

보건의료인의 중동호흡기증후군 감염과 대책

김 수 군 | 성균관대학교 의과대학 강북삼성병원 직업환경의학과

Healthcare workers infected with Middle East respiratory syndrome coronavirus and infection control

Soo Geun Kim, MD

Department of Occupational and Environmental Medicine, Kangbuk Samsung Hospital, Sungkyunkwan University School of Medicine, Seoul, Korea

The outbreak of Middle East respiratory syndrome coronavirus(MERS-CoV) infection in South Korea has become a public health threat. There are many confirmed cases of MERS in healthcare workers. Understanding the nature of the infection and the mechanism of transmission will be a useful lesson. This paper gathers data from the press records in KCDC from May 20th to June 26th 2015 to identify the age, sex, occupation and etiologic exposure of exposed healthcare workers in order to come up with a response plan. By June 26th, 2015, there were 181 confirmed cases of MERS-CoV infection in Korea. 36 (19.9%) of them were healthcare workers. These healthcare workers were exposed to MERS-CoV across 12 healthcare facilities, including Samsung Medical Center and Dae-Chung Hospital; three were infected inside ambulances. Their occupational categories are as follows: 7 doctors (19.4%), 12 nurses (33.3%), 9 caregivers or geriatric care assistants (25.0%), and 8 others (22.2%). These healthcare workers were infected by 12 super-spreaders. 30 of the workers (83.3%) were infected without being aware of their contact with MERS patients, while 6 (16.7%) were aware of this contact at the time of infection. The high number of confirmed cases of MERS-CoV in healthcare workers is direct proof of the failure of crisis communication in South Korea, and the delay in the diagnosis of the index case was due to the lack of risk communication regarding the threat of a MERS outbreak. Because the spread of MERS usually occurs via healthcare-associated transmission, infection control in healthcare facilities must be strengthened.

Key Words: Health care associated; Health care workers; Middle East respiratory syndrome coronavirus; Disease outbreaks; Infection control

서론

국내에서 중동호흡기증후군(Middle East respiratory syndrome, MERS; 메르스)의 유행은 공중보건의 위협이 되

고 있다. 6월 26일 현재 181명의 메르스 환자가 확진되었다. 현재까지 전파양상은 의료기관 내에서 비말이나 바이오에어로졸 및 직접 접촉에 의한 것이 대부분을 이루고 있으며, 지역사회에서 감염은 확인되지 않고 있다. 그러나 세계보건기구(World Health Organization)는 메르스 환자에 대한 에어로졸 생성 시술 시(기관지내시경, 객담검사, 안면 양압 호흡기계, 기관삽관제거, 기도흡인 등) 공기전파 주의를 권고하고 있다[1]. 병원과 같은 제한된 공간 내에서는 메르스 감염자들에게 에어로졸 생성 시술을 하는 경우에는 메르스의 공기전파 가능성을 인정하고 감염관리를 해야 한다는 것이다.

Received: June 28, 2015 Accepted: July 10, 2015

Corresponding author: Soo Geun Kim
E-mail: Ksg6201@naver.com

© Korean Medical Association

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Table 1. Laboratory-confirmed Middle East respiratory syndrome coronavirus infection in healthcare workers in regards to the healthcare facilities

Healthcare facility	All confirmed case	Healthcare worker with infected ^{a)}
Samsung Medical Center	88 (48.6)	12 (13.6)
Pyeongtaek St. Mary's Hospital	37 (20.4)	3 (8.1)
Dae-Chung Hospital	14 (7.7)	6 (42.9)
Konyang University Hospital	11 (6.1)	2 (18.2)
Hallym University Dongtan Sacred Heart Hospital	6 (3.3)	2 (33.3)
Kunkuk University Medical Center	4 (2.2)	1 (25.0)
Kyung Hee University Hospital at Gangdong	4 (2.2)	2 (50.0)
Pyeongtaek Good Morning Hospital	4 (2.2)	1 (25.0)
Asan Medical Center	1 (0.6)	1 (100)
Catholic University Yeouido St. Mary's Hospital	1 (0.6)	-
Asan Chungmu Hospital	1 (0.6)	1 (100)
Good Gang-An Hospital	1 (0.6)	-
Local clinic (Song's Internal Medicine)	1 (0.6)	-
Local clinic (365 Medical)	1 (0.6)	1 (100)
Local clinic (Seoul Clinic at Asan)	1 (0.6)	1 (100)
Local clinic (Yangji Seoul Samsung)	1 (0.6)	-
Embulance	3 (1.7)	3 (100)
Unknown	2 (1.1)	-
Total	181 (100)	36 (19.9)

Values are presented as number (%).

^{a)}% in raw were in proportions of infected Healthcare worker in regards to healthcare facilities.

메르스 감염자가 증가하면서 보건의료인의 감염사례도 증가하여 이들의 안전문제와 함께 확산이 우려된다. 보건의료인은 인체유래물질, 오염된 의료물품과 장비, 오염된 환경 표면, 혹은 오염된 공기 등을 포함하는 감염 물질 또는 다른 환자에 노출 가능한 의료환경에 종사하는 사람을 의미한다. 보건의료인은 의사, 간호사, 간호보조, 치료사, 기술자, 응급 의료서비스 인력, 치과 인력, 약사, 실험실 인력, 사체 인부, 학생과 레지던트, 계약 인력 등으로, 환자 케어에 직접 관여하지 않지만 환자와 다른 의료종사자로부터 전파될 수 있는 감염성 물질에 잠재적으로 노출될 수 있는 사람을 포함한다. 많은 보건의료인은 메르스 환자를 직접 진단하고 치료하고 간호해야 한다. 당연히 감염위험에 노출될 수 있다. 또한 보건의료인은 다른 환자나 보호자를 상대하면서 감염원이 될 수 있다. 보건의료인을 메르스 감염으로부터 보호하는 것은 보건의료인의 건강보호뿐만 아니라 다른 환자나 보호자에게 전파시킬 수 있는 위험을 줄이는 것이다.

메르스 확진자가 산발적으로 나타나면서 보건의료인 확진자가 증가하고 있다. 질병관리본부는 메르스 환자를 치료하

던 보건의료인의 감염을 방지하기 위한 감염관리 지침을 배포하고 있다[2]. 산발적이고 감염경로 파악이 어려워지면서 의료기관과 보건의료인을 통한 전파를 차단하는 것이 필요하다. 따라서 보건의료진의 감염으로부터의 보호는 더욱 중요하다. 그럼에도 불구하고 26일 현재까지 보건의료인의 감염사례 중에 최근 6건의 사례는 메르스 환자에게 의료서비스를 제공하는 과정에서 감염되어 보건의료인의 보호를 위한 의료기관의 감염관리가 강화될 필요가 있다는 것을 보여주고 있다. 또한, 이번 메르스 사태에서 보건의료인의 감염상태와 보건의료인을 통한 전파여부를 파악하는 것은 향후 유사한 사건을 대응하는 데 중요한 교훈이 될 것이다. 이에 이 연구에서는 2015년 5월 20일부터 6월 26일까지

발표한 보도자료[3]를 이용하여 감염 확진자의 성, 연령, 직업 및 감염장소와 경로를 수집하여 보건의료인의 감염상황을 살펴보고 대책을 모색하고자 하였다.

메르스 감염 확진자 및 보건의료인의 감염 현황

6월 26일 현재 국내 메르스 환자는 181명으로 감염유형별로는 의료기관 환자 84명(46.4%), 가족 및 방문객은 61명(33.7%), 보건의료인은 36명(19.9%)이었다. 성별로는 남자가 110명(60.8%), 여자가 71명(39.2%)이었다. 확진자가 발생한 의료기관은 삼성서울병원 88명(48.6%), 평택성모병원 37명(20.4%), 대청병원 14명(7.7%), 건양대병원 11명(6.1%) 등 16개 기관이었고, 구급차에서 3명이 감염되었고, 감염 장소가 미정인 경우도 2명이었다(Table 1). 보건의료인의 감염이 발생한 병원은 삼성서울병원 12명(33.3%), 대청병원 6명(16.7%), 평택성모병원 3명(8.3%), 한림대 동탄성심병원 2명(5.6%) 등 12개 기관이었으며, 구급차에서 3명이 감염되었다(Table 1).

Table 2. Job titles of healthcare worker in regards to healthcare facilities

Healthcare facility	Confirmed case	Job title			
		Doctor	Nurses	Care giver	Others
Samsung Medical Center	12	5	4	-	3
Pyeongtaek St. Mary's Hospital	3	-	3	-	-
Dae-Chung Hospital	6	-	-	5	1
Konyang University Hospital	2	-	1	1	-
Hallym University Dongtan Sacred Heart Hospital	2	-	1	1	-
Kyung Hee University Hospital at Gangdong	2	1	-	1	-
Asan Medical Center	1	-	-	-	1
Kunkuk University Medical Center	1	-	-	-	1
Pyeongtaek Good Morning Hospital	1	-	-	1	-
Asan Chungmu Hospital	1	-	1	-	-
Local clinic (365 Medical)	1	1	-	-	-
Local clinic (Seoul Clinic at Asan)	1	-	1	-	-
Embulance	3	-	1	-	2
Total	36 (100%)	7 (19.4%)	12 (33.3%)	9 (25.0%)	8 (22.2%)

보건의료인의 직종별 감염현황을 보면 의사 7명(19.4%), 간호사 12명(33.3%), 간병인과 요양보호사 9명(25.0%), 기타 8명(22.2%)이었으며, 기타 8명은 방사선사, 청원경찰, 안전요원, 응급실 이송요원, 구급요원, 구급차 운전사, 의료기관의 정보통신업체 근로자 등이었다(Table 2).

보건의료인의 감염원

보건의료인의 주요 감염원은 181명의 확진자 중에서 12명으로부터 일어났다(1, 6, 14, 15, 16, 36, 75, 76, 80, 119, 132, 135번 확진자). 163번은 4명의 확진자에 대한 이동식 방사선 촬영을 하였고, 164번은 2명의 확진자를 간호하였다(Table 3).

1. 1번 확진자로부터 감염된 의료종사자

1번(남/68세)은 5월 11-14일 고열 등의 증상이 있어서 아산에 있는 서울의원 외래를 방문하였으며, 5월 15-17일까지 평택성모병원에 입원하고 있었다. 5월 17일에 365서울열린의원을 거쳐서 삼성서울병원 응급실을 방문하여 5월 17-20일까지 체류하였으며, 5월 20일에 확진되었다. 1번은 6월 20일까지 39명에게 메르스를 전파했다. 1번으로부터

터 감염된 의료종사자는 3개 의료기관에서 5명이었다. 감염된 의료종사자는 5번(의사), 7번(간호사), 8번(간호사), 34번(간호사), 43번(간호사) 등이었다. 5번(남/50세)은 5월 26일에 확진되었으며 1번이 17일 삼성서울병원으로 가기 전에 평택성모병원에서 퇴원하여 들른 365서울열린의원의 의사이다. 이 의사는 매우 근접거리(50 cm)에서 환자를 청진하고 문진하였다. 7번(여/28세)은 5월 28일 확진되었으며, 1번이 입원하였던 평택성모병원 간호사이다. 8번(여/46세)은 5월 29일 확진되었으며, 1번이 외래방문(5월 12-14일)을 한 아

산의 서울의원 간호사이다. 이 의원은 1번이 처음 방문한 곳이다. 34번(여/25세), 43번(여/24세) 확진자는 각각 6월 4일, 6월 6일 확진되었으며, 1번 환자가 입원하였던 평택성모병원 간호사이다(Table 3). 이때 감염된 5명의 의료진은 모두 1번 환자가 메르스 환자인지 모르는 상태에서 진료를 하거나 간호하다가 감염되었다.

2. 6번 확진자로부터 감염된 의료종사자

6번(남/71세)은 5월 28일에 확진되었다. 5월 26일 서울아산병원 응급실을 방문하였으며, 이때에 보건의료인(청원경찰)인 92번(남/27세)에게 전파시켰다(Table 3). 6번은 초기의 격리대상자로 분류되지 않았으며, 92번은 메르스에 대한 아무런 정보가 없어서 보호조치를 하지 않고 환자를 근접 안 내하면서 감염되었다.

3. 14번 확진자로부터 감염된 의료종사자

14번(남/35)은 5월 30일에 확진되었으며, 5월 27-29일까지 삼성서울병원 응급실에 체류하였다. 26일 현재 무려 83명에게 메르스를 전파했다. 이 환자로부터 감염된 의료종사자는 35번(의사), 60번(간호사), 62번(의사), 78번(간호사), 79번(간호사), 126번(간병인), 135번(안전요원), 137번(환자이송 담당 직원), 138번(의사) 등 9명이었다(Table 3).

Table 3. Situation of infected healthcare workers in regards to infectious sources

Infectious source	Healthcare worker with infected				
	Subtotal	Doctor	Nurses	Care giver	Others
No. 1 (M/68 yr)	5	1	4	-	-
No. 6 (M/71 yr)	1	-	-	-	1
No. 14 (M/35 yr)	9	3	3	1	2
No. 15 (M/35 yr)	2	-	1	1	-
No. 16 (M/40 yr)	7	-	-	6	1
No. 36 (M/82 yr)	1	-	1	-	-
No. 75 (F/63 yr), no. 80 (M/35 yr)	1	-	1	-	-
No. 76 (F/75 yr)	5	1	-	1	3
No. 119 (M/35 yr)	1	-	1	-	-
No. 132 (M/55 yr)	1	-	1	-	-
No. 135 (M/33 yr)	3	2	-	-	1
Total	36	7	12	9	8

35번(남/38세)은 6월 4일에 확진되었으며, 삼성서울병원 응급실에서 14번의 옆 환자를 진료한 의사이다. 60번(여/37세)은 6월 6일에 확진되었으며, 같은 병원 응급실 소속 간호사이다. 62번(남/32세)은 6월 6일 확진되었으며, 5월 27-28일 같은 병원 응급실에 근무한 의사이다. 78번(여/41세), 79번(여/24세)은 6월 7일에 확진되었으며 5월 27-28일 같은 병원 응급실 소속 간호사들이다. 135번(남/33세)는 6월 12일에 확진되었으며, 5월 29일 같은 병원 응급실에 체류한 안전요원이다. 137번(남/55세)은 6월 12일에 확진되었으며, 5월 27-29일에 같은 병원 응급실에 체류한 이송담당직원이다. 138번(남/37세)은 6월 12일에 확진되었으며, 5월 27일에 같은 병원 응급실에 체류한 의사이다. 한편, 14번은 5월 25-27일 평택굿모닝병원에 입원하였었는데, 이때에 같은 병동에 있는 간병인 126번을 감염시킨 것으로 발표되었다. 126번(여/70세)은 5월 27일 같은 병원의 같은 병동에서 다른 환자를 간병하였다. 그러나 이에 대해서 이 병원에서는 14번과 126번의 접촉가능성이 없다고 하였다. 이상으로 삼성서울병원 응급실에서 14번으로부터 감염된 8명과 평택굿모닝병원의 간병인 1명은 메르스 환자에 대한 아무런 정보가 없는 상태에서 응급실과 병실에서 감염되었다.

14번은 약 10일전에 1번이 체류하였던 삼성서울병원의 응급실에 비슷하게 3일간 체류하면서 많은 환자와 방문객은 물론 의료종사자들을 감염시켰다. 1번으로부터 이 병원 응급실에서 감염된 사례는 없다. 3일씩 응급실에 체류하였으

나 전파를 시킨 결과가 크게 다른 것은 무엇 때문일까? 1번은 응급실의 격리된 방에 체류하였다고 한다. 반면에 14번은 기관 내 삽관을 하는 등 호흡기계분 비물이 비말이나 에어로졸로 응급실 공간을 오염시킬 수 있는 상황이었다. 또한, 1번은 주로 침대에 누워 있었던 반면에, 14번은 27일에는 응급실 밖으로 이동하여 다니는 등 병원 내 활동 반경이 매우 컸다. 이상과 같이 감염원이 되는 메르스 환자에 대한 격리조치가 얼마나 큰 차이를 보이는 지 확인할 수 있었

다. 물론, 1번과 14번이 각각 17-19일, 27-29일간 삼성서울병원 응급실에 어떤 상황으로 체류하였는지에 대한 보다 구체적인 비교가 필요하다.

4. 15번 확진자로부터 감염된 의료종사자

15번(남/35세)은 5월 30일 확진되었으며, 5월 27-29일 한림대학교 동탄성심병원에 입원하였으며, 이로 인하여 이 병원 입원환자의 간병인 93번(여/ 64세)과 간호사인 117번(여/25세)에게 전파시켰다(Table 3). 93번은 6월 8일에 확진되었으며, 5월 28-29일에 15번과 같은 병실에 체류하였고, 117번은 6월 10일 확진되었다. 이 경우도 메르스 환자에 대한 정보를 모르는 상태에서 감염되었다.

5. 16번 확진자로부터 감염된 의료종사자

16번(남/40세)은 5월 31일 확진되었으며, 5월 22-28일에 대전의 대청병원에 입원하였으며, 이때에 13명의 추가감염자가 발생하였다. 이 중에서 간병인으로 감염된 경우가 6명(54, 85, 106, 107, 130, 172번)이었으며, 외부 정보통신업체 근로자(143번)가 같은 병동에 체류하다가 감염되었다(Table 3).

54번(여/63세), 85번(여/66세)은 각각 6월 6, 7일에 확진되었으며, 간병인으로 5월 22-28일에 16번과 같은 병실의 환자를 간병하였다. 107번(여/64세), 130번(여/65세)은 각각 6월 9, 12일에 확진되었으며, 간병인으로 16번과 같은 병

동의 환자를 간병하였다. 172번(여/61세)은 6월 21일에 확진되었다. 그는 6월 1일 54번으로부터 업무를 인계받고 일하다가 감염되었다. 143번(남/31세)은 6월 13일에 확진되었으며, 5월 25-28일 16번과 대청병원의 같은 병동에 체류하였다.

그리고 16번은 5월 28-30일 건양대병원에 입원하였다. 이때에 추가감염으로 11명이 발생하였으며, 이중 간병인 1명(106번)이 감염되었다. 106번(여/60세)은 6월 9일에 확진되었으며, 5월 28-30일에 16번과 건양대병원 같은 병동에서 환자를 간병하였다(Table 3).

16번으로부터는 특히 간병인이 많이 감염되었다. 모두 메르스 환자에 대한 정보가 없는 상태에서 감염되었다. 대청병원에서는 다른 병실 환자를 간병한 경우에도 감염되었는데, 이것이 평택성모병원의 같은 병동에서 감염자가 많이 발생한 것과는 다른 양상으로 보인다. 같은 병동의 환자들은 감염자가 없는데, 다른 병실의 간병인만 감염되었다는 점은 간병인들 간에 병실을 서로 다녀가는 경로를 통해서 감염된 것으로 추정되기 때문이다. 따라서 평택성모병원의 같은 병동에서 집단감염이 된 사례와 이 경우를 비교하는 것은 메르스의 전파를 이해하는 데 도움이 될 것으로 보인다.

6. 36번 확진자로부터 감염된 의료종사자

36번(남/82세)은 6월 4일 확진되었으며, 6월 3일에 36번에 대하여 심폐소생술에 참여한 간호사인 148번(여/39세)은 6월 14일에 확진되었다(Table 3). 이 경우에는 D등급의 개인보호구를 착용하고 있었음에도 감염되었다. 심폐소생술 도중에 몸을 격렬하게 움직였기 때문에 호흡보호구의 밀착도가 흔들렸을 것이고, 보호장비를 손으로 만지는 과정에서 감염된 것으로 추정된다. 이로 인하여 D등급으로는 심폐소생술과 같은 경우에는 감염을 막지 못하는 것으로 보인다. 따라서 현행 질병관리본부의 개인보호구 권장사항에 C등급이 필요한 경우를 구분하여 제시하는 것이 필요하다.

7. 76번 확진자로부터 감염된 의료종사자

76번(여/75세)은 6월 7일 확진되었으며, 6월 5, 6일에 76번을 운송한 구급차 운전사인 133번(남/70세)과 구급요원인

145번(남/37세)에게 구급차로 의료기관을 이동하면서 전파시켰다. 그리고 강동경희대병원 응급실에서 의사인 160번(남/31세), 방사선사인 168번(남/36세), 응급실 환자의 요양보호사인 173번(여/70세) 등에게 전파시켰다. 각각 6월 16, 20, 22일에 확진되었다(Table 3). 76번으로부터 감염된 5명 모두 메르스 환자에 대한 정보를 모르는 상태였다. 특히 메르스가 의심되는 환자를 운송할 때에 구급차 내에 있던 의료종사자가 모두 감염된 사례로 의심환자를 이송할 때의 지침을 준수하여야 한다. 2015 메르스 대응지침[2]에 환자이송 시 세부사항이 제시되어 있다.

8. 119번 확진자로부터 감염된 의료종사자

119번(남/35세)은 6월 10일에 확진되었으며, 6월 5-9일 아산충무병원에 입원하였으며, 이때에 병동 간호사인 163번(여/53)가 6월 17일에 확진되었으며 119번이 메르스 환자인지 모르는 상태에서 간호를 하였다(Table 3).

9. 132번 확진자로부터 감염된 의료종사자

132번(남/55세)은 6월 12일에 확진되었으며, 강릉의료원에 입원하였다가 서울로 이송하는 과정에서 동승한 간호사인 179번(여/54세)이 감염되어, 6월 23일 확진되었다. 그는 C등급의 개인보호구를 착용하였으나, 탈착하는 과정에서 손으로 마스크의 전면부 등 오염된 부분을 만져서 감염되었다고 보고 있다.

10. 135번 확진자로부터 감염된 의료종사자

삼성서울병원의 방사선사인 162번(남/33세)은 6월 16일에 확진되었으며, 6월 11-12일 72, 80, 135, 137번에게 portable X-ray를 시행하였다. 그리고 135번을 담당한 2명의 의사인 169번(남/34세)과 181번(남/26세)이 각각 6월 20, 25일에 확진되어 3명에게 전파시켰다(Table 3).

11. 164번(간호사)의 감염

간호사인 164번(여/35세)은 6월 17일에 확진되었으며 75, 80번이 입원 중인 병동의 간호사이다. 75, 80번 환자는 6월 7일에 확진되었다(Table 3).

고찰 및 결론

보건의료인의 감염은 지역사회에서 감염된 것이 아니라 메르스 환자나 의심환자로부터 직접 감염된 것이었다. 36명의 보건의료인 감염자 중에서 30명(83.3%)이 메르스에 대한 정보를 모르는 상태에서 방문한 환자들로부터 감염되었다. 이런 상황은 첫 확진자의 밀접접촉자 파악의 허점과 확진자가 발생한 의료기관의 정보를 제공하지 않은 데에서 비롯되었다. 그러나 첫 환자가 확진된 이후 1개월이 지난 현재에도 밀접접촉자에 대한 정보를 정확하게 확인할 수 없어서 속수무책으로 메르스에 노출되고 있다. 의료기관은 또 다른 감염원이 되고 확진자와 대규모 격리대상자를 양산하고 있다. 14번 확진자가 슈퍼전파자가 된 것[4]은 응급실에서 메르스 선별 조사를 하였으나 폐렴 소견만 있고 중동 여행이나 메르스 환자에 노출된 적이 없어서 의심환자로 볼 근거가 없었고, 방문 전에 치료를 받은 의료기관에서 메르스가 발생했다는 정보가 당시에 없었기 때문이다. 발병정보를 사전에 알지 못할 경우에는 의사의 문진만으로 의심환자를 선별한다는 것이 어렵다는 것을 확인할 수 있는 사례이다. 76번의 경우에도 유사한 상황이라고 할 수 있다. 확진자가 계속 증가하고 있음에도 불구하고 보건의료인들은 환자가 발생한 의료기관과 격리대상자에 대한 정보가 전무한 상태에서 메르스 감염 위험을 무릅쓰고 환자들을 진료했던 것이다. 이것은 위험상황에서 정보를 가지고 있는 보건당국이 빨리 이를 공유해야 하는 위기소통에서 실패한 결과라는 것을 보여주는 예이다.

한편, 5번 확진자는 의사로서 KBS 방송국과의 인터뷰에서 1번이 중동에 다녀왔다는 것을 알았지만, 메르스라는 정보를 잘 몰랐다고 하였다[5]. 만일 이때 메르스를 의심하여 보건당국에 신고가 되었더라면 보다 조기대응이 가능하였을 것이다. 따라서 보건당국은 사전에 감염병 정보를 의료기관 및 의료인들과 공유하는 것이 필요한데도 메르스에 대한 어떠한 정보도 사전에 의료기관과 의료진들과 공유하지 않았다. 미국의 대응사례를 보면 질병통제센터에서 2013년에 메르스를 대비한 매뉴얼을 미국 전역의 의료기관에 전달했고, 2014년 4월 28일 미국 내 첫 메르스 의심환자가 심한 감기 증상으로 방문한 지역병원에서는 사전 지침에 따라 문제의

환자를 격리 진료실에서 개인보호구를 착용한 의료진들이 진료했다. 환자가 메르스 확진 판정을 받기 전에 병원에서는 이미 모든 가능성에 대비하였다는 것이다. 확진 판정이 나오자 의료진 50여 명을 격리 조치하였다[6]. 반면에 우리나라에서는 3개의 의료기관을 거치는 동안 메르스를 의심할 수 없었고, 심지어 삼성서울병원에서 의심환자로 신고하였음에도 불구하고 검사가 미루어져 확진이 늦어졌다. 보건당국은 활발한 국제교류로 국내로 유입될 가능성이 있는 위험에 대비하는 위험소통이 부족하였다. 감염병 발생국으로부터 입국하는 사람들에게 대한 검역만으로는 안 되고, 입국 후에 증상이 발생하여 의료기관을 방문하였을 때 의료진들이 의심환자를 선별하여 신고할 수 있도록 준비하는 것이 중요하다.

우리나라를 포함하여 현재까지 메르스의 감염은 의료기관과 관련된 전파가 대부분이다. 이미 의료기관을 통한 메르스의 대규모 유행에 대한 보고들이 있다[7,8]. 그러나 메르스의 감염경로에 대해서는 아직까지 명확하지 않은 부분이 많으며, 의료기관에서 전파가 확산되는 것에 대한 검토도 부족하다. 한편으로는 이러한 현상을 바이러스의 변이 때문인 것으로 우려하기도 한다. 그러나 현재까지의 결과를 볼 때에 의료기관 내에서의 전파가 폭발적으로 확산되는 것은 바이러스의 변이보다는 사람과 사람을 통한 전파가 우세한 것으로 보인다[9]. 따라서 의료기관과 의료인의 감염관리를 강화하여 전파를 차단하는 것이 매우 중요하다[10]. 이를 계기로 현재까지 보건의료인에게 전파된 양상을 분석하여 의료기관의 감염관리의 효과에 대한 검토하여 감염관리지침을 보완하여야 할 것이다[11]. 메르스의 전파에 대해서는 아직 명확하지 않은 점이 많다. 체액이나 배설물 및 검체 등의 감염가능성, 오염된 시설의 표면이나 의료기구를 통한 보건의료인의 손으로 전파 등에 여러 가지 확실하지 않은 것이 있다[12]. 따라서 의료서비스를 제공하는 상황별로 적절한 감염관리 지침을 제시하기는 어렵다. 하지만 직접접촉주의 및 공기전파주의가 필요한 확진자의 이송, 에어로졸 발생 시술, 비말과 에어로졸을 많이 발생할 수 있는 환자의 상태 등에 적합한 개인보호구 착용이 권고될 필요가 있었다. 6월 7일에 배포된 메르스(MERS) 대응지침(3-3판)에 에어로졸 발생처치 시 N95(국내 인증은 KF94) 등급의 마스크 이상의 호흡보호구, 장갑, 긴

소매 가운, 고글 또는 안면보호구를 권장하고 있으나, 지침서 내에서도 일관성이 없다[2]. 또한 감염병 발생 시 개인보호구 착용에 대한 교육과 훈련이 부족한 보건의료인의 상황을 고려한 조치가 필요하였다. D등급의 개인보호구를 착용하고 심폐소생술을 하다가 감염된 사례(148번), C등급의 개인보호구를 착용하고 구급차로 환자를 이송하다가 감염된 사례(179번) 등은 호흡보호구 밀착검사의 중요성, 착용과 탈의 절차 및 주의사항에 대한 교육훈련의 중요성을 보여주는 것이다. 에어로졸이 발생할 수 있는 시술(네블라이저 흡입, 객담검체 수집, 기관지경검사, 기도흡인, 기관내삽관, 마스크를 통한 양압환기, 심폐소생술 등)을 하는 경우, 구급차와 같이 좁은 공간에서 장시간 환자와 함께 있어야 하는 경우 및 비밀과 에어로졸을 많이 발생할 수 있는 환자의 상태 등에 대해서는 보다 명확한 개인보호구 착용 지침과 교육훈련이 제공되어야 한다. 메르스에 감염된 보건의료인 중에 162, 164, 169, 179, 181번 등은 메르스 환자임을 알고 X선 촬영, 간호 및 진료를 하다가 감염되었다. 모두 D등급에 미치지 못하는 개인보호구를 착용한 상태에서 환자와 밀접접촉이 있었다. 질병관리본부는 6월 7일부터 환자와 직접 접촉하거나 환자의 가검물을 직접 취급하는 경우에는 N95 등급의 마스크, 장갑, 고글 또는 안면보호구, 전신 보호복(D등급에 준함)이 요구된다고 하였다[2]. 그러나 이들의 감염이 부적절한 개인보호구에 의한 것인지, 호흡보호구의 밀착도 검사와 착용 및 탈의에 대한 교육훈련의 부족 때문인지에 대한 연구도 필요하다. 148번은 D등급 수준의 개인보호구를 착용하고 심폐소생술을 하는 과정에서 심한 움직임으로 마스크의 밀착도가 떨어졌으며, 보호구를 벗을 때에 마스크의 전면부 등 오염된 부분을 만져서 감염된 것으로 보고 있다. 환자를 치료하는 과정 중에 많은 움직임이 있고 호흡보호구의 밀착이 흔들리게 되어 얼굴 틈새로 바이러스에 오염된 비밀이나 에어로졸이 침투할 수 있다. 움직임이 많은 의료진의 경우나 위중한 환자를 치료하는 경우에는 C등급으로 격상된 개인보호구를 착용하는 것이 바람직하겠다. 179번은 메르스 환자를 구급차로 이송할 때 C등급 수준의 개인보호구를 착용하였으나 벗을 때에 오염된 부분을 만져서 감염된 것으로 보고 있다. 개인보호구를 적절하게 입고 벗는 것이 보건의료인의 안전을 위해 필수적이며, 엄격한

프로토콜을 적용해야 한다.

보건의료인은 메르스 유행을 해결하는 데 중요한 역할을 하고 있다. 보건의료인은 더 자주 메르스 감염위험에 노출되므로 보건의료인을 통한 전파의 확산을 차단하기 위해서는 위에서 언급한 내용을 준수할 필요가 있다. 확진자나 비특이적인 증상을 가진 의심환자라고 하더라도 이들에게 의료 서비스를 제공하는 모든 과정에서 감염관리 지침을 준수하여야 한다[2]. 삼성서울병원에서 1번과 14번의 전파양상의 차이, 6, 14, 15, 16, 76번의 전파양상의 차이는 해당 의료기관의 감염관리의 차이로 인한 것인지 환자의 상태나 의료기관의 혼잡도에 따른 것인지에 대한 심도 있는 비교가 필요하지만, 제한적인 정보로 볼 때 의료기관별로 감염관리의 차이를 부인할 수는 없다. 따라서 보건의료인은 감염관리의 체계적인 수행의 중요성을 다시 한 번 더 상기해야 한다[13,14]. 그리고 무엇보다 보건의료인(특히 의료인)은 메르스 발생정보에 대하여 사전에 알고 있어야 한다. 또한, 의료기관의 감염관리에서 중요한 것은 보건의료인의 감염을 조기진단하는 것이다. 메르스 발생이 산발적이면서 감염경로를 파악하기 어려워지는 상황에서는 보건의료인을 조기 진단하는 것은 메르스 차단에 더욱 필요한 전략이다[7].

그리고 최근의 급성호흡기 감염병의 유행경향을 볼 때에 발열과 호흡곤란 및 기침을 하는 환자를 진료할 때에 최소한의 보호조치가 필요하다는 점도 고려해야 한다. 만일 호흡보호구를 착용하고 급성호흡기 감염병이 의심되는 환자를 진료하였다면 메르스 환자에 대한 정보가 없었더라도 보건의료인을 보호할 수 있었을 것이며, 보건의료인을 통한 일반인들의 감염에 대한 두려움과 수많은 격리자를 양산하지 않았을 것이다. 유해물질이나 분진에 노출되는 근로자들에게 보호구 지급의무와 착용의무를 산업안전보건법에서 규정하고 있듯이 호흡기 감염이 우려되는 의료현장에 대한 사전보호조치로 개인보호구 지급과 착용의무를 규정하는 것을 조심스럽게 검토할 필요가 있다. 또한 에어로졸이 발생하는 시술을 하는 장소에 대한 환기설비 및 에어로졸 제거장치에 대한 기준도 고려할 필요가 있다. 한편, 이 연구는 보도자료를 중심으로 분석하여 정확성에 한계가 있을 수 있다. 앞으로 역학조사자료와 추가 조사를 통한 보건의료인의 감염에 대한 연구가 필요하다.

찾아보기말: 의료관련감염; 보건의료인; 중동호흡기증후군;
질병유행; 감염예방

ORCID

Soo Geun Kim, <http://orcid.org/0000-0001-6878-0638>

REFERENCES

1. World Health Organization. Middle East respiratory syndrome coronavirus (MERS-CoV): update [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2014 [cited 2015 Jun 28]. Available from: http://www.who.int/csr/don/2014_04_11_mers/en/.
2. Korea Centers for Disease Control and Prevention. Guideline for management of MERS. 3rd ed. Cheongju: Korea Centers for Disease Control and Prevention; 2015.
3. Korea Centers for Disease Control and Prevention. Middle East respiratory syndrome information [Internet]. Cheongju: Korea Centers for Disease Control and Prevention; 2015 [cited 2015 Jun 12]. Available from: <http://www.mers.go.kr/mers/html/jsp/main.jsp>.
4. Choi JW, Kim KH, Cho YM, Kim SH. Current epidemiological situation of Middle East respiratory syndrome coronavirus clusters and implications for public health response in South Korea. *J Korean Med Assoc* 2015;58:487-497.
5. Shin JH. The doctor cured of MERS said, "If pain from flu is 7, pain from MERS is around 3~4" [Internet]. Seoul: KBS; 2015 [cited 2015 Jun 12]. Available from: http://news.kbs.co.kr/news/NewsView.do?SEARCH_NEWS_CODE=3091312&ref=A.
6. Bialek SR, Allen D, Alvarado-Ramy F, Arthur R, Balajee A, Bell D, Best S, Blackmore C, Breakwell L, Cannons A, Brown C, Cetron M, Chea N, Chommanard C, Cohen N, Conover C, Crespo A, Creviston J, Curns AT, Dahl R, Dearth S, DeMaria A, Echols F, Erdman DD, Feikin D, Frias M, Gerber SI, Gulati R, Hale C, Haynes LM, Heberlein-Larson L, Holton K, Ijaz K, Kapoor M, Kohl K, Kuhar DT, Kumar AM, Kundich M, Lippold S, Liu L, Lovchik JC, Madoff L, Martell S, Matthews S, Moore J, Murray LR, Onofrey S, Pallansch MA, Pesik N, Pham H, Pillai S, Pontones P, Pringle K, Pritchard S, Rasmussen S, Richards S, Sandoval M, Schneider E, Schuchat A, Sheedy K, Sherin K, Swerdlow DL, Tappero JW, Vernon MO, Watkins S, Watson J; Centers for Disease Control and Prevention (CDC). First confirmed cases of Middle East respiratory syndrome coronavirus (MERS-CoV) infection in the United States, updated information on the epidemiology of MERS-CoV infection, and guidance for the public, clinicians, and public health authorities: May 2014. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2014;63:431-436.
7. Assiri A, McGeer A, Perl TM, Price CS, Al Rabeeah AA, Cummings DA, Alabdullatif ZN, Assad M, Almulhim A, Makhdoom H, Madani H, Alhakeem R, Al-Tawfiq JA, Cotten M, Watson SJ, Kellam P, Zumla AI, Memish ZA; KSA MERS-CoV Investigation Team. Hospital outbreak of Middle East respiratory syndrome coronavirus. *N Engl J Med* 2013;369:407-416.
8. Al-Abdallat MM, Payne DC, Alqasrawi S, Rha B, Tohme RA, Abedi GR, Al Nsour M, Iblan I, Jarour N, Farag NH, Haddadin A, Al-Sanouri T, Tamin A, Harcourt JL, Kuhar DT, Swerdlow DL, Erdman DD, Pallansch MA, Haynes LM, Gerber SI; Jordan MERS-CoV Investigation Team. Hospital-associated outbreak of Middle East respiratory syndrome coronavirus: a serologic, epidemiologic, and clinical description. *Clin Infect Dis* 2014;59:1225-1233.
9. Obobo IK, Tomczyk SM, Al-Asmari AM, Banjar AA, Al-Mugti H, Aloraini MS, Alkhalidi KZ, Almohammadi EL, Alraddadi BM, Gerber SI, Swerdlow DL, Watson JT, Madani TA. 2014 MERS-CoV outbreak in Jeddah: a link to health care facilities. *N Engl J Med* 2015;372:846-854.
10. Drosten C, Muth D, Corman VM, Hussain R, Al Masri M, HajOmar W, Landt O, Assiri A, Eckerle I, Al Shangiti A, Al-Tawfiq JA, Albarrak A, Zumla A, Rambaut A, Memish ZA. An observational, laboratory-based study of outbreaks of middle East respiratory syndrome coronavirus in Jeddah and Riyadh, kingdom of Saudi Arabia, 2014. *Clin Infect Dis* 2015;60:369-377.
11. Maltezou HC, Tsiodras S. Middle East respiratory syndrome coronavirus: implications for health care facilities. *Am J Infect Control* 2014;42:1261-1265.
12. Centers for Disease Control and Prevention. Update: severe respiratory illness associated with Middle East respiratory syndrome coronavirus (MERS-CoV)-worldwide, 2012-2013 [Internet]. Atlanta: Centers for Disease Control and Prevention [cited 2015 Jul 6]. Available from: http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/mm6223a6.htm?s_cid=mm6223a6_w.
13. Centers for Disease Control and Prevention. Middle East respiratory syndrome (MERS): interim guidance for health professionals [Internet]. Atlanta: Centers for Disease Control and Prevention; 2015 [cited 2015 Jul 6]. Available from: <http://www.cdc.gov/coronavirus/mers/interim-guidance.html>.
14. Memish ZA, Zumla AI, Assiri A. Middle East respiratory syndrome coronavirus infections in health care workers. *N Engl J Med* 2013;369:884-886.

Peer Reviewers' Commentary

이 논문은 2015년 5월 20일 중동호흡기증후군 첫 확진환자가 발생한 이후 6월 26일까지 확진환자 181명 중 36명의 보건의료인에 대하여 보도 자료를 이용하여 감염 확진자의 성, 연령, 직업 및 감염장소와 경로를 수집하여 보건의료인의 감염상황을 살펴 보고 대책을 모색하였다. 또한 전체적인 보건의료인의 발생 경로 및 발생 과정을 분석하였다. 국내에서 중동호흡기증후군이 병원 중심으로 발생하면서 병원감염에 대한 중요성이 인식되면서 앞으로 그 해결책을 제시하였다는 점에서 큰 의의가 있다.

[정리: 편집위원회]