

소아 입원 환자에서 관찰된 *Mycoplasma pneumoniae* 폐렴의 발생 양상 : 최근 13년간(1989-2002년) 경남 서부지역

경상대학교 의과대학 소아과학교실

강 기 수 · 우 향 옥

Pattern of Occurrence of *Mycoplasma pneumoniae* Pneumonia in Admitted Children : Southern Central Korea, from 1989 to 2002

Ki Su Kang, M.D. and Hyang-Ok Woo, M.D.

Department of Pediatrics, Gyeongsang National University College of Medicine, Jinju, Korea

Purpose : The determination of exposure and prevalence of *Mycoplasma pneumoniae* pneumonia of any region should be helpful for clinical diagnosis. We studied the pattern of occurrence of *M. pneumoniae* pneumonia among children living in southern central Korea during the last 13 years. This area has a relatively small population and less mobility compared with metropolitan areas.

Methods : We performed a retrospective descriptive study of 143 patients admitted to the pediatrics ward among all the patients aged less than 15 years old diagnosed with *M. pneumoniae* pneumonia at our hospital, from July 1989 to June 2002.

Results : The percentiles of incidence per year compared to the total patients admitted to a pediatric ward per year were 0.52% in 1989, 0.48% in 1990, 0.13% in 1991, 0% in 1992, 1.85% in 1993, 1.00% in 1994, 0.15% in 1995, 0.53% in 1996, 1.75% in 1997, 0.65% in 1998, 0.24% in 1999, 1.14% in 2000, 1.30% in 2001, 0.53% in 2002. In the peak incidence of monthly distribution for two consecutive years with outbreaks, its outbreak in the first year was concentrated in late fall and winter, but its outbreak in the following year was earlier than first year. There was peak incidence of age distribution in 4-5 years. It is shown gradually that age distributions per year of outbreak became earlier in age.

Conclusion : The occurrences of *M. pneumoniae* pneumonia in southern central Korea occurred at 3-4 year intervals, 1-2 years in duration, compared to three year intervals, one year in duration, according to reports from metropolitan areas before 1997. (*J Korean Pediatr Soc* 2003;46:474-479)

Key Words : *Mycoplasma pneumoniae* pneumonia, Prevalence

서 론

Mycoplasma pneumoniae(*M. pneumoniae*) 감염은 지역사회 획득 하부기도 감염을 일으키는 원인 중 비전형적 감염의 중요한 원인균이다¹⁻³⁾. *M. pneumoniae* 폐렴은 대규모 지역 사회 내에서 4년에서 7년 주기로 유행적 발생이 있는 풍토병으로 알려져 있으나, 보다 소규모 지역사회에서는 감염의 발생이 산발적이고 지속적인 형태로 나타나며 불규칙한 주기를 가지고 나타날 수

있다. 또한 일년 내내 환자발생이 나타난다고 알려져 있다. 3-4세 이전에는 드물며 학동기 아동에서 호발하고, 5-9세와 9-15세 연령 소아에서 발생하는 폐렴의 33%와 70%를 차지하는 것으로 알려져 있다⁴⁾. 1997년 이전에 발표되었던 여러 국내 논문에서 *M. pneumoniae* 폐렴 발생의 양상은 3년의 주기로 1년간의 발생기간을 가지는 특징이 있다고 보고된 바 있다⁵⁻⁷⁾. 이러한 발생 양상의 보고는 1997년 이전의 서울지역에 국한된 조사이다.

본 연구자는 비교적 작은 규모의 지역사회로 유동인구가 적은 경남 서부지역에서 최근 13년간 발생한 *M. pneumoniae* 폐렴의 발생 양상을 분석하고자 하였다.

본 논문 요지는 2002년 제52차 대한소아과학회 추계학술대회에서 구연 발표하였음.

접수 : 2002년 12월 16일, 승인 : 2003년 3월 11일

책임저자 : 우향옥, 경상대학교 의과대학 소아과학교실

Tel : 055)750-8161 Fax : 055)752-9339

E-mail : howoo@gshp.gsnu.ac.kr

대상 및 방법

본 연구의 대상 기간은 1989년 7월부터 2002년 6월까지였으

며, 대상 환아는 동기간 중 경상대학교병원 소아 병동에 입원하여 *M. pneumoniae* 폐렴으로 진단받은 143명의 환아로 하였다. 이들의 진단기준은 임상소견과 흉부 방사선 소견상 폐렴에 합당한 소견을 보이며 마이코플라스마 특이 항체가 검사상 1:320 이상인 경우로 하였다. 이들 중 한랭 응집소 검사에서 역가가 1:32 이상인 경우를 한랭 응집소 양성으로 나타내었다.

본 연구 기관에 폐렴으로 입원하는 환아의 특성은 일반적인 호흡기 증상 외에 지속적인 발열, 빈호흡, 호흡곤란, 경구 섭취 불량 등의 위중한 증상을 가지는 폐렴 환아들로 대부분 타 의료 기관에 입원하여 치료를 받았음에도 증상 호전이 되지 않아 전원된 경우들이다. 이들 중에서 마이코플라스마 특이 항체가와 한랭 응집소 검사를 실시했던 경우는 대부분 1세 이상의 폐렴 환아에서 흉부 방사선 소견상 기관지성 폐렴 또는 간질성 폐렴의 양상을 보이고 기침의 주증상과 전신 증상을 동반하는 환아들로 *M. pneumoniae* 폐렴이 의심되는 경우에 시행되었다.

연구 방법은 진단 기준을 만족시키는 환아를 대상으로 연도별 발생 환아 수를 조사하였고, 이들을 연도별로 성별, 연령별, 월별 발생 양상을 조사하였다. 여기서 각 연도별 발생 환아 수는 당해 연도의 전체 소아과 입원 환아수에 대한 *M. pneumoniae* 폐렴 환아의 백분위수로 교정 비교하여 집중 발생 여부를 파악하였다.

결 과

1. 전체 대상자 분포

총 143례 중 남아는 85례(59.4%), 여아는 58례(40.6%)로 남녀 성별비는 1.47:1이었다. 대상 환아의 연령분포는 8개월에서 13세까지였으며, 평균연령은 5년 8개월(±2.77)이었다(Table 1). 여기에는 1세 이하의 대상자가 2000년과 2001년에 각각 1례(마이코플라스마 특이 항체가 1:1,280과 한랭 응집소 역가가 1:32를 보인 예)씩 포함되었다. 호발 연령은 2-7세로 107례(74.8%)였으며, 이중 가장 높은 빈도를 보인 연령은 4-5세로 43례(30.1%)였고, 4세 미만은 43례(30.1%)였다(Fig. 1).

전체 발생의 월별 분포는 1월에 9례(6.3%), 2월 6례(4.2%), 3월 3례(2.1%), 4월 5례(3.5%), 5월 1례(0.7%), 6월 5례(3.5%), 7월 14례(9.8%), 8월 20례(14.0%), 9월 20례(14.0%), 10월 29례(20.2%), 11월 13례(9.1%), 12월 18례(12.6%)였다. 월별 호발 시기는 7-12월에 114례(79.7%)로 나타났고, 10월에 정점을 이룬다(Fig. 2).

2. 전체 연도별 분포

전체 대상자에서 연도별 발생 양상은 1989년에는 2례(1.4%), 1990년 4례(2.8%), 1991년 1례(0.7%), 1992년 0례, 1993년 21례(14.7%), 1994년 12례(8.4%), 1995년 2례(1.4%), 1996년 9례(6.3%), 1997년 32례(22.3%), 1998년 11례(7.7%), 1999년 4례(2.8%), 2000년 16례(11.2%), 2001년 23례(16.1%), 2002년 6례

(4.2%)로 나타났다(Table 1).

집중 발생을 보인 호발 연도를 알아보기 위하여 전체 입원 환자 수에 대한 *M. pneumoniae* 폐렴 환자의 백분위수로 연도별 분포를 나타내었다. 1989년 0.52%, 1990년 0.48%, 1991년 0.13%, 1992년 0%, 1993년 1.85%, 1994년 1.00%, 1995년 0.15%, 1996년 0.53%, 1997년 1.75%, 1998년 0.65%, 1999년 0.24%, 2000년 1.14%, 2001년 1.30%, 2002년 0.53%이었다. 전체 입원 환자 수에 대한 *M. pneumoniae* 폐렴 환자의 백분위수가 1% 넘는 집중 발생을 보인 연도는 1993년과 1994년, 1997년, 2000년과 2001년으로 3-4년의 집중 발생주기를 보이고 1-2년간의 발생기간을 가진다(Fig. 3).

3. 집중 발생 연도별 한랭 응집소 검사 양성률

집중 발생을 보인 연도에 한랭 응집소 검사가 실시된 예에서 한랭 응집소 역가가 1:32 이상인 양성률은 1993년 85.7%(6/7례), 1994년 100%(8/8례), 1997년 93.3%(28/30례), 2000년 81.3

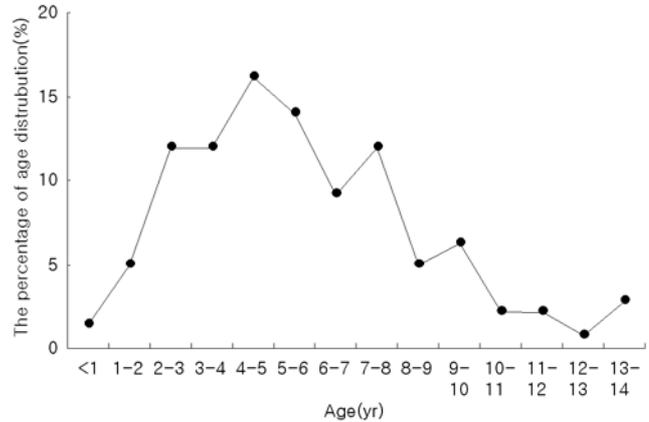


Fig. 1. The age distribution of the children admitted due to *Mycoplasma pneumoniae* pneumonia during the period from 1989 to 2002.

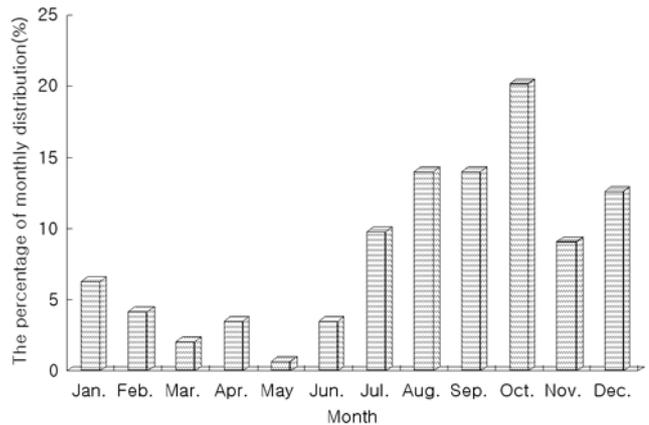


Fig. 2. The monthly distribution of the children admitted due to *M. pneumoniae* pneumonia during the period from 1989 to 2002.

Table 1. Age Distribution of Subjects

Age(yr)	No. of subjects(%)														
	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Total
<1													1	1	2(1.4)
1-<2									3			1	3		7(4.9)
2-<3					2	1			5	5		1	3		17(11.9)
3-<4					3			1	3	1	1	2	5	1	17(11.9)
4-<5	1	1			2			2	3	2		8	2	2	23(16.1)
5-<6	1	2	1		1	1	1	3	7	1			1	1	20(14.0)
6-<7					6	3			3				1		13(9.1)
7-<8		1			1	3			3	1	1	3	4		17(11.9)
8-<9					2				2	1	1	1	0		7(4.9)
9-<10					2	1			3				2		9(6.2)
10-<11						1		1			1		0		3(2.1)
11-<12					1		1						1		3(2.1)
12-<13								1							1(0.7)
13-<14					1	2								1	4(2.8)
Total	2(1.4)	4(2.8)	1(0.7)	0	21(14.7)	12(8.4)	2(1.4)	9(6.3)	32(22.3)	11(7.7)	4(2.8)	16(11.2)	23(16.1)	6(4.2)	143(100)

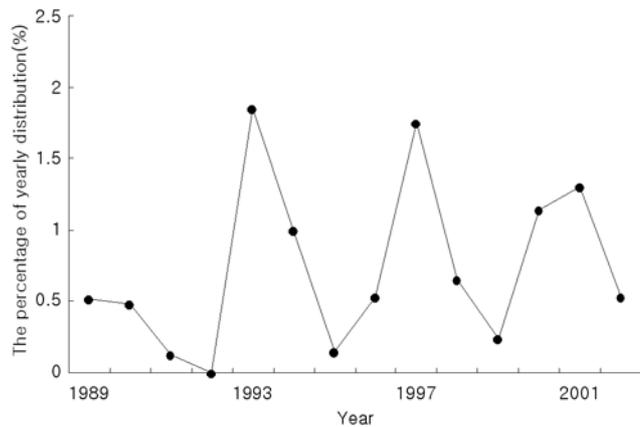


Fig. 3. The yearly distribution of the children admitted due to *M. pneumoniae* pneumonia during the period from 1989 to 2002.

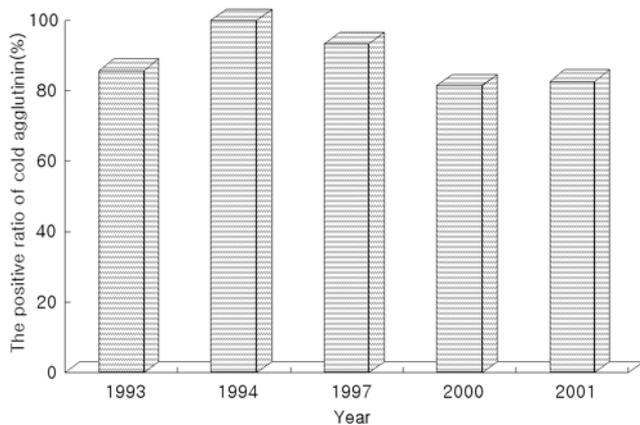


Fig. 4. Positive ratio of cold agglutinin titer($\geq 1:32$) in epidemic years.

(13/16례), 2001년 82.6%(19/23례)로 나타났다(Fig. 4). 2년간의 연속적인 집중 발생기간을 보인 경우에 첫째 뿐만 아니라 다음해에 진단을 받은 환자의 한랭 응집소 검사의 역가도 높게 나왔음을 확인하였다.

4. 집중 발생 연도의 연령별 분포

집중 발생을 보인 각 연도별 호발 연령의 주정점(major peak)은 1993년 6세(평균연령; 6.62 ± 2.77 , 중앙연령 6.66세), 1994년 6세(평균연령; 7.84 ± 2.83 , 중앙연령 7.29세), 1997년 5세(평균연령; 5.13 ± 2.36 , 중앙연령 5.00세), 2000년 4세(평균연령; 4.40 ± 1.87 , 중앙연령 4.00세), 2001년 3세(평균연령; 5.06 ± 3.07 , 중앙연령 4.17세)로서 해가 갈수록 점점 어려워지는 양상을 보였다.

5. 집중 발생 연도의 월별 분포

2년 연속 집중 발생을 보인 1993년과 1994년의 월별 분포는 집중 발생의 시작 해인 1993년 연초에는 발생을 보이지 않다가 7월에 발생이 시작하여 10월에 정점을 이루고, 1994년 2월까지 발생이 연결된 후 이전해 보다 빠른 6월부터 다시 발생이 시작하여 7월에 정점을 이룬다(Fig. 5). 또한 2000년과 2001년의 월별 분포도 1993년과 1994년에 보이는 양상과 유사하게 2000년 집중 발생 시작 해에서는 연초에 발생을 보이지 않다가 10월에 많은 발생을 보이기 시작하여 2001년 다음해에는 이전 해 보다 빠른 9월에 많은 발생 양상의 특징을 보였다(Fig. 6).

고 찰

1938년 Reimann은 “비전형적 폐렴을 가진 급성 호흡기도 감염”에 대하여 처음으로 기술하였다. 이후 비전형적 폐렴이라는 용어는 임상적, 방사선학적 표현양상이 전형적 폐렴구균성 폐렴

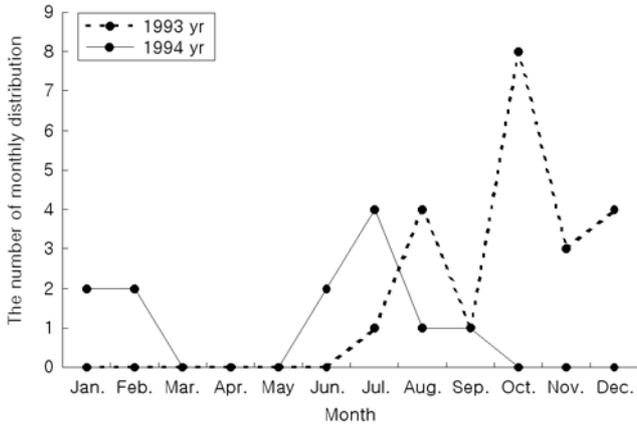


Fig. 5. The monthly distribution of the child admitted due to *M. pneumoniae* pneumonia in 1993 & 1994 year for 2 consecutive years with outbreak.

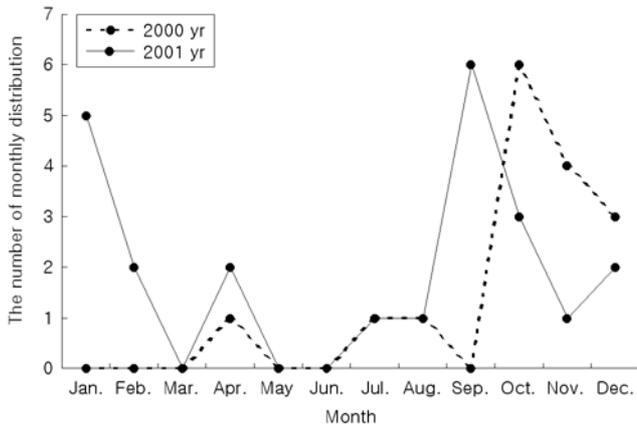


Fig. 6. The monthly distribution of the child admitted due to *M. pneumoniae* pneumonia in 2000 and 2001 year for 2 consecutive years with outbreak.

파는 다른 폐렴의 임상 증후군을 일컫는 말로 널리 쓰여졌다. 1944년 이러한 비전형적 폐렴의 원인균으로 Eaton agent가 보고되었으며, 1962년 Eaton agent가 Agar에서 배양되어 처음으로 *M. pneumoniae*로 불리어지고 비전형적 폐렴의 일차적 원인으로 기술되었다⁸⁾. 이후 국내외에서 *M. pneumoniae* 감염은 지역사회 획득 하부기도 감염의 주요한 비전형적 원인균으로 지속적으로 보고되었다^{1, 9-11)}. 국내에서도 현 등²⁾에 의해 성인을 대상으로 시행한 전향적 다기관 연구에서 지역사회 획득 하부기도 감염의 주요한 원인균으로 확인 된 바 있다.

*M. pneumoniae*는 세포벽이 없는 균으로 비전형적 폐렴 외에 드물게 합병증으로 피부병변과 중추신경계 합병증 및 용혈성 질환을 일으킬 수 있는 것으로 알려져 있다. 최근에는 *M. pneumoniae* 감염이 천명음과 관련이 있으며, 5세 이하에서도 빈번하게 일어나는 것으로 밝혀져 하부기도 감염의 원인균 중 예전에 인식되어 왔던 것보다 더 중요한 역할을 하는 것으로 주목받고 있다¹²⁾. 김 등¹³⁾은 1990년대 *M. pneumoniae* 유행시기에 나타

난 폐색성 세기관지염의 방사선학적, 조직학적 연구에서 *M. pneumoniae* 감염이 폐색성 세기관지염과 관련이 있음을 시사하였다.

또한 *M. pneumoniae* 감염은 대규모 지역 사회 내에서 4년에서 7년 주기로 유행적 발생이 있는 풍토병으로 알려져 있다. Ito 등¹⁴⁾은 일본의 단일 병원에서 20년간 폐렴환자 2,971명 중 508명의 환자에서 *M. pneumoniae*를 배양하였으며 유행시기를 조사하여, 1980년, 1984년, 1988년, 1991-92년으로 이어지는 4년간의 유행주기가 있었으며 1992년 이후는 3년 주기로 비교적 소규모의 유행이 있었다고 보고하였다. 국내에서는 1997년 이전에 홍 등⁷⁾과 유 등⁶⁾, 박 등⁵⁾이 서울 지역을 대상으로 시행한 역학조사에서 3년 주기로 1년간의 발생기간이 있으며, 주로 하절기에 *M. pneumoniae* 폐렴의 발생이 있다고 보고되었다. 홍 등⁷⁾은 유행 연도의 계절 분포가 늦은 봄부터 발생이 증가하기 시작하여 늦은 가을까지 증가가 지속되다가 겨울에는 발생이 감소하는 양상을 보인다고 보고하였다.

한편 *M. pneumoniae* 폐렴의 진단 기준에도 연구자마다 차이가 있다. *M. pneumoniae* 감염을 진단하는 방법으로 직접적인 균 배양이 어려우므로 간접적인 방법으로 응집반응을 관찰하는 마이코플라스마 특이 항체 역가의 측정과 한랭 응집소 검사 등이 알려져 있다. 최근에는 genomics-based PCR assay가 민감도와 특이도가 높아 빠른 진단과 유행 양상의 파악에 도움이 된다는 보고가 있다¹⁵⁾. 그러나 마이코플라스마 감염을 확진할 수 있는 특이적인 임상적, 역학적 특징과 특이 검사 방법이 없는 상태로, 홍 등⁷⁾은 *M. pneumoniae* 폐렴의 진단의 혈청학적 진단의 정확도를 높이기 위해 항체 검사 역가의 증가가 4배 이상이거나 한 번이라도 1:160 이상 증가한 환아들을 대상으로 1년간의 추적 검사에서 단일 역가로 1:640 이상이 과거감염을 배제하고 진단적 기준이 될 수 있음을 주장하였다. 그러나 임상에서 실제로 추적 검사가 잘 이루어지기 힘들고 유소아와 같이 초감염이 강력히 의심되는 경우에 조기 진단으로 치료 시작의 기준으로 삼기에 부적절한 점이 있다.

본 연구에서는 유동 인구가 적은 단일 지역(경남 서부지역)에서 13년간의 장기간에 걸쳐 *M. pneumoniae* 폐렴의 발생 양상을 조사하였다. 이들의 진단기준은 임상소견과 흉부 방사선 소견상 폐렴에 합당한 소견을 보이며, *M. pneumoniae* 폐렴의 혈청학적 진단 조건으로 마이코플라스마 특이 항체가 검사상 1:320 이상인 경우를 연구 대상으로 선정하였다. 이들 중 한랭 응집소 검사에서 역가가 1:32 이상인 경우를 한랭 응집소 양성으로 나타내었다.

본 연구 결과 전체 대상자에서 연도별 성별 분포의 변화는 없었고, 호발 연령은 주로 2세에서 7세까지였으며(74.8%) 이중 가장 높은 빈도를 보이는 연령은 4-5세로 43례(30.1%)였고, 4세 미만이 43례(30.1%)로 다수 차지하고 있어 이전의 보고보다 다소 어려워지는 경향을 보였다(Fig. 1). 그러나 전체 발생의 월별 호발 시기는 주로 7월부터 시작하여 12월로 나타났고, 10월에

정점을 보여 다른 보고와 큰 차이를 보이지 않았다(Fig. 2).

이 연구의 한계는 3차 의료 기관에 입원하여 진단받은 환아에 국한되어 있는 조사이므로 이 연구 대상자가 지역 사회 전체 소아에서의 *M. pneumoniae* 폐렴 유행 양상을 대변할 수 없는 점이다. 또한 유행 양상의 정확한 분석을 위해서는 폐렴으로 진단받은 입원 환자 중에서 *M. pneumoniae* 폐렴으로 진단받은 환아의 비율로 표현하는 것이 더욱 타당하나, 한 환자에서도 폐렴이나 세기관지염, 천식 등의 중복되는 진단명으로 분류되는 등의 각 연도별로 정확한 폐렴 환자의 전체 수를 파악하기 어려웠다. 이에 본 연구자는 전체 조사 기간에서 매년 전체 입원 환자 중 *M. pneumoniae* 폐렴으로 진단받은 환아의 백분위수로 유행 양상을 평가하여 이 한계를 극복하고자 하였다.

그 결과 전체 입원 환자 수에 대한 *M. pneumoniae* 폐렴 환자의 백분위수로 조사해 본 연도별 분포에서 집중 발생을 보인 연도는 1993년 1.85%와 1994년 1.00%, 1997년 1.75%, 2000년 1.14%와 2001년 1.30%로 3-4년의 발생주기를 보이며 1-2년간의 집중 발생기간을 보였다(Fig. 3). 이에 연구자는 혹시 전년도에 앓았던 *M. pneumoniae* 감염의 증거로 혈청 마이코플라스마 특이 항체 역가가 높게 유지되어 다음해에도 *M. pneumoniae* 폐렴으로 위양성 진단된 것은 아닌지 구별하기 위하여, 이들 발생 연도에 진단 받은 환자의 한랭 응집소 검사에서 역가가 1:32 이상인 경우를 추가로 조사하였다. 그 결과 1993년 85.7%, 1994년 100%, 1997년 93.3%, 2000년 81.3%, 2001년 82.6%로 나타났다(Fig. 4). 이는 2년간의 연속적인 집중 발생기간을 보인 경우에 첫째 뿐만 아니라 다음해에 진단을 받은 환자의 한랭 응집소 검사의 역가도 높게 나와 진단 당시에 앓고 있던 폐렴의 원인을 *M. pneumoniae*로 볼 수 있었으므로 2년 연속 집중 발생 양상을 보인다고 할 수 있었다.

또한 집중 발생을 보인 연도별로 호발 연령의 정점 분포는 1993년 6세, 1994년 6세, 1997년 5세, 2000년 4세, 2001년 3세로서 해가 갈수록 점점 어려워지는 양상을 보였다(Fig. 2).

2년 연속 집중 발생을 보인 1993년과 1994년의 월별 분포는 1993년 집중 발생의 시작 해에서는 연초에는 발생을 보이지 않다가 10월에 많은 발생을 보이기 시작하여 1994년에는 이전해보다 빠른 7월에 많은 발생 양상을 보였다(Fig. 5). 또한 2000년과 2001년의 월별 분포도 1993년과 1994년에 보이는 양상과 유사하게 2000년 집중 발생 시작 해에서는 연초에 발생을 보이지 않다가 10월에 많은 발생을 보이기 시작하여 2001년 다음해에는 이전 해보다 빠른 9월에 많은 발생 양상의 특징을 보였다(Fig. 6).

결론적으로 경남 서부지역의 *M. pneumoniae* 폐렴의 발생은, 1996년 이전에 국내에서 발표된 서울 지역의 3년 주기, 1년간의 발생기간과는 달리 3-4년의 발생 주기 그리고 각 주기마다 1-2년간씩의 발생기간을 보이는 특징을 알 수 있었다. 특히 2년간의 연속적인 집중 발생을 보인 해의 계절별 분포는 유행 시작하는 첫 해 연초에는 발생이 없다가 가을과 겨울에 집중 발생을

보이고, 연속되는 다음 해의 발생 양상은 다른 해보다 빠른 하절기에 집중 발생이 나타나는 특징을 알 수 있었다. 이러한 지역별로 다른 유행 양상의 특징을 잘 분석하면 임상에서 소아 폐렴으로 진단받은 경우에 원인 추정에 많은 도움을 받을 수 있을 것이다.

요 약

목적 : 경남 서부지역은 다른 대도시 지역에 비해 지리적으로 고립되고 유동인구가 적다. 본 연구에서는 이러한 지리적 특징을 지닌 경남 서부지역에서, 최근 13년간 발생한 *M. pneumoniae* 폐렴의 발생 양상을 분석하였다.

방법 : 1989년 7월부터 2002년 6월까지 경상대학교병원 소아 병동에 입원한 폐렴 환아들 중 *M. pneumoniae* 특이 항체의 역가가 1:32 이상으로 *M. pneumoniae* 폐렴으로 진단받은 143명을 후향적으로 조사하였다.

결과 : 연구 대상 환아 143명 중 남아 85명(59.4%), 여아 58명(40.6%)으로 남녀 성비는 1.47:1로 나타났다. 연도별 발병건수를 연도별 소아과 입원환자수로 나눈 백분위수는 1989년 0.52%, 1990년 0.48%, 1991년 0.13%, 1992년 0%, 1993년 1.85%, 1994년 1.00%, 1995년 0.15%, 1996년 0.53%, 1997년 1.75%, 1998년 0.65%, 1999년 0.24%, 2000년 1.14%, 2001년 1.30%, 0.52% 이었다. 본 지역에서는 유행 연도가 1993년과 1994년, 1997년, 2000년과 2001년으로, 각 유행 연도별 한랭 응집 검사 양성률($\geq 1:32$)은 1993년 95.2%, 1994년 100%, 1997년 87.5%, 2000년 81.3%, 2001년 82.6%로 나타났다. 전체 월별 분포는 8월에서 12월 사이에 높았으며 이 중 가을철에 가장 높게 나타났다. 연속 2년간의 유행 양상을 보인 경우에 연속 유행을 보인 두 번째 해는 월별 분포의 최고치가 여름철로 일찍 나타나는 특징을 보였다. 전체 연령별 분포는 4-5세 사이가 가장 높았으며 연도별 연령분포는 해가 갈수록 어려워지는 양상을 보였다.

결론 : 경남 서부지역의 *M. pneumoniae* 폐렴의 발생은, 1997년 이전에 국내에서 발표된 서울 지역의 3년 주기, 1년간의 발생기간과는 달리 3-4년의 발생 주기 그리고 각 주기마다 1-2년간씩의 발생기간을 보였다.

참 고 문 헌

- 1) Principi N, Esposito S, Blasi F, Allegra L. Mowgli study group. Role of *Mycoplasma pneumoniae* and *Chlamydia pneumoniae* in children with community-acquired lower respiratory tract infections. *Clin Infect Dis* 2001;32:1281-9.
- 2) Hyun JC, Yoon HJ, Nam JH, Moon MS, Cho YK, Woo JH, et al. A prospective multicenter study on the etiological analysis of community-acquired pneumonia in adult patients in Korea: Detection of *Mycoplasma pneumoniae* and *Chlamydia pneumoniae* infections. *Korean J Infect Dis* 2001; 33:15-23. Korean.

- 3) Gendrel D. Community-acquired pneumonia in Children : etiology and treatment. Arch Pediatr 2002;9:278-88.
- 4) Behrman RE, Kliegman RM, Jenson HB. Nelson Textbook of Pediatrics. In : Powell DA, editors. Mycoplasma pneumoniae. 16th ed. Philadelphia : WB Saunders Co, 2000:914-6.
- 5) 박희연, 우찬욱, 정지태, 손창성, 독고영창. Mycoplasma 폐렴의 발생 추이-최근 9년간 통계. 소아알레르기 및 호흡기 1995;5: 49-59.
- 6) 유혜숙, 강혜영, 정병주, 김규언, 이기영. 소아 Mycoplasma 폐렴의 임상양상 변화에 관한 연구. 소아알레르기 및 호흡기 1995; 5:112-22.
- 7) 홍정연, 나송이, 남승근, 최은화, 이환중, 박진영. 9년간(1986-1995) 서울에서의 Mycoplasma pneumoniae 폐렴의 유행 양상. 소아과 1997;40:607-12.
- 8) Lieberman D. Atypical pathogens in community-acquired pneumonia. Clin Chest Med 1999;20:489-97.
- 9) McIntosh K. Community-acquired pneumonia in children. N Engl J Med 2002;346:429-37.
- 10) Gupta SK, Sarosi GA. The role of atypical pathogens in community-acquired pneumonia. Med Clin North Am 2001; 85:1349-65.
- 11) Gray GC, Schultz RG, Gackstetter GD, Mckeehan JA, Aldridge KV, Hudspeth MK, et al. Prospective study of respiratory infections at the U.S. Naval Academy. Mil Med 2001;166:759-63.
- 12) Principi N, Esposito S. Emerging role of Mycoplasma pneumoniae and Chlamydia pneumoniae in paediatric respiratory-tract infections. Lancet Infect Dis 2001;1:334-44.
- 13) Kim CK, Kim SW, Kim JS, Koh YY, Cohen AH, Deterding RR, et al. Bronchiolitis obliterans in the 1990s in Korea and the United States. Chest 2001;120:1101-6.
- 14) Ito I, Ishida T, Osawa M, Arita M, Hashimoto T, Hongo T, et al. Culturally verified Mycoplasma pneumoniae pneumonia in Japan : a long-term observation from 1979-99. Epidemiol Infect 2001;127:365-7.
- 15) Waring AL, Halse TA, Csiza CK, Carlyn CJ, Arruda Musser K, Limberger RJ. Development of a genomics-based PCR assay for detection of Mycoplasma pneumoniae in a large outbreak in New York State. J Clin Microbiol 2001; 39:1385-90.