

포항지역에서 발생한 무균성 뇌막염 환자의 역학적 양상 연구 : 1997~2002

김석현 · 배순호 · 정해관* · 정 철* · 이선주[†] · 고준태 · 김문규 · 정은영

한동대학교 의과대학 선린병원 소아과, 동국대학교 의과대학 예방의학교실*, 소아과학교실[†]

= Abstract =

An Epidemiologic Investigation of Aseptic Meningitis Occurred in Pohang City : 1997~2002

Seog Heon Kim, M.D., Hae-Kwan Cheong, M.D.*, Cheoll Jung, M.D.*
Seonju Lee, M.D.[†], Joon Tae Ko, M.D., Moon Kyu Kim, M.D.
Eun Young Jeoung, M.D. and Sun Ho Bae, M.D.

*Department of Pediatrics, Sunlin Hospital, Handong University,
Department of Preventive Medicine*, and Pediatrics[†], College of Medicine,
Dongguk University, Pohang-si, Korea*

Purpose : This study was performed to investigate the epidemiologic feature of aseptic meningitis in Pohang city for 6 years from 1997 to 2002.

Methods : We reviewed the clinical records of 1,839(1,138 male and 701 female) aseptic meningitis patients who had been admitted to 3 general hospitals in Pohang city from 1997 to 2002.

Results : 1,750 cases(1,078 male and 672 female) were selected as aseptic meningitis by reviewing clinical records. The ratio of male to female was 1.6 : 1. Aseptic meningitis occurred in children of all age groups, and the prevalent age group was different by year. The most common developed month was June(31.3%), and 84.2% of cases were focused from May to August. The time from the initial manifestation to hospital admission was 4.19±2.96 (median 3 days).

Conclusion : We were performed to investigate the epidemiologic feature of clinical records of Aseptic meningitis pediatric patients who had been admitted and treated to 3 General hospitals in Pohang city from 1997 to 2002. We have to keep up Our study for consideration of the basic of Aseptic meningitis epidemiology and long term control is necessary to prevention the impact of Aseptic meningitis because Aseptic meningitis pediatric patients were continuously recorded by Epidemiological annual report in Pohang city.

Key Words : Meningitis, Aseptic, Epidemiologic study

서 론

책임저자 : 김석현, 한동의대 포항선린병원 소아과
Tel : 054)245-5153
E-mail : posped@medigate.net

무균성 뇌막염은 소아 연령에서 흔히 볼 수 있는 전염성질환으로 1925년 Wallgren에 의해 처음으로 기술되었다. 두통, 발열, 구토 증세를 나타내는 무균성 수막염의 가장 흔한 원인은 엔테로바이러스

이고 그 외에 Arbo 바이러스, Mumps 바이러스, 단순포진바이러스 등이 있다^{1, 2)}. 계절적으로는 주로 6~8월 사이에 유행되는 양상을 보이고 있다³⁾. 무균성 뇌막염은 현재 미국에서 매년 발생하는 뇌막염의 가장 흔한 원인이며²⁾, 에코바이러스 9형과 30형이 유행과 관련되어 왔다^{4, 5)}. 류 등⁶⁾, 지 등⁷⁾, 및 전 등⁸⁾에 의하면 우리나라에서도 최근 항생제의 발전으로 전체 뇌막염 중 무균성 뇌막염의 비율이 증가하는 경향을 보이고 있다. 조 등⁹⁾과 박 등¹⁰⁾에 의하면 우리나라에서 병원성이 문제가 되는 형은 주로 콕사키바이러스 B2, B3, B4, B5, B6형이었으며 에코바이러스는 6, 9, 30형으로 알려져 있다.

우리나라에서는 1993년 echovirus type 9에 의한 무균성 뇌막염의 전국적 유행이 있는 후부터 국립보건원을 중심으로 소아과와 진단검사의학 전문의가 참여하여 바이러스를 배양하고 혈청형을 파악하는 등의 본격적인 연구가 시작되었다¹¹⁾.

포항지역은 1993년 전국적인 무균성 뇌막염의 유행이 있는 후 1996년에서 2002년까지 매년 무균성 뇌막염이 유행하였다. 과거 연구들에서는 기술역학 연구(descriptive epidemiologic study)가 거의 없어 인구구성별, 지역별 발생률을 알 수가 없었기에 제한된 지역에 대한 경시적 조사가 필요하다고 생각되어 연구자들은 1997년부터 2002년까지 6년간 포항지역에서 발생한 무균성 뇌막염의 역학적 양상 파악을 통해 향후 전파경로나 관련 위험요인 연구의 기초 자료로 이용하고자 본 연구를 시행하였다.

대상 및 방법

1. 연구대상

연구대상은 1997년 1월 1일부터 2002년 12월 31일까지 포항시 소재 3개 종합병원에 무균성 뇌막염으로 1일 이상 입원한 15세 미만 환자 1,750명(남아 1,078명, 여아 672명)을 대상으로 하였다.

2. 연구방법

1) 전산기록 검색

1997년부터 2002년까지 포항지역 3개 종합병원에 입원한 15세 미만 환자의 전산기록을 통해 질병코드가 enteroviral meningitis, viral meningitis, unspecified, meningitis unspecified인 환자를 검색하였으며 거주지가 포항이 아닌 경우 연구대상에서 제외하였다.

2) 무균성 뇌막염 확진

전산기록 검색을 통해 확인된 환자의 의무기록(Table 1)을 진단기준으로 정하여 소아과 전문의와 전공의가 검토하였고 이를 통해 무균성 뇌막염이 정확히 진단되었는지 확인하였다.

3) 자료 분석 방법

수집된 환자의 의무기록 자료는 전산 입력한 다음 SPSS/WIN 10.0으로 빈도분석과 기술 통계 분석을 실시하였다. 누적 발생률은 EpiInfo version 5를 이용하여 산출하였다. 두 집단 간의 비율의 비교는 Chi-square 검정을 이용하였다.

결 과

1. 무균성 뇌막염 환자 확진

Table 3. Diagnostic Criteria of Aseptic Meningitis for Case Classification

Specification	Clinical symptom and sign*	CSF finding†
Definite	Positive	Compatible with aseptic meningitis
Probable	Positive	Not done or normal
Less likely	Positive or equivocal	Compatible with other etiology
		Not done or normal
Unclassifiable	Insufficient data	Not done or normal

*Fever ≥38℃, meningeal irritation sign, vomiting, headache

† Sugar normal, protein increase or normal, pleocytosis, culture negative, smear Gram staining : no microorganism

전산기록으로 확인할 수 있었던 1,839명(남아 1,138명, 여아 701명)의 의무기록에 대한 검토 결과 1,750명(남아 1,078명, 여아 672명)으로 전산 검색한 수의 95.2%를 무균성 뇌막염으로 확인할 수 있었고 75명(4.1%)은 다른 질환을 의심할 수 있었으며 14명(0.8%)은 미분류로 나타났다(Table 2).

2. 발생연도별 · 성별 발생 빈도

환자로 확진된 1,750명을 발생연도별 · 성별 발생 빈도를 확인한 결과 6개년도 모두 남아가 여아보다 (1.6 : 1) 많았다(Table 3). 연도별로는 1997년에 464명이 발생한 이후 발생수가 감소하였고 2000년에는 발생수가 대폭 감소하였다가 다시 발생이 증가하여 2002년에는 648명으로 가장 많이 발생한 것을 확인할 수 있었다(Fig. 1).

3. 발생월별 · 성별 발생빈도

발생월별 분포를 살펴보면 6월이 31.3%로 가장 많았으며, 5월에서 8월까지 4개월간 집중되어 84.2%를 차지하였다(Table 4; Fig. 2). 각 연도별 · 월별

Table 4. Distribution of Aseptic Meningitis by Sex and Year

Specification	No. of cases	Relative frequency(%)
Definite	1,237	67.3
Probable	513	27.9
Less likely	75	4.1
Unclassifiable	14	0.8
Total	1,839	100.0

Table 5. Distribution of Aseptic Meningitis by Year and Sex(N=1,750)

Year	Sex*		Total (100.0%)
	Male No.(%)	Female No.(%)	
1997	293(63.1)	171(36.9)	464
1998	135(68.2)	63(31.8)	198
1999	152(63.1)	89(36.9)	241
2000	10(66.7)	5(33.3)	15
2001	106(57.6)	78(42.4)	184
2002	382(59.0)	266(41.0)	648

*P>0.05 by Chi-square test

분포에서도 차이를 보이지 않았다(Fig. 3).

4. 증상발현부터 입원까지 기간분포

처음 증상이 발현한 날로부터 입원일까지 걸린 기간은 Fig. 3과 같이 0일에서 35일까지 다양하였으며, 평균 4.19±2.96(중앙값 3일)로 나타났다. 5일 이내가 1,417명(81.0%)을 차지하였고 3일이 476명(27.2%)으로 가장 많았으며, 2일 386(22.1%), 4일 331(18.9%)의 순이었다. 증상발현 당일 입원한 경우는 3명(0.2%)에 불과하여 증상이 진행된 후에 병원을 방문하는 것으로 확인되었다(Fig. 4).

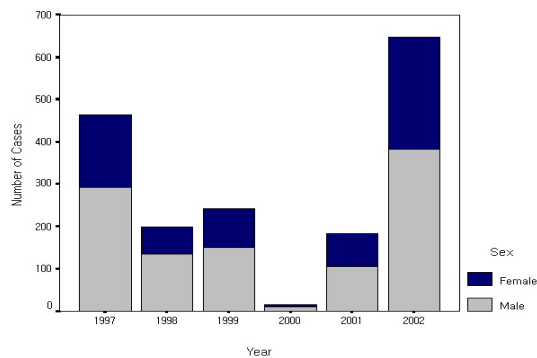


Fig. 1. Distribution of aseptic meningitis by year and sex.

Table 4. Distribution of Aseptic Meningitis by Sex and Onset Month

Month	Sex		Subtotal No.(%)
	Male No.(%)	Female No.(%)	
January	7(0.6)	3(0.4)	10(0.6)
February	2(0.2)	2(0.3)	4(0.2)
March	9(0.8)	2(0.3)	11(0.6)
April	23(2.1)	12(1.8)	35(2.0)
May	232(21.5)	134(19.9)	366(20.9)
June	353(32.7)	195(29.0)	548(31.3)
July	208(19.3)	166(24.7)	374(21.4)
August	114(10.6)	72(10.7)	186(10.6)
September	82(7.6)	54(8.0)	136(7.8)
October	27(2.5)	20(3.0)	47(2.7)
November	16(1.5)	4(0.6)	20(1.1)
December	5(0.5)	8(1.2)	13(0.7)
Total	1,078(100.0)	672(100.0)	1,750(100.0)

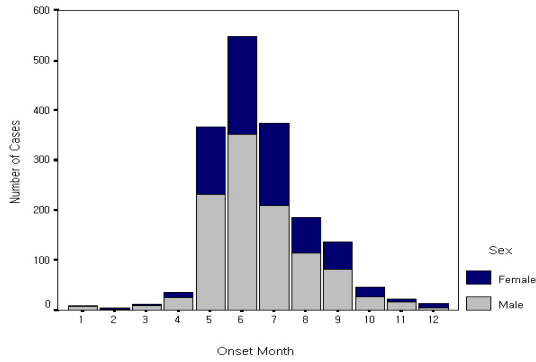


Fig. 2. Distribution of aseptic meningitis by sex and onset month.

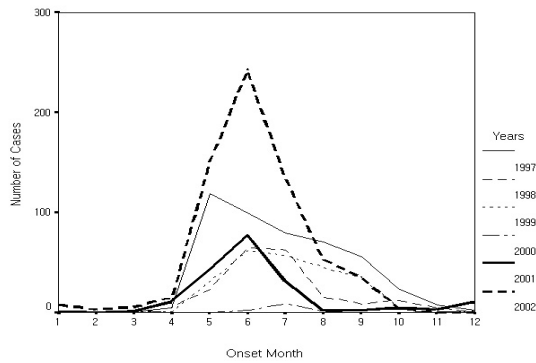


Fig. 3. Distribution of aseptic meningitis by year and onset month.

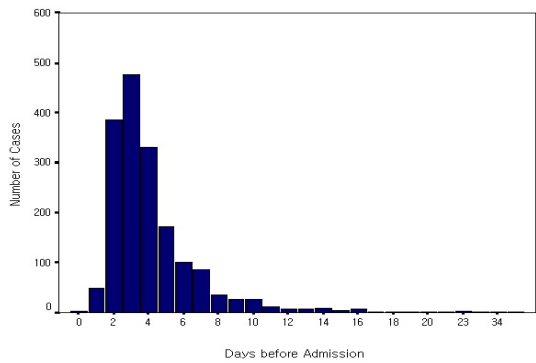


Fig. 4. From initial manifestations to admission (days).

5. 연도별 누적발생률

환아의 연령을 3단계(0~4세, 5~9세, 10~14세)로 구분하여 각 연도별로 인구 10만명당 누적발생

Table 7. Cumulative Incidence of Aseptic Meningitis by Age groups and Years

Years	Age group	No. of children*	No. of cases	CI†
1997	0~4	41,400	66	159.4
	5~9	38,633	286	740.3
	10~14	41,175	112	272.0
	Subtotal	121,208	464	382.8
1998	0~4	35,271	108	306.2
	5~9	38,917	76	195.3
	10~14	39,133	14	35.8
	Subtotal	113,321	198	174.7
1999	0~4	33,994	75	220.6
	5~9	38,860	129	332.0
	10~14	38,344	37	96.5
	Subtotal	111,198	241	216.7
2000	0~4	33,000	7	21.2
	5~9	39,138	6	15.3
	10~14	37,729	2	5.3
	Subtotal	109,867	15	13.7
2001	0~4	31,263	28	89.6
	5~9	38,340	91	237.4
	10~14	38,001	65	171.0
	Subtotal	107,604	184	171.0
2002	0~4	38,708	193	498.6
	5~9	37,110	317	854.2
	10~14	38,290	138	360.4
	Subtotal	104,108	648	622.4

*Median population of Pohang city by age group
 † CI : Cumulative incidence(%) per 100,000 person

률을 조사한 결과 각 연도마다 다발 연령군이 일치하지 않고 상이한 결과를 보여 매년 특정 연령군대에 환아가 집중하지 않는 것으로 확인되었다(Table 5).

고 찰

소아의 무균성 뇌막염은 주로 바이러스에 의하여 발생하는데 세균성 뇌막염이나 결핵성 뇌막염에 비하여 치명률이 낮고 후유증이 남는 경우가 많지 않아 비교적 예후가 좋은 질환이다. 그러나 때로는 사망 등의 치명적 합병증을 동반하는 경우가 있으므로 입원치료를 필요로 한다³⁾. 경구 및 호흡기를 통하여 모두 감염이 가능하며 대인감염과 공동오염

원에 의한 감염이 모두 가능한 특성이 있다. 그러나 국내에서 유행한 무균성 뇌막염을 포함한 장바이러스 감염 유행시 실제 감염원이 규명된 경우는 매우 드물고 유행에 대한 역학조사도 이루어진 바가 없었다.

국내에서 발생한 무균성 뇌막염 환자에 대한 보고는 주로 환자군만을 대상으로 한 임상적 연구이고 체계적인 역학적 연구는 1999년 전국적인 규모로 행해진 적이 있을 뿐이다. 손 등¹³⁾에 의하면 국내 15세 미만 소아 무균성 뇌막염의 발생률은 임상 진단을 기준으로 보았을 때 39.3/100,000, 검사실 확진례를 기준으로 보았을 때 32.1/100,000이며 4세부터 7세까지가 50/100,000으로 가장 높다. 본 연구는 포항지역 3개 종합병원에 입원한 경우를 대상으로 제한하였기에 실제 환자수보다 과소평가될 수 있다. 그럼에도 불구하고 2000년을 제외하고는 100,000명당 누적 발생률이 전국 발생률보다 높게 나타나 포항지역이 고유행지역임을 알 수 있다.

엔테로바이러스 중 비폴리오성 엔테로바이러스는 호흡기 감염(감기, 인두염, 혈관지나, 구내염, 폐렴, 홍막염)과 수족구병 등의 피부 발진성 질환, 무균성수막염, 결막염, 심막염 등을 일으키며, 종종 위장관염 증상을 유발한다. 콕사키바이러스 B5형과 에코바이러스 4, 6, 9, 11형에 의해 일어나지만 국내에서는 1990년대에 전국적인 무균성 뇌수막염의 유행이 수 차례 발생하였는데 환자들의 검체에서 에코바이러스 3, 6, 7, 9, 25, 30형, 콕사키바이러스 B1, B2, B3, B4, B5, B6, 콕사키바이러스 A24형 등의 비폴리오성 엔테로바이러스들이 주로 발견되었다¹⁴⁾.

성인보다 어린 소아들에게 흔하며, 환경이 위생적이지 않거나 생활 수준이 낮아 개인 위생 상태가 나쁘거나 식수 등이 오염되면 더 잘 발생한다^{12, 14)}. 1993년 오 등¹⁵⁾에 의한 전국 통계에 의하면 2.1:1로 남아에서 흔하게 발생하였고 연령별로는 1세에서 4세가 가장 흔하였다. 본 연구에서는 남아와 여아의 성비가 1.6:1로 나타났으며 각 연도별로 인구 10만명당 누적발생률을 조사한 결과 각 연도마다 다발 연령군이 일치하지 않고 상이한 결과를 보여 특정 연령군대에 환자가 집중하지 않는 것으로 조사되었다.

유행시기는 주로 봄부터 겨울까지 다양한데 온대지방에서는 주로 여름과 가을에 호발한다¹⁴⁾. Lake 등¹⁶⁾과 Ratzan¹⁷⁾, 그리고 Strikas 등¹⁸⁾은 미국의 경우 여름을 중심으로 가을까지 발생이 많다고 보고한 반면 우리나라는 4월부터 발생하기 시작하여 12월까지 다양하게 보고되고 있다^{6, 9, 10, 19)}. 본 연구의 유행시기는 6월이 31.3%로 가장 많았으며, 5월부터 8월까지 4개월간 집중적으로 발생(84.2%)함을 나타냈다. 이는 여름철에 발생하는 무균성 수막염은 엔테로바이러스 감염일 가능성이 매우 높다는 점을 시사하고 있다.

잠복기는 3~6일이며 증상은 구토, 설사, 복통, 간염의 소견이다. 임상 증상은 환자의 연령이나 면역능에 따라 매우 다양하다. 발열을 호소하면서 구토, 식욕감퇴, 발진 또는 감기 증세를 보인다. 신생아에서는 간 괴사, 심근염, 괴사성 장염 등으로 진행할 수 있다²⁰⁾. 송 등²¹⁾과 이와 김²²⁾에 의하면 무균성 뇌막염의 증상은 경미하고 의식장애가 드문 반면 구토와 복통이 다른 뇌막염에 비해 많은 것으로 보고하고 있다. 본 연구에서 증상 발현일로부터 입원까지 걸린 기간을 조사한 결과 증상발현 당일 입원한 경우가 3명(0.2%)에 불과하여 초기 증상이 경미하므로 대개 증상이 진행될 후에 병원을 방문하는 것으로 확인되었다.

그 지역에 토착화된 혈청형이 있는 경우 해당 지역에서 매년 동일한 혈청형에 의하여 엔테로바이러스 감염증이 산발적으로 발생하지만, 일반적으로 엔테로바이러스는 해마다 전년과 다른 혈청형이 유행하며, 동일한 혈청형은 3~5년을 주기로 유행하는 양상을 갖는다¹²⁾. 약 10여년간 우리나라에서 보고된 엔테로바이러스의 혈청형은 해마다 매우 다양하였으나, 일부 혈청형은 주기성을 띄고 있었다. 특히 에코바이러스 9형에 의한 감염증은 3년의 주기로 유행하고 있으며 최근 동남 아시아에서 유행한 엔테로바이러스 71형은 치사율이 높기 때문에 이에 대한 감시를 철저히 해야 한다. 본 연구대상인 포항지역도 1997년 464명이 발생한 이후 발생수가 감소하여 2000년 저점을 보이고 이후 다시 증가하여 2002년에는 648명이 발생하여 5년만에 1997년 발생수를 상회하였다.

신²³⁾은 엔테로바이러스가 일반 국민에게 알려진

것은 최근 수돗물에서 엔테로바이러스가 검출된 사실여부에 관한 논쟁 때문이라고 주장하였다. 소화기계 바이러스가 어떤 경로를 통해 감염되는지에 대한 확실한 경로는 밝혀지지 않았으나 대부분의 장내 바이러스들이 대변에서 분리되고 있는 것으로 보아 이들의 관리가 필요하다. 엔테로바이러스 감염증이 산발적으로 발생할 때는 사회문제가 되지 않지만, 집단적으로 발생하면 매우 심각한 사회문제로 대두된다. 더구나 환경오염이 심화되면서 폭발적인 대유행이 발생할 가능성도 배제할 수 없다.

따라서 무균성 뇌막염의 발생원인을 정확히 규명하고 전과경로나 관련요인을 아는 것이 질병의 대유행을 차단할 수 있는 방법이며 이를 위해 역학적 연구가 필요하다. 본 연구는 이러한 역학적 연구의 기초자료를 제공하고자 시행되었다. 추후 더 심도 있고 광범위한 지역을 대상으로 한 질병의 역학적 연구를 통해 주기적으로 매년 발생하는 무균성 뇌막염을 효과적으로 예방하여야 할 것이다.

요 약

목적 : 1997년부터 2002년까지 6년 동안 포항지역에서 발생한 무균성 뇌막염의 역학적 양상을 연도별로 비교하고 누적발생률을 확인하여 추후 무균성 뇌막염의 전과양상 규명과 예방에 기초자료를 제공하기 위해 본 연구를 시행하였다.

방법 : 1997년부터 2002년까지 포항지역 3개 종합병원에 무균성 뇌막염으로 1일 이상 입원한 15세 미만 환자 중 소아과 전문의와 전공의의 의무기록지 검토를 통해 확인된 1,750명을 대상으로 역학적 발생양상을 조사하고, 누적발생률을 산출하였다.

결과 : 전산기록으로 확인한 환자의 95.2%(1,750명 : 남아 1,078명, 여아 672명)를 무균성 뇌막염으로 확인하였다. 6개년도 모두 남아가 여아보다 많았으며(1.6 : 1), 1997년에 464명이 발생한 이후 발생수가 감소하였다가 2000년 이후 다시 증가하여 2002년 648명으로 가장 많이 발생하였다. 발생월별 분포는 6월이 31.3%로 가장 많았으며, 5월부터 8월까지 4개월간 집중적으로 발생하여 전체 발생의 84.2%를 차지하였다. 증상 발현일로부터 입원까지 걸린 기간은 0일에서 35일까지 다양하였으며, 평균

4.19±2.96(중앙값 3일)일이 소요되었다. 5일 이하가 1,417명(81.0%)을 차지하였다. 증상발현 당일 입원한 경우는 3명(0.2%)에 불과하여 증상이 진행된 후에 병원을 방문하는 것으로 확인되었다. 환자의 연령을 3단계로 구분하여 각 연도별로 인구 10만명당 누적발생률을 조사한 결과 각 연도마다 다발 연령군이 상이한 결과를 보였으며, 매년 특정 연령군대에 환자가 집중하지 않는 것으로 확인되었다.

결론 : 1997년부터 2002년까지 포항지역 3개 종합병원에서 입원 치료받은 무균성 뇌막염 환자의 역학적 양상을 조사하였다. 포항지역의 무균성 뇌막염 환자가 매년 지속적으로 보고되고 있으므로 원인을 규명하고 장기적인 예방대책을 수립하기 위한 연구가 계속되어야 할 것이다.

참 고 문 헌

- 1) Wallgren A. The syndrome of acute aseptic meningitis in Sweden. *Acta Med Acad Sci Hung* 1960;15:381-7.
- 2) Prober CG. Central nervous system infections. In : Behrman RE, Kliegman RM, Jenson HB, editors. *Nelson textbook of pediatrics*. 16th ed. USA, Philadelphia : WB Saunders; 2000, pp751-60.
- 3) Rotbart HA. Viral meningitis. *Semin Neurol* 2000;20(3):277-92.
- 4) 홍창의. 소아과학. 완전개정7판, 서울 : 대한교과서 주식회사; 2003, pp461-2.
- 5) CDC. Summary of notifiable disease, United States, 1994. *MMWR* 1995;43(53):1-8.
- 6) CDC. Outbreaks of aseptic meningitis associated with echoviruses 9 and 30 and preliminary surveillance reports on enterovirus activity, United States, 2003. *MMWR* 2003;52(32):761-4.
- 7) 류승하, 박순복, 임백근, 김종수. 무균성 뇌막염의 임상적 고찰. *소아과학회지* 1984;27(12):1176-84.
- 8) 지동현, 이명익, 김순화, 손근찬. 무균성 뇌막염의 임상 및 척수액 단백질량에 대한 고찰. *소아과* 1987;30(10):1107-14.
- 9) 전호열, 오경호, 이백승, 오선의, 황혜현, 이문

- 환. 1993년도 중반기에 정읍지역에서 유행한 무균성 뇌막염의 임상적 고찰. 가정의학회지 1995;16(5):328-38.
- 10) 조경순, 김만수, 정구영, 민상기, 구평태, 김병준, 윤재득, 지영미, 김기순, 김영희, 정영기. 부산지역 무균성 뇌막염 원인 바이러스의 분리 및 동정-1998년을 중심으로. 한국환경과학회지 1999;8(2):165-9.
 - 11) 박영희, 김원정, 손병희, 김성원. 1997년에 부산지역에서 유행한 무균성 뇌막염. 소아감염 1998;5(1):115-20.
 - 12) 국립보건원. Enterovirus. 감염병발생정보. 2002; 13(1):1-5.
 - 13) 국립보건원. 외국의 Enterovirus surveillance. 감염병발생정보 2000;11(11):148-9.
 - 14) 손영모, 기모란, 박태성, 이주연, 김지희. MMR 백신 부작용 발생 실태 조사 연구. 1999.
 - 15) 국립보건원. 소아의 위장관염 바이러스 감염증. 감염병발생정보 2001;12(11):129-33.
 - 16) 오성희, 이무승, 강진한, 김창휘, 박종영, 손영모, 이환중. 1993년 전국적으로 유행한 무균성 뇌막염의 역학 조사. 소아과 1996;39(1):42-52.
 - 17) Lake AM, Lauer BA, Clark JC, Wesenberg RL, McIntosh K. Enterovirus infections in neonates. J Pediatr 1976;89(5):787-91.
 - 18) Ratzan KR. Viral meningitis. Med Clin North Am 1985;69(2):399-413.
 - 19) Strikas RA, Anderson LJ, Parker RA. Temporal and geographic patterns of isolates of nonpolio enterovirus in the United States, 1973~1983. J Infet Dis 1986;153(2):346-51.
 - 20) 김동수. 소아의 무균성 뇌막염. 소아감염 1997; 4(1):43-7.
 - 21) 송규정, 박성운, 황규태, 황태규, 이순용. 소아 뇌막염의 임상적 고찰. 인체의학 1987;8:349-59.
 - 22) 이용희, 김애숙. 입원 치료한 무균성 뇌막염 환자의 임상적 검토. 소아감염 2001;8(2):168-74.
 - 23) 신영오. 수돗물 바이러스의 현황과 문제점. 서울: 제10회 기초의학 학술대회 초록집; 2002, pp23-4.
 - 24) 김영민, 전원중, 강신녕, 이홍로. 무균성 뇌막염 245례에 대한 임상적 고찰. 가정의학회지 1994; 15(12):1141-5.