

감염성 질환들에서 C-반응 단백 값

김효진 · 유정훈 · 이경일

가톨릭대학교 의과대학 소아과학교실

= Abstract =

C-reactive Protein Level in a Variety of Infectious Diseases

Kim Hyo-Jin, M.D. Jung-Hoon You, M.D. and Kyung-Yil Lee, M.D.

Department of Pediatrics, College of Medicine, The Catholic University of Korea, Seoul, Korea

Purpose : We evaluated the C-reactive protein(CRP), white blood cell(WBC) and neutrophil levels in the various infectious diseases in a single hospital.

Methods : A total of 640 medical records of children with infectious diseases such as bacterial meningitis(19 cases), acute pyelonephritis(55 cases), measles(253 cases), chicken pox (38 cases), mycoplasma pneumonia(160 cases), tsutsugamushi disease(39 cases) and Kawasaki disease(152 cases) admitted to The Catholic University of Korea, Daejeon St. Mary's hospital from 1996 to 2002 were retrospectively analyzed.

Results : The mean CRP level was 17.9 ± 6.4 mg/dL in bacterial meningitis, 9.1 ± 5.6 mg/dL in Kawasaki disease, and 8.1 ± 3.3 mg/dL in acute pyelonephritis. In the mycoplasma pneumonia and tsutsugamush disease group(atypical bacterial group), the CRP level was 3.2 ± 2.5 mg/dL, and 1.0 ± 0.8 mg/dL in the viral diseases group(measles and chicken pox). There were also significant differences for the WBC count and neutrophil differential between the 3 infectious groups with higher level in the bacterial infections group($15,600 \pm 6,100/\text{mm}^3$, $62 \pm 21\%$) than in the atypical bacterial infections and in the viral infections group($9,600 \pm 3,300 \text{ mm}^3$, $57 \pm 11\%$ and $7,300 \pm 2,900/\text{mm}^3$, $49 \pm 16\%$, respectively). The inflammatory indices in Kawasaki disease were like those of bacterial infections. There was a correlation between CRP level and WBC or neutrophil count in the bacterial infections and Kawasaki disease groups.

Conclusion : The CRP, WBC and neutrophil levels showed a clear difference between the infectious diseases according to causative agents. The WBC and neutrophil level was different according to age in measles and mycoplasma pneumonia. There was a correlation between CRP level and WBC or neutrophil count in the bacterial infections and Kawasaki disease groups.

Key Words : C-reactive protein, White blood cell, Neutrophil, Tsutsugamushi disease, Mycoplasma, Infection

서 론

소아에서 가장 흔히 관찰되는 증상의 하나인 발열은 대부분 감염에 의한 것이다. 따라서 발열을 주소로 내원한 환자에서 감염의 원인 병원체를 빠르게 감별하여 항생제 치료 및 입원 여부 등 치료 방향을 결정하고자 하는 노력이 오래 전부터 있어 왔다. 발열의 원인 병원체가 바이러스성 또는 세균성인지를 예측할 수 있는 검사실 방법으로 백혈구 및 중성구 수, C-reactive protein(CRP), interleukin-6 및 최근에는 procalcitonin에 대한 많은 연구가 이루어져 왔다¹⁻⁵⁾.

CRP는 감염증을 포함하는 염증의 급성기에 생산되는 단백질로, 세균성 감염 질환을 감별하고, 패혈증을 포함한 중증 감염성 질환의 경과 및 예후와 항생제 사용 기간을 정하는데 도움을 주는 지표로써 임상적으로 널리 사용되고 있다⁶⁻⁸⁾. CRP 농도는 정상 상태에서는 0.1 mg/dL 이하로 낮으며 1 mg/dL 이상인 경우는 염증이 진행 중인 것을 시사한다⁶⁻⁸⁾. 일반적으로 바이러스성 감염에서 낮은 값을 보이며, 세균성 감염에서 더 높은 값을 보인다. CRP는 다양한 세균성 질환에서 증가되는 것이 알려져 있으나, 각각의 감염성 질환에 대해 그 값을 비교한 연구는 드문 편이다.

이에 저자들은 다양한 세균성 질환과 바이러스성 질환 및 가와사끼병에서의 CRP, 백혈구 수 및 중성구 분획의 값을 알아보고, 이러한 질환들에서 CRP와 백혈구 수 및 중성구 분획과의 상관 관계를 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

1996년 1월부터 2001년 12월까지 가톨릭대학교 대전성모병원에 입원한 환자 중 세균성 질환인 세균성 수막염(19명)과 급성 신우신염(55명), 대표적인 바이러스 질환인 홍역(253명), 수두(38명), 마이코플라즈마 질환인 마이코플라즈마 폐렴(160명), 리케치아 질환인 쯔쯔가무시병(tsumugamushi disease, scrub typhus, 39명) 및 감염이 원인으로 여겨지는 가와사끼병(152명)으로 입원한 환아들을 대상으로

의무 기록지를 후향적으로 조사 분석하였다. 입원 시의 CRP, 백혈구 수 및 중성구 분획을 조사하여 평균 값을 구하였으며, 이들 지표의 분포를 조사하였다. 또한 각각의 질환에서 CRP와 백혈구 수 및 중성구 분획과의 상관관계를 조사하였다. CRP 값은 turbidimetric immunoassay(Roche, Basel, Switzerland)를 이용하여 측정하였다.

세균성 수막염 환아는 신생아를 제외하였으며, 뇌척수액 배양에서 세균이 배양된 환자만을 대상으로 하였다. 급성 신우신염의 진단은 발열과 농뇨를 보이고, 소변 배양 검사에서 양성을 보였거나 DMSA scan에서 이상 소견을 보인 증례를 선택하였다. 마이코플라즈마 폐렴의 진단은 입원 기간 중 2차례 실시한 항마이코플라즈마 항체(Serodia-Myco II : Fujirebio, Japan, >1:40)에서 항체가 4배 이상 증가하거나 양성으로 전환된 환아를 대상으로 하였으며, 2002~03년 유행기에 입원한 환아를 분석하였다. 쯔쯔가무시병의 진단은 가을철에 입원한 환아로 특징적인 발진, 가피(eschar)를 보이고 anti-tsumugamushi 항체(수동 혈구응집반응법, 녹십자, 한국)에 기준을 두었다. 홍역의 진단은 기침, 콧물, 결막염, 발진 및 Koplik spot 등 임상 증상과 anti-measles IgM(EIA kit, Radim, Italy)에 기준을 두었으며, 2000~01년 홍역 유행 시기에 입원한 환아들을 분석하였다. 수두의 진단은 특징적인 수포성 발진과 일부의 환아들에서 anti-herpes zoster IgM(ELISA kit, Radim, Italy)에 기준을 두었다. 가와사끼병 환아의 진단은 가와사끼병 진단 기준과, 이를 만족하지 못한 환아의 경우 검사실 소견을 참고로 진단하였다.

통계처리는 SPSS 10.0을 사용하였다. 각 질환에서의 염증성 지표를 평균치±표준편차로 표시하였으며, 각 병원체에 따른 질환군의 비교에서는 ANOVA test와 Scheffe test를 시행하였다. 각각의 질환군에서 CRP와 백혈구 수 및 중성구 분획간의 상관 관계를 알아보기 위해 상관 분석을 실시 후 상관계수(r값)를 구하였다. P값이 0.05 미만일 경우 통계학적으로 유의한 것으로 하였다.

결 과

1. 각 질환에서의 CRP, 백혈구 수 및 호중구 분획 값

세균성 질환 중의 중한 질환의 하나인 세균성 수막염 환자 19명(남아 11명)의 연령은 2개월~14세 사이로 2세 이하가 12명이었으며, 평균 연령은 3.1±2.9세였다. CRP의 값은 3.5~35.6 mg/dL 사이로 평균 17.9±6.4 mg/dL를 보였다. 백혈구수는 4,100~32,100/mm³ 사이로 평균 17,800±7,800/mm³을, 중성구 분획은 65.5±17.7%, 림프구 분획은 25.4±14.7%를 보였다. 쯤쯤가무시병 39명 중 20명에서 조사된 CRP의 값은 3.4±1.7 mg/dL이었다. 마이코플라즈마 폐렴 환자 160명의 평균 연령은 4.8±2.1세(7개월~15세)로 2세 이하 환아가 32명(20%), 3~5세 77명(48.1%), 6세 이상이 51명(31.9%)이었다. 바이러스 질환인 홍역 환자 253명의 평균 연령은 3.9±5.0세(3개월~15세)로, 2세 미만이 159명(58%), 2~5세 24명(8.8%), 6~9세 34명(12.4%), 10~15세 57명(20.8%)이었다. 그 밖의 급성 신우신염, 수두 및 가와사끼병 환자들의 평균 연령 및 남녀비, CRP, 백혈구 수 및 호중구 분획을 Table 1에 나타내었다. 한편 각 질환에서의 염증성 지표의 분포를 분석하였다. 세균성 질환군과 가와사끼병에서 CRP가 음성인 경우는 거의 없었으며, 대부분 5 mg/dL 이상을 보였다. 백혈구 수에서 15,000/mm³ 이상을 보이거나, 호중구 분획이 75%인 증례에서도 세균성 질환에서 바이러스성 질환, 마이코플라즈마 폐렴 및 쯤쯤가무시병과는 뚜렷한

차이를 보였다(Table 2).

2. 원인 병원체에 따른 비교.

CRP 값은 세균성 수막염(17.9±6.4 mg/dL), 가와사끼병(9.1±5.6 mg/dL), 급성 신우신염(8.1±3.3 mg/dL) 순으로 높았다. 홍역 및 수두에서는 1 mg/dL 정도, 마이코플라즈마 폐렴과 쯤쯤가무시병에서는 3 mg/dL 정도를 보였다. 백혈구 수 및 분획에서도 동일한 양상을 보였다. 세균성 질환인 세균성 수막염과 급성 신우신염을 한 군(세균 군, 74명), 비전형 세균성 질환인 마이코플라즈마 폐렴 및 쯤쯤가무시병을 한 군(비전형 세균 군, 199명), 바이러스 질환인 홍역과 수두를 한 군(바이러스군, 312명)으로 하여 비교하였다. 세균성 질환의 CRP는 10.6±4.2 mg/dL, 비전형 세균성 질환은 3.2±2.5 mg/dL, 바이러스성 질환은 1.0±0.8 mg/dL로 각 군간에 유의 수준이 0.01 이하로 나타났으며, 백혈구 수 및 분획에서도 각 군간에 유의한 차이를 보였다(Table 3). 가와사끼병의 경우 세균성 질환과 유사한 결과를 보였다.

3. CRP와 백혈구 수, 중성구 분획간의 상관관계

바이러스성 질환(0.5 mg/dL 이상의 경우)에서 CRP 값과 백혈구 수(상관계수, r=0.21) 및 호중구 분획(r=0.33)과 상관 관계가 있었다(P<0.01). 이는 바이러스성 질환에서 CRP는 낮지만, CRP가 증가한 증례에서 백혈구 수 및 호중구 분획이 증가함을 의미한다. 세균성 질환에서는 CRP 값과 백혈구 수(r=0.33), 백혈구 수와 호중구 분획 사이에 상관이

Table 1. The Levels of C-reactive Protein(CRP), White Blood Cell(WBC) and Neutrophil in a Variety of Infectious Diseases

Diseases	Cases	Age(yr)	M : F	CRP(mg/dL)	WBC(/mm ³)	Neutrophil(%)
Bacterial Mgt.	19	3.2±2.9	2.1 : 1	17.9±6.4	17,800±7,800	66±18
Pyelonephritis	55	3.0±2.8	1.1 : 1	8.1±3.3	14,900±5,600	60±20
Mycoplasma Pn.	160	4.8±2.1	1.1 : 1	3.2±2.6	9,800±3,500	59±11
Scrub typhus	39	6.1±3.4	2.9 : 1	3.4±1.7	8,600±2,900	50±15
Measles	253	3.9±3.6	1.3 : 1	1.1±0.8	7,100±2,800	50±17
Chicken pox	38	3.4±2.8	1.2 : 1	0.6±0.4	8,900±2,400	42±16
Kawasaki disease	152	2.4±1.4	1.3 : 1	9.1±5.6	15,000±4,100	64±18

Abbreviations : M : F, male-to-female ratio; Mgt, meningitis; pn, pneumonia

Table 2. Distribution of CRP, WBC and Neutrophil Levels in Infectious Diseases

Diseases(n, %)	Mgt(19)	APN(55)	MycnPn(160)	Scrub T(39)	Measles(253)	CP(38)	KD(152)
CRP(mg/dL)							
<0.5	0	0	18(11)	6(15)	134(53)	22(58)	3(2)
0.5~4.9	2(11)	16(29)	120(75)	28(72)	112(44)	16(42)	57(38)
>5	17(89)	39(71)	22(14)	5(13)	7(3)	0	92(60)
WBC(mm ³)							
<5,000	2(11)	0	11(7)	2(5)	89(35)	3(8)	0
5,000~10,000	5(26)	22(40)	130(81)	37(92)	155(61)	34(89)	84(55)
>15,000	12(63)	33(60)	19(12)	1(3)	9(4)	1(3)	68(45)
Neutrophil(%)							
<25	1(5)	1(2)	1(1)	4(10)	20(8)	10(26)	0
26~74	7(37)	31(56)	149(93)	35(90)	210(82)	26(68)	115(76)
>75	11(58)	23(42)	10(6)	0	25(10)	2(6)	37(24)

Abbreviations : Mgt, bacterial meningitis; APN, acute pyelonephritis; MycoPn, *Mycoplasma pneumoniae* pneumonia; Scrub T, Scrub typhus; CP, chicken pox; KD, Kawasaki disease

Table 3. The Levels of C-Reactive Protein, White Blood Cell and Neutrophil According to Infectious Agents

Diseases	Cases	CRP(mg/dL)	WBC(mm ³)	Neutrophil(%)	P*
Bacterial [†]	74	10.6±4.2	15,600±6,100	62±21	<0.01
Atypical [‡]	199	3.2±2.5	9,600±3,300	57±11	<0.01
Viral [‡]	312	1.0±0.8	7,300±2,900	49±16	<0.01

*P<0.01 between the each group, [†]Bacterial meningitis and acute pyelonephritis, [‡]*Mycoplasma pneumoniae* pneumonia and scrub typhus, [‡]Measles and chicken pox

있었으며($r=0.43$, $P<0.01$), 가와사키병에서도 CRP와 백혈구 수 사이에 상관성이 있었다($r=0.20$, $P<0.05$). 그러나 마이코플라즈마 폐렴에서는 CRP 값과 백혈구 수 및 호중구 분획과는 상관성이 없었다.

고 찰

CRP는 1930년 Tillet와 Francis⁹⁾에 의해 처음 발견된 이래 많은 연구가 진행되어왔다. CRP는 pentraxin family에 속하는 단백질로 106 kDa의 크기로 다섯 개의 동일한 아단위로 구성되어 있으며, 각각의 단위는 187개의 아미노산으로 이루어져 있다. 구조적으로, 많은 세균과 진균의 세포막을 이루는 다당체(polysaccharides)의 한 성분인 phosphocholine과 결합하는 부위가 각 아군에 있으며¹⁰⁾, 또한 C1q에 결합하는 부위가 있어 C1q와 결합한 CRP는 전형적(classical) 보체계의 활성화를 유도한다. 또한

CRP 복합체가 Fc γ RI 및 Fc γ RIIa 수용체와 결합하여 탐식구의 활성을 유도한다⁸⁾. 따라서 CRP는 자연 면역(innate immunity)에서 중요한 역할을 하는 것으로 인정되고 있다. CRP는 염증이나 조직 손상에 있을 경우 4~6시간 이내에 증가하기 시작하여 8시간마다 2배 증가되고, 36~50시간에 최고 수준에 이르게 된다. 염증이나 조직 파괴가 계속되면 CRP는 높은 상태로 남아있게 되며 병의 회복과 함께 빠르게 감소된다. 따라서 이러한 CRP의 빠른 대사(kinetics)는 염증의 경과를 비례적으로 반영하므로 질병의 활동성을 관찰하고 항생제 사용 기간을 결정하는데 유용하게 이용된다^{6, 7, 11)}.

감염이 의심되는 환자에서 말초 혈액의 백혈구 및 중성구 수, CRP는 세균성 감염증의 진단에 선별 검사로서 오랫동안 이용되어 왔다. 세균성 질환들에서 CRP가 바이러스성 질환에 비해 높은 것은 잘 알려져 있는 사실로, 면역 결핍 질환 환자에서

감염 확인¹²⁾, 진단이 확실하지 않은 세균성 수막염과 무균성 수막염의 감염¹³⁾, 사회획득성 폐렴에서 원인 균주에 따른 차이 등¹⁴⁾에 대한 연구가 이루어져 왔다. 바이러스 질환에서 대부분 CRP의 값은 낮으나, 심한 임상 양상을 보이거나 세균성 감염 등의 합병증이 동반될 경우 또는 특정 바이러스 감염에서 높은 값을 보일 수 있는 것으로 알려져 있다¹²⁾. 이번 연구에서 홍역에서의 CRP 최대 값은 7.8 mg/dL, 수두에서 2.7 mg/dL, 쯤쯤가무시병에서 8.0 mg/dL이었으며, 마이코플라즈마 폐렴에서는 24.1 mg/dL를 보였다. 저자들의 다른 연구로, 홍역의 환아들을 CRP 값의 분포는 0.5 mg/dL 미만인 전체 환아들의 53%, 0.5~1.9 mg/dL이 33.6%, 2~4.9 mg/dL이 10.7%, 5 mg/dL 이상이 2.8%를 차지하였다. 5 mg/dL 이상을 보인 환아들의 수는 적었으나, 이들 환아들의 발열 기간과 입원 기간 및 합병증의 빈도가 다른 군에 비해 유의하게 높은 것을 알 수 있었다¹⁵⁾. 한편 세균성 질환에서도 CRP 값이 낮은 경우가 알려져 있다. 대부분은 세균성 감염 12시간 내에 측정된 경우이나, 12시간 후에도 CRP가 음성인 경우가 있으므로 연속적인 CRP 측정이 필요하다. 또한 면역 질환, 백혈구의 혈액 질환, 심한 간세포 손상이나 저칼슘혈증이 있는 경우 CRP의 위음성을 보일 수 있다^{6, 7)}. 이번 연구에서도 CRP의 최소 값은 세균성 수막염에서 3.5 mg/dL, 신우신염에서 2.0 mg/dL를 보였다.

세균성 질환에서 CRP와 함께 백혈구 및 중성구 수도 더 높은 것으로 알려져 있다. 이번 연구에서도 CRP와 마찬가지로 이를 확인 할 수 있었는데 일반적 세균성 질환에서 비특이적 세균성 병원체인 마이코플라즈마나 리켓치아 질환보다 높았다. 한 감염성 질환에서 CRP 값이 높을수록 심한 염증을 반영한다고 할 수 있다. 이번 연구의 여러 감염성 질환에서의 평균 CRP 값 또한 각 질환의 중증도를 어느 정도 반영할 수 있는 것으로 보인다. 바이러스성 질환과 마이코플라즈마 감염은 특별한 치료 없이도 회복되며, 쯤쯤가무시병은 소아에서 성인에 비해 경한 임상경과를 보인다¹⁶⁾. 한편 세균성 감염은 항생제 치료가 없을 시 이환 기간이 길어지며, 세균성 수막염의 경우 치명적이다. 한편 가와사키병은 역학적으로는 6개월 이하나 5세 이상에서 발

생률이 낮고, 주기적인 유행이 관찰되는 등 바이러스성 질환의 특징을 보이거나, 검사실 소견은 세균성 질환의 특징을 보여주고 있다¹⁷⁾.

소아에서 백혈구 수 및 백혈구 분획 정상치는 소아에서 연령에 따라 많은 차이를 보인다. 저자들이 성인을 포함한 홍역 환자들을 연령별로 비교한 연구에서, 모든 환자들이 백혈구 및 림프구의 감소를 보였으나 그 절대치는 다른 것을 관찰하였다. 즉 2세 미만 홍역 환아들의 백혈구 수 및 분획(호중구/림프구)은 $8,600 \pm 3,000/\text{mm}^3 (42 \pm 14\%/47 \pm 13\%)$, 9~11세 환아들은 $4,400 \pm 1,200/\text{mm}^3 (63 \pm 16/26 \pm 12\%)$, 그리고 성인에서 $4,100 \pm 1,100/\text{mm}^3 (72 \pm 10/17 \pm 8\%)$ 를 보여, 어린 영아에서 연장아나 성인에 비해 유의하게 백혈구 수 및 림프구 분획이 높았다. 한편 CRP 값은 2세 미만과 9~11세 환아 사이에서 차이를 볼 수 없었다¹⁸⁾. 또한 마이코플라즈마 폐렴 환아를 연령별로 비교한 결과, 2세 이하(32명)에서의 백혈구 수와 분획은 $12,000 \pm 3,400/\text{mm}^3 (49 \pm 12\%/36 \pm 11\%)$, 3~5세(77명)에서는 $10,000 \pm 3,500/\text{mm}^3 (59 \pm 11\%/29 \pm 10\%)$, 6세 이상(51명)에서 $8,100 \pm 2,700/\text{mm}^3 (65 \pm 8\%/24 \pm 7\%)$ 를 보였다. 또한 비록 그 수는 많지는 않으나 백혈구 수가 $15,000/\text{mm}^3$ 이상을 보인 증례가 세균성 질환 이외의 감염 질환에서도 관찰되었다(Table 2). 따라서 백혈구 수 및 중성구 분획은 CRP에 비해 세균성 감염을 찾는 데 그 유효성이 낮다고 할 수 있다. 더 나아가 많은 연구들이 발열 환아에서 균혈증을 비롯한 중증 세균성 질환을 찾아내는데 백혈구 및 중성구의 효용성이 그리 높지 않음을 보고하고 있다^{1, 2, 19)}.

감염성 질환에서 CRP와 백혈구 수 및 중성구 분획간의 상관 관계에 대한 연구는 드물며, 이번 연구에서 각각의 질환에서 이들 지표간의 관계를 알아 보았다. 세균성 질환 군과 가와사키병에서 CRP 값과 백혈구 및 중성구 수와는 유의한 연관이 있었으며, 홍역 환아에서도 CRP가 증가한 환아를 대상으로 할 경우 유의한 연관을 보였다. CRP의 생성은 IL-6를 비롯한 사이토카인에 의해 간에서 조절된다. IL-6는 주로 대식세포 및 단핵세포에서 생성되며, 염증 시 TNF- α 나 IL-1의 발현 후 나타나며 이들 사이토카인보다 더 오랜 기간 지속되나 중성구를 활성화 시키지는 않는 것으로 알려져 있다. 또한

CRP는 감염 뿐 아니라 손상, 조직 괴사, 악성 종양 등에서도 증가한다. 따라서 세균성 질환이나 가와사끼병에서 CRP와 중성구의 활성화 기전은 서로 다를 것으로 보인다. 그러나 CRP와 중성구와의 직접적인 연관에 대한 연구는 아직 드문 것 같다^{20, 21)}.

결론적으로, 다양한 감염성 질환에서 평균 CRP 값과 백혈구 수 및 중성구 분획은 병원체에 따라 뚜렷한 차이를 보였다. 감염성 질환에서 백혈구 수와 중성구 분획은 연령에 따라 차이를 보였으며, 세균성 질환에서 CRP 값과 호중구 수와는 서로 연관이 있었다.

요 약

목적 : 다양한 감염성 질환에서 CRP, 백혈구 수 및 중성구 분획의 차이를 알아보고자 하였다.

방법 : 1996년 1월부터 2001년 12월까지 가톨릭대학교 대전성모병원에 입원한 환자 중 세균성 질환인 세균성 수막염(19명)과 급성 신우신염(55명), 대표적인 바이러스 질환인 홍역(274명), 수두(38명), 마이코플라즈마 질환인 마이코플라즈마 폐렴(160명), 리케치아 질환인 쯔쯔가무시병(39명) 및 감염이 원인으로 여겨지는 가와사끼병(152명)으로 입원한 환아들을 대상으로 의무 기록지를 후향적으로 조사 분석하였다.

결과 : CRP 값은 세균성 수막염(17.9 ± 6.4 mg/dL), 가와사끼병(9.1 ± 5.6 mg/dL), 급성 신우신염(8.1 ± 3.3 mg/dL) 순으로 높았다. 마이코플라즈마 폐렴과 쯔쯔가무시병(타세균성 질환)이 3.2 ± 2.5 mg/dL, 홍역 및 수두의 바이러스성 질환에서는 1.0 ± 0.8 mg/dL를 보였다. 백혈구 수 및 중성구 분획에서도 세균성 질환들과 타세균성 질환 및 바이러스성 질환에서 뚜렷한 차이를 보였다. 가와사끼병의 경우 세균성 질환과 유사한 결과를 보였다. 세균성 질환 및 가와사끼병에서 CRP 값과 백혈구 수 및 호중구 분획 사이에 상관관계가 있었다($P < 0.01$).

결론 : 다양한 감염 질환에서 평균 CRP 값과 백혈구 수 및 중성구 분획은 병원체에 따라 뚜렷한 차이를 보였다. 하나의 감염성 질환에서 백혈구 수와 중성구 분획은 연령에 따라 차이를 보였으며, 세균성 질환에서 CRP 값과 호중구 수와는 서로 연

관이 있었다.

참 고 문 헌

- 1) Isaacman DJ, Shults J, Gross TK, Davis PH, Harper M. Predictors of bacteremia in febrile children 3 to 36 months of age. *Pediatrics* 2000;106:977-82.
- 2) Kuppermann N, Fleisher GR, Jaffe DM. Predictors of occult pneumococcal bacteremia in young febrile children. *Ann Emerg Med* 1998; 31:679-87.
- 3) Baraff LJ, Schriger DL, Bass JW, Fleisher GR, Klein JO, McCracken GH Jr, et al. Management of the young febrile child. Commentary on practice guidelines. *Pediatrics* 1997;100:134-6.
- 4) Putto A, Ruuskanen O, Meurman O, Ekblad H, Korvenranta H, Mertsola J, et al. C-reactive protein in the evaluation of febrile illness. *Arch Dis Child* 1986;61:24-9.
- 5) Lacour AG, Gervais A, Zamora SA, Vadas L, Lombard PR, Dayer JM, et al. Procalcitonin, IL-6, IL-8, IL-1 receptor antagonist and C-reactive protein as identifiers of serious bacterial infections in children with fever without localising signs. *Eur J Pediatr* 2001;160:95-100.
- 6) Kushner I. C-reactive protein and the acute-phase response. *Hosp Pract* 1990;25:21-8.
- 7) Jaye DL, Waites KB. Clinical application of C-reactive protein in pediatrics. *Pediatr Infect Dis J* 1997;16:735-47.
- 8) Volanakis JE. Human C-reactive protein: expression, structure, and function. *Mol Immunol* 2001;38:189-97.
- 9) Tillet WS, Francis T Jr. Serologic reactions in pneumonia with a non-protein somatic fraction of pneumococcus. *J Exp Med* 1930;52:561-71.
- 10) Volanakis JE, Wirtz KW. Interaction of C-reactive protein with artificial phosphatidylcholine bilayers. *Nature* 1979;281:155-7.
- 11) Squire EN Jr, Reich HM, Merenstein GB, Favara BE, Todd JK. Criteria for the discontinuation of antibiotic therapy during presumptive

- treatment of suspected neonatal infection. *Pediatr Infect Dis* 1982;1:85-90.
- 12) Peltola H, Jaakkola M. C-reactive protein in early detection of bacteremic versus viral infections in immunocompetent and compromised children. *J Pediatr* 1988;113:641-6.
 - 13) Peltola HO. C-reactive protein for rapid monitoring of infections of the central nervous system. *Lancet* 1982;1:980-2.
 - 14) Korppi M, Heiskanen-Kosma T, Leinonen M. White blood cells, C-reactive protein and erythrocyte sedimentation rate in pneumococcal pneumonia in children. *Eur Respir J* 1997;10:1125-9.
 - 15) Lee KY, Lee HS, Hong JH, Hahn SH, Hur JK, Kang JH. C-reactive protein level in measles. *Eur J Pediatr* 2004;163:414-5.
 - 16) Lee KY, Lee HS, Hong JH, Hur JK, Whang KT. Roxithromycin treatment of scrub typhus (tsutsugamushi disease) in children. *Pediatr Infect Dis J* 2003;22:130-3.
 - 17) Lee KY, Han JW, Hong JH, Lee HS, Lee JS, Whang KT. Inflammatory processes in Kawasaki disease reach their peak at the sixth day of fever onset: laboratory profiles according to duration of fever. *J Korean Med Sci* 2004;19:501-4.
 - 18) Lee KY, Lee HS, Hur JK, Kang JH, Lee BC. Clinical features of measles according to age in a measles epidemic. *Scand J Infect Dis* 2005;37:471-5.
 - 19) Pulliam PN, Attia MW, Cronan KM. C-reactive protein in febrile children 1 to 36 months of age with clinically undetectable serious bacterial infection. *Pediatrics* 2001;108:1275-9.
 - 20) Shephard EG, Anderson R, Beer SM, Van Rensburg CE, de Beer FC. Neutrophil lysosomal degradation of human CRP: CRP-derived peptides modulate neutrophil function. *Clin Exp Immunol* 1988;73:139-45.
 - 21) Rodriguez JA, Bodman-Smith KB, Raynes JG. Neutrophil responses to CRP are not dependent on polymorphism of human FcγRIIA (R131H). *Clin Exp Immunol* 2004;138:271-7.