

# 일개 대학병원 의료인의 홍역, 풍진, 수두에 대한 감수성

이화여자대학교 의과대학 내과학교실, 이화여자대학교 목동병원 감염관리실\*  
최희정 · 심윤수 · 정선영\*

## Susceptibility of Health Care Workers to Measles, Rubella, and Varicella at a University Hospital

Hee Jung Choi, M.D., Yoon Soo Shim, M.D., and Sun Young Jeong\*

Department of Internal Medicine, Ewha Womans University College of Medicine,  
Ewha Womans University Mokdong Hospital Infection Control Service\*, Seoul, Korea

**Background** : Susceptible health care workers are at risk of acquiring and transmitting measles, rubella, and varicella. This study was performed to assess the immune status and to determine the prevention strategy for aforementioned diseases.

**Methods** : A total of 182 subjects were tested for immunoglobulin G of measles, rubella, and varicella. The results were evaluated with histories of the three diseases, vaccination or contact histories to determine which historical information can predict the immunity.

**Results** : We found that 94.5% of the subjects were serologically immune to measles, 85.2% to rubella, and 82.4% to varicella. The historical information did not predict immunity for measles, rubella, and varicella.

**Conclusion** : We recommend that all health care workers involved in the clinical care of patients should be screened for their antibody against varicella, and those who are susceptible to varicella, measles or rubella should be vaccinated.

**Key Words** : Measles, Rubella, Varicella, Susceptibility, Health care worker

## 서 론

병원에서 근무하는 사람들은 전염력이 강한 홍역, 풍진, 수두 등의 감염병들에 취약한 경우 이에 걸리게 되어 근무자에게 문제를 일으킬 뿐 아니라 병원 근무자가 면역력이 떨어져 있는 환자들에게 감염을 전파시킬 수 있는 역할을 하므로 병원 근무자에서의 예방은 중요하다. 성인에서 홍역, 풍진 등은 임신부에 감염시 태아에게 선천성 기형을 초래하며, 성인이 수두에 감염되면 폐렴 등의 합병증이 더 증가하여 치명적일 수 있다. 특히, 병원에서 이들 감염의 고위험지역(소아과, 감염병동, 암병동, 산부인과)은 병원근무자에게 감염의 위험

을 더 크게 할 수 있다. 미국 질병통제 센터에서는 병원 근무자에게 고용시 홍역, 볼거리, 풍진 및 수두의 면역상태를 점검하여 감수성이 있는 경우 감염위험이 있는 지역 근무를 피하게 하던지 능동면역을 시키도록 추천하고 있다(1). 최근 본원에서 수두로 입원한 임신부와 접촉했던 간호사가 감염된 사례가 보고되어 이를 계기로 홍역, 풍진, 수두에 대한 병원 근무자의 감염위험도를 알아보고 향후 이에 대한 예방대책을 마련하기 위해 각각의 홍역, 풍진, 수두에 대한 항체양성률과 면역상태를 알아보고자 하였다.

## 대상 및 방법

2003년 3월 이화여대 목동병원 소아과 및 산부인과 병동과 분만실, 혈액종양 내과 병동에 근무하고 있는 간호사와 소아과, 산부인과 및 내과 레지던트와 신입 인턴들을 대상으로 설문조사를 하였다. 홍역, 풍진, 수두 3개 감염질환에 대

접수: 2003년 7월 9일, 승인: 2003년 12월 11일  
교신저자: 최희정, 서울시 양천구 목동 911-1  
이화여대 목동병원 내과  
Tel: 02)2650-6008, Fax: 02)2655-2076  
E-mail: hee Choi@ewha.ac.kr

한 각각의 과거력, 예방접종력, 환자 및 가족과의 접촉력을 물었고 병원근무기간을 알아보았다.

동시에 설문에 답한 대상자들로부터 정맥 혈액 2 mL를 채취하여 혈청을 분리한 뒤 홍역, 풍진, 수두에 대한 각각의 IgG 항체검사를 ELISA법(각각 홍역: Measles IgG EIA, Radim, Rome, Italy, 풍진: Rubella IgG EIA recomb II, Roche, Indianapolis, USA, 수두: Varicella IgG EIA, DSL Inc., Texas, USA)으로 측정하였다. 풍진 항체가는 10 이상을 양성, 10 미만을 음성으로 하였고, 홍역과 수두는 OD값이 <0.9는 음성, 0.9-1.1 equivocal, >1.1 양성으로 정의하였다.

통계처리는 SAS version 8.02를 이용하여  $\chi^2$  test로 유의성을 분석하였다.

## 결 과

전체 조사대상자는 182명이었고 여자 181명, 남자 1명이었다. 평균 근무기간은 44개월이었다. 간호사 113명, 레지던트 54명, 인턴 17명이었으며 근무과는 산부인과 35명, 소아과 31명, 내과 103명, 기타 13명(순환근무자)이었다.

대상자의 나이는 평균 28세였고(22-45세), 21-30세 82.4% (150명), 31-40세 16.5% (30명), 41-50세 1.1% (2명)으로 20대가 대부분을 차지하였다.

Table 1. Serology of 182 Healthcare Workers Tested

	No. positive (+) (%)	No. equivocal (±) (%)	No. negative (-) (%)
Measles	172 (94.5)	6 (3.3)	4 (2.2)
Rubella	155 (85.2)	0 (0.0)	27 (14.8)
Varicella	150 (82.4)	12 (6.6)	20 (11.0)

Table 2. Comparison of History and Serological Test

Virus	Susceptibility (%)	History	Seropositivity rate (%)		
			Yes	No	Unknown
Measles	5.49 (10/182)	past infection	97.4 (38/39)	96.5 (82/85)	89.7 (52/58)
		vaccination	94.9 (93/98)	100.0 (9/9)	93.3 (70/75)
		contact with patient	93.7 (89/95)	95.4 (82/86)	100.0 (1/1)
		contact with household	97.6 (41/42)	93.3 (125/134)	100.0 (6/6)
Rubella	14.8 (27/182)	past infection	100.0 (14/14)	82.6 (90/109)	86.4 (51/59)
		vaccination	84.0 (79/94)	73.3 (11/15)	89.0 (65/73)
		contact with patient	82.1 (32/39)	96.0 (123/143)	—
		contact with household	73.7 (14/19)	87.1 (135/155)	75.0 (6/8)
Varicella	17.6 (32/182)	past infection	86.2 (75/87)	80.0 (40/50)	77.8 (35/45)
		vaccination	82.9 (58/70)	87.0 (20/23)	80.1 (72/89)
		contact with patient	81.7 (98/120)	85.0 (51/60)	50.0 (1/2)
		contact with household	85.3 (64/75)	80.0 (80/100)	85.7 (6/7)

### 1. 홍역, 풍진, 수두에 대한 과거력과 항체 양성률

설문에 답한 182명을 대상으로 각각 홍역, 풍진, 수두의 IgG 항체를 측정하였고, 그 중 면역력이 있는 경우가 홍역 94.5% (172/182명), 풍진 85.2% (155/182명), 수두 82.4% (150/182명)이었다(Table 1).

홍역, 풍진, 수두를 과거에 앓은 적이 있다고 답한 사람은 각각 홍역 21.4% (39/182명), 풍진 7.7% (14/182명), 수두 47.8% (87/182명)이었다. 그 중 홍역에 대한 항체양성자는 97.4% (38/39명)였고 과거력으로 항체양성을 예측할 수 있는 양성예측도는 97.4% (38/39), 음성 예측도는 0.7% (1/143)였고 항체검사로 면역력을 예측하기 위한 과거력의 예민도는 31.7% (38/120), 항체음성을 예측할 수 있는 특이도는 75%였다(Table 2).

풍진에 대한 항체 양성자는 100% (14/14명)로, 양성예측도는 100% (14/14), 음성예측도 0% (0/168), 예민도 13.5% (14/104), 특이도 100% (19/19)이었다.

수두에 대한 항체 양성자는 86.2% (75/87명)로 양성예측도는 86.2% (75/87), 음성예측도 12.6% (12/95), 예민도 65.2% (75/115), 특이도 45.5% (10/22)였다.

각 감염에 대한 과거력에 대한 항체 양성률을 비교하였을 때 통계적으로 유의한 차이는 없었다.

### 2. 홍역, 풍진, 수두에 대한 예방접종력과 항체 양성률 (Table 2)

각각의 예방접종력에 대해 예방접종을 했다고 답한 사람은 홍역 53.9% (98/182명), 풍진 51.7% (94/182명), 수두 38.5% (70/182명)이었다. 그 중 항체양성자는 홍역 94.9% (93/98명), 풍진 84.0% (79/94명), 수두 82.9% (58/70명)이었다. 수

**Table 3. Relationship between Percentages of Employees Susceptible to Measles, Rubella, and Varicella and Age among 182 Health-care Workers**

Age (y)	Number	IgG antibody positivity (%)		
		Measles	Rubella	Varicella
21-30	150	97.3 (146/150)	85.3 (128/150)	87.3 (131/150)
31-40	30	100.0 (30/30)	86.7 (26/30)	96.7 (29/30)
41-50	2	100.0 (2/2)	50.0 (1/2)	100.0 (2/2)

두에방접종을 했다고 답한 70명 중 개인별 확인에서 1명만 예방접종을 했었음이 확인되었다. 각 감염에 대한 예방접종력에 대한 항체 양성률을 비교하였을 때 통계적으로 유의한 차이는 없었다.

### 3. 홍역, 풍진, 수두환자와의 접촉력과 항체 양성률 (Table 2)

각각 홍역, 풍진, 수두 환자와 접촉한 과거력이 있었고 답한 사람은 홍역 52.2% (95/182), 풍진 21.4% (39/182), 수두 65.9% (120/182)였고 그 중 항체 양성자는 홍역 93.7% (89/95), 풍진 82.1% (32/39), 수두 81.7% (98/120)이었다.

### 4. 홍역, 풍진, 수두를 앓던 가족과의 접촉력과 항체 양성률 (Table 2)

각각 홍역, 풍진, 수두를 과거에 앓았던 형제가 있었는지에 대해 홍역 23.1% (42/182), 풍진 10.4% (19/182), 수두 41.2% (75/182)가 있었다고 답하였다. 그 중 항체 양성자는 홍역 97.6% (41/42), 풍진 73.7% (14/19), 수두 85.3% (64/75)이었다.

### 5. 근무기간에 따른 홍역, 풍진, 수두의 각각의 항체 양성률 (Table 3)

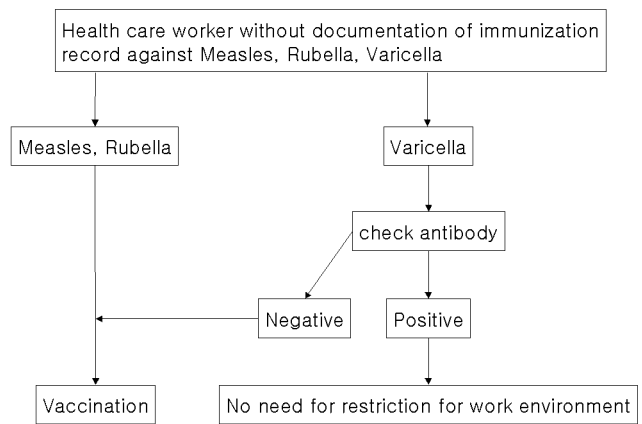
본원에 근무한 기간이 1년 이하인 사람이 23.6% (43명), 1-5년 사이 48.4% (88명), 5년 이상자가 28.0% (51명)이었고 각각 근무기간의 항체양성률이 홍역은 93%, 96.6%, 92.2%, 풍진 76.7%, 88.6%, 86.3%, 수두 76.7%, 81.8%, 88.2%였다.

### 6. 나이에 따른 홍역, 풍진, 수두의 각각의 항체 양성률 (Table 4)

21-30세, 31-40세, 41-50세로 나누어 각각의 홍역, 풍진, 수두의 IgG 항체양성률을 비교하였을 때, 홍역은 21-30세 97.3%, 31-40세 및 41-50세 각각 100%, 풍진은 21-30세 85.3%, 31-40세 86.7%, 41-50세 50%였다. 수두는 21-30세 87.3%, 31-40세 96.7%, 41-50세 100%로 나이가 들면서 항체양성률이 높아지는 경향을 보였으나 통계적 차이는 없었다.

**Table 4. Relationship between Percentages of Employees Susceptible to Measles, Rubella, and Varicella and Work Years among 182 Health-care Workers**

Work years	Number	IgG antibody positivity (%)		
		Measles	Rubella	Varicella
≤1	43	93.0 (40/43)	76.7 (33/43)	76.7 (33/43)
1-5	88	96.6 (85/88)	88.6 (78/88)	81.8 (72/88)
≥5	51	92.2 (47/51)	86.3 (44/51)	88.2 (45/51)



**Figure 1.** A strategy for assessing measles, rubella, and varicella immunity and preventing each disease.

## 고 찰

병원 근무자에서 홍역, 풍진, 수두에 노출될 위험이 높고 감수성이 있는 경우 이들 감염질환에 걸리게 되면서 발생하는 합병증 뿐 아니라 다른 환자를 전염시킬 수 있다. 특히 면역저하환자에게로의 전파는 치명적인 결과를 가져올 수 있으므로 이에 대한 대책이 필요하다. 미국 질병통제센터에서는 이들 감염에 대한 면역성이 없는 의료인에게 예방접종을 하도록 추천하고 있다(1). 나라마다 면역상태가 다르므로 한국 실정에 맞는 지침을 마련하기 위해 일개 대학병원 근무자를 대상으로 항체가를 조사한 뒤 과거력에 대한 설문과 이의 세 가지 감염에 대한 항체여부를 비교하여 보았다.

본 연구에서 홍역, 풍진, 수두에 대한 IgG 항체를 조사하

여 Table 1에서와 같이 +, ±, - 등으로 나누는데, ±는 감수성이 있는 것으로 간주한다는 지침에 따라(2) 홍역에 대한 면역력이 있는 경우는 94.5%, 풍진 85.2%, 수두 82.4%였다. 이는 국내 일개 대학병원에서 1995년에 조사한 홍역 95.6%, 풍진 87.9%, 수두 96.2%에 비해, 특히 수두가 낮은 항체가를 나타내었다(3). 1997년에 임신가임연령 여성에서 조사된 풍진 IgG 항체 양성률은 90.3%였고(4), 수두 IgG는 2002년에 조사한 다른 병원의 경우 93.5%가 양성을 나타내었고(5), 이 항체가는 나라마다 차이를 보여 필리핀 간호사를 대상으로한 1986년 조사에서는 82%만 수두항체가 있음을 보고하였다(6). 최근 조사된 외국보고는 한 대학병원 종사자의 98.2%가 홍역에 면역력이 있었고, 풍진 97.6%, 수두 97.9%로 매우 높은 항체가를 보여주었다(7). 이런 차이는 나라마다의 다른 면역상태뿐 아니라 검사방법의 민감도 차이도 작용할 것으로 생각된다(8).

홍역, 풍진, 수두를 과거에 감염된 적이 있었는지 설문에 대한 결과와 항체결과를 비교하는 연구가 과거에 시행되었다. 이들은 상충되는 결과들을 보였는데 Murray 등이 의과대학생들을 대상으로 시행했던 홍역, 풍진, 수두의 항체가와 과거력 및 예방접종력을 비교한 결과는 그 연관성이 없었다고 하였다(9). 하지만, 그 뒤 병원 직원을 대상으로한 조사에서는 홍역과 풍진 예방접종력에 대한 항체양성 예측도가 각각 95% 이상으로 항체검사와 함께 설문조사가 필요하다고 하였다(10). 1996년 조사한 보고에 의하면 병원 근무자에서 과거력의 항체양성 예측도는 95%로 높았으나 이 설문조사의 민감도는 79%였다(11). 또한, 과거에 수두를 앓지 않았다고 했거나 모른다고 한 대상도 각각 80%, 77%가 면역력을 보였기 때문에 항체검사로 선별검사를 하는 것이 비용면에서 효과적이라고 한 권고에 부합한다(12). 성인에서 수두를 두 번째 앓고 있다고 말한 사람을 전향적으로 조사한 보고에 의하면 이들이 수두항체가 없어 과거감염력 자체를 신뢰할 수 없음을 시사한바 있다(13). 이 연구에서는 홍역, 풍진, 수두에 대한 설문조사와 항체결과를 비교하였을 때 홍역과 풍진은 각각 양성예측도가 97.4%, 100%로 이를 예측자료로 이용할 수 있지만, 수두의 경우 발병시 나타나는 특징적인 발진으로 더 높은 예측도를 보여주리라는 예상과 달리, 86.2%에 지나지 않았으며 설문조사의 민감도 또한 65.2%로 낮아 예방접종의 대상을 과거력을 근거로 선정할 수는 없음을 시사한다.

과거 예방접종력에 대한 설문조사에서는 홍역예방접종을 했었다고 답한 사람 중 94.9%만 면역력이 있었고 풍진과 수두는 이보다 더 낮았다. 다른 대학병원에서 조사한 바에 의

하면 홍역 예방접종자 중 항체양성자는 89.7%, 풍진 85.7%로 역시 낮아 홍역예방접종 시작은 1965년부터, 풍진은 1980년 초부터 시작되어 풍진을 홍역으로 잘못 알았을 가능성을 지적했었다(3). 또한, 수두 백신은 1988년부터 국내에 도입되어 설문에서 수두 예방접종을 했다고 답한 38.5% 중 대다수가 잘못 알고 있을 가능성이 많고, 이들의 항체양성률도 82.9%로 낮아 개인별 확인을 하였다. 권장 예방접종에 수두가 포함되어 맞았을 것으로 추측했던 사람이 대부분이었고 확실히 맞았던 경우는 1명에 불과하여 예방접종증명이 없는 사람은 접종력에 대한 과거기억을 신뢰할 수 없을 것으로 판단된다.

병원 근무를 하면서 홍역, 풍진, 수두 환자들에게 노출된 적이 있는 병원 근무자는 홍역과 수두가 높아 각각 52.2%, 65.9%로 빈번히 이런 감염의 위험에 직면함을 알 수 있었다. 하지만, 감염에 노출된 적이 있는 불현성 감염자와 노출력이 없는 사람간에 항체보유율의 차이는 없어 환자와의 접촉력은 면역력이 있는 병원 근무자를 선별하는데 도움이 되지 못했다. 또한, 홍역, 풍진, 수두를 앓았던 형제가 있었는지를 물어보아 이로 인한 간접적인 노출에 의한 면역획득 가능성을 추정할 수 있는지를 알아보았지만, 수두를 앓았던 형제가 있었던 경우가 41.2%로 가장 많았으나 접촉력이 있는 근무자와 없는 군간에 항체보유율의 차이는 없었다. 병원근무기간과 나이에 따른 홍역, 풍진, 수두 항체 양성률은 근무기간이 1년 미만인 경우와 나이가 젊을수록 더 적었으나 통계적 차이는 없어 이 또한 면역력을 선별하는데 도움이 되지 못했다.

홍역, 풍진, 수두 환자에 감수성이 있는 병원 직원이 이들 감염에 노출될 경우 다른 환자에 전파시킬 위험이 있어 미국 질병통제센터에서는 노출된 날부터 약 21-25일까지 병원근무를 하지 말도록 하고 있다(14). 또한, 수두에 노출된 경우 감수성이 있는 직원은 수두 특이 과항체 면역글로불린을 맞을 수 있으나 수두 잠복기를 오히려 연장시키며 완전히 수두발생을 막아주지는 못하고 그 값이 비싸서 실제 사용에 제한적이다(12). 그러므로, 병원 근무자의 홍역, 풍진, 수두에 대한 면역상태를 근무시작 전에 알아두는 것이 필요하며 감수성이 있는 경우 예방접종을 하도록 추천하고 있다. 어떤 방법으로 감수성이 있는 근무자를 알아내야 하는지 방법을 제시하진 않았으나 홍역, 풍진의 면역력이 있는 것으로 추정할 수 있는 근거로는 백신접종을 받은 경우, 항체가 있는 경우, 1957년 이전 출생자 등으로 하고 있다(2). 이번 설문조사와 항체측정의 결과, 감염 과거력을 신뢰할 수 없고 예방접종을 맞았는지에 대한 객관적 증거가 없어 항체 측정을 감염 위험지역에 근무하기 전 시행해야 할 것으로 보인다.

최근에 미국과 영국에서 수두에 초감염되는 연령이 점점 높아지는 경향을 보인다고 한 바 있다(15). 하지만, 국내에서는 수두가 법정 전염병이 아니고 이에 대한 정확한 통계가 없는 실정이다. 본 연구에서도 수두 항체가가 1995년 연구와 비교하여 낮은 경향을 보였는데, 이것이 외국에서의 현상과 관련이 있는지는 국내에서 대규모의 역학적 조사가 필요할 것이다.

본 연구의 결과를 근거로 비용효과를 고려하여 향후 병원 근무자에 대한 예방대책을 수립할 필요가 있으며 홍역과 풍진은 단독백신을 국내에서 구하기가 어려워 이에 대해서는 홍역 풍진 혼합백신(vaccination for measles, mumps, rubella:MMR)으로 투여해야 한다. 이 연구에서 홍역과 풍진의 경우 예방접종에 대한 객관적 증명이 없어 홍역, 풍진항체가 음성으로 나온 사람 37명 중 모두 음성으로 나온 한 사람을 제외하여 36명에게 MMR 예방접종을 하는 경우 항체 검사 비용과 MMR 접종비를 고려하면  $5,387,540\text{원}\{(14,180 + 12,890) \times 182\text{명} + (36\text{명} \times 12,800) = 5,387,540\}$ 이 소요된다. 하지만, 예방접종의 증명이 없는 182명 전원에 MMR을 주는 경우  $2,329,600\text{원}(182\text{명} \times 12,800 = 2,329,600)$ 으로 비용절약이 된다. 수두는 항체검사를 하고 항체음성자인 32명에만 2회의 예방접종을 할 경우 항체검사비용을 고려하면  $4,802,200\text{원}(14,180 \times 182 + (32 \times 34,710) \times 2 = 4,802,200)$ 이고, 예방접종 증명이 없는 181명에게 혈청 검사 없이 예방접종을 한다면  $12,565,020\text{원}(34,710 \times 2\text{회} \times 181 = 12,565,020)$ 으로 많은 비용이 들어 수두는 항체검사를 선별검사로 시행 후 예방접종을 추천하는 것이 좋겠다. 이와 같은 이유로 홍역, 수두, 풍진 감염을 예방하기 위해 병원 근무자는 Figure 1과 같은 순서에 의해 감염의 과거력에 상관없이 감수성이 있는 근무자에 면역력을 갖도록 할 것을 제시하며, 홍역, 풍진, 수두의 예방관리가 시행된 뒤 이에 대한 비용효과 분석이 앞으로 시행되어야 할 것이다.

한 대학병원 근무자에서 병원근무 시작 전 모든 직원에 대해 홍역, 풍진, 수두에 대한 항체검사를 한 뒤 예방접종 프로그램을 2년간 시행한 뒤 감염율과 비용분석을 한 결과 병원직원의 감염발생이 줄었고, 감염 후 직원에 드는 비용을 고려하여 비용절감효과가 있었다고 보고하였다(16). 이 연구에서도 홍역, 풍진, 수두에 대한 위험병동 근무시작전의 항체검사를 시행한 뒤 감수성이 있는 근무자에게 예방접종을 시행하여 향후 그 효과를 관정할 필요가 있다.

결론적으로, 홍역, 풍진, 수두에 대한 과거 감염력과 접촉력, 예방접종력에 대한 설문결과와 항체양성률을 비교한 결

과, 홍역, 풍진, 및 수두에 대한 감수성이 있는 병원 의료인은 94.5%, 85.2%, 그리고 82.4%였으며, 이 설문조사 결과는 이들 감염에 대한 면역력을 예측하지 못했다. 이에 환자와 접촉하는 병원직원은 홍역과 풍진에 대한 예방접종 증명이 없으면 근무시작 전에 MMR 백신을 맞도록 하고 수두에 대한 항체검사를 시행 후 감수성이 있는 경우 수두 예방접종을 하도록 하는 것이 필요하다.

## 요 약

**목 적 :** 의료인은 홍역, 풍진, 수두에 대한 면역력이 없는 경우 환자로부터 감염될 뿐 아니라 환자들에게 전파시키는 문제가 있다. 이 연구는 의료인의 홍역, 풍진, 수두에 대한 면역상태를 알아보고 이의 예방을 위한 전략을 만들기 위해 수행되었다.

**방 법 :** 전체 182명의 병원 직원을 대상으로 홍역, 풍진, 수두에 대한 IgG 항체를 측정하였다. 과거감염력과 접촉력, 예방접종력에 대한 설문결과와 항체결과를 비교하여 설문조사가 면역력을 예측할 수 있는지를 보고자 하였다.

**결 과 :** 대상 직원의 94.5%는 홍역에 대한 면역력이 있었고, 풍진 85.2%, 수두 82.4%의 면역력을 보였다. 과거력에 대한 설문조사는 홍역, 풍진, 수두에 대한 면역력을 예측하지 못했다.

**결 론 :** 환자와 접촉하는 병원직원은 홍역과 풍진에 대한 예방접종 증명이 없으면 MMR 백신을 맞도록 하고 수두에 대한 항체검사를 시행 후 감수성이 있는 경우 예방접종을 하도록 한다.

## 감 사 문

설문자료와 혈청검사의 통계처리를 도와주신 숭실대학교 통계학과 채 정미 선생님께 감사드립니다.

## 참 고 문 헌

- 1) CDC: *Immunization of health-care workers: Recommendations of the advisory committee on immunization practices (ACIP) and the hospital infection control practices advisory committee (HICPAC)*. MMWR 46: 1-42, 1997
- 2) CDC: *Measles, mumps, and rubella--vaccine use and strategies for elimination of measles, rubella, and congenital rubella syndrome and control of mumps: recommendations of the advisory committee on immunization practices (ACIP)*. MMWR 47:1-57, 1998
- 3) 신형식, 오향순, 김성민, 김남중, 최희정, 오명돈, 이환중,

- 최강원 : 병원 근무자에서 홍역, 풍진 및 수두 항체양성률에 관한 연구. *감염* 29:29-32, 1997
- 4) 김미령, 김범, 윤호주, 전현아, 정좌구 : 임신부의 풍진 항체 양성률에 대한 조사 연구. *대한산부인과학회지* 41: 1901-1908, 1998
  - 5) 문향미, 서미례, 정재심, 최정화, 김미나, 김남중, 김양수 : *Varicell-zoster virus*에 노출된 의료인의 감수성. *병원감염관리 학술대회 초록집*, p35, 2002
  - 6) Nassar NT, Touma HC : *Susceptibility of Filipino nurses to the varicella zoster virus*. *Infect Control* 7: 71-72, 1986
  - 7) Fedeli U, Zanetti C, Saia B : *Susceptibility of healthcare workers to measles, mumps, rubella and varicella*. *J Hosp Infect* 51:133-135, 2002
  - 8) 한성희, 허정원, 이미애, 조동희, 정화순 : 풍진 IgM 항체 양성 혹은 *Equivocal*이었던 산모의 임상결과와 4종류의 효소면역측정법 결과 비교. *대한임상병리학회지* 21:187-192, 2001
  - 9) Murray DL, Lynch MA : *Determination of immune status to measles, rubella and varicella-zoster viruses among medical students: assessment of historical information*. *Am J Public Health* 76:836-838, 1988
  - 10) Ferson MJ, Robertson PW, Whybin LR : *Cost effectiveness of prevaccination screening of health care workers for immunity to measles, rubella and mumps*. *Med J Aust* 160:478-482, 1994
  - 11) Gallagher J, Quaid B, Cryan B : *Susceptibility to varicella zoster virus infection in health care workers*. *Occup Med* 46:289-292, 1996
  - 12) CDC : *Prevention of varicella updated recommendations of the advisory committee on immunization practices (ACIP)*. *MMWR* 48:1-5, 1999
  - 13) Wallace MR, Carolyn JC, Zerboni L, Sawyer MH, Oldfield EC, Olson PE, Arvin AM : *Reliability of a history of previous varicella infection in adults*. *JAMA* 278: 1520-1522, 1997
  - 14) CDC : *Guideline for isolation precautions in hospitals. Recommendations of the hospital infection control practices advisory committee (HICPAC) and the national center for infectious diseases*. *Infect Control Hosp Epidemiol* 17:53-80, 1996
  - 15) Fairley CK, Miller E : *Varicella-Zoster virus epidemiology-a changing scene?* *J Infect Dis* 174(Suppl 3): S314-S319, 1996
  - 16) Asari S, Deguchi M, Tahara K, Taniike M, Toyokawa M, Nishi I, Watanabe M, Iwatani Y, Makimoto K : *Seroprevalence survey of measles, rubella, varicella, and mumps antibodies in health care workers and evaluation of a vaccination program in a tertiary care hospital in Japan*. *Am J Infect Control* 31:157-162, 2003