

신생아외과환아의 사망을 변화에 대한 연구*

이화여자대학교 의과대학 외과학교실
최 금 자

= Abstract =

Evaluation of Mortality in Surgical Neonates at Ewha Womans University Hospital*

Kum-ja Choi

Department of General Surgery, College of Medicine, Ewha Womans University

Objective : The mortality of surgical neonates at Ewha Womans University Hospital was analysed and classified during 1976 through 1993 in order to assess the change of mortality rate and provide an opportunity for developing strategies to take off our neonatal surgery.

Methods : The study period was divided three groups-'76 to '81 as period I, '82 to '87 as period II, and '88 to '93 as period III. Author evaluated retrospectively and compared the mortality rates and causes of death in three periods one another. The clinical classification system (CCS) and mortality pattern were used to assess the severity of illness in each death.

Results : Surgical neonates were 35 cases during period I, 61 cases in period II, and 115 cases in period III. And during the period III, there was threefold increase in comparison with period I. The number of death and mortality rate were 12 and 34.3% in period I, 8 and 13.1% in period II, and 5 and 4.6% in period III. And the mortality rate in period III was significantly decreased. The most marked improvement of survival in neonatal surgery was in esophageal atresia and gastroschisis/omphalocele. And congenital diaphragmatic hernia was the most challenging problem in neonatal surgery with 40% of the overall mortality rate.

The CCS of death cases in period I were 5 Class II, 4 Class III, and 3 Class IV, and 1 non-preventable, 2 permissible, and 9 preventable deaths. There were 2 Class II, 1 Class III, and 5 Class IV in period II. And in period III, there were 3 Class III, and 2 Class IV. Although 'preventable death' hold the first place as mortality pattern, it dropped from 9 of 12 cases in period I to 3 of 5 cases in period III. The most common causes of death were respiratory failure and sepsis.

Conclusion : Although our hospital had very limited the trained intensive care unit physician and nurses and well-equipped NICUs, the treatment results were very significantly improving progressively. However we should keep up advance the survival of the neonates with multiple anomalies and severely malformed premature giving the adequate attention and active management.

KEY WORDS : Neonatal surgical mortality.

*본 논문은 1994년 제 10 차 대한소아외과학회 춘계학술대회에서 구연되었음.

서 론

신생아 수술은 소아외과수술의 핵심이다. 신생아외과환아의 특징은 가장 조그만 환자가 방대한 기술장비에 둘러싸여서 환자 대비 높은 간호인력과 다영역 의료팀을 필요로 함과 동시에 고도의 복잡한 기술적 서비스분야의 지원에 의존하는 것이라고 할 수 있다. 따라서 신생아수술후 이병을 및 사망율은 수술 전후의 환자처치의 질에 결정적인 영향을 받게된다¹⁾²⁾.

신생아수술의 발달은 신생아학의 발달과 밀접한 관계를 갖고 지난 3~40년 동안 빠르게 발전하였다. 즉 근대 신생아수술의 발달은 2차 세계대전 이후로 타 임상분야와 비교할 때 역사가 매우 짧다³⁾.

국내 소아외과학의 실질적인 발달은 70년대말 이후로 볼 수 있으며 본 이화대학병원에서도 대한소아외과학회의 창립년도인 1985년 이래로 저자가 신생아 수술을 전담하여 왔다. 그러나 본원 신생아중환아실의 전문인력과 시설 및 고성능 장비 등은 극히 제한된 상태에 머물러있다. 이에 본 외과학교실에서 지난 18년간 치료한 신생아외과환아의 치료성적을 분석하여 그 현황을 파악함으로써 향후 환아치료를 향상시키고 나아가 본원의 환자대비 높은 산모비율과 높은 소아환자비율을 타 병원과 차별화 될 수 있는 특징적 요소로 발전시키기 위한 방향을 찾고자 본 연구를 시행하였다.

연구대상 및 방법

1976년 1월부터 1993년 12월까지 이화대학병원 외과에서 치료한 환아 중 생후 4주 미만을 대상으로 하였다. 단 두가지 이상의 외과질환을 동반하고 있었던 예에서는 주된 질병을 기준으로 1예로 간주하여 분류하였다.

연구방법은 대상환아를 매 6년씩 기간별로 3기로 나누

Table 1. Clinical classification system(CCS) by cullen et al

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

었으며 제I기는 1976년 부터 1981년까지로 일반외과의사에 의하여 신생아수술이 시행되던 시기이고 제II기는 1982년부터 1987년까지로 대부분 저자가 수술을 시행하였으나 경험이 부족하였던 기간이며 제 III기는 1988년부터 1993년까지로 전예가 저자에 의하여 수술이 시행되었던 때로서 각 기간별로 대상환아의 질환별 빈도, 사망율 및 사망원인등의 변화를 Clinical Classification System(CCS)⁴⁾ (Table1)과 Mortality Pattern(사망유형)²⁾ (Table 2)으로 분류하여 분석 비교 하였다. 단 사망자수는 입원기간중 사망한 예와 회복가능성이 없이 퇴원한 예를 합하였다. 그러나 보호자 자의로 수술을 거부하고 퇴원시켰거나 타병원으로 전원시킨 17예(I기 2예, II기 5예, III기 10예)는 치료성적분석대상에서 제외하였다 (Table 3).

결 과

1. 기간별 신생아외과환아수 및 사망율

기간별 신생아외과환아수는 I기 35예, II기 61예, 및 III기 115예로 I기보다 II기에 174%, II기보다 III기에 189% 그리고 I기 보다 III기에 3배이상 환아수가 증가되었다. 기간별 남:여성비는 각각 27:8, 45:16, 84:31로 전 기간을 통하여 남아가 약 3배 많았다. 기간별 사망예 및 사망율은 I기는 신생아외과환아 35명 중 12명이 사망하여 사망율은 34.3%이었고 II기는 61명 중 8명이 사망하여 사망율이 13.1%이었으며 III기는 115명 중 5명이 사망하여 4.6%의 사망율로 현저한 감소를 보였다(Table 4).

2. 기간별 주질환 빈도 및 사망율

신생아외과환아의 주질환별 빈도는 비후성유문폐쇄증

Table 2. Mortality pattern by hazebroek et al.

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

Table 3. Excluded cases

Period	Diagnosis
I(2 cases)	- Microcolon - Hirschsprung's disease, short segment
II(5 cases)	- Incarcerated inguinal hernia - Toxic megacolon - Idiopathic hypertrophic pyloric stenosis - 2 Diaphragmatic hernias, left
III(10 cases)	- Esophageal atresia - Esophageal atresia with asplenia & dextrocardia - Esophageal atresia with Edward's syndrome - Laryngotracheoesophageal cleft - 2 Hirschsprung's diseases, long segment - Hirschsprung's disease, short segment - Cloacal anomaly - Bladder exstrophy with omphalocele - Pentalogy

40예를 제외하면 직장항문형성기형 29예, Hirschsprung씨 질환 27예, 공장·회장폐쇄증 22예, 십이지장폐쇄증 19예, 복벽기열 및 재대탈출 등의 복벽기형이 17예, 식도폐쇄증 14예, 서혜부탈장 11예, 횡격막탈장 7예 순으로 대부분이 선천성기형이었다. 기간별 질환에 따른 사망율의 변화는 식도폐쇄증의 경우 I기 사망을 100%가 III기에 12.5%로 그리고 복벽기열이나 재대탈출의 경우 사망을 100%가 11.1%로 현저히 감소하였다. 또

Table 5. Major diagnosis and mortality

Diagnosis	Period I		Period II		Period III		Sum	
	Case	Death(%)	Case	Death(%)	Case	Death(%)	Case	Death(%)
Diaphragmatic or Hiatal hernia	2	1(50)	0	0	5	2(40)	7	3
Esophageal atresia w/wo TEF	3	3(100)	3	0	8	1(12.5)	14	4
Duodenal obstruction	5	2(40)	6	2(33.3)	8	0	19	4
Jejunoileal obstruction	7	2(28.6)	6	2(33.3)	9	0	22	4
Hirschsprung's disease	2	0	6	1(16.7)	19	1(5.3)	27	2
Anorectal malformation	3	1(33.3)	10	1(10.0)	16	0	29	2
Gastroschisis or Omphalocele	2	2(100)	6	1(16.7)	9	1(11.1)	17	4
Inguinal hernia	0	5	0	6	0	11	0	
Necrotizing enterocolitis	0	2	1(50)	3	0	5	1	
Idiopathic bowel perforation	0	0	2	0	2	0		
Hypertrophic pyloric stenosis	10	1(10)	14	0	16	0	40	1
others	1	0	3	0	13	0	8	0
Total	35	12(34.3)	61	8(13.1)	115	5(4.3)	211	25(11.8)

Table 4. Surgical neonates and mortality

	Period I ('76-'81)	Period II ('82-'87)	Period III ('88-'93)	Sum ('76-'93)
Surgical neonates	35(2)*	61(5)*	115(10)*	211(17)*
Male : Female	27 : 8	45 : 16	84 : 31	156 : 55
Death cases	12	8	5	25
Mortality(%)	34.3	13.1	4.3	11.8

(*) Excluded cases

한 빈도가 높은 선천성 십이지장·소장 폐쇄증, Hirschsprung씨 질환, 직장항문기형 등의 기간별 사망율도 현저히 감소하였으나 횡격막탈장의 경우에는 I기 사망을 50%가 III기에 40%로 큰 변화를 보이지 않았다(Table 5).

3. 사망환아의 CCS 및 사망유형

사망예를 질환의 중함(severity)에 따른 CCS와 사망유형에 의하여 분류하면 I기 사망12예 중 Class II가 5예, Class III가 4예, Class IV가 3예이었으며, 피할 수 없는 예방 불가능한(non-preventable) 사망예가 1예, 허용될 수 있는(permissible) 사망이 2예이었고 9예는 예방가능한(preventable) 경우이었다(Table 6, 9, 10). II기 사망 8예의 경우는 Class II 2예, Class III 1예, Class IV 5예이었고 non-preventable 1예, permissible 4예, preventable 3예이었으며(Table 7, 9, 10), III기 사망 5예에서는 Class III 3예, Class IV가 2예로 non-preventable 1예, permissible 1예, preventable 3예이었다

Table 6. Major diagnosis in relation to cause of death during period I

Major diagnosis	CCS	Age (day)	Associated condition	Cause of death	Mortality pattern
Diaphragmatic hernia	IV	1	lung hypoplasia	respiratory failure	permissible
Esoph. atresia & TEF	III	3		sepsis	preventable
Esoph. atresia & TEF	II	2		respiratory failure	preventable
Esoph. atresia & TEF	II	3		respiratory failure	preventable
Duodenal stenosis	II	7	(evisceration)	sepsis	preventable
Midgut volvulus	II	3	(intestinal obst.)	G-I bleeding	preventable
Ileal atresia	IV	2	bowel perforation	sepsis	permissible
Ileal atresia	II	3	hypovolemia	preventable	
Imperforate anus	III	2		respiratory failure	preventable
Gastroschisis	III	1	(intestinal obst.)	hypovolemia	preventable
Omphalocele, huge	IV	1	diaphragmatic h.	respiratory failure	nonpreventable
IHPS	III	20	(hepatitis)	sepsis	preventable

() : postoperative complications

abbreviation : TEF : tracheoesophageal fistula, IHPS : idiopathic hypertrophic pyloric stenosis, h. : hernia

Table 7. Major diagnosis in relation to cause of death during period II

Major diagnosis	CCS	Age(day)	Associated condition	Cause of death	Mortality pattern
Duodenal stenosis	IV	16	VSD, TEF, hemivertebra	sepsis	preventable
Duodenal atresia	II	1	(intracranial bleeding)	hypovolemia	preventable
Ileal atresia	IV	1	premature(26wk), HMD	associated anomaly	nonpreventable
Ileal atresia	II	4	microcolon	hypovolemia	preventable
Hirschsprung's disease	IV	2	VSD, acidosis	associated anomaly	permissible
Cloacal anomaly	IV	6	renal agenesis, rt hydrometrocolpos	sepsis	permissible
Omphalocele	III	1	apnea	respiratory failure	permissible
NEC	IV	16	whole body desquamation	sepsis	permissible

abbreviation : NEC : necrotizing enterocolitis, HMD : hyaline membrane disease

Table 8. Major diagnosis in relation to cause of death during period III

Major diagnosis	CCS	Age(day)	Associated condition	Cause of death	Mortality pattern
Diaphragmatic hernia	IV	1/2	VSD, lung hypoplasia	respiratory failure	nonpreventable
Diaphragmatic hernia	IV	1	(pneumothorax bilat.)	respiratory failure	permissible
Esoph.atresia & TEF	III	2	high type IA, dextro-cardia, multicystic kidney	sepsis	preventable
Hirschsprung's disease	III	11		sepsis	preventable
Omphalocele	III	2	(pneumothorax bilat.)	respiratory failure	preventable

(Table 8, 9, 10).

이 사망원인이되었던 경우가 2예(8%)이었다(Table 11).

4. 사망원인 및 빈도

주사망원인별 빈도는 호흡부전과 패혈증이 각각 9예(36.0%), 순환혈량부족이 5예(50%)이었으며, 동반기형

고 안

출생율의 감소에도 불구하고 본 연구대상이 된 신생아

Table 9. Classification of death cases by CCS at admission

Classification	Period I (n=12)	Period II (n=8)	Period III (n=5)	Sum(%) (n=25)
Class I	0	0	0	0
Class II	5	2	0	7(28.0)
Class III	4	1	3	8(32.0)
Class IV	3	5	2	10(40.0)

Table 10. Classification of death cases by mortality pattern

Pattern	Period I (n=12)	Period II (n=8)	Period III (n=5)	Sum(%) (n=25)
Non-preventable	1	1	1	3(12.0)
Permissible	2	4	1	7(28.0)
Preventable	9	3	3	15(60.0)

Table 11. Causes of death

Causes	Period I (n=12)	Period II (n=8)	Period III (n=5)	Sum(%) (n=25)
Respiratory failure	5	1	3	9(36.0)
Sepsis	4	3	2	9(36.0)
Hypovolemia	3	2	0	5(20.0)
Associated anomaly	0	2	0	2(8.0)

외과환자는 계속적으로 증가하여 타 문헌과 일치한다⁹⁾. 이는 신생아외과환자 처치의 고유성 및 전문성의 중요함에 대한 인식의 변화와 최근 빈발하는 의료분쟁 등 사회여건상 타병원으로부터의 신생아 이송이 매우 중요한 요소로 작용하였다고 할 수 있다. 그러나 신생아 외과질환의 대부분은 선천성 기형내지는 그 합병증이기 때문에 최근 출산전 태아 선별법(screening)과 태아 이형성증(dysmorphia)평가를 위한 진단검사의 증가로 수술을 요하는 신생아 기형의 유형이 변화하고 있으며 일부 기형은 임신중절(termination)에 의한 처치로 신생아기에 그 빈도가 감소하고 있다⁵⁰⁾. 그럼에도 불구하고 본 연구에서는 기간별로 중요한 신생아외과질환별 빈도에 변화는 없었고 다만 환자 수에서만 증가를 보였다. 비록 제II기에 선천성 횡격막탈장이 연구대상에 한예도 없었으나 II기에 치료성적분석대상에서 제외된 5예 중 2예를 차지한 것으로 설명될 수 있다.

신생아에서 외과적으로 중요한 질병상태는 비교적 드물고 그 상태의 유형도 매우 다양하기 때문에 신생아외과환자의 치료는 전문치료팀에 의한 고도의 술기와 지속적인 경험을 요한다¹⁶⁾. 따라서 본 연구에서 II기와 III기에 환자

수의 증가와 더불어 사망율은 물론 사망아의 절대적 수가 현저하게 감소한 것은 수술술기에서 뿐만 아니라 신생아 중환아실 의료팀의 경험이 축적되었기 때문이라고 할 수 있다. 특히 신생아외과수술 술기 및 수술전·후 환아관리 평가의 척도라고 할 수 있는 선천성 식도폐색증과 복벽기형의 경우 I기 사망을 100%와 그 사망원인 및 사망유형을 보면 전예가 예방가능한 사망이었음을 볼 때 본원의 극히 제한된 신생아 중환아실의 시설과 장비 및 인적 지원에도 불구하고 최근 본원 신생아외과환자 치료성적의 괄목할 발전은 그 전문성의 결실이라고 하겠다⁷⁾. 또한 가장 빈도가 높은 질환들인 직장항문기형과 Hirschsprung씨 질환, 선천성 소장폐색증 등에서도 사망율이 현저히 감소하였다. 그러나 선천성 횡격막탈장은 비록 증예수는 적지만 I기와 III기 사망율에 큰 변화가 없었다.

사망원인을 분석한 결과에서는 최근 신생아 호흡기해부 및 생리기능의 특징에 합당한 처치의 발달에도 불구하고 호흡부전이 전체 사망예의 36%를 차지하여 타 문헌보다 많았으나²⁰⁾ 호흡부전이 사인이된 증예들의 분석에서도 알 수 있듯이 non-preventable 내지는 permissible 사망인 것을 고려하면 신생아외과환자의 호흡관리를 위해 새로운 기계설비의 필요성이 대두된다고 하겠다. 특히 I기와 III기의 사망율에 큰 변화가 없는 선천성 횡격막탈장의 경우 사망자 전예의 사망 유형이 예방불가능(non-preventable)이거나 허용될만한(permissible) 사망이었다(Table 6, 8). 따라서 이처럼 저조한 생존율을 갖는 질환에 대하여는 그 사망원인을 제거하는 치료로써 호흡부전을 호전시킬 수 있는 ECMO(extracorporeal membrane oxygenation)같은 새로운 특수장비의 적용이 요구되며 더불어 태자기 수술(fetal surgery) 등의 시도로 생존율을 향상시킬 수 있을 것으로 사료된다⁹⁾¹⁰⁾. 패혈증이 사망원인이었던 경우도 전체 사망예의 36%를 차지하여 다양한 항생제의 개발에도 불구하고 감염문제는 자기방어기전(self defence mechanism)이 미숙한 신생아외과 환자들의 치료에서는 여전히 매우 중요한 부분임을 알 수 있다⁸⁾¹¹⁾¹²⁾. 그러나 순환혈량부족(hypovolemia)이 사인이 된 경우는 제 III기에는 한 예도 없어서 신생아 생리에 대한 지식 및 경험의 축적과 전문의료팀의 적극적인 치료로 신생아외과 환아의 적절한 치료에 가장 중요한 역할을 하였다고 하겠다. 반면에 동반기형이 사인이 된 경우는 제 II기의 단 2예 뿐으로 본원에서 시행된 신생아수

술이 환아의 예후를 미리 고려한 선별적 치료라고 할 수 있으므로 다발성 기형아의 치료에 더욱 적극적이고 긍정적인 태도가 요구된다.

사망예들의 입원시 상태를 기준으로 한 임상분류에 의하면 비록 사망아 전예가 Class II-IV이었을 지라도 (Table 9) 사망유형의 분류를 보면 (Table 10) 전 조사기간을 통하여 예방불가능한 사망과 허용가능한 사망이 40%에 불과하여 Hazebroek등²⁰⁾이 약 80%가 이에 속하였다고한 보고와 비교한다면 본원에서도 더욱 적극적인 태도로 복합기형과 중증 기형에서도 수술치료를 시도해야 된다고 하겠다. 더욱이 본 연구의 사망을 분석에서 제외된 환아들을 보면 (Table 3) I기 2예와 II기 5예중 선천성 횡격막탈장증 2예를 제외한 3예 그리고 III기 10예 중 1예의 식도폐색증과 3예의 Hirschsprung씨 질환은 현시점에서 치유가능한 질환이었고 나머지 6예 모두는 다발성 내지는 복합기형이었음을 볼 때 신생아의과환아의 치료에 적극적인 태도의 중요성을 강조한다고 하겠다. 특히 최근에 Takayanagi와 Suruga¹³⁾의 연구에 의하면 신생아의과환아의 치료주체인 외과사와 간호사들에 의한 주관적인 평가에서도 신생아수술환자의 경우 생의 질(quality of life, QOL)이 다른 일반 성인외과질환자들 보다 높다고 하였다.

비록 우리나라에 전국민 의료보험제도가 시행되고 있다고는 하지만 신생아를 포함한 소아의 의료시혜여부가 전적으로 보호자의 결정으로 좌우되는 현상에서는 신생아의과환아를 처음 접하게되는 산과, 소아과의 및 가정의가 환아 보호자의 설득에 더욱 적극적이어야 할 것으로 사료된다. 더욱이 출산전 진단과 유산등으로 신생아의과환아 수가 감소하고 있으며 한편 신생아학의 발달에 따른 극심한 저체중아 및 복합기형아의 생존기회가 한층 높아진 오늘날 다발성기형에 대한 의료인의 적극적이고 긍정적인 태도만이 고도의 신생아의과 unit의 수준을 유지하기 위하여 필요한 신생아수술(최소한 매년 15~30명)을 가능하게 할 것이다^{11,16)}.

요 약

1976년부터 1993년까지 이화여자대학교 의과대학 외과학교실에서 치료한 생후 4주 미만의 신생아를 대상으로 그 사망율의 변화를 분석하여 향후 신생아의과환아의 치료에 방향을 제시하고자 다음과 같은 연구를 시행하였다.

연구기간을 각각 6년씩 3기로 나누어 76~81년을 I기, 82~87년을 II기, 88~93년을 III기로 정하였고 기간별 대상환아의 질환별 빈도, 사망율 및 사망원인 등의 변화를 후향적으로 분석하였다. 사망예의 평가를 위한 질환의 중증 정도는 Clinical Classification System(CCS)과 사망유형(mortality pattern)으로 분류하였다.

그 결과 환아수는 제 I기 35예, II기 61예, III기 115예로 III기에 환아수가 약 3배 증가하였고 사망수와 사망율은 각각 I기에 12예, 34.3%, II기에 8예, 13.1%, 그리고 III기에 5예와 4.6%로 사망율은 계속 현저히 감소하였다. 질환별 사망율은 식도폐색증과 복벽기형에서 사망율감소가 가장 현저하였고 횡격막탈장은 큰 변화가 없었다. 기간별 사망자의 CCS와 사망유형은 I기 사망 12예중 Class II가 5예, Class III가 4예, Class IV가 3예이었고 이들중 9예가 예방가능한 사망이었으며, II기 사망 8예 중에서는 Class II, III, IV가 각각 2예, 1예, 5예이었으며 이들 중 5예가 예방가능한 사망이었다. III기 사망 5예 중에서는 Class III와 IV가 3예와 2예로 이중 3예가 예방가능한 사망이었다. 사망유형은 예방가능한 사망이 전기간을 통하여 가장 많았으나 I기 사망 12예 중 9예가 III기에 사망 5예 중 3예로 감소하였다. 가장 흔한 사망원인은 호흡부전과 패혈증이었다.

결론적으로 본원의 신생아중환아실의 훈련된 전문인력과 시설 및 고성능 장비는 극히 제한된 상태일지라도 신생아의과환아수는 계속 증가하였고 치료성적도 괄목할 만한 향상을 보이고 있다. 그러나 출생율의 감소와 더불어 출산전 태아진단검사와 임신중절 등으로 신생아의과환아수가 감소추세이고 반면에 신생아학의 발달로 인한 극심한 저체중아와 복합기형아의 생존율이 증가하고 있기 때문에 향후 신생아의과외과의 발전을 위하여는 이를 치료에 대한 의료인의 적극적이고 긍정적인 태도가 절대적으로 요구되는 바이다.

References

- 1) Freeman NV, Burge DM, Griffiths DM, Malone PSJ : *Surgery of the newborn*. London, Churchill Livingstone, 1994 : p3-8
- 2) 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* 1991 ; 26 : 1059-1063
- 3) Rickham PP : *Thoughts about past and future of neonatal surgery. J Pediatr Surg* 1992 ; 27 : 1-6
 - 4) Keene AR, Cullen DJ : *Therapeutic intervention scoring system: Update 1983. Critical Care Medicine* 1983 ; 11 : 1-3
 - 5) Battaglia JD : *Neonatal surgery changing patterns 1972-1980. J Pediatr Surg* 1982 ; 17 : 666-669
 - 6) Rickham PP, Lister J, Irving IM : *Neonatal surgery. 2nd ed. London, Butterworths* 1978 ; p53-61
 - 7) Kim WK : *Esophageal atresia(T-E fistula); an index for neonatal surgery. Early Human Develop* 1992 ; 29 : 369-373
 - 8) Hecker WC, Ring-Mrozik E, Limmer S : *Letalität und postoperative Todesursachen in der Kinderchirurgie. Langenbecks Arch Chir* 1994 ; 379 : 172-177
 - 9) Bartlett RH : *Extracorporeal life support in neonatal respiratory failure. Surg Rounds* 1989 ; 12 : 41
 - 10) Harrison MR, Langer JC, Adzick NS, et al : *Correction of congenital diaphragmatic hernia in utero. V. Initial clinical experience. J Pediatr Surg.* 1990 ; 25 : 47
 - 11) Hecker WC, Warkotsch A : *General survey of the causes of death in patients who died postoperatively in pediatric surgery. Prog Pediatr Surg* 1979 ; 13 : 15-21
 - 12) Hwang EH : *Neonatal surgery in Korea-1261 case review- 1990*
 - 13) Takayanagi K, Suruga K : *New approach to assess quality of life in neonatal surgical cases : Medical providers' subjective assessment of disease- and condition-related factors, using the linear analogue scale J Pediatr Surg* 1994 ; 29 : 659-662
 - 14) Bell MJ, Maurer MM, Bower RJ, Ternberg JL : *Surgical mortality and morbidity in extremely low-birth-weight infants. Am J Dis Child* 1983 ; 137 : 682-684