

動脈管開存症의 臨床的 考察

방 종 경* · 김 규 태*

— Abstract —

A Clinical Study of Patent Ductus Arteriosus

Jong Kyung Bang, M.D.* and Kyu Tea Kim, M.D.*

Since the first report of successful ligation of patent ductus arteriosus in 1939, its surgical intervention has become a routine and relatively safe procedure.

During the past ten years from Aug. 1975 to Aug. 1985, 107 cases were operated on for a patent ductus arteriosus at the Department of thoracic and Cardiovascular Surgery, School of Medicine, Kyungpook National University. Clinical analysis of these cases was performed. Mean age at operation was 9.4 years, ranging from 20 months to 32 years. Sex ratio of female to male was 1.8:1. Most common symptoms were frequent respiratory infection, exertional dyspnea, and palpitation. Diagnosis was made by auscultation, 2 dimensional echocardiography, cardiac catheterization, and cineangiography. A moderate to severe pulmonary hypertension was found in 42 cases (49.4%) in cardiac catheterization. Operative methods were multiple ligation of patent ductus arteriosus with or without Dacron or Teflon wrapping in 72 cases (68%), and division and suture in 34 cases (32%). There were three operative deaths (2.8%). The causes of death were hemorrhage from tearing of aorta, low cardiac output, and arrhythmia. All of these cases had moderate degree of pulmonary hypertension.

서 론

1939년 Gross와 Hubbard¹⁾가 동맥관개존증의 성공적인 결찰수술을 첫 보고한 이래 현재까지 이 질환은 비교적 안전한 술식으로 치료되는 선천성 비정색증 심장혈관기형의 하나이다. 대개 어린 시절에 진단되어 증상

호전이나 합병증 예방 목적으로 수술을 시행하여 완치 가능한 동맥관개존증은 선천성 심장혈관질환에 있어 상당히 높은 빈도로 나타난다.

최근 들어 심도자술, 초음파검사, Doppler 심초음파검사, 심혈관조영술로 정확한 진단과 혈역학적 상태를 알 수 있다.

저자는 1975년 8월부터 1985년 8월까지 경북대학교 의과대학 흉부외과학교실에서 동맥관개존증의 진단과 수술을 받은 107예를 대상으로 임상 기록을 관찰하여 출전 증상, 진단, 수술방법 및 결과 등을 문헌고찰과 아울러 보고하는 바이다.

* 경북대학교 의과대학 흉부외과학교실

* Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery,
School of Medicine, Kyungpook National University.

1987년 6월 8일 접수

대상 및 방법

1975년 8월부터 1985년 8월까지 10년간 경북대학 그의 과대학 흉부외과학교실에서 수술을 시행하였던 동맥판개존증 단독이거나 혹은 주병변이었던 112예 중 임상기록이 확실한 107예에 대하여 임상적 증상, 이학적 소견, 진단, 수술방법, 예후 등을 관찰하였다.

결과

수술시 환자들의 연령분포는 20개월에서 32세 까지였으며 평균연령은 9.4 ± 6.7 세로서 10세이하가 72%를 점하였고, 남녀의 비는 1:1.8로 여자에서 많았다 (표 1).

입원 당시의 주요 증상으로는 빈번한 상기도 감염 및 폐렴 73예(68.2%), 운동시 호흡곤란 67예(62.6%), 심계항진 24예(22.4%) 등이 있었고, 자각증상이 없는 경우가 17예(15.9%)였다(표 2). 세균성 심내막염으로 다량의 항생제 치료를 받고 수술을 한 경우가 5례 있었다. 가족력에서는 특기할만한 소견은 없었다.

이학적 소견으로는 신체발육부전을 보인 체중 3백분위 이하인 경우가 10예(9.3%) 있었으며 이들은 모두 10세 이하였고, 중등도 이상의 폐동맥고혈압을 동반하고 있었다. 청진상에서 특정적인 지속성 기계성 심잡음이 좌측 제2 또는 제3 늑간에서 청취된 경우가 87예(81.3%)로 대부분을 차지하나 20예(18.7%)에서는 수축기성 심잡음만 흥골 좌측 상연에서 청취되었다. 그리고 진전음은 전예에서 촉지되었다. 맥압이 60mmHg 이상이었던 경우가 27예(25%), 우측 늑골하연을 따라

Table 1. Age and sex distribution

Age (yr)	Sex		Total	%
	Male	Female		
1-5	9	28	37	34.6
6-10	15	23	38	35.5
11-15	7	7	14	13.1
16-20	5	2	7	6.6
21-30	1	9	10	9.3
31-40	1		1	0.9
Total	38	69	107	100

Table 2. Clinical manifestations

	No. of cases	%
Respiratory infection	73	68.2
Exertional dyspnea	67	62.6
Palpitation	24	22.4
Fatigability and weakness	12	11.2
Epistaxis	7	6.5
Excessive sweating	4	3.7
Growth retardation	4	3.7
Chest discomfort and pain	4	3.7
Facial edema	2	1.9
Syncope	1	0.9
Poor feeding	1	0.9

Table 3. Electrocardiographic findings

Electrocardiography	No. of cases	%
Normal	26	24.4
Left ventricular hypertrophy	55	51.4
Biventricular hypertrophy	21	19.6
Right ventricular hypertrophy	5	4.6
Total	107	100

Table 4. Preoperative pulmonary artery pressure (systole)

	Range (mmHg)	No. of cases	%
Normal	<30	25	29.4
Mild hypertension	31-50	18	21.2
Moderate hypertension	51-75	24	28.2
Severe hypertension	>76	18	21.2
Total		85	100

간이 촉지된 경우가 37예(34.6%) 있었다.

심전도 검사상으로는 좌심실비대 55예(51.4%), 양심실비대 21예(19.6%), 그리고 우심실비대가 5예(4.6%) 있었다(표 3).

단순흉부 X선 소견으로는 좌우단락에 따른 양측폐아혈관증영 증가가 71예(66.3%)에서 있었고, 심비대는 70예(65.4%), 폐동맥증영 증가는 51예(47.6%)에서 보였으며, 15예(14%)에서는 정상소견이었다.

심초음파검사를 시행한 55예 중 양면성 심초음파검사는 40예에서 시행되었는데, 이들 중 25예에서는 개존동맥판이 직접 확인되었고, 2예는 정상소견을 보였다. 그밖의 나머지 예들에서는 좌심실 또는 좌심방의 용적증대를 볼 수 있었다.

수술전 심도자출은 85예에서 시행하였고, 나머지 22예는 특징적인 청진 소견만으로 수출을 시행하였다. 그러나 최근에는 전예에서 심도자출을 시행하고 있다. 심도자검사상 수축기 폐동맥압의 분포는 표4와 같은데 100mmHg를 넘는 심한 폐동맥고혈압이 5예에서 있었으며, 수축기성 심잡음만 청취된 20예에서는 모두 50mmHg 이상의 중등도 폐동맥고혈압을 보였다. 그리고 수축기 폐동맥압과 대동맥압이 같은 경우가 2예 있었다. 또한 심도자검사상 우심실 주폐동맥간의 산소포화도 증가는 2~31%까지 분포되었고, 평균치는 $15.6 \pm 8.48\%$ 였다. 체혈류량에 대한 폐혈류량의 비(Qp/Qs)의 범위는 1.25~12.3 까지였고 평균치는 2.9 ± 2.12 였다. 심도자중 도판이 동맥판을 통과한 경우는 51예(60%) 있었다. 28예(32.9%)는 대동맥 또는 좌심실 조영술로 동맥관개존증이나 동반되는 심기형을 확인하였다.

동반된 심질환 및 타기형 중 승모판폐쇄부전증이 7예 있었는데, 좌심실조영술로 4예, 심첨부의 수축기성 심잡음으로 3예에서 진단되었다. 그리고 폐판막폐쇄부전증 2예는 대동맥 혈관조영술로 확인되었다. 이 두 병변은 동맥관개존증에 따른 좌심실 또는 주폐동맥의 확장으로 인하여 이차적으로 생긴 것으로 추정되며, 모두 50mmHg 이상의 중등도 폐동맥고혈압을 동반하고 있었다. 심

실증격결손과 개방성 난원공이 각각 1예 있었고 좌측폐 무발육이 1예 있었다(표5).

수술방법 및 소견

동맥관개존증에 대한 수술은 101예(94.4%)에서는 좌측 후측방개흉술로 제4늑간을 통하여 시행하였고, 6예(5.6%)는 정중흉골절개로 동맥관개존증을 처리하였다. 이 중 3예는 개심술을 시행하였다.

수술소견상 개존동맥판의 직경은 3mm~2.5cm 범위였고, 길이는 3mm~2cm였으며, 전 예에서 정상 위치에 존재하였고 석회화 변성은 볼 수 없었다. 주폐동맥의 방추형 동맥류가 2예 있었고, 폐조직 검사로 폐경색을 확인한 경우가 1예 있었다.

수술방법은 분리봉합 34예(32%), 결찰 72예(68%)의 2가지 방법으로 하였고, 동맥판의 결찰은 Dacron 또는 Teflon 편을 사용하거나 봉합사로 이중 또는 삼중으로 결찰도록 하였다. 지혈을 위해 대동맥을 일시적으로 차단한 경우가 4예 있었다.

술후 합병증을 보면, 일시적 애성이 11예(10.3%)로 가장 많았고, 창상감염과 파열이 4예(3.7%), 술후 일시적 경련이 2예(1.9%), 술후 심한 출혈로 재개흉을 시행하였던 경우가 1예 있었다. 그밖에 무기폐, 급성농흉, 늑막삼출저류가 각각 1예씩 있었다(표6).

사망예는 3예(2.8%) 있었는데 이들은 모두 중등도 이상의 폐동맥고혈압이 동반되어 있었고, 이 중 1예는 21세 여자로 정중흉골절개로 1.7cm 직경의 동맥판을 결찰중 대동맥출혈로 사망하였고, 1예는 11세 여아로 술후 1일에 저심박출증으로 사망하였고, 나머지 1예는 하행대동맥과 거의 같은 직경의 동맥관개존증과 함께 승

Table 5. Combined diseases

	No. of cases	%
Mitral insufficiency	7	6.5
Pulmonary insufficiency	2	1.9
Aortic stenosis	1	0.9
Pectus excavatum	1	0.9
Pectus carinatum	1	0.9
Cleft palate	1	0.9
Left lung agenesis	1	0.9
Ventricular septal defect	1	0.9
Patent foramen ovale	1	0.9
Mental retardation	1	0.9
Left superior vena cava	1	0.9
Total	18	16.5

Table 6. Postoperative complications

	No. of cases	%
Hoarseness, transient	11	10.3
Wound disruption or wound infection	4	3.7
Postoperative convulsion	2	1.9
Atelectasis	1	0.9
Empyema	1	0.9
Pleural effusion	1	0.9
Re-op due to bleeding	1	0.9
Total	21	19.5

Table 7. Analysis of operative deaths

	I	II	III
Age (yr)	21	11	6
Sex	Female	Female	Female
Pulmonary artery pressure (mmHg)	70/47	75/52	73/40
Qp/Qs	2.1	4.6	7.3
Diameter of ductus (cm)	1.7	1.5	2.0
Approach	Median sternotomy	Median sternotomy	Posterolateral thoracotomy
Operative method	Ligation	Ligation	Not done
Combined disease	None	None	Aortic stenosis Mitral insufficiency
Cause of death	Hemorrhage from tearing of aorta	Low cardiac output	Arrhythmia

Qp/Qs: Pulmonary flow (L/min)/Systemic flow (L/min)

모판막폐쇄부전증 및 대동맥판막협착증을 동반하였던 6세 여아로서, 술중 동맥판의 일시적 차단으로 발생한 심한 심실성 부정맥으로 수술 당일 사망하였다(표 7).

생존자들은 평균 10.9 일 후 퇴원하였고, 원격조사시 임상증상 개선을 전예에서 관찰할 수 있었다.

고 찰

동맥판은 출생후 24 시간내에 중종평활근의 수축으로 기능적인 폐쇄가 일어나며^{2,3)}, 이후 2~3주동안에 동맥판내피의 infolding, 내막하층의 분리 및 증식, 소량의 출혈과 피사로 결체조직 형성 및 섬유화로, 동맥판은 해부학적으로 완전폐쇄되어 인대로 남게 된다고 하였다⁴⁾. 출생직후 동맥판 폐쇄의 정확한 기전은 완전히 밝혀지지는 않았으나, 산소의 동맥판에 대한 수축효과, 혈관수축물질, prostaglandin 계 물질들의 이완효과 등의 상호 조절에 의한다고 하였다⁵⁾.

선천성 심장혈관기형 중에서 동맥판개존증은 비교적 흔히 볼 수 있는 질환에 속한다. Nadas 와 Fyler⁶⁾은 15.5 %, Heymann⁷⁾은 5~10 %라 보고하였고, 우리나라에서는 홍⁸⁾은 14.4 %로 심실증격결손, Fallot 씨 4정에 이어 세 번째를 차지한다고 보고하였다. 김등⁹⁾은 수술을 시행한 전체 심장혈관기형 중에서 26 %로, 심실증격결손에 이어 두번째로 많았던 병변이라 하였다. 미숙아에서는 빈도가 더 높아지는데, 출생시 체중, 임신기간에 따라 15~80 %까지 나타나며, 또 이를 중 많은 수

는 신생아 급성 호흡부전증후군을 가지고 있었다고 하였다^{7,10,11)}. 4500~5000 m의 고지대는 해수면보다 이 질환의 발생빈도가 30 배나 높다는 보고도 있으며¹²⁾, 또한 임신 초기의 모성 풍진이 동맥판개존증의 원인이 될 수 있다^{7,13)}.

성별 차이는 여자에서 더 많다고 하며¹⁴⁾, 본 보고에서도 여자가 1.8 배 더 많았고, 국내의 다른 보고들과 일치한다^{8,15,16)}.

임상증상은 좌우 단락정도와 과용량 부하를 심근이 견디는 정도에 따라 결정되고¹⁷⁾, 좌우 단락정도는 또한 동동맥판의 직경, 대동맥압과 폐동맥압의 차이, 전신 및 폐혈관저항 등의 3인자에 의해 변화된다고 하였다¹⁴⁾. 증상으로서 혼란 것은 상기도감염, 운동시 호흡곤란, 심계항진, 전신쇠약, 발육부진 등이 있는데 본 보고에서도 빈번한 상기도감염 및 폐렴 등 호흡기 증상이 68.2 %로 가장 많았다. 한편 자가증상이 없는 경우를 Watermann 등¹⁸⁾은 63 %, 꽈등¹⁶⁾은 26 %로 보고하였는데, 본 보고에서는 16 %였으며, 이들은 모두 신체검사상 우연히 발견되었다.

청진소견으로는 좌측 제 2 또는 제 3 늑간에서 연속성 기계성 심잡음이 청취된 경우가 Krovetz 와 Warden¹⁹⁾은 80 %, 꽈등¹⁶⁾은 81 %, 노등²⁰⁾은 75 %였다고 하였으며, 본 보고에서는 87 예(81.3 %)가 특징적인 청진소견을 보였다. 한편 수축기 심잡음만이 청취된 20 예(18.7 %)는 모두 중등도 이상의 폐동맥고혈압을 동반하고 있었으며, 이와 같은 경우 다른 문헌들에서도 동일한 소견

을 보였다^{16,19,20)}. Krovetz 등²¹⁾은 유아들에서 수축기 심장음만 들린 경우가 반수 이상이었고, 심실충격결손과 구별이 힘들었다고 하였다.

성장발육에 미치는 동맥관개존증의 영향은 유아에서 더욱 뚜렷하게 나타났으며^{21,22)}, Krovetz²³⁾은 출전 체 중 3백분위 이하의 심한 발육부전을 보인 환아 90예를 분석하였을 때, 임신시 풍진, 출생시 2500 gm 이하 미숙아, 유험성 심부전, 폐렴 등이 있었던 군에서 높은 발육부전의 빈도를 보였고, 또 발육부전 환아들의 폐동맥 압은 상승되어 있었다고 하였다. 본 보고에서 발육부전을 보인 10예(9.3%) 전부는 중등도 이상의 폐동맥고혈압을 동반하고 있었다.

동맥관개존증의 진단은 청진소견, 맥압, 심전도, 단순 흉부X선 소견 등으로 충분히 가능하나, 비전형적인 소견이 있을 때는 심도자술, 심혈관조영술을 실시하여 혈역학 상태와 동반된 심기형을 파악하여야 한다^{19,24)}. 특히 유아들에서는 이러한 경우, 심기형이 동반될 가능성 이 많으므로 꼭 실시하여야 한다고 하였다²⁵⁾. 본 보고에서는 85예에서 심도자술을 시행하였는데 수축기 폐동맥압이 31 mmHg 를 넘는 경우가 60예(70.6%)였으며, 심한 폐동맥고혈압을 가진 경우가 18예(21.2%) 있었다.

최근에는 심초음파검사로 좌심방의 직경과 대동맥근부의 직경 비(LA/Ao ratio)를 계산하여 좌우 단락 유무를 알 수 있으며²⁶⁾, 또 양면성 초음파검사는 더욱 유용하여 동맥관을 직접 관찰할 수 있고, 대조 심초음파검사, Doppler 방법으로 혈류의 방향과 속도까지 알 수 있게 되었다²⁷⁾. 또한 Silverman 등²⁸⁾은 출후 추적 검사, 미숙아에 대한 약물반응검사로 LA/Ao ratio의 유용성을 확인 보고하였다. 신생아나 유아에 있어서는 침습적인 심도자술을 실시하지 않고, 심초음파검사만으로 수술을 시행할 수 있다^{25,29)}. 저자들의 경우에서도 양면성 초음파검사를 시행한 40예 중 25예(62.5%)에서 동맥관개존증이 직접 관찰 확인되었다.

Holman 등³⁰⁾은 수술받지 않은 동맥관개존증의 항후 위험성으로 ① 성장장애, ② 심부전 및 심비대, ③ 아급성 심내막염, ④ 폐동맥고혈압 및 폐혈관변화, ⑤ 드물게 폐동맥파열 등이 있음을 지적하였다.

1938년 Gross 와 Hubbard¹⁾가 7세 여아에서 동맥관개존증의 결찰수술에 성공함으로서 심장 혈관 수술에 새로운 시대를 열었으며, 그후 이 분야의 눈부신 발전이 이루어져 쳐 왔다.

Watermann 등¹⁸⁾은 어린 시절에 수술을 하였던 군에

서 심내막염 감염률, 수술사망율이 유의하게 낮았고, 출후 임상경과가 좋았다고 보고하면서 수술시기는 6~12세가 적당하다고 하였다. 또 Clatworthy 와 McDonald 등³¹⁾도 5세 이후에 합병증 발생빈도가 갑자기 증가하므로, 증상이 있는 경우는 진단되는 즉시, 그리고 증상이 없는 경우는 5세 이전에 수술을 시행할 것을 권하였다. 그리고 Trusler 등³²⁾은 생후 6개월 이후는 즉시 수술하는 것이 바람직하며, 심부전이 있는 경우는 더 빨리 시행하도록 권고하였으며, 다른 많은 보고들도 같은 의견을 제시하였다^{19,24,33)}. 또한 Blalock 와 Goldmann³⁴⁾은 성인에서의 동맥관개존증 수술시에도 증상이 없는 어린이의 수술때보다 더 큰 위험은 없었으며, 따라서 발견되면 모두 수술해줄 것을 권하였다. 72세 노인에서의 수술 성공에도 보고되었다³⁵⁾. 그러나 역행성 단락이 있는 경우는 수술금기이다¹⁸⁾. 본 보고에서는 수술시 평균연령은 9.4세였고, 10세 이하가 72%를 차지하였으나, 앞으로 수술 연령이 더욱 낮아질 것으로 사료된다.

수술은 대개 제3~4 번째 늑간을 통한 좌측 후측방개 흉술로 시행하는데, 수술방법은 동맥관의 크기, 병변, 폐동맥고혈압 유무, 출자의 선호도에 따라 달라진다. 동맥관 수술시 결찰법은 우선적으로 선택되는 방법으로서, Wright 와 Newman³⁶⁾은 이중 결찰로 만족할 결과를 얻었다고 하였으며, 직경이 크고 연약한 동맥관은 Teflon 편을 대어 보강하는 방법을 썼다. 또 Stark²⁵⁾은 3번 이상 결찰하고, 폐동맥고혈압이 있는 경우에 동맥관 위 아래의 대동맥을 일시 차단하고 결찰하여 동맥판이 찢어지는 것을 방지하였다. 한편 다른 보고에서는 봉합 결찰방법이 재개통없이 간단하고 위험 부담이 적은 출식으로 일반적으로 사용될 수 있다고 하였다^{37,38)}. 그러나 Gross³⁹⁾는 재개통 가능성 때문에 분리봉합방법이 적합하다고 하였고, Jones⁴⁰⁾도 같은 주장을 하였다. 동맥관이 크고 짧거나, 출전 아급성 세균성 동맥내염을 앓았거나, 동맥관의 병리적 변화가 있을 때는 분리봉합이 적당하다^{14,25)}. 동맥관의 박리를 쉽게 하기 위해 nitroprusside 나 trimetaphan 같은 약제로 대동맥압을 낮추는 방법이 쓰이기도 한다³⁶⁾.

심하게 석회화된 동맥관개존증은 결찰이나 분리 봉합이 어렵고 위험하므로, 체외순환이나 shunt 하에 대동맥 절개로 Dacron 또는 Teflon 편을 대어 동맥관 입구를 막기도 하였다^{41~43)}. Goncalves-Estella 등⁴⁴⁾은 저체온화 심정지를 유도하여, 주폐동맥을 통하여 수술하였다. 또 공기전색증의 가능성도 다른 체외순환방법보다 높지

않다고 하였다.

동반된 심기형이 있어 교정이 필요한 경우, 동맥관개존증과 함께 동시에 수술하는 것이 보편적이나^{45,46)} Bhati 등⁴⁷⁾은 이때 심낭내로 동맥관을 박리할 경우, 동맥관이 찢어져 심한 출혈이 초래되거나, 심장과 폐동맥의 압박으로 심기능 장애가 올 수 있으므로, 경우에 따라서는 폐동맥을 통하여 Fogarty 관을 대동맥내로 삽입하여 동맥관 입구를 막은 다음, 간편하고 안전하게 수술을 시행할 수 있다고 하였다.

수술의 합병증으로 동맥관의 재개통, 불완전 결찰, 혈흉, 유미흉, 회귀신경의 일시적 또는 영구적 마비, 미주신경 손상, 창상감염, 동맥류 등이 있다. Ross 등⁴⁸⁾은 재개통 17예를 보고하였는데, 대부분 술전 후에 심내막 염을 앓았던 예들이었다고 하며, 또 수술 방법은 16예가 결찰법이었다고 하였다. Stark²⁵⁾는 재개통이 극히 드물고 불완전 결찰에 의한 것으로 생각된다고 하였다. 한 등¹⁵⁾은 불완전 결찰에 의한 재개통이 심내막염을 앓은 환자에서 1예 발생하였다고 보고하였다. 본 보고에서의 술후 합병증으로는 일시적인 애성이 10.3%로 많았으나 수술시 회귀신경 손상을 피하도록 주의를 더욱 기울임으로서 예방할 수 있으리라 생각한다.

이등⁴⁹⁾은 승모판폐쇄부전증이 동반된 동맥관개존증 10예를 보고하였는데, 좌심실조영술로 2예, 나머지 8예는 동맥관결찰술후 심첨부의 수축기 심잡음이 계속 들려 임상적으로 승모판막폐쇄부전증을 진단하였으며, 원격조사가 가능했던 5예에서 1예가 심첨부의 수축기 심잡음이 소실되었고, 전예에서 임상증상 호전이 있었다. 또 이들중 심도자출을 시행했던 9예 중 8예에서 폐동맥압의 상승을 볼 수 있었다. 승모판막폐쇄부전증의 원인은 좌심실의 비대 및 확장으로 승모판률이 늘어난 경우로, 판막 자체의 병변은 없으므로, 동맥관 결찰만 시행하고 승모판막폐쇄부전증은 수술로 고정치 않더라도 호전될 수 있다고 하였다^{49,50)}. 그러나 승모판막의 병변이 심한 경우에는 판막치료술을 같이 시행하여야 된다⁵¹⁾. 본 보고에서 승모판막폐쇄부전증이 있었던 7예는 좌심실의 확장에 기인하여 이차적으로 생긴 것으로 추정되었으므로, 수술시 동맥관의 결찰만 시행하였는데, 술후 모든 임상증상이 크게 호전되었다.

미숙아에서의 동맥관개존증 수술은 보존적 치료로 호전없는 심부전이나 호흡부전, 그리고 Indomethacin 치료에 반응없는 경우에 이중 결찰법으로 시행한다. 수술시 사망은 거의 없었으나, 예후는 동반된 타 기관의 미성숙도에 따라 달라진다고 하였다^{52~56)}. 또 결찰법 대

신에 clip을 사용하여 출혈 위험성을 줄이며 간편하게 수술하는 방법도 보고되었다^{56,57)}.

요약

경북의대 부속병원 흉부외과학교실에서 1975년 8월부터 1985년 8월까지 치험한 107예의 동맥관 개존증을 대상으로 임상판찰 및 문헌고찰을 하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

연령분포는 20개월에서 32세까지로서 평균연령은 9.4 ± 6.7세였고 남녀의 비는 1 : 1.8이었다. 주요 증상은 빈번한 상기도감염, 운동사 호흡곤란, 심계항진이었다. 진단은 정진소견, 심도자출, 심초음파검사, 그리고 심혈관조영술 등에 의하였다. 심도자검사를 시행한 85예 중 중등도 이상의 폐동맥고혈압이 42예(49.4%) 있었다. 수술은 동맥관의 분리봉합 34예(32%)과 결찰 72예(68%)를 시행하였고 이 중 3예는 개십술과 병행하였다. 술후 사망예는 3예(2.8%)가 있었는데 사망원인은 출혈, 저심박출증, 심실성 부정맥이었고 이들은 모두 중등도 이상의 폐동맥고혈압을 동반하고 있었다.

참고문헌

1. Gross RE, and Hubbard JP: *Surgical ligation of a patent ductus arteriosus: Report of first successful case*. JAMA 112:729, 1939.
2. Moss AJ, Emmanouilides GC, and Duffie ER Jr.: *Closure of the ductus arteriosus in the newborn infant*. Pediatrics 32:25, 1963.
3. Gittenberger-de Groot AC, Van Erbruggen I, Moulaert AJMG, and Harinck E: *The ductus arteriosus in the preterm infant: Histologic and clinical observations*. J Pediatr 96:88, 1980.
4. Fay ES, and Cooke PH: *Guinea pig ductus arteriosus: II. Irreversible closure after birth*. Am J Physiol 222:841, 1972.
5. Clyman RI, and Heymann MA: *Pharmacology of the ductus arteriosus*. Pediatr Clin North Am 28:77, 1981.
6. Nadas AS, and Fyler DC: *Pediatric cardiology*. 3rd ed. WB Saunders Co., Philadelphia (1972) pp. 405-426.
7. Heymann MA: *Heart disease in infants, children, and adolescents*. 3rd ed. Williams and Wilkins, Baltimore (1983) pp. 158-171.
8. 洪彰義: 소아 심질환의 현황과 대책, 대한의학회지, 27 : 239, 1984.

9. 金炯默, 金學濟, 金光澤, 宣 卿 : 한국의 심장 혈관 수술현황. 대한흉부외과학회지, 18 : 371, 1985.
10. Girling DJ, and Hallidie-Smith KA: *Persistent ductus arteriosus in ill and premature babies*. Arch Dis Child 46:177, 1971.
11. Siassi B, Blanco C, Cabal LA, and Coran AG: *Incidence and clinical features of patent ductus arteriosus in low-birth weight infants: A prospective analysis of 150 consecutively born infants*. Pediatrics 57:347, 1976.
12. Alzamora-Castro V, Battilana G, Abugattas R, and Sialer S: *Patent ductus arteriosus and high altitude*. Am J Cardiol 5:761, 1960.
13. Gibson S, and Lewis KC: *Congenital heart disease following maternal rubella during pregnancy*. Am J Dis Child 83:317, 1952.
14. Clagett OT, Kirklin JW, Ellis FH, and Cooley JC: *Surgical treatment of patent ductus arteriosus*. Surg Clin North Am 35:965, 1955.
15. 한균인, 한병선, 정덕용, 남구현, 홍장수, 이 영 : 개방성 동맥관의 임상적 고찰. 대한흉부외과학회지, 16 : 492, 1983.
16. 파영태, 조순걸, 김범식, 노태훈, 조규석, 박주철, 유세영 : 동맥관개존증의 임상적 고찰. 대한흉부외과학회지, 17 : 593, 1984.
17. Rudolph AM, Scarpelli EM, Golinkin RJ, and Gootman N: *Hemodynamic basis for clinical manifestations of patent ductus arteriosus*. Am Heart J 68:447, 1964.
18. Waterman DH, Samson PC, and Bailey CP: *The surgery of patent ductus arteriosus: A report of the section on cardiovascular surgery*. Dis Chest 29:102, 1956.
19. Krovetz LJ, and Warden HE: *Patent ductus arteriosus: An analysis of 515 surgically proved cases*. Dis Chest 42:46, 1962.
20. 노중기, 이인성, 김광택, 최영호, 김형묵 : 개방성 동맥관 수술보고. 대한흉부외과학회지, 12 : 105, 1979.
21. Krovetz LJ, Lester RG, and Warden HE: *The diagnosis of patent ductus arteriosus in infancy*. Dis Chest 42:241, 1962.
22. Rudolph AM, Mayer FE, Nadas AS, and Gross RE: *Patent ductus arteriosus: A clinical and hemodynamic study of 23 patients in the first year of life*. Pediatrics 22:892, 1958.
23. Krovetz LJ: *Weight gain in children with patent ductus arteriosus*. Dis Chest 44:274, 1963.
24. Adams P, Adams FH, Varco RL, Dammann JF, and Muller WH: *Diagnosis and treatment of patent ductus arteriosus in infancy*. Pediatrics 12:664, 1953.
25. Stark J: *Surgery for congenital defects*. Grune & Stratton, London (1983) pp. 203-211.
26. Shan DJ, Allen HD, Goldberg SJ, Solinger R, and Meyer RA: *Pediatric echocardiography: A review of its clinical utility*. J Pediatr 87:335, 1975.
27. Gentili R, Stevenson G, Dooley T, Franklin D, Kawabori I, and Pearlman A: *Pulsed doppler echocardiographic determination of time of ductal closure in normal newborn infants*. J Pediatr 98:443, 1981.
28. Silverman NH, Lewis AB, Heymann MA, and Rudolph AM: *Echocardiographic assessment of ductus arteriosus shunt in premature infants*. Circulation 50:821, 1974.
29. Levitsky S: *Thoracic and cardiovascular surgery*. 3rd ed. Appleton-Century-Crofts, Norwalk (1983) pp. 688-694.
30. Holman E, Gerbode F, and Purdy A: *The patent ductus arteriosus: A review of seventy-five cases with surgical treatment including an aneurysm of the ductus and one of the pulmonary artery*. J Thorac Cardiovasc Surg 25:111, 1953.
31. Clatworthy HW, and McDonald VG: *Optimum age for surgical closure of patent ductus arteriosus*. JAMA 167:444, 1958.
32. Trusler GA, Arayangkoon P, and Mustard WT: *Operative closure of isolated patent ductus arteriosus in the first two years of life*. Canad Med Ass J 99:879, 1968.
33. Ziegler RF: *The importance of patent ductus arteriosus in infants*. Am Heart J 43:553, 1952.
34. Black LL, and Goldman BS: *Surgical Treatment of the patent ductus arteriosus in the adult*. Ann Surg 175:290, 1972.
35. Hornsten TR, Hellerstein HK, and Ankeney JL: *Patent ductus arteriosus in a 72-year-old woman: Successful corrective surgery*. JAMA 199:580, 1967.
36. Wright JS, and Newnan DC: *Ligation of the patent ductus: Technical considerations at different ages*. J Thorac Cardiovasc Surg 75:695, 1978.
37. Blalock A: *Operative closure of the patent ductus arteriosus*. Surg Gynecol Obstet 82:113, 1946.
38. Scott HW: *Closure of the patent ductus by suture-ligation technique*. Surg Gynecol Obstet 90:91, 1950.
39. Gross RE: *Complete surgical division of patent ductus arteriosus: Report of 14 successful cases*. Surg Gynecol Obstet 78:36, 1944.
40. Jones JC: *Twenty-five years experience with surgery of patent ductus arteriosus*. J Thorac Cardiovasc Surg 50:149, 1965.
41. Morrow AG, and Clark WD: *Closure of the calcified pa-*

- tent ductus: A new operative method utilizing cardiopulmonary bypass.* *J Thorac Cardiovasc Surg* 51:534, 1966.
42. Pifarre R, Rice PL, and Nemickas R: *Surgical treatment of calcified patent ductus arteriosus.* *J Thorac Cardiovasc Surg* 65:635, 1973.
43. Wernly JA, and Ameriso JL: *Intra-aortic closure of the calcified patent ductus: A new operative method not requiring cardiopulmonary bypass.* *J Thorac Cardiovasc Surg* 80:206, 1980.
44. Goncalves-Estella a, Pérez-Villoria J, González-Reoyo F, Giménez-Méndez JP, Castro-Cels A, and Castro-Llorens M: *Closure of a complicated ductus arteriosus through the transpulmonary route using hypothermia: Surgical considerations in one case.* *J Thorac Cardiovasc Surg* 69:698, 1975.
45. McGoan DC: *Closure of patent ductus arteriosus during open heart surgery.* *J Thorac Cardiovasc Surg* 48:456, 1964.
46. Sade RM: *Control of patent ductus arteriosus during cardiopulmonary bypass.* *J Thorac Cardiovasc Surg* 81:143, 1981.
47. Bhati BS, Nandakumaran CP, Shatapathy P, John S, and Cherian G: *Closure of patent ductus arteriosus during open-heart surgery: Surgical experience with different techniques.* *J Thorac Cardiovasc Surg* 63:820, 1972.
48. Ross RS, Feder FP, and Spencer FC: *Aneurysm of the previously ligated patent ductus arteriosus.* *Circulation* 23:350, 1961.
49. 이철주, 정경영, 강면식, 조범구 : 승모판막폐쇄부전 증이 동반된 개방성 동맥판의 치험 10예. 대한흉부외과학회지, 15 : 321, 1982 .
50. Harley HRS, and Watkins AG: *A case of rheumatic mitral regurgitation and persistent ductus arteriosus.* *Br Heart J* 24:245, 1962.
51. Monro JL, Sbokos CG, and Conway N: *Simultaneous mitral valve replacement and ligation of persistent ductus arteriosus: A case report.* *J Thorac Cardiovasc Surg* 69:102, 1975.
52. Edmunds LH, Gregory GA, Heymann MA, Kitterman JA, Rudolph AM, and Tooley WH: *Surgical closure of the ductus arteriosus in premature infants.* *Circulation* 48:856, 1973.
53. Brandt B, Marvin WJ, Ehrenhaft JL, Sharon Heintz Pa, and Doty DB: *Ligation of patent ductus arteriosus in premature infants.* *Amm Thorac Surg* 32:167, 1981.
54. Mikhail M, Lee W, Toews W, Synhorst DP, Hawes CR Hernandez J, Lockhart C, Whitfield J, and Pappas G: *Surgical and medical experience with 734 premature infants with patent ductus arteriosus.* *J Thorac Cardiovasc Surg* 83:349, 1982.
55. Wagner HR, Ellison RC, Zierler S, Lang P, Purohit DM, Behrendt D, and Waldhausen JA: *Surgical closure of patent ductus arteriosus in 268 preterm infants.* *J Thorac Cardiovasc Surg* 87:870, 1984.
56. Mavroudis C, Cook LN, Fleischaker JW, Nagaraj HS, Shott RJ, Howe WR, and Gray LA: *Management of patent ductus arteriosus in the premature infant: Indomethacin Versus ligation.* *Ann Thorac Surg* 36:561, 1983.
57. Kron IL, Mentzer RM, Rheuban Ks, and Nolan SP: *A simple rapid technique for operative closure of patent ductus arteriosus in the premature infant.* *Ann Thorac Surg* 37:422, 1984.