

미숙아 동맥관개존증의 효과적 치료

전 태 국*·박 표 원*·이 재 웅***·유 정 우*·윤 양 구*·박 계 현*·김 관 민*·김 진 국*
심 영 목*·민 지 연**·장 윤 실**·강 이 석**·박 원 순**·이 흥 재**·채 현**

=Abstract=

Optimal Management of Patent Ductus Arterisus in Premature

Tae-Gook Jun*, Pyo Won Park*, Jae Woong Lee***, Jeong-Woo Yoo*, Yang Koo Yun*,
Kay-Hyun Park*, Kwhanmien Kim*, Jhingook Kim*, Young Mog Shim*, Jee-Yeon Min**,
Yun-Sil Chang**, I-Seok Kang**, Won-Soon Park**, Heung-Jae Lee**, Hurn Chae*

Between December 1994 and October 1996, 57 premature infants with evidence of a hemodynamically significant PDA associated with cardiopulmonary compromise underwent indomethacin therapy(Group I, n=48) or surgical ligation(Group II, n=9) because of indomethacin failure. The gestational age(29.6 ± 3.1 weeks vs. 28.1 ± 1.6 weeks) and birth weight($1,413 \pm 580$ gm, $1,098 \pm 235$ gm) showed no significant differences between the two groups. Medical management included fluid restriction, diuretics, and indomethacin therapy(one or two cycles). Surgical ligation was done at the neonatal intensive care unit(NICU) without moving the patient to the operation room. There was no complication associated with the operation. There were 9 deaths in Group I(19%, 9/48) and 2 deaths in Group II(22%, 2/9). The main causes of deaths were persistent bronchopulmonary dysplasia with sepsis(n=8) and intrapulmonary hemorrhage(n=3). The rate of medical treatment failure including death and complication in premature infants whose body weights were less than 1500gm was higher(41%, 15/38) than in premature infants whose body weights were more than 1500gm(16%, 3/19).

Early surgical ligation of PDA may be applicable in the premature infant with a large size, low birth weight(<1500 gm), or associated intracardiac anomalies. Performing the operation in the NICU may be safe in stead of moving the patient to the operating room.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 1997;30:585-90)

Key word : 1. Ductus arteriosus, patent
2. Infant, premature

* 삼성의료원 삼성서울병원 흉부외과

* Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Samsung Medical Center

** 삼성의료원 삼성서울병원 소아과

** Department of Pediatrics, Samsung Medical Center

*** 서울대학교 의과대학 흉부외과학 교실

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

† 위 논문은 96년도 삼성의료원 임상연구부 일부 보조에 의함

논문접수일 : 97년 1월 3일 심사통과일 : 97년 3월 1일

책임저자: 전태국, (135-230) 서울시 강남구 일원동 50번지 삼성의료원 흉부외과. Tel. (02) 3410-3484, Fax. (02) 3410-0089

서 론

최근들어 여러가지 진단 및 치료술의 발달과 아울러 의료기기의 발달로 인하여 미숙아 및 신생아의 치료의 중심이 되는 신생아 중환자실에서 치료법이 향상되어 이들의 생존율이 점차적으로 증가하고 있다. 특히 극심한 저체중의 미숙아의 생존율은 눈에 띄게 향상되고 있다. 따라서 대부분의 미숙아에서 관찰되는 동맥관개존증의 치료는 이들의 향후 예후를 결정하는 중요한 요소로서 대두되고 있다. 동맥관 개존증에 대한 표준화된 치료 방법으로는 수분제한, 이뇨제의 투여 및 프로스타글란딘(prostaglandin) 억제제인 인도메타진(indomethacin)의 투여 등의 내과적 치료와 외과적 결찰술을 들 수 있겠다¹⁾. 일반적으로 외과적 치료는 내과적 치료로서 적절한 치료가 되지 않았을 경우 적용하는 것으로 받아들여지고 있다. 그러나, 체중이 작은 미숙아에 있어서 내과적 치료의 실패율이 30~40%까지 보고되고 있으며^{2~4)}, 더욱이 인도메타진에 의한 합병증을 흔히 경험하게 되어 최근 일부 센터에서는⁵⁾ 조기 수술적 요법을 선택할 것을 주장하고 있는 등 적절한 치료방침을 설정하는데 있어서 여러가지 이론이 있다.

본 연구는 삼성의료원 신생아 중환자실에서 동맥관개존증으로 진단받고 내과적 및 외과적 치료를 받은 환아를 대상으로 하여 그 임상기록을 관찰하여 내과적 치료 실패 요인 및 외과적 치료 효과를 관찰 분석하여, 향후 미숙아 동맥관 개존증에 대한 적절한 치료 방침을 설정하고자 하였다.

연구 대상 및 방법

1994년 12월부터 1996년 10월까지 삼성의료원 신생아 중환자실에 입원하여 동맥관개존증으로 진단을 받은 환자 57명을 대상으로 임상기록지를 관찰하였다. 동맥관개존증의 진단은 이학적 검사 및 흉부 X-선 사진 및 심초음파검사를 통하여 확인하였다. 동맥관개존증으로 진단된 경우 환아의 전흉부가 과역동상태(hyperdynamic precordium)이고, 도약성 맥박(bounding pulse), 심비대 및 흉부 X-선 사진상 폐혈관 음형 증가 등의 소견을 보이고 인공호흡기 이탈이 어려운 경우에 있어서, 동맥관개존증으로 인한 심부전 증상으로 판단하여 치료를 실시하였다.

모든 환아에 있어서 내과적 치료를 시행하였다. 내과적 치료는 먼저 환아의 수분을 제한하였고, 이뇨제 및 프로스타글란딘(prostaglandin) 억제제인 인도메타진(indomethacin)을 투여하였다. 인도메타진 투여는 1주기(cycle)당 최대 3회 투여, 최대 2주기 투여하는 것을 원칙으로 하였으며, 투여 용

Table 1. Dose and administration of Indometracin.

Age 1st Dose	Dose(mg/kg)		
	1st	2nd	3rd
< 48 hours	0.2	0.1	0.1
2 to 7 days	0.2	0.2	0.2
> 7 days	0.2	0.25	0.25

Table 2. Demographic data and Indomethacin therapy

	Group I(n=48) Group II(n=9)		Significance
	Indomethacin	Indomethacin + Surgery	
Gestational age(weeks)	29.6±3.1	28.1±1.6	p>0.05
Birth weight	1413±580	1098±235	p>0.05
Age at initial			
Indomethacin therapy	3.3±2.3	4±4	p>0.05
Indomethacin therapy			
1 course	44	3	p>0.05
2 course	4	6	p>0.05

량은 환아의 출생 연령 및 투여 횟수에 따라서 표1과 같이 시행하였다. 총 48명의 환아에(1군) 있어서 내과적 치료만으로 반응이 있었으며, 9명의 환아에(2군) 있어서는 외과적 결찰술이 필요하였다. 외과적 결찰술은 인도메타진의 투여에도 불구하고 동맥관개존증이 지속되거나, 폐출혈, BUN/Creatinin의 상승 및 소변량의 감소 등의 합병증이 발생하는 경우 및 동반된 심기형이 있는 경우를 적응증으로 시행하였다. 제1군과 2군의 출생체중 및 재태기간은 Table 2와 같다.

수술은 모든 경우에 있어서 환아의 혈액학적 상태가 불안정하여 환아를 수술장으로 이동시키지 않고 신생아 중환자실에서 수술을 실시하였다. 수술당시 항상 마취과 의사 및 수술장 간호사가 같이 참여하도록 미리 연락하여 준비하였으며, 필요한 수술기구 및 장비등을 이동하여 수술장에서 실시하는 것과 다름없이 시행하였다. 마취는 펜타닐(Fentanyl)과 노큐론(Norcurone)을 이용하여 진정 및 근육이완을 시켰으며, 기존에 보조받고 있던 인공호흡기를 그대로 사용하였다. 수술은 좌측 4번째 늑간골을 통한 개흉술을 시행한 뒤 동맥관을 결찰하였다. 가능하면 2번의 결찰을 하는 것을 목표로 하였으며, 동맥관의 길이가 짧거나, 그 위치가 횡대동맥궁에 밀착되어 완전한 박리가 힘든 경우는 1번의 결찰을 실시하였다. 술후 흉관삽입을 시행하였으며, 술후 1일째 제거하였다.

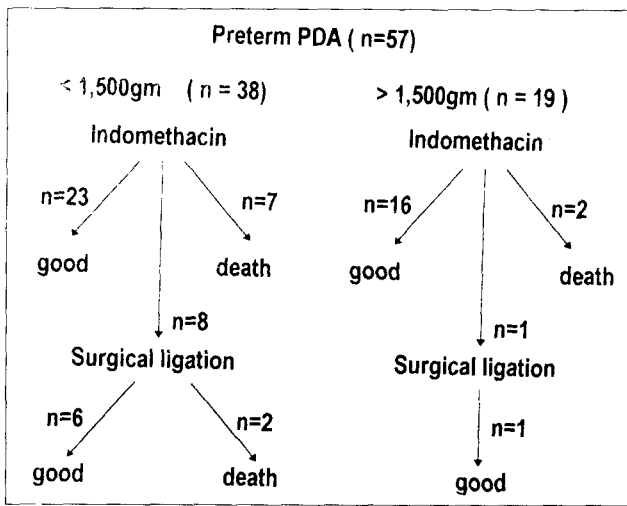


Fig. 1. Diagram showing the clinical results according to the birth weight

각각의 자료처리는 SAS 6.04 프로그램을 이용하여 시행하였다. 연속변수의 평균치는 평균±표준편차로 표시하였으며, 비연속변수는 비율로 표시하였다. 연속변수의 통계분석은 모수적 통계방법으로서 t-test를 시행하였다. 비연속변수의 통계분석은 Chi-square와 Fisher의 직접 확률법을 사용하였다. 각각의 유의 수준은 p 값을 0.05로 기준하였다.

결 과

모든 환아에 있어서 일차적으로 인도메타진 투여를 받았으며, 이중 9례(15.8%, 9/57)의 환아가 2차적 수술적 결찰술을 시행 받았다. 수술결정의 적응증이 된 이유는 내과적 치료(인도메타진 투여 2주기)에도 불구하고 개존증이 지속된 경우가 6례, 폐내 출혈 및 소변량 감소 등의 인도메타진 합병증 2례, 복잡심기형 동반 1례 등이었다. 수술을 시행한 환아들의 술전 심초음파 소견은 단순 동맥관개존증이 5례, 심방중격결손 및 난원공을 동반한 경우가 3례, 복잡심기형(심실중격결손을 동반한 대혈관전위증)을 동반한 경우가 1례였다. 수술당시 외전상 동맥관과 하행 대동맥과의 굵기 비율은 $0.85 \pm 0.12\text{cm}$ 이었다. 모든 경우에 있어서 수술과 관련된 합병증은 없었다.

수술후 경과를 살펴보면, 5명의 환아들은 별다른 합병증 없이 호전되어 술후 1~2개월째 퇴원하였다. 2(22%)명의 환아들은 술전에 발생한 지속적인 기관지폐이형성증(bronchopulmonary dysplasia) 및 폐혈증으로 술후 각각 15일 및 47일째 사망하였다. 1명의 환아는 지속적인 기관지폐이형성증으로 인하여 151일 동안 인공호흡기 보조를 받았으며, 다른 1명의 환아는 심실중격결손을 동반한 대동맥전위증

환아로서 동맥관개존증 결찰술 시행후 술후 41일째 폐동맥 교약술을 시행받았으며, 술후 135일째 동맥전환술(arterial switch operation)을 시행받고 호전되어, 술후 173일째 퇴원하여 현재 외래 관찰중이다.

제1군 즉 인도메타진 투여후 동맥관개존증이 치료된 환아들에서는 치료 경과중 9명이 사망하였다(19%, 9/48). 3례의 환아들은 인도메타진 투여후 발생한 폐내출혈로 사망하였으며, 6례에 있어서는 지속적인 기관지폐이형성증 및 폐혈증으로 인하여 사망하였다.

환아들의 치료 및 경과를 출생 체중에 따라 나누어 그 결과를 살펴보면 다음과 같다(Fig. 1). 출생체중을 1500gm을 기준으로 나누어 보았을 때, 1500gm미만인 경우 38명중 23명은 인도메타진 투여후 호전되었으며, 7명의 환아들은 인도메타진 투여후 동맥관개존증이 호전되었으나 합병증으로 인하여 사망하였다. 8명의 환아들은 인도메타진 투여후 동맥관개존증이 호전되지 않아 2차적으로 수술적 결찰술을 시행받았으며, 그중 2명이 사망하였다. 출생체중이 1500gm 이상인 경우 19명중 16명은 인도메타진 투여후 호전되어 퇴원하였으며, 2명의 환아들은 인도메타진 투여후 합병증으로 사망하였으며, 1명의 환아는 수술적 결찰술 후 호전되었다. 내과적 치료에 반응하지 않거나 합병증으로 인하여 2차적인 수술적 결찰술을 받거나, 사망한 경우를 내과적 치료의 실패로 정의하였을때 전체적인 내과적 치료의 실패율은 32%(18/57)였으며, 체중에 따른 그 실패율은 체중이 1500gm미만인 경우 41%(15/38), 1500gm이상인 경우에는 16%(3/19)로서 출생체중이 적은 경우에 있어서 내과적치료의 실패율이 통계적으로 유의하게 높았다($p < 0.05$).

고 찰

미숙아에 있어서 동맥관개존증의 발생율은 재태기간에 따라서 다르지만 극심한 저체중 미숙아에 있어서는 약 40%까지 보고되고 있다⁶⁾. 이러한 동맥관개존증이 환아에게 미치는 영향은 매우 크다. 혈액학적으로 의미가 있는 동맥관개존증을 갖고 있는 미숙아는 뇌출혈, 피사성 장염, 기관지폐이형성증 등의 발생 위험이 높으며, 이에 따른 사망율이 높게 보고 되고 있다^{6, 7)}.

본 연구에서 환아들의 사망환아들의 원인을 살펴보면 사망환아 11명중 8명의 환아들(73%)이 기관지폐이형성증 및 폐혈증으로 사망하였다. 즉 동맥관개존증의 치료에도 불구하고 지속되는 기관지폐이형성증 및 이로 인한 장기간의 인공호흡기 보조를 받는 동안 발생한 합병증 및 폐혈증으로 사망한 것이다. 동맥관개존증이 폐역학, 가스 교환 및 기관지폐이형성증 등에 미치는 영향 및 기전은 아직 명확

히 밝혀진 바는 없으나, Zanardo⁸⁾ 등의 연구에 의하면 심부전 및 기타 증상 발현이 없는 경우에도 동맥관개존증을 갖고 있는 미숙아에서 기관지폐이형성증의 발생이 높음을 밝힌 바 있다. 특히 크기가 큰 동맥관개존증에 의한 좌우 단락은 좌심실부전 및 폐손상을 초래할 수 있다. 단락에 의한 좌심방 전부하의 상승은 폐정맥압 및 모세혈관 압력 증가를 초래하여 폐포로의 여과되는 수분량을 증가시키고 가스교환을 저해하며 이로 인하여 폐탄성도를 감소시킨다. 또한 장기간의 인공호흡기보조는 기관지폐이형성증 발생을 가중시킨다^{8, 9)}. 또한, 일단 고농도 산소 흡입 및 높은 압력에서의 인공호흡기보조가 필요한 정도의 심한 폐질환이 발생한 경우, 이미 폐조직내 구조적 변화가 발생한 상태이기 때문에 동맥관개존증을 내과적 및 외과적 요법으로 치료를 하여도 단기적인 효과 즉 폐질환 자체의 호전을 기대하기 어렵다¹⁰⁾. 그러나, 장기적으로 심장에 대한 혈액학적 이득으로 인한 효과로 인공호흡기보조 기간 등을 단축시켜 만성폐질환의 발생은 감소할 것으로 예상된다¹¹⁾. 따라서 가능하면 조기에 적절한 치료를 하는 것이 폐합병증에 의한 유병률 및 사망율을 감소시키는 데 중요한 요소로 사려된다.

상기결과에서 보는 바와 같이 내과적치료의 실패율은 32%로서 다른 보고들과 비슷하였다²⁻⁴⁾. 특히 체중이 적은 경우(1500gm미만) 내과적 치료의 실패율이 41%로서, 체중이 적은 미숙아에 있어서 치료방침에 대한 재검토가 필요할 것으로 사려된다. 미숙아 동맥관개존증의 내과적치료로서는 1970년대에 도입된 프로스타글란딘-억제제인 인도메타진투여가 기본적인 치료방법^{1,12,13)}으로 사용되고 있으나, 인도메타진의 투여는 체중이 적거나 동맥관의 크기가 큰 경우 및 감염으로 인한 전신상태가 나쁜 환아들에 있어서 그 실패율이 높으며, 이에 따른 합병증에 의한 유병율이 높게 보고되고 있다^{4,10,12-14)}. 체중이 적은 미숙아에 있어서는 일차적인 인도메타진치료시 동맥관이 폐쇄된 후 재관류되는 경우가 많은 데, 이는 미숙아에 있어서는 동맥관내층에 존재하는 평활근의 발달이 미숙하여 완전한 폐쇄가 이루어지지 않는 점에 기인하며⁵⁾, 특히 체중이 1000gm이하인 미숙아인 경우 내과적 치료의 실패율이 높다^{1-3,9,15)}. Trus⁴⁾ 등은 심초음파상에서 동맥관의 크기를 간접적으로 판단할 수 있는 좌심방/대동맥의 크기 비율을 조사한 바 인도메타진 투여시 실패한 군에서 좌심방/대동맥 크기 비율이 통계적으로 의미있게 높았으며, 내과적치료의 실패율은 43%로서 본연구의 결과와 비슷하였다. 본 연구에서도 외과적 결찰술을 받은 환아들의 외견상 측정된 동맥관의 크기 역시 대동맥의 80%이상으로(6-8mm 이상) 그 크기가 큰 경우였다. 또한, 미숙아의 전신적인 감염은 환아의 예후에 지대한 영향을 미친다. 미숙아의 전신적인 염증반응은 신기능장애,

혈액응고 장애, 폐내 출혈 및 간기능 저하 등을 초래하여 인도메타진 투여를 어렵게 하며, 향후 예후에 지대한 영향을 미친다. 전신감염이 있는 미숙아에 있어서 일차적으로 동맥관이 폐쇄되어도 이차적으로 재개존되는 것을 흔히 경험하게 되는데, 그 기전은 전신감염으로 인하여 혈중내 프로스타글란딘 및 종양 괴사 인자(tumor necrosis factor)등이 증가되는 것으로 설명할 수 있다¹⁴⁾.

인도메타진으로 인한 합병증^{1,3,4,9,10,12-16)}은 내과적 치료의 실패의 한 요소가 되고 있다. 흔히 볼 수 있는 합병증으로는 일시적인 소변량의 감소 및 신장기능 저하, 간기능 저하, 혈액응고 장애, 장천공 등을 들 수 있다. 인도메타진은 혈소판 응집을 억제하여 출혈성이 증가되는데¹⁵⁾ 이로 인하여 장출혈, 폐출혈 및 두개내 출혈 등을 유발시켜 심한 경우에는 사망의 한 원인이 되기도 한다. 본 연구에서도 폐내 출혈이 사망원인이 된 경우가 3례 있었으며, 2례의 환아들은 폐내 출혈로 인하여 내과적 치료를 중단하고 외과적 치료를 하였다. 또한 인도메타진은 강력한 혈관 수축제로서 신장으로의 혈류가 감소하여 신부전을 유발할 수 있으며, 장천공을 일으킬 수 있다. Krasna¹⁶⁾은 쥐를 실험 대상으로 하여, 인도메타진과 연관되어 일시적으로 장혈관이 폐쇄되고 장의 허혈상태 및 괴사가 생기는 과정을 증명한 바 있다. 이러한 괴사성 장천공은 다음과 같은 기전으로 설명할 수 있다. 즉, 미숙아에 있어서는, 동맥관개존증으로 인하여 혈류량이 재분포 되어 장으로 혈류가 상대적으로 부족한 상태이며, 인도메타진에 의하여 프로스타글란딘의 생성이 억제되어 장점막의 기능이 변화되고 내산성이 감소하게 되며^{12,13)}, 인도메타진 자체로 인한 장점막으로의 혈류가 감소되는 상태가 된다¹⁶⁾. 이러한 상태에서 여러 가지 요소가 복합적으로 작용하여 이전에 저산소증 및 허혈성 손상을 받고 있던 장점막이 반복적인 재관류 손상을 입어 점막방어체계가 망가지면서 세균이 침투하여 괴사를 일으킬 수 있다¹⁷⁾. 본 연구에서 확인은 되지 않았지만 기관지폐이형성증 및 폐증으로 사망한 6례의 환아들의 경우 이러한 장천공으로 인한 패혈증이 가중되었을 것으로 추정된다. 이러한 인도메타진에 의한 합병증은 특히 체중이 적거나 동맥관의 크기가 큰 경우 및 감염으로 인한 전신상태가 나쁜 환아들에 있어서 높게 보고되고 있다^{12-14,17)}.

본 연구팀은 외과적 결찰술을 시행할 때 모든 경우에 있어서 중환자실에서 직접 수술을 시행하였다^{5,9,18)}. 물론 이에 대한 논의의 여지가 있으나, 본 연구팀은 환아를 수술장으로 이동시키는데 발생할 수 있는 문제점들을 피하고자 하였다. 즉, 대부분의 환아들이 인공호흡기를 부착한 상태이며 혈액학적 상태가 불안정한 상태이고, 열교환 및 체온 조절 능력이 저하되어 있으며, 이동간 각종 수액선들이 빠

질 수 있고, 이동 도중 같이 부착되어 있는 각종 감시장치의 기능이 중지될 수 있으며, 이동간 적절한 인공호흡이 어려우며, 이동간 수액이 조절이 안되어 대량 주입 될 수 있는 등 각종 발생할 수 있는 제반 문제점 들을 피하고자 중환자실에서 수술을 시행하였다. 또한 신생아 중환자실은 각종 감시장치가 잘 구비되어 있고, 방의 온도가 적절하게 유지되어 수술도중 체온이 감소하는 등 다른 문제가 발생할 여지가 적었으며, 수술시 마취는 펜타닐과 근육이완제만 사용하면서 산소를 인공호흡기로 보조하여 열역학적 변화를 최소화 시키려고 하였다¹⁹⁾.

본 연구팀은 수술시 모든 환아에 있어서 결찰술을 시행하였다. 결찰술은 비흡수 봉합사(black silk 3-0 or 4-0)를 사용하여 1번 또는 2번의 결찰술을 시행하였다. 결찰술을 시행하는 도중 이로 인한 합병증은 없었다. 일부 센터에서는 헤모클립(hemoclip)을 이용하여 동맥관폐쇄를 시행하고 있지만 본 연구팀은 봉합사를 이용한 결찰술을 선호하였다. Traugott등²⁰⁾은 헤모클립을 이용한 결찰술의 적응증에 대하여, 혈액응고장애 등으로 인하여 조직 박리시 출혈의 위험이 있는 경우, 혈역학적으로 불안정하여 수술 조작 및 시간을 최소화 하려는 경우, 동맥관의 파열로 인한 출혈인 경우 등을 적응증으로 하였다. 본 연구팀 역시 헤모클립의 적응은 상기기준으로 하고자 하였다.

결 론

본 연구팀은 1994년 12월 부터 1996년 10월까지 삼성의료원 신생아 중환자실에 입원하여 미숙아 동맥관개존증으로 진단을 받은 환자 57명중 을 대상으로 하여 임상기록지를 관찰 분석하여 그 성적을 살피고 향후 동맥관개존증의 치료 방향을 설정하고자 하였다.

일반적으로 미숙아의 동맥관개존증의 치료는 그 시기가 빠를수록 기관지폐이형성증 등의 합병증의 발생이 적을 것으로 사려되나 이에 대한 연구는 계속되어야 하겠다. 일차적인 치료법으로서 내과적 치료 즉 수액제한, 이뇨제 투여, 인도메타진 투여 등을 적용할 수 있으나, 직경의 크기가 큰 동맥관 개존증, 체중이 적은 미숙아, 선천성 심기형을 동반한 경우 등 일부 미숙아에 있어서는 수술적 결찰술이 일차적 치료법으로 고려 되어야 할 것으로 판단된다. 또한 환아를 수술장으로 이동하지 않고 중환자실에서 안전하게 수술할 수 있었다.

참 고 문 헌

1. Gersony WM, Pechham GJ, Ellison RC, et al. *Effects of indomethacin in premature infants with patent ductus*

arteriosus. Results of a national collaborative study. J Pediatr 1983;102:895-906

2. Palder SB, Schwartz MZ, Tyson KRT, et al. *Management of patent ductus arteriosus. A comparison of operative vs. pharmacological treatment.* J Pediatr Surg 1987;22:117-4

3. Zerella JT, Spies RJ, Denver DC, et al. *Indomethacin versus immediate ligation in the treatment of 82 newborns with patent ductus arteriosus.* J Pediatr Surg 1983;18:835-41

4. Trus T, Winthrop AL, Pipe S, et al. *Optimal management of patent ductus arteriosus in the neonate weighing less than 800g.* J Pediatr Surg 1993;28:1137-9

5. Mavroudis C, Cook LN, Fleischaker BA, et al. *Management of patent ductus arteriosus in the premature infant. Indomethacin versus ligation.* Ann Thorac Surg 1983;36:561-6

6. Clyman RI. *Medical treatment of patent ductus arteriosus in premature infants.* In: Long WA, ed. *Fetal and neonatal Cardiology.* Philadelphia, WB Saunders 1990: 682-90

7. Cotton RB, Stahlman MT, Kovar I, Catterton WZ. *Medical management of small preterm infants with symptomatic patent ductus arteriosus.* J Pediatr 1978;92: 467-73

8. Zanardo V, Trevisanuto D, Dani C, et al. *Silent patent ductus arteriosus and bronchopulmonary dysplasia in low birth weight infants.* J Perinat Med 1995;23:493-9

9. Ghosh PK, Lubliner J, Mogilnar M, Yakirevich V, Vidne BA. *Ligation of patent ductus arteriosus in very low birth weight premature neonates.* Thorax 1985;40:533-7

10. Cassady G, Crouse DT, Kirklin JW, et al. *A randomized, controlled trial of very early prophylactic ligation of the ductus arteriosus in babies who weighed 1000g or less at birth.* N Engl J Med 1989;320:1511-6

11. Farstad T, Bratlid D. *Pulmonary effects of closure of patent ductus arteriosus in premature infants with severe respiratory distress syndrome.* Eur J Pediatr 1994;153: 903-5

12. Friedman WF, Hirschklau MJ, Printz MP, et al. *Pharmacologic closure of patent ductus arteriosus in the premature infant.* N Engl J Med 1976;295:526-9

13. Heymann MA, Rudolph AM, Silverman NH. *Closure of the ductus arteriosus in premature infants by inhibition of prostaglandin synthesis.* N Engl J Med 1976;295:530-3

14. Gonzalez A, Sosenko IRS, Chandar J, Hummler H, Claude N, Bancalari E. *Influence of infection on patent ductus arteriosus and chronic lung disease in premature infants weighing 1000grams or less.* J Pediatr 1996;128: 470-8

15. Ivey HH, Kattwinkel J, Park TS, Krovestz LJ. *Failure of indomethacin to close persistent ductus arteriosus in infants weighing under 1000 grams.* Br Heart J 1979;41: 304-7

16. Krasna IH, Kim H. *Indomethacin administration after temporary ischemia causes bowel necrosis in mice.* J Pediatr Surg 1992;27:805-7

17. Dyess DL, Peeples GL, Ardell JL, et al. *Indomethacin-induced blood flow distribution in premature and full-term piglets*. J Pediatr Surg 1993;28:1396-400
18. Mikhail M, Lee W, Towes W, et al. *Surgical and medical experience with 734 premature infants with patent ductus arteriosus*. J Thorac Cardiovasc Surg 1982; 83:349-57
19. Robinson S, Gregory GA. *Fentanyl-air/O2 anesthesia for PDA ligation in infants less than 1500g*. Anaesth Analg 1980;59:556-7
20. Traugott RC, Will RJ, Schuchmann GF, Treasure RL. *A simplified method of ligation of patent ductus arteriosus in premature infants*. Ann Thorac Surg 1980;29:263

=국문초록=

미숙아에 있어서 동반되는 동맥관개존증은 향후 환자의 경과에 지대한 영향을 미친다. 본 연구는 미숙아에 있어서 동맥관개존증으로 진단되어 치료를 받은 레를 관찰 분석하여 그 성적을 살피고 향후 동맥관개존증의 치료 방향을 설정하고자 하였다.

1994년 12월 부터 1996년 10월까지 신생아 중환자실에 입원하여 동맥관개존증으로 진단을 받은 환자 57명중 을 대상으로 하여 임상기록지를 관찰하였다. 인도메타진 등의 내과적 치료를 받은 환자(I 군)는 48명(남자 29명, 여자 19명) 이었으며, 수술적 교정을 받은 환자(II 군)는 9명(남자 5명, 여자 4명)이었다. 각군에서의 환자의 평균 재태기간은 각각 29.6 ± 3.1 주, 28.1 ± 1.6 주($p > 0.05$), 평균 출생시 체중은 각각 $1,413 \pm 580$ gm, $1,098 \pm 235$ gm($p > 0.05$)이었다. 모든 환자에서 일차적으로 인도메타진 치료를 하였으며, 그중 인도메타진 치료에도 불구하고 동맥관이 막히지 않고 패혈혈, BUN의 상승, 소변량 감소 등으로 수술 대상이 되었다(9/57, 16%). 수술은 환자를 이동시키지 않고 신생아중환자실에서 결찰을 시행하였다. 2명의 환자들이 술 후 15일, 47일째 술전 부터 발생한 지속적인 패혈증및 기관지폐이형성증으로 사망하였다. 수술과 직접적으로 관련된 합병증 및 사망 레는 없었다. 인도메타진으로 내과적치료만 한 환자 47명중 9명이 합병증(패혈증, 기관지폐이형성증, 패내출혈, 신부전 등)으로 인하여 사망하여(19%) 내과적 치료의 실패는 32%(18/57)였다. 출생체중을 기준으로 보았을때 체중이 1500gm미만인 경우가 1500gm이상인 경우보다 그 실패율이 높았다(41% 15/38, 16% 3/19, $p < 0.05$).

상기 결과로 부터 크기가 큰 동맥관개존증, 체중이 적은 미숙아, 선천성 심기형을 동반한 경우 등 일부 미숙아에 있어서는 수술적 결찰술이 일차적 치료법으로 고려 되어야 할 것으로 사료된다. 또한 환아를 수술장으로 이동하지 않고도 중환자실에서 안전하게 수술할 수 있었다.

중심 단어: 1. 동맥관개존증
2. 미숙아