

# 2015년 국내 중동호흡기증후군 유행 양상

최 은 화

서울대학교 의과대학 소아과학교실

## Middle East Respiratory Syndrome Outbreak in Korea, 2015

Eun Hwa Choi

Department of Pediatrics, Seoul National University College of Medicine, Seoul, Republic of Korea

Since April 2012, more than 1,600 laboratory-confirmed human infections with Middle East Respiratory Syndrome Coronavirus (MERS-CoV) have been reported, occurring primarily in countries in the Arabian Peninsula; the majority in Saudi Arabia. The MERS outbreak in Korea, which began in May 2015 through the importation of a single case who had recently traveled to Bahrain, the United Arab Emirates, Saudi Arabia, and Qatar. As of November 28th, 186 secondary and tertiary cases had been reported; 38 deaths, mainly associated with underlying chronic illnesses, were reported. One case was exported to China and has been recorded as the first MERS case in China. Thirty-seven confirmed cases were associated with the index case, who was hospitalized from May 15 to May 17. Emergency room at one of the nation's largest hospitals had been affected by hospital-to-hospital and intra-hospital transmissions of MERS-CoV, resulting in an outbreak of 90 infected patients. The vast majority of 186 confirmed cases are linked to a single transmission chain associated with health facilities. The median age of patients is 55 years, with a range of 16 to 87 years. The majority (61%) of patients are men. Twenty-five (14%) of the cases involve healthcare workers. The overall median incubation period was six days, but it was four days for secondary cases and six days for tertiary cases. There has been no evidence of airborne transmission and sustained human-to-human transmission in communities. Intensified public health measures, including contact tracing, quarantine and isolation of all contacts and suspected cases, and infection prevention and control have brought the MERS-CoV under control in Korea. Since 4 July no new cases have been reported.

**Key Words:** Middle East Respiratory Syndrome, coronavirus, epidemiology

### 서론

올해 5월 20일부터 약 2달 동안 대한민국을 휩쓸고 지나간 중동호흡기증후군(Middle East Respiratory Syndrome, MERS)은 일반 국민 뿐 아니라, 의료인들마저도 공

포와 불안 속에 떨게 하였으며, 국가의 사회경제 기능을 거의 마비 수준에 이르게 하였다. MERS는 무방비 상태에서 우리나라를 강타하였으며, 총 186명의 확진자, 사망자 38명으로 20%가 넘는 치명률을 기록하는 결과를 낳았다. 마지막 환자 발생일인 7월 4일 이후 현재까지 더 이상의 확진자는 없으며, 격리대상자 166,752명이 모두 격리 해제되었으니, MERS의 유행은 사실상 종료된 것으로 판단된다. 이러한 시점에 2015년 우리나라에서 유행한 MERS의 유행 양상과 역학적 특징을 정리하여 향후 새로운 감염질환이 국내에 유입되었을 때 이의 전파를 차단하기 위한 감염 관리 정책을 수립하는데 도움을 주고자 한다.

접수: 2015년 12월 7일

수정: 2015년 12월 8일

승인: 2015년 12월 8일

책임저자: 최은화

서울대학교 의과대학 소아과학교실

Tel: 02)2072-3624, Fax: 02)766-7283

E-mail: [eunchoi@snu.ac.kr](mailto:eunchoi@snu.ac.kr)

## 본론

### 1. MERS의 전반적 역학

MERS는 MERS coronavirus (MERS-CoV)에 의한 감염 질환으로 2012년 9월에 사우디아라비아에서 처음 보고되었다<sup>1)</sup>. MERS-CoV는 베타코로나바이러스에 속하지만, 같은 베타코로나바이러스에 있는 SARS, OC43, 그리고 HKU1 코로나바이러스와는 구분되는 특징을 가지고 있다<sup>2)</sup>. 사우디아라비아에서 처음 보고된 이래, 2015년 4월까지의 사우디아라비아에서의 발생건수가 대부분을 차지하였으며, 아라비아반도에 위치한 9개 국가(사우디아라비아, 카타르, 아랍에미리트, 요르단, 예멘, 오만, 레바논, 이란 그리고 쿠웨이트)와 역학적인 연관성을 가진 사례들이 몇 개의 국가로 전파되는 양상을 보였다<sup>3)</sup>.

MERS-CoV의 일차 숙주는 아마도 dromedary 낙타일 것이라고 추측된다<sup>4)</sup>. 하지만, 감염자 중 낙타와의 접촉이 없이 발병하는 경우가 상당수 있으며, 의료기관 내에서 밀접 접촉에 의하여 사람에서 사람으로 전파된다는 보고<sup>5)</sup>로 미루어 본다면 MERS와 동물 숙주와의 연관성은 아직 명확하지 않다.

중동에서 유행하였던 초기 MERS 사례들로 본 잠복기의 중앙값은 5.2일(95% 신뢰구간 1.9-14.7일)이었다. 감염된 사람들의 주요 증상은 발열, 근육통, 기침, 호흡곤란, 설사와 구토 등의 증상을 나타냈으며, 많은 환자들이 폐렴, 급성 호흡기증후군, 혹은 신부전을 동반하여 치명률은 38%에 달한다고 보고하였다<sup>5-7)</sup>. 대부분의 환자들이 심한 증상

을 보였으며, 40% 정도의 높은 치명률을 보이지만, 경미한 증상으로 인하여 입원을 하지 않은 감염자들도 있다<sup>8)</sup>. 감염경로는 확실하지 않지만, 호흡기비말을 통해 전파되는 것으로 이해하고 있으며, 현재까지는 사람에서 사람간의 밀접한 접촉이 일어나는 의료기관내에서 바이러스 전파가 대부분 일어나는 것으로 보고되었으며, 지역사회에서 바이러스가 지속적으로 전파된다는 증거는 아직 없다.

### 2. 2015년 국내 MERS 유행의 시작과 역학적 특징

국내 MERS 유행은 바레인에 거주하고 사우디아라비아와 아랍에미리트로의 여행력이 있는 68세 남성이 카타르공항을 거쳐 5월 4일 인천공항으로 입국하면서 시작되었다. 입국 당시에 이 남성은 MERS와 연관된 증상이 없는 상태이었으며, 입국 후 7일째인 5월 11일에 발열과 근육통 증상이 시작되었고, 증상이 시작된 지 9일째인 5월 20일에 MERS로 확진된 국내 첫 환자가 되었다. 그러나 확진될 때까지 두 곳에서의 외래 진료와, 확진받은 병원을 포함하여 두 곳의 병원에서 입원 치료를 받는 과정에서 많은 환자와 의료인 및 병원 방문자를 노출시켜 대규모의 유행이 시작하게 되었다. 이러한 유행의 시작으로 인하여 중동에서 국한되어 발생하던 MERS 발생건수가 대한민국에 빠르게 급격히 증가하였고 이로 인하여, 2015년 10월 중순을 기준으로 한 1,600여 MERS 발병사례 중 대한민국은 사우디아라비아에 이어 두 번째로 많은 MERS 발생국이 되었으며, 이러한 유행양상의 특징은 Fig. 1에 잘 나타나있다<sup>9)</sup>.

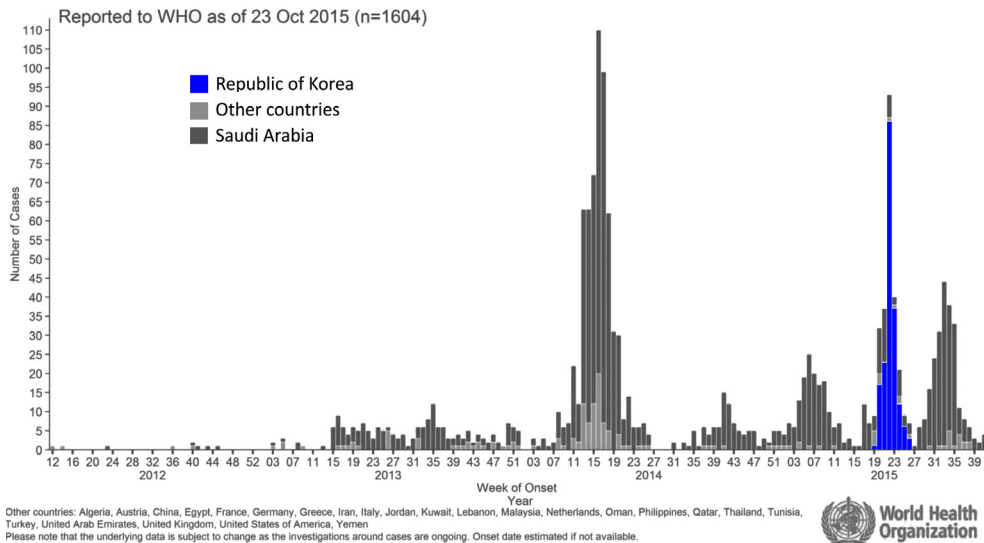


Fig. 1. Confirmed cases of MERS-CoV infection that were reported to WHO as of October, 2015.

이렇게 시작된 유행은 의료기관에서 MERS 환자에 노출된 사람들에게 전파되는 양상으로, MERS가 전파되었던 의료기관은 16개이었으나, 4개의 의료기관에서 3단계로 이어지면서 유행이 파급되어 총 186명이 검사실 검사로 확진되었으며, 사망자수는 186명으로 치명률은 20.4%이다(Table 1). 마지막 환자가 7월 4일에 진단받은 이후로 더 이상의 발병자는 없다(Fig. 1). 유행기간 동안 MERS에 노출되었거나 의심 증상이 있어 격리조치를 받은 사람은 16,752명으로 지금은 모두 격리해제된 상태이며, 현재 2명의 환자가 아직 퇴원하지 못하고 병원에 입원 중이다<sup>10)</sup>.

우리나라 MERS 환자들의 중앙연령은 55세이었고, 약 60%가 남성이었다. 감염자 중 의료종사자가 25명(13.4%), 입원 혹은 외래진료 중이던 환자가 82명(44.1%), 발현 당시 흔한 증상은 발열 혹은 오한 74.2%, 근육통 25.3%, 그리고 기침 17.7%의 순서로 나타났다. 기저질환이 동반된 경우가 54.8%이었고, 당뇨와 악성종양이 가장 흔한 질환이었다. 의료기관내에서 MERS-CoV에 노출되어 감염된 사례가 총 186명 중 98%를 차지하여, 국내 MERS 유행의 특징이 대부분 의료기관내에 국한되었다는 것을 시사한다<sup>11)</sup>.

## 2. 2015년 국내 MERS 유행의 전파 과정

첫 번째 MERS 환자가 진단된 이후 역학적 조사는 이 환자가 입원한 병원에서 같은 병실을 사용하였던 환자, 의료인 및 가족만을 밀접 접촉한 노출자로 정의하였다. 그러나, 이후 이 범위를 벗어난 곳, 즉 다른 병실에 입원하였던 또다른 환자가 MERS로 진단되어 노출조사 범위를 같은 병실에 국한하지 않고 같은 병동으로 확대하였다. 그러나, 이 과정에서 8명의 2차 감염자가 노출력을 모른 상태로 다른 병동으로 이동하거나 퇴원하였다. 즉 첫 환자의 진단이 지연되었던 점과 초기 역학조사와 대응이 미숙하였던

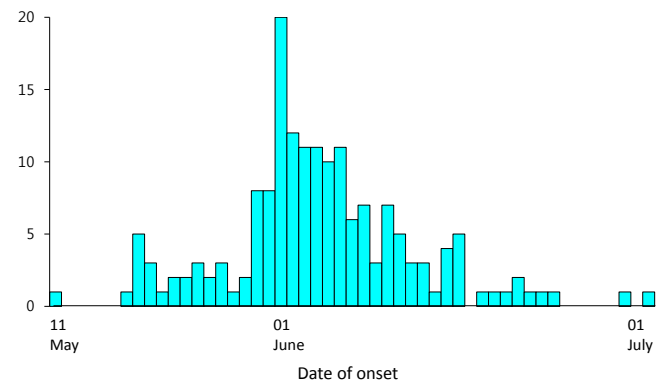
점으로 인하여 조기에 유행을 차단할 기회를 놓치게 되었다. 이렇듯 노출자에 대한 정의가 확립되지 않고 MERS 환자가 치료를 받았던 의료기관에 대한 정보가 공개되지 않은 상황에서 MERS-CoV의 전파가 최고조에 이르게 된 것은 바로 2차 감염자 한 명이 MERS에 노출된 것을 모른 상태로 상급종합병원의 응급실을 방문하여 2일간 체류하게 된 사건이었다. 국내 상급종합병원의 응급실은 암 환자 및 중증 질환 환자들의 응급실 방문이 매우 많고, 환자 뿐 아니라 방문자도 제한없이 체류할 수 있는 곳이다. 상급종합병원의 응급실은 평균 과밀화지수가 131으로 과밀화가 높은 곳이고 응급환자의 평균 체류시간이 15시간 이상 되는 등 환자, 방문자, 의료진 간에 감염의 전파가 매우 용이하게 일어나는 곳이다. 이 상급종합병원의 응급실에 방문한 한 명의 MERS 환자에 노출된 594명 중 84명의 감염자가 발생하게 되었으며, 전체 발생자 186명의 45.2%를 차지하였다. 거대한 다인실을 상상케 하는 응급실이라는 진료공간에서 환자, 방문자, 의료진 간에 밀접 접촉이 부지불식간에 매우 흔하게 일어나게 되며, 이로 인하여 감염의 전파가 증폭되었음을 알 수 있다.

## 3. MERS-CoV의 감염 관리

미국 질병관리본부는 MERS-CoV의 감염 관리 원칙을 표준주의, 접촉주의, 공기전파주의를 준수하는 것으로 권고하고 있다<sup>12)</sup>. MERS-CoV 감염이 의심되거나 확진받은 환자는 음압이 유지되는 1인실에 격리하도록 하며, 의료진들은 철저한 손위생, 마스크, 가운, 장갑, 고글, 신발 커버 등을 포함한 개인 보호구 그리고 N95 마스크나 Powered Air Purifying Respirators (PAPR)를 착용하며 진료에 임하여야 한다. 우리나라 질병관리본부에서는 이러한 감염 관리

**Table 1. Epidemiological Characteristics of the Outbreak of in Korea, 2015**

Characteristics	No. of individuals (%)
Confirmed cases	186
Health care facility exposure	178 (95.7)
Household exposure	1 (0.5)
Ambulance exposure	3 (1.6)
Unknown	4 (2.2)
Fatal cases	38 (20.4)
Quarantined persons	16,752



**Fig. 2. Epicurve of MERS-CoV infected persons according to the date of onset, Korea, 2015.**

의 원칙하에 주로 17개의 국가지정병원의 음압병상에 확진 환자를 격리하여 입원치료받도록 하였다.

MERS 환자가 치료를 받는 진료 공간은 MERS-CoV에 의해 오염되었거나 오염될 가능성이 있는 오염 공간과 청결 공간간의 동선이 확실히 구분되어야 하고, 의료진들은 감염 관리를 위한 개인보호구의 착용의에 대한 교육을 미리 받아 익숙한 상태에서 진료에 임하여야 하였으며, MERS 환자를 진료한 의료진들은 발열 혹은 호흡기 증상 등이 발현되는지를 정기적으로 모니터링하여 의심되는 증상이 있을 경우에는 진료활동을 즉시 중단하고 MERS-CoV 검사를 시행받도록 하였다.

증상이 없는 노출자는 마지막 노출일로부터 14일 동안 자택에서 격리하는 것을 원칙으로 하였으며, 노출된 사람이 MERS-CoV 감염 의심 증상을 나타낼 때는 MERS-CoV 검사를 시행하도록 하였다.

#### 4. MERS-CoV의 유전적 변이

국내 첫번째 MERS 환자로부터 검출된 MERS-CoV와 사우디아라비아에서 2015년 2월에 검출된 바이러스와의 유전적 연관성을 분석한 결과, 두 바이러스간의 유전적 동질성은 99.61%로 매우 유사하였다<sup>11)</sup>. 이는 MERS-CoV의 유전적 변이가 국내에서 MERS-CoV의 전파가 용이하게 하였다고 설명할 수는 없음을 시사한다. 그러나, 최근의 한 연구에서 국내 첫번째 환자로부터 검출된 바이러스, 중국의 첫번째 환자로부터 분리된 바이러스, 그리고 사우디아라비아에서 최근에 검출된 바이러스 4 주를 포함한 총 6개 MERS-CoV의 유전적 분석을 시행한 결과, 이들 바이러스간의 DNA 염기서열의 동질성은 99.90-99.96%로 매우 높지만, 코로나바이러스 clade B의 group 3와 group 5 간의 재조합(recombination)이 6개의 MERS-CoV에 공통적으로 일어난 것을 알 수 있었다<sup>13)</sup>. 이러한 유전자 재조합은 아마도 2014년 후반기에 사우디아라비아에서 일어났을 것으로 추측되며, 이러한 유전적 재조합이 바이러스의 전파력에 영향을 미쳤을 가능성에 대한 연구가 필요하다고 강조하였다.

#### 맺음말

2015년 국내에서 유행한 MERS-CoV 감염증은 중동에서 유입된 한 명의 MERS 환자로부터 시작되어 현재 사우디아라비아에 이어 우리나라는 제 2의 MERS 발병국이 되

었다. 이렇듯 MERS-CoV가 국내에서 쉽게 전파되는 데 기여한 요인들은 매우 다양하며, 초기 환자의 지연된 진단, 초기의 미숙한 방역 체계, 환자, 의료진, 방문객 사이의 빈번한 의료기관 내의 밀접 접촉, 상급종합병원의 응급실 과밀화, 다인 병실에서의 비효율적인 감염 관리 등을 그 예로 들 수 있다. 이번 MERS-CoV 사태로 인하여 드러난 국내 보건의료 체계의 문제점들을 간과하지 말고 정부와 의료인들이 함께 노력하여 해결해야 할 것이다.

#### References

1. ProMed Mail: Novel coronavirus - Saudi Arabia: human isolate; Archive Number: 20120920.1302733 <http://www.promedmail.org/direct.php?id=20120920.1302733> (Accessed on November 28, 2015).
2. Zaki AM, van Boheemen S, Bestebroer TM, Osterhaus AD, Fouchier RA. Isolation of a novel coronavirus from a man with pneumonia in Saudi Arabia. *N Engl J Med* 2012;367:1814-20.
3. World Health Organization. Middle East Respiratory Syndrome coronavirus (MERS-CoV) - Republic of Korea. <http://www.who.int/csr/don/24-may-2015-mers-korea/en/> (Accessed on October 26, 2015).
4. Azhar EI, El-Kafrawy SA, Farraj SA, Hassan AM, Al-Saeed MS, Hashem AM, et al. Evidence for camel-to-human transmission of MERS coronavirus. *N Engl J Med* 2014;370:2499-505.
5. Assiri A, McGeer A, Perl TM, Price CS, Al Rabeerah AA, Cummings DAT, et al. Hospital outbreak of Middle East Respiratory Syndrome coronavirus. *N Engl J Med* 2013;369:407-16.
6. Guery B, Poissy J, el Mansouf L, Séjourné C, Ettahar N, Lemaire X, Vuotto F, et al. Clinical features and viral diagnosis of two cases of infection with Middle East Respiratory Syndrome coronavirus: a report of nosocomial transmission. *Lancet* 2013;381:2265-72.
7. Assiri A, Al-Tawfiq JA, Al-Rabeerah AA, Al-Rabiah FA, Al-Hajjar S, Al-Barrak A, et al. Epidemiological, demographic, and clinical characteristics of 47 cases of Middle East respiratory syndrome coronavirus disease from Saudi Arabia: a descriptive study. *Lancet Infect Dis* 2013;13:752-61.
8. Memish ZA, Zumla AI, Assiri A. Middle East Respiratory

- Syndrome coronavirus infections in health care workers. *N Engl J Med* 2013;369:884-6.
9. World Health Organization. <http://www.who.int/emergencies/mers-cov/25-october-2015-mers-epicurve.png?ua=1> (Accessed on October 25, 2015).
  10. Korea Centers for Disease Control and Prevention. <http://mers.go.kr/mers/html/jsp/main.jsp> (Accessed on November 26, 2015).
  11. Korea Centers for Disease Control and Prevention. Middle East Respiratory Syndrome Coronavirus Outbreak in the Republic of Korea, 2015. *Osong Public Health Res Perspect* 2015;6:269-78.
  12. Centers for Disease Control and Prevention. <http://www.cdc.gov/coronavirus/mers/infection-prevention-control.html> (Accessed on November 26, 2015).
  13. Wang Y, Liu D, Shi W, Lu R, Wang W, Zhao Y, et al. Origin and possible genetic recombination of the Middle East Respiratory Syndrome coronavirus from the first imported case in China: Phylogenetics and coalescence analysis. *MBio* 2015;6:e01280-15.