

2000년 영덕군 홍역 유행시 유행 차이에 따른 2개 초등학교 일부 학생에 대한 역학 조사

박수경, 김지희¹⁾, 이주연¹⁾, 나병국¹⁾, 김우주¹⁾, 정해관

동국대학교 의과대학 예방의학교실, 국립보건원 바이러스질환부 호흡기계 바이러스과¹⁾

Comparative Epidemiologic Survey of Measles in Two Primary Schools

Sue Kyung Park, Jee Hee Kim¹⁾, Joo Yeon Lee¹⁾, Byoung Kuk Na¹⁾, Woo Joo Kim¹⁾, Hae-Kwan Cheong

Department of Preventive Medicine, Dongguk University College of Medicine;
Laboratory of Respiratory Viruses, Department of Viral Diseases, National Institute of Health¹⁾

Objectives : During March-May, 2000, a measles outbreak occurred at Youngduk, Korea. This county is divided into two areas with different historical and socioeconomic background. The outbreak occurred in one of these areas. We conducted a comparative epidemiologic study on the two areas in order to evaluate the factors related to the epidemic.

Materials and Methods : We selected two groups, grades 3 and 5 in a primary schools in each area. We investigated outbreak-related factors using parent-questionnaires, the vaccination history from the student's health record and the records concerning the recent measles-outbreak from the local health center. Serologic test on measles-IgG and -IgM antibody was done.

Results : The infection rate was 31.6% for the epidemic area and 3.7% for non-epidemic area according to clinical or serological criteria ($p < 0.001$). No difference was seen in the measles vaccination rate, residence at the time of vaccination or past measles infection history between the two areas. In the epidemic area, the attack rate for

the 4-6 year-old MMR booster group(20.5%) was higher than the non-booster group(32.4%), but was not found significantly. Vaccine efficacy was 29.6% in the epidemic area and 87.0% in the non-epidemic area ($p < 0.001$). The IgG level and positive rate were significantly different between the two areas (median 10727 IU/ml, 98.9% in epidemic area; median 346 IU/ml, 85.9% in the non-epidemic area, $p < 0.001$). However, the IgG level and positive rate between the measles-cases and non-cases were not significantly different.

Conclusions : This outbreak took place in mostly vaccinated children. These results suggest that a reduction of herd immunity for immunity failure after vaccination may be one of the feasible factors related to the outbreak pattern in the two areas. The results of the IgG level and positive rate suggest that re-establishment of a normal value for IgG level and of a qualitative method for IgG are needed.

Korean J Prev Med 2001;34(2):131-140

Key Words: Measles, Outbreak, Vaccine efficacy

서 론

홍역은 바이러스에 의하여 생기는 전염성 질환으로, 1960년대에는 흔한 전염병으로서 매년 6000명-13000 여명의 발생이 있었으나, 우리나라에 홍역 백신이 도입된 1965년 이후에는 매년 평균 2000-7000여명의 수준으로 발생이 감소되었고, 1985년 무료 예방접종이 국가사업으로 시행되면서부터는 매년 1000-1800명 수준으로 홍역발생 보고가 감소

되었다. 그러나 1990년과 1994년에 한차례 돌발유행으로 2000여명이 홍역으로 보고되었고, 그 이후 100명 이하 수준으로 발생하다가 2000년, 2500명 이상의 발생이 보고되어, 현재 4-5년 마다 한번씩 유행되고 있음을 알 수 있다[1].

홍역은 앓는 환자의 기침, 가래에 들어 있는 홍역바이러스에 의하여, 드물게는 공기 속에 들어 있는 홍역바이러스에 의해 전염되는 것으로 알려져 있는데, 과거에는 겨울과 이른 봄에 주로 유행하였으

나, 최근에는 계절에 관계없이 발생되거나, 홍역 호발 연령에서 뿐 아니라 청소년에서도 발생되어 문제가 되고 있다[2].

2000년 들어 경북 지방에서도 지역적인 산발적 발생이 지속되어 왔으나, 3월 이후 영덕, 영주, 봉화 지역에서는 초등학교 및 일부에서 중고등학교를 중심으로 홍역이 유행이 보고되기 시작하였다[2]. 영덕 지역 유행은 2000년 3월부터 주로 5-10세 연령의 어린이들에게 유행되기 시작하였고 사춘기 아이들은 소수에서만 산발적으로 발생되었다. 그러나 본 행정구역의 근접 지역에서는 홍역 발생 보고

가 전혀 없었고, 본 조사 지역과 같은 행정구역 상에 속하면서도 전혀 발생 보고가 없었던 곳도 관찰되어 홍역 유행 발생/비발생 지역 간에 어떠한 특수 요인이 작동되는 것이 아닌가 의심케 하였다. 따라서 저자들은 이러한 유행 발생 차이에 대한 이유로 과거 백신의 부작용으로 인해 사용용량을 줄이거나, 유행 산발 지역들이 비교적 고립된 지역이기 때문에 백신의 수송, 보관 등 취급부주의에 대한 문제가 있었고 이러한 것이 유행지역과 비유행지역의 대상자들이 과거 백신접종시 거주지에 차이가 있을 가능성을 생각하게 되었다. 또한 생후 12개월 전에 접종 후 15개월에 다시 접종하지 않는 부적절한 백신의 사용 등 과거 예방접종 방법에 따른 1차적 백신의 실패와 본 지역에서의 총 백신 접종 인구 부족(예방접종률의 차이), 백신접종 후 면역을 획득한 경우라도 시간이 지남에 따라 면역이 감소되어 발생하는 예방접종 시행군에서의 2차적 백신 실패, 기타 홍역 감염자와의 접촉 기회의 차이나 과거 유행으로 인한 면역획득의 차이 등의 가능성을 고려하였다. 또 다른 요인으로는 모체에서 받는 수동적 면역의 차이나 적절한 백신 접종 후에도 불구하고 3-5%에서 나타나는, 원인이 아직 밝혀지지 않은 접종 후 무반응 상태[3], 실제 우리나라에서 사용하고 있는 백신이 효과적인 면역 획득을 하는데 도움이 되지 않는 제품일 가능성 등도 생각할 수 있었지만 본 조사에서 확인할 수 없었기 때문에 고려하지 않았다.

이에, 저자들은 홍역 유행이 있었던 영덕지역 1개 초등학교의 2개 학년과 이번 홍역 유행시 같은 행정구역에 속하면서도 전혀 발생 보고가 없었던 다른 1개 초등학교의 동일한 2개 학년을 대상으로 하여 홍역 유행, 비유행지역의 두 지역간 차이에 관여하는 요인을 평가하고, 홍역 유행에 관여하는 주요한 원인을 파악하여 홍역 발생에 대한 예방적 차원에서 대책 수립에 도움이 되고자 하여 본 연구를 수행하였다.

대상 및 방법

1. 조사 배경

2000년 3월 초 경상북도 영주시 지역을 중심으로 홍역 유행이 보고되기 시작하였고, 비슷한 시기에 영덕지역에서도 홍역 유행이 보고되기 시작하였다. 이에 본 지역 보건소를 중심으로 경상북도 내의 전문가팀과 국립보건원 팀의 공조 하에 역학조사를 시행하게 되었고, 지역 병의원에서는 홍역 및 홍역의증으로 진단된 환자 모두를 보건소에 신고하였다.

보건소는 3월 25일의 첫 보고 이후 5월 4일까지 보고된 환자 명단을 일별로 입수하였고, 이 자료를 중심으로 홍역 및 홍역의증 환자들의 유행 양상을 파악하였다. 홍역 및 홍역의증 전체 83명 중 3학년, 5학년 학생이 42명(50.6%)으로 가장 많은 빈도를 차지하고 있었고, 환자 83명 중 45명(54.2%)이 읍내 1개 초등학교에 분포하고 있었다(Table 1). 해당 학교 양

호교사가 홍역을 의심하였으나 보건소에 보고되지 않은 경우는 한 건도 발견되지 않았다. 특히 발병한 3학년, 5학년 학생의 66.7%(28명/42명)가 본 초등학교에서 발생되었고, 이들 대부분이 발생 초기인 3월 말에서 4월 초에 발생하는 양상을 보였다. 3월 19일 최초 환자가 보고된 이후 본 초등학교와 반경 5 km 이내에 위치한 몇 개 초등학교로 발생이 번져갔고, 몇몇 중학생에서도 홍역 발생이 산발적으로 일어났으나 중학생에서의 유행은 관찰되지 않았으며, 4월 30일 마지막 환자가 보고되어 5월 초를 기점으로 홍역은 더 이상 보고되지 않았다(Figure 1). 그러나 동일한 행정구역에 속하면서도 북부지역에 있는 일개 면지역에서는 동일한 기간 중 전혀 발생 보고가 없었는데, 본 지역의 특성상 본 유행지역인 읍소재지를 중심으로 한 1개 생활권과 비유행지역인 북부의 1개 면소재지를 중심으로 서로 다른 생활권으로 나누어져 있음을 확인하였다. 보건소에서 확인한 바에 따르면, 이 두 지역 학부모들의 90%이상이 생업으로 농업에 종사하고 있어 교육수준 및 생활 수준이 유사할 것으로 추정되었고, 영덕읍과 영해면 두 지역 모두가 영덕지역 내에서는 각각 다른 중심 생활지로 역할을 담당하고 있어 전체적인 생활 환경 또한 유사할 것으로 추정되었다.

2. 조사 방법 및 대상

홍역의 유행이 끝난 후인 5월말 대상자 전원에게 대하여 홍역에 대한 학부모 설문

Table 1. General characteristics of cases in Youngduk measles epidemic

School	Grade	Male		Female		Total	
		No.	(%)	No.	(%)	No.	(%)
Kindergarten	all	2	(4.9)	0	(0.0)	2	(2.4)
Elementary school	1	4	(9.8)	3	(7.1)	7	(8.4)
	2	5	(12.2)	5	(11.9)	10	(12.0)
	3	10	(24.4)	15	(35.7)	25	(30.1)
	4	2	(4.9)	6	(14.3)	8	(9.6)
	5	11	(26.8)	6	(14.3)	17	(20.5)
	6	5	(12.2)	5	(11.9)	10	(12.1)
Middle school	all	2	(4.9)	2	(4.8)	4	(4.8)
Total		41	(100.0)	42	(100.0)	83	(100.0)

These cases were the patients with measles or with symptoms similar to measles, reported to Local Health Center.

조사를 시행하여, 최근 2개월간 홍역 발생이 있었던 어린이들의 증상, 가족 중 보고된 환자 이외의 다른 환자 발생이 있었는지, 과거 홍역 예방접종 여부 및 2세 이전에 살았던 지역, 홍역, 풍진, 수두에 대한 과거 질병력 등의 정보를 파악하였다. 홍역 단독 혹은 MMR 예방접종에 대한 정보를 다른 측면에서 확인하기 위하여 2개 학교 양호교사가 기록한 전학년 건강기록부상의 홍역단독(라이루겐) 혹은 MMR 예방접종 기록을 조사하였고, 해당학년의 전원의 명단을 확보하였다.

본 연구의 잠정적인 대상으로, 홍역 유행지역인 읍소재지 중심에 위치하고 있고 이번 유행에서 가장 많은 환자가 발생하였던 1개 초등학교의 3학년, 5학년 학생 209명 전원을 유행지역군으로, 본 지

역 내 같은 행정구역 상에서 있으면서도 다른 생활권내의 북부 1개 면소재지 중심부의 1개 초등학교 3학년, 5학년 학생 202명 전원을 잠정적인 비유행지역군으로 선정하였다.

최종 연구대상은 학부모 설문조사(응답률: 유행지역, 73.7%(154/209명), 비유행지역, 84.7%(171/202명), 양호교사의 MMR 접종 여부에 대한 건강기록부 조사 결과 및 보건소에 보고된 최근 2개월 동안의 홍역 발생 정보에서의 MMR 접종 기록에서 예방접종 여부를 확인할 수 있었던 경우로 제한하였고, 따라서 유행지역 196명과 비유행지역 191명을 최종 선정하였다.

대상자들 중 유행지역군으로 선정된 대상자들은 홍역 유행의 초기로 보이는 3

월 말에 1차 혈액 검사를 시행하였고, 최종 홍역 환자 보고가 5월 4일을 기점으로 더 이상 없었기 때문에 홍역 유행이 종결되었다고 판단되는 5월말 다시 2차 혈액 검사를 시행하였다. 홍역 비유행지역군으로 선정된 대상자들은 5월말 유행지역의 2차 혈액 검사를 시행할 때 같이 혈청학적 검사를 시행하였다. 혈액은 혈청 분리 후 당일 중 국립보건원 호흡기계 바이러스과로 이송하였고 이송된 혈청은 즉시 -70℃에 냉동 보관한 후 2주 이내에 항체 분석을 시행하였다. 항체검사는 1차 혈액에 대해서는 ELISA 법으로 혈청 IgM 및 IgG 양성 여부만을 검사하였고(Denka-Seiken, Japan), 2차 혈청시료는 Behring 사(Marburg, Germany)의 Enzygnost® Anti-Parotitis Virus/IgM 및 Enzygnost®

Anti-Parotitis Virus/IgG kit를 이용하여 제작사의 방법에 따라 IgG 및 IgM 항체 양성 여부와 아울러 IgG 항체 역가에 대한 검사를 시행하였는데, IgG 결과의 판정은 α-method에 결과치를 입력하여 항체가(international unit)를 산정하였고, 제작사의 판정 기준에 의거하여 양성, 의 양성 및 음성으로 판정하였다.

3. 홍역 및 홍역의증 발생 환자의 기준

보건소에 보고된 환자의 경우 진찰한 의사가 전형적인 홍역 증상으로 판단한 경우는 홍역으로, 전형적인 홍역 증상은

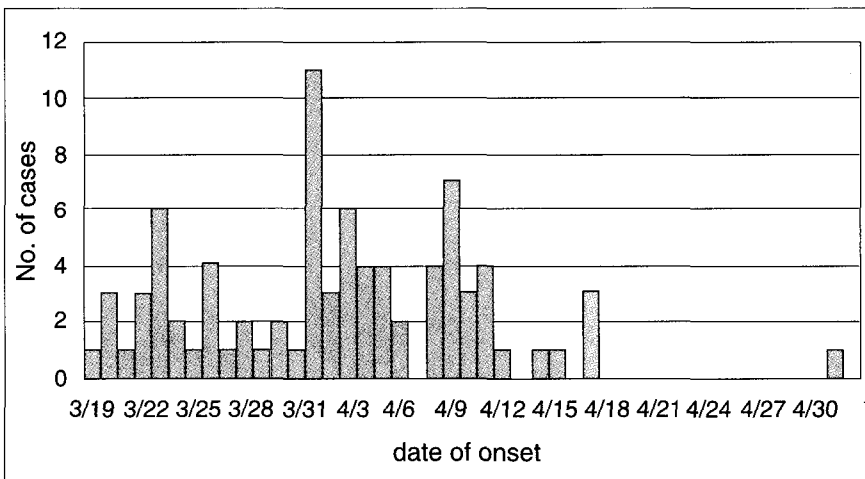


Figure 1. Epidemic curve of the measles epidemic in Youngduk.
 footnote: This figure relation in the number of patients is arranged by reported time to Local Health Center as measles or with symptoms similar to measles.

Table 2. Attack rate of measles in two primary schools in epidemic and non-epidemic area

	Grade	No. of study subjects	Clinical criteria*		Serological criteria†		Clinical or Serological criteria	
			No.	AR(%)	No.	AR(%)	No.	AR(%)
Epidemic area	3	119	19	(16.0)	41	(34.5)	46	(38.7)
	5	77	9	(11.7)	13	(16.9)	16	(20.8)
	Total	196	28	(14.3)	54	(27.6)	62	(31.6)
Non-Epidemic area	3	94	1	(1.1)	2	(2.1)	3	(3.2)
	5	97	2	(2.1)	3	(3.1)	4	(4.1)
	Total	191	3	(1.6)	5	(2.6)	7	(3.7)

AR; attack rate

*: Cases with typical measles or symptoms similar to measles by doctor's definition in local hospital and clinics. Seven children of 19 in measles epidemic area are not reported to Local Health Center and all cases in measles non-epidemic area are not reported.

†; For measles epidemic area, sero-positive cases were defined as IgM-positive at least one of two tests. For measles non-epidemic area, sero-positive cases were defined as the IgM-positive at a single test. The subjects of measles non-epidemic area were serologically tested only once.

The difference of measles attack rate between epidemic and non-epidemic area is statistically significant (p<0.001 in all 3 criteria)

아니나 열발진이 있는 경우는 홍역의증으로 진단하여 보고토록 하였고, 보건소에 보고되지 않았으나 학교에서만 확인된 홍역 환자의 경우는 학교에 제출한 의사 진단서에 근거하여 홍역 혹은 홍역의증으로 진단된 경우를 발생환자로 보았다.

결 과

Table 2는 홍역 유행지역의 1개 초등학교 2개 학년과 비유행지역 1개 초등학교 2개 학년의 홍역 발병률이다. 홍역 유행 지역 대상자 중 홍역 및 홍역의증으로 진단받아 보건소에 보고되었던 경우는 총 24명이었고 그 중 예방접종 여부를 판단할 수 없는 경우가 2건 있어 이 2명은 최종 연구대상에서 제외하였다. 또한 학부모 설문조사에서 보건소에 보고되지는 않았지만 홍역증상으로 병의원에서 진단 받은 경우가 6명에서 더 발견되어 임상적 진단 기준 하에서는 이들을 포함하여 분석하였다. 따라서 홍역 유행지역에서 임상적 진단 기준하의 홍역 발생자는 총 28명으로, 발병률은 100명당 14.3명으로 관찰되었다. 홍역 유행지역에서 혈청학적으로 1차, 2차 검사 상 한번이라도 IgM이 양성으로 관찰되었던 경우는 모두 54명으로, 혈청학적 진단 기준을 적용하였을 때 홍역 발병률은 100명당 27.6명이었다. IgM은 감염 후 일정한 시기가 되어야 관찰되고 또한 이 시기를 넘어가면 관찰되지 않기 때문에 임상적 진단 기준과 혈청학적 진단 기준을 모두 사용하였을 때 홍역 유행지역의 홍역 발병률은 100명당 31.6명으로 관찰되었다.

홍역 비유행지역 대상자 중 3명이 보건

소에 보고되지는 않았으나 지역 병의원에서 홍역/홍역의증으로 진단되었고, 따라서 임상진단 기준하의 홍역 발병률은 100명당 1.6명으로 관찰되었다. 홍역 유행이 끝난 시점에서의 1회 혈청 검사에서 IgM이 양성으로 관찰되었던 경우는 모두 5명으로, 혈청학적 검사를 기준으로 한 홍역 발병률은 100명당 2.6명으로 관찰되었으며, 임상적 기준과 혈청학적 기준을 모두 적용한 경우 홍역 발병률은 100명당 3.7명으로 관찰되었다. 홍역 유행/비유행 지역간 홍역 발병률 차이는 통계적으로 유의하였다($p < 0.001$)(Table 2).

홍역 환자 중 홍역 혹은 홍역의증으로 의사의 임상적 진단 없이 IgM에서만 양성으로 나온 경우는 홍역 유행지역의 경우 총 62명 중 34명으로 54.8%였고, 홍역 비유행지역의 경우 총 7명 중 4명으로 57.1%가 확인되었고, 유행/비유행 지역간 차이는 통계적으로 유의하지 않았다($p > 0.1$)(Table 3). 이는 의사를 찾아가지 않아도 될 만큼의 경증의 홍역 증상이 있었거나 증상 없이 홍역에 감염되었음을 확인할 수 있는 부분이다.

과거 홍역 예방접종률은 유행지역의 경우 96.4%(159명/165명), 비유행지역의 경우 91.2%(135명/148명)로, 오히려 비유행지역에서 홍역 예방접종을 시행하지 않은 경우가 더 많게 관찰되었으나 두 지역간 통계적 차이는 관찰되지 않았다 (Table 3).

만 2세 이전에 살았던 곳에 대한 학부모 설문조사에서는 유행지역 설문 총 대상자 154명 중 28.6%(44명)와 비유행지역 설문 총 대상자 171명 중 34.5%(59명)가 missing으로 처리되었다. 나머지

대상자들을 중심으로 홍역 예방접종 당시 살았던 지역에 대해서 조사한 결과, 유행지역 대상자의 63.6%와 비유행지역 대상자의 69.6%가 예방접종 당시 본 지역에서 살았음을 관찰할 수 있었고, 두 지역간 과거 홍역 예방접종 당시 지역적 차이는 관찰되지 않았다(Table 3).

유행/비유행 지역간 과거 홍역 발병으로 인한 면역획득의 차이가 있는지를 확인하기 위하여 분석한 결과, 유행지역의 경우 9.7%(19명/196명), 비유행지역의 경우 12.6%(24명/191명)로, 과거 홍역 발병 정도 또한 두 지역간 차이가 유의하게 관찰되지 않았다(Table 3).

전체 대상자 중 홍역 예방접종을 받은 시기에 대한 정보를 확보할 수 있었던 경우는 유행지역 67.1%(110명/196명), 비유행지역 65.5%(125명/191명)로 차이가 없었다. 생후 12개월 전에 접종 후 15개월에 다시 정기적인 예방접종을 실시하지 않는 부적절한 접종의 경우는 유행지역 110명 중 13명(11.8%), 비유행지역 125명 중 20명(16.0%)로 통계적 차이가 관찰되지 않았다(Table 4). 그러나 두 지역간 차이는 관찰되지 않았다. 12개월 이전에 홍역 단독 예방접종을 받았거나 12-15개월에 MMR 예방접종을 받은 대상자 중 4-6세에 추가접종을 실시한 경우를 '4-6세 추가접종'으로 정의하였을 때 4-6세 추가접종률은 유행지역의 경우 35.5%(39명/110명), 비유행지역의 경우 33.6%(40명/125명)로 유행/비유행 지역간 추가접종률 차이는 관찰되지 않았다 (Table 4).

그러나 4-6세 추가접종을 실시한 경우와 실시하지 않은 경우에서의 홍역 발병

Table 3. The characteristics of study subjects in measles epidemic area and non-epidemic area

	Epidemic area		Non-epidemic area		p-value
	Cases No./Total No.	(%)	Cases No./Total No.	(%)	
Only IgM(+) without clinical diagnosis in the reported patients with measles/measle-like symptoms	34/ 62	(54.8)	4/ 7	(57.1)	p>0.1
Inoculation proportion of measles vaccination	159/165	(96.4)	135/148	(91.2)	p>0.1
Resident area when MMR vaccination(Youngduk)	70/110	(63.6)	78/112	(69.6)	p>0.1
Past measles infection	19/196	(9.7)	24/191	(12.6)	p>0.1

Table 4. Schedules vaccinated measles-vaccine among the study subjects who have adequate information

	Epidemic area(n=110)		Non-epidemic area(n=125)		p-value
	No	(%)	No	(%)	
Only 1 vaccination before 12 months old	13	(11.8)	20	(16.0)	ns
Only 1 vaccination at 4-6 years old	6	(5.4)	5	(4.0)	ns
Only 1 vaccination at 12-15 months old	27	(24.6)	37	(29.6)	ns
Two vaccination at 12-15 months old and before 12 months old	25	(22.7)	21	(16.8)	ns
Over Two vaccination including 4-6 year booster	39	(35.5)	42	(33.6)	ns

ns: not significant

Table 5. Attack rate between 4-6 year booster vaccination group and no booster group

	Epidemic area (n=110)		Non-epidemic area (n=125)		Total (n=235)	
	No	(%)	No	(%)	No	(%)
4-6 year booster group	8/39	(20.5)	2/42	(4.8)	10/81	(12.4)
No booster group	23/71	(32.4)	2/83	(2.4)	25/154	(16.2)
p-value	P=0.2		P=0.6		P=0.6	

Table 6. Vaccine efficacy of measles in two primary schools in epidemic and non-epidemic area

Area	Grade	Total			Vaccination			No-vaccination			Unknown †			Vaccine efficacy‡ (95% confidence interval)
		No. of students	No. of cases	AR	No. of Students	No. of cases	AR*	No. of Students	No. of cases	AR †	No. of Students	No. of Cases	AR	
Epidemic area	3	119	46	38.7	99	41	41.4	4	2	50.0	16	3	18.8	17.2 (10.4-24.0)
	5	77	16	20.8	60	15	25.0	2	1	50.0	15	0	0.0	50.0 (38.8-61.2)
	Total	196	62	31.6	159	56	35.2	6	3	50.0	31	3	9.7	29.6 (23.2-36.0)
Non-Epidemic Area	3	94	3	3.2	71	3	4.2	5	0	0.0	18	0	0.0	-
	5	97	4	4.1	64	1	1.6	8	3	37.5	25	0	0.0	95.7 (91.7-99.7)
	Total	191	7	3.7	135	4	3.0	13	3	23.1	43	0	0.0	87.0 (82.2-91.8)

AR: Attack rate per 100 persons

†, all information about past MMR vaccination was not acquired in parents-questionnaires as well as in Student Health Record examined the attending nurse of two school.

‡, Vaccine Efficacy : ((AR †)-(AR*))/(AR †)

률은 유행지역의 경우 추가접종군에서 20.5%, 비추가접종군에서 32.4%로 추가접종을 받지 않은 군에서의 홍역 발병률이 높게 관찰되었으나 통계적 유의성은 관찰되지 않았다. 비유행지역의 경우는 추가접종군에서 4.8%, 비추가접종군에서 2.4%로 발병률이 관찰되었고, 역시 통계적 유의성은 관찰되지 않았다(Table 5)

Table 6는 홍역 유행지역 대상자들과 비유행지역 대상자들의 홍역 백신 효능을 계산한 표이다.

본 표에서 홍역 백신 효능은 홍역 유행지역의 경우 29.6%로 낮게 관찰되었고, 홍역 비유행지역의 경우 87.0%로 관찰되었으며, 두 지역간 홍역 백신 효능은 통계

적으로 유의한 차이가 관찰되었다($p < 0.0001$).

유행종결 시점 이후 조사된 홍역-IgG 역가와 양성률의 결과는 Table 7과 같다. 최근 임상적 혹은 혈청학적으로 홍역을 앓았던 것으로 정의된 대상자들의 IgG 역가는 전체의 경우 10,727 IU/ml(중앙값), 비유행지역 346 IU/ml(중앙값), 유행지역의 경우 중앙값 10,906 IU/ml(범위 760-30,452), 비유행지역의 경우 중앙값 139 IU/ml(범위 10-4,875)로 관찰되어 두 지역간 IgG 역가의 차이가 유의하게 관찰되었다($p < 0.0001$). 최근 홍역을 앓지 않은 것으로 정의된 대상자들의 IgG 역가도 유행지역의 경우 중앙값

10,360 IU/ml(범위 0-31,888), 비유행지역의 경우 중앙값 354 IU/ml(범위 0-21905)로, 두 지역간 IgG 역가 차이가 유의하게 관찰되었다($p < 0.0001$). 그러나 두 지역 내에서의 최근 홍역 감염 여부에 따른 IgG 역가 차이는 유의하지 않았다. 홍역-IgG 양성률의 경우에서도 최근 홍역 여부에 따른 각 지역 내에서의 양성률 차이는 관찰되지 않았으나, 유행, 비유행 지역 간 IgG 양성률은 통계적으로 유의한 차이가 관찰되었다($p < 0.001$).

고찰

홍역은 Paramyxoviridae과의 Mor-

Table 7. Positive rate and titer of measles IgG antibody by measles attack and two areas

	Epidemic Area			Non-epidemic Area		
	IgG level*		Positive rate of IgG	IgG level		Positive rate of IgG
	No.	Median(range)		No.	Median(range)	
Recent measles attack†	30	10906(760-30452)	100.0%(62/62)	4	139(10-4875)	85.7%(6/7)
No attack	76	10360(0-31888)	98.5%(132/134)	121	354(0-21905)	85.9%(158/184)
Total	106	10727(0-31888)	98.9%(194/196)	125	346(0-21905)	85.9%(164/191)

* Unit=IU/ml

† Recent measles attack was defined the cases as serological IgM(+) or clinical measles diagnosis(+) by doctor.

The difference of positive rate and titer of measles-IgG between epidemic and non-epidemic area is statistically significant ($p<0.0001$).However, the difference between recent measles attack area and no-attack area was not significant ($p>0.1$).

billivirus속에 속하는 RNA 바이러스에 의한 호흡기 질환으로써, 인간 숙주에만 작용하는 바이러스성 질환으로 온도, 광선과 습도 등에 예민하여 실온에서는 3~5일내 60%가 죽는 특성을 가지고 있다. 따라서 홍역의 전파는 감염된 환자와 직접 접촉하거나 비인두 분비물에 오염된 물품의 매개로 인해 주로 전파되고, 공기 매개로 전파(airborne transmission)될 가능성도 있다. 전염성이 있는 시기는 발진이 나타나기 전 5일경부터 발진 후 5일경까지로, 발진이 발생하기 수일 전의 전구기부터 기침이나 콧물에서 나오는 비말에 의해 전파되며, 환자와 접촉 후 7일부터 발진 후 5일간 감염성이 높으므로 반드시 격리가 필요하다.

본 연구대상인 3학년, 5학년은 대부분이 10세, 12세로, 출생년도가 무료 예방접종이 국가사업으로 시행된 1985년 이후의, 상당 수가 예방 접종을 받았을 것으로 생각되는 대상자들에서 발생되었다. 본 지역에서의 유행을 보면, 3월 19일에 처음 발생한 환자가 보건소에 최초 보고되기는 하였지만 그 이전에 이미 유행이 시작되고 있었음을 추측할 수 있었다. 그러한 이유로써 첫째, 실제로 본 지역 내에서 최초 환자 보고 이전에 비이상적 발진과 열, 기침을 동반하는 증상이 유행지역 대상 초등학교 내에서 몇 건 있었음을 양호교사를 통해 확인할 수 있었고, 둘째, 학부모 설문조사에서 보건소에 보고되지 않았지만 병원에서 홍역으로 진단받은 환자가 6명 있었는데, 이들 중 한 명은 보건소에 최초 발병환자로 보고되기 이전 3

월 4일부터 증상이 발병하였음을 확인할 수 있었다. 또 다른 한 명은 최후 발병환자로 보고된 5월 초 이후 5월 14일에 증상이 발현되었고, 가족내 전파에 의해 발병되었음을 확인하였다. 셋째, 홍역 환자들의 유행곡선을 그려보면, 대개 홍역 바이러스의 증식을 고려하여 7-12일 정도에 한번씩 peak가 관찰되는데[2], 본 유행곡선에서는 초기 곡선의 경우 5일만에 최초 peak가 관찰되었다. 따라서 본 보건소에 보고된 환자 이전에 홍역이 이미 발생되고 있었음을 파악할 수 있었다.

이번 홍역 발생이 집중적으로 있었던 유행지역 대상 초등학교의 경우 홍역 발생 초기의 비이상적 홍역의 산발적 발생 시기에 적절한 격리 조치가 시행되지 않았었다. 그러나 비유행지역 대상 초등학교의 경우, 홍역 유행이 되고 나서 4월 중순 첫 환자가 발생되었는데, 홍역에 대한 위험성이 널리 주지된 상태였기 때문에 바로 격리 조치가 취하여졌다. 즉, 이번 홍역 유행에 있어서 유행/비유행 지역의 차이에 대한 중요한 이유 중 하나는 홍역 감염자와의 접촉 기회의 차이로 볼 수 있을 것이다. 최근 홍역의 경우 비전형적인 홍역의 경우가 많아 진단에 특히 어려움이 많다[2].

더욱이 본 유행에 있어서 홍역 발생 초기의 산발적 발생 이후 유행지역 대상 초등학교에서 급격한 홍역 유행이 있었던 것은 초기 환자들의 증상 대부분이 홍역 발진으로 보기 보다는 다른 질환으로 볼 수 있는 발진이나 감기 증상과 유사한 증상으로 전형적인 홍역 증상이 관찰되지

않았기 때문에 적절한 격리나 병원에 의뢰된 진단 과정 등의 적절한 조치가 시행되지 않아 전파를 부추긴 것으로 판단되며, 홍역에 대한 위험성에 대한 인식이 상당히 고무된 홍역 발생 중반기 이후부터는 오히려 과도한 격리조치가 취해졌을 가능성이 있다. 유행/비유행지역 차이에 대한 중요한 이유 중 하나는 홍역 감염자와의 접촉 기회의 차이로 볼 수 있으며, 그것도 초기의 산발적 환자 발생 당시 조기에 인지하지 못한 것으로 인해 더욱 전파되었을 가능성이 농후하다.

따라서 전염성이 있는 시기에서 다수의 학생이 모여있는 학교와 같은 곳에서는 조기에 적절한 격리 조치가 반드시 필요하며, 환자의 조기 색출을 위해서는 해당 양호교사와 지역 보건소 및 교의나 병의원 간의 감시체계(surveillance system) 구성과 더불어 초기의 비전형적 홍역 의심 환자에 대해서는 혈청학적 검사에서만 확진이 가능하기 때문에 검사에 대한 여건 마련이 시급하다고 생각된다.

최근 영주 지방의 2000년도 홍역 유행에 대한 보고서에서, 당시 소아과 전문의에 의해 전형적 임상적 홍역으로 진단받은 경우를 제외한 나머지 열성 질환, 즉 돌발진, 요관찰, 기타 질환, 특이사항 없음 등의 진단을 받은 환자 36명 중 2명을 제외한 대부분의 환아들(94.4%)이 모두 홍역-IgM 양성으로 관찰되었는데, 이러한 결과로 미루어 볼 때 돌발진과 같은 다른 양상의 발진이거나 감기와 비슷한 증상과 동반된 열발진, 단순 발진 등으로 진단 받을 지라도 홍역 유행시에는 홍역 혹은

홍역의증 환자로 분류하여 관리하는 것이 전체적인 홍역 관리에 도움이 되리라 생각된다. 결국 이러한 결과는 예방접종률이 높은 인구집단에서의 홍역 유행이 고전적인 홍역과는 다르게 경증으로 나타나거나 고전적 증상과는 다른 증상으로 발현될 수 있음을 시사하고 있다. 실제 본 연구 결과 중 홍역 혹은 홍역의증으로 의사의 임상적 진단 없이 IgM에서만 양성으로 나온 경우가 유행지역 54.8%, 비유행지역 57.1%로 반 이상이 확인되었는데, 의사를 찾아가지 않아도 될 만큼의 경증의 홍역 증상이 있었거나 본인이 느끼지 못할 정도로 경미하게 앓고 난, 비전형적 홍역의 규모를 추정할 수 있으며, 다른 측면으로는 홍역 예방접종으로 인한 성과로 볼 수도 있을 것이다. 또다른 설명으로는, 유행지역의 경우 IgG 항체 양성률이 99%로써 대부분의 학동이 홍역에 감염되어 있었는데, 이는 홍역의 감염력이 매우 높아 불현성감염이 거의 없다는 기존 보고[4]와도 일치되는 상황이며, 즉, 높은 감염력으로 인한 결과로도 해석할 수 있다. 또다른 설명으로는 임상적 진단의 상당부분이 환자나 보호자의 기억에 의존하기 때문에 진단상의 미분류오류도 개제되었을 가능성이 있다.

미국 immunization Practices Advisory Committee에서는 홍역 유행에 대해 모든 열발진을 조사할 것을 권고하고 있고, 혈청학적 확진이 없더라도 임상적 분류 기준 ① 3일 이상의 전신 발진(a generalized maculopapular rash for 3 or more days), ② 섭씨 38.3도(화씨 101도) 이상의 발열, 그리고 ③ 기침, 감기기운, 결막염 중 어느 하나가 있는 경우로써 정의[5]에 해당하는 경우 홍역으로 진단할 것을 권고하고 있다. 이는 혈청학적 검사를 한답시고 시간을 끌어 실제 환자에 대해 즉각적으로 대처하지 못하는 것 보다 홍역이 아닌 열발진 환자를 홍역 환자로 과대진단(overdiagnosis)하는 것이 덜 심각한 문제임을 인식하기 때문이다. CDC에서 제시한 이 임상적 진단 기준도 민감성은 높으나 특이성이 낮기 때문에 확실성 정도에 따라 Confirmed case, Pro-

bable case, Suspect case로 분류하여 홍역 환자를 관리하고 있다. 최초 발생 환자(index case) 진단 이후 홍역 유행을 저지시키기 위해서는 확진된 경우만을 홍역 환자로 보는 기존의 개념만으로는 발생에 대해 즉각적인 대처를 할 수 없을 것이므로, 홍역 유행시 홍역 환례의 정의를 미국 CDC에서 의심환자(Suspect case)로 분류하고 있는 열발진 상태(any rash illness with fever)까지도 고려하여 보고되어야 할 것으로 생각된다. 이들에 대한 조기 격리는 홍역 유행을 조기에 종결시킬 수 있는 한 방법이 될 것으로 사료된다.

본 결과(Table 6)에서 보듯이 홍역 유행지역에 비해 비유행지역의 경우 백신 효능이 87%로 높게 관찰되고 있고 또한 비유행지역과의 백신 효능에 대한 차이가 통계학적으로 유의하게 관찰되었는데, 단지 유행지역/비유행지역간의 백신 효능 차이로 인한 결과라고 해석할 수만은 없을 것으로 보인다. 그것은 유행지역과 비유행지역 간 백신 효능에 문제를 유발하는 잘못된 스케줄을 시행하였던 과거력이나 과거 홍역 감염으로 인한 후천적 면역 획득 상태, 예방접종률, 비전형적 홍역의 규모 등 백신 효능과 관련되었을 것으로 추정되는 몇몇 인자들의 두 지역간 차이가 관찰되지 않고 있으며, 대상자들이 예방접종을 받았을 당시의 거주지 조사에서도 두 지역간 차이가 관찰되지 않았기 때문에 동일한 행정구역상 두 군데의 근접 지역 내에서 발현되고 있는 백신 자체의 효능 차이로 평가되기는 어려울 것으로 사료된다. 대신 세 가지 가능성을 고려할 수 있을 것이다.

첫째는, 유행지역과 비유행지역 대상자들 간 군집면역 상태 차이에 대한 가능성이다. 그러나 비유행지역에서 유행초기 단계인 첫번째 검사 시점에서의 혈청검사를 시행하지 않았기 때문에 본 상황을 증명할 수는 없는 형편이다. 둘째, 두 지역간 홍역 감염자와의 접촉 기회가 다를 가능성이며, 이는 앞에서 이미 언급한 바 있다. 셋째, 본 유행지역 대상자들의 경우, 백신으로 인한 면역 획득이 홍역 유행을 저지시킬 만한 수준의 면역 상태가 아닐

가능성이며, 즉, 일차적이든 이차적이든 면역 획득 실패라는 가능성이다. 아마 본 연구에서 고려하지 못한 기타 다른 요인들이 유행지역/비유행지역 간 면역 획득 차이에 깊이 관련되어 있을 것으로 보인다.

대개 홍역-IgG 역가가 255이상일 때 IgG 양성으로, 혹은 IgG 음양성만을 구분하는 정성적 검사 kit에서 양성으로 판정될 때 홍역에 대한 방어 면역(protective immunity)이 있다고 알려져 있다[6]. 그러나 Table 6의 결과에서와 같이 비유행지역 대상자들의 경우 IgG 역가가 유행지역 대상자들에 비해 30배 이상 낮음이 관찰되고 있다는 점과 IgG 역가 및 양성률 자체가 최근 홍역 유행자와 정상인들간 차이가 없다는 결과로 볼 때, 현재의 홍역-IgG 역가의 정상치 기준이나 정성적 검사에서의 양성 판정으로 인해 홍역 질병에 대한 충분한 면역을 갖고 있다는 확신을 가질 수는 없는 형편이다. 본 결과에 있어서도 비유행지역 대상자들이 홍역에 대한 충분한 면역이 획득되어 있다고 보기 보다 전염자와의 접촉 기회 차이로 인해 교란효과가 발생되어 백신 효능이 있는 것처럼 관찰되었다고 봐야 할 것이며, 유행지역과 비유행지역 간의 IgG 항체역가와 양성률 차이는 홍역 유행 이후의 booster 효과라고 봐야 할 것이다.

또 다른 이유로서 생후 12개월 전에 접종 후 15개월에 다시 접종하지 않는 부적절한 백신 접종률의 경우나 2세 이전의 1차적인 백신 접종시 해당 지역의 백신 접종 방법, 보관, 운송 상황의 문제점을 가정할 수 있었지만 과거 백신의 유통상황이나 접종 상황, 방법 등에 대한 보관자료가 하나도 없는 상황에서 직접적으로 점검할 수는 없었다. 본 설문 조사에서는 간접적으로 이 가능성들이 어느 정도 배제될 수 있었는데, 따라서 지역적인 조건이나 백신의 사용상황은 홍역 유행을 결정하는 근본적 요인은 아닐 가능성이 높다. 다만 홍역 백신이 차광된 2~8℃에서 2년간 보관이 가능하나 직접 또는 간접 일광에 노출시키면 불활성화되기 때문에 접종할 때 이외는 일광에 노출시키거나 희석액 일 경우 얼려서는 안되며, 이미 희석액을

섞은 MMR 백신은 2~8℃에서 보관하되 8시간 이내에 접종하여야 한다는 원칙상의 문제를 거론할 때 백신 사용에 대한 의료인의 철저한 교육·홍보가 필요할 것이며, 포장단위를 1회 접종량으로 한정하는 제품상의 문제를 좀 더 고려해 보아야 할 것이다. 홍역 예방백신은 단독 또는 MMR 백신 0.5 ml를 피하 주사하도록 되어 있는데, 과거 홍역 백신의 사용용량에 대해서도 직접적으로 조사할 수는 없었다. 용량 측면에 있어서는 의사, 간호사 및 부모들에 대한 교육으로 백신의 부작용보다 백신의 잇점이 더 크다는 점을 인식시켜야 할 것이고, 백신 부작용으로 인한 의료사고 문제에 대해서는 담당 의료인 개개인의 문제로 돌리지 않도록 전국가적인 보상대책이 마련되어야 할 것이다. 또한 백신의 품질을 보장하기 위한 국가 검정기능의 국제화가 필요한 시점이다. 최근 MMR 백신의 안전성 문제로 인하여 기존 MMR-I이 일선 보건소에서 전량 회수된 뒤 새로운 백신을 보급하고 있는 상황이다. 그러나 이 새로운 백신은 단가가 이전 백신에 비하여 2-5배 정도 높고 보건복지부 산하의 재정의 불량으로 물량이 충분히 확보되지 못하고 있다. 더욱이 기존 백신은 이미 완전히 회수된 상태이기 때문에 이번과 같은 대규모 유행시에 투입할 만한 백신이 확보되지 못한 상황이었다. 따라서 홍역과 같은 전염성이 강한 질병의 유행시 전국가적 대책 마련으로 예비비와 같은 여분의 재정을 투입하는 방안을 고려하여야 할 것이다.

본 저자들이 홍역 유행/비유행을 결정하는 요인 중 하나를 과거 백신의 부작용으로 인해 사용용량을 줄이거나, 유행 산발 지역들이 비교적 고립된 지역이기 때문에 백신의 수송, 보관 등 취급부주의에 대한 문제가 있었을 가능성을 제기하였다. 비록 직접적으로 이 부분에 대해서 확인할 수 있는 방법은 없지만 이러한 것이 유행지역과 비유행지역의 대상자들의 과거 백신접종시 거주지 상 차이가 발견될 수도 있기 때문에 만 2세 이전, 즉 홍역 예방접종을 받았을 당시 거주지에 대한 조사를 시행하였었고 이러한 지역적

차이는 홍역 유행을 결정하는 중요한 인자가 아님을 확인하였다. 또다른 문제로서 부적절한 백신 접종 방법으로 인한 차이를 가설로 제시하였다. 물론 직접적으로 이 부분에 대해 확인한 것은 아니지만, 현행 예방접종체계 이전의 예방접종 스케줄(12-15개월에 MMR 예방접종을 시행하고, 홍역 유행 때에는 12개월 이전에 홍역 단독 예방접종을 하도록 권장)을 시행하지 않았던 경우가 유행지역 19.1% (21/110명), 비유행지역 24.0% (30/125명)로 두 지역간 차이가 관찰되지 않았고, 1회 예방접종을 시행하였던 경우에서도 두 지역간 차이가 관찰되지 않았기 때문에 유행/비유행 지역간 차이가 부적절한 백신 접종 방법으로 기인되었을 가능성은 어느 정도 배제할 수 있을 것으로 사료된다.

홍역 유행에 있어서 홍역 발병에 대한 중요한 이유 중 또 다른 하나는 낮은 예방접종률에 관한 것인데, 본 설문 조사상의 결과로 볼 때 실제 홍역 유행에 작용하는 근본적 요인은 아니라고 봐야 할 것이다. 이번 홍역 유행에서 발생한 환아들은 5-13세의 연령으로써 출생연도로 보면 1987-1995년 출생아들인데, 설문에서 조사된 예방접종률이 90% 이상으로 높고 유행/비유행의 두 지역간 차이가 없음이 그 이유가 될 수 있을 것이다. 또한 과거 유행으로 인한 면역획득의 차이에 대한 가능성도 본 연구 결과에서 배제할 수 있었다.

예방접종 시행군에서의 근본적인 백신 실패(vaccine failure)는 이미 몇몇 저자들에 의해 제시되어 온 바 있다[7-10]. 이는 백신접종 후 면역을 획득한 경우라도, 시간이 지남에 따라 면역기능이 감소한 경우으로써 실제 1-2세이후 연령에서 홍역의 발생이 감소하다가 다시 학동기 연령에서의 홍역 발생이 증가하는 현상을 설명하는 이론적 뒷받침이 되고 있는데, 1세 이후에 행하는 홍역 예방접종에 의한 홍역 항체의 경우 8-10년간 지속되다가 면역가가 감소됨이 보고되었다[11-14].

최근 보건복지부는 홍역 및 풍진 유행을 줄이기 위해 현재 생후 15개월에 1회

접종하는 MMR을 1997년부터 12-15개월과 4-6세에 2회 접종하도록 지침을 개선하였는데[1], 이러한 개선책이 홍역 유행을 저하시키는 역할을 담당할 것으로 생각된다. 특히 본 연구 결과에서 유의하게 관찰되지는 않았지만 4-6세에 추가 접종을 받지 않은 경우에 비해 받은 대상자의 홍역 발병률이 낮게 관찰(유행지역 추가접종군 발병률=20.5%, 비추가접종군=32.4%)되어 이러한 주장을 간접적으로 지지한다. 그러나 비유행지역의 경우 홍역 발병 수가 드물어 이러한 양상은 관찰되지 않았다.

4-6세 추가 접종의 경우 무응답자의 경우를 포함하면 추가접종률은 본 연구에서 제시한 것보다 더욱 낮을 것임에 틀림이 없다. 하지만 35%에 육박하는 대상자들이 추가접종을 받았고, 또한 유행/비유행 지역간 차이가 거의 없으며 오히려 비유행지역의 추가접종률이 낮으며, 일부에서는 접종횟수에 관계없이 시간이 흐름에 따라 홍역 항체가 감소되고 있다는 보고[14] 등에서 볼 때, 또다른 홍역 유행 예방법으로써 홍역 유행 초기에 추가접종 시행을 고려하여야 할 것으로 사료된다. 또한 기존에 초등학생 및 중고등학생에 대해서는 홍역 항체에 대한 검사를 시행하여 면역 저하가 있는 대상에 대해서 추가 접종을 받도록 하는 것이 차후 홍역 유행 예방에 도움이 되리라 생각된다.

거의 가능성이 희박하기는 하지만 혹시 실제 우리나라에서 사용하고 있는 백신이 효과적인 면역 획득을 하는데 도움이 되지 않는 제품일 가능성도 있는데, 만약 그러한 것이 사실이라면 이에 대해서는 해당 정부부처에서 임상적 효능이 확실하게 보장된 제품을 구입하고, 백신에 대한 감시체계를 구축함으로써 백신에 대한 효능이나 부작용이 의심되는 경우 즉각적인 대응체계를 마련하는 것으로 해결하여야 할 것이다.

홍역의 유행을 막기 위해서는 무엇보다도 많은 소아들에게 접종하여 어느 정도 이상의 군집 면역을 얻어야 하는데, Hethcotel[15]는 군중면역(herd immunity)에 대한 수학적 모델로써, 15개월에

한번 MMR 접종을 시행할 경우 군중면역률을 94% 이상, 만일 15개월과 학동기 때 두 번 홍역 예방접종을 시행할 경우 15개월 MMR 접종률을 79.8% 이상, 학동기 접종률을 77.4% 이상 유지시켜야 홍역이 퇴치될 수 있음을 제시하였다. 따라서 3-5년 마다 한번씩 홍역 유행을 겪어야 하는 현 시점에서는 전체 접종률을 조사하여 접종률을 높이는 것이 한 방안일 수 있겠다. 또한 적절한 백신 접종 후에도 불구하고 3-5%에서 나타나는 접종 후 무반응 상태로 인한 1차적 백신 실패에 대해서는 아직까지도 원인이 밝혀지지 않았지만[3], 접종률을 높이는 방안으로써 이것 또한 극복할 수 있으리라 생각된다.

최근 전염병에 대한 감시(surveillance) 체계에 대한 의식이 높아지면서 감시 체계의 개발 및 체계가 수행되고 있다고 판단된다. 그러나 대부분 예방접종을 받은 면역자에서 질병 발생이 일어나고 있는 우리나라와 같은 상황에서는 기존의 감시체계로 홍역 발발을 인지하는 것이 충분하지 않을 가능성이 있다. 이는 이미 서구와 같은 홍역 감시체계 및 예방접종 체계가 잘 설정되어 있는 국가에서 먼저 제시된 바 있으며, 따라서 홍역이 의심되는 환자가 발생하였을 때는 즉각적인 실험실적 확진 검사를 시행하는 것이 더욱 필요할 것이다[16].

그동안 국내에서 실시된 홍역 예방접종사업이 홍역예방에 어느 정도 효과는 있었지만, 낮은 백신효능으로 인하여 급격한 홍역 발발에 대해 제한적인 효과가 관찰되고 있다. 특히 홍역에 대한 면역성 확보 여부에 대한 정성적 검사에서의 양성 분석방법과 정량적 검사에서의 정상치 기준에 대해서는 재평가 과정이 필요할 것으로 생각되며, 이의 개선을 위한 다각적인 노력 및 충분한 재원의 확보와 학동기 연령층에서 홍역의 재도래를 막기 위한 추가접종 및 홍역 유행당시의 추가접종 시행에 대한 연구와 지침의 확립이 시급히 요구된다. 현재 비교적 유행 시작 시점이었던 유행지역의 1차 혈청학적 검사에서 IgG level에 대한 정량적 검사 없

이 정성적 검사만을 시행하였으나 현재 재원이 확보되는 대로 정량적 검사를 시행할 예정에 있으며 차후 이 정량적 검사 결과로써 홍역 IgG 역가의 정상치 기준을 평가하는데 도움이 될 것으로 기대된다.

결론

최근 홍역 유행이 있었던 경북 영덕 지방에서 홍역 유행이 있었던 1개 초등학교의 2개 학년과 홍역 유행이 없었던 1개 초등학교의 2개 학년을 대상으로 홍역 유행, 비유행지역의 두 지역간 차이에 관여하는 요인을 평가하고, 홍역 유행에 관여하는 주요한 원인을 파악하여 홍역 발생에 대한 예방적 차원에서 대책 수립에 도움이 되고자 본 연구를 수행하였다.

100명당 홍역 발병률은 임상적 진단 기준하에서 유행지역 14.3명, 비유행지역 1.6명이었고, 혈청학적 IgM(+) 기준하에서는 유행지역 27.6명, 비유행지역 2.6명, 그리고 임상적 진단 기준과 혈청학적 진단 기준을 모두 사용하였을 때 유행지역 31.6명, 비유행지역 3.7명으로, 홍역 유행/비유행 지역간 홍역 발병률 차이는 통계적으로 유의하였다. 홍역 환자 중 홍역 혹은 홍역의증으로 의사의 임상적 진단 없이 IgM에서만 양성으로 나온 경우는 유행지역 54.8%, 비유행지역 57.1%로 두 지역간 차이는 유의하지 않았다. 이는 경증 홍역 증상 및 홍역증상없이 혈청에서만 확인되는 비전형적 홍역으로 추정할 수 있다. 과거 홍역 예방접종률, 홍역 예방접종을 시행하였을 만 2세 이전의 거주지, 과거 홍역 발병으로 인한 후천적 면역 획득 정도, 생후 12개월 전에 접종 후 15개월에 다시 정규적인 예방접종을 실시하지 않는 부적절한 접종의 분포, 4-6세 추가접종률에 대한 두 지역간 차이는 통계학적으로 유의하지 않았다. 4-6세 추가접종 여부에 따른 최근 홍역 발병률은 유행지역의 경우 통계적으로 유의한 결과는 아니지만, 추가접종군에서 20.5%, 비추가접종군 32.4%로 추가접종을 받지 않은 군에서의 홍역 발병률이 높게 관찰되었다. 홍역 백신 효능은 유행지역 29.6%,

비유행지역 87.0%로, 두 지역간 차이가 유의하였다. 최근 임상적 혹은 혈청학적 홍역 환자에서의 IgG 역가는 두 지역간 차이가 유의하게 관찰되었고, 홍역으로 정의되지 않은 대상자들의 IgG 역가도 두 지역간 차이가 유의하였다. 그러나 두 지역 모두에서 최근 홍역 감염 여부에 따른 IgG 역가 차이는 유의하게 관찰되지 않았으며, 홍역-IgG 양성률의 경우도 최근 홍역 여부에 따른 각 지역 내에서의 양성률 차이는 관찰되지 않았으나, 유행, 비유행지역 간 IgG 양성률은 통계적으로 유의한 차이가 관찰되었다.

본 연구에서 유행/비유행 지역을 결정하는 중요한 요인 중 하나로서 백신으로 인한 면역성 확보의 문제성이 제기되는데, 백신으로 인한 면역성 확보 실패의 가장 중요한 원인으로 면역성의 저하로 인한 군집면역성의 저하가 의심된다. 비록 본 유행조사에서 불확실하게 조사되었지만 홍역 감염자와의 직접 접촉 여부가 본 지역의 유행/비유행을 결정할 또다른 요인 중 하나였음을 추정할 수 있다. 따라서 차후 홍역 예방을 위해 4-6세아의 추가접종 프로그램을 활성화하고, 기존의 초등학교, 중고등학교들에 대한 홍역-항체가에 대한 검사로써 면역성이 떨어진 대상에 대해서는 추가접종을 받도록 권장하여야 할 것이며, 홍역 유행 초기에 추가접종 문제도 고려해 보아야 할 것이다.

참고문헌

1. 국립보건원, 2000년 상반기 홍역 및 유행성 이하선염 유행의 역학적 특성. 감염병발생정보(CDMR) 2000; 11(10):1
2. 중앙역학조사반. 영주시 홍역 유행 역학조사 최종 보고서, 2000
3. Black FL, Berman LL, Borgono JM, et al. Geographic variation in infant loss of maternal measles antibody and in prevalence of rubella antibody. *Am J Epidemiol* 1986; 124: 442-452
4. 김정순. 역학원론 증보 4판, pp 39, 신광출판사, 1993
5. CDC. Classification of measles cases and categorization of measles elimination programs. *CDC MMR Weekly*, Jan 07, 1983;31(52):707-711

6. Rantam S, Gadag V, West R, et al. Comparison of commercial enzyme immunoassay kits with plaque reduction neutralization test for detection of measles virus antibody. *J Clin Microbiol* 1995; 33: 811-815
7. Nowane BM, Bart SW, Orenstein WA, Baltier M. Measles outbreak in a vaccinated school population, -Epidemiology, chance of transmission and the role of vaccine failures-. *Am J Public Health* 1987; 77: 434-438
8. Choe YM, Kim CH, Suh JK, et al. Re-evaluation of measles-vaccination in Korea. *Korean J Pediatrics* 1991; 34: 435-440 (Korean)
9. Son YM, Kim CH, Oh SH, et al. Recent measles epidemic. *Korean J Pediatrics* 1994; 37: 289-291 (Korean)
10. Lee IK, Choe JU, Kim SK, et al. Epidemiologic survey relation in measles vaccination and vaccine efficacy of students of primary school in Seongnam, Kwangju, Yeechon. *Korean J Pediatrics* 1996; 39(1): 63-71 (Korean)
11. Krugman S. Present status of measles and rubella immunization in the United States. A medical progress report. *J Pediatr* 1971; 78: 1-16
12. Bass JW, Halstead SB, Fischer GW, Podgore JK, Pearl WR, Schydlower M, Wiebe RA, Ching FM. Booster vaccination with further live attenuated measles vaccine. *JAMA* 1976; 235: 31-34
13. Yeager AS, Davis JH, Ross LA, Harvey B. Measles immunization -Success and failure-. *JAMA* 1976; 237: 347-351
14. Shin YK, Kim HS, Jung JT, Docko YC. The change of serum measles-IgG level by age after measles vaccination. *Korean J Pediatrics* 1996; 39(6): 788-796 (Korean)
15. Hethcote HW. Measles and rubella in the United States. *Am J Epidemiol* 1983; 117: 2-13
16. Maurer AM, Muhlemann K. Measles outbreaks in the Bern canton. *Schweiz Med Wochenschr* 1998; 128(9): 317-22