

# 신생아 외과 환자의 수술 후 사망률 변화에 대한 연구

이화여자대학교 의과대학 외과학교실

이은정 · 최금자

## 서 론

신생아의 수술 후 이병률 및 사망률은 수술 전후의 환아 처치의 질에 의하여 결정적인 영향을 받게 된다는 것은 주지하는 바이다<sup>1</sup>. 이는 1953년 Rickham이 처음 신생아 집중 치료실을 설립하기 이전에 신생아 수술의 사망률이 50% 이상이던 것이 그 이후 꾸준히 감소되고 있는 것에서도 알 수 있다<sup>2</sup>. 또한 신생아 집중 치료실의 사망률은 각 의료기관과 그 의료기관을 포함하고 있는 지역의 특성에 따라 차이가 많은 것으로 알려져 있다<sup>3-5</sup>.

우리나라는 1960년대 초 소아외과학이 소개된 이래, 1970년대에 들어서 몇몇 대학병

원에 소아외과가 전문분야로 자리매김하게 되었고, 소아외과 수술의 핵심이라고 할 수 있는 신생아 수술은 신생아학의 발달과 더불어 발전하여 1994년 우리나라 신생아외과의 현황 조사에서는 신생아 수술의 사망률을 17%로 보고하였다<sup>6,7</sup>.

그러나 최근 산전 진단의 발달과 출생률의 감소 및 소아외과 의사 수의 증가로 인하여 우리나라 소아외과 의사 한 명당 신생아 수술의 수는 감소되었다고 추정되는 반면<sup>6,8,9</sup>, 신생아에 대한 마취 및 수술 기법의 발전, 미숙아를 포함한 신생아 생리에 대한 이해, 수술 전후 관리의 발전으로 이전에는 신생아에게 시도되지 못했던 수술들이 이루어지고 있는 등 소아외과 분야의 환경은 급격히 변화하고 있다<sup>7</sup>.

이에 저자들은 지난 이십 년 간 이화대학 외과학 교실에서 치료받은 신생아 외과 환자의 치료성적을 분석하여 급변하는 의료 사회 환경에서 신생아 수술의 특징과 그 현황을 파악함으로써 향후 신생아외과 환자 치료의 방향을 제시하고, 더불어 치료 성적의 향상을 꾀하는데 도움이 되고자 본 연구를 시행하였다.

본 논문의 요지는 2005년 10월 26일 서울에서 개최된 제57회 대한외과학회 추계통합학술대회에서 구연되었음.

접수일 : 06/2/16 게재승인일 : 06/5/9  
교신저자 : 최금자, 158-710 서울시 양천구 목6동 911-1번지 이화의대부속 목동병원 외과  
Tel : 02)2650-2698, Fax : 02)2644-7984  
E-mail: kumchoi@mm.ewha.ac.kr

### 대상 및 방법

1983년 1월부터 2004년 12월까지(단, 1984년과 1994년 9월부터 1995년 8월까지의 기간은 제외됨) 만20년 간 이화 대학병원 외과에서 한 명의 소아외과 의사에 의해 수술적 치료를 받은 생후 4주 이하의 환아 중 진료기록의 확인이 가능하였던 환아를 대상으로 성별, 진단명, 수술명, 치료 결과, 사망 원인, 사망 유형(mortality pattern)<sup>1</sup>, 입원 당시 환아의 상태, 동반 질환을 의무기록 검토를 통하여 후향적으로 조사하였다.

전체 기간을 10년씩 전후기로 나누었으며 전기는 1983년부터 1993년까지, 후기는 1994년부터 2004년까지의 기간이 해당된다.

각 기간별로 대상 환아의 질환별 빈도, 질환별 사망률 및 사망 원인 등의 변화를 Clinical classification system (CCS)<sup>10,11</sup> (표 1)과 사망유형<sup>1</sup> (표 2)으로 분류하여 신생아

수술의 결과를 비교 분석하였다.

두 가지 이상의 외과 질환을 동반하고 있었던 예에서는 주된 질병을 기준으로 1예로 간주하여 분류하였다. 사망자 수는 입원기간 중 사망한 예와 회복 가능성이 없이 퇴원한 예를 합하였으며, 보호자 자의로 수술을 거부하고 퇴원 하였거나 타 병원으로 전원 시킨 예, 외상에 의한 사망 예는 본 연구 대상에서 제외되었다.

통계 분석 및 처리 방법으로는 SPSS 12.0을 이용하였고, *p* 값이 0.05 이하인 경우를 통계적으로 유의하다고 판단하였다.

### 결 과

연구대상 기간(만20년) 중 소아외과 환자(0세-13세)는 5,571명이었으며 이 중 신생아 환자는 359명으로 6.4%를 차지하였다. 소아외과 환자는 전기에 1,769명, 후기에 3,802명

Table 1. Clinical Classification System (CCS) by Cullen et al.<sup>10,11</sup>

Class	I	Patients were not admitted to the ICU
Class	II	Patients were physiologically stable and were admitted to the ICU only for monitoring or observation
Class	III	Patients were physiologically stable requiring intensive nursing and monitoring
Class	IV	Patients were unstable needing frequent assessment and interventions by ICU physicians and nurses

ICU; intensive care unit

Table 2. Mortality Pattern by Hazebroek et al.<sup>1</sup>

Nonpreventable death	Patients with serious life-threatening disorders who died despite maximal care
Permissible death	Patients with (mostly congenital)disorders in whom death is the result of withholding or withdrawal of life-supporting and/or medical intervention
Preventable death	Patients who died due to errors in management in which death possibly could have been avoided

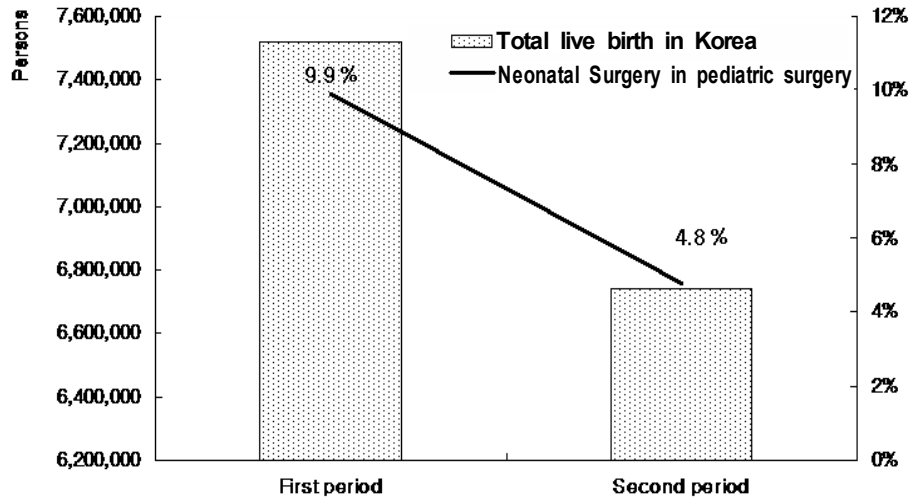


Fig. 1. Total live birth in Korea and neonatal surgery in ewha womans university hospital in same period

Table 3. Neonatal Cases and its Mortality

Diagnosis	Mortality of Neonatal Surgery (%)(Death Cases */Neonatal Cases)						
	First Period (1983-1993)		Second Period (1994-2004)		Sum (1983-2004)	<i>p</i> -value	
Esophageal Atresia c/s TEF	9.1	(1/11)	25.0	(2/ 8)	15.8	(3/19)	
Diaphragmatic Hernia	40.0	(2/ 5)	50.0	(2/ 4)	44.4	(4/ 9)	
Gastroschisis/ Omphalocele	13.3	(2/15)	0	(0/ 6)	9.5	(2/21)	
Duodenal Obstruction <sup>†</sup>	14.3	(2/14)	0	(0/21)	5.7	(2/35)	
Jejunioileal Obstruction	13.3	(2/15)	0	(0/ 9)	8.3	(2/24)	
Hirschsprung's Disease	8.0	(2/25)	0	(0/25)	4.0	(2/50)	
Anorectal Malformation	3.8	(1/26)	0	(0/22)	2.1	(1/48)	
Necrotizing Enterocolitis	12.5	(1/ 8)	25.0	(2/ 8)	18.8	(3/16)	
Idiopathic G-I Perforation	0	(0/ 4)	57.1	(4/ 7)	36.4	(4/11)	
Hypertrophic Pyloric Stenosis	0	(0/30)	0	(0/39)	0	(0/69)	
Inguinal Hernia	0	(0/17)	0	(0/18)	0	(0/35)	
Others	0	(0/ 6)	6.3	(1/16)	4.5	(1/22)	
<b>Total</b>	<b>7.4</b>	<b>(13/176)</b>	<b>6.0</b>	<b>(11/183)</b>	<b>6.7</b>	<b>(24/359)</b>	<b>0.000</b>
Sex ratio (male:female)	2.7:1	(129:47)	2.1:1	(124:59)	2.4:1	(253:106)	

\*Including hopeless discharge cases, excluding death after postoperative day 30

<sup>†</sup>Including midgut volvulus

TEF; tracheoesophageal fistula, G-I; gastrointestinal

으로 증가한 반면에 신생아 환자의 수는 전기에 176명, 후기에 183명으로 거의 증가가 없어 전체 소아외과 환자 중 신생아 환자가 차지하는 비율은 전기에 9.9%(176/1,769), 후기에 4.8%(183/3,802)로 감소하였다(그림 1).

신생아외과 환자의 전체 남녀 비는 253:106(2.4:1)으로 남아가 많았으며, 전기는 129:47(2.7:1), 후기는 124:59(2.1:1)로 전기에 비하여 후기에 여아가 증가하였다(표 3).

신생아외과 환자의 주된 질환은 소장 폐쇄증, Hirschprung씨 질환, 직장항문 형성 기형, 십이지장 폐쇄증, 복벽기형, 식도 폐쇄증, 서혜부 탈장, 비후성 유문 폐쇄증 등으로 대부분이 선천성 기형이었다(표 3).

대상기간 중 총 24예가 사망하여 수술 후 사망률은 6.7%이었다. 기간별로 보면 전기는 176예 중 13예가 사망하여 사망률은 7.4%이었고 후기에는 183예 중 11예가 사망하여 사망률은 6.0%로 후기에 현저히 감소하였

Table 4. Major Diagnosis in Relation to Cause of Death during First Period

Major Diagnosis	CCS	Age (days)	Associated Condition	Cause of Death	Mortality Pattern
Diaphragmatic Hernia	IV	1	VSD, lung hypoplasia	Respiratory failure	Nonpreventable
Diaphragmatic Hernia	IV	1		Respiratory failure	Permissible
Esophageal Atresia & TEF	III	2	High type IA, dextrocardia, multicystic kidney	Sepsis	Preventable
Duodenal Stenosis	IV	16	VSD, TEF	Sepsis	Preventable
Duodenal Atresia	II	1	Hemivertebra	Hypovolemia	Preventable
Ileal Atresia	IV	1	Premature (26wk), HMD	Associated anomaly	Nonpreventable
Ileal Atresia	II	4	Microcolon	Hypovolemia	Preventable
Hirschsprung's Disease	III	11		Sepsis	Preventable
Hirschsprung's Disease	IV	2	VSD, acidosis	Associated anomaly	Permissible
Cloacal Anomaly	IV	6	Renal agenesis, right, hydrometrocolpos	Sepsis	Permissible
Omphalocele	III	1	Apnea	Respiratory failure	Permissible
Omphalocele	III	2		Respiratory failure	Preventable
Necrotizing Enterocolitis	IV	16	Whole body desquamation	Sepsis	Permissible

VSD; ventricular septal defect, TEF; tracheoesophageal fistula, HMD; hyaline membranous disease

Table 5. Major Diagnosis in Relation to Cause of Death during Second Period

Major Diagnosis	CCS	Age (day)	Associated Condition	Cause of Death	Mortality Pattern
Diaphragmatic Hernia	IV	4	PDA, VSD, Rt. lung hypoplasia	Respiratory failure	Nonpreventable
Diaphragmatic Hernia	IV	1	Brain ischemia	Respiratory failure	Nonpreventable
Esophageal Atresia & TEF	III	1	Imperforate anus	Respiratory failure	Preventable
Esophageal Atresia & TEF	III	1	Premature (32wk), VACTER anomaly	Respiratory failure	Permissible
Necrotizing Enterocolitis	IV	1	Premature (27wk), HMD	Sepsis, MOF	Nonpreventable
Necrotizing Enterocolitis	IV	7	Pulmonary hemorrhage, pneumothorax	Respiratory failure	Nonpreventable
Idiopathic G-I Perforation	IV	2		Sepsis, MOF	Nonpreventable
Idiopathic G-I Perforation	IV	7		Sepsis	Nonpreventable
Idiopathic G-I Perforation	IV	7	Laryngotracheal cleft, VSD, ASD	Sepsis, hepatic failure	Nonpreventable
Idiopathic G-I Perforation	III	2	Biliary atresia, short bowel	MOF	Permissible
Others (hepatic subcapsular hematoma)	IV	4	Twin, fetofetal transfusion, HMD	Respiratory failure	Nonpreventable

Abbreviations: PDA; patent ductus arteriosus, VSD; ventricular septal defect, TEF; tracheoesophageal fistula, HMD; hyaline membranous disease, G-I; gastrointestinal, ASD; atrial septal defect.

으나 전후기 간에 주 질환별 사망률에서 유의한 차이는 없었다. 그러나 횡격막 탈장의 수술 후 사망률은 44.4%인 반면에 서혜부 탈장, 비후성 유문 폐쇄증은 사망 환자가 없는 등 사망률은 주 질환별로 유의한 차이가 있었다( $p=0.000$ ), (표 3).

사망 환자의 입원 당시 상태에 따라 CCS 4단계로 분류한 결과를 보면, 전기에는 Class II가 2예, Class III가 4예, Class IV는 7예인 반면에 후기에는 Class II가 한 예도 없고 Class III와 Class IV가 각각 3예와 8예

씩 있었다(표 4, 표 5, 그림 2). 즉, 신생아외과 수술 후 사망한 예 중 입원 당시 중한 상태였던 환자가 후기에 증가하였다(그림 2).

사망 예를 사망유형에 따라 분류하면 전기에는 예방 가능한 사망 예가 6예(46.2%)로 가장 많았으나, 후기에는 예방 가능한 사망 예는 감소하고 예방 불가능한 사망 예가 8예로 대부분(72.7%)을 차지하였다(그림 3).

사망 원인으로서는 호흡 부전과 패혈증이 주된 사망 원인이었으며 혈량 저하증, 동반

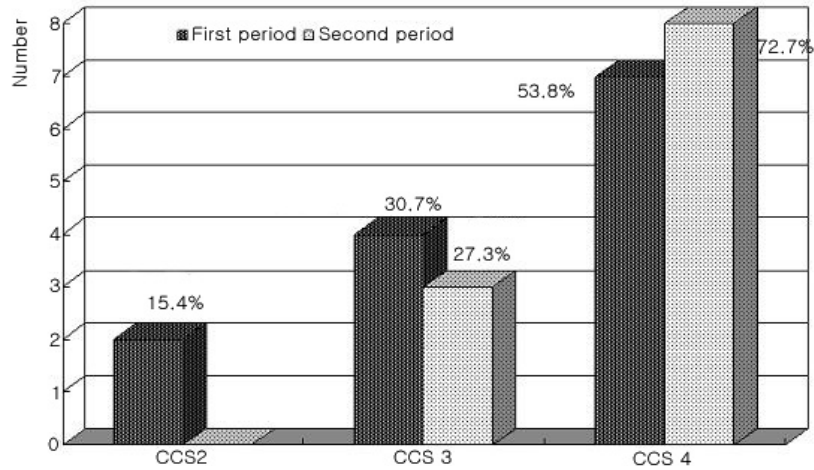


Fig. 2. Clinical classification system of death cases at admission

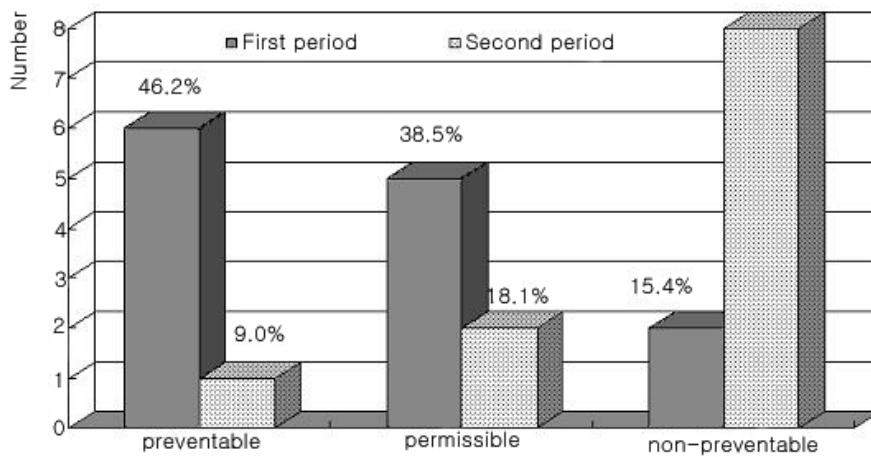


Fig. 3. Mortality pattern

Table 6. Causes of Death

Causes	First Period (%)	Second Period (%)	Sum (%)
Respiratory Failure	4 (30.8)	6 (54.5)	10 (41.7)
Sepsis/MOF	5 (38.5)	5 (45.5)	10 (41.7)
Hypovolemia	2 (15.4)	0	2 (8.3)
Associated Anomaly	2 (15.4)	0	2 (8.3)
<b>Total</b>	<b>13 (100)</b>	<b>11 (100)</b>	<b>24 (100)</b>

MOF; Multiple organ failure

Table 7. Index Diseases in Pediatric Surgery by Ravitch<sup>16</sup>

Six groups of congenital anomalies
Esophageal atresia and tracheoesophageal fistula
Gastroschisis and omphalocele
Imperforated anus
intestinal atresia
Congenital diaphragmatic hernia
Hirschsprung's Disease
Three tumors
Rhabdomyosarcoma
Wilm's tumor
Neuroblastoma

기형의 사망 원인은 후기에는 없었다(표 6).

## 고 찰

성장과 발달을 계속하고 있는 소아는 성인과는 다른 병태 생리를 갖고 있기 때문에 수술 기법, 수술 전후의 처치 등에서도 성인과 구별되어야 함은 주지하는 바이다. 특히 생후 첫 4주간의 신생아 수술은 신생아 특유의 질병 뿐 만 아니라 환자의 크기, 미성숙한 장기 및 달라지는 용적, 용량 등으로 고도의 전문 지식 및 기술과 많은 경험을 필요로 한다<sup>2</sup>.

1996년 김 등<sup>6</sup>은 한국에서 연간 총 소아 외과 환자 중 신생아외과 환자가 차지하는 비율이 10% 이상 되는 시설은 11%이고, 10% 미만인 시설은 89%라고 보고하였다. 이처럼 전체 소아외과 환자 중 신생아외과 환자가 차지하는 비율은 각 병원의 특성에 따라 차이가 많으며, 신생아 집중 치료실의 사망률 또한 각 의료기관과 그 의료기관을

포함하고 있는 지역의 특성에 따라 차이가 많으므로<sup>3-5</sup>, 본 연구에서 한 수술자에 의하여 모든 수술이 시행된 점은 신생아외과 환자의 현황 및 그 변화를 파악하는 데 의의가 있다고 하겠다.

1976년부터 18년간을 연구 대상 기간으로 시행되어진 저자의 선행연구<sup>12</sup>에서는 출생률의 감소에도 불구하고 신생아외과 환자의 수는 계속적으로 증가한데 반하여 본 연구 기간 중에는 감소하였다. 이와 같이 소아외과 환자 수의 증가에도 불구하고 소아외과 의사 한 명이 수술하는 신생아외과 환자의 감소는 타 문헌<sup>8,9,13</sup>에서도 보고되었으며, 이는 신생아외과 환자 처치의 전문성에 대한 인식의 변화 및 신생아 이송의 개선으로 증가되었던 신생아외과 환자가 최근 출생률의 급격한 감소와 산전 진단의 발달 및 소아외과 의사의 증가에 의하여 감소된 것으로 사료된다. 본 연구에서 소아외과 환자 중 신생아외과 환자의 비율은 전기에 9.9% (176/1,769)였던 것이 후기에는 4.8% (183/3,802)로 감소하였다. 같은 기간 동안 한국의 출생아 수는 7,517,880명에서 6,741,343명으로 감소하였으며(그림 1), 조출생률(인구 1,000명당 출생아 수)은 1982년 21.8명에서 2002년 10.3명 수준으로 급격히 감소하였다<sup>14</sup>. 그러나 본 연구에서 전체 소아외과 환자 중 신생아외과 환자가 차지하는 비율은 감소한 반면에 전체 소아외과 환자와 신생아외과 환자의 수 자체는 증가 하였는데 이는 소아외과가 의학의 한 분야로서 정립된 결과로 생각된다.

신생아외과 환자의 남녀 비 2.4:1은 전체 인구의 총 출생성비(여아 100명당 남아 수)

가 1993년 115.3으로 최고 수준을 보이다가 2002년 110으로 감소하였음에도 불구하고<sup>14</sup>, 전체 인구의 출생성비에 비하여 남아의 비가 높았다.

신생아외과 질환 중 선천성 기형 내지는 그 합병증은 최근 출산 전 태아 선별법과 태아 이상형태증(dysmorphism) 평가를 위한 진단검사의 증가로 질환의 분포가 변화하고 있으며 일부 기형은 임신중절에 의한 처치로 신생아기에 그 발생 빈도가 급격히 감소하고 있다<sup>15</sup>. 그럼에도 불구하고 본 연구에서는 전후기 사이에 주요 신생아외과 질환별 빈도에 변화는 없었으며, 비후성 유문 폐쇄증, Hirschprung씨 질환, 직장항문 형성 기형 등의 순으로 신생아외과 수술이 시행되어졌다. 반면 김 등<sup>6</sup>(1996)이 보고한 1994년 한국 신생아외과의 현황에서는 항문 직장기형(20%), 장무공증 및 협착(13%), Hirschprung씨 질환(12%)을 신생아외과 환자의 주된 질환으로 보고하였다.

국내 보고에서 소아외과의 지수 질환(index cases)<sup>16</sup>(표 7)이라고 부르는 9개 질환에서의 사망률은 31.3%<sup>13</sup>, 17%<sup>6</sup>, 11%<sup>9</sup>로 보고된 바 있으며, 본 연구에서 신생아외과 환자의 사망률은 6.7%, 소아외과의 지수 질환의 사망률은 7.8% (16/206)였다. 이 결과는 저자의 선행연구<sup>11</sup>의 지수 질환 사망률 17.0% (23/135)와 비교하여도 현저히 낮은 결과였다.

주요 신생아외과 질환별 사망률은 전후기 간에 차이가 없는 것으로 나타났으나 질환별 사망률을 비교하기에는 연구 대상 숫자가 적어 여러 병원 간에 연계된 지속적인 연구가 시행 되어져야 만이 각 질환별 변화

특징이 파악되리라 사료된다.

사망 환아를 입원 당시 상태에 따라 CCS 4단계로 분류한 결과 후기에 ClassⅢ와 ClassⅣ가 증가하였다. 이처럼 중한 상태의 환자가 증가하는 것은 전에는 시도조차 하지 못했던 중한 상태의 환자, 미숙아에서의 수술이 시행되어지는 등 수술 대상 자체가 변화하고 있기 때문이다. 즉 후기에는 입원 당시 중한 상태의 환자가 증가하였고, 사망 유형 또한 예방 불가능한 예가 증가한 반면에 사망률은 감소하였다.

## 결 론

본 연구에서는 전기에 비하여 후기에 입원 당시부터 중한 상태의 환자가 차지하는 비율이 증가하였으며, 예방 불가능한 사망예가 차지하는 비율도 증가하였다. 그럼에도 불구하고 신생아외과 수술의 사망률은 후기에 의미 있게 감소하였다. 이것은 예방 가능한 사망예의 감소에 기인한 것으로 수술 및 수술 전후 환자 관리의 향상에 의하여 수술 후 사망률이 감소한 것으로 사료된다. 따라서 출생률의 감소와 산전관리로 인하여 전체 소아외과 수술에서 신생아 외과 수술이 차지하는 비율이 감소되고 있다고 할지라도 그 중증도는 더욱 심각해지고 있다. 더욱이 출생률의 저하로 인하여 신생아 한 명, 한 명의 중요성을 아무리 강조하여도 부족한 현재의 우리나라의 상황에서는 신생아외과 질환의 특수성을 깊이 인지하여 치료할 수 있는 전문 인력 확보를 포함한 국가적 이해와 지원이 더욱 강조되어야 한다.



## 참 고 문 헌

1. Hazebroek FWJ, Tibboel D, Leendertse-Verloop K, Bos AP, Madern GC, Molenaar JC: *Evaluation of mortality in surgical neonates over a 10-year period: nonpreventable, permissible, and preventable death.* J Pediatr Surg 26:1058-1063, 1991
2. Rickham PP: *Thoughts about the past and future of neonatal surgery.* J Pediatr Surg 27:1-6, 1992
3. Pollack MM, Ruttimann UE, Geston PR: *Accurate prediction of the outcome of pediatric intensive care-a new quantitative method.* New Engl J Med 15:134-139, 1987
4. Da Fieno JT, Chacaltana ES, Morimoto GN, Benavides AS, Vega AR: *Uso del Sistema de Clasificación Clínica en una unidad de cuidados intensivos pediátrica.* Bol Med Hosp Infant Mex 50:865-869, 1993
5. Espinosa JG, Leyva MEC, Gutierrez AF, Enriquez LMM, Garcia MCM: *Factores pronóstico en una unidad de terapia intensiva pediátrica.* Bol Med Infant Mex 48:800-806, 1991
6. 김우기, 김상윤, 김신곤, 김인구, 김재천, 박귀원, 박영식, 박우현, 박주섭, 송영택, 오수명, 이두선, 이명덕, 이성철, 장수일, 정을삼, 정풍만, 주종수, 최순옥, 허영수, 황의호: *1994년도 한국신생아외과의 현황.* 소아외과 2:26-32, 1996
7. 김기수: *신생아 집중치료의 현주소.* 소아외과 9:98-112, 2003
8. 이명덕, 김상윤, 김우기, 김인구, 김성철, 김신곤, 김재역, 김재천, 김현학, 박귀원, 박우현, 서정민, 송영택, 오수명, 유수영, 이두선, 이석구, 이성철, 정상영, 정성은, 정을삼, 정풍만, 조마해, 최금자, 최순옥, 한석주, 허영수, 홍정, 황의호: *소아외과의 지수 절환.* 소아외과 7:147-156, 2001
9. 김우기, 김상윤, 김신곤, 김인구, 김재천, 김현학, 박귀원, 박우현, 송영택, 오수명, 유수영, 이두선, 이명덕, 이성철, 이석구, 서정민, 정상영, 정성은, 정을삼, 정풍만, 조마해, 최금자, 최순옥, 한석주, 허영수, 홍정, 황의호: *1999년도 한국 신생아외과 현황.* 소아외과 7:46-53, 2001
10. Cullen DJ, Civetta JM, Briggs BA, Ferrara LC: *Therapeutic intervention scoring system: a method for quantitative comparison of patient care.* Crit Care Med 2:57-60, 1974
11. Keene AR, Cullen DJ: *Therapeutic intervention scoring system: update 1983.* Crit Care Med 11:1-3, 1983
12. 최금자: *신생아외과환아의 사망률 변화에 대한 연구.* 이화의대지 18:415-421, 1995
13. 최수진나, 정상영, 김신곤: *지난 10년간 소아외과 질환의 임상적 고찰.* 대한소아외과학회지 4:110-116, 1998
14. 대한민국 통계청: *총괄: 인구동태통계연보(출생, 사망), chap 3. 경제기획원 조사통계국, 2002, Pp28*
15. Heyman B, Hundt G, Sandall J, Spencer K, Williams C, Grellier R, Pitson L: *On being at higher risk: A qualitative study of prenatal screening for chromosomal anomalies.* Soc Sci Med 11:1-13, 2005
16. Ravitch MM, Barton BA: *The need for pediatric surgeons as determined by volume of work and the mode of delivery of surgical care.* Surgery 76:754-763, 1974

## Mortality Analysis of Surgical Neonates: A 20-year Experience by A Single Surgeon

Eun-Joung Lee, M.D., Kum-ja Choi, M.D.

*Department of Surgery, Collage of Medicine, Ewha Womans University,  
Seoul, Korea*

Pediatric surgery could establish a definitive position in the medical field on the basis of a stable patient population. Neonatal surgery, the core of pediatric surgery, requires highly skilled surgeons. However, recent advancement of prenatal diagnosis followed by intervention and decreased birth rate has resulted in a significant decrease in the neonatal surgical population and the number of surgical operations. The purpose of this study is to examine the outcome of neonatal surgeries and to propose a guide for the future surgeries. A total of 359 neonatal surgical patients operated upon at the Department of Surgery, Ewha Medical Center, during past 21 years were studied. The study period has been divided into two time periods: from 1983 to 1993 and from 1994 to 2004. Analysis was based on the Clinical Classification System and mortality pattern, frequency of disorders, occurrence and cause of death, and other changes. Neonatal surgery was 6.4% of all pediatric surgery during the total 21 year period, 9.9% in the first period and 4.8% in the second. Male to female ratio increased from 2.7:1 to 2.1:1. The overall mortality was 6.7%, and there was significant decrease from 7.4% in the first period to 6.0% in the second. The clinical classification system (CCS) for death cases included class II 2, III 4, and IV 7 during the first period and class III 3, and IV 8 during the second, respectively. According to the mortality pattern by Hazebroek, there were 6 preventable death cases during the first period, and only one in the second, and 2 non-preventable death cases during the first period and 8 in second, respectively. Although the patients in the second period had more serious diseases, surgical mortality has been decreased in the second period, which may be the result of improved surgery methods for newborns and advanced patient care.

(*J Kor Assoc Pediatr Surg* 12(2):137~146), 2006.

**Index Words** : *Neonatal surgery, Mortality*

---

**Correspondence** : Kum-ja Choi M.D., Department of Surgery, College of Medicine, Ewha Womans University Mokdong Hospital 911-1 Mokdong Yangcheon-gu, Seoul 158-710, Korea  
Tel : 02)2650-2698, Fax : 02)2644-7984  
E-mail: kumchoi@mm.ewha.ac.kr