



병원 간호사의 중동호흡기증후군 격리 지침에 대한 지식과 수행도

김선주¹⁾ · 송라운²⁾

Knowledge and Practice of Middle East Respiratory Syndrome Isolation Precaution among Hospital Nurses

Kim, Sunju¹⁾ · Song, Rhayun²⁾

1) Chungnam National University Hospital, Daejeon

2) College of Nursing Chungnam National University, Daejeon, Korea

Purpose: The purposes of the study were to examine the knowledge and practice about Middle East Respiratory Syndrome (MERS) isolation precaution, and to explore influencing factors of the isolation practice among hospital nurses. **Methods:** A total of 182 nurses were recruited from four general hospitals where MERS patients had been treated. The knowledge and practice of MERS isolation precaution were measured by the scales developed based on the CDC guidelines. The collected data were analyzed by SPSS/WIN 22 with descriptive statistics, T-test, One-way ANOVA, Pearson correlation coefficients, and hierarchical multiple regression analysis. **Results:** The nurses were 30 years old in average, and half of them had less than 5 years of clinical experience. and knowledge on droplet precautions ($\beta=.171, p=.019$) were the significant predictors, explaining 19.6% of variance in the MERS isolation guideline practice. Clinical experience ($\beta=.225, p=.002$), working at infection unit ($\beta=-.203, p=.011$). **Conclusion:** The knowledge on droplet precaution and general knowledge on MERS were the important modifiable factor to improve the MERS isolation guideline practice among hospital nurses, even after adjusting clinical experience and demographic variables. It is necessary to develop an efficient education program on specific guidelines for prevention and management of infection by improving the knowledge on infectious disease such as MERS as well as droplet precaution which are modifiable factors.

Key Words: Practice guideline, Knowledge, Middle East Respiratory Syndrome, Droplet precaution

*This article is a condensed form of the first author's master's thesis from Chungnam National University.

주요어: 비말주의, 격리 지침, 지식, 수행도, MERS

*이 논문은 제1저자 김선주의 석사학위논문인 축약본임.

1) 충남대학교병원

2) 충남대학교 간호대학

Received Jun 10, 2017 Revised Jan 29, 2018 Accepted Feb 1, 2018

Corresponding author: Song, Rhayun

College of Nursing, Chungnam National University

266 Munhwa-ro, Jung-gu, Daejeon 35015, Korea

Tel: +82-42-580-8331, Fax: +82-42-580-8309, E-mail: songry@cnu.ac.kr

서 론

1. 연구의 필요성

중동호흡기증후군(Middle East Respiratory Syndrome, 메르스)은 2012년 9월 사우디아라비아에서 처음 발생한 전염성 감염질환으로, 전체 감염 환자의 95%(1,145명)가 중동 지역에서 보고되고 있다[1]. 국내에서는 2015년 5월 첫 메르스 환자가 발생한 후 의료기관을 통해 2차 감염자가 급속히 확산되었으며, 이후 메르스의 예방 및 관리에 대한 관심이 고조되고 있다. 메르스는 발열, 기침, 호흡곤란 등의 증상뿐 아니라 폐혈성 쇼크나 다발성 장기 부전을 초래하기도 하며, 당뇨, 만성 폐질환, 암, 신부전이 동반되면 인공호흡기나 투석이 요구되므로 예후가 악화된다[2]. 국내 메르스에 의한 치사율은 20.4%로 보고되었고, 사우디아라비아에서는 치사율이 30~40%에 이르는 것으로 알려져 있으나 아직까지 효과가 검증된 백신이나 치료제는 개발되어 있지 않은 실정이다[2].

메르스는 코로나바이러스에 의해 전파되는 바이러스성 호흡기감염질환으로 감염이 의심되거나 확진된 증상이 있는 환자와의 직접접촉, 같은 공간에서 1시간 이상 노출되거나, 증상이 있는 환자와 접촉한 의료인이나 기구를 통해서도 전파되는 것으로 알려져 있다. 메르스는 많은 사례가 병원 내에서 전파되는 것으로 보고되고 있는데[1], 특히 사우디아라비아의 메르스 희생자 중 20.4%가 의사와 간호사를 포함한 의료인이었던 점을 고려할 때 전파 방지를 위한 병원 내 메르스 감염 관리가 더욱 중요시되고 있다.

우리나라에서 메르스가 처음 발병되었을 때 적절한 초기 대응이 이루어지지 못하고 감염이 급속도로 확산되었는데, 그 이유로 의료진과 일반 대중의 메르스에 대한 이해 부족과 병원 내 감염 예방 및 통제 조치가 최적화되지 않았던 것으로 제시되고 있다[4]. 더불어 병원의 혼잡한 응급실과 다인병실 때문에 메르스 환자와의 접촉과 노출 기간이 증가했으며, 여러 개의 병원에서 진료를 받는 문화, 많은 방문객과 환자 가족이 병실에서 머무는 문화가 접촉자들의 2차 감염을 증가시켰다고 분석되고 있다[4].

2015년 이후 질병관리본부(Centers for Disease Control and Prevention, CDC)에서는 메르스에 대한 감염관리 주의를 '표준·접촉·비말' 주의에서 '표준·접촉·공기' 주의로 변경함으로써 메르스 전파 방지를 위한 격리 수준을 더 엄격히 적용하였다. 메르스의 병원내 초기 전파방지 전략의 핵심은 의심 환자를 조기에 발견할 수 있도록 환자상태를 모니터하며, 격리

지침에 따라 엄격한 격리술을 유지하는 것이다[5]. 간호사는 환자를 직접 돌보는 시간이 가장 많은 의료인으로 병원내 초기 감염 전파 예방 및 관리에 중요한 역할을 담당하게 된다[6,7].

국외에서 수행된 연구에서는 간호사를 포함한 병원내 의료인[1]을 비롯하여 감염 전파에 영향을 미칠 수 있는 간호학과 교직원 및 학생[8], 의대생[9]을 대상으로 질병에 대한 지식, 인식이나 태도의 향상을 감염관리의 효율성과 연관시키려는 연구가 다각적으로 보고되고 있다. 이러한 감염 관리 연구는 비말주의 격리지침이 필요한 인플루엔자 연구, 공기주의가 필요한 결핵 연구에서도 볼 수 있는데, 중환자실에 근무하는 의료인을 대상으로 한 연구결과 인플루엔자의 유행이 발생할 것을 예상하고 있어도 인플루엔자 위험 및 대응에 대한 지식이 낮으면 효율적인 대응이 이루어지지 않았다[10]. 인플루엔자(Influenza A, H1N1)에 노출된 의료인을 대상으로 조사한 연구에서도 감염관리 지식은 감염 관리 수행도를 향상시키는 주요 요인으로 제시되고 있어[11], 수행도를 높이기 위한 전략으로 의료인을 대상으로 감염관리지식을 향상할 수 있는 적절한 교육이 필요함을 알 수 있다. 또한 감염관리에 대한 간호사의 인식도 응급실 간호사의 결핵감염관리 수행도에 영향을 미치는 주요 요인으로 제시되고 있다[12]. 기존 연구결과를 분석해보면 간호사의 감염관리 지침에 대한 인식이 높고[13], 감염관리 지침에 대한 지식정도가 높을수록[14] 감염관리 지침을 수행하는 정도가 높았다. 이처럼 전염성 감염 질환의 감염 예방의 초점은 감염관리 수행도에 영향을 미치는 요인을 분석하여 수행도를 높일 수 있는 전략을 탐색하는 것이 중요하다.

메르스는 2015년 국내에서 처음 발생하였으므로 임상간호사를 대상으로 메르스 감염 관리지침의 수행도와 영향요인을 분석한 국내연구는 극히 적었는데 메르스 발생 시 간호사를 보호하기 위한 개인보호구 착용[15], 응급실 간호사의 피로[16]와 윤리적 문제[17]와 간호 학생을 대상으로 지식·위험 인식·예방 행위 등의 관계[18]에 대한 연구가 현재 보고되고 있다. 국내 간호 학생을 대상으로 한 연구에서 낮은 지식과 예방 행위, 질병의 위험 인식을 높이기 위한 방법으로 메르스 교육 프로그램 개발을 제안하고 있으며, 지식이 높으면 예방적 행위도 높아진다고 하였다[18]. 외국 연구결과에서도 간호학과 직원 및 학생들을 대상으로 메르스 교육 프로그램을 진행하였을 때 향상된 메르스 지식이 감염관리 수행도를 효과적으로 향상시켰다고 보고하고 있다[8]. 이와 같이 국내 메르스 감염관리의 효율성을 높이기 위해서는 우선 환자와 직접 접촉하는 간호사를 대상으로 메르스 감염관리 지침에 대한 교육을 통해 인식과 지식을 높여줌으로써 메르스와 같은 전염성 질환에 대한 효과적

감염관리를 수행할 수 있을 것으로 예상된다. 현재 메르스 격리 지침 지식과 수행도를 측정할 수 있는 한국어 도구도 아직 개발되지 않은 실정이며, 국내 감염관리 프로토콜은 미국질병관리본부(CDC)에서 개발된 것이 그대로 임상에서 적용되고 있다. 따라서 본 연구에서는 감염관리 전문가들로부터 자문을 받아 질병관리본부 메르스 대응 지침(제 3-5판)을 기반으로 메르스 격리 지침에 대한 지식과 수행도를 평가할 수 있는 도구를 개발하고, 메르스 격리지침 수행도에 영향을 미치는 요인을 파악함으로써 추후 메르스와 같은 감염성 질환의 발생 시 효과적인 감염예방이 가능할 수 있도록 기초자료를 제공하고 자 한다.

2. 연구목적

본 연구의 목적은 질병관리본부의 메르스 대응 지침을 기반으로 메르스 격리 지침에 대한 지식과 수행도를 평가할 수 있는 도구를 개발하고, 메르스 격리 지침 수행도에 영향을 미치는 요인을 파악하기 위함이며 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 병원 간호사의 메르스 격리 지침에 대한 지식과 수행도를 조사한다.
- 병원 간호사의 인구 사회학적 특성, 감염 관리 및 교육 경험, 메르스 격리 지침 지식과 메르스 격리 지침 수행도 간의 상관관계를 분석한다.
- 메르스 격리 지침 수행도에 영향을 미치는 요인을 분석한다.

연구방법

1. 연구설계

본 연구는 병원 간호사들의 메르스 격리 지침에 대한 지식과 수행도를 파악하고, 메르스 격리 지침 수행도에 영향을 미치는 영향 요인을 알아보기 위한 상관관계 조사연구이다.

2. 연구대상

본 연구의 대상은 대전과 충북 지역의 메르스 환자 치료지정 병원 중 4개 대학병원 또는 종합병원에 근무하는 간호사(응급실, 중환자실, 내과 병동, 외과 병동)로서 본 연구의 목적에 동의하고 설문에 응답한 182명이다. 본 연구의 대상으로 포함되기 위한 선정조건은 (1) 대학병원 또는 종합 병원 중 메르스의

심 환자의 발생가능성이 높은 메르스 지정 병원으로 (2) Level D 개인보호장비(PPE) 착용을 포함하여 공기주의에 입각한 메르스 대응교육과 훈련(모의훈련 포함)을 모든 부서의 간호사를 대상으로 실시하였으며(3) 메르스 격리지침 프로토콜이 적용되고 있는 병원이다. 본 연구의 표본 수 산정을 위해 G*Power 3.1[19]을 이용하여 결핵 감염 관리 수행도에 대한 선행연구 [20]에서 제시된 효과크기($r=0.25$)를 기준으로 위계적 다중회귀분석의 R 변화값의 크기를 $f=.06$ 으로 했을 때 예측 변수 6개 (1차모형 3개, 2차모형 3개), 유의 수준 .05, 검정력 .80에서 총 186명이 요구되는 것으로 나타났다. 본 연구에서는 결측자료 가능성을 고려하여 200부의 설문을 배부하였으며 무응답과 결측치를 제외한 최종 182명의 자료를 분석에 포함하였다.

3. 연구도구

현재 국내에는 메르스 격리 지침에 대한 지식 및 수행도를 측정하기 위한 도구가 없어 본 연구목적에 따라 2015년 8월 질병 관리 본부에서 제시한 메르스 대응 지침(제 3-5판)에 근거하여 측정도구를 개발하였다.

1) 메르스 격리 지침 지식과 비말주의 격리지침 지식 측정도구의 개발과정

질병관리본부 메르스 대응 지침(제 3-5판)에 근거하여 2015년 9월 지식 측정도구에 대한 1차 문항을 작성하였다. 1차 문항은 전반적 지식에 관한 질문 14문항(메르스의 정의, 전파 경로, 원인, 증상, 치료), 메르스 환자간호 3문항, 개인 보호구 착용 4문항, 입원 환자 관리 3문항, 격리해제 2문항, 퇴원 2문항, 검체 취급 2문항, 세탁물, 청소 및 폐기물 관리 7문항, 방문객 관리 3문항, 사망자 처리 3문항, 인공호흡기 환자 관리 1문항, 비말 주의 9문항으로 총 53문항으로 구성하였다. 작성한 일차 문항을 감염내과 전문의 1인, 감염 관리실 팀장, 간호대학 교수 1인에게 내용 타당도를 검증한 후 피드백을 받아 수정한 후 2차 문항을 작성하였다. 수정내용은 주로 지침에서 사용된 용어 중 '5 μm를 초과하는 큰 호흡기 비말', '코호트 격리'와 같은 용어와 어투를 쉽게 이해할 수 있는 표현으로 수정하였고, '객담 채취 방법'의 설명 등과 같이 다른 문항과 중복되는 내용이거나 여러 항목이 복합되어 있는 문항을 문항 당 하나의 행위를 반영하도록 하였다. 감염내과 전문의 1인, 감염관리실 팀장, 간호대학 교수 1인의 자문을 통해 5개의 영역으로 구성하였고, 최종 2차 문항은 메르스 격리 지침 지식에 관한 내용으로 전반적인 지식에 관한 질문 14문항, 메르스 환자 간호 2문항, 개인 보호구 착용

용 3문항, 입원 환자 관리 2문항, 격리 해제 2문항 등 5개의 영역 (23문항)이다. 비말 주의 격리 지침 지식은 6문항으로 구성하였다. 도구의 응답가지는 ‘예’, ‘아니요’, ‘모르겠다’ 중 하나를 선택하도록 하였고, 정답은 1점, 오답과 모르겠다는 0점으로 처리하였다. 감염내과 전문가가 포함된 전문가 자문을 통해 메르스가 비말주의 격리지침이 필요한 질환 중 하나이지만 일반적인 비말주의 격리지침 감염 지식과는 다른 메르스만의 특성이 있다고 판단되어 지식영역을 메르스 지식과 비말주의 격리지침 지식 영역으로 구분하여 측정하기로 하였다. 메르스 격리 지침 지식 점수는 5영역, 23문항이고 최소 0점에서 최고 23점까지 분포하고, 비말 주의 지식 점수는 6문항으로 최소 0점에서 최고 6점까지 분포하며, 메르스 격리 지침 지식, 비말주의 격리지침 지식 점수와 수행도와와의 관련성은 각각 분석하였다.

수정된 2차 문항의 내용타당도(CVI)를 검증하고자 각 항목에 대해 ‘전혀 적절하지 않다’, ‘적절하지 않다’, ‘적절하다’, ‘매우 적절하다’ 4점 척도로 구성하여 2015년 12월 의사 1명, 간호사 13명에게 조사를 시행하였다. 분석 결과 전반적 지식 문항 2문항, 입원 환자 관리 1문항, 비말 주의 3문항에 대해 CVI가 0.5 미만으로 측정되었고, 다른 23문항은 CVI 0.8 이상 측정되었다. CVI 0.8을 기준으로 낮게 나온 6개의 항목을 전문가 집단과 내용의 타당도를 검토하였으며, 질문의 답이 틀리거나 내용 오류에 해당하는 문항이 아니라고 판단되어 문항의 수정 없이 29문항을 최종 설문 문항으로 포함하였다. 본 연구의 지식 측정도구 KR-20값은 0.54였으며, 문항이 전위형인 지식도구의 속성으로 인해 신뢰도가 낮은 것으로 보고 본 연구에 적용하였다.

2) 메르스 격리지침 수행도 측정도구의 개발과정

격리지침 수행도 척도는 질병관리본부 메르스 대응지침(제 3-5판)을 검토하여 개발하였는데, 1차 문항은 일반적 손씻기 5문항, 요로감염 관리영역 3문항, 호흡기감염 관리영역 1문항, 메르스 손씻기 1문항, 에어로졸 생성시술시 2문항, 의료 폐기물처리 2문항, 개인 보호 장비 착용/탈의 4문항, 격리 병실청소 4문항, 김체 채취 3문항으로 총 24문항으로 구성되었다. 2015년 9월 작성한 1차 문항에 대해 감염내과 전문의 1인, 감염관리실 팀장, 간호대학 교수 1인과 내용 타당도를 검토하였다. 전문가 검토 결과 ‘일반적 손씻기 영역’, ‘요로 감염관리 영역’ 같은 메르스에 직접 연관되지 않고 일반적 감염 주의 내용, 장갑 벗기 등과 같이 구체적 시술을 단계적으로 서술한 내용, 여러 행위가 복합적으로 서술되거나 중복된 내용에 대해 삭제, 수정하

도록 피드백을 받아 수정하였다. 수정한 2차 문항은 감염내과 전문의가 포함된 자문단의 검토를 통해 6개 영역으로 구성하였고, 메르스 손씻기 1문항, 에어로졸 생성시술시 2문항, 의료 폐기물처리 1문항, 개인 보호 장비 착용·탈의 2문항, 격리병실 청소 2문항, 김체 채취 3문항의 총 11문항으로 구성하였다. 요인 분석 결과, 가능한 요인은 2개 요인이었고, 요인 1에는 메르스 손씻기, 에어로졸 생성시술시, 의료 폐기물처리 등이 적재되었고, 요인 2에는 개인 보호 장비 착용·탈의, 격리병실 청소, 김체 채취가 높게 적재되는 것으로 나타났다. 따라서 요인 1은 호흡기 감염 예방, 요인 2는 환경 감염 관리로 명명할 수 있다. 응답가지는 평소에 자신이 수행하는 정도를 1점 ‘전혀 하지 않음’에서부터 2점 ‘가끔’, 3점 ‘자주’, 4점 ‘항상’까지 4점 척도로 구성하였다. 본 연구에서 측정된 수행 측정도구의 Cronbach’s α 는 .929였다.

수정된 2차 문항의 각 항목에 대해 내용타당도(CVI)를 검증하고자 ‘전혀 적절하지 않다’, ‘적절하지 않다’, ‘적절하다’, ‘매우 적절하다’ 4점 척도로 하여 의사 1명, 간호사 13명 총 14명에게 조사하였고, 11개 문항 모두 CVI 0.9 이상 측정되어 수정 없이 최종 설문에 포함하였다.

4. 자료수집

자료수집 전 연구자 소속대학 생명윤리위원회로부터 연구 진행에 대한 승인을 받았다(제2-1046881-A-N01호-201601-HR-003). 자료수집기간은 2016년 1월 20일부터 2월 28일까지였다. 자료수집을 위하여 대전과 충북에 위치한 메르스 지정병원인 종합병원 4곳의 간호부장 및 간호교육팀장에게 본 연구의 목적과 연구 내용을 설명한 후 승인을 얻었다. 직접 방문이 가능한 병원은 본 연구자가 설문지를 배부하고 설문 조사의 목적을 설명 후 참여 동의를 구한 뒤 작성된 설문지를 직접 회수하였고(응급실, 중환자실, 감염내과 병동), 연구자가 직접 방문이 어려운 경우에는 반송용 봉투를 첨부한 봉투에 설문지를 넣어 간호부에 전달하고 간호부에서 배부하면 설문지 첫 표지에 서명 동의한 후 작성하여 반송봉투에 넣어 제출하도록 하였으며, 각 병동에 회수된 조사지를 본 연구자가 직접 회수하였다. 첫 표지의 동의서에 참여 여부는 대상자가 자율적으로 선택할 수 있음을 명시하였다. 설문조사의 전 과정 동안 무기명을 유지하였고 모든 개인 자료는 외부에 노출되지 않고 코드 화 되어 분석하였다. 설문지는 총 200부를 배부하여 194부를 회수하였고 질문에 대한 답변이 누락되거나 불성실하게 답변한 12부를 제외하고 최종 182명의 자료를 분석하였다.

5. 자료분석

SPSS/WIN 22.0 프로그램을 이용하여 자료를 입력한 후 다음과 같이 분석하였다.

- 인구 사회학적 특성과 감염 관리 특성 및 교육 유무는 평균과 표준편차로 분석하였다.
- 메르스 격리 지침 지식과 수행도는 평균, 표준편차 및 빈도로 분석하였다.
- 인구 사회학적 특성, 감염 관리 및 교육 경험에 따른 메르스 격리 지침 지식 및 수행도의 차이는 집단 간 등분산 가정을 확인한 후 일원 배치 분산 분석을 이용하여 분석하였다.
- 지식의 각 영역과 격리지침 수행도의 상관관계는 Pearson 상관분석을 하였다.
- 인구 사회학적 특성을 통제한 후, 감염 관리 및 교육 경험, 메르스 격리 지침 지식이 메르스 격리 지침 수행에 미치는 영향을 알아보기 위해 위계적 다중회귀 분석을 하였다.

연구결과

1. 대상자의 일반적 특성

대상자는 총 182명으로 여성이 97.3%(177명), 남성은 2.7%(5명)이었으며, 교육 정도는 4년제 졸업이 60.4%(110명), 3년제 졸업이 31.9%(58명), 대학원 이상이 7.7%(14명)이었다. 임상 경력은 평균 6.65년이었고, 5년 미만이 50.5%(92명)로 가장 많았고, 5년 이상 10년 미만이 26.4%(48명), 10년 이상 15년 미만이 14.3%(26명), 20년 이상이 6.0%(11명), 15년 이상 20년 미만이 2.7%(5명)이었다. 근무 부서는 응급실이 30.8%(56명), 중환자실이 28.0%(51명), 감염내과 병동이 18.1%(33명), 내과병동(감염내과 제외)이 13.7%(25명), 외과병동이 9.3%(17명)이었다.

대상자의 54.4%(99명)가 ‘메르스 의심 환자를 돌본 경험이 있다’고 응답하였고, 메르스 확진 환자를 돌본 경험은 85.7%(156명)가 ‘없다’, 14.3%(26명)가 ‘있다’고 응답하여 메르스 확진 환자를 직접 돌본 대상자는 적었다. 임상에서 일하는 동안 전염성 질환에 감염된 경험에 대해 7.7%(14명)가 ‘있다’로 응답하였다. 대상자들의 84.6%(154명)가 최근 2년 내에 병원 감염 관리 교육을 받은 경험이 있었다. 대상자의 62.6%(114명)가 메르스 감염관리를 위한 모의 훈련 및 개인보호구 착용의 교육을 받았다고 응답하였으나, 대상자 자신이 메르스에 대해 잘 이해하고 있다고 생각하는 대상자는 12.6%(23명)에 불과하였다(Table 1).

Table 1. General Characteristics of Hospital Nurses (N=182)

Characteristics	Categories	n (%) or M±SD
Gender	Male	5 (2.7)
	Female	177 (97.3)
Education	College	58 (31.9)
	University	110 (60.4)
	Graduate school	14 (7.7)
Clinical experience (year)	< 5	92 (50.5)
	5 - < 10	48 (26.4)
	10 ~ < 15	26 (14.3)
	15 ~ < 20	5 (2.7)
	≥ 20	11 (6.0)
		6.65±6.68
Working site	Infection control unit	33 (18.1)
	Surgical wards	17 (9.3)
	Emergency room	56 (30.8)
	Intensive care unit	51 (28.0)
	Medical wards	25 (13.7)
Working experience with MERS suspicious patients	Yes	99 (54.4)
	No	83 (45.6)
Working experience with MERS confirmed patients	Yes	26 (14.3)
	No	156 (85.7)
Experience of being infected at the hospital	Yes	14 (7.7)
	No	168 (92.3)
Education on Infection Management	Yes	154 (84.6)
	No	28 (15.4)
MERS simulation training on PPE		114 (62.6)
Understanding about MERS management	Strongly disagree	2 (1.1)
	Disagree	60 (33.0)
	Moderate	97 (53.3)
	Agree	17 (9.3)
	Strongly agree	6 (3.3)

2. 감염 관리 지식

대상자의 감염관리 지식은 메르스 격리지침 지식 영역의 23 문항과 비말주의 격리지침 영역의 6문항으로 측정하였다. 개발된 도구의 문항 예시는 Table 2에 제시되었다. 메르스 격리 지침 지식은 23점 만점에 평균 15.37점이었다. 정답률이 가장 높았던 문항은 ‘얼굴 등에 될 우려가 있는 시술을 한 경우에는 고글 또는 안면 보호구를 착용 한다’와 ‘메르스 확진 환자 간호 시 방호복, 일회용 장갑, N95 마스크, 고글 혹은 안면 보호구를

착용해야 한다'로 전체 응답자의 98.9%가 올바른 지식을 가지고 있었다. 그 다음으로 정답률이 높은 문항은 '메르스의 임상적 증상은 발열, 기침, 호흡 곤란이다'(98.4%), '음압격리병실(또는 인공호흡기가 있는 1인실)에서 격리 치료 한다'(96.7%), '메르스 감염 환자는 혈압계, 체온계, 청진기를 따로 사용 한다'(94.5%), '메르스 확진 환자가 증상이 있는 동안 밀접 접촉하고 발열과 기침이 있으면 의심 환자이다.'(92.9%) 순이었다. 50% 미만 정답률을 보인 문항은 6문항으로 '메르스 잠복기'가 4.9%로 가장 낮았고, '격리실 사용 후 절차', '메르스는 공기전파 감염', '메르스 환자에게 고용량 스테로이드의 효과', '메르스 환자 간호 후 탈의 순서', '항바이러스제'에 대한 내용이었다.

대상자의 비말 주의 격리 지침 지식은 6점 만점에 평균 3.68점이었었다. 정답률이 가장 높았던 문항은 '재채기, 기침 등으로 날아오는 객담, 타액에 의한 감염'이 96.2%였고, 그 다음으로 정답률이 높은 문항은 '급성호흡기증후군(Severe Acute Respiratory Syndrome, SARS) 인플루엔자는 비말 전파 바이러스성 질환'으로 86.3%였다. 50% 미만 정답률을 보인 문항은 2문항으로 '개인 보호구 착용'에 대한 내용이었다.

3. 메르스 격리 지침 수행도

메르스 격리지침 수행도는 손 씻기 등 6개 영역 11문항으로 측정되었으며, 문항 예시는 Table 2에 제시되었다. 본 연구에 참여한 간호사의 메르스 격리지침 수행도를 측정한 결과 문항 평균 4점 만점에 평균 3.34±0.60점이었었다. 영역별로는 오염 물품 처리 영역에서 3.60±0.61점으로 가장 수행도가 높았는데 '환자가 사용한 침구, 환자복, 분비물이 묻은 린넨 류는 격리의료 폐기물로 처리'의 내용이 포함되어있다. 다음으로 '환자 진료 전후, 청소 소독 전후, 환자 접촉 후, 환자 주변 및 오염 물품, 표면 노출 후 손 위생 수행' 등에 대한 손 씻기 영역도 3.46±0.62점으로 비교적 수행을 잘 하는 것으로 나타났다. 반면 '격리 병실 환경 및 의료기기의 하루 세 번 소독' 등에 대한 환경 감염관리 영역의 점수가 3.12±0.77점으로 가장 수행도가 낮았으며, '에어로졸이 생성되는 시술 시 개인 보호 장비 착용'이 3.33±0.72점, '청소 시 개인 보호구 착용'을 본 영역의 수행도도 3.33±0.77점으로 비교적 낮은 수행도를 보였다.

4. 일반적 특성에 따른 메르스 격리 지침 수행도

감염내과 병동 근무 간호사가 기타 병동 간호사에 비해 유의하게 격리지침 수행도가 높았다($F=13.53, p<.001$). 임상 경력

이 높은 간호사($F=2.92, p=.023$), 메르스 확진 환자 돌봄 경험이 있었던 간호사($F=10.98, p=.001$), 감염 관리 교육을 받은 간호사($F=5.24, p=.023$)의 수행도도 유의하게 높은 것으로 나타났다. 메르스 감염 관리를 위한 모의 훈련 및 개인보호구 착용의 교육을 받은 대상자 중 자신이 메르스에 대해 잘 이해하고 있다고 생각하는 대상자의 수행도도 유의하였다($F=5.56, p<.001$). 성별, 교육 정도, 메르스 의심 환자 경험, 메르스 모의 훈련 및 개인보호구 착용·탈의 교육에 따라서는 격리 지침 수행도에 유의한 차이가 없었다(Table 3).

5. 영향 요인 간 상관도 분석

비말 주의 격리 지침 지식은 메르스 격리 지침 수행도($r=.24, p=.001$)와 유의한 양의 상관관계를 보여, 메르스 격리 지침 지식과 비말주의 격리 지침에 대한 지식이 높을수록 메르스 격리 지침 수행도 점수가 높은 것으로 나타났다. 메르스 격리 지침 지식 중 세부 영역에 대하여 전반적 지식 영역은 메르스 격리 지침 수행도와 양의 상관관계를 보였다($r=.21, p=.005$)(Table 4).

6. 메르스 격리 지침 수행도의 영향 요인

메르스 격리 지침 지식과 비말주의 격리지침 지식, 메르스 격리 지침 수행도는 정규성과 선형관계를 보였고, 변수 간 선형성이 확인되었다. 잔차의 히스토그램과 P-P도표는 정규 분포에 가깝고, 등분산성을 만족하였다. Durbin-Watson의 d값이 1.772로 2에 가까워 오차항의 자기 상관이 없었고, 공차는 모두 0.972~0.997, 분산팽창계수는 1.058~1.468로 다중 공선성은 없었다.

메르스 격리지침 수행도를 종속변수로 하여 감염내과 병동 근무(1=yes), 임상경력, 메르스 확진 환자 돌봄 경험, 감염 관리 교육, 메르스 격리지침 지식 중 전반적 지식, 비말주의 격리 지침 지식을 포함하는 위계적 다중회귀분석을 시행하였다. 감염내과 병동근무, 임상경력, 메르스 확진 환자 돌봄 경험을 넣었을 때 모형 1은 설명력은 유의하였고($F=10.97, p<.001$) 메르스 격리지침 수행도 변인의 15.6%를 설명하였으며, 감염내과 병동근무($t=2.67, p=.008$), 임상경력($t=3.86, p<.001$)이 유의한 영향 요인이었다. 다음으로 감염 관리 교육, 메르스 전반적 지식, 비말주의 격리지침 지식을 넣었을 때 모형 2의 설명력은 4.9%가 추가되어 역시 유의하였고($F=3.56, p=.015$) 비말주의 격리 지침 지식($t=2.55, p=.012$)이 유의한 영향요인이었다 (Table 5).

Table 2. Items of Knowledge and Practice Scales about MERS Isolation Precaution

(N=182)

Knowledge	Items*	Correct answer (%)	Total (M±SD)
General knowledge	Clinical symptoms include fever, cough, and dyspnea.	98.4	14 (8.96±1.92)
	Isolation required in negative pressure/single-bed room	96.7	
	MERS is airborne infection.	20.3	
	MERS has 2~15 days of latent period.	4.9	
Patient care	Suspicious with fever and cough after direct contact...	92.9	2 (1.66±0.50)
	Confirmed when BT is over 37.5 after direct contact...	73.6	
PPE	A goggles or face shield is required for procedures...	98.9	3 (2.37±0.52)
	A goggles/face shield is removed after hand hygiene...	39.0	
Inpatient care	Keep the toilet cover down before flushing the bowl.	92.3	2 (1.58±0.54)
	Dispose used tissues during coughing into a waste bin.	65.9	
Isolation removal	Admitted in 2 hours after cleaning touched surfaces...	66.5	2 (0.79±0.52)
	Isolation room remain empty at least for one hour...	12.6	
Total (M±SD)			23 (15.37±2.33)
Knowledge on droplet precaution	Transmission by droplet associated with coughing..	96.2	6 (3.68±1.25)
	SARS or influenza virus transmitted by the droplet.	86.3	
	Surgical mask required to prevent droplet transmission.	37.4	
	Wear mask to transport patients with surgical masks.	19.2	
Total (M±SD)			6 (3.68±1.25)

Practice	Items* (selected)	M±SD
Hand washing	Hand washing before and after assessment, contacting patients, and exposure to environmental surfaces...	3.46±0.62
Aerosol-generating Procedures	Wear personal protective equipment during aerosol-generating procedures.	3.33±0.72
Disposal of contaminated materials	Use the designated containers for used disposable PPE or contaminated materials.	3.60±0.61
Wearing and removal of PPE	Follow the proper order of wearing and removing PPE, including hand washing.	3.33±0.77
Environmental infection control	Wear PPE when handling and cleaning contaminated equipment or surfaces...	3.12±0.77
Collecting specimens	Wear PPE during collecting specimen...	3.37±0.74
Total M±S		3.34±0.60

*Items in this table are selected and abbreviated; MERS=Middle east respiratory syndrome; BT=Body temperature; SARS=Severe acute respiratory syndrome; PPE=Personal protective equipment.

논 의

본 연구는 메르스 진단을 받은 환자가 입원하여 치료를 받은 적이 있는 메르스 지정 병원에 근무하는 간호사를 대상으로 메르스 격리지침에 대한 지식과 수행도를 파악하고 격리지침 수행도에 영향을 미치는 변수를 탐색하고자 시도되었다. 메르스

격리 지침에 대한 지식, 수행도, 영향요인 순으로 논의하고자 한다.

본 연구에 참여한 간호사의 메르스 격리 지침 지식은 23점 만점에 평균 15.37점, 비말주의 격리지침 지식은 6점 만점에 평균 3.68점을 보였는데 이는 기존 사우디아라비아에서 병원 직원을 대상으로 보고한 연구[1]의 지식점수(73%)에 비해 비교

Table 3. MERS Isolation Precaution Practice by General Characteristics

(N=182)

Characteristics	Categories	n (%)	M±SD	t or F	p
Gender	Male	5 (2.7)	3.20±0.81	-0.53	.597
	Female	177 (97.3)	3.34±0.60		
Education	College	58 (31.9)	3.34±0.57	1.56	.213
	University	110 (60.4)	3.31±0.64		
	Graduate school	14 (7.7)	3.61±0.37		
Clinical experience (year)	< 5	92 (50.5)	3.21±0.63	2.92	.023
	5~< 10	48 (26.4)	3.38±0.59		
	10~< 15	26 (14.3)	3.48±0.54		
	15~< 20	5 (2.7)	3.65±0.41		
	≥ 20	11 (6.0)	3.71±0.34		
Department (ward)	Infection ward	33 (18.1)	3.68±0.44	13.53	< .001
	Others	149 (81.9)	3.26±0.61		
Working experience with MERS suspicious patients	Yes	99 (54.4)	3.40±0.56	2.69	.103
	No	83 (45.6)	3.26±0.64		
Working experience with MERS confirmed patients	Yes	26 (14.3)	3.69±0.49	10.98	.001
	No	156 (85.7)	3.28±0.60		
Education on infection management	Yes	154 (84.6)	3.38±0.59	5.24	.023
	No	28 (15.4)	3.10±0.60		
MERS simulation training on PPE	Yes	114 (62.6)	3.37±0.59	1.01	.317
	No	68 (37.4)	3.28±0.62		
Understanding about MERS management	Strongly disagree	2 (1.1)	2.50±0.58	5.56	< .001
	Disagree	60 (33.0)	3.11±0.60		
	Moderate	97 (53.3)	3.47±0.54		
	Agree	17 (9.3)	3.41±0.68		
	Strongly agree	6 (3.3)	3.77±0.47		

MERS=Middle east respiratory syndrome; PPE=Personal protective equipment.

Table 4. Correlation among MERS related Knowledge Items and Guidelines Practice

(N=182)

Variables	Knowledge on MERS precaution					Knowledge on droplet precautions
	General knowledge	Patient care	PPE use	Inpatient care	Isolation removal	
MERS-general knowledge	1.00					
MERS-patient care	.19**	1.00				
MERS-PPE use	-.03	.03	1.00			
MERS-inpatient care	-.06	.09*	.20**	1.00		
MERS-isolation removal	.17*	.03	.00	-.06	1.00	
Knowledge on droplet precautions	.31***	.19*	.05	.05	.01	1.00
MERS guideline practice	.21**	.11	-.02	.05	.13	.24**

*p < .05, **p < .01, ***p < .001; MERS=Middle east respiratory syndrome; PPE=Personal protective equipment.

적 낮고, 유럽[21]이나 홍콩[22]에서 SARS 발병 시 일반인 대상으로 시행한 연구에서 보고한 지식점수와 유사한 수준이었다. 높은 메르스 발생률과 치사율을 보이는 사우디아라비아의

특징으로 국가 차원에서 전파와 감염예방 캠페인이 적극 시행되고 의료인에 대한 메르스 대처교육이 제공[1]되고 있음을 고려해 볼 때, 그에 따라 의료인의 메르스 격리 지침 지식수준도

Table 5. Influencing Factors of MERS Infection Guideline Practice

(N=182)

	β	ΔR^2	t or F	p	VIF
Model 1		.155	10.97	< .001	
Working at Infection Ward*	.213		2.67	.008	1.342
Clinical Experience	.267		3.86	< .001	1.066
Working with MERS confirmed patients	.129		1.62	.107	1.468
Model 2		.049	3.56	.015	
Working at infection ward*	.223		3.21	.002	1.342
Clinical Experience	.209		2.67	.008	1.066
Working with MERS confirmed patients	.113		1.38	.170	1.468
Education on Infection Management	.106		1.53	.129	1.058
General knowledge on MERS	.013		0.17	.864	1.321
Knowledge on droplet precaution	.182		2.55	.012	1.118

*Dummy coding (1=yes).

높았던 반면 우리나라에서는 처음 발생한 전염병인 메르스에 대한 교육이 상대적으로 적었기 때문으로 설명될 수 있겠다.

본 연구에 참여한 간호사들이 가장 잘 인식하고 있는 격리 지침은 안면보호구 착용에 대한 것이었고, 메르스의 임상증상이나 음압격리병실에 대한 지식이 높았다. 그러나 메르스 잠복기나 격리실 사용 후 소독 절차, 메르스의 전파유형에 대한 문항은 정답률이 30% 미만으로 매우 낮았다. 이는 간호 학생을 대상으로 한 연구에서 메르스 잠복기, 전파유형에 대한 정답률이 81.9%, 79.9%로 높았던 것과는 대조된다[18]. 메르스 확진 환자를 관리했던 병원에 근무하는 간호사의 80% 이상이 격리실 사용 규정이나 메르스의 전파경로에 대한 인식이 부족하다는 사실은 메르스 교육이 메르스 발생 이후 단기적으로만 시행되었음을 나타낸다. 메르스는 비말전파 감염 질환으로 분류되어 있지만 효과적인 감염 전파 예방을 위해 2015년 질병관리예방센터에서 표준·접촉·공기 주의로 변경하였으며, 이에 따라 우리나라도 음압 격리 치료를 했기 때문에 대부분의 간호사가 메르스가 공기전파 감염이라고 답하였다. 대부분의 간호사들은 비말주의 격리지침 감염전파에 대한 정의에 대해서는 정확히 알고 있었으나 비말주의 격리지침에 대한 지식이 부족한 것으로 나타났는데, 앞으로 메르스 등 전염병의 교육 프로그램에서는 질병의 특성을 포함하여 그에 따른 격리 지침 등에 대한 기초적인 내용이 반드시 포함되어야 할 것으로 보인다. 본 연구에 참여한 간호사들은 메르스의 치료제 백신, 항바이러스제, 스테로이드와 관련된 내용에서 특히 정답률이 낮았는데, 외국에서 시행된 연구[1]에서도 치료에 대한 정답률이 57.6%로 낮았다. 이는 질병관리본부 지침에 따라 각 의료기관에서 시행되는 메르스 교육이 주로 격리 지침이나 전파예방에 대한 내용에 초점이 맞추어져 있어 치료와 약물에 대한 교육이 부족하였음을 알 수 있다.

본 연구에 참여한 간호사의 메르스 격리 지침 수행도는 4점 만점에 평균 3.34점으로 명시된 격리 지침에 대해 대부분 ‘자주’ 또는 ‘항상’ 수행한다고 답하였다. 기존 간호사를 대상으로 병원 감염 관리 지침에 대한 실천 수준을 조사한 선행연구[6] 결과에서 89%의 수행도를 보였던 것보다 낮음을 고려해 볼 때 널리 알려진 감염관리 지침에 비해 아직 국내에서 메르스 격리 지침이 잘 알려지지 않았고, 자료수집 시점이 메르스 발병 후 급성기가 지난 시점이었던 것도 낮은 수행도에 영향을 미친 것으로 판단된다.

구체적인 격리지침 중에서 의료 폐기물 처리에 대한 수행도는 3.60점으로 가장 높은 점수를 보였는데 임상간호사를 대상으로 한 기존 연구[23]에서도 감염성 폐기물 영역에 대한 수행도(4.58/5.00)가 가장 높았다. 특히 메르스 손씻기 영역의 점수가 높았는데, 이는 병원 감염 예방 관리에서 감염 전파 예방을 위해 가장 널리 알려진 내용으로 국내외 질병관리본부의 지침에서도 강조되고 있다. 외국의 SARS 감염성 질환에 대한 연구에서도 의료진들이 손씻기 수행이 격리지침으로 잘 수행되고 있다고 보고되고 있다[24,25].

그러나 에어로졸이 생성되는 시술 영역에서는 개인 보호 장비(N95 마스크 이상의 호흡기 보호 장비, 장갑, 긴소매 가운, 고글 또는 안면 보호구)의 착용에 대한 문항이 다른 영역에 비해 수행도가 낮았는데, 응급실 간호사 대상으로 결핵 감염관리실태를 조사한 연구[12]에서도 개인 보호 장비 착용에 대한 수행도가 가장 낮았던 것으로 보고되고 있다. 이는 국내에서 간호사들이 평소 보호 장비에 대한 중요성을 인식하지 못하여 착용하지 않는 경향을 반영하는 것으로, 일본의 의료인을 대상으로 한 SARS 위험 인식에 대한 연구[24]에서도 의료인 대부분이 손씻기와 격리의 중요성은 알고 있음에도 개인 보호 장비 착용의 중요성은 상대적으로 낮게 인지하고 있어 수행도가 낮은 것

으로 보고되고 있다. 한편, 개인보호구 착용·탈의 교육이 개인 보호구 착용에 대한 지식, 태도 및 인식에 긍정적 변화를 가져온다는 보고가 있어[15], 메르스 교육 시 개인 보호구 착용·탈의에 대한 내용을 포함시켜야 할 것으로 생각된다. 격리 병실 청소 영역도 수행도가 낮은 편에 속했는데 대학병원 간호사를 대상으로 다약제 내성균 감염 관리에 대한 연구[14]에서도 환경관리 영역의 수행도가 낮아 감염전파방지와 관련한 환경관리 영역에 대한 강조가 요구된다.

본 연구에서 임상 경력이 많고 감염내과 병동에 근무하거나 메르스 확진 환자를 간호한 경험이 있고 감염 관리 교육을 받은 간호사들, 메르스 격리 지침을 잘 이해하고 있다고 대답한 간호사가 메르스 격리 지침 수행도가 높은 것으로 나타났다. 사우디아라비아의 연구[1]에서도 7년 이상의 경력을 가진 의료인이 메르스에 대해 좀 더 긍정적인 태도를 보인 것으로 나타났다. 대학병원 간호사를 대상으로 다약제 내성균 관리지침에 대한 수행도를 조사한 연구[14]에서도 임상 경력이 많은 간호사가 감염 관리 지침에 대한 수행도가 높은 것으로 보고하고 있어, 메르스나 비말주의 격리지침을 적용하는 전염성 질환 대상자를 돌본 경험과 지식이 축적되어 메르스 격리 지침 수행도가 높았을 것으로 설명된다. 또한, 임상 경력이 많은 간호사는 주기적으로 감염 관리 교육을 받고, 전염성 질환 확진 환자 경험이 임상 경력이 적은 간호사보다는 많기 때문에 이러한 결과가 나온 것으로 생각된다. 경력이 적은 간호사에 대해서는 실제 메르스의 증상을 보이는 환자가 내원했을 때의 초기 대응과 간호에 대하여 구체적인 사례를 적용한 시뮬레이션 교육이 주기적으로 필요하다고 생각된다.

간호 학생을 대상으로 한 연구에서 메르스 격리 지침 지식이 높으면 예방적 행위가 높았던 것[18]과는 대조적으로, 본 연구에서는 감염내과 병동 근무, 임상 경력, 비말주의 격리지침 지식이 메르스 격리지침 수행도에 영향을 주는 유의한 요인으로 나타났다. 이를 근거로 할 때 메르스 격리 지침에 대한 수행도를 높이기 위해서는 변화가능한 요인인 비말격리에 대한 지식 수준을 향상시키는 것이 중요할 것으로 보인다. 미국 대부분의 주에서는 간호사들의 면허유지 자격조건으로서 매 4년마다 감염관리 교육을 의무적으로 받도록 하고 있는데[26], 우리나라도 감염관리 교육에 대한 정부 차원의 의무교육 지정이 필요하리라 판단된다. 또한 지식을 높일 수 있는 효율적인 교육 방안이 모색되어야 한다. 예를 들어 메르스 발생 시 모의 훈련과 개인 보호구 착용·탈의 교육의 주기적인 실시, 질병관리본부의 주기적으로 업데이트 되는 메르스 격리지침에 따라 메르스 관리를 위한 사례관리, 집담회 등을 활용하여 메르스 격리 지침 지

식을 효과적으로 높여 주는 교육전략의 도입이 필요할 것으로 생각된다.

특히 본 연구에서 간호사들이 개인 보호 장비 착용의 수행도가 낮은 것으로 나타났는데, 개인 보호 장비는 부분적으로 몇 개만 사용하는 경우 전파 예방효과가 나타나지 않으므로 메르스 감염 예방 및 전파 방지를 위해서는 효과적인 모의 훈련 및 착용·탈의 교육의 프로토콜 개발과 반복 훈련이 필요하다고 생각된다. 또한 수행도가 평균보다 낮았던 격리 병실 청소와 에어졸 생성 시술 시 개인 보호구 착용에 대한 영역에서도 실습 및 시뮬레이션 교육이 요구된다.

바이러스에 의한 전염성 감염 질환은 바이러스의 성질 변화에 따라 미치는 영향력이 달라질 수 있고, 백신이 개발되지 않은 신종 바이러스는 한번 발생하면 사망률을 높이고 공포심을 일으키는 등 사회적으로 미치는 영향력이 크다. 이러한 이유로 메르스와 같은 신종 바이러스의 전파 예방 및 격리 지침 지식과 수행도를 높이기 위해서는 우선 국내 상황에 맞는 메르스 지침이 필요하다. 질병관리본부는 2016년 4월 메르스 관리지침을 최종 확정(의심 환자/접촉자 관리시스템 보완, 중동 지역 입국 의심 환자 격리해제 기준 변경)하여 발표하였다. 메르스 전염의 유행 여부와 관계없이 유사시 효율적인 감염 예방 체계를 가동할 수 있기 위해서는 전파 예방과 관리에 관한 모든 영역의 구체적인 지침에 대해 미리 효율적인 교육 프로그램을 개발하고 임상에 도입하여 적용하는 것이 요구된다.

결론

본 연구는 메르스 지정 병원에 근무하는 간호사를 대상으로 메르스 격리 지침에 대한 지식과 수행도를 파악하고 격리지침 수행도에 영향을 미치는 변수를 탐색하고자 시도되었다. 본 연구에 참여한 간호사들은 메르스 격리 지침에 대한 지식에서 질병의 증상, 전파기전에 대한 지식은 높았으나 치료약물, 개인 보호구 착용 법, 환경관리에 대한 지식은 낮은 것으로 나타났다. 메르스 격리 지침 수행도에서도 오염물품 관리, 손 씻기 등의 문항은 수행도가 높았으나 환경관리와 개인 보호 장비 착용에 대한 수행도가 낮았다. 간호사의 메르스 격리지침 수행도는 임상 경력, 감염 내과 병동 여부, 감염 관리 교육, 메르스 확진 환자 경험, 메르스 격리 지침·비말 주의 격리지침 지식에 따라 유의한 차이를 보였으며, 감염 내과 병동 근무, 임상 경력, 비말주의 격리지침 지식이 메르스 격리지침 수행도를 설명하는 유의한 요인으로 나타났다. 본 연구결과에 근거할 때 추후 전파 예방과 관리에 대한 구체적 지침에 대해 효율적인 교육 프로그

램을 개발, 적용함으로써 변화 가능한 설명요인인 비말주의 격리 지침 지식을 향상시켜 메르스 등 전염성 질환의 효율적인 감염 예방체계를 구축하는 것이 요구된다.

REFERENCES

1. Khan MU, Shah S, Ahmad A, Fatokun O. Knowledge and attitude of healthcare workers about Middle East Respiratory Syndrome in multispecialty hospitals of Qassim, Saudi Arabia. *BMC Public Health*. 2014;14(1281):1-7. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-14-1281>
2. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Interim infection prevention and control recommendations for hospitalized patients with Middle East Respiratory Syndrome Coronavirus [Internet]. Atlanta, GA: CDC; 2015 [cited 2015 October 19]. Available from: <https://www.cdc.gov/coronavirus/mers/downloads/MERS-Infection-Control-Guidance-051414.pdf>.
3. Assiri A, McGeer A, Perl TM, Price CS, Al Rabeeah AA, Cummings DA, et al. Hospital outbreak of Middle East respiratory syndrome coronavirus. *New England Journal of Medicine*. 2013;369(5):407-416. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1306742>
4. WHO statement on the Ninth Meeting of the IHR Emergency Committee regarding MERS-CoV [Internet]. Philippines: WPRO; 2015 [cited 2015 November 10]. Available from: <http://www.wpro.who.int/mediacentre/mers-hlmsg/en/>.
5. Lee JH, Lee CS, Lee HB. An appropriate lower respiratory tract specimen is essential for diagnosis of Middle East Respiratory Syndrome(MERS). *Journal of Korean Medicine Science*. 2015; 30(8):1207-1208. <https://doi.org/10.3346/jkms.2015.30.8.1207>
6. Kim KM, Cha KS, Lee JY, Yoo SY, Choi OJ, Wie SH, et al. Knowledge and performance of infection control guidelines. *Hospital Infection Control*. 2004;9(2):139-150.
7. Kim MY, Jeong CM. The level of the awareness and the compliance on the nosocomial infection control among clinical nurses in the hospital. *Hospital Infection Control*. 2002;7(2): 133-141.
8. Stirling BV, Harmston J, Alsobayel H. An educational programme for nursing college staff and students during a MERS-coronavirus outbreak in Saudi Arabia. *BMC Nursing*. 2015; 14(20):1-7. <https://doi.org/10.1186/s12912-015-0065-y>
9. Liu M, Jiang C, Donovan C, Wen Y, Sun W. Middle East Respiratory Syndrome and medical students: Letter from China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2015;12(10):13289-13294. <https://doi.org/10.3390/ijerph121013289>
10. Daugherty EL, Perl TM, Rubinson L, Bilderback A, Rand CS. Survey study of the knowledge, attitudes, and expected behaviors of critical care clinicians regarding an Influenza pandemic. *Infection Control and Hospital Epidemiology*. 2009;30(12):1143-1149. <https://doi.org/10.1086/648085>
11. Yap J, Lee VJ, Yau TY, Ng TP, Tor PC. Knowledge, attitudes and practices towards pandemic influenza among cases, close contacts and healthcare workers in tropical Singapore: A cross-sectional survey. *BMC Public Health*. 2010;10(442):1-8. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-10-442>
12. Kim SJ, Kang JY. Emergency Nurses' Perception and Performance of Tuberculosis Infection Control Measures. *Journal of Korean Academy of Fundamentals of Nursing*. 2010;17(3):351-361.
13. Yoo MS, Son YJ, Ham HM, Park MM, Um AH. A comparative study of nurses' recognition and practice level of general nosocomial infection, MRSA and VRE infection control. *Journal of Korean Academy of Fundamentals of Nursing*. 2004;11(1):31-40.
14. Kang JY, Cho JW, Kim YJ, Kim DH, Lee JY, Park HK, et al. Hospital Nurses' Knowledge and Compliance on Multidrug-resistant Organism Infection Control Guideline. *Journal of Korean Academy of Nursing*. 2009;39(2):186-197.
15. Kim KN, Lee OC. Knowledge, attitudes and perceptions of nurses on personal protective equipment: Response to the Middle East Respiratory Syndrome Corona virus. *Korean Academy of Fundamentals of Nursing*. 2016;23(4):402-410. <https://doi.org/10.7739/jkafn.2016.23.4.402>
16. Kim JS, Choi JS. Factors influencing emergency nurses' burn-out during an outbreak of Middle East Respiratory Syndrome Coronavirus in Korea. *Asian Nursing Research*. 2016;10(4): 295-299. <https://doi.org/10.1016/j.anr.2016.10.002>
17. Kim JS, Choi JS. Factors influencing emergency nurses' ethical problems during the outbreak of MERS-CoV. *Nursing Ethics*. 2016;1-11. <https://doi.org/10.1177/0969733016648205>
18. Middle East respiratory syndrome-related knowledge, preventive behaviors and risk perception among nursing students during outbreak. *Journal of Clinical Nursing*. 2016;25(17):2542-2549. <https://doi.org/10.1111/jocn.13295>
19. Faul F, Erdfelder E, Buchner A, Lang AG. Statistical power analyses using G*Power 3.1: tests for correlation and regression analyses. *Behavior Research Methods*. 2009;41(4):1149-1160. <https://doi.org/10.3758/BRM.41.4.1149>
20. Park MS. Knowledge, awareness and performance of Tuberculosis infection control and prevention among nurses in wards of high TB risk. [master's thesis]. Seoul: Kyung Hee University; 2014. p. 1-61.
21. Vartti AM, Oenema A, Schreck M, Uutela A, de Zwart O, Brug J, et al. SARS knowledge, perceptions, and behaviors: A comparison between Finns and the Dutch during the SARS outbreak in 2003. *International Journal of Behavioral Medicine*. 2009;16:41-48. <https://doi.org/10.1007/s12529-008-9004-6>

22. So WK, Chan SS, Lee AC, Tiwari AF. The knowledge level and precautionary measures taken by older adults during the SARS outbreak in Hong Kong. *International Journal of Nursing Studies*. 2004;41(8):901-909.
23. Kim BH. A study on the degrees of awareness and performance of the hospital infection control among clinical nurses in a middle-sized and in a small-sized hospital. [master's thesis]. Seoul: Yonsei University; 2003. p. 1-86.
24. Imai T, Takahashi K, Hasegawa N, Lim MK, Koh D. SARS risk perceptions in healthcare workers in Japan. *Emerging Infectious Diseases*. 2005;11(3):404-410. <https://doi.org/10.3201/eid1103.040631>
25. Quah SR, Hin-Peng L. Crisis prevention and management during SARS outbreak, Singapore. *Emerging Infectious Diseases*. 2004;10(2):364-368. <https://doi.org/10.3201/eid1002.030418>
26. Office of Profession. Mandated training related to infection control [Internet]. NY: NYSED; 2008 [cited 2015 October 19]. available from: <http://www.op.nysed.gov/icmemo.html>.