퇴원하였다.

심장내부의 기형이 동반된 경우에는 수술후 인공호흡기에 의한 보조호흡이 필요하여서 각각 제 2예 36시간, 제 3예 14시간, 제 4예 12시간 시행하였고 생후 7일이었던 제 2예에서는 그 기간중에 심실세동이 발생하였는데 즉시 심폐 소생술을 시행해서 회복되었고 퇴원시까지 문제점은 없었다. 그외의 제 3, 제 4예는 보조호흡중이나 후에도 문제점이 없었다. 이 심장내 기형이 있는 3환자는 약물치료로 심부전증을 치료하면서 별 문제점 없이 퇴원하였다.



Fig. 8. 수술후 X-ray로 심비대가 많이 줄어들었음을 알 수 있다.



Fig. 9. Postop 2-D Echo

현재 외래를 통해서 관찰중이며 체중 증가가 아주 양호하며 환자 상태에서 아무런 문제점이 없다.

고 안

대동맥 축착증은 대동맥의 일부에 수축된 부분이 존재하고 또는 막성차단이 동반되어서 상지 고혈압, 심부전등의 증세를 발생시키는 선천성 기형으로써 서양에서는 비교적 흔한 질병이지만 동양계에서는 드문 질환이며, 우리나라에서도 드물게 보고되었다²⁹⁻³⁵.

이 기형의 원인은 특별히 밝혀진 바가 없으나 염색체 이상중에 turner's Syndrome에서 자주 동반된다고 보고된다²². 이 기형의 분류는 임상적으로 성인형과 유아형으로 분류하기도 하며, 해부학적 위치에 따라서 pre-ductal type, juxtaductal type, postductal type으로 나뉘이기도 하며 드물게는 복부대동맥 등 대동맥 어느 부위에서도 발견된다. 성인형의 대부분은 post-ductal type으로, 심장내 기형의 동반이 적고 유아기때는 큰 장애를 일으키지 않으나 점차 상지고혈압이 지속되어서 수술적 치료를 하지 않으면 심부전증, 뇌혈관 장애 등 고혈압의 합병증에 의해서 30대에 대개 사망하는 질병이며, 유아형은 대부분 preductal type이나, juxtaductal type으로써, 많은 경우에 심장내 기형이 동반되고^{1,3,4,5,10,16,18,20} 유아기에 심한 심부전이 발생하여 수술적 치료가 없는 유아기때 대개 사망하게 되는 질병이다. 이때 동반기형으로써는 동맥관 개존증과 심실중격 결손증이 많은데 보고에 따라서는 동맥관 개존증이 전예에서 동반된 경우도 있다. 저자들이 경험한 예에서도 전예에서 동맥관 개존증이 동반되었고 3예에서 심실중격 결손증이 동반되었다.

대동맥 축착증은 축착된 위치, 동반기형의 유무 및 그 종류 등이 따라 임상증세와 그 출현시기 등이 결정되는데 유아형의 경우 대부분에서 심장내 기형이 동반되며 *preductal type* 이나 *juxtaductal type* 이 대부분으로써 유아기에 심한 심부전증이 발생되며, 이때는 대동맥 차단증과 마찬가지로 동맥관이 존재하여야만 축착된 하부에 혈액의 순환과 공급이 가능하여 생명이 유지되는 경우가 많다. 이때에 동맥관이 폐쇄되면 혈류 공급의 급격한 저하에 의한 산성증에 빠지며 심부전이 심하게 되어 유아기에 갑자기 사망할 수 있다⁶⁾. 그러므로 현재는 이런 경우의 유아형 대동맥 축착증에서 수술적 치료가 완결될 때까지 동맥관을 유지하는 방법으로 태아의 상태를 호전시킨다. 즉 PGE₂ 등을 투여하여 동맥관의 폐쇄를 방지해서 일시적으로 환자의 상태를 유지 또는 호전시키고 동시에 심도자 검사, 심조영술, 수술등의 조작중에 환자상태의 안정을 꾀하기도 한다.^{8,9,11,15,26)}

이 질병의 치료는 결국 외과적 수술에 의해서만 가능하며 그 역사를 보면 1944년 Blalock 등에 의해서 실험연구되고 1945년에 Crafoord와 Nylin 등에 의해서 성공적 수술이 시행된 이후에 외과적 관심이 높아졌으며 그후 축착된 부위를 제거하고 직접 연결하는 단단문합술(*end-to-end Anastomosis*) 방법이 널리 사용되어 왔다. 그후 Dacron 등의 patch를 이용하여 대동맥을 많이 박리하지 않고 수술하는 방법이 개발되었고, 1966년에 Walderhausen 등에 의해서 Subclavian flap repair가 고안되어¹⁴⁾ 현재 이상의 3가지 수술 방법이 널리 사용되고 있으며, 그동안 사망률이나 합병증 및 후유증 등이 많이 감소되어 현재 외과적 수술치료에 의해서 완전교정이 가능하고 정상적 생활을 영위할 수 있는 기형이다.

이 질병의 수술시기는 일반적으로 6세에서 12세 사이가 좋다고 한다⁶⁾. 즉 수술치료시의 연령이 낮을수록 사망율과 재발율이 높다고 한다^{1,4,15)}. 보고에 따라서는 6세 이하에서 수술했을 때 재발율이 8% 이하임에도 불구하고 4세 미만에서는 20~25%의 재발율을 보이며⁶⁾, 수술사망율도 1세이하에서는 43%, 1세이상에서 0.4%의 매우 큰 차이가 보고되기도⁶⁾ 한다. 반면에 늦게 수술하면 재발율과 사망율은 적지만 수술전 고혈압의 기간이 길수록 혈압이 정상화 될 가능성이 줄어들고 조직이 단단해져서 수술조작시 대동맥 파열등의 위험성이 높아진다고 한다⁶⁾. 그러나 유아형의 대동맥 축착증은 유아기에 심한 심부전이 발생하여 약물적 치료에 반

응이 없을 때는 유아기때라도 즉시 수술을 시행하여야 된다³⁾. 또 상완동맥의 압력이 매우 높아서(*mean pressure + 2 S. D 이상*)일 때도 유아기의 수술을 고려해야 한다¹⁾.

전술한 바와 같이 수술 방법은 단단문합술(*end-to-end Anastomosis*), Dacron graft 등의 이용법, Subclavian flap Aortoplasty 등의 3가지가 흔히 사용되는데 대부분의 성인 환자에서는 단단문합술에 의해서 좋은 결과를 얻을 수 있는데 이 방법은 대동맥을 많이 박리해야 되는 등의 단점이 있고 수축된 부위가 길 때는 사용할 수가 없어서 Dacron patch 등을 삽입시켜서 교정하는 방법을 쓰기도 한다. 유아형의 수술적 치료에서 고려해야 할 점은 심장내 기형의 동반이 많고¹⁷⁾ 대동맥 자체의 크기가 작고 또 대동맥이 성장 과정중에 있다는¹⁶⁾ 것인데 단단문합술로 교정하면 사망율과 재발율이 높다^{17,25)}. 재축착은 23%, 33%⁷⁾ 등 높게 보고되고 있고 그 원인들으로써는 문합부의 발육 부전이 주라고 하며 그 원인들으로써는 축착된 부위의 불완전 제거^{16,18,19)}, 첫수술 당시의 대동맥 크기¹⁷⁾, 수술시 환자의 연령 등⁶⁾이 지적되며, 유아형에서 Dacron patch를 사용해서 교정하는 경우에도 재축착의 발생 빈도는 비슷하다고 보고되고 있다²⁾. 1966년에 Walderhausen 등이 Subclavian flap Aortoplasty¹⁴⁾를 고안한 이후에 유아형의 대동맥 축착증의 치료에 많이 사용되는데 이것은 성장과정에 있는 인체내의 동종 혈관으로 축착 부위를 넓혀주어서 문합 부위의 성장 장애가 없도록 하여^{8,19)} 이때 재축착은 8~17% 정도로 보고되고 있고²⁷⁾ 이 방법으로 수술 사망율도 감소된다고 하며²⁰⁾ 또한 수술중에 대동맥 차단 시간이 짧아서 (14 ± 1분) 대동맥 차단에 따른 후유증의 발생을 줄일 수 있다⁸⁾. 이 방법에 따라서 예상되는 단점 및 합병증은 flap 부위에 혈류의 와류(turbulence)가 발생해서 동맥류가 발생할 가능성이 있고¹⁶⁾ 원팔로 가는 주요 혈관이 희생됨에 따라서 발생하는 원팔의 저산소증^{3,16,20)}과 그에 따른 성장부진과 괴사¹²⁾, Brachial plexus의 장애⁷⁾, 또 Subclavian steal Syndrome^{20,24)} 등이 있는데 그중에 Subclavian Steal Syndrome은 수술중 척추 동맥을 결찰함으로써 예방할 수 있다고 한다. 그러나 보고에 따라서는 척추 동맥 자체가 원팔의 혈류 공급의 부행혈로(Collateral vessel)이므로 보존하는 것이 좋다고도 하며²⁰⁾ 원팔의 저산소증의 위험성은 Blalock-taussig 수술후의 환자에 대한 연구에서 그 후유증이 1% 이하에서 발생했다고 하며²⁸⁾ 이 Subclavian flap ao-

rtoplasty 후의 환자에서도 별 문제가 없다고 하여서²¹⁾ 현재 좌측 쇄골하 동맥을 희생(제거)함으로써 야기되는 큰 문제는 없다고 인정되고 있다²¹⁾.

이 Subclavian flap Aortoplasty 수술때 봉합은 Continuous suture (연속 봉합술)과 interrupted suture (봉합술)의 방법이 각각 고려되는데 동물 실험상 2 방법에서의 차이는 없다고 한다¹³⁾.

이 대동맥 축착증의 전체 수술 사망율은 13%에서 27% 등의 보고자마다 큰 차이가 있으며^{6,11,16,23)} 이 사망율은 환자의 연령¹⁾, 동반된 심장내 기형의 유무와 종류, 시행한 수술의 방법 등에 의해서 차이가 난다²¹⁾. 연령을 기준으로 보면 유아기에서 수술후 사망율이 높아서 보고자에 따른 차이는 있지만 1세 이상에서는 0.4%, 1세 이하에서는 43%로 약 100배의 차이가 보고⁶⁾되기도 하며 생후 2달 이상의 환자에서 사망예가 없었다고 보고되기도 한다²³⁾. 동반기형에 따른 차이는 대동맥축착증 단독의 경우 4% 미만의 사망율을 보인 반면에 심장내 기형이 동반된 경우는 25% 이상이라고 보고되었고¹⁷⁾ 특히 심실중격 결손증 이외의 복잡심장기형 동반 때는 특히 사망율이 높다²¹⁾.

수술 방법에 따른 사망율 차이는 단단문합술에서 62%, Subclavian flap Aortoplasty 후에는 7% 정도라고 보고되며²⁰⁾ Dacron patch 를 이용한 방법은 단단문합술과 큰 차이가 없다고 한다²⁾.

결국 현재 대동맥 축착증의 수술적 치료는 성인의 경우 단단문합술로도 대부분의 경우에 좋은 결과를 얻을 수 있는 반면에 축착 부위가 길거나 유아형에서는 Subclavian flap Aortoplasty 로 사망율도 줄이고 재발율도 줄일 수 있어서 현재 유아형 대동맥 축착증에서는 이 방법이 많이 쓰이고 있고 저자들의 경우에도 생후 2달 미만의 대동맥 축착증을 이 방법으로 수술하여 좋은 결과를 보았다.

결 론

본 고려대학교 의료원 구로병원에서는 생후 2개월미만의 유아에서 대동맥 축착증을 관혈적 검사법 없이 초음파 진단에 의해서 완전한 진단을 해서 Subclavian flap Aortoplasty 로 수술 치험하여 사망예 없이 전예에서 좋은 성과를 얻었기에 문헌 고찰과 함께 보고한다.

REFERENCES

1. Robert M. Sade, M.D., Ashby B. Taylor, M.D., and Edd P. Charider, M.D.: *Aortoplasty compared with resection for coarctation of the aorta in young children: The Annals of Thoracic Surgery Vol. 28 No. 4 October 1979.*
2. Peter S. Hesslein, M.D., Dan G. McNamara, M.D., Mary J.H. Morriss, M.D., Gardy L. Hallman, M.D., and Denton A. Cooley, M.D.: *Comparison of resection versus patch aortoplasty for repair of coarctation in infants and children: Circulation Vol. 64, No. 1 July 1981.*
3. James Campbell, M.D., Raymond Delorenzi, M.S., John Brown, M.D., Donald Girod, M.D., Roger Huwirth, M.D., Randal Caldwell, M.D., and Harold King, M.D.: *Improved results in Newborns undergoing coarctation repair: The Annals of Thoracic Surgery Vol. 30 No. 3 September 1980.*
4. Quentin Macmanus, M.D., Albert Starr, M.D., Louis E. Lambert, M.S., and Gary Grunkemier, PhD.: *Correction of aortic coarctation in neonates; Mortality and Late Results: The Annals of Thoracic Surgery Vol. 24 No. 6 December 1977.*
5. Neol H. Fishman, M.D., Merrial H. Bronstein, M.D., William Berman, Jr., M.D., Benson B. Roe, M.D., L. Henry Edmunds, Jr., M.D., Saul J. Robinson, M.D., and Abraham M. Rudolph, M.D.: *Surgical management of svvere aortic coarctation and interrupted aortic arch in neonates: The journal of thoracic and cardiovascular surgery Vol. 71 No. 1 January, 1976.*
6. David B. Lerberg, M.D., Robert L. Hardesty, M.D., Ralph D. Siewers, M.D., James R. Zuberhuhler, M.D., and Henry T. Bahnson, M.D.: *Coarctation of the aorta in infants and children: 25 years f experience: The annals of thoracic surgery Vol. 33 No. 2 February 1982.*
7. Christine E. Lawless, M.D., M.A.C.P., Ralph N. Sapsford, Ch. M., F.R.C.S., Christopher Pallis, M.D., F.R.C.P., and Katherine A. Hallidie-Smith, M.B., M.R.C.P.: *Ischemic injury to the brachial plexus following subclavian flap aortoplasty: The journal of thoracic and cardiovascular surgery Vol. 84 No. 5 November 1982.*
8. Anthony L. Moulton, M.D., Joel I. Brenner, M.D., Glenda Roberts, R.N. Sergio Tavares, M.D., Sohaila Ali, M.D., Aaron Nordenberg, M.D., Janet E. Burns, M.B., Ch. B. Richard Ringel, M.D., Michael A. Berman, M.D.: *Subclavian flap repair of coarctation of the aorta in neonates: The journal of thoracic and cardiovascular surgery Vol. 87 No. 2*

February, 1984.

9. John A. Waldhausen, M.D., Victor Whitman, M.D., John C. Werner, M.D., and William S. Pierce, M.D.: *Surgical intervention in infants with coarctation of the aorta: The journal of thoracic and cardiovascular surgery Vol. 81 No. 3 March 1981.*
10. David I. Hamilton, M.B., B.S., F.R.C.S., Giuseppe Di Eusanio, M.D., Francis A. Sandrasagra, and Raymund J. Donnelly,: *Early and late results of aortoplasty with left subclavian flap for coarctation of the aorta in infancy: The journal of thoracic and cardiovascular surgery Vol. 75 No. 5 May. 1978.*
11. Michael A. Heymann, Willian BERman, Abraham M. Rudolph, and Victor William: *Dilatation of the ductus arteriosus by prostaglandin E₁ in aortic arch abnormalities: Circulation Vol. 59, No. 1 January 1979.*
12. A.J. Mearns, P.B. Deverall and R.C. Kester: *Revascularization of an arm for incipient gangrene after Blalock-Taussig anastomosis: British Journal of Surgery Vol. 1978.*
13. Walter E. Pae, Jr., John L. Myers, John A. Waldhausen, G. Allen Prophet, and William S. Pierce,: *Subclavian Flap angioplasty (experimental study in growing piglets): The journal of Thoracic and cardiovascular surgery Vol. 82 No. 6 December, 1981.*
14. John A. Waldhausen, and David L. Nahrwold,: *Repair of coarctation of the aorta with a subclavian flap: The journal of thoracic and cardiovascular surgery Vol. 51 No. 4 April 1966.*
15. John A. Walderhausen, Victor-Whitman, John C. Werner, and William S. Pierce: *Surgical intervention in infants with coarctation of the aorta: The journal of thoracic and cardiovascular surgery Vol. 81 No. 3 March 1981.*
16. John H. Witting, Donald G. Mulder: *Repair of coarctation of the aorta in infants: The american journal of surgery Vol. 140 July 1980.*
17. William G. Williams, Goki Shindo, George A. Trusler, Maria R. Dische, and Peter M. olley,: *Results of repair of coarctation of the aorta during infancy: The journal of thoracic and cardiovascular surgery Vol. 79 No. 4 April 1980.*
18. Pius Kamau, Vincent Miles, Warren Toews, Leslie Kelminson, Robert Friesen, Charles Lockhart, Joseph Butterfied, Jacinto Hernandez, Hawes, and George Pappas,: *Surgical repair of coarctation of the aorta in infants less than six months of age: The journal of thoracic and cardiovascular surgery Vol. 81 No. 2 Feburary, 1981.*
19. William N. Thibault, Donald R. sperling, Alan B. Gazzangia,: *Subclavian artery patch angioplasty.: Arch. Surgery Vol. 110 September 1975.*
20. Leif A. Bergdahl, Eugene H. Blackstone, John W. Kirklin, Albert D. Pacifico, and Lionel M. Bargeron.: *Determinants of early success in repair of aortic coarctation in infants: The journal of thoracic and cardiovascular surgery Vol. 83 No. 5 May 1982.*
21. P.J. Todd, P.H. Dangerfield, D.I. Hamilton, and J.L. wilkinson: *Late effects on the left upper limb of subclavian flap aortoplasty: The journal of thoracic and cardiovascular surgery Vol. 85 No. 5 May 1983.*
22. Humberto R. Ravelo, Larry W. Stephanson, Sidney Friedman, Jane Chatten, Willian J. Rashkind, Michael Vidas, and L. Henry Edmunds: *The journal of thoracic and cardiovascular surgery Vol 80 No. 3 September, 1980.*
23. David I. Hamilton, Giuseppe Di Eusanio, Francies A. Sandrasagra, and Raymund J. Donnelly,: *Early and late results of aortoplasty with a left subclavian flap for coarctation of the aorta in infancy: The thoracic and cardiovascular surgery Vol. 75 No. 5 May, 1978.*
24. Micheal G. saalouke, Lowell W. Perry, David L. Breckbill. Stephen R. Shapiro, Lewis P. Scott 111: *Cerebrovascular Abnormalities in postoperative coarctation of aorta: The Americal journal of cardiology Vol. 42 July, 1978.*
25. Peter S. Hesslein, Howard P. Gutgesell, and Dan G. McNamara,: *Prognosis of symptomatic coarctation of the aorta in infancy: The American journal of cardiology Vol. 51 January 15 1983.*
26. Alan C. Peterson, Douglas M. Behrendt, Marvin M. Kirsh, and Albert P. Rocchini: *Surgical management of neonates with complex preductal aortic coarctation.*
27. Pierce WS, Waldhausen J.A., Berman W. Jr, Whitman V: *Late results of the subclavian flap procedure in infants with coarctation of the thoracic aorta: Circulation Vol. 58 1978.*
28. Arciniegas E, Blackstone E.H., pacifico A.D. Kirklin J.W.: *Classic of Fallot: Annal of Thoracic surgery Vol. 27 1979.*
29. 이철세, 채성수, 선 경, 김학제, 김형묵, 박정희 : *대동맥축착증 : 대한흉부외과학회지 Vol. 16, No. 1, March 1983.*
30. 노중기, 김학제, 이인성, 송요준, 김형묵 : *대동맥축착증 수술 1예. 대한흉부외과학회지 Vol. 11, No. 3 September 1978.*
31. 허영외 : *대동맥축착증 1예 보고. 대한흉부외과학회지 Vol. 15, No. 3, September 1982.*
32. 이철주, 이웅구, 조범구, 홍필훈 : *개방성동맥관이 병존하는 대동맥교약증 치험 1예. 대한흉부외과학회*

지 Vol. 15, No. 3, September 1982.

33. 장운하, 유희성 : 만성 비특이성 동맥염에 의한 비전형적 하행흉대동맥협착증 : 대한흉부외과학회지 Vol. 11, No. 1, March 1978.
34. 김용진 등 : 대동맥교약증 수술치험 4 예 : 대한흉부외과학회지 Vol. 11, No. 4, December 1978.
35. 김삼현 등 : 대동맥교약증의 치험 2 예 : 대한흉부외과학회지 Vol. 11, No. 1, March 1978.
36. 이광숙 외 : 대동맥 Coarctation 수술 1 예. 대한흉부외과학회지 Vol. 11, No. 1, March 1978.
-