

## 신생아 괴사성 장염의 예후 인자에 관한 연구

인제대학교 의과대학 상계백병원 외과학교실, 소아청소년과학교실<sup>1</sup>

강동원 · 광금희 · 양근호 · 배병노 · 김기환 · 한세환 · 김홍주 · 김영덕 · 최명재<sup>1</sup>

### 서 론

괴사성 장염(Necrotizing Enterocolitis)은 신생아에서 가장 흔한 위장관계의 응급질환이다<sup>1</sup>. 신생아 집중 치료 기술의 발전으로 미숙아 및 저체중 출생아의 생존률이 증가되었고 더불어 괴사성 장염의 발생 빈도도 또한 높아지고 있으나, 이 질환으로 인한 사망률은 여전히 20~50%의 높은 수준에 머무르고 있다<sup>2</sup>. 심각한 장괴사 및 장천공이 없는 괴사성 장염의 치료는 금식, 구위관(oro gastric tube)을 통한 위장관의 감압, 수액요법, 총경장영양요법 그리고 항생제 치료를 근간으로 하는 비수술적 방법이다. 수술적 치료를 결정하기 위해서는 이학적 검사, 검사실 결과, 방사선학적 소견 등의 여러 요인들을 고려하여야 하며, 적절한 수술 시기에 있어서는 객관적으로 괴사는 되었으나

천공이 되기 전에 수술하는 것이 바람직하다고 생각되며 이에 대해서는 큰 이견이 없어 보인다<sup>3</sup>. 괴사성 장염의 예후에 관계되는 임상인자들로 재태기간, 출생 체중, 백혈구 수치, 그리고 혈소판 수치 등이 있지만 이와 관련하여 아직까지는 많은 논란이 있는 실정이다<sup>4</sup>. 이에 저자들은 본 연구에서 환자의 사망률에 영향을 미치는 예후 인자들과, 더불어 수술적 치료를 결정할 때 도움을 얻을 수 있는 임상 인자들에 대하여 알아보고자 하였다.

### 대상 및 방법

2000년 1월부터 2007년 1월까지 인제대학교 상계백병원에서 괴사성 장염으로 치료받은 70례의 환자들을 대상으로 하여 의무기록 검토를 통해 후향적 분석을 하였다. 전체 환자들을 이학적 검사, 검사실 결과, 방사선 촬영 소견들을 바탕으로 하여 Bell 병기<sup>5</sup>로 분류하였으며, 재태기간, 출생 체중, 백혈구 수치, 그리고 혈소판 수치 등의 여러 임상 인자들과 방사선 촬영 소견 및 수술 소견 등에 대하여 분석하였다. 전체 70례의 환자군을 그 중 내과적 치료를 시행 받은 군과,

본 논문은 2002년 인제대학교 학술연구 조성비 보조에 의하여 이루어진 것임.

본 논문의 요지는 2007년 11월 서울에서 개최된 제59회 대한외과학회 추계통합학술대회에서 구연되었음.

접수일: 08/8/14 게재승인일: 08/10/27

교신저자: 김홍주, 137-707 서울시 노원구 상계7동 761-1 상계백병원 외과학교실

Tel : 02)950-1023, Fax : 02)3391-4393

E-mail: hongjkim@sanggyepaik.ac.kr

수술적 치료를 시행 받은 군으로 각각 분류하여 각각의 임상 인자들과 사망률과의 관계를 분석하였으며, 예후에 영향을 주는 임상 인자들과 각 인자들의 두 군간의 차이를 비교하여 수술을 결정할 때 도움을 줄 수 있는 임상 인자가 있는지 확인하였다. 또한, 방사선 촬영 소견에서 유리공기 음영, 간문맥 공기 음영, 장벽 내 공기음영 등 유무를 확인하고, 각 소견에서 내과적 치료를 시행 받은 환자와 수술적 치료를 시행 받은 환자를 확인해보았다. 저자들은 유리공기 음영이 보이거나, 내과적 치료에 반응이 없는 경우 전신상태를 고려하여 수술을 시행하였다. 수술 소견에 따라 일차 봉합술, 단순 장루술, 장 절제술과 동반된 장루술, 장 절제술과 동반된 장 문합술, 그리고 일차적 복막 배액술 등의 수술 방법이 사용되었으며 수술 소견에 따른 사망률의 차이를 확인해보았다.

통계 분석은 SAS 프로그램을 이용하여 chi-square test를 이용하였으며, P-value가 0.05이하 일 때 통계적 유의성이 있다고 판단하였다.

## 결 과

Bell 병기로 분류하였을 때, 병기 I은 17례였으며 모두 내과적 치료를 받았으며, 사망한 환자는 2례(11.8%)였다. 병기 II는 41례였으며 내과적 치료를 시행 받은 환자가 39례로 사망한 환자는 5례(12.8%)이고, 외과적 치료를 시행 받은 환자가 2례로 사망한 환자는 0례(0%)였다. 그리고, 병기 III은 12례였으며 내과적 치료를 시행 받은 환자가 1례로 사망한 환자는 0례(0%)이고, 외과적

치료를 시행 받은 환자가 11례로 사망한 환자는 5례(45.5%)로 확인되었다. 이 중에 병기 I에서 사망한 환자 2례는 괴사성 장염의 진행과는 관계없이 선천성 심질환으로 인한 심혈관계 부전이 주된 사망 원인이었다.

총 70례의 환자들 중 57례가 내과적 치료로 치료가 종결되었으며, 13례는 수술을 시행하였다. 사망환자의 경우 총 12례(17.1%)로 내과적 치료 중 사망한 환자가 7례(12.3%), 수술적 치료 후 사망한 환자가 5례(38.5%)였다(표 1). 내과적 치료 중 사망한 환자는 임상적으로 괴사성 장염을 진단 받았으나 급성 염증기에 방사선 촬영 소견에서 유리공기음영이 보이지 않았으며, 환자의 전신상태를 고려하였을 때 수술을 시행할 경우 득보다 실이 많을 것으로 판단하여 수술적 치료를 시행하지 못한 경우였고 보호자가 수술을 거부한 경우는 없었다. 수술적 치료를 시행 받은 후 사망한 환자는 수술 후 합병증은 없었으나, 급성 염증기에 패혈증에서 회복하지 못하고 사망하였다.

장괴사를 초래할수 있는 연관된 질환으로 Rota 바이러스 감염이 5례, 조기양막과수 5례, 선천성 심장 기형이 15례 있었다.

### 1) 재태기간

전체 환자군에서 미숙아의 비율이 만삭아보다 더 높게 나타났으며 괴사성 장염에 의한 사망률도 미숙아에서 더 높게 나타났다. 특히 28주 미만의 미숙아에서 가장 높은 사망률(50.0%)을 보였다. 전체 환자군과 내과적 치료를 시행 받은 환자군에서 사망률과 통계학적 유의성을 보였다(표 1).

Table 1. Prognostic Factors Affecting Mortality

		Total case			Total	P-value	Mortality case			P-value
		Total	medical	op			medical	P-value	op	
GA (wk)	<28	6	5	1	3 (50%)	0.044	3 (60%)	0.003	0 (0.0%)	0.615
	28~36	47	35	12	8 (17.0%)		3 (8.57%)		5 (41.7%)	
	≥37	17	17	0	1 (5.88%)		1 (5.88%)		0 (0.0%)	
BW (Gram)	<1000	7	6	1	3 (42.9%)	0.013	3 (50.0%)	0.009	0 (0.0%)	0.146
	1000~1500	16	10	6	2 (12.5%)		1 (10.0%)		1 (16.7%)	
	1500~2500	24	18	6	7 (29.2%)		3 (16.7%)		4 (66.7%)	
	≥2500	23	23	0	0 (0%)		0 (0%)		0 (0%)	
WBC* (/mm <sup>3</sup> )	Abnormal	28	16	12	10 (35.7%)	0.122	5 (31.3%)	0.015	5 (41.7%)	0.615
	Normal	42	41	1	2 (4.76%)		2 (4.78%)		0 (0.0%)	
PLT** (/mm <sup>3</sup> )	Abnormal	20	13	7	11 (55%)	0.000	6 (46.2%)	0.000	5 (71.4%)	0.016
	Normal	50	44	6	1 (2%)		1 (2.27%)		0 (0.0%)	

Abbreviations: Total; Total number, medical; Medical treatment, op; Operation  
 GA; Gestational age, BW; Birth weight, WBC; White blood cell, PLT; Platelet  
 WBC\*: normal; 5.000~20.000/mm<sup>3</sup>, abnormal; <5.000/mm<sup>3</sup> or ≥20.000/mm<sup>3</sup>  
 PLT\*\*: normal; ≥150.000/mm<sup>3</sup>, abnormal; <150.000/mm<sup>3</sup>

## 2) 출생 체중

전체 환자군에서 저출생 체중아의 비율이 정상 체중아보다 더 높았다. 사망률과의 관계에서 저출생 체중아가 사망률이 더 높았으며 특히 1000g 미만의 초극소 저출생 체중아일 경우에 사망률(42.9%)이 가장 높았다. 전체 환자군과 내과적 치료를 시행 받은 환자군에서 사망률과 통계학적 유의성을 보였다(표 1).

## 3) 백혈구 수치

임상적으로 괴사성 장염이 의심되는 급성기에 측정된 수치로 전체 환자군에서 백혈구 수치가 정상인 경우 사망률이 4.8%(2명)이고, 비정상인 경우 35.7%(10명)로 나타났으며, 백혈구수치가 5.000/mm<sup>3</sup> 미만이거나 20.000/mm<sup>3</sup> 이상인 비정상 군에서 사망률이

높은 경향을 보였다. 내과적 치료를 시행 받은 환자군에서만 통계학적 유의성을 보였다(표 1).

## 4) 혈소판 수치

임상적으로 괴사성 장염이 의심되는 급성기에 측정된 수치로 전체 환자군에서 혈소판 수치가 정상인 경우 사망률이 2%(1명)이고, 비정상인 경우에 55%(11명)로 나타났으며, 전체환자군, 내과적 치료를 시행 받은 환자군, 수술적 치료를 시행받은 환자군 모두에서 사망률과 통계학적 유의성을 보였다(표 1). 비정상 혈소판 수치를 세분하여 보았을 때, 혈소판 수치가 감소함에 따라 사망률이 증가하는 것을 알 수 있었다. 특히 혈소판 수치가 50.000/mm<sup>3</sup> 미만일 경우 사망률이 85.7%였다(p=0.000). 혈소판 수치가

Table 2. Mortality According to the Number of Platelet

PLT (/mm <sup>3</sup> )	Cases	Mortality	P-value
≥ 150K	50	1 (2%)	0.000
<150K	20	11 (55%)	
100K ≤ PLT <150K	6	1 (16.7%)	
50K ≤ PLT <100K	7	4 (57.1%)	
<50K	7	6 (85.7%)	
Total	70	12 (17.1%)	

PLT; Platelet

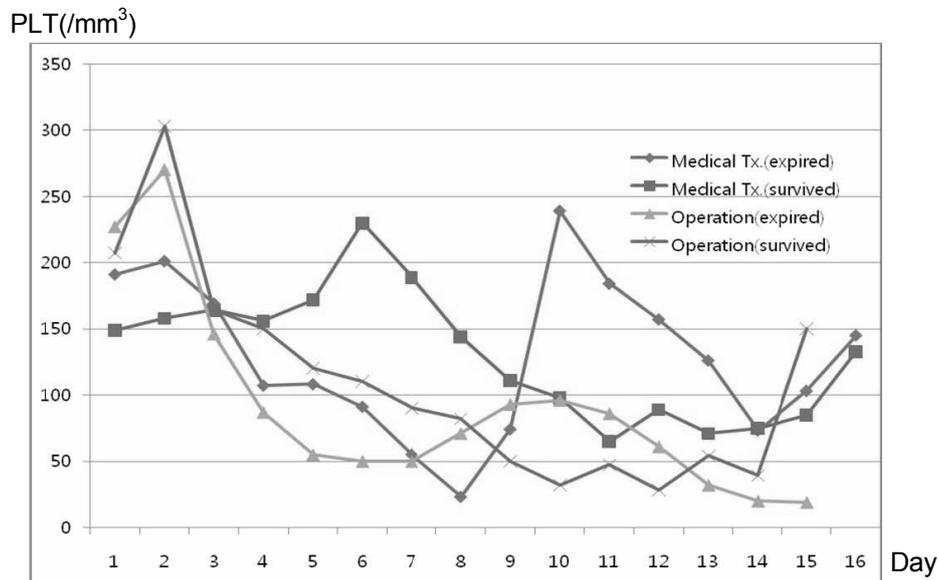


Fig. 1. The curves of average platelet count in each group

정상임에도 불구하고 사망한 경우가 1례 있었으나, 사망 원인은 선천성 심질환으로 인한 심혈관계 부전이었다(표 2).

혈소판 수치가 150.000/mm<sup>3</sup> 이하의 환자들을 살펴보았을 때, 내과적 치료와 수술적 치료 후에 생존한 환자들은 혈소판 수치가 감소하다 증가하였고, 수술적 치료 후에 사망한 환자들은 수술 후에 혈소판 수치가 조금 증가 후 다시 감소하였다. 그러나 내과적 치료 후에 사망한 환자들에서는 예상과 달리 혈소판 수치가 감소와 증가가 반복되는

소견을 보이는데 이것은 혈소판 수혈 때문으로 생각된다(그림 1).

### 5) 방사선 촬영 소견

단순 복부 방사선 촬영에서 유리공기음영이 발견된 경우가 6례 있었고, 장 벽내 공기음영이 있었던 경우가 6례 있었으며, 간문맥 공기음영이 있었던 경우는 7례 있었다. 유리공기음영이 발견된 6례는 수술적 치료를 시행 받았으며, 장 벽내 공기음영이 보이는 6례 중 1례가 수술적 치료를 시행 받았으며,

간문맥 공기음영이 있었던 7례 중 3례가 수술적 치료를 시행 받았다.

### 6) 수술 소견

수술적 치료를 받은 13례를 분석해보면, 수술 소견에서 국소적인 장천공이 있었던 2례를 포함한 국소적인 장 구획 침범을 보인 경우가 7례로 가장 많았으며, 그 중 단순 장루술을 시행한 경우가 2례, 장절제 후 장루술을 시행한 경우가 2례, 장절제 후 문합술을 시행한 경우가 2례, 일차적 복막 배액술을 시행한 경우가 1례 였으며, 모두 생존하였다. 다발성 장 구획 침범을 보인 경우가 3례였으며, 그 중 단순 장루술을 시행한 경우가 1례, 장절제 후 장루술을 시행한 경우가 2례였으며, 사망률은 66.7%였다. 전장을 침범한 경우가 3례였으며, 그 중 일차 봉합술을 시행한 경우가 1례, 단순 장루술을 시행한 경우가 1례, 일차적 복막 배액술만 시행한 경우가 1례 있었으며, 모두 사망하였다.

## 고 찰

괴사성 장염은 신생아에게 발생하는 정확한 원인을 알 수 없는 급성 장괴사 증후군이다<sup>26</sup>. 최근 들어 발전된 신생아 집중 치료 기술로 37주 미만의 미숙아 및 2500g미만의 저체중 출생아의 생존률이 점점 증가되고 있으며, 이에 따라 신생아 괴사성 장염의 빈도 또한 증가하는 양상으로 여전히 주요한 임상적 문제가 되고 있다<sup>7,8,9</sup>. 괴사성 장염의 정확한 병인은 알려져 있지 않지만, 신생아가사, 저산소증, 출혈, 쇼크 등의 결과로 내장의 혈류량 감소, 부분적 장점막 괴사, 침

습적인 박테리아의 증식 그리고 장의 전벽 괴저로 발생한다고 생각되어 진다<sup>7,10</sup>. 이 질환의 임상적인 특징은 위정체, 담즙을 포함하는 구토, 복부 팽창, 그리고 출생 후 며칠 내에 보는 혈변 등이며<sup>11</sup>, 미숙아와 저체중 출생아에서 흔히 발생하고, 정상아보다 더 치명적인 경과를 보인다고 보고되고 있다<sup>27</sup>.

본 연구에서는 재태기간과 체중이 전체 환자군과 내과적 치료를 시행 받은 환자군에서 괴사성 장염의 사망률과 통계학적 유의성이 있었는데, 37주 미만의 재태 기간군과 2500g 미만의 체중군에서 사망률이 더 높았다. 특히 28주미만 미숙아에게서 사망률이 전체 환자군과 내과적 치료를 시행 받은 환자군에서 각각 50.0%, 60.0%로 가장 높았으며, 1000g 미만의 초극소 저출생 체중아일 경우에도 각각 42.9%, 50%로 가장 높았다. 이는 Robert 등<sup>12</sup>(1989)의 연구에서 체중 및 재태기간이 괴사성 장염의 높은 사망률과 관련이 있다는 결과와 일치하는 결과였다. Ricketts 등<sup>13</sup>(1984)은 수술적 치료를 시행 받은 환자군에서도 체중과 재태기간이 괴사성 장염의 사망률과 관련이 있다고 보고하고 있다. 그러나 모집단이 너무 적어 분석에 한계가 있지만 본 연구에서는 수술적 치료를 시행 받은 환자군에서는 통계학적 유의성을 보이지는 않았다. 다만 수술적 치료를 시행 받은 환자군에서 재태기간 28주 이상이며 37주 미만의 미숙아와 1500g 이상이며 2500g 미만의 극소 저출생 체중아에서 사망률이 41.7%, 66.7%로 가장 높았는데, 이는 내과적 치료에 반응을 하지 않는 괴사성 장염으로 진행된 환아가 수술군의 대부분을 차지하고 있어 출생 체중과 재태기간

과의 정확한 연관성을 분석하기 어렵고, 환자군의 수가 적어 통계적 유의성을 보이지 않은 것으로 사료된다.

Lubchenco 등<sup>14</sup>(2003)에 의하면 미숙아나 저출생 체중아에서 괴사성 장염의 발생률이 높은 것은 미숙아나 저출생 체중아들이 정상아에 비하여 호흡기, 심혈관, 신경, 혈액, 위장관, 신장, 대사, 체온 조절 기능 등이 미성숙하기 때문이라고 하였다. 특히 재태기간이 37주 미만의 미숙아들과 저출생 체중아들은 위장관의 발달이 미숙하여 위액의 생산이 감소하고, IgA의 분비도 감소하며, 방어하는 점액이 양이 부족하고, 점막의 투과성이 증가한다. 이런 이유들로 괴사성 장염으로의 이환율이 증가하고, 또한 사망률이 증가한다고 사료된다<sup>15</sup>.

다른 임상 인자인 백혈구 수치에서 Kling과 Hutter<sup>16</sup>(1994)는 괴사성 장염에서 염증에 대한 정상적인 반응으로 백혈구 수치의 증가가 나타날 수 있지만, 심각한 괴사성 장염에서는 오히려 백혈구 수치의 감소가 나타난다고 주장하였으며, 특히  $1.500/\text{mm}^3$  이하의 호중구 감소증이 나타나면 사망률이 증가한다고 주장하였다. 본 연구에서 백혈구 수치는 내과적 치료를 시행 받은 환자군에서만 사망률과 통계학적 유의성이 있었고, 전체 환자군과 수술적 치료를 시행 받은 환자군에서는 통계학적 유의성을 보이지 않았으나, 백혈구 수치가  $5.000/\text{mm}^3$  미만이거나  $20.000/\text{mm}^3$  이상인 비정상적인 군에서 사망률이 다소 높은 경향을 보였다. 이는 앞서 언급한 바와 같이 수술적 치료를 받은 환자군의 수가 적고 내과적 치료에 반응하지 않았던 환아가 수술 치료군의 대부분을 차지

하고 있어 명확한 상관관계를 보이지는 않은 것으로 판단된다.

가장 중요한 임상 인자라고 생각되는 혈소판 수치는 전체 환자군, 내과적 치료를 시행 받은 환자군, 그리고 수술적 치료를 시행 받은 환자군 모두에서 사망률과 통계학적 유의성이 있었다. 혈소판 수치가 정상일 경우 사망률이 2%, 비정상일 경우 사망률이 55%이며, 혈소판 수치가 정상이면서 사망한 경우가 1례 있었는데, 사망 원인은 선천성 심질환으로 인한 심혈관계 부전이었다.

괴사성 장염의 초기 치료는 내과적 치료로 구위관 삽관으로 감압을 시행하고, 정맥 항생제 치료, 수액요법과 전해질의 보충, 정맥 영양요법을 시행한다. 괴사성 장염에 대한 빠른 의심, 적절한 치료, 그리고 환자를 지속적으로 감시하는 것이 괴사성 장염의 내과적 치료에서 가장 중요하다<sup>13,17</sup>. 위와 같은 내과적 치료에 반응하지 않을 경우 수술적 치료를 고려하게 되는데, 그 수술의 적응증은 아직까지도 많은 논쟁의 대상이 되고 있다. 1975년 O'Neill 등<sup>7</sup>(1975)은 괴사성 장염의 수술적 치료 적응증을 장천공이라 하였으며<sup>4,7,18</sup>, 현재에도 괴사성 장염의 수술적 치료로 인정받고 있는 유일한 절대적 적응증은 장천공을 시사하는 방사선 촬영 소견상 유리공기음영 소견이다. 그 이외에 상대적 적응증으로 주장되고 있는 소견은 복막천자 양성소견, 임상적 악화, 간문맥 공기음영 소견 등이 있다. 이론적으로 이상적인 수술시기는 괴사는 되었으나 아직 천공이 되지 않은 시점이지만, 이를 알 수 있는 정확한 임상 지표는 없는 실정이다.

저자들은 혈소판 수치 변화가 환자의 사

망과 밀접한 연관을 보이는 결과를 토대로 혈소판 수치의 감소가 수술적 치료를 결정하는데 도움을 줄 수 있을 것으로 생각하였다.

혈소판 감소증 또는 혈소판 수치의 감소는 패혈증, 파종성 혈관내 응고, 비타민 결핍, 대식 세포의 활성화, 약물과 연관된 독성, 그리고 밝혀지지 않은 요소들 같은 병태생리학적인 장애를 반영하며<sup>19</sup>, 혈소판 감소증이 있는 환자에서 대부분의 원인은 혈소판의 혈관 내 파괴가 증가하는 것과 응고인자가 소비되는 것으로 알려져 있다<sup>20</sup>. 괴저가 일어난 장에서는 응고를 일으키기에 충분한 트롬보플라스틴이 분비되고 적극적으로 혈소판을 소모한다. 유사한 과정으로 괴저가 일어난 장에서 발생한 혈관 내 가스도 혈액학적 변화로 혈전증을 일으키는 효과를 나타내며<sup>21,22</sup>, 패혈증에 의한 쇼크와 파종성 혈관내 응고가 있는 대부분의 환자에서 혈소판 감소증이 나타난다. 괴사성 장염의 환자에서 혈소판 감소증이 나타나는 것은 장 괴사의 진행과 패혈증으로의 진행, 파종성 혈관내 응고를 의미하는 것이며 이것은 임상경과의 악화를 시사하는 소견으로 생각할 수 있을 것이다. 본 연구의 혈소판과 사망률과의 통계 결과와 내과적 치료 중 사망한 환자의 결과를 확인해 볼 때, 혈소판 수치 감소에 따른 사망률의 의미 있는 증가는 반대로 생각해 볼 때 유리공기음영이 없는 경우에도 적극적으로 내과적 치료를 시행하면서 활력 징후를 포함한 연속적인 혈소판 수치를 확인하여 혈소판 수치가 감소하기 전에 수술적 치료를 일찍 고려하여야 생존률을 높일 수 있다는 것으로 생각할 수 있다.

## 결 론

본 저자들의 증례에서 괴사성 장염을 진단 받은 환자에 있어서 28주 미만의 미숙아, 1000 g 미만의 초극소 저출생 체중아, 혈소판 수치가  $50,000/\text{mm}^3$  이하인 경우 예후가 불량하였으며, 수술적 치료가 필요한 경우가 많았다. 또한 방사선 소견상 유리공기음영이 보이거나, 내과적 치료를 시행하였음에도 혈소판 수치가 감소하면서 활력징후를 포함한 전신 상태가 악화될 경우 수술적 치료를 적극적으로 고려해야 한다. 괴사성 장염의 치료에 있어서, 특히 혈소판 수치 감소가 나타난다면 더욱 주의깊게 관찰하고 적절한 치료를 시행한다면 더 나은 예후를 기대할 수 있을 것으로 생각된다. 그러나 본 연구는 충분하지 못한 환자 수와 짧은 추적 기간으로 인해 괴사성 장염의 결과에 영향을 미치는 여러 인자들과 사망률 사이의 정확한 통계학적 의미를 분석하는데 한계가 있다고 생각되며, 향후 지속적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

## 참 고 문 헌

1. Rees CM, Hall NJ, Eaton S, Pierro A: *Surgical strategies for necrotizing enterocolitis: a survey of practice in the United Kingdom*. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed 90:152-155, 2005
2. Caplan MS, Jiling T: *New concept in necrotizing enterocolitis*. Curr Opin Pediatr 13:111-115, 2001
3. Marion CW, Henry R, Lawrence: *Surgical therapy for necrotizing enterocolitis: bringing evidence to the bedside*.

- Seminars in Pediatric Surgery 14:181-190, 2005
4. Ricketts RR: *Necrotizing Enterocolitis*. In: Ziegler MM, Azizkhan RG, Weber TR, editors. *Operative Pediatric*. first ed. New York: The McGraw-Hill, 2003, Pp.661-670
  5. Bell MJ, Ternberg JL, Feigin RD, Keating JP, Marshall R, Barton L: *Neonatal necrotizing enterocolitis*. Therapeutic decisions based upon clinical staging. *Ann Surg* 187:1-7, 1978
  6. Hokins GB, Gould VE, Stevenson JK, Oliver TL: *Necrotizing enterocolitis in premature infants*. *American Journal of Diseases of Children* 120:229-232, 1970
  7. O'neill JA Jr, Stahlman MT, Meng HC: *Necrotizing enterocolitis in the newborn. operative indication*. *Ann Surg* 182:274-279, 1975
  8. Grosfeld JL, Cheu H, Schlatter M, West KW: *Changing trends in Necrotizing enterocolitis*. *Ann Surg* 214:300-6, 1991
  9. Kliegman RM, Fanaroff AA: *Necrotizing enterocolitis*. *N Eng J Med* 310:1093-1103, 1984
  10. Neu J: *Necrotizing enterocolitis: the search for a unifying pathogenic theory leading to prevention*. *Pediatr Clin North Am* 43:409-432, 1996
  11. Santulli TV, Schullinger JN, Heird WC, Gongaware RD, Wigger J, Barlow B: *Acute necrotizing enterocolitis in infancy: a review of 64 cases*. *Pediatrics* 55:376-387, 1975
  12. Robert C, Holaman MS, Jeanette K: *Necrotizing Enterocolitis mortality in the United States, 1979-85* *AJPH* 79:987-989, 1989
  13. Ricketts RR: *Surgical therapy for necrotizing enterocolitis*. *Ann Surg* 200:653-657, 1984
  14. Lubcheco LO., Hasman C., Dressler L & Boyid E: *Intra-uterin groth as estimated from liverborn birth weight data at 24 to 42 weeks gestation*. *Pediatrics* 32:793, 1963
  15. Bates MD: *Development of the enteric nervous system*. *Cli Perinatol* 29:97, 2002
  16. Kling PJ, Hutter JJ: *Hematologic abnormalities in sever neonatal necrotizing enterocolitis: 25 years later*. *Journal of perinatology* 23:523-530, 2003
  17. Grylack LJ, Scanlon JW: *Prevention of necrotizing enterocolitis with Gentamicin*. *Lancet* 2:506, 1977
  18. Kosloske AM: *Indication for operation in necrotizing enterocolitis revisited*. *J Pediatr Surg* 29:663-666, 1994
  19. Dibbald WJ, Sweeney JP, Inwood MJ: *Portal venous Gas as an Indication for Heparinization*. *Am J Surg* 124:690, 1972
  20. Stephan F, Thioliere B, Verdy E, Tulliez M: *Role of hemophagocytic histocytosis in the etiology of thrombocytopenia in patient with sepsis syndrome of septic shock*. *Clin Infect Dis* 25:1159-1164, 1997
  21. Das JB, Schwartz AA, Folkman J: *Clearance of Endotoxin by Platelets: Role in Increaseing the Accuracy of The limulus Gelation Test and in comating Experimental Endotoxemin*. *Surgery* 74: 235-236, 1973
  22. Dogdonoff DL, Williams ME, Stone DJ: *Thrombocytopenia in the critically ill patient*. *J Crit Care* 3:186-205, 1990

## Prognostic Factors of Necrotizing Enterocolitis

Dong-Won Kang, M.D., Geum-Hee Gwak, M.D., Keun-Ho Yang, M.D.,  
Byung-Noe Bae, M.D., Ki-Hwan Kim, M.D., Se-Whan Han, M.D.,  
Hong-Joo Kim, M.D., Young-Duk Kim, M.D., Myeung-Jae Choi, M.D.<sup>1</sup>

*Department of Surgery & <sup>1</sup>Pediatrics, Sanggye Paik Hospital,  
College of Medicine, Inje University,  
Seoul, Korea*

Necrotizing enterocolitis (NEC) is the most common gastrointestinal emergency in the neonatal population. The aim of this study is to evaluate surgical indication and prognostic factors of NEC. Clinical data of seventy patients, diagnosed as NEC between January 2000 & January 2007, were reviewed retrospectively. Fifty-seven patients had medical treatment and 7 of them died. Thirteen patients who presented with pneumoperitoneum on plain abdominal film or were refractory to medical treatment received surgical treatment, and 5 of them died. All the expired 12 patients weighed less than 2500 g. Twenty out of seventy patients showed thrombocytopenia, and 11 patients of them died. The finding of pneumoperitoneum and thrombocytopenia could be the most important surgical indication. Prematurity, low birth weight and thrombocytopenia were related to a bad prognosis. NEC patients who presents with these findings must be considered for close observation and intensive care.

**(J Kor Assoc Pediatr Surg 14(2):144~152), 2008.**

**Index Words :** *NEC, Pneumoperitoneum, Prematurity, Thrombocytopenia*

---

**Correspondence :** *Hong joo Kim, M.D., Department of Surgery, Sanggye Paik Hospital, Sanggye 7 dong 761-1, Nowon-gu, Seoul 137-707, Korea*

Tel : 02)950-1023, Fax : 02)3391-4393

E-mail: hongjkim@sanggyepaik.ac.kr