

# 大腿動靜脈간 부분체외순환법을 이용한 흉부하행대동맥류 절제

— 1예 보고 —

박국양\* · 이명희\* · 유병하\* · 김병열\* · 이정호\* · 유희성\*

— Abstract —

## Thoracic Aneurysmectomy Utilizing Femoral Venoaerial bypass —Report of A Case—

K.Y.Park, M.D.,\* M.H.Lee, M.D.,\* B.H.Yoo, M.D.,\*  
B.Y.Kim, M.D.,\* J.H.Lee, M.D.,\* H.S.Yu, M.D.\*

Partial cardiopulmonary bypass has been routinely employed as the circulatory support for the surgery of the descending aortic aneurysm.

Recently we experienced a case of syphilitic descending aortic aneurysm. The patient was a 52-year old man who complained substernal discomfort for 5 months.

On examination, the blood pressure was 130/80 mmHg at both arms and wheezing sound was heard on left lung field. Serum VDRL was reactive in 1:8 dilutions. Aortogram showed huge fusiform dilatation of descending aorta.

Aneurysmectomy and Dacron graft replacement was performed utilizing femoral venoaerial bypass with oxygenator as a partial assisted circulation.

The size of the aneurysm was 13 cm in length and 8 cm in maximal diameter, originating from just distal portion of left subclavian artery.

During F-F bypass, pump flow was maintained at a rate of 800-1,500ml/min, proximal BP 80-115mmHg (mean), distal BP 32-52mmHg (mean).

Selective left lung edema delayed his discharge but appropriate respiratory care improved his chest film findings after 1 month. The patient is in excellent condition now after 9 months follow up.

### 서 론

Pressler와 McNamara등<sup>1)</sup>은 상행 및 하행 대동맥에 발생한 해리성(Dissecting) 동맥류 59예와 동맥경화성 동맥류 76예를 발표하면서 치료를 하지 않았을

경우 사망률이 매우 높음을 말하고 외과적 치료의 중요성을 강조하였다. 대동맥류 파열이 으름가는 사망원인이며 남자보다 여자에서 위험도가 높고 동맥경화성보다 해리성에서 더 많았다.

하행대동맥류의 외과적치료는 대부분의 경우 대동맥혈류차단이 불가피함으로 인하여 야기되는 문제에 당면하게 된다. 즉 근위부 고혈압으로 인한 심부담증가 및 CVA의 발생, 말단부 허혈로 인한 척추마비 및 신기능손상 등이 그것이다. Pontius<sup>2)</sup>등이 1954년 발표한 실험적 관찰에는 하지마비를 예방하기 위해 저체온

\*국립의료원 흉부외과

\* Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery,  
National Medicial Center.

법만을 사용했으나, 심방세동의 발생 혈류차단시간의 제약, 냉·온각에 장시간이 소모된다는 점에서 실제 응용에는 어려움이 있다.

Texas group의 Crawford 등은 1962~1980년 사이에 경험한 112명의 흉부대동맥류환자를 보조순환없이 정상체온하에서 수술할 수 있었으며 Bypass나 shunt를 사용했던 De Bakey나 Wolfe보다 척추마비 및 신기능손상, 사망률을 줄일 수 있었다고 보고하였다(표1).

특히 그들은 최근 4년 동안에 상지 고혈압예방에 Nitroprusside를 도입하고, 혈액개스치, 전해질 및 혈장농도등 생리변화에 대한 집중적관리를 함으로써 69명중 6%의 사망률을 나타냈고, 척추마비는 한명도 없었으며, 보조순환을 사용했던 1956~1967년사이의 36명의 경우보다 더 좋은 결과였다고 보고하였다. 그의 대부분의 연구소에서는 보조순환을 이용하여 동맥류수술을 시행하고 있으며 산소공급기 및 전신해파린법의 사용유무 및 카닐라삽입의 위치에 따른 부작용 및 장단점을 보고하고 있다.

국립의료원 흉부외과에서는 최근 경험한 52세남자의

흉부하행대동맥류 1례를 보조순환의 일종인 대퇴동맥간 보조순환을 이용하여 치험하였기에 문헌 고찰과 함께 보고하는 바이다.

## 증 례

52세 남자로 5개월전부터 시작된 흉부 불편감 및 발작성기침, 경도의 호흡곤란을 주소로 입원하였다. 약 1개월전에 왼쪽소리가 생겨 흉부 X-선 촬영을 한 결과 거대한 중격동음영이 하행대동맥에 연하여 발견되었다. 과거력상 흉부의상이나 고혈압은 없었으며 이학적 검사상 혈압 130/90mmHg, 맥박 90/min, 체온 36.5°C였으며, 흉부청진상 양측폐야에서 천식음이 들리고 있었다.

혈액학적 검사상 혈색소 13.3gm%, 헤마토크릿 39%, 백혈구 7,000/mm<sup>3</sup>였고, 혈구침강속도는 30mm/Hr.로 약간 증가되었다. 전해질, 간기능검사, 소변검사 및 혈청콜레스테롤치는 정상이었고 혈청 VDRL이 1:8에서 양성이었다. 심전도소견은 동성리듬으로 정

Table I. Treatment of descending thoracic aneurysms : Review of method and results, 1975 to 1980

Institution (senior author)	Date of publication	Type of aneurysm	Method of protection	No. cases	% paraplegia	% Deaths
Baylor (DeBakey <sup>8</sup> )	11/78	Mixed	LA-F pump None	383 117	2.3 2.5	19 9
Duke (Wolfe <sup>16</sup> )	12/77	Mixed	Heparin shunt (TDMAG)	39	5.1	13
Texas Heart (Reul <sup>13</sup> )	5/75	Dissecting	LA-F and F-F pump	91	1	21
Univ. Alabama at Birmingham (Kouchoukos <sup>10</sup> )	1/79	Mixed	Heparinless shunt	26	?	15
Johns Hopkins (Donohoo <sup>9</sup> )	6/77	Mixed	Heparin shunt (TDMAC)	20	10	15
Washington Univ. (Connors <sup>1</sup> )	5/75	Mixed	Heparin shunt (TDMAC)	24	4	17
Univ. California at Irvine (Wakabayashi <sup>14-13</sup> )	11/76	Mixed	LA-F pump (heparinless)	37	3	?
Portland Ore. (Lawrence <sup>11</sup> )	3/77	Mixed	Heparin shunt (TDMAC)	23	4	13
Rush-Presbyterian (Najari <sup>12</sup> )	1980	Mixed	Shunt No shunt	18 16	11 0	11 0

Legend: LA-F, left atrial-femoral;F-F, femoral; TDMAC, tridodecylmethylammonium chloride.

상이었으며 폐기능 검사는 정도의 기능감소 및 흡기력 감소가 있었다.

단순흉부 X-선촬영상 타원형의 음영이 대동맥궁 및 하행대동맥과 연하여 발견되었다. 대동맥조영상에서 상행대동맥 및 대동맥궁의 확장과 함께 하행대동맥이 좌측쇄골하 동맥 기시부에서부터 확장되어 있었다(그림 1). 대동맥판막부전은 없었고 우측무명동맥이 기시부에서 정도의 경맥류변화를 의심할 수 있었으나 좌측총경동맥 및 쇄골하동맥은 정상이었다. 수술전 진단은 매독성 흉부 하행대동맥류로 2주일동안의 페니실린 투여후 수술을 시행하였다.



그림 1. 술전 대동맥 조영상에서 상행대동맥 및 대동맥궁의 확장과 함께 하행대동맥이 좌측쇄골하동맥 기시부에서부터 크게 확장되어 있다.

## 수술소견 및 수술방법

전신마취하에 좌측개흉을 하였으며 보조순환으로 대퇴동정맥간 Bypass를 산소 공급기와 함께 이용하였다.

개흉결과 좌측쇄골하동맥 직하부에서부터 기시한 대동맥류가 최대직경이 8cm 길이는 약 13cm이었으며 전측방으로 돌출되면서 좌측동맥 및 기관지를 압박하고 있었다. 대동맥궁, 좌측총경동맥 및 쇄골하동맥은 육안소견상 정상이었고, 우측무명동맥은 확인되지 않았다. 동맥류 전벽에 괴양과 함께 40gm의 혈전이 발견제거되었다. 우측 대퇴혈관의 분리후 정맥은 외경 10mm, 동맥은 7mm 카놀라로 삽관하였으며, 2mg/kg의 헤파린을 투여하였다. 대동맥류 상하부 혈류차단후 보조순환을 시작하였으며 펌프량은 분당 800~1,500ml로 유지되었고, 요골동맥 및 족배동맥압의 연속적기록측정과 함께 30분마다 혈액가스분석을 하여 근위부고혈압 및 말단부저혈을 예방하였다. 근위부혈류차단직후 요골동맥의 평균압이 80mmHg에서 110mmHg이상으로 상승하여 Nitroprusside를 투여하였다.

동맥류처리는, 근위부는 좌측쇄골하동맥 직상부, 말단부는 제 7번흉추높이에서 혈류차단하여 26mm의 Dacron인조혈관을 10cm길이로 절단한 것을 단단연속 봉합하였고 후벽은 그대로 두고, 전벽을 형성하고 있던 동맥류벽을 인조혈관위로 접합시키 보강을 피하였다. 혈관경자제거는 먼저 상부에서 환후, 공기가 충분히 빠져 나간후, 혈압곡선을 보면서 하부를 풀었고 보조순환 펌프를 서서히 정지시켰다. 수술전후 및 보조순환 중의 혈류학적 변화는 (표 2)에서와 같다.

Table 2.

	Pre bypass	during bypass	After bypass
Mean pressure of			
Rt. radial a.	97/72 (80)	80-115	80
Lt. dorsalis pedis a.	80	32- 52	72
CVP (cmH <sub>2</sub> O)	14	12	10
Urine (cc/Hr.)	40	100	100
K (mEq/L)	4.3	4.3-4.5	3.3
p O <sub>2</sub> (torr)	103	Prox. : 260 dist. : 40	125
Rectal temp. (oC)	37.0	35.5	36.4
ACT (sec.)	124	600	130

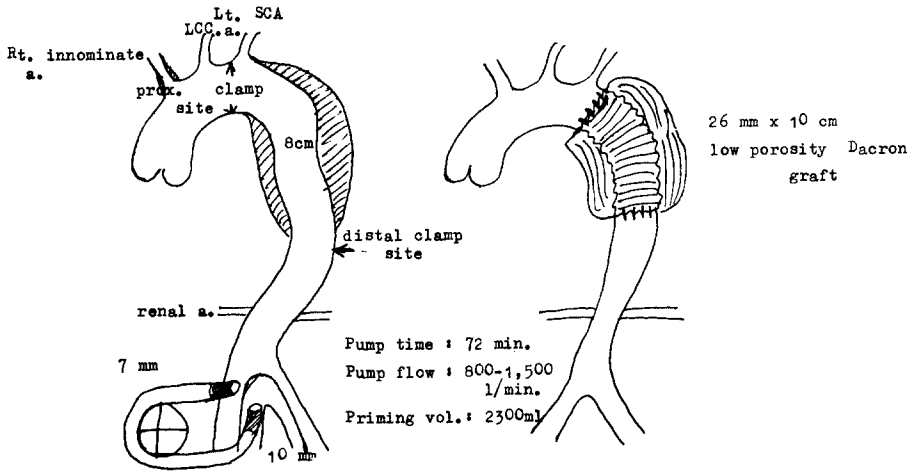


그림 2.

총 펌프시간은 70분이었고, 대퇴혈관에서 카놀라제 거후 Protamine 220mg으로 혈액응고시간이 정상화되었다.

1개의 흉관삽입후 흉벽을 봉합하였다. 술식을 요약하면 그림 2와 같다.

### 수술 후 경과

술후 즉시 촬영한 흉부 X-선상 균질성음영이 좌측 폐야에서 발견되었으며 폐부종으로 판단하여 치료한 결과 한달 후에는 크게 호전되었다.

병리조직 검사상 동맥벽 중·내막의 염증성 괴사 및 부분적 석회화·동맥벽의 미세혈관주위로 염증의 진행 내막에서의 탄력섬유소실 등을 볼 수 있어 매독성 동맥류로 확진하였다. 환자는 술후 20일째 양호한 상태로 퇴원하였으며 9개월간의 외래추적에서 건강하게 지내고 있다.

### 고 찰

대동맥류 절제술에서 혈류차단으로 인한 부작용으로는 근위부 고혈압으로 인한 좌심실부담 및 뇌출혈, 말단부허혈로 인한 신기능감소 및 척추마비, 혈류차단 결과제거후 욱박 등을 예상할 수 있다.

말단부혈류차단이 그 이하 장기는 산소 및 혈액공급의 중단으로 인해 손상을 입게 되리라는 것은 쉽게 예상할 수 있다.

그러나 완전차단이라 해도 Crawford등<sup>3)</sup>은 Internal mammary artery에서 늑간동맥으로 혈류가 적게나마

유지되기 때문에 어느 일정한 시간정도는 장기의 손상이 보상될 수 있다고 하였다.

좀 색다른 주장을 한 Blaisdell 및 Cooley등은 척추마비에 가장 중요한 혈관은 제12번 흉추 및 제1번 요추에 위치하며 근위부 고혈압으로 인해 척수액이 많아지고, 그로 인래 척추신경이 눌려 사지마비가 발생할 수 있다고 하였다.

말단부로 가는 혈류를 유지하기 위한 방법으로 여러 가지 보조순환을 이용하고 있으며 특히 Cooley등<sup>5)</sup> 및 Gerbode등<sup>6)</sup>에 의해 1957년 처음으로 대동맥류 수술에 체외 순환이 사용된 후 거의 모든 종류의 동맥류 절제가 가능하게 되었다.

1955년 Etheredge등<sup>7)</sup>은 상부동맥에 발생한 동맥류를 처음으로 대동맥간 Shunt를 이용하여 수술한 예가 있으며 1년뒤에는 De Bakey등<sup>8)</sup>이 상부동맥류 절제에 14mm Ivalon® Shunt를 이용한 수술 3예와 Shunt를 이용한 1례를 보고하면서 Shunt의 사용을 주장하였다. 그외 단순 Bypass법으로 Gott<sup>9)</sup>, TDMAC<sup>10)</sup>, GBH<sup>11)</sup> 등의 헤파린처리한 Shunt를 이용하는 수가 있고 위치에 따라 대동맥·폐골하동맥 및 좌심실에 삽관하는 방법이 있다.

표 1에서 보면 Wolfe, Donohoo, Connors 및 Lawrence등이 TDMAC헤파린 튜브를 이용하여 수술한 결과를 알 수 있다.

Colorado의 Hilgenberg등<sup>12)</sup>은 대동맥 대퇴동맥간 Gott Shunt를 이용한 수술 12예를 발표했는데 평균보조순환시간은 42분, 수술중 출혈량은 평균 1,400cc,였고 근위부 혈압이 술전보다 10~20mmHg정도 상승하였다고 보고하였다.

이러한 헤파린 처리한 튜브를 Shunt로 사용했을 때 장점은 전신적인 헤파린투여를 많기 때문에 수술중 출혈이 적고, 생리적인 면에서 혈압이 그대로 말단부로 전달된다는 점, 비용이 적게 든다는 점등이며, 단점으로는 대동맥에 또다른 손상을 주며 출혈이 심할 경우 혈액보충이 어렵다는 점이 있다. Bypass나 Shunt로 인해 대동맥에 손상을 주는 것을 피하기 위해 동맥류 절제 부위를 통해 인조혈관을 씌운 Shunt를 삽입하는 법도 있다. 1968년 Canada의 Keon등<sup>13)</sup>은 No. 42 Bardic 플라스틱 카놀라를 이용한 흉부대동맥류 절제 1례를 발표하면서 절제한 동맥류의 근위부 및 말단부에 Intraluminal Shunt를 삽입한 후 테이프로 고정하여 혈류를 유지하는 것이 불필요한 대동맥벽 손상을 줄일 수 있다고 주장하였다(그림 3, 4).

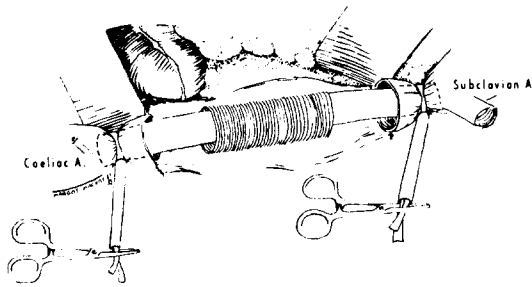


그림 3. The shunt, with the graft passed over it, is inserted into the aorta through short transverse incisions in the aortic wall. With the shunt functioning, the aneurysm is completely divided and the ends oversewn.

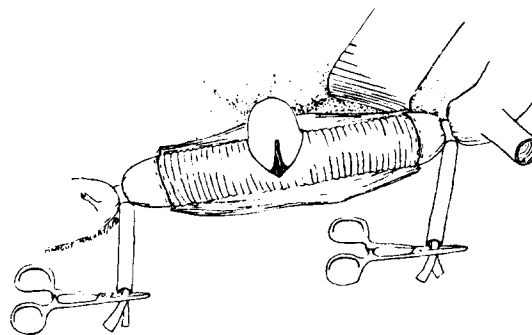


그림 4. The shunt is removed through an incision in the graft while the aorta is occluded proximally and distally.

펌프를 이용한 Bypass는 좌심실-대퇴동맥간, 우심방-대퇴동맥간 대퇴정동맥간 Bypass가 있으며 산소

공급기를 사용하는 경우와 그렇지 않는 경우가 있다.

California의 Connolly등<sup>14)</sup>은 Athromboqenic 박동성펌프를 이용한 좌심방-대퇴동맥간 관류를 하행대동맥류 환자 10명에서 시행했는데 사망률은 없었고 광범위한 절제가 필요했던 1예에서만 척추마비가 발생하였고 말단부혈압은 평균 60mmHg로 유지하였다고 보고하였다.

한국에서는 柳등<sup>22)</sup>이 좌심방-대퇴동맥간 Bypass를 이용한 대동맥류 치험 2예를 최초로 발표하였다. 3예 모두 산소공급기 없이 사용하였는바 결과는 양호하였다.

보조순환으로 대퇴정동맥간 Bypass를 이용한 경우는 산소공급기를 쓰는 경우와 그렇지 않은 경우가 있다.

Colorado의 Hilgenberg등<sup>23)</sup>은 1965년~1976년사이 23예에서 사용했는데 1976년이후 전신헤파린법의 단점을 피하기 위해 Gott Shunt를 이용하였다.

California의 Young, May 등<sup>15, 16)</sup>은 1974~1981년사이 29명의 환자를 산소공급기 및 전신헤파린투여 없이 F-F Bypass를 사용하였고 전예에서 척추마비나 신부전은 발견되지 않았다. 2명의 사망으로 7%의 사망률을 나타냈고 평균대동맥 차단시간은 44분이었으며 수술중 평균출혈량은 1,400cc였고 펌프량은 분당 1,500~2,000cc를 유지하였다.

Stallone, Iverson, Young등<sup>17)</sup>은 1970~80년사이 흉부동맥류환자 49예의 수술을 보고하였다. 14명은 Bypass나 Shunt없이 단순차단법만으로 인조혈관대치술을 시행하였는바 21%의 사망률을 나타냈고 F-F Bypass를 이용한 29명에서는<sup>16, 17)</sup> 7%의 사망률을 나타냈다.

Chicago의 Neville 및 Cox등<sup>18)</sup>은 산소공급기를 이용한 F-F Bypass법으로 19예를 수술했는데 헤파린은 3mg/kg, 펌프모액은 링저액으로, 말단부혈류는 1,500~2,000cc/min으로 유지하였는바 결과는 19명중 3명이 사망하였다. 생존자중 혈청 BUN 및 Creatinine치가 일부에서 상승되었으나 수술후 2주일까지는 모두정상화되었다. 하지마비는 한예도 없었다. 일본의 數井등<sup>19)</sup>은 1975~1980년사이 F-F Bypass를 이용한 수술치험 21예를 보고하였으며, 요골동맥압은 대동맥류 차단후 평균 30mmHg정도 상승되었고 펌프량은 분당 1,200~2,000cc로 유지되었다. 보조순환시간은 평균 65분으로 최대 260분까지 되었다.

이상의 고찰에서 살펴볼 때 대퇴정동맥간 보조순환(F-F Bypass)의 장점은 첫째 수술시야가 좋고, 둘째 Preload의 조절이 용이하며 셋째 심박출량에 무관하게 말단부 혈류를 유지할 수 있으며, 넷째 과다출혈시 혈액공급이 용이하고 다섯째 수술시간에 관계없이 신기

능장애 및 척추허혈로 인한 부작용이 적고, 여섯째 이러한 점들로 인하여 수술을 서두르지 않고 안전하게 할 수 있다는 점등을 들 수 있겠다. 단점으로는 전신 해파린 법에 의한 과다출혈 정맥혈의 배혈이 안될 경우 혈류조절이 힘들고, 수술비가 비싸진다는 점등이 있다.

우리가 경험한 예에서는 환자의 우측와위때문에 우측대퇴혈관 카눌라의 충분한 진입이 곤란하였고, 정맥혈의 배출이 잘 안되어 펌프량이 800~1,500ml/min도 기대보다 적었다. 축공을 많이 가진 카눌라를 사용하였더라면 정맥혈의 배혈이 용이했을 것이라 생각한다.

수술직전 족배동맥압이 평균 80mmHg였는데, 대동맥차단후115mmHg까지 상승되어 Nitroprusside를 투여했는데 이것도 위의 원인 때문에 그러했을 것으로 보며 슬후 발생한 좌폐부중에도 한몫을 했을 것이라고 본다.

본 흉부외과에서는 柳동<sup>21)</sup>이 1967년 1월 우리나라 최초로 광범위한 흉복부 대동맥류 1례를 31°C의 저체온법만으로 수술한 이후, 1980년까지 16명의 환자를 경험하여<sup>20)</sup> 이 중 7명에 대해 인조혈관이식을 시행하였다. 이 중 2명은 좌심방-대퇴동맥간 Bypass로<sup>22)</sup> 3명은 단순대동맥류차단법으로, 1명은 Internal Shunt를 이용하여 수술하였다.

경험의 축적과 체외순환법의 발달로 인해 더욱 좋은 결과를 기대하는 바이다.

## 결 론

국립의료원 흉부외과에서는 흉부하행 대동맥에 발생한 매독성 동맥류 1례를 대퇴정동맥간 보조순환을 산소공급기와 함께 사용하여 치험하였기에 과거경험회 및 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

## REFERENCES

1. Pressler V, Mc Namara J, : *Thoracic aortic aneurysm ; Natural history and treatment. J. Thorac Cardiovasc. 79:489, 1980.*
2. Pontius RG, Brockman ML, Hardy EC, Cooley DA, De Bakey ME : *The use of hypothermia in the prevention of paraplegia following temporary aortic occlusion : Experimental observation Surg. 36:33, 1954.*
3. Crawford ES, Walker HS, Saleh SA, Normann NA, : *Graft replacement of aneurysm in descending*

*thoracic aorta: Results without bypass or shunting ; Surg. 89:1, Jan. 1981.*

4. Blaisdell FW, Cooley DA, : *The mechanism of paraplegia after temporary thoracic aortic occlusion and its relationship to spinal fluid pressure Surg. 1962:51 :351.*
5. Cooley, DA, De Baket, ME, and Morris GC. Jr. : *Controlled extracorporeal circulation in surgical treatment of aortic aneurysm; Am. Surg. 146:473, 1957.*
6. Gerbode F, Braimbridge M., Osborn J.J., Mood J. and French S. : *Traumatic thoracic aneurysms; Theatment by resection and grafting withe use of extracorporeal bypass. Surg. 42:975, 1957.*
7. Etheredge, SN., Yee, J., Simth, J.V., et al : *Successful resection of a large aneurysm of the upper abdominal aorta and replacement with homograft; Surg. 38:1071, 1955.*
8. De Bakey ME, Creech O, Morris G.C. : *Aneurysm of Thoracoabdominal aorta, involving the Celiac, superior mesenteric and renal arteries, Report of four Cases, treated by resection and homograft replacement. Ann, Surg. 144:549, 1956.*
9. Gott, VL. : *Heparinized shunts for thoracic vascular operations, Gibbon's Surgery of the chest, ed. 3 DC Sabiston, FC Spencer, eds, Philadelphia, 1976. W.B. Saunders Company PP 942:954.*
10. Lawrence, GH, Hessel, EA., Sauvage, LR., Krause, AH., : *Results of the use of the TDMAC heparin shunt in the surgery of aneurysms of the descending thoracic aorta. J. Thorac Cardiovasc. Surg. 73:393-398, 1977.*
11. Valiatham, MS., Weldon, CS., Bender, H.W., Topaz S.R. and Gott V.L., : *Resection of aneurysms of the descending thoracic aorta using a GBH-Coated shunt bypass J. Surg. Res. 8:197, 1968.*
12. Hilgenberg, AD., Rainer, WG., Sadler, TR., : *Aneurysm of the descending thoracic aorta J. Thorac Cardiovasc. Surg. 81:818-824, 1981.*
13. Keon, WJ., Trlmbly, AS., : *Thoracic aneurysm A Simplified method of resection, J. Thorac Cardiovasc. Surg. 56:408, 1968.*
14. Connolly J.E., Wakabayashi A., German, J.C., Stimmer EA, Serres, E.J. : *Clinical experience with pulsatile left heart bypass without anticoagulation for thoracic aneurysms. J Thorac Cardiovasc. Surg.*

- 62:568, 1971.
15. May, IA., Ecker RR., Iverson LIG, : *Heparinless femoral venoarterial bypass without an oxygenator for surgery on the descending thoracic aorta. J. Thorac Cardiovasc Surg.* 73:387, 1977.
  16. Young, JN., Iverson, LI, Ecker RR., May IA. : *The management of descending thoracic Aortic Aneurysms using Heparinless Femoral venoarterial Bypass; Chest* 79:4, Apr 1981.
  17. Stallone RJ, Iverson LIG, Young JN. : *Descending thoracic Aortic Aneurysm, A 10 year Surgical experience. A m. J. Surg.* 142:106, July 1981.
  18. Neville WE, Cox WD, Leininger B. Pifarre R : *Resection of the descending thoracic Aorta with femoral vein to femoral artery oxygenation perfusion J Thorac Cardiovasc Surg.* 56:39, 1968.
  19. 數井暉次 等 : 部分體外循環法을 이용한 胸部下行大動脈瘤의 外科治療. 日本胸外誌, 28 : 1751, Dec. 1980.
  20. 李正浩, 金周俱, 柳會性 : 동맥질환의 임상적 고찰 大韓胸外誌, 13 : 4, 1980.
  21. 柳會性, 柳元夏 : 外科的 治療를 加한 廣範圍 胸腹部 大動脈瘤의 1例. 大韓胸外誌, 3 : 139, 1970.
  22. 柳會性等 : 左心側管造술을 利用한 下行胸部大動脈瘤의 外科的 교정술 (2例 報告) 大韓胸外誌, 13 : 296, 1971.
-