

## 동맥관개존증의 임상적 고찰

조 갑 호\* · 구 자 홍\* · 김 공 수\*

—Abstract—

### A Clinical Study of Patent Ductus Arteriosus

Gab Ho Cho, M.D., Ja Hong Kuh, M.D., Kong Soo Kim, M.D.\*

A clinical study on 139 cases of operated PDA was performed during period from Aug. 1982 to Apr. 1991 at the Dept. of Thoracic and Cardiovascular Surgery of Chonbuk National University Hospital.

The following results are obtained.

1. The 35 males and 104 females ranged in age from 6 months to 40 years. (mean 10.2 yrs.)
2. Chief complaints of the patients were frequent URI in 50%, dyspnea on exertion in 31.25%, palpitation in 11.11%, and no subjective symptoms in 28.78%.
3. On auscultation, continuous machinery murmur heard in 79.86% and systolic murmur in 20.14%.
4. Radiologic findings of chest P-A showed increased density of pulmonary vascularity in 80.58%, cardiomegaly in 61.87%, and within normal limit in 19.42% of the patients.
5. The signs of LVH(44.4%), RVH(17.4%), BVH(7.6%) were noted on the EKC.
6. Cardiac catheterizations were performed in 114 patients. The mean Qp/Qs was 2.65 and the mean Pp/Ps was 0.41 and the mean systolic pulmonary artery pressure was 46.6 mmHg.
7. Operative methods were as followed : The 130 cases(93.52%) of ligation and 3 cases(2.16%) of division & suture for PDA were performed through the left posterolateral thoracotomy. And the remained cases were managed under the cardiopulmonary bypass.
8. Operative complications were hoarsness in 8 cases, atelectasis in 6 cases, intraoperative ductal rupture under the left thoracotomy approach 2 cases, recanalization 1 case and others in 3 cases.
9. One patient died due to ductal rupture intraoperatively and the overall mortality was 0.7%.

### I. 서 론

동맥관개존증은 주폐동맥 혹은 좌폐동맥과 좌쇄골

하동맥 기시부에서 5-10mm원위부의 하행대동맥과 연결된 동맥관이 태생후 폐쇄되지 않고 잔존하는 상태로 대동맥의 체순환 혈액의 일부가 혈관 저항이 작은 폐동맥으로 단락되어 결국 폐혈류량 및 압력이 증가하고 폐혈관의 기질적 변화와 심각한 합병증을 초래할 수 있는 질환이다.

\*전북대학교 의과대학 흉부외과학교실

\*Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, College of Medicine, Chonbuk National University

이 동맥관개존증의 수술은 1938년 Gross가 처음으로 동맥관 결찰술을 성공한<sup>1)</sup> 이래 현재까지 많이 시행되고 있으며 수술로 완치가 가능하며 사망을 또한 매우 적은 것으로 알려져 있다.

본 전북대학교 의과대학 흉부외과학교실에서는 1982년 8월부터 1991년 4월까지 다른 심기형을 동반하지 않은 139례의 동맥관개존증 환자를 치험하였기에 문헌고찰과 함께 보고하는 바이다.

## II. 관찰 성적

### 1) 연령 및 성별

총 139례의 환자중 남자가 35례, 여자가 104례로 남녀의 성비는 약 1 : 3의 비율로 여자가 많았으며 연령별 분포는 최연소 6개월부터 최고령 40세까지 다양하였으나 평균 연령은 10.2세이고 14세 이하에서 78.4%를 차지하여 대부분을 차지하였다(Table 1).

### 2) 증상

증상을 호소한 경우는 99례(71.22%)이었으나 40례(28.78%)에서는 전혀 자각증상이 없었으며 가장 많이 호소한 주증상은 빈번한 상기도감염으로 72례(50%)이었고 다음으로는 운동시 호흡곤란 45례(31.25%), 심계항진 16례(11.11%) 등을 주로 호소하였다(Table 2).

### 3) 청진 소견

수술전 청진 소견상 111례(79.9%)에서는 좌측 제2 또는 제3 늑간에서 동맥관개존증 특유의 연속적 기계성 심잡음을 들을 수 있었는데 비해 28례(20.1%)에서는 수축기성 심잡음만을 들을 수 있었다(Table 3).

이들중 수축기성 심잡음만이 들리던 28례의 환자에서 술전 심도자술을 시행한 23례의 환자가 모두 31

**Table 1.** Age & Sex

	Male	Female	Total(%)
- 4	8	30	38(27.34)
5 - 9	8	27	35(25.18)
10 - 14	9	27	36(25.9)
15 - 19	4	8	12( 8.63)
20 - 24	2	9	11( 7.91)
25 -	4	3	7( 5.04)

**Table 2.** Chief Complaints

Chief Complaints	No. (%)
Frequent URI	72(50 )
Dyspnea on exertion	45(31.25)
Palpitation	16(11.11)
Congestive heart failur	3( 2.08)
Chest pain	2( 1.39)
Frequent epistaxis	2( 1.39)
Cyanosis	2( 1.39)
Hoarsness	1( 0.69)
Hemoptysis	1( 0.69)

**Table 3.** Auscultatory findings

Auscultatory findings	No. (%)
Continuous murmur	111(79.86)
Systolic murmur	28(20.14)
Total	139(100)

mmHg 이상의 폐동맥 고혈압증 소견을 보였다.

### 4) 흉부 X-선 소견

흉부 X-선 소견은 86례(61.9%)에서 심비대를 보였고 112례(80.6%)에서 양측성 폐혈관 음영이 증가되었으나 27례(19.4%)에서는 정상 소견을 보였다(Table 4).

### 5) 심전도 소견

술전 심전도 검사에서는 39례(27.1%)가 정상 소견을 보였으나 좌심실 비대가 64례(44.4%), 우심실 비대가 25례(17.4%), 양심실 비대가 11례(7.6%)에서 관찰되었고 부정맥이 관찰된 경우는 5례(3.5%)로 이중에는 동성 부정맥이 2례, 동성 빈맥과 심방 세동 그

**Table 4.** Chest X-ray findings

	No. (%)
Cardiomegaly	
Presence	86(61.87)
Absence	53(38.13)
Total	139(100)
Pulmonary vascularity	
Increase	112(80.58)
No increase	27(19.42)
Total	139(100)

**Table 5.** Preoperative EKG findings

	No. (%)
LVH	64(44.44)
BVH	25(17.36)
RVH	11( 7.64)
Arrhythmia	5( 3.47)
Within normal limit	39(27.08)
Total	144(100)

리고 WPW증후군이 각각 1례에서 관찰되었다(Table 5).

### 6) 혈액학적 소견

139례의 환자중 114례(82%)에서 술전 심도자술이 시행되어 다음과 같은 결과를 얻었다. Qp/Qs의 분포는 1.4이하가 19례(16.7%), 1.5-2.9가 70례(61.4%), 3.0-4.4가 13례(11.4%), 4.5이상인 12례(10.5%)로 1.5-2.9 사이의 환자가 가장 많았고 평균 Qp/Qs는 2.65 이었다(Table 6).

Pp/Ps는 0.25-0.44 사이의 경증 폐동맥 고혈압이 63례(55.3%)로 가장 많았고 0.45-0.74의 중등도 폐동맥 고혈압은 22례(19.3%), 0.75이상의 심한 폐동맥 고혈압은 10례(8.8%)이었다(Table 7).

폐동맥 수축기 압력은 11mmHg부터 120mmHg까지의 분포를 보였는데 평균 폐동맥 수축기 압력은 46.58mmHg였고 34례(29.8%)에서는 30mmHg 이하의

**Table 6.** Qp/Qs

	No. (%)
- 1.4	19(16.67)
1.5 - 2.9	70(61. 4)
3.0 - 4.4	13(11. 4)
4.5 -	12(10.53)
Total	114(100)

**Table 7.** Pp/ps

	No. (%)
- 0.24	19(16.67)
0.25 - 0.44	63(55.26)
0.45 - 0.74	22(19. 3)
0.75 -	10( 8.77)
Total	114(100)

**Table 8.** Systolic Pulmonary Artery Pressure

Pressure(mmHg)	No. (%)
- 30	34(29.83)
31 - 49	42(36.84)
50 - 69	17(14.91)
70 -	21(18.42)
Total	114(100)

**Table 9.** External Diameter of Ductus

Diameter(mm)	No. (%)
- 5	55(41.4)
6 - 10	60(45.1)
11 - 15	14(10.5)
16 -	4( 3.0)
Total	133(100)

정상 소견을 보였다(Table 8).

또한 폐동맥과 우심실간의 산소 포화도의 차이는 3%에서 25%로 평균 11.2%이며, 심도자술을 시행한 114례의 환자중 103례(90.4%)에서 도자가 폐동맥에서 동맥관을 통해 하행대동맥으로 통과되어 동맥관이 개통되어 있음을 증명하였다.

### 7) 수술방법

수술은 139례중 133례(95.68%)에서 좌측 개흉술을 시행하여 동맥관을 노출시켰는데, 이때 동맥관의 외경은 6-10mm가 60례(45.1%), 5mm 이하가 55례(41.4%)로 10mm 이하가 대부분을 차지하였다(Table 9).

개흉술을 시행한 133례중 130례에서는 수술자의 기호에 따라서 이중결찰술 혹은 삼중결찰술을 시행하였고 나머지 3례에서는 분리 봉합술을 시행하였다. 또한 전체 139례의 환자중 6례(4.3%)에서는 체외순환을 실시하여 폐동맥을 절개한 후 Ballon Catheter로 동맥관을 일시적으로 막으면서 주폐동맥 내부에서 동맥관을 봉합 폐쇄하였는데, 이중 1례에서는 Dacron patch를 이용하여 폐쇄하였다(Table 10).

### 8) 수술성적 및 합병증

전체 139례의 환자중 술중 혹은 술후 합병증으로 음성의 변화가 8례, 무기폐 6례, 술중 동맥관 파열 2례, 불완전 결찰로 인한 재개통 1례 등이 있었고, 술중 동맥관 파열이 있었던 1례에서 좌측 하지의 지속적인 운

**Table 10.** Operative Method

Method	No. (%)
Through left lateral thoracotomy	
Ligation	130(93.52)
Division & Suture	3( 2.16)
Through median sternotomy under CPB	
Trans-pulmonary artery suture	6( 4.32)
Total	139(100)

**Table 11.** Operative Complications

Complication	No.
Hoarsness	8
Atelectasis	6
Intraoperative rupture	2
Recanalization	1
Motor disturbance of left lower leg	1
Wound infection	1
Intubation granuloma	1
Pneumonia	1

동 장애가 발생하기도 하였다(Table 11).

수술로 인한 사망은 전체 139례의 환자중 1례에서 발생하였는데 좌측 개흉술을 통해 결찰술을 시행하던 중 동맥관 파열에 의한 술중 사망이었다.

### Ⅲ. 고 안

동맥관은 포유류 태아에서 정상적으로 존재하는 것으로 좌측 제6동맥궁에서 발생되는데 폐동맥에서 하행대동맥으로 혈류를 우회시키는 기능을 갖고 있으나 출생후 폐쇄되어 인대로 남게된다.

동맥관의 해부학적 위치는 주폐동맥 또는 좌폐동맥과 좌측 쇄골하동맥 기시부에서 5-10mm 하방의 하행대동맥과 연결되며 비정상적인 위치는 대단히 드물게 보고되고 있는데<sup>2,3)</sup> 대동맥궁이 우측인 경우에는 동맥관이 좌측 또는 우측에 있을 수 있으나 매우 드물게는 양측에 위치하는 경우도 있다<sup>4)</sup>.

동맥관은 출생시 모두 개방된 상태로 존재하다가 출생후 3주내에 대부분 폐쇄되어 인대로 남게되는데 그 과정을 보면 생후 10-15시간내에 동맥관의 중층(media)평활근층의 수축으로 동맥관이 짧아지고 두터워진 내막(intima)내로 돌출되어 내막완충(intima cushion)을 형성하며 이 때문에 동맥관의 기능적 폐

쇄가 일어난다<sup>5)</sup>. 생후 약 2-3주가되면 내피(endothelium)의 포위(infolding)와 내막하층(subintima)의 증식으로 내막하층에 소량의 출혈과 피사가 생겨서 결합조직의 형성 및 섬유화가 발생하고 결국 동맥관강의 영구적 폐쇄와 함께 인대만 남게된다<sup>6)</sup>.

출생후 동맥관 폐쇄의 원인 기전은 아직도 확실치 않으나 현재까지 알려진 바로는 태생기의 동맥관을 흐르는 혈류는 산소분압이 18-22 torr 정도되지만 출생후 폐호흡의 시작으로 인해 혈류의 산소분압이 증가되어 동맥관의 수축이 발생한다는 설이 유력하다<sup>7,8)</sup>. 또한 Acetylcholine, Bradykinin같은 혈관활성물질(vasoactive substance)들이 동맥관 폐쇄에 관계되는 물질로 알려져 있으며<sup>6,7)</sup>, 최근 Prostaglandin E<sub>1</sub>(PGE<sub>1</sub>), Prostacyclin(PGI<sub>2</sub>) 등이 동맥관을 이완시켜 이러한 Prostaglandin 합성을 억제시키는 약물을 주입하면 동맥관 폐쇄를 촉진시킨다는 주장도 있다<sup>9)</sup>.

동맥관개존증의 발생 빈도에 대해서 Anderson<sup>7)</sup>은 전체 인구의 1/2500-1/5000으로 추정하였고, Mitchell등<sup>10)</sup>은 만기분만한 유아의 경우 약 2000명당 1명 꼴로 발생한다고 보고했으며, 모체의 Rubella, 고산지방의 사람들, 미숙아 그리고 신생아에서의 저산소증이나 호흡곤란을 동반할 경우 그 빈도가 높다고 한다<sup>11)</sup>. 선천성 심기형중 동맥관개존증의 발생 빈도에 대해 국내의 경우는 홍등<sup>12)</sup>이 유아기나 아동기의 선천성 심질환중 18.1%를 차지하여 심실중격결손증(34.6%), Fallot씨 4징증(21.2%)에 이어 3번째라고 발표했고, 외국의 경우 Ando<sup>13)</sup> 11.1%, Lue<sup>14)</sup> 11.3, Laursen<sup>15)</sup> 12.6%, Nadas<sup>16)</sup> 15.5% 등으로 선천성 심질환중 많은 빈도를 차지하고 있다. 또한 남어의 발생 빈도는 일반적으로 여자가 2-3배 정도 많이 발생한다고 보고되어 있고<sup>11,17)</sup>, 저자의 경우도 여자에서 약 3배 정도 많이 발생하였다.

동맥관개존증의 병태생리학적 기전은 좌우단락으로 단락되는 양은 동맥관의 크기, 대동맥압과 폐동맥압의 차이, 전신 및 폐동맥의 혈관저항 등에 의해 결정된다. 동맥관개존증이 폐순환에 미치는 영향은 그것의 크기가 작을 때는 문제가 되지 않지만, 큰 동맥관개존증에서는 좌우단락에 의해서 작은 폐동맥에 높은 압력 및 빠른 혈류가 작용하여 출생후 정상적으로 일어나는 폐동맥의 성장을 위한 변화가 제대로 일어나지 않는다. 즉 중간 평활근층의 퇴화가 정상만큼 빨리 일어나지 않아서 폐혈관 저항의 감소도 정상보다 천천히 또

는 불완전하게 된다고 한다. 초기에는 폐혈관 저항의 상승이 단순히 중간 평활근층의 증가에 의해서만 이루어 지지만 시간이 갈수록 동맥내막층의 세포증식, 초질화(hyalinization), 혈전의 과정이 작은 폐동맥에 발생되고, 더 많은 수의 작은 폐동맥에 이러한 과정이 침범되면 좌우단락의 양이 감소되고 결국에는 단락의 방향이 바뀌어 우좌단락이 발생된다고 한다<sup>18)</sup>.

동맥관개존증에서 나타나는 임상증상은 주로 빈번한 상기도감염, 운동시 호흡곤란, 심계항진 등으로 단락의 크기가 적은 경우에는 증상이 없을 수 있다. 저자들의 경우 증상이 없었던 경우는 28.8%로서 국내 광등<sup>19)</sup>의 26%, 김등<sup>17)</sup>의 29%와 비슷하고, 외국의 Ash등<sup>20)</sup>과 Krovetz등<sup>21)</sup>의 55%, Waterman등<sup>22)</sup>의 63%에 비해서는 무증상 환자가 적었다. 증상이 있었던 경우에는 빈번한 상기도감염이 50%로 가장 많았고 그 다음으로 운동시 호흡곤란, 심계항진 등의 순이었는데 국내의 광등<sup>19)</sup>도 빈번한 상기도감염(52%)과 운동시 호흡곤란 등의 순으로 보고하고 있다.

동맥관개존증에서 청진소견은 좌측 제2,3 늑간에서 연속적 기계성 심잡음이 특징적으로 들리는데, 폐동맥 고혈압이 진행된 경우와 심실중격결손증과 같은 다른 심기형이 동반된 경우, 그리고 1세 미만의 영아의 경우에는 수축기성 심잡음이 들리기도 하여 진단에 어려움을 줄 수 있다<sup>23,24,25)</sup>. 저자들의 경우 약 80%에서 연속적 기계성 심잡음을 들을 수 있었는데 김등<sup>17)</sup>의 82%, 광등<sup>19)</sup>의 81%, Krovetz등<sup>21)</sup>의 86%와 비슷하였고 Ash등<sup>20)</sup>의 94%, 한등<sup>26)</sup>의 100%에 비해서는 적은 비율이었다.

동맥관개존증의 단순 흉부 X-선 소견은 중등도 이상의 좌우단락이 있는 경우에 양측성 폐혈관 음영의 증가, 폐동맥구간의 음영 증가, 좌심방 및 좌심실의 비대, 대동맥궁의 확대 등을 볼 수 있다고 한다<sup>11)</sup>. 광등<sup>19)</sup>의 경우 55%에서 심확대가 있었고 74%에서 양측성 폐혈관 음영의 증가가 있었다고 보고하고 있고, 김등<sup>17)</sup>은 78%에서의 심확대와 93%에서의 폐혈관 음영 증가를 보고하고 있으나, 저자들의 경우에는 62%에서 심확대가 있었고 80.6%에서 폐혈관 음영의 증가를 볼 수 있었다.

심전도소견은 좌우단락의 양이 적은 경우에는 대부분 정상소견을 보이지만 중등도 이상의 단락이 있는 경우 좌심실 비후소견이 Lead III, V<sub>5</sub>, V<sub>6</sub>에서 tall R wave, deep Q wave 형태로 나타난다고 한다<sup>7)</sup>. 김등

17)의 경우는 좌심실 비후가 56.9%, 우심실 비후가 2.9%, 양심실 비후가 12.6%, 그리고 정상소견은 27.6%라고 보고하고 있고, 이등<sup>27)</sup>의 경우 좌심실 비후가 43.9%, 우심실 비후는 3.7%, 양심실 비후 4.9%, 정상소견 42.1%를 보고하고 있으나, 저자들의 경우는 좌심실 비후 44.4%, 우심실 비후 7.6%, 양심실 비후 17.4%, 정상소견 27%로 나타났다.

동맥관개존증은 임상소견, 청진소견, 심전도 및 단순 흉부 X-선 소견, 그리고 심초음파검사 등에 의해 대부분 진단이 가능하지만 확진을 위해서는 우심도자술이나 심혈관조영검사를 실시한다. 그러나 최근 들어서는 Echocardiography의 발달과 함께 심도자검사나 심혈관조영검사의 실시 여부에 대해 논란이 많고 저자들의 경우에서도 139례의 환자중 25례(18%)에서는 심도자술을 실시하지 않고 수술을 하였는데, Heymann<sup>7)</sup>은 폐동맥 고혈압이 있거나, 다른 동반되는 심기형이 의심될 경우, 그리고 대동맥-폐동맥개창(A-P window)과 감별진단 등을 위해서는 관혈적 검사를 하는것이 바람직하다고 주장하고 있다.

심도자검사를 할때 우선 관찰해야 될 것은 폐동맥과 우심실 사이의 산소포화도의 차이인데 Robin등<sup>28)</sup>에 의하면 적어도 3%이상, Levitsky<sup>11)</sup>는 6%이상, Heymann<sup>7)</sup>은 4-5%이상의 차이가 있어야 동맥관개존증의 진단이 가능하다고 했고, 저자들의 경우에는 가장 적은 경우가 3%, 가장 큰 경우는 25%였으며 평균 11.15%의 산소포화도 차이를 보였다. 또한 우심도자검사를 시행하는 도중 도자가 동맥관을 통과하여 하행대동맥으로 진입되어 확진되는 경우가 많은데, Nadas등<sup>16)</sup>은 50%, 광등<sup>19)</sup>은 80%, 이등<sup>27)</sup>은 71.6%의 통과율을 보고하고 있고, 저자들의 경우에도 88.7%에서 도자가 동맥관을 통과하여 하행대동맥으로 진입하였다.

동맥관개존증은 진단만 되면 곧 수술의 적응증이 되는데 수술적령기에 대해서는 저자에 따라 서로 다르다<sup>29,30,31)</sup>. 일반적으로는 역행성 단락이 있는 경우와 같이 수술의 금기를 제외하고는 동맥관개존증의 진행과 함께 합병될 수 있는 성장장애, 빈번한 상기도감염, 심부전, 심내막염, 폐동맥고혈압과 폐동맥의 폐쇄성 변화, 동맥관의 석회화, 동맥류 형성 등을 방지하기 위해서 증상이 없더라도 조기수술 하는 것이 바람직하다고 한다<sup>7,31,32)</sup>. 그러나 수술을 하지 않고 내과적인 치료만을 할 경우 Campbell<sup>33)</sup>에 의하면 30세까지는 20%, 40세까지는 34%, 60세까지는 61%의 환자가 사망하

고, 그 이후로 남아 있는 환자의 10%가 사망한다고 하며, Keys등<sup>34)</sup>은 내과적 치료시 평균수명에 대해 34세로 발표하고 있다. 저자들의 경우는 수술 당시 평균연령이 10.2세였고 김등<sup>17)</sup>은 8.5세, 박등<sup>19)</sup>은 9.9세, 이등<sup>27)</sup>은 12.6세라고 보고하고 있다.

동맥관개존증의 수술방법으로는 좌측 개흉술에 의한 결찰이나 분리봉합이 일반적인 방법인데, 결찰의 경우에는 수술이 쉽고, 안전하며, 신속하게 시행할 수 있다는 장점이 있으나<sup>35,36)</sup>, 재개통의 위험성 때문에 분리봉합이 권장되기도 한다<sup>21,37,38)</sup>. 동맥관 결찰법은 1938년 Gross & Hubbard<sup>1)</sup>에 의해 최초로 성공하였는데, 통상적으로 연소자나 동맥관이 짧은 경우에는 결찰을 시행하고, 동맥관이 굵고 비교적 길거나 과거 세균성 심내막염이 있었던 경우는 분리봉합술에 의해 동맥관을 폐쇄시키기도 한다. 동맥관 결찰시에는 30초 정도 압박하거나 clamping하여 동맥관 혈류를 차단한 다음 thrill의 유무를 확인하고 서맥이나 저혈압이 발생하는지도 함께 관찰해야 하는데, 서맥이나 저혈압이 발생시에는 동맥관이 폐동맥으로의 유일한 공급처라는 징후이므로 결찰을 해서는 안된다<sup>11)</sup>. 성인에서 동맥관개존증이 있는 경우에는 폐동맥고혈압이나 동맥류 형성, 동맥관의 석회화, 만성염증 등의 경우가 특히 많아서 통상적인 결찰술이나 분리봉합술이 위험한데, 이러한 경우에는 동맥관 상하부의 대동맥을 차단한 다음 동맥관을 분리봉합거나<sup>39)</sup>, 부분체외순환 혹은 전체체외순환하에서 Dacron 혹은 Teflon patch를 이용하여 동맥관을 폐쇄하는 방법<sup>40,41,42)</sup>, 또는 Teflon felt pledgets을 이용한 결찰법<sup>36)</sup> 등이 사용된다. 동맥관을 수술적으로 폐쇄시키는 이러한 방법 외에도 경우에 따라서는 개흉술 없이 대퇴동맥을 통한 심도자에 의해서 Ivalon foam plastic plug<sup>43)</sup>나 Umbrella plaque<sup>44)</sup>를 동맥관에 삽입하여 폐쇄시키는 방법도 보고되고 있으나 아직은 실험적 수준이며, 실패율이 높고, 3세 이상의 환자에서만 사용할 수 있다는 단점이 있다고 한다<sup>11)</sup>.

미숙아에서 동맥관 폐쇄가 지연되는 것은 잘 알려져 있는데<sup>10,45,46)</sup>, 동맥관개존증이 동반된 미숙아에서는 여러가지 원인으로 심부전이 많이 발생하게 되므로<sup>7)</sup> 심부전증에 대한 내과적 치료를 시행하게 된다. 그러나 이것이 잘 조절되지 않을 경우 동맥관 폐쇄에 의해서 좋은 결과를 기대할 수 있는데 동맥관을 폐쇄하는 비수술적 방법으로 Indomethacin이나 Aspirin 같은

Prostaglandin 합성 억제제의 투여가 보고되어 있으나<sup>47,48)</sup>, Mikhail등<sup>49)</sup>은 미숙아에서 동맥관 폐쇄수술에 따른 사망율이 거의 없고, Indomethacin 투여에 따른 합병증을 방지할 수 있으며, 기관삽관의 기간을 단축시키는 등의 조기 결찰술의 장점 때문에 수술로서 동맥관을 처리하는 것이 좋다고 했다.

동맥관개존증의 술중 혹은 술후 합병증에는 동맥관의 불완전 결찰, 또는 재개통, 동맥관 파열에 의한 심한 출혈, 좌측 회귀신경 손상에 의한 음성의 변화, 흉관 손상에 따른 유미흉, 그리고 무기폐, 좌측 폐동맥 결찰, 장상 감염등을 들 수 있는데, Ross등<sup>50)</sup>은 재개통의 경우 대부분이 술전, 후에 심내막염을 동반했던 경우에서 발생했다고 보고하고 있고, 이는 재개통과 심내막염사이에 관계가 있음을 시사하고 있다.

수술로 인한 사망율은 보고에 따라 다르지만 대체적으로 0-4%를 보이고 있고<sup>21,35,36,37,38)</sup>, 동반된 심기형이 있거나 폐동맥 혈관저항이 높은 경우 그리고 동맥관이 석회화 되었거나 동맥류를 형성한 경우에 사망율이 증가한다고 하는데<sup>51)</sup>, panagopoulos등<sup>52)</sup>의 경우 동반된 심기형이 있을 때 사망율은 24%였다고 보고하고 있다.

#### IV. 결 론

전북대학교 의과대학 흉부외과학교실에서는 1982년 8월부터 1991년 4월까지 수술을 시행한 다른 심기형이 동반되지 않은 139례의 동맥관개존증 환자에 대한 임상적 관찰을 하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 연령의 분포는 6개월부터 38세까지로 평균연령은 10.2세이고 남여의 성비는 1:3으로 여자가 많았다.
2. 주된 증상은 빈번한 상기도감염(50%), 운동시 호흡곤란(31.25%), 심계항진(11.11%) 등이었고 40례(28.78%)에서는 전혀 자각 증상이 없었다.
3. 청진소견상 연속적 기계성 잡음이 청취된 경우는 111례(79.9%)였고 수축기성 심잡음이 청취된 경우는 28례(20.1%)였다.
4. 흉부 X-선 소견상 112례(80.6%)가 폐혈관 음영의 증가를 보였고 심비대 86례(61.9%), 정상소견 27례(19.4%)였다.
5. 심전도 소견은 좌심실비대 64례(44.4%), 우심실비대 25례(17.4%), 양심실비대 11례(7.6%), 부정맥 5례(3.5%)였고 정상소견은 39례(2.1%)였다.

6. 심도자술은 총 139례의 환자중 114례(82%)에서 시행되었는데 Qp/QS는 평균 2.65였고, 평균 Pp/Ps는 0.41, 평균 수축기 폐동맥압은 46.6mmHg였다.

7. 수술방법은 개흉술에 의한 동맥관 결찰술이 130례(93.52%)로 가장 많았고 분리봉합술이 3례(2.16%)였으며 체외순환하에서 경폐동맥봉합은 6례(4.32%)였다.

8. 수술 합병증으로는 음성 변화가 8례, 무기폐 6례, 술중 동맥관 파열 2례, 재개흉 1례, 좌측 하지의 운동장애 1례 등이 발생하였다.

9. 수술 사망률은 0.7%였다.

## REFERENCES

- Gross RE, Hubbard JP : *Surgical ligation of a patent ductus arteriosus: Report of first successful case. JAMA 112 : 729, 1939.*
- Hara M, Johnson N : *An anatomically atypical PDA. Ann Surg 143 : 136, 1965.*
- Park SC, Siewers RD, Neches WH, et al : *Left aortic arch with right descending aorta and right ligamentum arteriosum: A rare form of vascular ring. J Thorac Cardiovasc Surg 71 : 779, 1976.*
- Knight L, Edwards JE : *Right aortic arch: Types and associated cardiac anomalies. Circulation 50 : 1047, 1974.*
- Gittenberger-deGroot AC, van Ertbruggen I, Moulaert AJMG, and Harinck E : *The ductus arteriosus in the preterm infant: Histologic and clinical observations. J Pediatr 96 : 88, 1980.*
- Fay FS, and Cooke PH : *Guinea pig ductus arteriosus. II. Irreversible closure after birth. Am J Physiol 222 : 841, 1972.*
- Heymann MA : *Patent ductus arteriosus. Heart disease in infants, children and adolescents. 3rd edition, p. 158, Williams and Wikins, Baltimore, London, 1983.*
- Fay FS : *Guinea pig ductus arteriosus. I. Cellular and metabolic basis for oxygen sensitivity. Am J Physiol 221 : 470, 1972.*
- Clyman RI : *Ontogeny of ductus arteriosus response to prostaglandins and inhibitors of their synthesis. Semin Perinatol 4 : 115, 1980.*
- Mitchell SC, Korones SB, Berendes HW : *Congenital heart disease in 56, 109 births: Incidence and natural history. Circulation 43 : 323, 1971.*
- Levitsky S : *PDA in the textbook of Thoracic and cardiovascular surgery. edited by Gleen WWL, 4th edition, p. 688, Appleton-Century-Crofts/Norwalk, Connecticut, 1983.*
- 홍창의, 윤용수, 최정연, 이영우, 지정근 : 한국인의 선천성심질환. 대한의학협회지 26 : 721, 1983.
- Ando M, Takao A : *Racial difference in the morphology of common cardiac anomalies. In proceedings of the first Asian society of Pediatric cardiology meeting p. 56, Tokyo, 1978.*
- Lue HC : *Present status of Pediatric cardiology in Taiwan. In the proceedings of Pediatric cardiology meeting p. 31, Tokyo, 1978.*
- Laurson HB : *Some epidemiological aspects of congenital heart disease in Denmark. Acta Paediatr Scand 69 : 169, 1980.*
- Nadas AS, Tyler DC : *Pediatric cardiology. 3rd edition, p. 405, W.B. Saunders, Philadelphia, 1972.*
- 김응중, 안 혁, 김용진, 서경필 : 동맥관개존증의 임상적 고찰. 대한흉부외과학회지 18 : 165, 1985.
- Hoffman JIE, Buckberg GD : *Regional myocardial ischemia-causes, prediction and prevention. Vasc Surg 8 : 115, 1974.*
- 곽영태, 조순길, 김민식, 노태훈, 조규석, 박주철, 유세영 : 동맥관 개존증의 임상적 고찰. 대한흉부외과학회지 17 : 593, 1984.
- Ash R, Fisher D : *Manifestation and result of treatment of patent ductus arteiosus in infancy and childhood: An analysis of 138 cases. Pediatrics 16 : 695, 1955.*
- Krovetz LJ, Warden HW : *Patent ductus arteriosus: Analysis of 515 surgically proven cases. Dis Chest 42 : 46, 1962.*
- Waterman DH, Samson PC, Bailey CP : *The surgery of patent ductus arteriosus: A report of the section on cardiovascular surgery. Dis Chest 29 : 102, 1956.*
- Elliott LP, Ernst RW, Anderson RC, Lillehei CW, Adams Jr P : *Silent patent ductus arteriosus in association with ventricular septal defect: Clinical, hemodynamic, pathological and surgical observation in forty patients. Am J Cardiol 10 : 475, 1962.*
- Sasahara AA, Nadas AS, Rudolph AM, Wittenborg MH, Gross RE : *Ventricular septal defect with patent ductus arteriosus: A clinical and*

- hemodynamic study. Circulation* 22 : 254, 1960.
25. Damman Jr JF, Sell CGR : *Patent ductus arteriosus in the absence of a continuous murmur. Circulation* 6 : 110, 1952.
  26. 한균인, 한병선, 정덕용, 남구현, 홍장수, 이 영 : 개방성 동맥관의 임상적 고찰. 대한흉부외과학회지 16 : 492, 1983.
  27. 이형렬, 박병률, 박명규, 김승진, 최필조, 박승규, 성시찬, 김종원, 이성광, 정황규 : 동맥관개존증의 임상적 고찰. 대한흉부외과학회지 20 : 528, 1987.
  28. Robin E. Bing R : *Special diagnostic procedures in cardiac surgery in the textbook of Gibbon's Surgery of the Chest. edited by Sabiston DC & Spencer FC, 4th edition, p. 875, W.B. Saunders Company, Philadelphia, 1983.*
  29. Clatworthy HW, McDonald Jr VG : *Optimum age for surgical closure of patent ductus arteriosus. JAMA* 167 : 444, 1958.
  30. Ziegler RF : *The importance of patent ductus arteriosus in infants. Am Heart J* 43 : 553, 1952.
  31. Trusler GA, Arayangkoon P, Mustard WT : *Operative closure of isolated patent ductus arteriosus in the first two years of life. Canad Med Asso J* 99 : 879, 1968.
  32. Black LL, Goldman BS : *Surgical treatment of the patent ductus arteriosus in the adult. Ann Surg* 175 : 290, 1972.
  33. Campbell M : *Natural history of persistent ductus arteriosus. Br Heart J* 30 : 4, 1968.
  34. Keys A, Shapiro MJ : *Patency of the ductus arteriosus in adults. Am Heart J* 25 : 158, 1943.
  35. Scott HW : *Closure of the patent ductus by the suture ligation technique. Surg Gynecol Obstet* 90 : 91, 1950.
  36. Wright JS, Newman DC : *Ligation of the patent ductus: Technical considerations at different ages. J Thorac Cardiovasc Surg* 75 : 695, 1978.
  37. Jones JC : *Twenty-five years' experience with the surgery of patent ductus arteriosus. J Thorac Cardiovasc Surg* 50 : 149, 1965.
  38. Glenn WWL, Bloomer WE, Spear HC : *Operative closure of the patent ductus arteriosus: A report of 110 operations without mortality. Ann Surg* 143 : 471, 1956.
  39. John S, Muralidharan S, Jairaj PS, et al : *The adult ductus: Review of surgical experience with 131 patients. J Thorac Cardiovasc Surg* 82 : 314, 1981.
  40. Morrow AG, Clark WD : *Closure of the calcified patent ductus: A new operative method utilizing cardiopulmonary bypass. J Thorac Cardiovasc Surg* 51 : 534, 1966.
  41. Pifarre R, Rice PL, Nemickas R : *Surgical treatment of calcified patent ductus arteriosus. J Thorac Cardiovasc Surg* 65 : 635, 1973.
  42. Estella AG, Villoria JP, Reoyo FG, Mendez JPG, Cels AC, Llorens MG : *Closure of a complicated ductus arteriosus through the transpulmonary route using hypothermia. J Thorac Cardiovasc Surg* 69 : 698, 1975.
  43. Porstmann W, Wierny L, Warnke H, Gerstberger G, Romaniuk PA : *Catheter closure of patent ductus arteriosus: 62 cases treated without thoracotomy. Radiol Clin North Am* 9 : 203, 1971.
  44. Rashkind WJ, Cuaso CC : *Transcatheter closure of patent ductus arteriosus: Successful use in a 3.5-kilogram infant. Pediatr Cardiol* 1 : 3, 1979
  45. Hirose F : *PDA complicating prolonged assisted ventilation in respiratory distress syndrome. J Pediatr* 74 : 11, 1969.
  46. Lees MH : *Commentary: PDA in premature infants-a diagnostic and therapeutic dilemma. J Pediatr* 86 : 132, 1975.
  47. Heymann MA, Rudolph AM, Silverman NH : *Closure of the ductus arteriosus in premature infants by inhibition of prostaglandin synthesis. N Engl J Med* 295 : 530, 1976.
  48. Merritt TA, DiSessa TG, Feldman BH, et al : *Closure of the patent ductus arteriosus with ligation and indomethacin: A consecutive experience. J Pediatr* 93 : 639, 1978.
  49. Mikhail M, Lee W, Toews W, et al : *Surgical and medical experience with 734 premature infants with patent ductus arteriosus. J Thorac Cardiovasc Surg* 83 : 349, 1982.
  50. Ross RS, Feder FP, Spencer FC : *Aneurysms of the previously ligated patent ductus arteriosus. Circulation* 23 : 350, 1961.
  51. Stark L : *Patent ductus arteriosus. Surgery for congenital heart disease. G.D.S., p. 203, 1983.*
  52. Panagopoulos PHG, Aberdeen E, Waterston DJ, Bonham Carter RE : *Patent ductus arteriosus in infants and children: A review of 936 operations. Thorax* 26 : 137, 1971.