

요양병원 간호인력의 카바페넴 내성 장내세균속군종 감염관리 수행 정도에 미치는 요인*

김 규 리¹⁾ · 이 종 은²⁾

서 론

연구의 필요성

요양병원은 노인성 질환, 만성질환, 수술 또는 상해 후 회복하는 자가 입원하는 의료기관으로, 고령화가 진행됨에 따라[1] 요양병원의 수는 2010년 867개에서 2020년 요양병원 1,584개로 약 2배 가까이 증가했다[2]. 급성기 병원과는 달리 요양병원은 다양한 기저 질환을 가진 환자들이 장기간 상주하는데, 특히 신체기능 및 면역력 저하로 인해 일상생활 수행능력이 떨어진 노인이나 만성질환 환자, 질병 회복 능력이 감소된 외상 환자들이 대부분으로 감염병에 노출될 위험이 높다[3]. 요양병원 입원 환자에게 감염이 발생하면 심각한 합병증, 패혈증, 사망과 같은 치명적인 결과를 초래할 수 있고, 사회적으로는 환자 자원 일수, 의료비 손실 등 부담이 가중될 수 있다[4].

특히 최근에는 요양병원 내 다제내성균에 의한 감염이 늘어나고 있어 심각한 문제가 되고 있다[5]. 여러 다제내성균 중 가장 위험성이 높은 카바페넴 내성 장내세균속군종(Carbapenem Resistant Enterobacteriaceae, CRE)은 카바페넴 계열 항생제에 내성을 가진 장내세균이다[6]. CRE는 광범위한 항생제에 내성을 가져 항생제 사용에 큰 제약이 따르며, 여러 계열 항생제에 내성을 나타내는 경우가 많아 치료가 어렵다[7]. 미국 요양병원 및 장기요양 시설에서의 CRE 감염에 대한 연구에 따르면, CRE에 감염되거나 접촉한 환자의 경우, 사망률이 최대 75%까지 이를 정도로 결과가 좋지 않았다[8].

국내에서는 CRE 감염을 2017년부터 전수 감시 감염병으로 지정하여 의료기관 내 집단 감염을 관리하였고 질환의 특성으로 분류하는 기존의 군별 감염병 분류가 감염병의 긴급도, 심각도, 전파력 등을 제대로 반영하지 못하여 2020년 1월 1일 감염병의 예방 및 관리에 관한 법률에 따라 3군 감염병에서 2급 감염병으로 개정되었다[9]. 국내 CRE 감염 발생 신고는 2017년 5,717건, 2019년 15,369건으로 급증하고 있는 추세이다. CRE 감염 중 고령 인구가 차지하는 비율 또한 꾸준히 증가하여, 2018년 57%이던 70세 이상의 비율이 2020년에는 62%를 차지하였고[10], 전체 발생 건수 중에서 요양병원에서의 발생 비율도 2018년 4%에서 2020년 10%로 크게 증가하였다[5].

CRE는 장내에 집락군부터 폐렴균까지 다양한 종류를 포함하고 병원 종사자와 주변 환경을 오염시킨다고 알려져 있다[11]. 인공호흡기, 중심정맥관, 유치도뇨관 등의 침습적 처치나 외과적 상처가 있는 경우 CRE 감염 위험이 높고 CRE 감염 환자, 병원체 보유자와의 직접, 간접 접촉이나 환경표면이나 오염된 물품이나 기구를 통해 전파 가능하여 표준주의 및 접촉 주의 지침에 따라 코호트 격리 및 1인실 격리를 시행해야 한다[6]. 요양병원은 감염관리위원회 및 감염관리실 설치와 전담 인력 배치의 의무가 없다가 코로나바이러스감염증-19의 여파로 감염관리에 대한 관심과 중요도가 높아져 최근 2021년 12월 31일부터 100병상 이상의 요양병원은 감염관리실 및 감염관리 위원회를 설치하도록 기준이 변경되었다. 그러나, 병원 운영 관리상 감염관리 전담자가 겸직을 하고 있는 경우가 비일비재하여 감염관리에 대한 체계적인 관리가 어려운 것으로 나타났다[3,12,13].

주요어 : 카바페넴 내성 장내세균속군종, 감염관리, 요양병원, 간호인력

* 본 논문은 제1저자 김규리의 석사학위논문을 발췌, 수정, 보완하였다.

1) 경기도 감염병관리지원단, 주무관(<http://orcid.org/000-0002-2536-6063>)

2) 가톨릭대학교 간호대학 교수(<http://orcid.org/000-0002-5989-5086>) (교신저자 E-mail: jlee@catholic.ac.kr)

투고일: 2022년 7월 6일 수정일: 2022년 7월 18일 게재확정일: 2022년 7월 29일

선행 연구에 따르면 CRE 감염관리 수행 정도에 영향을 미치는 요인으로는 종합병원 및 대학병원 간호사의 CRE 감염관리 지식, 근무만족도[14], 총 임상경험, 연령[14,15], 다제내성균 교육경험[14,16]이 영향을 미치는 것으로 나타났다.

CRE 감염관리에 관한 지식과 수행 간의 관련성을 조사한 연구에 의하면, 종합병원 간호사 대상으로 한 연구에서는 CRE 감염관리 지식과 수행 사이에 유의한 상관관계가 있는 것으로 보고되었으나[14] 요양병원 간호사 대상으로 감염관리 지식과 수행 간에 유의한 상관관계가 없는 것으로 나타나고 있어[17] 상이한 연구결과들이 보고되었다. 감염관리 인식과 수행과의 관련된 연구를 살펴보면 상급 종합병원 의료인들을 대상으로 한 연구에서 VRE 감염관리 인식과 수행 간에는 유의한 상관관계가 있다고 보고 있다[18]. 요양병원 종사자 대상의 연구에서도 감염관리 인식과 수행 간에 유의한 상관관계가 있다고 보고 있다[19].

선행 연구에 의하면 급성기 병원 간호사를 대상으로 한 CRE 감염 관리에 대한 연구는 수행되고 있으나[14] 요양병원 간호 인력의 CRE 감염관리 대한 연구는 매우 부족하였다. 환자의 감염 발생에 가장 많은 영향을 주는 요인은 요양병원 간호사 및 간호조무사인 경로 감염할 때[20] 간호인력의 CRE 감염관리에 대한 정확한 지식을 향상시켜 전파를 예방하고 관리 해야한다. CRE 감염관리 지침과 같은 지식을 통해 실제 실천에 따라 CRE 감염관리 전파의 감소라는 결과를 이루어 봤을 때[21] 올바른 정보에 대한 지식을 습득하고, 얼마나 이해를 하는지에 대한 인식에 따라 감염관리 수행 정도가 향상된다는 것을 알 수 있다.

따라서 감염관리가 취약한 요양병원은 최근 항생제 사용과 더불어 CRE 감염이 급증하고 있는 상황에서 감염관리와 전파방지를 위한 노력은 반드시 필요하기에 요양병원 간호 인력의 CRE 감염관리 지식과 인식을 살펴보고 수행 정도를 함께 연구하는 것은 의미 있다고 생각된다.

이에 본 연구는 요양병원에서 CRE 감염환자를 접촉하는 요양병원 간호 인력의 CRE 감염관리에 대한 지식과 인식에 따른 수행 정도를 조사하여 현황을 살펴보고, CRE 감염관리 수행 정도에 미치는 요인을 파악하고자 한다.

연구 목적

본 연구는 요양병원 간호 인력의 CRE 감염관리 수행 정도에 미치는 요인을 파악하기 위한 연구로 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 첫째, 대상자의 일반적 특성, CRE 감염관리에 대한 지식, 인식, 수행 정도를 파악한다.
- 둘째, 대상자의 일반적 특성에 따른 CRE 감염관리 수행 정도의 차이를 파악한다.

- 셋째, 대상자의 CRE 감염관리에 대한 지식, 인식 및 수행 정도의 관계를 분석한다.
- 넷째, 대상자의 CRE 감염관리 수행 정도에 영향을 미치는 요인을 확인한다.

연구 방법

연구 설계

본 연구는 요양병원 간호 인력의 CRE 감염관리 수행 정도에 미치는 요인을 확인하기 위한 서술적 조사 연구이다.

연구 대상

본 연구 대상자는 K도 남부와 북부지역 총 7개의 요양병원에 근무하고 있는 만 19세 이상의 간호 인력인 간호사와 간호조무사 중 연구 참여에 동의한 자로 연구자가 편의표집으로 사용하였다.

다중회귀분석을 위한 적절한 표본 수는 예측변수 10개 유의수준 0.05, 검정력 80%, 중간 수준의 효과크기 0.15을 적용하였을 때, 최소 연구 대상자 수는 118명이 필요한 것으로 나타났다. 경기 남부, 북부 요양병원 간호 인력에서 145명의 자료를 수집하였으나 응답 내용이 불성실하거나 충분하지 못한 10명을 제외하여 총 135명의 자료를 분석하였다.

연구 도구

일반적 특성은 성별, 연령, 직종, 요양병원 규모, 요양병원 근무경력, 격리실 운영, CRE 감염관리 교육받은 경험, CRE 환자 간호 경험으로 구성하였다.

CRE 감염관리 지식은 CRE 감염관리 지침[9]을 근거로 Kim [14]이 개발한 도구를 Park [22]이 수정·보완하여 사용한 것을 본 연구자가 사용 승인을 받은 뒤 사용하였다. CRE 기초지식, CRE 감염관리 지식으로 총 27문항이며 질문에 대한 대답은 ‘예’, ‘아니요’로 정답은 1점, 오답은 0점으로 구성되었다. 점수는 최소 0점에서 최대 27점이며 점수가 높을수록 CRE 감염관리 지식 정도가 높은 것을 의미한다. 본 연구의 목적과 대상에 맞게 Park [22]도구의 8번 문항에서 ‘최근 6개월 이내’를 최근 변경된 지침을 고려하여 ‘최근 1년 이내’로 수정하였다[9]. Park [22]의 연구에서는 Kuder-Richardson Formula 20=.83 이었다. 본 연구의 Kuder-Richardson Formula 20=.87 이었다.

CRE 감염관리 인식은 Kim [14]의 문항을 재구성한 Park [22]을 단어의 적절성, 문항의 적용 가능성, 최근 변경된 지침을 고려하여 Ryu와 Ryu [23]이 수정·보완한 도구를 본 연구자가 사용

승인을 받은 뒤 사용하였다. Likert 4점 척도이며 각 문항은 ‘전혀 중요하지 않다’ 1점, ‘별로 중요하지 않다’ 2점 ‘다소 중요하다’ 3점, ‘매우 중요하다’ 4점으로 24문항으로 구성되었다. 점수의 범위는 24점부터 96점까지로 점수가 높을수록 CRE 감염관리 인식이 높다. Ryu와 Ryu [23]의 연구에서 CRE 감염관리 인식 신뢰도는 Cronbach’s alpha는 .94로 나타났다. 본 연구의 Cronbach’s alpha는 .99 이었다.

CRE 감염관리 수행 정도는 Lee [24]이 VRE 환자에 대한 간호사의 수행 측정 도구를 개발한 도구를 Kim [14]이 CRE 감염관리 수행 정도에 대해 수정·보완한 도구를 본 연구자가 사용 승인을 받은 뒤 사용하였다. 이 도구는 코호트 격리 11문항, 환경관리 6문항, 손위생 2문항으로 구성되었다. Likert 4점 척도로 구성된 총 19문항으로 측정된 도구를 사용하여 각 문항은 ‘거의 하지 않는다’ 1점, ‘가끔 한다’ 2점 ‘조금 한다’ 3점, ‘항상 한다’ 4점으로 최저 19점에서 76점까지이며 점수가 높을수록 CRE 감염관리 수행이 높음을 의미한다. Kim [14]의 연구에서 신뢰도는 Cronbach’s alpha는 .95로 나타났다. 본 연구의 Cronbach’s alpha는 .98 이었다.

자료 수집

자료수집은 2020년 11월 16일부터 12월 15일까지 K도 남부와 북부 소재 총 7개의 요양병원 간호 인력을 대상으로 자료를 수집하였다. 각 요양병원 간호부서장에게 본 연구목적과 방법을 설명하고 협조를 구한 후 총 연구 참여에 동의한 자를 대상으로 145명을 선정하였다. 그 중 응답이 불성실한 설문지 10부를 제외하여 최종적으로 135명을 대상으로 하였다.

설문지와 연구 참여 설명서를 봉투에 넣어서 해당 병원에 배부하였고 자발적으로 연구에 참여하기로 동의한 요양병원 간호 인력이 직접 설문지를 작성하였다. 설문조사를 통해 얻어진 자료는 연구목적 이외에는 절대 사용하지 않으며 개인의 신상에 관한 비밀을 노출하지 않도록 익명으로 한다는 점과 대상자가 원하면 언제든지 철회 할 수 있음을 알렸고 요양병원 간호 부서장이 일괄적으로 회수하여 연구자에게 전달하는 방법을 사용하였다. 설문지 작성시간은 15~20분 소요되고 모든 개인적 자료는 외부에 노출되지 않도록 회수용 봉투에 담아 밀봉한 후 연구자가 직접 해당 병원에 방문하여 회수하였다.

자료 분석

수집된 자료는 IBM SPSS Statistics 23.0 프로그램(IBM Corp., Armonk, NY, USA)을 이용하여 분석하였다. 대상자의 일반적 특성, CRE 감염관리 지식과 인식 및 수행 정도는 빈도, 백분율, 평균, 표준편차로 제시하였다. 일반적 특성에 따른 CRE 감염관

리 수행 정도의 차이를 t-test와 ANOVA로 분석하였다. CRE 감염관리 지식과 인식 및 수행 정도의 관계를 Pearson correlation coefficients를 이용하여 확인하였고 CRE 감염관리 수행 정도에 미치는 요인을 Multiple regression으로 분석하였다.

윤리적 고려

본 연구는 목적과 방법, 절차 및 개인정보보호에 대해서 C대 학교 연구윤리위원회의 승인을 받은 후(IRB No: MC20QISI0146) 진행하였다. 설문조사 전 과정에서 무기명을 유지하고 연구에 참여한 모든 대상자에게 소정의 선물을 제공하였다. 수집된 자료는 연구담당자만 접근 가능한 잠금장치가 있는 캐비닛에 보관하고 코딩한 자료는 암호화 하였다 연구종료 3년 이후 관련 서류는 분쇄 및 폐기할 예정임을 설명하였다.

연구 결과

대상자의 일반적 특성

대상자는 총 135명으로 성별은 여성이 129명(95.6%)으로 대부분을 차지하였고, 요양병원 특성 상 50세 이상이 83명(61.5%)으로 가장 많았다. 직종은 간호사 72명(53.3%), 간호조무사 63명(46.7%)이었다. 요양병원 규모는 200병상 이상이 75개(55.5%)로 가장 많았고, 요양병원 근무경력은 3년 미만 61명(45.2%)으로 가장 많았다. 격리실 운영은 일반 환자를 보호하기 위하여 전염력이 강한 감염성 환자를 일반 환자와 격리여 치료할 필요가 있는 경우 보건복지부 장관이 정하는 기준에 따라 화장실 및 샤워 시설을 갖춘 격리실을 운영[25] 여부를 의미하며 81곳(60%)이 격리실을 운영하지 않는 것으로 나타났다. 78명(57.8%)이 CRE 감염관리 교육받은 경험이 있었고 57명(42.2%)이 교육받은 경험이 없었다. CRE 환자를 간호한 적이 있는지에 대한 경험은 72명(53.3%)이 간호한 경험이 있고 63명(46.7%)이 간호한 경험이 없었다(Table 1).

대상자의 일반적 특성에 따른 CRE 감염관리 수행 정도의 차이

CRE 감염관리 수행 정도는 CRE 감염관리 교육경험($t=3.35$, $p<.001$)과 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. CRE 감염관리 교육을 받은 경험이 있을수록 CRE 감염관리 수행 정도의 점수가 높았다. 그러나 성별, 연령, 직종, 요양병원 규모, 요양병원 근무경력, 격리실 운영, CRE 환자 간호경험에 따라서는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다 (Table 1).

대상자의 CRE 감염관리 지식

CRE 감염관리 지식의 총 정답률은 79%로 나타났다. 각 문항별로 살펴보면 ‘환자와 접촉하기 전·후에 손위생을 수행한다(정답: 예)’ 문항의 정답률은 100%로 가장 높았고, ‘의료용품(혈압계, 체온계 등)은 가능한 환자 전용으로 사용하며, 공용으로 사용할 경우 다른 환자 사용 이전에 소독한다(정답: 예)’ 문항의 정답률은 99%, 다음으로는 ‘검사실과 수술실 등에서 CRE 보균자 또는 환자의 검사는 가능하면 당일 마지막 일정으로 조정하여 다른 환자에게 오염되지 않도록 한다(정답: 예)’ 문항의 정답률은 99% 순으로 높았다.

반면 ‘건강한 성인에게는 CRE 감염이 발생하지 않는다(정답: 예)’ 문항은 27%로 정답률이 가장 낮았다. ‘마스크는 정기적으로 착용할 필요는 없으나, 흡인이나 검사 시 호흡기 분비물이 될 가능성이 있는 경우에만 착용한다(정답: 예)’ 문항은 31%로 낮

았고, ‘의료기관에서 의료인의 손이나 의료기구에 의한 전파가 흔하지는 않다(정답: 아니오)’ 문항은 48% 순으로 낮은 정답률을 보였다(Table 2).

대상자의 CRE 감염관리 인식

CRE 감염관리 인식은 4점 만점에 평균 3.50(±0.63) 점으로 나타났다. 인식이 높은 문항은 ‘환자와 접촉하기 전·후에 손위생을 수행한다.’ 평균 3.61점으로 가장 높았고, ‘손이 혈액, 체액이나 분비물로 인해 눈에 보이게 오염이 되었을 경우 물과 비누를 이용하여 손을 씻는다.’가 평균 3.59점, ‘CRE 보균자 또는 환자가 사용한 이송 용구(휠체어, 이동 카트, 보행기 등)는 사용 후 바로 병원의 소독제 사용규정에 따른 소독제로 소독한다.’가 평균 3.59점 순으로 높았다.

인식이 낮은 문항은 ‘과거 입원 당시 균이 분리되었던 사실이

<Table 1> Differences in CRE Infection Control Performance according to General Characteristics (N=135)

Variables	Categories	n (%) or M±SD	Performance	
			M±SD	t or F (p)
Sex	Male	6 (4.4)	3.24±0.92	0.06 (.953)
	Female	129 (95.6)	3.22±0.71	
Age(years)		49.83±10.65		
	20~29	6 (4.4)	3.03±0.97	1.55 (.204)
	30~39	19 (14.1)	3.00±0.72	
	40~49	27 (20.0)	3.11±0.68	
	≥50	83 (61.5)	3.32±0.71	
Job	Registered Nurses	72 (53.3)	3.29±0.69	1.16 (.247)
	Nurse's aide	63 (46.7)	3.14±0.76	
Size of Long-term care Hospitals (beds)				
	30~99	11 (8.1)	2.87±0.89	1.57 (.211)
	100~199	49 (36.3)	3.29±0.63	
≥200	75 (55.5)	3.23±0.74		
Working career of Long-term care Hospitals(years)		4.70±4.28		
	<3	61 (45.2)	3.26±0.73	1.43 (.243)
	3~9	57 (42.2)	3.12±0.71	
≥10	17 (12.6)	3.44±0.71		
Isolation room				
	Yes	54 (40.0)	3.35±0.57	1.78 (.077)
No	81 (60.0)	3.14±0.80		
Education experience of CRE infection control				
	Yes	78 (57.8)	3.39±0.66	3.35 (.001)
No	57 (42.2)	2.99±0.74		
Nursing experience of CRE patients				
	Yes	72 (53.3)	3.33±0.65	0.93 (.052)
No	63 (46.7)	3.09±0.78		

확인된 경우 가능한 한 선제 격리를 취하고 선별 검사를 실시한다.’가 평균 3.30점, 최근 1년 이내 CRE 집단 발생지역의 의료 기관 방문 경험이 있는 경우나 CRE 환자 접촉 경험이 있는 경우에는 고위험 환자로 분류한다.’ 평균 3.32점, ‘유행 발생의 상황에서는 직원의 보균검사와 코호트를 고려할 수 있다.’ 평균 3.33점 순으로 낮았다(Table 3).

대상자의 CRE 감염관리 수행 정도

대상자의 CRE 감염관리 수행 정도는 4점 만점에 평균 3.22 (±0.84)점으로 나타났다. 수행이 가장 높은 문항은 ‘격리실에 의료 폐기물 박스를 비치하고 의료 폐기물(일회용 장갑, 거즈, 비닐 가운, 알코올 솜 등)을 함께 수거한다.’가 평균 3.49점으로 나타났다, ‘손이 혈액, 체액이나 분비물로 인해 눈에 보이게 오염

〈Table 2〉 Knowledge of CRE Infection Control (N=135)

Questions	Correct (%)
1 CRE is legal communicable disease that must be reported to Korea Disease Control and Prevention Agency	60.0
2 If CRE that produces carbapenemase is diagnosed, isolation is necessary.	92.0
3 Management and monitoring should be performed for hospital staff, family members, caregivers and patients admitted in the same room who have been in contact with CRE patients producing carbapenemase.	96.0
4 Wash hands before and after contact with patients.	100.0
5 Wash hands with water and soap if there is visible contamination with blood, body fluids or secretion.	95.0
6 Masks and goggles are not required to be worn regularly. Wear them if there is possible splashing of respiratory secretions during aspiration or examination.	31.0
7 The quarantine is lifted if the tests performed at intervals of 3 days to 1 week show negative results more than 3 times in a row,	62.0
8 Patients who have been hospitalized or received dialysis in a CRE endemic area within the past 1 year are classified as high-risk.	91.0
9 For portable examination equipment (e.g., electrocardiogram, portable X-ray, etc.), cover the surface with disposable vinyl or disinfect immediately after use.	96.0
10 Wipe the items around patients and floor with disinfectant at least once a day	96.0
11 CRE infection does not occur in healthy adults.	27.0
12 Urinary tract infection is the most common CRE infection.	53.0
13 Transmission by the hands of medical personnel or medical devices is not common in hospitals	48.0
14 Patients admitted to the intensive care unit or immunocompromised are at high risk of CRE infection.	85.0
15 Conduct a culture test of CRE with stool specimens or rectal swab specimen.	64.0
16 For patient transport equipment (e.g., wheelchair, bed, walker, etc.) used by CRE carrier or patients, disinfected immediately after use according to the protocol.	97.0
17 If possible, examination and operation of CRE carrier or patients should be scheduled to the last order of the day to prevent contamination.	99.0
18 If possible, medical supplies (e.g., blood pressure gauge, thermometer etc.) should be used exclusively for each patient. Otherwise, disinfect before to use in other patients.	99.0
19 Place isolated medical waste container in the isolated room, and collect medical waste together (e.g., disposable gloves, gauze, vinyl gown, alcohol pad, fluid bag, etc.).	97.0
20 Collect the linen or changed clothes of CRE carrier or patients in the separate laundry box to prevent contamination of surrounding environment.	99.0
21 After the patient discharge, disinfect the entire surface of the room and items of the CRE patients.	74.0
22 Consider a culture test for the environment when suspecting CRE epidemic after patient discharge.	62.0
23 Limit visitors during quarantine period.	95.0
24 If isolation of bacteria is confirmed at the time of hospital admission in the past, quarantine first and conduct screening tests.	99.0
25 In case of a group infection, limit the admission of new patients to the ward where the infected patient occurs.	74.0
26 Consider employee’s carrier test and cohort in case of epidemics.	92.0
27 In case of a group infection, carrier test is performed a total of 2 times (1-2 days apart). If positive, immediately move to the isolation room.	64.0
Total correct answer rate	79.0
M±SD	21.46±4.41 (Range 0~27)

CRE=Carbapenem resistant enterobacteriaceae

이 되었을 경우 물과 비누를 이용하여 손을 씻는다.’ 평균 3.43 점, 다음으로는 ‘의료용품(혈압계, 체온계 등)은 가능한 환자 전용으로 사용하며, 공용으로 사용할 경우 다른 환자 사용 이전에 소독한다.’ 평균 3.39점 순으로 높게 나타났다.

가장 낮은 문항은 ‘CRE 집단 유행 발생의 상황에서는 코호트 격리를 한다.’가 평균 2.96점, 다음으로는 ‘집단 감염 발생 시 환자가 발생한 병실은 신 환의 입원을 제한하고 병실 내 환자들의 보건검사를 시행하며, 입시격리를 적용한다. 평균 3.03점, 환자 퇴원 후에는 병실 환경과 각종 물품의 표면 전반에 대해 소독을

시행하고 필요시 환경에 대한 배양검사를 고려한다.’ 평균 3.04 점 순으로 낮았다 (Table 3).

대상자의 CRE 감염관리 지식, 인식, 수행 정도 간의 상관관계

CRE 감염관리 지식과 인식은 유의한 양의 상관관계를 보였다 ($r=.75, p<.001$). CRE 감염관리 지식과 수행 정도($r=.68, p<.001$) 간에는 유의한 양의 상관관계를 보였다. CRE 감염관리 인식과

<Table 3> Perception and Performance of CRE Infection Control

(N=135)

Questions	M±SD
Perception	
1 Isolate CRE patients in single room if possible and assign patients with a high risk of transmission preferentially (e.g., diarrhea, wound drainage, urinary/fecal incontinence).	3.56±0.34
2 Management and monitoring should be performed for hospital staff, family members, caregivers and patients admitted in the same room who have been in contact with CRE patients producing carbapenemase.	3.47±0.63
3 Wash hands before and after contact with patients.	3.61±0.53
4 Wash hands with water and soap if there is visible contamination with blood, body fluids or secretion.	3.59±0.55
5 Wear gloves and gowns (or disposable aprons) before contact with CRE patients.	3.58±0.55
6 Masks and goggles are not required to be worn regularly. Wear them if there is possible splashing of respiratory secretions during aspiration or examination.	3.47±0.68
7 Release quarantine if there is negative result of 3 or more consecutive tests on the original site and carrier test conducted at interval of 3 days to 1 week.	3.53±0.59
8 Classify as a high-risk patient if there is a visit to a medical institution located in the CRE outbreak, or if there is contact with CRE patients within 1 year.	3.32±0.66
9 For portable examination equipment (e.g., electrocardiogram, portable X-ray, ultrasound), cover the surface with disposable vinyl or disinfect immediately after use.	3.56±0.57
10 Wipe the items around patients and floor with disinfectant at least once a day.	3.55±0.59
11 Conduct a culture test of CRE with stool specimens or rectal swab specimen.	3.52±0.58
12 For patient transport equipment (e.g., wheelchair, etc.) used by CRE carrier or patients, disinfected immediately after use according to the hospital disinfection protocol.	3.59±0.56
13 If possible, examination and operation of CRE carrier or patients should be scheduled to the last order of the day to prevent contamination.	3.47±0.66
14 If possible, medical supplies (e.g., blood pressure gauge, etc.) should be used exclusively for each patient. If used in common, disinfect before it is used in other patients.	3.53±0.63
15 Place isolated medical waste container in the isolated room, and collect medical waste together (e.g., disposable gloves, etc.)	3.56±0.60
16 Collect the linen or changed clothes of CRE carrier or patients in the separate laundry box to prevent contamination of surrounding environment.	3.57±0.58
17 After the patient discharge, disinfect the entire surface of the room and items of the CRE patients.	3.58±0.58
18 Consider a culture test for the environment when suspecting CRE epidemic after patient discharge.	3.39±0.60
19 Limit visitors during quarantine period.	3.52±0.64
20 Visitors should follow the same contact precaution as the hospital staff.	3.56±0.57
21 In case of a group infection, limit the admission of new patients to the ward where the infected patient occurs.	3.41±0.64
22 Consider employee’s carrier test and cohort in case of epidemics.	3.33±0.73
23 In case of negative result of carrier tests, conduct additional test at intervals of 1 day or more from the first day to release quarantine. In case of positive result, move the patients immediately to quarantine.	3.36±0.81
24 If isolation of bacteria is confirmed at the time of hospital admission in the past, quarantine first and conduct screening tests.	3.30±0.74
Total mean score	3.50±0.63

CRE=Carbapenem resistant enterobacteriaceae

수행 정도($r=.76, p<.001$) 간에도 통계적으로 유의한 양의 상관관계를 보였다(Table 4).

대상자의 CRE 감염관리 수행 정도에 영향을 미치는 요인

단변량 분석에서 유의하게 나타난 CRE 감염관리 교육경험과 이변량 분석에서 유의했던 CRE 감염관리 지식과 CRE 감염관리 인식을 포함시켜 다중회귀분석을 실시하였다. 그 결과 회귀 모형은 통계적으로 유의하게 나타났으며($F=70.31, p<.001$), Durbin-Watson 통계량은 1.50로 잔차의 독립성 가정에는 문제가 없는 것으로 나타났고, 분산팽창지수(VIF) 모두 10미만으로 작게 나타나 다중 공선성의 문제는 없는 것으로 나타났다.

회귀계수의 유의성 검증 결과 CRE 감염관리 교육경험($\beta=.13, p=.019$), CRE 감염관리 지식($\beta=.22, p=.010$), CRE 감염관리 인

식($\beta=.56, p<.001$)으로 CRE 감염관리 수행 정도에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. CRE 감염관리 수행 정도에 가장 영향력이 큰 변수는 CRE 감염관리 인식($\beta=.56$)으로 나타났고, 다음으로는 CRE 감염관리 지식 ($\beta=.22$), CRE 감염관리 교육경험($\beta=.13$)으로 수행 정도에 영향을 주는 것으로 나타났다. 이들 3가지 변인은 CRE 감염관리 수행의 전체 변량의 61%를 설명하는 것으로 나타났다(Table 5).

논 의

본 연구는 경기 남부와 북부 소재의 총 7개의 요양병원 간호 인력을 대상으로 CRE 감염관리 수행에 미치는 요인을 분석하였다.

본 연구결과 CRE 감염관리 지식의 총 평균 정답률은 79%, 총 27점 만점에 평균 21.46점으로 동일한 도구로 대학병원 간호사를 대상으로 조사한 CRE 감염관리 지식 정답률 82.78%(22.35

〈Table 3〉 Perception and Performance of CRE Infection Control (Continued)

(N=135)

Questions	M±SD
Performance	
1 If CRE that produces carbapenemase is diagnosed, isolation is necessary.	3.27±0.81
2 Management and monitoring should be performed for hospital staff, family members, caregivers and patients admitted in the same room who have been in contact with CRE patients producing carbapenemase.	3.06±0.92
3 Wash hands before and after contact with patients.	3.39±0.73
4 Wash hands with water and soap if there is visible contamination with blood, body fluids or secretion.	3.43±0.75
5 Patients with confirmed CRE should be subjected to contact isolation regardless of whether they are infected or carriers.	3.10±0.90
6 Masks and goggles are not required to be worn regularly. Wear them if there is possible splashing of respiratory secretions during aspiration or examination.	3.21±0.95
7 For portable examination equipment (e.g., electrocardiogram, portable X-ray, ultrasound), cover the surface with disposable vinyl or disinfect immediately after use.	3.29±0.88
8 Wipe the items around patients and floor with disinfectant at least once a day.	3.27±0.86
9 Conduct a culture test of CRE with stool specimens or rectal swab specimen.	3.30±0.83
10 For patient transport equipment (e.g., wheelchair, bed, walker, etc.) used by CRE carrier or patients, disinfected immediately after use according to the hospital disinfection protocol.	3.24±0.90
11 If possible, examination and operation of CRE carrier or patients should be scheduled to the last order of the day to prevent contamination.	3.07±0.94
12 If possible, medical supplies (e.g., blood pressure gauge, thermometer, etc.) should be used exclusively for each patient. If used in common, disinfect before it is used in other patients.	3.39±0.70
13 Place isolated medical waste container in the isolated room, and collect medical waste together (e.g., disposable gloves, gauze, vinyl gown, alcohol pad, fluid bags).	3.49±0.65
14 Collect the linen or changed clothes in the separate laundry box to prevent contamination of surrounding environment.	3.37±0.80
15 After the patient discharge, disinfect the entire surface of the room and items of the CRE patients. If necessary, consider a culture test for the environment.	3.04±0.88
16 Limit visitors during quarantine period. Visitors should follow the same contact precaution as the hospital staff.	3.18±0.82
17 In case of a group infection, limit the admission of new patients to the ward where the infected patient occurs.	3.03±0.91
18 Consider employee's carrier test and cohort in case of epidemics.	2.96±1.05
19 In case of a group infection, carrier test is performed a total of 2 times (1-2 days apart). If positive, immediately move to the isolation room.	3.07±0.94
Total mean score	3.22±0.87

CRE=Carbapenem resistant enterobacteriaceae

점)[22], 87%(23.48점)[14] 보다는 낮게 나타났다. 두 집단 간의 지식 정도의 차이는 대학병원 간호사와 요양병원 간호 인력 사이의 병원 감염관리 지식을 비교한 선행 연구에서도 동일하게 관찰할 수 있다[26]. 이러한 차이는 본 연구 대상자는 간호사와 간호조무사로 간호사만을 대상으로 한 연구와는 차이가 있고, 대학병원에서는 체계적인 감염관리 교육과 시스템이 있는 반면, 요양병원에서는 주로 자발적인 학습과 경험에 의존하여 지식습득이 이루어지기 때문이라고 볼 수 있다[13]. 또한, 본 연구에서는 간호사와 간호조무사의 비율이 비슷하게 조사되었기 때문에 간호사만을 대상으로 한 조사[14, 22]와의 평균 최종학력 차이도 있을 것으로 사료된다[26]. 도구는 다르지만 다른 요양병원 간호사를 대상으로 다제내성균 감염관리 지식 정도를 조사한 연구결과[27]의 평균 정답률 71.3%보다는 높게 나왔는데, 이는 조사 당시 국내에서 코로나바이러스감염증-19로 인해 감염관리가 더욱 강조된 시기였기 때문에 선행 연구보다 높은 점수를 보인 것으로 여겨진다.

문항 중 ‘건강한 성인에게는 CRE 감염이 발생하지 않는다’ 문항의 정답률이 27%로 가장 낮았고 선행 연구와 동일하게 가장 낮은 문항으로 나타났다[14]. ‘마스크는 정기적으로 착용할 필요는 없으나, 흡인이나 검사 시 호흡기 분비물이 될 가능성이 있는 경우에만 착용한다’는 문항은 31%로 두 번째로 낮게 나타났는데, 설문을 실시할 당시 코로나바이러스감염증-19로 인해 마스크 착용이 의무화된 상황이라 일반적인 상황을 가정한 문항의 질문에 혼돈이 있어 정답률이 낮았을 것으로 생각된다. 세 번째로 낮은 정답률을 보인 문항은 ‘의료기관에서 의료인의 손이나 의료기구에 의한 전파가 흔하지는 않다’로 48%의 정답률로 나타났다. 이는 CRE 기초지식과 표준화된 감염관리 지식 부족으로 나타난 결과로 판단되어 대상자들에게 이에 대한 교육이 필

요하다.

요양병원 간호 인력의 CRE 감염관리 인식은 4점 만점에 평균 점수는 3.50점으로, 도구는 다르지만 요양병원 간호사를 대상으로 감염관리 인지도를 조사한 연구의 평균점수는 5점 만점의 4.71점[17]으로 본 연구결과보다 높게 나타났다. 이러한 차이는 간호사 및 간호조무사와 간호사를 연구한 대상자의 차이와 법정 감염병 중 CRE 감염관리 및 의료기관의 감염관리에 대한 도구의 차이로, 일반적인 감염관리보다는 법정 감염병인 CRE에 대한 인식이 낮아 본 연구결과는 선행 연구 결과보다 낮게 나타난 것으로 생각된다.

CRE 감염관리 인식에 대한 문항 중 “환자와 접촉하기 전·후에 손위생을 수행한다”가 본 연구에서 평균 3.61점으로 가장 높은 점수를 보인 것은 선행 연구에서도 동일하게 나타났다[23]. 손위생은 감염을 차단하고 병원체의 전파 위험을 감소시키는 가장 기본적이고 중요한 감염 예방법으로 의료기관에서는 손위생의 중요성과 방법, 수행에 대해 주기적으로 교육하고 모니터링 하고 있어 손위생의 대한 점수가 가장 높은 것으로 생각된다. 인식이 가장 낮은 문항은 ‘과거 입원 당시 균이 분리되었던 사실이 확인된 경우 가능한 한 선제 격리를 취하고 선별검사를 실시한다.’가 평균 3.30점, ‘최근 1년 이내 CRE 집단 발생지역의 의료기관 방문 경험이 있는 경우나 CRE 환자 접촉 경험이 있는 경우에는 고위험 환자로 분류한다.’가 평균 3.32점으로 두 번째로 낮았고, ‘유행 발생의 상황에서는 직원의 보균검사와 코호트를 고려할 수 있다.’는 평균 3.33점으로 세 번째로 낮게 나타났다. 본 연구에서 CRE 환자 간호 경험이 없는 대상자가 46.7%로 높아 CRE 감염에 대한 인식에 영향을 끼친 것으로 사료된다.

CRE 감염관리 수행 정도는 4점 만점에 평균 점수는 3.22점으로 직군 별로 살펴보면 간호사는 3.29점, 간호조무사는 3.14점이

<Table 4> Correlation between CRE Infection Control Knowledge, Perception and Performance (N =135)

CRE infection control	Knowledge r (p)	Perception r (p)	Performance r (p)
Knowledge	1		
Perception	.75 (<.001)	1	
Performance	.68 (<.001)	.76 (<.001)	1

CRE=Carbapenem resistant enterobacteriaceae

<Table 5> Factors Affecting the Performance of CRE Infection Control (N =135)

Variables	B	S.E.	β	t	p	VIF
Education experience of CRE infection control	.19	.08	.13	2.37	.019	1.04
Knowledge of CRE infection control	.98	.38	.22	2.61	.010	2.50
Perception of CRE infection control	.74	.11	.56	6.52	<.001	2.54

F=70.31(p<.001), R²=.62, adjR²=.61, D-W=1.50

CRE=Carbapenem resistant enterobacteriaceae

었으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 요양병원의 두 직군 모두 대학병원 간호사를 대상으로 한 연구결과인 3.53점[22] 및 3.38점[14] 보다 다소 낮게 나타났는데, 이는 요양병원은 감염관리 전담 인력이 부족하여 질적인 간호가 어렵고 자발적인 감염 관리에 의존하기 때문인 것으로 판단된다[13]. 간호 인력은 감염 발생에 가장 많은 영향을 끼치는 직군[3]이기 때문에 이 두 집단의 감염관리 수행 정도 향상시킬 수 있도록 교육을 증진시키고 요양병원에 감염관리 시스템을 체계화시킬 수 있도록 제도적인 개선과 지원이 필요하다. CRE 감염관리 수행 정도에 대한 문항 중 ‘CRE 집단 유행 발생의 상황에서는 코호트 격리를 한다.’가 평균 2.96점으로 가장 낮았고, ‘집단 감염 발생 시 환자가 발생한 병실은 신환의 입원을 제한하고 병실 내 환자들의 보건검사를 시행하며, 임시격리를 적용한다.’는 평균 3.03점으로 두 번째로 낮았다. ‘환자 퇴원 후에는 병실 환경과 각종 물품의 표면 전반에 대해 소독을 시행하고 필요시 환경에 대한 배양검사를 고려한다.’는 평균 3.04점으로 세번째로 낮게 나타났다. 이는 본 연구에서 격리실을 운영하지 않는 곳이 60%로 나타나 격리 및 환경관리에 대한 CRE 감염관리 수행 정도가 낮았으므로 판단된다.

본 연구결과에 따르면 CRE 감염관리 수행 정도에 미치는 요인은 영향력이 큰 순서대로 CRE 감염관리 인식, CRE 감염관리 지식, 그리고 CRE 감염관리 교육경험으로 파악되었다. 이 세 변수는 CRE 감염관리 수행 정도의 전체 변량의 60.8%를 설명하는 것으로 나타났다. CRE 감염관리 인식, CRE 감염관리 지식은 여러 선행 연구에서도 공통적으로 CRE 감염관리 수행 정도에 미치는 중요한 요인으로 밝혀졌다[14, 17, 19]. 따라서 요양병원 내 CRE 감염관리 수행 정도를 향상시키기 위해서는 CRE 감염관리에 대한 지식을 얼마나 이해하는지에 대한 인식에 따라 감염관리 수행 정도가 향상되므로 간호 인력의 CRE 감염관리의 인식과 지식을 높일 수 있는 다양한 방안들이 필요하고, 특히 교육의 형태로 경험을 시켜준다면 더 효과적인 것이라고 예상된다. 예를 들어 간접 교육의 형태로 온라인 교육, 시청각 자료 활용 등을 활용하여 시간, 장소 제한 없이 반복시청이 가능한 교육을 제공해주는 방법이 있다. 추가적으로 실제 사례 기반으로 모의 훈련, 시뮬레이션 교육과 같이 오프라인 교육이 필요한 곳을 방문하여 직접 교육을 하며 감염관리에 대한 인식을 높이기 위한 구체적인 방안 등도 적극적으로 모색해야한다. 급성기 병원과 달리, 역량이 부족한 중소병원 및 요양병원을 위해 정부에서 지원하는 감염관리 교육 및 자문 프로그램을 활용하는 것 또한 권장된다. 이러한 교육들을 통해 요양병원 간호 인력의 CRE 감염관리 지식과 인식을 향상시킨다면 감염관리 수행 정도를 높게 이끌어 낼 수 있을 것으로 보이며, 이는 요양병원 내에 질적인 간호제공과 넓게는 CRE 감염전파를 최소화할 수 있다고 판단된다.

2020년 12월에 코로나바이러스감염증-19로 코호트 격리된 요양병원 14개소에서 확진자 996명, 사망자가 99명이 발생하였다

[28]. 요양병원 집단 감염 사례를 보면, 주로 요양병원 종사자를 통해 감염이 발생되었고, 감염관리가 미흡했다고 판단하여 정부, 지자체, 관련 학회에서는 요양병원에 대한 대응방안 및 관리를 강화하였다[29]. 그 결과로 요양병원에 감염 발생 시 대응이 신속하게 이루어졌고 요양병원 내에 전파는 막을 수 없었지만, 신속한 대응으로 추가적인 확산은 방지할 수 있었다[28]. 이를 통해 요양병원종사자들은 감염관리에 대한 중요성을 인지하게 되었고, 코로나바이러스감염증-19 뿐만아니라 CRE를 비롯한 감염증 전반에 걸친 교육요구도가 높아지고 있다[29].

감염 전파 방지를 위해 CRE 감염관리 역량을 강화하여 평상시 감염병에 있어서 사전에 적절한 대응을 할 수 있도록 체계적인 요양병원 내 감염관리 전략이 필요하다.

결론 및 제언

본 연구의 제한점으로는 연구 대상자를 K도 7개의 요양병원을 중심으로 조사되어 전국 요양병원을 해석할 수 없다는 것에 한계가 있다. 지역적 특성, 병상 규모, 요양병원 인력 현황 등에 따라 지식, 인식, 그리고 수행 정도가 상이할 수 있기 때문에 연구결과를 일반화하기 위해서 향후에는 지역, 요양병원 규모 등을 확대하여 파악하는 추가적인 연구가 필요하다. 또한, 감염관리 전담자 유무, 격리실 운영 유무에 따라 교육 내용 이해 수준이 낮고 CRE 환자 경험, CRE 감염관리 교육받은 경험, CRE 교육 요구도 등이 다르게 나타나기 때문에 연구 대상을 세분화하여 추적 연구가 이루어져야 할 필요가 있다.

본 연구는 기존 연구들이 급성기 병원 간호사 및 간호 학생 대상으로 CRE 감염관리에 대해 연구한 반면, 본 연구는 감염이 취약한 요양병원 간호 인력을 대상으로 CRE 감염관리 수행 정도를 확인하고자 하였던 점에서 의미가 있다.

Conflicts of Interest

The authors declared no conflict of interest.

References

1. Korea Ministry of Government Legislation. Article 36 of Medical Law Enforcement Regulations of the Medical Service Act [Internet]. Sejong: Korea Ministry of Government Legislation; 2010 [cited 2020 Jul 30]. Available from : <https://www.law.go.kr/LSW/lsInfoP.do?efYd=20211231&lsiSeq=239133#0000>
2. Health Insurance Review and Assessment Service. Number of Providers by City/Province and Provider Type[Internet]. Health Insurance Review and Assessment Service; 2020

- [cited 2020 Jul 30]. Available from:
https://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=117&tblId=DT_117030_001&vw_cd=MT_ZTITLE&list_id=D16_A002&scrId=&seqNo=&lang_mode=ko&obj_var_id=&itm_id=&conn_path=MT_ZTITLE&path=%252FstatisticsList%252FstatisticsListIdx.dex.do
3. Kim YJ, Park JS. Survey on Infection Control Status and Perceived Importance of ICP(infection control practitioner) in Long Term Care Hospital. *Journal of the Korea Academia - Industrial*. 2017;18(7):466-475.
<https://doi.org/10.5762/KAIS.2017.18.7.466>
 4. KCDC. Prevention and management of medical-related infections in nursing hospitals [Internet]. Cheongju: KCDC; 2020 [cited 2020 Jul 30]. Available from:
http://www.kdca.go.kr/board/board.es?mid=a20507020000&bid=0019&act=view&list_no=3676074
 5. KCDC. Continuous increase in bacterial infections in Carbapenem Resistant Enterobacteriaceae, and strengthen infection control. [Internet]. Cheongju: KCDC; 2020. [cited 2020 Sep 30].
https://kdca.go.kr/board/board.es?mid=a20501010000&bid=0015&act=view&list_no=367997
 6. CDC. Facility guidance for control of carbapenem-resistant Enterobacteriaceae (CRE) 2015 [Internet].US: CDC; 2015 [cited 2020 Jul 20]. Available from:
<https://www.cdc.gov/hai/pdfs/cre/>
 7. Tischendorf J, de Avila RA, Safdar N. Risk of infection following colonization with carbapenem-resistant Enterobacteriaceae: A systematic review. *Am J Infect Control*. 2016;44(5):539-543.
<http://doi.org/10.1016/j.ajic.2015.12.005>
 8. Chen HY, Jean SS, Lee YL, Lu MC, Ko WC, Liu PY, et al. Carbapenem-resistant Enterobacteriales in long-term care facilities: A global and narrative review. *Front Cell Infect Microbiol*. 2021;11:601968.
<http://doi.org/10.3389/fcimb.2021.601968>
 9. KCDC. Guidelines for Management of Medical-Related Infectious Diseases [Internet]. Cheongju: KCDC; 2021 [cited 2020 Jul 21]. Available from :
https://kdca.go.kr/board/board.es?mid=a20507020000&bid=0019&act=view&list_no=712842
 10. KCDC. Statutory Infectious Disease Report. 2019 [Internet]. Cheongju: KCDC; 2019 [cited 2020 Aug 1]. Available from:
https://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=177&tblId=DT_117052_A001&vw_cd=MT_ZTITLE&list_id=F_24_001&scrId=&seqNo=&lang_mode=ko&obj_var_id=&itm_id=&conn_path=MT_ZTITLE&path=%252FstatisticsList%252FstatisticsListIdx.dex.do
 11. Temkin E, Adler A, Lerner A, Carmeli Y. Carbapenem-resistant Enterobacteriaceae: biology, epidemiology, and management. *Ann N Y Acad Sci* 2014;1323(1):22-42.
<http://doi.org/10.1111/nyas.12537>
 12. Korea Ministry of Government Legislation. Article 46 of Medical Law Enforcement Regulations of the Medical Service Act [Internet]. Sejong: Korea Ministry of Government Legislatio.; 2020 [cited 2022 Jun 25]. Available from :
<https://www.law.go.kr/LSW/lsInfoP.do?efYd=20211231&lsiSeq=239133#0000>
 13. Jeong SY, Kim OS, Choi JH, Lee SJ. Infection Control Tasks, Difficulties, and Educational Needs of Infection Control Practitioners in Long Term Care Facilities in Korea. *Health and Social Welfare Review*. 2018;38(3):331-62.
<http://dx.doi.org/10.15709/hswr.2018.38.3.331>
 14. Kim BY. The Factors Influencing CRE Infection Control in Nurses in a University Hospital. [Master's thesis] Daegu: Keimyung University; 2016.
 15. 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):186-97.
<http://doi.org/10.4040/jkan.2009.39.2.186>
 16. Kang JY, Lee YO, Yun SY, Kang JH, Park SH. Nursing Students' Knowledge and Compliance with Multidrug-resistant Organism Infection Control Guidelines. *Journal of Korean critical care nursing*. 2010;3(1):67-78.
 17. Kim HH, Kim NH. A Study of the Knowledge, Awareness and Performance of the Infection Control among Nurses in Long-term Care Hospital. *Asia-pacific Journal of Multimedia services convergent with Art, Humanities and Sociology*. 2017;7(11):457-71. <http://doi.org/10.35873/ajmahs.2017.7.11.045>
 18. Kim SE, Lee YM. A Study on Knowledge, Recognition and Performance for Vancomycin Resistant Enterococci(VRE) Infection Control of the Medical Members. *Journal of The Korean Data Analysis Society*. 2011;13(4):1881-92.
 19. Kim EH. A Study on the Awareness and Performance of Infection Control Among Convalescent Hospital Workers Using IPA. *The Korean Society of Health and Welfare* 2020;22(2):123-40. <http://doi.org/10.23948/kshw.2020.06.22.2.123>
 20. Lee DJ, Ko SH, Lee YH. Perception and practice of hospital infection control in nurses of geriatric hospital : for convergent approach. *Journal of digital convergence*. 2015;13(11):461-470
 21. Ben-David, D., Masarwa, S., Adler, A., Mishali, H., Carmeli, Y., & Schwaber, M. (2014). A National Intervention to Prevent the Spread of Carbapenem-Resistant Enterobacteriaceae in Israeli Post-Acute Care Hospitals. *Infection Control & Hospital Epidemiology*, 35(7), 802-809.
<https://doi.org/10.1086/676876>
 22. Park SW. Knowledge, beliefs and behaviors on Carbapenem-Resistant Enterobacteriaceae(CRE) infection control among nurses. [Master's thesis] Daejeon:The Graduate school of Konyang University; 2018.
 23. Ryu DJ, Ryu EJ. Awareness and Competency of Multi-Drug Resistant Organisms Infection Control in Nursing Students with Clinical Practice. *Journal of Korean biological nursing science*. 2019;21(4):283-91.
<http://doi.org/10.7586/jkbn.2019.21.4.283>
 24. Lee JS. A Study on the Knowledge and Performance of the Clinical Nurses about the VRE Isolation. [Master's thesis] Seoul: The Graduate School of Ewha Womans University; 2003.
 25. Ministry of Health and Welfare. Guide to the establishment of medical institutions and establishment of medical corporations.

- 2019 [Internet] Sejong: Ministry of Health and Welfare; 2019 [cited 2021 Sep 20] Available from : http://www.mohw.go.kr/react/jb/sjb0406vw.jsp?PAR_MENU_ID=03&MENU_ID=030406&CONT_SEQ=349379
26. Jang OS, Pack JM. The Influence of Health Belief and Knowledge on Performance of the Infection Control among Nursing Staffs in Long-Term Care Hospital. 2021;19(10): 501-508. <https://doi.org/10.14400/JDC.2021.19.10.501>
27. Lee SJ, Kim MR. Factors Influencing Self-Confidence in Performance of Infection Control for Multi-Drug Resistant Organisms among Nurses in Long-Term care Hospitals. The Korean journal of fundamentals of nursing. 2021;28(2): 226-236. <https://doi.org/10.7739/jkafn.2021.28.2.226>
28. Ministry of Health and Welfare. Central Disaster Management Headquarters, a press release. 2021 [Internet] Sejong: Ministry of Health and Welfare; 2021 [cited 2021 Jan 7] Available from : http://ncov.mohw.go.kr/tcmBoardView.do?brdId=&brdGubun=&dataGubun=&ncvContSeq=362868&contSeq=362868&board_id=140&gubun=BDJ
29. Choi MJ, Jeong HS, Joung YS, Lee HY. Analysis of Needs for Infection Control Education in Long-Term Care Hospitals for the Epidemic of COVID-19: Borich Priority Formula and The Locus for Focus Model. Health and Social Welfare Review. 2021;41(1):8-21. <https://doi.org/10.15709/hswr.2021.41.1.8>

Factors Affecting Performance of the Infection Control of Carbapenem Resistant Enterobacteriaceae of Nursing Staffs in Long-term Care Hospitals*

Kim, Gyuri¹⁾ · Lee, Jong-Eun²⁾

1) Gyeonggi Infectious Disease Control Center, Civil servant, Gyeonggi, Korea

2) Professor, College of Nursing, The Catholic University of Korea, Seoul, Korea

Purpose: This study aimed to identify factors affecting the carbapenem-resistant enterobacteriaceae (CRE) infection control performance of nursing staff, who closely contact patients with CRE in long-term care hospitals. **Methods:** A cross-sectional study design was used. A total of 135 nursing staffs working in seven long-term care hospitals in the southern and northern areas of the K province in Korea were included. We measured the CRE infection control general characteristics, knowledge, perception, and performance. **Results:** The main factors affecting the CRE infection control performance were education, knowledge, and perception. The model explained the 60.8% total variance in CRE infection control. **Conclusion:** Appropriate infection control strategies should be prepared to provide high quality nursing care and prevent the spread of CRE infection in long-term care hospitals. Establishing an efficient infection control system in long-term care hospitals is necessary.

Key words : Carbapenem resistant enterobacteriaceae; Infection Control; Long-term care hospitals; Nursing staffs; Performance

• Address reprint requests to : Lee, Jong-Eun

College of Nursing, The Catholic University of Korea

505 Banpo-Dong, Socho-Gu, Seoul 137-701, South Korea. Zip code: 06591

Tel: +82-2-2258-7415, E-mail: jlee@catholic.ac.kr