

## 동맥 관개존증의 임상적 고찰

김 응 중\* · 안 력\* · 김 용 진\* · 서 경 필\*

— Abstract —

### The Clinical Analysis of Patent Ductus Arteriosus

Eung Joong Kim, M.D.\*, Hyuk Ahn, M.D.\*, Yong Jin Kim, M.D.\*, Kyung Phill Suh, M.D.\*

A clinical analysis was performed on 706 cases of patent ductus arteriosus experienced at Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Seoul National University Hospital during 27 years period from 1958 to 1984.

Of the 706 patients of PDA, 244 patients were male and 462 patients were female and ages ranged from 2 months to 53 years old with the average age of 8.5 years.

The chief complaints on admission were dyspnea on exertion and frequent URI in 58.9%, non specific symptoms such as palpitation and easy fatigability in 9.7%, symptoms of CHF in 2.0% and no subjective symptoms in 29.4%. On auscultation of heart, continuous machinery murmurs were heard in 82% and only systolic murmurs were heard in 18% of patients.

On simple chest PA of patients, cardiomegalies were detected in 78% and there were increased pulmonary vascularities in 93% of patients. EKG findings were as followed; LVH 56.9%, BVH 12.6%, RVH 2.9% and WNL 27.6%. Cardiac Catheterizations were performed in 512 patients and mean Qp/Qs was 2.56 and mean systolic pulmonary artery pressure was 45mmHg.

Operation methods were as followed; in patients in whom operations were performed on PDA only, ligation 94.3%, division 3.7% and ligation (0.5%) or trans-pulmonary artery suture closure (1.5%) under cardiopulmonary bypass 2.0% and in patients in whom operations were performed with associated anomalies, ligation 17.6%, division 2.4%, and ligation (44.7%) or trans-pulmonary artery suture closure (35.3%) under cardiopulmonary bypass 80%.

52 postoperative complications (8.4%) were developed in 42 patients (6.8%) and its were as followed; permanent or transient hoarseness 16 (2.6%), intraoperative rupture of PDA 8 (1.3%), recanalization 6 (1.0%), operative death 5 (0.8%), late death 4 (0.6%) and other miscellaneous complications 13 (2.1%).

140 associated cardiac anomalies (19.8%) were found in 105 patients (14.9%) and its were as followed; VSD 68 (9.6%), COA 15 (2.1%), Subaortic discrete membrane 7 (0.9%), ASD 6 (0.8%), TOF 5 (0.7%) and other miscellaneous anomalies 39 (5.7%). In addition to above mentioned anomalies, secondary mitral regurgitations were present in 84 patients and most of them were improved without operative procedure for mitral valve after PDA closure.

\* 서울대학교 의과대학 흉부외과학교실

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

## I. 서 론

동맥관개존증은 비교적 흔히 볼 수 있는 선천성심질환으로 외과적 요법에 의해 쉽게 치유될 수 있는 질환 중의 하나이다.

동맥관의 해부학적 구조와 그것의 폐쇄에 관해서는 181 A.D.에 Galen에 의해 처음 기술되었으며 1628년 Harvey가 태아에서의 동맥관의 기능을 설명하고 그것을 동맥관(Ductus Arteriosus)이라 명명하였고<sup>1)</sup> 또한 1907년 Munro가 동맥관개존증의 합병증예방을 위해 그것의 결찰을 주장한 이래<sup>2)</sup> 1937년 Strieder가 아급성동맥내막염을 동반하는 22세 여자에게 동맥관의 폐쇄를 시도하였으나 불완전폐쇄와 더불어 수술후 4일만의 사망으로 끝난 첫번째 시도 이후<sup>3,4)</sup> 1938년 Gross가 7세의 여자환자에 대해 단순결찰에 의한 동맥관개존증의 수술을 처음으로 성공시켰다<sup>5)</sup>. 그후 동맥관개존증에 대한 수술은 사망률과 합병증 발생률이 매우 적고 완치가 가능한 수술로 전세계적으로 많이 시행되고 있다.

서울대학교병원 흉부외과에서는 1958년 처음으로 동맥관개존증의 수술에 성공한 이래 1984년까지 총 866례의 환자를 경험하였으며 이에 저자들은 866례중 기록을 참고할 수 있었던 706례의 환자에 대하여 총괄적인 임상분석을 하여 여러 문헌고찰과 더불어 보고하는 바이다.

## II. 관찰대상 및 방법

1958년부터 1984년까지 본원 흉부외과에서 동맥관개존증에 대한 수술을 시행한 총 866례의 환자중 의무기록을 참고할 수 있던 706례를 대상으로 하였으며 이중에는 동반된 심기형의 존재여부에 관계없이 동맥관개존증에 대한 수술만을 시행한 예가 621례였으며(A군) 다른 심기형으로 인해 그에 대한 교정술을 시행하며 부차적으로 동맥관개존증에 대한 수술을 시행한 예가 85례가 있었다(B군). 그러나 동맥관개존증이 존재하지만 단락술 등을 시행하며 동맥관은 그냥 놓아둔 일부의 청색증 심기형환자는 관찰대상에서 제외하였다.

A군의 환자에 대해서는 연령 및 성별, 입원시 주증상 및 이학적소견, 심전도 및 흉부 X-선 촬영소견 그리고 심도자술이 시행된 경우에는 혈액학적 소견, 그리고 수술방법과 그로 인한 합병증과 더불어 동반된 심기형의

종류를 관찰하였으며 B군의 환자에 대해서는 연령 및 성별, 수술방법 및 동반된 심기형의 종류에 대해서 간단히 분석하였다.

## III. 관찰 결과

### 1. 연령 및 성별

총 706례의 환자중 남자가 244례, 여자가 462례로 남녀의 비는 약 1:1.9의 비율로 여자가 우세하였고 연령별 분포는 최연소 2개월부터 최고령 53세까지로 평균 8.5세였으며 그 분포는 표 1과 같다.

Table 1. Sex and age

Age	~1	~2	3~4	5~9	10~14	15~	Total
Sex							
M	29 (10)	24 (9)	30 (3)	84 (5)	47 (10)	30 (3)	244 (40)
F	26 (6)	51 (6)	85 (5)	130 (13)	110 (11)	60 (4)	462 (45)
Total	55 (16)	75 (15)	115 (8)	214 (18)	157 (21)	90 (7)	706 (85)*

( ) \* Patients in B group

### 2. 입원시 주증상 및 이학적소견

A군의 환자 621례중에서 입원일지를 참고할 수 있었던 596명의 환자에 대해 관찰한 결과 운동시 호흡곤란 및 잦은 상기도감염을 주증상으로 호소하는 경우가 351례(58.9%)였으며 기타 심계항진, 피로감 및 전신 쇠약 등의 비특이적 증상을 호소하는 경우가 58례(9.7%) 있었던 반면에 175례(29.4%)에서는 아무런 자각 증상이 없었다. 이와는 대조적으로 영아의 발육부전, 빈맥 및 심한 호흡곤란등의 울혈성심부전의 증상을 나타낸 예가 12례가 있었는데 이들중 7례가 만 1세미만이었고 나머지 5례도 모두 2세에서 12세 사이였다(Table 2).

이들의 청진소견상 490례(82%)에서는 좌측상연늑간에서 연속성기계성 심잡음이 있었는데 비해 106례(18%)에서는 수축기성 심잡음만을 들을 수 있었다(Table 2). 이들중 수축기성 심잡음만이 들리던 환자는 심도자소견상 모두 수축기 폐동맥압력이 40 mm Hg 이상으로 중등도 이상의 폐동맥고혈압을 동반하고 있었다(Table 5).

**Table 2. Symptoms and signs**

	No. (%)	
C.C.	DOE and/or Freq. URI	351 (58.9)
	Others	58 ( 9.7)
	CHF	12 ( 2.0)
	None	175 (29.4)
Murmur	Continuous machinery M.	490 (82)
	Systolic M.	106 (18)
Chest PA	Cardiomegaly (+)	466 (78)
	Cardiomegaly (-)	130 (22)
	Pulmonary vascularity increased	553 (93)
	not increased	43 ( 7)
EKG	LVH	339 (56.9)
	RVH	17 ( 2.9)
	BVH	75 (12.6)
	WNL	165 (27.6)

\*Palpitation, easy fatigability, general weakness etc.

**Table 3. Qp/Qs (mean=2.56)**

Qp/Qs	~1.4	1.5~2.9	3.0~4.9	5.0~	Total
No.	77	247	90	16	430
(%)	(17.9)	(57.4)	(20.9)	(3.8)	(100)

### 3. 흉부 X-선소견 및 심전도소견

A군 환자에서의 흉부 X-선 소견상 596례중 553례 (93%)에서 양측 폐혈관염의 증가가 있었으며 또한 466례 (78%)에서 심비대가 관찰되었다. 그리고 심전도 소견상 좌심실비대가 339례 (56.9%), 우심실비대가 17례 (2.9%) 그리고 양측심실비대가 75례 (12.6%)에서 관찰되었으며 165례 (27.6%)에서는 정상소견이었다 (Table 2).

이들 심전도소견과 심도자술에 의한 수축기 폐동맥압력과의 관계를 보면 수축기 폐동맥압이 높아질수록 우심실비대 및 양측심실비대의 비율이 높아지는 것을 볼 수가 있다 (Table 5).

### 4. 혈액학적 소견

A군 621명의 환자중 120명을 제외한 512명의 환자에서 심도자술이 시행되어 다음과 같은 소견을 얻을 수 있었다. 즉 Qp/Qs가 측정된 환자 430명 중에서 그 값이 1.5미만인 환자가 77례 (17.9%), 1.5~2.9가 247례 (57.4%), 3.0~4.9가 90례 (20.9%) 그리고 5.0

**Table 4. Systolic pulmonary artery pressure (mean=45mmHg)**

SPAP (mmHg)	~19	20~39	40~59	60~79	80~	Total
No.	42	229	113	63	51	498
(%)	(8.4)	(46.0)	(22.7)	(12.7)	(10.2)	(100)

**Table 5. Relationships between murmur, EKG and SPAP.**

SPAP (mmHg)	~19	20~39	40~59	60~79	80~	Total
Continuous M.	19	209	102	33	7	370
Systolic M.	0	0	22	33	51	106
LVH	11	125	79	38	22	253
BVH	1	8	14	21	28	72
RVH	0	2	5	3	4	14
WNL	7	74	26	4	4	115

**Table 6. Operation methods**

	A group	B group	Total
Ligation	586(94.3)	15(17.6)	601
Division	23( 3.7)	2( 2.4)	25
Under CPB			
Ligation	3( 0.5)	38(44.7)	41
Trans-PA suture closure	9( 1.5)	30(35.3)	39
	621(100)	85(100)	706

이상이 16례 (3.8%)로 대부분의 환자가 1.5~2.9사이에 있었으며 (Table 3), 수축기 폐동맥압력은 20mmHg 미만인 42례 (8.4%), 40mmHg 미만인 229례 (46.0%), 60mmHg 미만인 113례 (22.7%), 80mmHg 미만인 63례 (12.7%) 그리고 80mmHg 이상이 51례 (10.2%)로 절반 이상에서 40mmHg 미만으로 폐동맥고혈압을 동반하고 있지 않은 상태였다 (Table 4).

### 5. 수술방법

A군환자에 대한 수술은 원칙적으로 결찰술을 시행하였으나 경우에 따라서는 절단법이나 심폐기를 이용한 체외순환을 하면서 수술을 시행하였다 (Table 6). 즉 초기인 1960년대와 1970년대 초반에는 폐동맥압력이 높거나 동맥관의 직경이 커서 결찰이 불가능하다고 생각했을 때는 절단술을 시행하고 그 외의 경우에는 결찰술을 시행하였다. 그러나 1970년대 중반부터는 거의 대부분의 환

자에서 결찰술을 시행하였다. 결찰술의 방법은 동맥관의 대동맥측과 폐동맥측의 끝부분을 각각 7호 silk로 결찰을 하고 그 중간부위에 5호 silk를 이용한 고정봉합을 원칙으로 하였으나 동맥관의 길이가 짧을 경우에는 이중결찰만으로 끝내기도 하였다. 또 폐동맥 고혈압이 심하거나 동맥관의 크기가 클 경우에는 동맥관 상부의 대동맥을 일시적으로 차단하고 동맥관결찰을 시행한 후에 대동맥차단을 해제시키는 방법을 사용하기도 하였는데 이때의 대동맥 차단시간은 1분내지 3분정도였다.

그리고 개심술을 이용하여 동맥관폐쇄를 시행한 12례의 경우중 8례는 수술전진단이 심실중격결손증+동맥관개존증으로 체외순환하에 동맥관을 결찰 혹은 경폐동맥봉합을 실시한 후에 우심실을 살펴 보았으나 심실중격결손을 발견하지 못한 경우였으며 1례는 수술전진단이 심방중격결손증+동맥관개존증으로 위와 같은 경우였고 1례는 술전진단이 동맥관개존증+승모판막폐쇄부전증으로 승모판을 살펴 보았으나 특별한 병변을 발견할 수 없어 동맥관폐쇄만으로 수술을 끝낸 경우이다.

나머지 2례는 Vegetation을 동반하는 동맥관개존증으로 경폐동맥 동맥관봉합을 실시한 후에 vegetation을 제거한 예이다.

B군 환자의 동맥관에 대한 수술은 동반하는 심기형의 종류에 따라 대동맥교약증 등의 심장외기형일 경우에는 개흉술을 통한 결찰 혹은 절단술을 시행하였으며 심실중격결손증 등의 심장내기형과 더불어 수술을 시행할 경우에는 심폐기를 이용한 체외순환하에 밖에서의 결찰을 시행하거나 혹은 폐동맥을 절제한후 폐동맥을 통하여 동맥관봉합을 시행하거나 하였다.

## 6. 수술후 합병증

Table 7. Operative complications

	No (%)
Hoarseness	16 (2.6%)
Intraoperative rupture	8 (1.3%)
Operative death	5 (0.8%)
Late death	4 (0.6%)
Recanalization	6 (1.0%)
Others*	13 (2.1%)
Total	52 (8.4%)

\*Pnenmonia (2) Atelectasis (2) Wound infection (2) Chylothorax (2) Seizure (2) Paraplegia (1) Respiratory failure (1) Pulmonary embolism from Vegetation (1)

A군 환자 621명에 대해 수술을 시행한 후 42명(6.8%)에서 총 52례(8.4%)의 합병증이 발생하였다(Table 7).

가장 많은 것은 좌측 회귀신경마비로 인한 애성의 출현으로 총 16례(2.6%)에서 나타났으며 그중 5례는 수술후 수주내지 수개월만에 정상으로 돌아왔으나 나머지 11례는 기록상 정상음성으로 돌아온 것이 확인이 안되었다. 그중 특이한 것은 1례에서 수술후 1개월 후부터 애성이 나타났다는 사실이다.

8례(1.3%)에서 수술도중 동맥관의 파열이 나타났으며 그로 인해 2명이 사망하고 3명은 애성, 1명은 하반신마비의 후유증이 남았으며 2명에서만 아무 후유증 없이 회복될 수가 있었다.

수술로 인한 사망은 모두 5명(0.8%)으로 2명은 수술장내에서의 동맥관파열로 인해 사망하였으며 1명은 남아있는 심실중격결손증과 관련된 계속되는 심부전으로 수술후 6일째에 사망하였으며 나머지 2명은개심술하에 경폐동맥봉합술을 시행한 환자로 각각 뇌저산소증과 심tampon(Cardiac tamponade)으로 인해 각각 수술후 2일과 6일째에 사망하였다. 그리고 수술후 추적관찰중 4명(0.6%)에서 사망이 발생하였는데 그중 2명은 대동맥판막협착 및 폐쇄부전증과 승모판막폐쇄부전증 등을 동반하고 있던 환자로 수술후 4개월 및 5개월후에 울혈성심부전으로 사망하였으며 1명은 수술후 재개통이 된 환자로 재개통부위에 생긴 세균성 동맥내막염으로 인해 수술후 58일째에 그리고 1명은 남아있는 심실중격결손증과 관련된 울혈성심부전으로 수술후 95일째에 사망하였다. 이와 같이 총.9례의 사망중 동맥관개존증이 직접 사인이 된 것은 수술장내에서의 파열로 인한 2례뿐이었다.

그리고 결찰을 시행한 586례의 환자중 6례(1.0%)에서 재개통이 일어났으며 그중 1례는 앞에서 밝힌 바와 같이 사망하였으며 1례는 수술후 10개월만에 본래부터 있었던 승모판막폐쇄부전증으로 인한 심부전증이 심해져 승모판막 치환술과 더불어 경폐동맥 동맥관봉합의 수술을 시행받았으며 나머지 4례는 현재 관찰중이다.

그밖에 13례(2.1%)에서 폐렴, 무기폐, 창상부위 감염, 유미흉 등의 합병증이 발생하였으나 모두 보존적인 요법으로 치유되었다.

## 7. 동반된 심기형

A군의 환자 621명중 20명에서 한가지 이상의 동반된 심기형을 가지고 있었으며(Table 8) 그중에서 심실

Table 8. Associated anomalies

	A	B	Total
VSD	9	59	68
COA	1	14	15
Subaortic discrete membrane	3	4	7
ASD	0	6	6
TOF	0	5	5
DORV	0	5	5
Valvular ASI	4	1	5
TGA	0	4	4
Valvular PS	2	2	4
PA aneurysm	0	2	2
IAA	0	2	2
Miscellaneous*	5	12	17
(Secondary MR)	(76)	(8)	(84)
(SBE)	(5)	(0)	(5)
Total**	24	116	140

\*Parachute MV, Supramitral ring, Lt SVC, DOLV, TAPVR, IHSS, AI, PI, DCRV, MSI, C-TGA

\*\*Number except secondary MR and SBE

중격결손증이 9례로 가장 많았는데 9례중 2례는 수술 후 사망하였고 2례는 추후 개심술을 이용하여 심실중격결손증을 막아주었으나 나머지 5례에서는 혈액학적으로 별 문제가 되지 않으므로 현재 외래에서 추적관찰 중이다.

이중 특이한 사항은 대동맥관협착 및 폐쇄부전증과 승모판폐쇄부전증을 동반하고 있었던 2명의 환자가 모두 수술 4개월 및 5개월 후에 심해진 울혈성심부전으로 사망한 사실이다. 또한 621례중 76례에서 경등도내지 중등도의 이차적인 승모판폐쇄부전증을 가지고 있는 것을 심첨에서의 수축기심잡음이나 심혈관조영술을 통해 확인할 수 있었는데 이중에서 체외순환을 이용하여 승모판을 관찰한 후에 수술후사망을 일으킨 1례와 수술후 재개통이 일어나고 승모판폐쇄부전증이 심해진 1례를 제외한 대부분의 경우에서 심첨에서의 수축기심잡음이 강도가 줄어들거나 사라지는 것을 관찰할 수가 있었다.

그리고 총 5례에서 아급성 세균성 동맥내막염이 발생하여 항생제를 써서 치유시킨 후 3례는 결찰 그리고 2례는 체외순환하에 경폐동맥 동맥관봉합을 실시하였다. 결찰술을 시행한 3례중 1례는 술전 심 Echo에서 동맥관의 폐동맥쪽에 vegetation을 발견하였으나 그냥 단순결찰만을 시행하였다. 이 환자는 수술후 vegetation으로 인한 폐동맥혈전증을 경험하였으나 보존적인 요

법으로 치유가 되었다.

B군의 환자 85명은 모두 한가지 이상의 동반된 심기형을 갖고 있는 환자로 그중 가장 많은 것은 심실중격결손증으로 총 59례였으며 그 다음이 대동맥교약증으로 14례였고 기타 심방중격결손증 6례, 활로우씨 4증후군 5례, 대동맥윤하 협착증 4례 등을 비롯한 다양한 심기형을 동반하고 있었다. 또한 여기서도 8명이 승모판막폐쇄부전증을 동반하고 있었으나 모두 심실중격결손증과 동반된 경우이며 수술조작은 1례에서 승모판막치환술 그리고 1례에서 승모판윤성형술을 실시했을뿐 나머지 6례에서는 승모판에 대한 조작은 가하지 않았다. 기타 동반된 심질환은 Table 8과 같다.

#### IV. 고 안

동맥관은 주폐동맥에서 좌폐동맥이 기시하는 부위와 대동맥에서 좌측쇄골하동맥이 기시하는 부위의 5~10mm 원위부를 연결하는 혈관으로 그것의 비정상적인 위치는 지극히 드물게 보고되고 있으며<sup>6,7)</sup> 설사 대동맥궁이 우측에 위치하더라도 동맥관은 대부분 정상적인 위치에 있는 것으로 보고되고 있다<sup>8)</sup>. 또한 동맥관은 모든 신생아에서 개방된 상태로 존재하다가 정상적으로는 생후 10~15시간에 기능적인 폐쇄가 일어나며<sup>9)</sup> 생후 약 2~3주면 완전하게 해부학적인 폐쇄가 일어나는 것으로 되어 있다<sup>10)</sup>. 동맥관의 폐쇄를 일으키는 기전은 아직까지 확실히 밝혀진 바는 없지만 아마도 출생후 폐호흡의 시작과 더불어 시작되는 PaO<sub>2</sub>의 증가, 여러 Prostaglandin의 억제제 그리고 Acetylcholin이나 Bradykinin 등과 같은 혈관작용물질 등의 작용에 의해 일어나는 것으로 알려져 있다<sup>10)</sup>.

동맥관개존증의 빈도에 대해서는 대개 만기분만한 유아의 경우에는 약 2,000명중 1명꼴로 발생한다고 보고되고 있으며<sup>11,12)</sup> 또 모체의 rubella, 고지대에 사는 사람들, 미숙아 그리고 신생아저산소증이나 신생아호흡곤란을 동반할 경우에는 그 빈도가 높아지는 것으로 되어 있다<sup>13)</sup>. 또한 선천성 심기형중 동맥관개존증의 빈도는 저자에 따라 다르나 대개 10~16%의 빈도로 심실중격결손증, 심방중격결손증, 그리고 활로우씨 4증후군과 더불어 가장 흔한 심기형으로 되어 있으며<sup>12,13,14)</sup> 우리나라에서의 '홍' 등의 보고에 의하면 전체의 15.6%로 심실중격결손증과 활로우씨 4증후군에 이어 3위를 차지하고 있다<sup>15)</sup>. 또한 남녀비는 2~3:1의 비율로 여자에게서 많은 것으로 보고되고 있다.

동맥관개존증의 임상적증상으로는 잦은 상기도감염, 운동시 호흡곤란, 심계항진 등이 나타나고 있는데 크지 않은 동맥관의 경우에는 아무런 증상이 없을 수도 있다. 무증상환자의 빈도에 대해 Krovetz 등은 55%,<sup>16)</sup> Waterman 등은 63%<sup>17)</sup>를 보고하는데 비해 저자의 경우에는 29%에서 아무런 증상도 없었다. 또한 이 심기형은 특징적으로 좌측 제 2, 3늑간에서 연속성기계성 심잡음을 들을 수 있지만 폐동맥고혈압이 진행되거나 심실중격결손증 등의 기타 심기형을 동반할 경우와 그리고 1세 미만의 영아의 경우에는 수축기성 심잡음만이 들리기도 하며 이러한 경우에는 진단 및 수술에 많은 어려움을 겪기도 한다<sup>18, 19, 20)</sup>. 저자들의 경우에는 동맥관개존증만 존재하는 경우의 18%에서 수축기성 심잡음이 들렸으며 이들의 대부분이 60mmHg 이상의 폐동맥고혈압을 가지고 있었다.

위와 같은 임상소견과 청진소견에 덧붙여 심전도 및 단순흉부 X-선 촬영에 의해 대부분 진단이 가능하지만 경우에 따라서는 동반하는 심기형의 진단이나 폐동맥압을 측정하기 위해 심도자술 및 심혈관조영술이 필요할 경우가 있다. 또한 최근 들어서는 심 Echo의 발달로 동맥관개존증의 진단과 치료의 결과 그리고 심도자술 시행 여부를 결정짓는데 도움을 주고 있다<sup>21, 22)</sup>. 본원에서는 임상적으로 동맥관개존증이라고 생각되는 환자는 심 Echo를 실시하여 폐동맥고혈압이나 기타 동반되는 심질환의 증거가 없으면 심도자술 없이 수술하는 것을 원칙으로 하고 있다.

동맥관개존증은 진단만 되면 곧 수술적응증이 되며 수술의 적령기에 대해서는 저자에 따라 5세 이전<sup>23, 24)</sup> 혹은 5~12세가<sup>25)</sup> 적령기라고 주장했으나 동맥관개존증이 진행함에 따라 생기는 아급성 세균성 동맥내막염, 폐동맥고혈압, 폐동맥의 폐쇄성 변화, 심부전, 동맥관류 등을 방지하기 위해서는 증상이 없더라도 가급적 일찍 수술하는 것이 좋다. 그러나 역행성 단락이 있는 경우는 대체적으로 수술금기가 된다. 참고로 Campbell 등은 동맥관개존증 환자의 내과치료시 30세에서 20%, 40세에서 34%, 그리고 60세까지는 61%가 사망한다고 보고하고 있으며<sup>26)</sup> 내과치료시의 평균수명에 대해 Keys 등은 34세라고 발표하고 있다<sup>27)</sup>.

수술은 대개 3~4번째 늑간을 통한 개흉술로 결찰을 시행하거나 절단봉합을 하게 된다. 결찰을 주장하는 이들은 수술의 단순성과 안전성 그리고 신속함을 주장하기도 하나<sup>28, 29)</sup>, 저자에 따라서는 재개통의 위험이 있으므로 절단봉합이 더 좋다고 주장하기도 한다<sup>15, 30, 31)</sup>.

또한 King 등은 흉막의접근법으로 수술후 무기폐나<sup>32)</sup> 호흡장애 등의 합병증을 감소시킬 수 있다고 주장하고 있으나<sup>33)</sup> 이는 수술시야의 협소라는 단점이 있어 크게 사용되지 못하고 있다. 그 밖에도 대동맥을 동맥관 상하방에서 차단하고 동맥관을 절단봉합하거나<sup>34)</sup> 부분 체외순환 혹은 전체체외순환하에 수술을 시행하는 경우도 있게 된다<sup>34, 35, 36)</sup>. 이러한 수술방법은 동맥관의 크기, 폐동맥고혈압의 정도, 기타 심질환의 동반여부 그리고 석회화나 동맥관류 등의 합병증의 동반여부에 따라 선택될 수 있으므로 시술자의 판단이 중요하게 된다.

수술도중 혹은 수술후에 생길 수 있는 합병증으로는 수술중 동맥관파열로 생기는 출혈, 결찰술 후에 생기는 재개통, 좌측 회귀신경마비로 인한 애성, 유미흉, 결찰 후 생기는 동맥관류 등의 여러가지가 있게 된다<sup>15, 18, 28, 30, 37)</sup>. 수술로 인한 사망률은 보고에 따라 다르지만 대개 0~4%를 보고하고 있다<sup>15, 28, 29, 30, 31)</sup>.

동맥관개존증은 여러가지 심기형과 동반되기도 하는데 심실중격결손증과 대동맥교약증이 제일 흔한 동반기형으로 되어 있으며, 이외에도 폐동맥협착증, 심방중격결손증, 대동맥윤하협착증, 승모판협착증 등과 동반되기도 한다<sup>15, 30, 38)</sup>. 이러한 동반기형이 있을 경우의 수술요법에 대해 과거에는 1회수술에 의한 완전교정의 위험률이 높고 또한 동맥관의 폐쇄만 가지고도 혈역학적인 이익을 얻을 수가 있어 2회수술을 권하는 경향이었으나<sup>18)</sup> 최근에는 심폐기술 및 저체온법 등의 발달과 더불어 수술수기의 향상으로 인해 1회수술을 선호하는 경향이다<sup>18, 39, 40)</sup>. 그러나 동반하는 심기형이 혈역학적으로 커다란 의미가 없거나 동맥관에 의한 이차적인 것 혹은 커다란 동맥관으로 인한 심부전증이 문제가 되는 영아인 경우에는 동맥관폐쇄만으로도 좋은 결과를 얻을 수가 있다. 특히 동맥관개존증화, 더불어 동반되는 이차적인 승모판막폐쇄부전증에 관해서는 동맥관의 폐쇄만으로도 승모판막폐쇄부전증이 소멸 내지는 약화된다는 보고를 볼 수가 있는데<sup>41, 42)</sup> 저자들의 경우에서도 동맥관 결찰만으로도 대부분 승모판막폐쇄부전증이 소멸 내지는 약화되어 임상적인 호전을 관찰할 수가 있었다.

기타 동맥관개존증에서 문제가 되는 것은 미숙아 그리고 성인에 있어서의 동맥관개존증에 관한 처리문제이다.

성인에 있어서의 동맥관개존증의 특징은 폐동맥고혈압, 동맥류형성, 동맥관의 석회화, 만성염증 등이 있는 경우가 많아 이러한 경우에는 통상 시행하는 결찰술이나 절단봉합술은 위험하기 때문에 여러 수술방법이 고

안되고 있다. 즉, 완전체의순환하에서의 교정<sup>36)</sup>, 동맥관 상하부의 대동맥을 차단한 후에 절단불합하는 방법<sup>38)</sup> 부분체의순환하에 Dacron 혹은 Teflon Patch를 이용하여 동맥관을 폐쇄하는 방법<sup>34, 35)</sup> 또는 Teflon felt patches를 이용한 결찰법<sup>39)</sup> 등이 좋은 결과를 나타내며 보고되고 있다. 또 경우에 따라서는 대퇴동맥을 통하여 plastic plug를 삽입하여 동맥관을 수술없이 막는 방법도 보고되고 있다<sup>43)</sup>.

미국아에서의 동맥관개존증은 많은 경우에서 여러가지 원인으로 인해 심부전증을 동반하게 되므로<sup>40)</sup> 심부전증에 대한 내과적 치료를 하면서 만일에 이것이 잘 조절되지 않을 경우에는 동맥관의 폐쇄에 의하여 극적인 효과를 기대할 수가 있는데 동맥관을 폐쇄하는 비수술적인 방법으로 Indomethacin이나 Aspirin 등의 Prostaglandin 억제제의 투여를 통하여 많은 효과를 보고 있으며<sup>44, 45)</sup> 또한 개흉술을 통한 동맥관결찰술에 의해 미국의 심부전증과 호흡부전증 치료에 커다란 공헌을 하고 있다<sup>46, 47)</sup>.

## V. 결 론

서울대학교병원 흉부외과에서는 1958년부터 1984년까지 수술을 시행한 동맥관개존증 환자 706례에 대한 임상적 관찰을 시행한 후 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 연령은 2개월에서 53세까지로 평균 85세였으며 남녀의 비율은 244:462로 여성에서 1.9배의 비율로 많았다.

2. 입원시 주증상은 운동시 호흡곤란 및 잦은 상기도 감염이 351례(58.9%)로 가장 많았으며 심한 심부전증을 호소한 환자는 12례(2.0%)였으며 175례(29.4%)에서는 아무런 자각증상이 없었다. 또한 흉부청진소견상 연속성기계성 심잡음이 들리는 정형성 동맥관개존증이 490례(82%)였으며 수축기성 심잡음만 들리는 비정형성 동맥관개존증이 106례(18%)였다.

3. 단순흉부 X-선 소견상 466례(78%)에서 심비대의 소견을 보였으며 553례(93%)에서 폐혈관음영의 증가소견을 보였다. 그리고 심전도 소견상 339례(56.9%)에서 좌심실비대, 17례(2.9%)에서 우심실비대 그리고 75례(12.6%)에서 양측심실비대의 소견을 보였으며 165례(27.6%)에서는 정상심전도의 소견을 보였다.

4. 심도자술을 시행한 512례의 평균 Qp/Qs는 2.56이었으며 평균 수축기폐동맥압력은 45mmHg였다.

5. 동맥관개존증에 대한 수술만을 시행한 621례의 수

술방법은 결찰술이 586례(94.3%), 절단불합술이 23례(3.7%) 그리고 체의순환을 이용한 결찰이 3례(0.5%), 경폐동맥 봉합이 9례(1.5%)를 이루고 있었으며 동반된 심기형과 같이 수술을 시행한 85례는 결찰술이 15례(17.6%), 절단불합술이 2례(2.4%) 그리고 체의순환하에서의 결찰이 38례(44.7%), 경폐동맥 봉합이 30례(35.3%)를 이루고 있었다.

6. 수술후 생긴 합병증은 애성이 16례(2.6%), 수술중 동맥관파열이 8례(1.3%), 수술로 인한 사망이 5례(0.8%), 후기사망이 4례(0.6%), 동맥관 재개통이 6례(1.0%) 그리고 기타가 13례(2.1%)로 42명(6.8%)의 환자에게서 52례(8.4%)의 합병증이 발생하였다.

7. 총 706례의 환자에서 동반된 심기형은 심실중격결손증이 68례(9.6%), 대동맥교약증이 15례(2.1%), 대동맥윤하 협착증이 7례(1.0%), 심방중격결손증이 6례(0.8%), 활루우씨 4중후군이 5례(0.7%) 그리고 기타가 39례로 모두 105명(14.9%)의 환자에서 140례(19.8%)를 이루고 있었으며 동맥관개존증으로 인한 2차적인 승모판막폐쇄부전증 84례까지 포함하면 모두 179명(25.4%)의 환자에서 224례(31.7%)의 동반된 심기형을 관찰할 수가 있었다.

## REFERENCES

- Levitsky S: Patent ductus arteriosus and aortopulmonary septal defects. *Thoracic and cardiovascular surgery*. 4th edition, ACC 688, 1983.
- Meade RH, Mich GR: *The story of the development of surgery for the patent ductus arteriosus*. *Surgery* 40:807, 1956.
- Strieder JW: Discussion of tuberculous pericarditis by Blalock A and Levy SE. *J Thorac Surg* 7:151, 1937.
- Graybiel A, Strieder JW, Boyer NH: An attempt to obliterate the patent ductus arteriosus in a patient with subacute bacterial endarteritis. *Am Heart J* 15:621, 1938.
- 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 patent ductus arteriosus. *Ann Surg* 143:136, 1965.
- Park SC, Siewers RD, Neches WH, Lenox CC, Zuberbuhler JR: Left aortic arch with right descending aorta and right ligamentum arteriosum: A rare form of vascular ring. *J Thorac Cardiovasc Surg* 71:779, 1976.

8. Knight L, Edwards JE: *Right aortic arch: Types and associated cardiac anomalies. Circulation* 50:1047, 1974.
9. Moss AJ, Emmanouilides G, Duffie Jr ER: *Closure of the ductus arteriosus in the newborn infant. Pediatrics* 32:25, 1963.
10. Heymann MA: *Patent ductus arteriosus. Heart disease in infants, children and adolescents. 3rd edition, Williams and Wikins* 158, 1983.
11. Carlgren LE: *The incidence of congenital heart disease in children born in Gothenburg 1941-1950, Br Heart J* 21:40, 1959.
12. Mitchell Sc, Korones SB, Berendes HW: *Congenital heart disease in 56,109 births: Incidence and natural history. Circulation* 43:323, 1971.
13. Feldet RH, Arasthey P, Yoshimasu F, Kurland LT, Titus JL: *Incidence of congenital heart disease in children born to residents of Olmsted County, Minnesota, 1950-1969.*
14. Hoffman JJE, Christianson R: *Congenital Heart disease in a cohort of 19,502 births with long follow-up. Am J Cardiol* 42: 641, 1978.
15. 홍창의, 윤용수, 최정연, 이영우, 지제근 : 한국인의 선천성 심질환. 대한의학협회지 26 : 721, 1983. 1983.
16. Krovetz LJ, Warden HE: *Patent ductus arteriosus: An analysis of 515 surgically proved cases. Dis Chest* 42:46, 1962.
17. 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.
18. 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 observations in forty patents. Am J Cardiol* 10:475, 1962.
19. Saşahara 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.
20. Damman Jr JF, Sell CGR: *Patent ductus arteriosus in the absence of a continuous murmur. Circulation* 6:110, 1952.
21. Silverman NH, Lewis AB, Heymann MA, Rudolph AM: *Echocardiographic assessment of ductus arteriosus shunt in p mature infants Circulation* 50:821, 1974.
22. Gentile Rm, Tevenson G, Dooley T, Franklin D, Kawabor I, Peariman A: *Pulsed Doppler echocardiographic determination of time of ductual closure in normal newborn infants. Pediatrics* 98:443, 1981.
23. Clatworthy HW, McDonald Jr VG: *Optimum agl for surgical closure of patent ductus arteriosus. JAMA* 167:444, 1958.
24. Cleveland RJ, Nelson RJ, Emmanouilides GC, Lippmann M, Bloomer WE: *Surgical management of patent ductus arteriosus in infancy, Arch Surg* 99:516, 1956.
25. Ziegler RF: *The importance of patent ductus arteriosus in infants. Am Heart J* 43:553, 1952.
26. Campbell M: *Natural History of persistent ductus arteriosus. Brit Heart J* 30:4, 1968.
27. Keys A, Shapiro MJ: *Patency of ductus arteriosus in adults. Am Heart J* 25:158, 1943.
28. Scott Jr HW: *Closure of the patent ductus by suture ligation technique. Surg Gyn Obst* 90:91, 1950.
29. Wrigh JC, Newman DC: *Ligation of the patent ductus: Technical considerations at different ages. J Thorac Cardiovasc Surg* 75:695, 1978.
30. Jones JC: *Twenty-five years' experience with the surgery of patent ductus arteriosus. J Thorac Cardiovasc Surg* 50:149, 1965.
31. 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.
32. King H, Handebaum E: *Extrapleural approach for patent ductus arteriosus with pulmonary hypertension. Surgery* 51:277, 1982.
33. Jone S, Muralidharan S, Mani GK, Krishnaswamy S, Sukumar IP, Cherian G: *The adult ductus: Review of surgical experience with 131 patients. J Thorac Cardiovasc Surg* 82:314, 1981.
34. Morrow AG, Clark WD: *Closure of the calcified patent ductus: A new operative method utilizing cardiopulmonary bypass. J Thorac Cardiovasc Surg* 51:534, 1966.
35. Pifarre R, Rice PL, Nemickas R: *Surgical treatment of calcified patent ductus arteriosus. J Thorac Cardiovasc Surg* 65:635, 1973.
36. Estella AG, Villoria JP, Reoyo FG, Mendez JPC, Cels AC, Llorens MC: *Closure of a complicated ductus arteriosus through the transpulmonary route using hypothermia. J Thorac Cardiovasc Surg* 69:698, 1975.
37. Ross RS, Feder FP, Spencer FC: *Aneurysms of the previously ligated patent ductus arteriosus. Circulation* 23:350, 1961.
38. Azevedo AC, Neto MB, Garcia A, Carvalho AA: *Patent ductus arteriosus and congenital mitral stenosis. Am Heart J* 45:295, 1953.

39. McGoon DC: *Closure of patent ductus during open-heart surgery. J Thorac Cardiovasc Surg* 48:456, 1964.
40. Kirklin JW, Silver AW: *Technic of exposing the ductus arteriosus prior to establishing extracorporeal circulation. Staff Meet Mayo Clinic* 33:423, 1958.
41. Linde LM, Adams FH: *Mitral insufficiency and pulmonary hypertension accompanying patent ductus arteriosus. Am J Cardiol.* 26:740, 1959.
42. 이철주, 정경영, 강면식, 조범구 : 승모판막 폐쇄 부전증이 동반된 개방성 동맥관의 치험 10례. 대한 흉부외과학회지 15 : 321, 1982.
43. Portsmann W, Wierng L, Warnke H, Gerstberger G, Romaniuk PA: *Catheter closure of patent ductus arteriosus: 62 cases treated without thoractomy. Radiol Clin North Am* 9:203, 1971.
44. 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.
45. Merritt TA, Disessa TG, Feldman BH, Kirkpatrick SE, Gluck L, Friedman WF: *Closure of the patent ductus arteriosus with ligation and indomethacin: A consecutive experience. J Pediatr* 93:639, 1978.
56. Oxnard SC, McGough EC, Jung AL, Ruttenberg HD: *Ligation of the patent ductus arteriosus in the newborn intensive care unit. Ann Thorac Surg* 23:564, 1977.