

2009년 인천지역의 볼거리 유행 : 단일기관 연구

가톨릭대학교 의과대학 소아과학교실

조선영 · 이수영 · 강진한 · 황희승

= Abstract =

Mumps outbreak in Incheon, Korea, 2009

Seon Young Cho, M.D., Soo Young Lee, M.D., Jin Han Kang, M.D. and Hui Seung Hwang, M.D.

Departments of Pediatrics, College of Medicine, The Catholic University of Korea.

Purpose: Recently, we have noticed an increase in the number of patients with mumps in Incheon, Korea. The aim of this study is to estimate the regional trend in mumps incidence and to evaluate the factors related to the recent increase.

Methods: We reviewed the medical records of 66 patients with mumps who had been admitted to Incheon St. Mary's Hospital from July 1999 to June 2009. We compared the differences in records between "outbreak, 2009" and "nonoutbreak, 2000-2008."

Results: Of the 66 patients, 35 (53%) were admitted in 2009, and 31 (47%) were admitted between 2000 and 2008. Most of the patients admitted during the outbreak were over 15 years of age (80.0%), were born before 1993 (77.1%), and had received a single dose of mumps vaccine (62.9%). There were no significant differences in contact history, present address, clinical manifestations, and complications, except for orchitis, between the two groups.

Conclusion: There was a sharp increase in the number of inpatients with mumps who were born before 1993 and who were over 15 years of age. We recommend that a booster vaccination be considered for adolescents and young adults born before 1993 who are susceptible to mumps infection due to their reduced opportunities for receiving two doses of mumps vaccine. (Korean J Pediatr 2010;53:67-71)

Key Words: Mumps, Outbreak, Incheon, Vaccination

서 론

볼거리(mumps)는 비말감염에 의하여 전파되는 바이러스 감염질환으로, 사람이 유일한 숙주로 알려져 있다¹⁾. 대부분은 자연 치유되며 예후가 좋은 편이나 수막염 혹은 고환염 등, 입원 치료가 필요한 합병증이 동반되기도 한다. 주로 5세에서 9세 사이의 어린 소아에서 호발하였으나, 예방접종이 보편화되면서 청소년과 젊은 성인에서 발생 빈도가 증가하는 추세이다^{2, 3)}.

대부분의 국가에서 홍역, 볼거리, 풍진(measles, mumps, rubella; MMR) 혼합백신으로 볼거리에 대한 예방접종을 시행하

고 있으며, 현재 약 90여 개국에서 MMR백신을 2회 접종하고 있다⁴⁾. MMR백신이 도입된 후, 그 발생 빈도가 현저히 감소되었으나 전세계적으로 지역적 유행이 보고되고 있다^{3, 5-7)}. 국내에서도 MMR백신을 사용하면서 90년대 초반에는 유행성이하선염으로 보고된 환자가 500명 미만으로 감소하였으나, 90년대 후반 이후 환자 보고가 다시 증가하였고 산발적인 유행이 지속되고 있다^{2, 8-12)}.

저자들은 최근 볼거리로 내원하는 청소년들의 급증을 관찰하였다. 이에 지역사회에 해당 질환의 역학적 변화를 대략적으로 파악하고 급증과 연관된 요인을 추정하기 위하여, 본 연구를 계획하였다.

대상 및 방법

1. 대 상

1999년 7월부터 2009년 6월까지 가톨릭대학교 인천성모병원 소아청소년과, 비뇨기과 및 이비인후과에 볼거리 혹은 그 합병증으로 입원한 20세 미만의 환자 66명을 대상으로 하였다. 볼

Received : 10 June 2009, Revised : 8 September 2009

Accepted : 21 October 2009

Address for correspondence : Hui Seung Hwang, M.D.

Department of Pediatrics, The Catholic University of Korea, Incheon St. Mary's Hospital, 665, Bupyeong 6-dong, Bupyeong-gu, Incheon, 403-720, Korea

Tel : +82.32-510-5687, Fax : +82.32-503-9724

E-mail : pedhwang@catholic.ac.kr

This study was presented as oral abstract at the 59th Annual Meeting of the Korean Pediatrics Society in Seoul, Korea

거리는 명백한 다른 원인 없이, 급성으로 발생한 일측 또는 양측의 침샘(salivary gland)의 동통과 부종이 적어도 2일 이상 지속되는 경우로 정의¹³⁾하였고, 볼거리 진단을 받은 후 침샘 증상은 호전되었으나 수막염 혹은 고환염 등이 동반된 경우를 그 합병증으로 간주하였다. 재발성 이하선염의 병력이 있는 환자는 연구에서 제외시켰다.

2. 방 법

대상 환자의 인구학적 특징, 거주 주소지, 볼거리에 대한 접촉력과 예방접종력 및 합병증을 포함한 임상양상을 의무기록을 토대로 후향적으로 조사하였다. 볼거리 접촉력과 예방접종력이 누락된 환자들에게는 연구자가 전화하여 그 내용을 보충하였다.

10년 동안 연도별 입원환자의 분포를 확인하였고, 기간별로 최근 1년(2008년 7월-2009년 6월) ‘급증기(outbreak, 2009)’와 그 이외 9년(1999년 7월-2008년 6월) ‘비급증기(non-outbreak, 2000-2008)’로 양분하여 두 군의 차이점을 비교하였다.

3. 통계분석

통계분석은 SPSS for Windows (version 12.0, SPSS, Chicago, IL, USA)을 이용하였고, 결과는 평균±표준편차 또는 중앙값(범위)으로 제시하였다. 기간별로 비급증기와 급증기 두 군의 비교 분석을 위하여, 성별, 연령군 및 예방접종력 등의 분포 차이와 볼거리 접촉력, 증상 및 합병증 유무 등의 범주형 자료에는 chi-square test를 시행하였고, 연령, 검사실 소견 등의 수치형 자료에는 Student t-test를 시행하였다. P 값이 0.05 미만인 경우에 통계적 유의성이 있는 것으로 판정하였다.

결 과

1. 연도별 입원환자의 분포

10년 동안 볼거리 입원환자 총 66명 중 35명(53%)이 최근 1

년 급증기에 입원하였다(Fig. 1). 그 이외 9년 비급증기의 입원환자수는 31명(47%)으로 연평균 3.1±2.8명이었다. 월별 입원환자수는 6월에 13명(19.7%), 12월에 11명(16.7%) 순이었고, 3월, 5월, 9월에 각각 6명(9.1%), 10월과 11월에 각각 5명(7.6%), 1월과 8월에 각각 4명(6.1%), 2월, 4월 및 7월에 각각 2명(3.0%)이었다.

2. 비급증기와 급증기의 비교

1) 인구학적 특징 : 성별, 연령군별 및 출생연도별

전체 66명의 입원환자 중 남자가 53명(80.3%), 여자가 13명(19.7%)으로 남녀 비는 4:1이었고 비급증기와 급증기의 남녀비는 차이가 없었다. 평균연령은 12.8±4.8세이었고, 비급증기의 평균연령은 9.2±4.4세이었고 급증기는 15.9±2.5세이었다($P < 0.001$). 연령군별로는 15-19세 연령군이 32명(48.5%)으로 가장 많았으며, 비급증기에는 5-9세 연령군(41.9%)이 많았고 급증기에는 15-19세 연령군(80.0%)이 많았다($P < 0.001$) (Table 1).

출생연도별로는 1992년 출생자가 21명(31.8%)으로 가장 많았고, 1990년, 1991년, 1993년, 1994년 및 1996년 출생자가

Table 1. Demographic Characteristics of Mumps Patients

	Total N=66 (%)	Non-outbreak 2000-2008 N=31 (%)	Outbreak 2009 N=35 (%)	P value
Gender				
Male	53 (80.3)	23 (74.2)	30 (85.7)	0.240
Female	13 (19.7)	8 (25.8)	5 (14.3)	
Age group				
0-4 years	6 (9.1)	6 (19.4)	0 (0.0)	<0.001
5-9 years	14 (21.2)	13 (41.9)	1 (2.9)	
10-14 years	14 (21.2)	8 (25.8)	6 (17.1)	
15-19 years	32 (48.5)	4 (12.9)	28 (80.0)	
Year of birth				
Before 1993	42 (63.6)	15 (48.4)	27 (77.1)	0.015
After 1994	24 (36.4)	16 (51.6)	8 (22.9)	

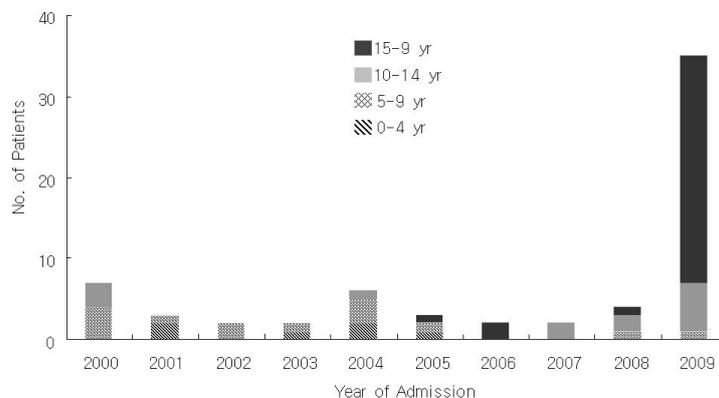


Fig. 1. Annual occurrence over the past 10 years of inpatients with mumps.

각각 5명(7.6%) 등이었다. 초등학교 입학시 MMR 예방접종 확인사업2) 적용대상 여부에 따라서, 출생연도를 1994년 이후(after 1994)와 1993년 이전(before 1993)으로 구분할 때, 비급증기에는 1994년 이후 출생자(51.6%)가 많았고 급증기에는 1993년 이전 출생자(77.1%)가 많았다($P=0.015$).

2) 예방접종력, 불거리 접촉력 및 거주지 주소

전체 66명 중 18명(27.3%)은 2회 접종을, 28명(45.4%)은 1회 접종을 하였고, 나머지 20명(28.3%)은 접종력을 확인할 수 없었다. 예방접종 횟수별 인구학적 특징을 비교할 때, 1회 접종자는 상대적으로 남자(50.9%), 10세 이상 연령군(56.5%) 및 1993년 이전 출생자(59.5%)에 높은 비율로 분포하였고, 2회 접종자는 정반대로 여자(53.8%), 10세 미만 연령군(55.0%) 및 1994년 이후 출생자(70.8%)에서 높은 분포를 보였다($P<0.01$).

10명(15.2%)만이 불거리를 앓은 가족 혹은 친구 등, 불거리에 대한 명백한 접촉력이 있었으며, 대부분(84.8%)은 이러한 접촉력이 없거나 기억하지 못하였다. 거주 주소지는 연구병원이 위치한 부평구가 70% 이상이었고 '동'단위로는 부평동, 산곡동이 각각 11명(16.7%)로 가장 많았다. 비급증기와 비교하여, 급증기에 2회 접종자(20.0%)는 적었고 1회 접종자(62.9%)가 많았다($P=0.002$)는 것 이외, 기간별로 불거리 접촉력과 거주 주소지 비교

에서는 유의한 차이는 없었다(Table 2).

3) 임상양상 : 주 증상, 합병증 및 검사실 소견

입원할 때 주 증상은 이하선을 포함한 침샘의 종창이 50명(80.6%)으로 가장 많았고 음낭의 종창(swelling of scrotum)이 외에는 비급증기와 급증기의 유의한 차이는 없었다(Table 3). 합병증은 39명(59.1%)의 환자에서 발생하였으나, 모두 후유증 없이 회복되었다. 수막염이 27명(40.9%)으로 가장 많았고, 이 중 7명(10.6%)은 고환염, 췌장염 혹은 청력손상이 병발하였다. 예방접종 횟수별 합병증 발생률은 2회 접종자가 22.2% (4/18), 1회 접종자 75.0% (21/28), 접종력을 알려지지 않은 경우에는 35.9% (14/20)이었다($P=0.001$). 기간별 합병증 발생률은 비급증기(45.2%)보다 급증기(71.4%)에 높게 관찰되었는데($P=0.030$), 고환염의 발생률이 비급증기(6.5%)와 비교하여 급증기(37.1%)에 높았기 때문이며, 고환염을 제외할 경우 비급증기(41.4%)와 급증기(54.5%)의 합병증 발생률은 유의한 차이는 없었다($P=0.351$).

혈액검사에서 백혈구 수 중앙값(median)은 $7,850/\text{mm}^3$ (2,500–17,000), 적혈구 침강속도 중앙값은 10 mm/hr (0–62), 혈청amylase 중앙값은 417 IU/dL (39–4,072)이었다. 수막염 환자의 뇌척수액 검사에서 백혈구 수 중앙값은 219.5/

Table 2. Vaccination Status, Contact History, and Present Address of Mumps Patients

	Total N=66 (%)	Non-outbreak, 2000-2008 N=31 (%)	Outbreak, 2009 N=35 (%)	P value
Vaccination status				
2 doses	18 (27.3)	12 (38.7)	6 (17.1)	0.002
1 dose	28 (42.4)	6 (19.4)	22 (62.9)	
Unknown	20 (30.3)	13 (41.9)	7 (20.0)	
Contact history				
Any	10 (15.2)	2 (6.5)	8 (22.9)	0.064
Unknown	56 (84.8)	29 (93.5)	27 (77.1)	
Present address				
Bupyeong-gu	49 (74.2)	22 (71.0)	27 (77.1)	0.587
Outside Bupyeong-gu	17 (25.8)	9 (29.0)	8 (22.9)	

Table 3. Clinical Manifestations and Complications of Mumps Patients

	Total N=66 (%)	Non-outbreak, 2000-2008 N=31 (%)	Outbreak, 2009 N=35 (%)	P value
Clinical manifestation				
Swelling of salivary gland (s)	50 (75.8)	25 (80.6)	25 (71.4)	0.383
Fever	37 (56.1)	20 (64.5)	17 (48.6)	0.193
Headache or myalgia	28 (42.4)	15 (48.4)	13 (37.1)	0.356
Vomiting or abdominal pain	24 (36.4)	13 (41.9)	11 (31.4)	0.376
Swelling of scrotum	13 (19.7)	2 (6.5)	11 (31.4)	0.011
Complication				
Any	39 (59.1)	14 (45.2)	25 (71.4)	0.030
Meningitis	27 (40.9)	12 (38.7)	15 (42.9)	0.732
Orchitis	15 (22.7)	2 (6.5)	13 (37.1)	0.003
Deafness	2 (3.0)	1 (3.2)	1 (2.9)	0.931
Pancreatitis	2 (3.0)	0 (0.0)	2 (5.7)	0.177

mm³ (14-1,314), 당 중앙값은 63.9 mg/dL (43-76), 단백 중앙값은 57.0 mg/dL (23.7-160.8)이었다. 비급증기의 혈액 백혈구 수치와 뇌척수액 백혈구 수치가 급증기보다 높았다는 것($P < 0.01$)이외, 기간별로 검사실 소견에서 유의한 차이는 관찰되지 않았다.

고 찰

이 연구에서 최근 1년 가톨릭대학교 인천성모병원에 불거리로 입원한 소아청소년의 급증을 확인하였다. 과거 9년 비급증기와 비교하여, 최근 1년 급증기에는 15-19세 연령군(80.0%), 1993년 이전 출생자(77.1%), MMR백신을 1회 접종자(62.9%)가 높게 분포하였다. 불거리 접촉력과 환자의 거주 주소지는 비급증기와 급증기에 유의한 차이가 없었으며, 급증기에 고환염과 그 연관된 증상을 보인 환자가 많다는 것 이외, 기간별로 주 증상, 합병증 및 검사실 소견에서도 임상적으로 의미 있는 차이점은 없었다.

1945년 불거리 환자의 타액에서 바이러스가 분리된 후, 현재는 전세계적으로 10종 이상의 약독화 생백신이 사용되고 있다^{2, 3}. 이 중 2000년대 초반까지 국내에서 사용된 3대 균주는 Jeryl Lynn주, Urabe주와 Rubini주이다^{2, 14}. 불거리 집단 유행지역에서 백신을 1회 접종한 경우, 효능(efficacy)이 95%에 달하는 Jeryl Lynn주조차도 그 효율성(effectiveness)은 62%까지 감소할 수 있으며, Urabe주의 효율성은 54%까지, Rubini주는 심지어 0%까지 낮아질 수 있다^{6, 15}. 하지만, 효능이 입증된 백신을 2회 접종한 경우, 유행지역에서도 그 효율성은 91-94.6%에 해당한다고 보고되었다^{3, 15}.

국내에서 발생하는 지역적 유행을 올바르게 평가하기 위해서는 불거리 백신의 국내 연혁을 이해하는 것이 도움이 될 것이다. 우리나라에서는 1974년부터 불거리 백신이 사용되었고 1982년부터 MMR혼합백신을 접종하였다^{8, 14}. 1997년부터 4-6세에 MMR백신의 2회 접종이 추천되었으나, 실제적으로 MMR백신 2회 접종률이 95-99%로 높아진 것은 2001년부터 초등학교 입학시 MMR 예방접종 확인사업을 시행한 이후이다². 한편, 국가 정책이 불거리 예방접종에 부정적인 영향을 준 사례도 있었다. 2000년 홍역 대유행으로 시행된 2001년 홍역 일제 예방접종(catch-up) 사업에서는 홍역과 풍진(measles, rubella; MR)백신이 사용되었기 때문에, 당시 접종대상이었던 8-16세(1985년 3월-1994년 2월 출생) 소아청소년들은 불거리에 대한 추가접종이 누락되었다¹⁴. 백신 균주별로는 MMR백신 도입될 때부터 사용되었던 Urabe주는 백신 접종후 무균성 수막염 발생으로 2000년 2월부터 사용 허가가 취소되었고, 1996년부터 유통되었던 Rubini주는 2001년에는 백만 도스(dose)이상 제조되기도 하였지만, 효능이 낮다고 알려져 2002년 5월부터 국내에서 사용되지 않고 있다^{2, 14, 16}. 현재 국내에는 Jeryl Lynn 및 그 파생 균주만 사용되고 있다.

최근 MMR백신을 2회 접종하는 국가에서도 지역적 혹은 전국적인 불거리 유행이 보고되었다. 영국은 90년대 초반 이후 발생 환자수가 연 100명 이하로 감소하였다가 2004년부터 2006년까지 70,000명 이상의 전국적인 대유행이 발생하였다^{17, 18}. 미국 역시 최근까지 환자수가 연 500명 이하로 유지되어서 2010년 불거리 근절을 목표로하였으나, 2006년 미국 아이오와(Iowa)주의 지역적 유행을 시작으로 45개 주에 걸쳐 10,000명 이상의 환자가 발생하였다^{5, 6}. 그 밖에도 호주, 이스라엘, 룩셈부르크 등에서는 청소년과 젊은 성인들의 밀집 공간, 즉 대학캠퍼스, 군 부대, 단체 수용소에서 발생한 유행을 보고하였다^{3, 7, 19, 20}. 이러한 불거리 유행의 원인으로 약 12년은 유효하다고 알려진 면역력의 감소(waning immunity), 2회 MMR접종 실패(two dose-vaccine failure), 학교와 대학의 높은 인구밀도, 홍역 단독백신 혹은 MR백신 접종 후 불거리 추가접종 누락(pseudo-vaccination), 불현성 감염자에 의한 감염, 야생주(wild strain)의 독성 및 항원변이(antigenic variation) 등, 다양한 연관 요인들이 제안되었다⁵⁻⁷.

본 연구에서 최근 1년 급증기에 입원한 불거리 환자는 대부분 MMR백신을 1회 접종(62.9%)받은, 1993년 이전 출생(77.1%)한, 15세 이상(80.0%)의 청소년들이었다. 국내 불거리 백신의 연혁과 국외 유행의 연관 요인을 고려해 볼 때, 이들은 (1) 불거리 1차 접종 후 12년 이상 경과, (2) 2001년 MMR백신 2회 접종 확인사업에서 제외, (3) MR백신 일제 접종 후 불거리 추가접종 누락, (4) 효능이 낮은 Rubini주 접종 가능성, (5) 학교와 학원에서 장시간 생활 등의 이유로 인하여, 불거리 감염에 감수성이 높은 연령층이다. 즉, 1993년 이전 출생한 청소년과 젊은 성인들은 그들의 부모 세대와 비교하여 불거리 바이러스에 자연 노출 기회가 적었으며, 어린 소아와 비교하여 불거리 백신을 2회 접종할 기회도 부족했던 것이다. 본 연구는 해당지역 1개 대학병원 입원환자 대상의 소규모 연구이었다는 점과 의무기록에 의존한 후향적인 연구이었기 때문에, 정보 수집에 한계가 있었고 불거리 바이러스 유전자형(genotype)에 관한 연구는 시행하지 못했다는 제한점이 있다. 영국, 미국과 같은 전국적인 유행을 방지하기 위해서는, 향후 광범위한 지역별, 면역력청 및 분자 역학연구가 요구되며, 이를 토대로 불거리 감염에 감수성이 높은 연령층에 대한 추가접종도 병행되어야 할 것이다.

요약하면, 최근 인천지역 불거리 유행은 다른 지역의 중고등학교, 대학캠퍼스, 군 부대, 단체 수용소 등에서 반복될 수 있다. 집단 유행지역에서는 1회 접종은 효율성이 부족하므로, 현재 대한소아과학회 지침대로 2회 MMR접종을 지속적으로 유지해야 할 것으로 여겨진다. 또한, 향후 국내 연구자료를 토대로, 다른 연령층보다 불거리에 자연 노출되거나 2회 MMR접종 기회가 적었던, 1993년 이전 출생한 청소년과 젊은 성인들에게 불거리 추가접종을 고려해야 할 것이다.

요약

목적: 최근 가톨릭대학교 인천성모병원 소아청소년과에 불거리로 내원하는 청소년들이 증가하여, 지역 사회의 해당 질환의 역학적 변화를 대략적으로 파악하고 급증과 연관된 요인을 추정하고자 하였다.

방법: 1999년 7월부터 2009년 6월까지 연구병원에 불거리로 입원한 20세 미만의 환자 66명을 대상으로 인구학적 특징과 임상양상을 후향적으로 조사하였으며, 기간별로 최근 1년 급증기(2009)와 그 이외 9년 비급증기(2000-2008)로 양분하여 비교하였다.

결과: 10년 동안 불거리 입원환자 총 66명 중 35명(53%)이 최근 1년 급증기에 입원하였다. 그 이외 9년 비급증기의 입원환자수는 31명(47%)으로 연평균 3.1±2.8명이었다. 급증기 환자의 대부분 MMR백신을 1회 접종(62.9%)받은, 1993년 이전 출생(77.1%)한, 15-19세 연령군(80.0%)의 청소년들이었다. 불거리 접촉력과 환자의 거주 주소지는 비급증기와 급증기에 유의한 차이가 없었으며, 급증기에 고환염과 그 연관된 증상을 보인 환자가 많다는 것 이외, 기간별로 주 증상, 합병증 및 검사실 소견에서도 임상적으로 의미 있는 차이점은 없었다.

결론: 최근 1년 연구병원에 불거리 입원환자가 급증하였고 이들 대부분은, 불거리에 자연 노출되거나 2회 MMR접종 기회가 적었던, 1993년 이전 출생한 15세 이상 청소년들이었다. 향후 광범위한 연구자료를 토대로, 불거리 감염에 감수성이 높은 연령층에 대한 추가접종을 고려해야 할 것이다.

References

- Manson WH. Mumps. In : Kliegman RM, Behrman RE, Jenson HB, Stanton BF, editors. Nelson Textbook of Pediatrics. 18th ed. Philadelphia : WB Saunders Co, 2007:1341-4.
- The Korean Pediatric Society. Measles, mumps, rubella vaccine. In: Lee HJ, editor. Immunization Guideline. 6th ed. Seoul : The Korean Pediatric Society, 2008:101-24.
- Plotkin SA, Rubin SA. Mumps vaccines. In : Plotkin SA, Orenstein WA, Offit PA, editors. Vaccines. 5th ed. Philadelphia : WB Saunders Co, 2008:435-66.
- Global status of mumps immunization and surveillance. Wkly Epidemiol Rec 2005;80:418-24.
- Dayan GH, Quinlisk MP, Parker AA, Barskey AE, Harris ML, Schwartz JM, et al. Recent resurgence of mumps in the United States. N Engl J Med 2008;358:1580-9.
- Peltola H, Kulkarni PS, Kapre SV, Paunio M, Jadhav SS, Dhare RM. Mumps outbreaks in Canada and the United states: time for new thinking on mumps vaccines. Clin Infect Dis 2007;45:459-66.
- Aratchige PE, McIntyre PB, Quinn HE, Gilbert GL. Recent increases in mumps incidence in Australia: the "forgotten" age group in the 1998 Australian Measles Control Campaign. Med J Aust 2008;189:434-7.
- Kang HD, Lee KY, Cha SW, Yoon KY, Lee DJ, Han JW, et al. An outbreak of mumps in Taejon, Korea, 1998. Korean J Pediatr Infect Dis 1999;6:239-44.
- Kim MH, Ki M, Hu YJ, Choi BY. An epidemiologic investigation on mumps outbreak in Cheju-do, 1998. Korean J Prev Med 2001;34:89-99.
- Park BC, Cheong HK, Lim HS, Kim DS, Kim D. Epidemiologic investigation of a mumps outbreak in a middle school in Pohang, Korea: effect of vaccination during outbreak. Korean J Epidemiol 2000;22:148-58.
- Lee JY, Na BK, Kim JH, Lee JS, Park JW, Shin GC, et al. Regional outbreak of mumps due to genotype H in Korea in 1999. J Med Virol 2004;73:85-90.
- Jo YJ, Jeong JG, Kang HS, Park HK, Hwang HS. Epidemiologic characteristics of mumps outbreak among athletes at a physical education high school in Seoul. Korean J Sports Med 2006;24:146-51.
- Council of State and Territorial Epidemiologists. CSTE position statement 1999-ID 9. Available from: URL://http://www.cste.org/ps/1999/1999-id-09.htm
- Choi BY, Kim CH, Ki M, Lee SY, Kim CH, Kang C, et al. Development of goal and strategy of mumps vaccination program, Korea Centers for Disease Control and Prevention, 2005.
- Dayan GH, Rubin S. Mumps outbreaks in vaccinated populations: are available mumps vaccines effective enough to prevent outbreaks? Clin Infect Dis 2008;47:1458-67.
- Kim KH, Ki H, Choi BY, Kim CH, Lee DH, Ko UY, et al. Evaluation of mumps vaccine effectiveness by outbreak investigation in one kindergarten in Ulsan city, 2006. Korean J Epidemiol 2008;30:110-8.
- Cohen C, White JM, Savage EJ, Glynn JR, Choi Y, Andrews N, et al. Vaccine effectiveness estimates, 2004-2005 mumps outbreak, England. Emerg Infect Dis 2007;13:12-7.
- Gupta RK, Best J, MacMahon E. Mumps and the UK epidemic 2005. BMJ 2005;330:1132-5.
- Hindiyeh MY, Aboudy Y, Wohoush M, Shulman LM, Ram D, Levin T, et al. Characterization of large mumps outbreak among vaccinated Palestinian refugees. J Clin Microbiol 2009; 47:560-5.
- Mossong J, Bonert C, Weicherding P, Opp M, Reichert P, Even J, et al. Mumps outbreak among the military in Luxembourg in 2008: epidemiology and evaluation of control measures. Euro Surveill 2009;14:pii:19121.