

좌쇄골하동맥 기시 근위부에 발생한 대동맥 교약증 - 1 치험례 -

장병철 * · 이영욱 * · 안 혁 * · 임승평 *

- Abstract -

Coarctation of the Aorta: Unusual Type (A Case Report)

Byung-Chul Chang, M.D.,* Young-Ouk Lee, M.D.,* Hyuk-Ahn, M.D.*
and Seung-Pyung Lim, M.D.*

Coarctation of the aorta usually occurs just distal to the origin of the left subclavian artery, but may involve proximal to this vessel.

One unusual type of coarctation of the aorta which located proximal to the left subclavian artery is presented.

The patient was 23 year old soldier whose primary complaints were occipital headache and dizziness. Examination showed a unilateral hypertension in the right arm. The aortogram demonstrated coarctation between the left common carotid artery and left subclavian artery. On Jun. 14, 1983, patch graft aortoplasty was performed but failed due to pliable postenotic aortic wall. And bypass graft from origin of the left common carotid artery to the descending thoracic aorta was performed.

Postoperative course was uneventful for 4 months follows up periods. We now report a unusual type of coarctation of the aorta and it's surgical treatment.

서 론

1945년 Crafoord와 Nylin¹⁾ 그리고 Gross와 Hufnagel²⁾이 각각 대동맥 교약증을 절제하고 단단문합으로 수술을 성공적으로 시행한 이래 이 질환의 치료가 급격히 발전하여 현재 이 질환의 수술이 보편화되었다.

흔히 대동맥 교약증을 널리해부학적 위치에 따라 전동

맥관형 (Preductal Type) 과 후동맥관형 (Postductal Type) 으로 분류한다³⁾. 전동맥관형인 경우 대동맥 협부 (Isthmus) 에 미만성으로 관상 (Tubular Type) 협착을 가져오는 경우가 흔하며, 후동맥관형인 경우 동맥인대의 원위부에 발생하며, 주로 국소적인 협착을 가져와서 임상적 양상이 비교적 경미하게 나타난다. 이러한 대동맥 교약증은 좌쇄골하동맥 기시 원위부에서 발생하는 것이나, 이들과는 달리 드물게 좌쇄골하동맥 기시 근위부에서 발생하는 대동맥 교약증도 보고되어 있다^{4,5)}.

좌쇄골하동맥 기시 근위부의 대동맥궁 (Aortic Arch) 에서 발생하는 대동맥 교약증은 임상증상이 전형적인 대동맥 교약증과 다를 바 없으나, 좌측 상지의 혈압이 매우 약하거나, 맥박이 만져지지 않기 때문에 진단시 혼란

* 1983년 9월 제 77 차 흉부외과 월례 집담회에 발표되었음.

* 국군수도통합병원 흉부외과

* Department of Thoracici Surgery, Capital Armed Forces General Hospital.

을 야기할 수 있다. 또한 수술시 대동맥궁에서 대동맥을 차단해야 하기 때문에 수술수기의 어려움이 있으며, 좌쇄골하동맥을 통한 혈류가 감소되어 있기 때문에, 측부혈행이 감소되어 수술 후의 합병증이 더욱 예견될 수 있다⁴⁾.

국군수도통합병원 흉부의과에서는 좌총경동맥과 좌쇄골하동맥 사이에 발생한 드문 형태의 대동맥 교약증 1례를 진단하고 인조 혈관을 이용한 우회 회로술을 시행하여 양호한 결과를 얻었기에 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

중 례

병 력 : 환자는 23세 병사로써 약 6년간의 두통 및 현기증을 주소로 입원하였다.

환자의 어머니에 따르면 출생후 원인 모르게 죽을 고비를 몇번 넘겼으나, 훗이 지나면서 차츰 건강이 좋아졌다고 한다. 환자가 국민학교에 입학한 뒤로 운동시 호흡곤란을 느꼈으며, 고등학교에 진학한 뒤로는 증상이 악화되어 운동시 호흡곤란 뿐 아니라, 운동시 두통을 느꼈으며, 비출혈이 잦았다고 한다. 19세에 고등학교를 졸업하고 취직 신체검사를 한 결과 우측 상지의 수축기압이 180 mmHg로 고혈압이 진단되었다. 20세에 고혈압으로 모 병원에 입원, 검사를 한 결과 고혈압 및 Subclavian steal syndrome으로 진단되어 좌측 개흉하에 좌척추동맥 결찰술을 받았다.

수술 후 증상이 호전되어 다음 해에 입대하였다. 입대 후 심한 훈련시 두통, 심계항진 및 현기증이 발생하였으며, 점차 악화되어 본원에 입원하였다.

과거력상 환자는 1981년 음낭수종으로 수류절제술을 받았다.

가족력상 특기할 만한 사항은 없었다.

이학적 소견 : 입원당시 이학적 소견은 우상지 혈압 ; 160/100mmHg, 좌상지 혈압 ; 100/95mmHg, 우하지 혈압 ; 80/70mmHg, 좌하지 혈압 ; 80/70mmHg로 우상지가 다른 곳에 비하여 매우 높았으며, 체온 ; 37°C, 맥박수 90/분, 호흡수 ; 20/분이었다.

양측 경동맥과 우상지의 맥박이 매우 강하게 촉진되어 있으나, 좌상지 및 양측 하지의 동맥들은 매우 약하게 지연 촉진되었다.

좌측 진흉부에 전측 절개흔이 있었다. 심음은 규칙적이었고, 상부 견갑간부에서 (Interscapular Area) 정도 2/6의 수축기 분사성 잡음이 들었다. 폐동맥부에서 제

2심음이 증대되어 있었고, 간장이나 비장은 촉진되지 않았다.

검사결과 : 입원시 검사 소견상 혈액소 : 16.5 gm/dl, 헤마토크릿 : 51%, 백혈구 : 6700/mm³로 정상적인 감별혈구 계산치를 보였다. 뇨검사, 혈청전해질 검사, 간기능 검사 및 신기능 검사도 정상적인 소견이었다.

흉부단순촬영상 늑골의 절흔은 없었고, 폐혈류음영 증대, 심비대 등이 없이 정상적인 소견이었으며, 대동맥 교약증의 특징적인 소견인 E-징후도 없었다 (사진 1 참조).

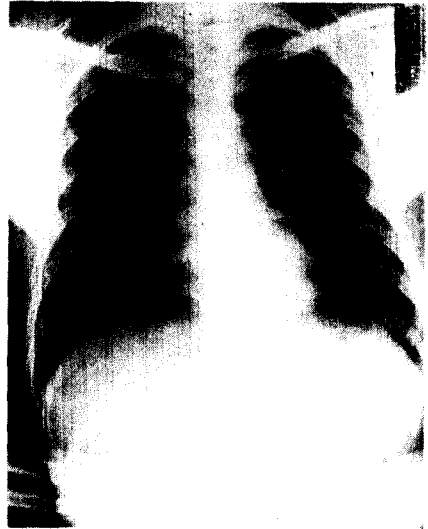


사진 1. 수술전 단순 흉부촬영

심전도검사 결과 동성부정맥 이외에 정상적인 소견이었다.

초음파 심음향도 검사를 시행한 바 대동맥관은 3개로 되어 있었고, 심실의 확장이나 심근의 비후 등이 없이 정상적인 소견이었다.

우심도자 검사 결과 주폐동맥압 : 26/13mmHg, 우심실압 : 26/4mmHg로 정상적이었고, 산소 함량의 증가도 없었다.

우고동맥에서 셀딩거씨법 (Seldinger Method) 으로 심도자를 삽입하여 대동맥 조영술을 시행하였던 바 (사진 2 참조) 대동맥궁의 좌총경동맥과 좌쇄골하동맥 사이에 교약증이 발견되었다. 우측 흉부의 내유동맥 및 갑상경동맥 (Thyrocervical Trunk) 을 통한 측부 혈행이 많음을 볼 수 있었다. 대동맥관 부진증은 없었으며, 조영제가 양측 신우를 통하여 잘 배설되었다. 선택적 좌쇄골하동맥 조영술을 시행하였던 결과 전반적으로 동맥 내경이 좁

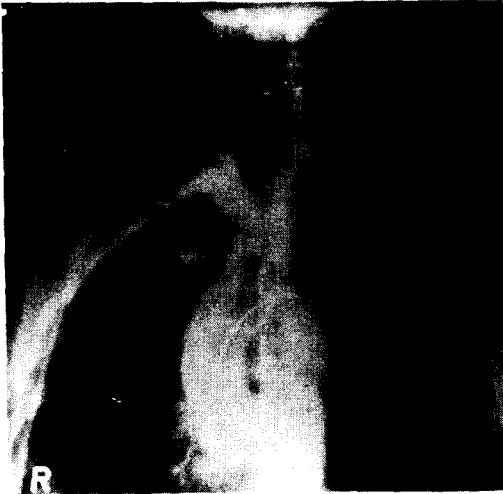


사진 2. 수술전 대동맥 조영술

아저 있었고, 동맥내면에 툰니모양의 변형이 있었다. 좌측후동맥은 결찰된 것을 알 수 있었다.

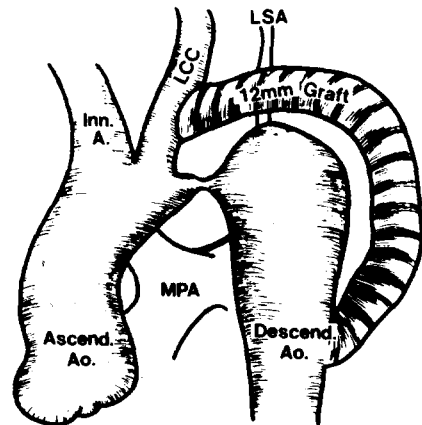
수술소견 및 방법: 1983년 6월 14일 좌총경동맥과 좌쇄골하동맥 사이에 발생한 대동맥 교약증의 진단하에 수술을 하였다.

기관삽관 후 전신마취하에 우요골동맥 및 우측배동맥에 삽관하여 연속적으로 혈압을 감시할 수 있도록 하였으며, 저체온법을 이용할 수 있도록 Water Blanket (Aquatic K-pad, Gorman-Rupp Industries, Bellville, Oh-

io)를 수술대에 깔고, 연속적으로 직장 온도를 측정할 수 있도록 하였다.

환자를 우측위로 한 다음 좌후측개흉절개를 하고, 제 4 늑간을 통하여 개흉하였다. 늑막유착이 매우 심하였고, 측부 혈행에 따른 출혈도 심하였다. 좌반회후두신경 및 동맥인대를 주위 조직과 박리를 하였다. 대동맥 교약은 좌총경동맥과 좌쇄골하동맥 사이에 위치하여 있었고, 협착후 확장이 있었다. 교약 상부의 직경이 약 25mm, 하부의 팽대된 곳은 약 35mm였다. 대동맥궁의 좌총경동맥 기시부에서 동맥인대 직하부까지 주위 조직과 분리시켰으나, 대동맥 협부 주위는 협착 후 확장 및 주위 조직과의 심한 유착으로 완전히 박리를 할 수 없었다. 첩포 (Patch)를 이용한 대동맥 성형술을 하기 위하여 먼저 좌총경동맥 기시부에서 총경동맥으로의 혈류를 방해하지 않도록 대동맥 교차차단을 하였다. 이때 족배동맥 평균압이 약 80mmHg였다. 동맥인대 직하부에서 역시 교차차단을 한 결과, 족배동맥 평균압이 50mmHg로 비교적 측부 혈행이 양호한 편이었다. 이때 직장 온도는 32℃ 이었다.

대동맥 성형술을 하기 위하여 교약부를 가로질러 대동맥을 약 3cm 종절개 한 결과, 혈액의 역류에 의한 출혈이 매우 심하였다. 폴리카테타 (Foley Catheter)의 기구 (Balloon)을 이용하여 출혈을 막고 대동맥 성형술을 시행하였으나, 얇고 약해진 대동맥의 협착후 팽대부의 인열 (Tearing)에 의하여 수술 전과 대동소이하게 교약



LCC: Left Common Carotid Artery, Ao.: Aorta
LSA: Left Subclavian Artery, Inn.: Innominate,
MPA: Main Pulmonary Artery

Schematic Drawing of Postoperative Aortogram

사진 3. 수술후 대동맥 조영술 및 도식

부가 좁아졌다. 수술시 대동맥 조직의 비후는 없었고, 교약증시 볼 수 있는 교약막 (Coarctation Membrane)이 있어 절제하였다. 이때까지 소요된 대동맥 차단시간이 35분이었다. 대동맥 조직의 손상이 심하여 결국 Woven Dacron 인조 혈관 (직경: 12mm)를 이용하여 좌총경 동맥 기시부와 하행 흉부 대동맥 사이에 우회회로술을 시행하였다. 수술 직후 우요골 동맥압: 130/70mmHg, 우측배동맥압: 140/80mmHg였다.

수술 후 환자관리 및 경과; 수술 후 우측 상지의 혈압을 연속적으로 감시하였다. 수술 4시간 후부터 우상지 혈압이 162/80mmHg로 수축기압이 상승하기 시작하여 하이드라라진 (Hydralazine)을 투여하였다. 술후 1일에는 우상지 혈압: 184/90mmHg, 우하지 혈압: 130/70mmHg로 수축기압이 상승하였고, 수축기 압력구배는 더욱 증가하였다. 발작성 고혈압으로 생각되어 나이트로프루사이드 (Nitroprusside)를 투여하여 수축기압을 조절하였다.

심부전이 발생하여 디지털리스 (Digitalis) 및 이노제를 투여하였다. 술후 3일 부터는 고혈압이 조절되지 않아 레셀핀 (Reserpine)을 투여하였다. 술후 2주 부터는 레셀핀과 이노제를 감량하기 시작하여 술후 4주에는 이들 약물을 중단할 수 있었다. 이때 혈압은 우상지: 130/80mmHg, 우하지: 110/70mmHg, 좌상지: 100/80mmHg, 좌하지: 110/70mmHg로 우상지와 우하지 사이에는 약 20mmHg의 수축기 압력구배가 있었다.

술후 6주에 대동맥 조영술을 시행한 결과 인조혈관을 통한 혈류는 매우 양호하였다 (사진 3 참조).

술후 4개월간 추적관찰한 바, 환자는 두통, 현기증 등의 증상이 없이 정상적인 생활을 할 수 있었으며, 혈압은 우상지: 140/80mmHg, 우하지: 130/70mmHg로 양호하였다 (사진 4 참조).

고 안

대동맥 교약증의 원인인은⁶⁾ 과거에는 정상적으로 동맥관이 폐쇄되는 대동맥 조직의 과잉 발육에 따라 발생된다는 가설이 많이 받아들여졌다. 그 이후 선천성 심장질환과 같이 대동맥의 발육 결핍설, 감염설 등이 대두되었다.

최근 Hutchins (1971) 등은 태생기 폐동맥으로 부터 동맥관을 통한 혈류량과 대동맥관막을 통하여 대동맥궁으로의 혈류량의 차이에 따라서 발생할 수 있다고 하였다. 또한 Waldhausen은 혈동학적 주형 (Hemodynamic Mo-

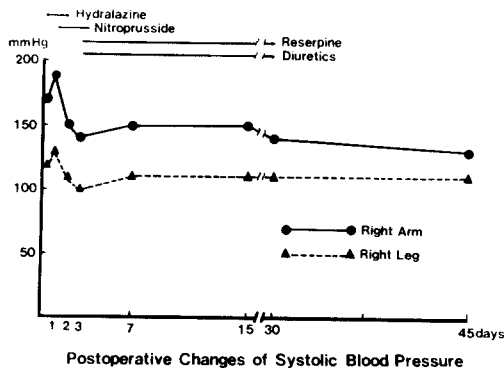


사진 4. 수술후 혈압의 변화

lding)이라고 하여 심장과 대혈관을 지나는 혈류량이 출생 후에 대동맥과 폐동맥의 크기를 결정한다고 하였다⁶⁾. 만약 대동맥궁으로 가는 혈류량이 폐동맥으로 가는 혈류량보다 상대적으로 감소하는 경우 대동맥 협부를 지나는 혈류가 감소되어, 이 부위의 협착이나 폐쇄가 나타날 수 있다고 하였다.

전형적인 대동맥 교약증의 발생 원인은 상기와 같은 설명으로 가능하지만, 드물게 대동맥 내면의 연속성이 없는 심한 형태의 대동맥궁 단절이나⁷⁾ 동맥관 이하에 발생한 흉부 또는 복부 대동맥 교약증의 원인을 설명하는 데는 아직도 미흡한 상태라고 할 수 있겠다⁸⁾.

대동맥 교약증의 병리해부학적 발생 위치는 대동맥궁에서 복부 대동맥까지 어느 부위나 발생할 수 있다. 대동맥 교약증의 약 98%가 대동맥궁 원위부의 동맥관 또는 동맥인대 주위에 발생하지만 대동맥궁에서 복부 대동맥까지의 어느 부위에서나 발생할 수 있다⁶⁾.

1974년 북가주 대학의 Murray는⁴⁾ 좌쇄골하동맥 기시 근위부에 발생한 비전형적인 대동맥 교약증 2례를 수술하여 보고하였고, 1980년 Faro등도⁵⁾ 드문 형태의 대동맥 교약증 4례를 치험하여 보고하였다. Faro등이⁸⁾ 보고한 4례중 3례는 본 증례와 같이 교약증이 좌쇄골하동맥 기시 근위부에 발생한 것이었다. 대동맥궁단절이 대동맥 교약증의 심한 형태라고 생각하면 대동맥궁 단절 B형에 해당되는 것이다⁷⁾.

대동맥 교약증의 자연 경과 및 임상적 양상은 협착의 정도, 위치 및 측부혈행의 정도, 특히 동반된 심기형에 따라 차이가 많다. 전형적인 대동맥 교약증의 임상적 징후는 심잡음, 고혈압 및 사지 맥박의 강도의 차이 등이 다^{8,11)}. Ostermiller 등은⁸⁾ 16세 이상의 성인 대동맥 교약증 환자 53명을 관찰한 결과 51명에서 고혈압이 있었고, 이들 중 64% 환자에게서 고혈압과 관련된 증상

이 있는 것을 보여 주었다. Schuster 등은⁸⁾ 500례의 대동맥 교약증 환자 중 69%에서 고혈압이 있었으며, 대부분의 환자가 고혈압과 관련된 증상이 있었다고 한다.

성인기 이후에 수술을 하는 경우 원격조사를 하여 보면 수술 후에도 많은 환자에서 고혈압이 소실되지 않는다^{8-11,17)}.

Bergdahl 등은¹¹⁾ 성인기 이후에 수술을 받는 경우 46% 환자에서 수술 후 고혈압이 남아 있고, 약 1/2의 환자에서 대동맥판막 질환이 발견된다고 한다.

수술의 적령기는 아직도 논란의 대상이 되고 있으나, 학령기 이전, 4~6세에 수술을 하는 것이 좋다고 한다^{11,12)}. 동반된 심기형에 의한 울혈성 심부전, 어떤 원인에 의한 심한 폐동맥 고혈압이 있는 경우 영아기에도 조기에 수술을 해야 할 것이다¹²⁻¹⁴⁾. 이런 동반된 합병증이 없는 경우 학령기 이전에 수술을 하는 것이 수술 성적뿐 아니라 원격성적에도 매우 좋다.

대동맥 교약증의 이상적인 수술 방법은 1945년 Crafoord 등과¹⁾ Gross 등²⁾이 각각 보고한 것과 같은 교약부 절제후 단단문합술이라고 할 수 있다. 그 이후 모든 환자를 상기와 같은 방법으로 수술을 할 수가 없어서 좌쇄골하동맥을 이용한 대동맥 성형술¹³⁾, 침포(Patch)를 이용한 대동맥 성형술 등이 시행되었다¹⁴⁻¹⁶⁾. 교약부가 매우 긴 경우에 절제후 단단 문합술이 불가능하여 동종 대동맥 이식을 한 경우도 있었으나^{8,9)}, 근래 좋은 인조 혈관의 개발로 인조혈관 대치술이 대동맥 교약증 수술의 14.3%~30%로 좋은 수술 방법으로 되었다^{8,9,17,18,20)}.

어떠한 수술 방법이든 근래 수술성적이 양호하여 영아기 이후에 수술을 하는 경우 수술방법에 따른 수술성적 및 원격성적의 차이는 거의 없는 것으로 되어 있다¹²⁻¹⁴⁾. 그러나 환자의 병변 상태에 따라 다르겠지만 역시 교약부 절제후 자신의 동맥을 단단문합하는 것이 가장 이상적이라고 생각한다^{18,21)}.

1973년 Skagseth 등은²¹⁾ ① 대동맥 교약증 환자로서 나이가 많을 때, ② 대동맥벽의 석회화 등 병리적 변화가 있을 때, ③ 주위 늑간동맥의 병리적 변화로 찢어지기 쉬운 경우, ④ 동맥류가 형성되었을 때는 교약부 절제 후 단단문합술의 수술 위험이 매우 높기 때문에 일시적 또는 영구적 우회회로술을 하는 것이 바람직하다고 하였다. Cooley와 Wukasch는²²⁾ ① 대동맥 교약증 수술 후 재협착, ② 심한 석회화 ③ 교약부 주위의 감염등,에서는 우회회로술이 불가피하다고 하였다. 특히 대동맥 교약증과 더불어 심한 고혈압 및 관상동맥 질환이 있는 환자에서 대동맥 교약증을 완전 교정하는 경우, 수술 후

대동맥 교약증 근위부의 압력이 수술 전에 비하여 감소되어 심근 혈류가 감소되고 결국 협심증이나 심근 경색증이 고조될 수 있다고 하였다^{21,23)}. 본원에서 수술한 환자의 경우 심한 석회화나 관상동맥 질환이 동반된 경우는 아니었다. 처음부터 부분 체외순환을 하던지, 수기상의 난점이 있으나, Gott 카테타를 사용하여 하행 대동맥의 혈류를 유지시켰으면²³⁾ 우회회로술을 하지 않았을 수도 있었으리라 생각한다.

대동맥 교약증 수술시 어떤 수술법을 적용하던 일시적으로 대동맥을 교차 차단해야 할 것이다. 적령기에 수술을 하는 경우 문제가 되지 않았지만 성인기에 수술을 하는 경우 대동맥 차단에 따른 많은 문제점과 합병증이 따른다. 여러 저자들이 언급을 했듯이 대동맥 차단시 차단 근위부 고혈압이나 차단 원위부 저혈압에 따른 합병증들이 있다^{4,5,6,9,21,23)}. 수술시 수술 수기상의 난점 등에 의한 수술시간의 지연이 예상되거나 추부혈행이 빈약한 경우에는 부분 체외순환 또는 일시적 우회회로술을 하는 것이 안전할 것이다^{21,23)}.

대동맥 우회회로술을 일시적으로 시행할 경우, 근래 Gott 카테타를 사용하여 매우 좋은 결과가 보고되어 있다²³⁾. 영구적 우회회로술을 하는 경우^{21,22)} Woven 또는 Knitted Dacron 인조혈관을 사용한다. 일반적으로 인조 혈관의 크기는 하행 흉부 대동맥의 직경과 같은 크기면 이상적인 것이다. 인조 혈관의 직경이 15mm 이상이면 성인에서 교약부 상·하의 압력구배는 발생하지 않는다고 한다²¹⁾. 인조 혈관의 직경이 12mm 이상이면 이곳을 지나는 혈량이 2ℓ/분 은 되기 때문에 수술 후 인조 혈관 자체에 의한 고혈압은 발생하지 않는다고 한다.

본 증례와 같이 교약부가 좌총경동맥과 좌쇄골하동맥 사이에 위치한 경우 수술 수기상 대동맥궁에 인조혈관을 문합하기는 매우 어렵고, 수술 후 흉골이나 주위 조직의 압박 등에 의한 인조 혈관의 비틀림이나 협착이 발생할 위험이 있다. 좌총경동맥 근위부에서 측단문합을 실시하는 경우 좌총경동맥의 크기가 한정되어 있기 때문에 큰 인조 혈관 또한 문제가 되리라 생각된다.

즉 우회회로술을 실시하는 경우 상기와 같은 문제점에 있으므로 가능하면 대동맥 교약증 수술시 교약부 절제 및 단단문합술 또는 인조 혈관 대치술 등의 완전한 교정이 바람직하리라 생각한다^{6,12,22,23)}.

대동맥 교약증 수술 후 약 40~56%에서 발작성 고혈압이 발생한다^{15,17,27)}. Sealy 등²⁴⁾은 수술 후에 발생하는 고혈압에 대하여 많은 연구를 하였다. 즉 수술 전에는 혈청내 안지오펜진 (Angiotension)이 정상이었으

나, 수술 후 카테콜라민 (Catecholamine)의 배설이 매우 증가하는 것을 관찰하였으며, 또한 이 카테콜라민이 렌닌 (Renin) 분비를 유도하여 발작성 고혈압이 온다고 하였다^{24,25}).

Benedict 등은²⁶ 수술 후 발작성 고혈압의 원인이 교감반사 (Sympathetic Reflex)의 매개인 놀아드레날린 (Noradrenalin)의 역할 때문이라고 생각하였다. 그 후 1978년 Fox 등은²⁷ 발작성 고혈압이 발생하였던 환자들을 중심으로 관찰한 결과, 수술 후 24시간 이내에는 주로 놀아드레날린 (Noradrenalin)이 분비되어 고혈압을 일으키고, 그 이후에는 척수반사에서 직접 사구체부근세포 (Juxtaglomerular Cell)를 자극하여 렌닌 (Renin) 분비를 촉진시킴으로써 수술 후 발작성 고혈압을 일으킨다고 하였다. 발작성 고혈압이 발생하는 경우 이러한 기전을 잘 압으로써 적절한 항고혈압제를 투여할 수 있고, 조기에 처치함으로써 수술 후 출혈, 장간막동맥염 등의 합병증이^{15,28} 예방될 수 있을 것이다.

결 론

국군수도통합병원 흉부의과에서는 최근 좌총경동맥과 좌쇄골하동맥 사이에 발생한 드문 형태의 대동맥 교약증 1례를 치험하였다. 침포를 이용한 대동맥 성형술을 시도하였으나, 협착 후 팽대에 따른 대동맥벽의 탄성의 감소와 인열에 의하여 실패하였다. 결국 좌총경동맥 기시부와 하행 흉부 대동맥 사이에 직경 12mm의 Woven Dacron 인조 혈관을 이용하여 우회회로술을 시행하였다.

수술 후 일시적인 발작성 고혈압이 발생하였으나, 레절핀 (Reserpine)과 이노제로써 조절되었고, 수술 후 1개월에는 약물 투여를 중단할 수 있었다.

수술 후 약 4개월 추적관찰한 바 증상은 소실되고, 우상지 혈압 : 140/80mmHg, 우하지 혈압 : 130/70 mmHg로 고혈압이 소실되었다.

REFERENCES

1. Crafoord C, Nylin C: *Congenital Coarctation of the Aorta and its Surgical Treatment. J Thorac Cardiovasc Surg* 14:347, 1945.
2. Gross RE, Hufnagel CA: *Coarctation of the Aorta; Experimental Studies Regarding its Surgical Correction. N Engl J Med* 233:287, 1945.
3. Keith JD, Rowe RD, Vlad P: *Heart Disease in*

Infancy and Childhood, 3rd ed., New York, 1978, Macmillan Publishing Co., Inc., p736.

4. Murray GF: *Atypical Proximal Coarctation of the Aorta: Reconstruction by Means of a Heparin-Coated Temporary Shunt Bypass. Ann Surg* 180:309, 1974.
5. Faro RS, Weinberg MW, Monson DO, and Najafi H: *Coarctation of the Aorta: Four unusual Instances. Ann Thorac Surg* 31:251, 1981.
6. Glenn WVL, Baue AE, Geha AS, Hammond GL, and Laks H: *Thoracic and Cardiovascular Surgery, 4th ed., East Norwalk, 1983, Appleton-Century-Crofts, p813.*
7. Cleonia GL, Petton RB: *Congenital Absence of Aortic Arch. Am Heart J* 58:407, 1959.
8. Ostermiller WE, Somerndike JM, Hunter JA, Dye WS, Javid H, Najafi H, and Julian OC: *Coarctation of the Aorta in Adult Patients. J Thorac Cardiovasc Surg* 61:125, 1971.
9. Schuster SR, and Gross RE: *Surgery for Coarctation of the Aorta, A Review of 500 Cases. J Thorac Cardiovasc Surg* 43:53, 1962.
10. Maron BJ, Humphries O, Rowe RD, and Mellits ED: *Prognosis of Surgically Corrected Coarctation of the Aorta, A 20-Year Postoperative Appraisal: Circulation* 47:119, 1973.
11. Bergdahl L, Bjork VO, and Janasson R: *Surgical Correction of Coarctation of the Aorta. J Thorac Cardiovasc Surg* 85:532, 1983.
12. Chiariello L, Agosti J, and Subramanian S: *Coarctation of the Aorta in Children and Adolescents, Chest* 70:621, 1976.
13. Hamilton DI, Eusanio GD, Sandrasagra FA and Donnelly RJ: *Early and Late Results of Aortoplasty with a Left Subclavian Flap for Coarctation of the Aorta in Infancy. J Thorac Cardiovasc Surg* 75:699, 1978.
14. Reul GJ, Kabbani SS, Sandiford FM, Wukasch DC, and Cooley DA: *Repair of Coarctation of the Thoracic Aorta by Patch Graft Aortoplasty. J Thorac Cardiovasc Surg* 68:696, 1974.
15. 이철주, 이응구, 조범구, 홍필훈: 개방성 동맥관이 병존하는 대동맥교약증의 치험 1례, 대한흉부외과학회지, 15:338, 1982.
16. Moor GF, Ionescu MI, and Ross DN: *Surgical Repair of Coarctation of the Aorta by Patch Graft-*

- ing. *Ann Thorac Surg* 14:626, 1972.
17. Figuera DA, Juffe A, Tellez G, Ruffilanchas JJ, Agosti J, and Villagra F: *The Surgical Treatment of Coarctation of the Aorta. Surg Gynecol Obstet* 140:743, 1975.
 18. 김용진, 노준량, 김종환, 서경필, 이영균 : 대동맥 교약증 수술 치험 4례, 대한흉부외과학회지, 11: 529, 1978.
 19. 이정호, 유희성, 유수웅, 이학중 : 대동맥 축착증의 임상적 고찰. 대한흉부외과학회지, 9:276, 1976.
 20. 이광숙, 채종욱, 김승명, 김규태, 이성행 : 대동맥 Coarctation 수술 1례. 대한흉부외과학회지, 11 :69, 1978.
 21. Skagseth E, and Froysaker T: *Temporary and Permanent Bypass Prosthesis In the Treatment of Aortic Coarctation. Scand J Thor Cardiovasc Surg.* 7:249, 1973.
 22. Cooley DA, and Wukasch DC: *Techniques In Vascular Surgery, 1st ed., Philadelphia, 1979, Saunders Co., p. 170.*
 23. Donahoo JS, Brawley RK, and Gott VL: *The Heparin-Coated Vascular Shunt for Thoracic Aorta and Great Vessel Procedures: A Ten-Year Experience. Ann Thoracic Surg* 23:507, 1977.
 24. Sealy WC: *Coarctation of the Aorta and Hypertension. Ann Thorac Surg* 3:15 1967.
 25. Werning C, Schonbeck M, Weidmann P, Baumann K, Gysling E, Wirz P, and Siegenthaler W: *Plasma Renin Activity in Patients with Coarctation of the Aorta. Circulation* 40:731, 1969.
 26. Benedict CR, Phil D, Grahame-Smith DG, Ficher A: *Changes in Plasma Catecholamine and Dopamine Beta-Hydroxylase after Corrective Surgery for Coarctation of the Aorta. Circulation* 57:598, 1978.
 27. Fox S, Pierce WS, and Waldhausen JA: *Pathogenesis of Paradoxical Hypertension after Coarctation Repair. Ann Thorac Surg* 29:135, 1980.
 28. Ho ECK, and Moss AJ: *The syndrome of Mesenteric Arteritis Following Surgical Repair of Aortic Coarctation. Pediatrics* 49:40, 1972.