

## PRECEDE 모형에 기반한 119구급대원의 감염관리 수행 관련 요인 분석

양연수<sup>1</sup> · 김희진<sup>1\*</sup> · 지선하<sup>1</sup> · 홍석환<sup>2</sup> · 한상균<sup>3</sup>

<sup>1</sup>연세대학교 보건대학원 국민건강증진연구소

<sup>2</sup>을지대학교 응급구조학과

<sup>3</sup>연세대학교 보건대학원

## Analysis of the factors related to the infection control practice of 119 emergency medical service providers based on the PRECEDE model

Yeunsoo Yang<sup>1</sup> · Heejin Kimm<sup>1\*</sup> · Sun Ha Jee<sup>1</sup>

Seok-Hwan Hong<sup>2</sup> · Sang-Kyun Han<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Epidemiology and Health Promotion, Institute for Health  
 Promotion, Graduate School of Public Health, Yonsei University

<sup>2</sup>Department of Emergency Medical Services, Eulji University

<sup>3</sup>Graduate School of Public Health, Yonsei University

### =Abstract =

**Purpose:** Emergency medical service (EMS) personnel are at high risk of spreading infection. In this study, we used the PRECEDE model to identify the knowledge, status, and barriers to infection control among Korean paramedics to provide basic infection control data.

**Methods:** A total of 164 respondents were analyzed for the study. A questionnaire was administered and collected through an online self-response platform. Descriptive analysis, t-test, ANOVA, multiple regression, and logistic regression analyses were performed to determine

Received March 16, 2020 Revised April 7, 2020 Accepted April 19, 2020

\*Correspondence to Heejin Kimm

Department of Epidemiology and Health Promotion, Institute for Health Promotion, Graduate School of Public Health, 50-1, Yonsei-ro, Seodaemun-gu, Seoul, Korea

Tel: +82-2-2228-1531 Fax: +82-2-365-5118 E-mail: HEEJINK@yuhs.ac

†본 논문은 2019년 연세대학교 보건대학원 양연수 석사학위논문임.

infection control practices and associated factors using SAS 9.4. To identify the pathways and direct, indirect, total effects based on the PRECEDE model, we used AMOS 26.0.

**Results:** Highly rated self-efficacy (OR 8.82, 95% CI: 3.23-24.09), awareness (OR 6.05, 95% CI: 2.06-17.72), and enabling factors (OR 3.23, 95% CI: 1.18-8.78) led to superior infection control. As a result of the structural model analysis, the highly rated enabling factors and awareness led to superior practice patterns.

**Conclusion:** Practice is related to self-efficacy, awareness, and enabling factors; however, further research is needed to develop strategies for infection control. In particular, institutional arrangements are needed to improve the enabling factors. Improving infection control performance may lead to better infection control and enhanced protection of EMS personnel and patients against infection risks.

**Keywords:** Infection control, Practice, Awareness, Paramedics, Infectious substances

## I. 서 론

### 1. 연구의 필요성

2019년 말 중국 후베이성 우한시에서 발생한 코로나19(coronavirus disease, COVID-19)가 우리나라에서도 전국적으로 확산되는 가운데, 감염병 예방과 대응에 대한 중요성이 대두되고 있다. [재난 및 안전관리 기본법] 제3조에 의하면 감염병의 확산은 사회재난에 속한다. 감염병 대유행 시 병원 전 단계 응급의료시스템 속의 잠재적 감염자 특히 감염자와 필연적으로 직접 접촉을 해야 하는 구급대원이 맞닥뜨리는 위험성은 다른 관련자들의 위험성과 비교되기 어려울 것이다. 구급대원에 대한 감염병 예방 관리 지침은 지난 2005년 행정자치부령으로 [구조대 및 구급대의 편성·운영 등에 관한 규칙] 제13조와 제41조 감염방지대책의 수립 이후 2012년부터는 재난현장 표준작전절차(SOP, 2012.6.18. 전면개정)로 통합하여 운영됐으며, 메르스(MERS) 대응 후속 조치로 119 구급대원 감염관리표준지침을 개정(2015.11.5.)하여 운영하고 있다[1]. 그러므로 구급대원도 감염관리에 대하여 이 지침 내용을 숙지하고 실천해야 하는데 이는 구급대원의 감염관리에 대한 지식, 인지, 수행, 태도의 근거이다.

국외연구에 따르면, 미국 13개 도시의 앰블런스 중 49.9%에서 세균 특히 메티실린 내성 황색포도알균(Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infection, MRSA) 검출이 보고되었으며, 다른 연구에서는 수도권의 앰블런스에서 47.6%의 세균 검출률이 보고되었고 수도권 외 지역에서는 49%가 검출되었음을 보고하였다[2,3]. 더 나아가 구급대원들의 MRSA 유병률은 일반인과 비교해 더 높게 나타났으며, 새로운 전염성 재난 발생에 대한 두려움이 가장 높았다[4,5]. 국내에서도 2009년 4월 12일 KBS의 보도에 따르면, 서울대병원에서 진행한 119구급차 표본 조사결과, 세균 특히 MRSA가 검출되었고, 구급대원의 82.3%가 감염 위험을 느끼고 있었다[6]. 119구급대원들이 가장 많이 노출되는 감염성 질환은 호흡기 질환(44.5%)과 인플루엔자(29.5%)이며, 그다음은 설사, 간염, HIV/AIDS 순으로 보고되었고, 감염관리 인지도와 수행도 영역 중 개인보호구 영역이 가장 낮았다[7,8]. 또한, 구급장비 감염관리를 적절하게 시행할 수 있도록 구급차 탑승 인원수 증원 및 구급소모품과 개인보호장비가 충분히 제공되어야 한다고 하였다[9].

소방청은 2020년 2월 말 국내 COVID-19에 따른 감염병 위기경보가 '심각' 단계로 격상되면서 코로나19 증상자 및 증상자에 준하는 대상을 이송

할 때에는 119구급대원 모두 '레벨D'의 감염보호복을 착용하도록 지침을 강화하였다[10,11]. 이와 같이, 119구급대의 대원과 기구, 차량은 다양한 질병의 환자와 외상환자를 이송하므로 접촉을 통해 전파될 수 있는 여러 병원균의 전파를 매개할 가능성이 높아, 구급차량 및 구급대원뿐만 아니라 이송하는 환자와 보호자에게 이차감염의 매개체로 작용할 수 있다[4]. 이에 철저한 감염관리를 통해 제2차 감염원의 전파를 차단하여야 하는데 이에 대한 감염관리 실태나 119구급대원들의 보호에 관한 연구는 미미한 실정이다. 본 연구에서는 수도권과 수도권 외 지역으로 나누어 PRECEDE 모형의 네 단계와 구조모형을 이용하여 119구급대원의 감염관리 수행의 지식 및 현황, 장애요인과 요인별 직·간접효과를 파악하여 감염관리 수행 향상을 위한 대책 마련에 필요한 기초자료를 마련하고자 한다.

## II. 연구방법

### 1. 연구 설계 및 자료 수집 방법

#### 1) 연구설계

본 연구는 진단적 계획과정인 PRECEDE Model의 사회·역학적 진단, 행위·환경적 진단, 교육·조직적 진단을 이용하여, 개인·가능·강화·행위·환경요인을 파악한 연구이다. Green 등[12]은 건강증진의 계획 수립과 수행, 평가를 위해 PRECEDE-PROCEED Model을 제시하였다.

#### 2) 연구대상

본 연구대상자는 전국 소방서나 119안전센터에 근무하고 있는 소방대원들 중 현장구급활동에 3개월 이상 종사하고 있는 119구급대원을 대상으로 하였다.

### 3) 자료수집 방법

본 연구 설문지는 연세의료원 기관윤리심의위원회의 승인을 받았다(승인번호:Y-2019-0124). 대상자 수는 G-power 3.1.9.4를 이용하여 효과 크기 0.15, 유의수준 0.05, 통계적 검정력 0.95로 탈락률과 미회수율 10%를 고려하여 총 176명을 대상으로 자료수집을 시행하였다. 총 175명이 온라인 설문지에 자가응답 하였으며, 이중 응답이 불성실한 경우와 현재 구급에 종사하고 있지 않은 응답자를 제외하고 최종적으로 164명을 대상으로 SAS 9.4를 이용하여 분석하였다. 경로분석은 AMOS 26.0을 이용하여 분석하였다.

## 2. PRECEDE 모형 측정변수

### 1) 감염관리 수행도

Yang이 수정·보완한 측정도구를 Sim[13]이 응급구조사에 맞게 수정·보완한 도구를 사용하였으며 총 11문항으로 구성되었다. 수행도를 측정하기 위하여 각 문항에 대해 「전혀 수행하지 않는다」에 1점부터 「항상 수행한다」에 5점으로 배점하여 리커트(Likert) 5점 척도로 하였으며, 점수가 높을수록 감염관리에 대한 수행이 높은 것을 의미한다. Sim의 연구에서 Cronbach's  $\alpha$ 값은 .84이었으며, 본 연구에서는 .86이었다.

### 2) 감염관리 인식도(Behavior factors) 및 환경요인(Environmental factor)

#### (1) 감염관리 인식도

Yang이 수정·보완한 측정도구를 Sim[13]이 응급구조사에 맞게 수정·보완한 도구를 사용하였으며 총 11문항으로 구성되었다. 인식도를 측정하기 위하여 각 문항에 대해 「전혀 수행하지 않는다」에 1점부터 「항상 수행한다」에 5점으로 배점하여 리커트(Likert) 5점 척도로 하였으며, 점수가 높을수록 감염관리에 대한 인식도가 높은 것을 의미

한다. Sim의 연구에서 Cronbach's  $\alpha$ 값은 .91이였으며, 본 연구에서는 .86이었다.

### (2) 119구급대원 감염관리 직무환경요인

환경요인을 진단하는 것은 사회적 요인으로 감염방지 행위와 밀접한 관계가 있는 것 중에서 가장 많이 노출되는 감염성 질환과 감염원을 제외한 변화 가능한 것으로 선정하였다. 환경요인에는 감염방지를 위한 표준지침 보유 여부, 감염 노출 시 프로토콜 보유 여부, 감염관리실 유무, 하루 평균 출동 건수 및 근무 인원으로 정하여 점수화하였다. 총 7점이며 점수가 높을수록 감염관리 환경이 좋은 것을 의미한다.

## 3) 전제요인 · 강화요인 · 가능요인

### (1) 전제요인(Predisposing factors)

전제요인은 행동에 앞서 행동을 유발하는 동기나 합리성을 제공하는 개인적인 요소로서, 지식, 태도, 신념, 가치, 인지, 자기효능감이 포함되며, 본 연구에서는 감염노출지수, 지식, 자기효능감, 태도를 선정하였다. 개발된 측정도구가 없는 감염노출지수, 감염관리 지식, 자기효능감의 문항들은 응급구조학과 교수, 소방학교 교관, 현직 구급대원, 보건학 교수에게 검수를 받아 본 연구에 맞게 수정하여 사용하였다. 향후 연구를 위해서 도구의 개발이 필요하다.

#### ① 감염노출지수

119구급대원의 감염노출지수는 감염원에 대한 노출과 접촉, 상처 입은 횟수, 메르스 발생 시 감염관리 방법과 환자이송 방법에 대한 교육 유무를 파악하여 점수화하였다. 총 8점으로 점수가 높을수록 감염노출지수가 나쁜 것을 의미한다.

#### ② 119구급대원 감염관리 지식

지식의 정도는 소방청에서 발행된 “119구급대원 현장응급처치 표준지침 내 감염관리표준절차”를 도구로 사용하였다. 출동 전 단계(1문항), 현장

활동단계(6문항), 전염병 환자관리(3문항), 전염병 환자관리(2문항), 전염성 물질노출(5문항), 귀소 후(3문항) 문항 총 20개 문항으로 구성되었다. 정답 1점, 오답 0점으로 점수가 높을수록 감염관리 지식이 높은 것을 의미한다.

### ③ 119구급대원 감염방지 관련 자기효능감

본 연구에서 119구급대원의 감염관리 자기효능감은 감염관리에 있어 유능하게 행동할 수 있고 효과적으로 대응할 수 있는가에 대한 자신의 평가를 의미한다. 문항은 본 연구에서 사용된 인식도와 수행도의 문항을 사용하였으며, 각 문항은 「전혀 자신 없다」에 1점부터 「확실히 자신 있다」에 4점으로 배점하여 점수가 높을수록 감염방지에 대한 자기효능감이 높은 것을 의미한다. 도구의 Cronbach's  $\alpha$ 값은 .88이었다.

### (2) 강화요인(Reinforcing factors)

사회학습이론에서는 사회적 지지가 강화요인에 속하는 개념이라고 할 수 있다[14]. 본 연구에서는 사회적 지지망을 운항승무원 건강증진을 위한 PRECEDE 모형 적용 및 검증에 이용된 설문문을 본 연구에 맞게 수정하여 사용하였다[14]. 도구의 Cronbach's  $\alpha$ 값은 .90이었다.

### (3) 가능요인(Enabling factors)

본 연구에서는 Han[15]이 방사선 종사자를 대상으로 하여 개발한 방어환경 측정도구를 Sim[13]이 응급실 응급구조사에게 맞게 수정·보완 작업한 도구를 이용, 119 구급대원에 맞게 수정·보완한 문항을 사용하였다. 이 도구는 총 10 문항으로, Likert 5점 척도를 사용하여 5점 「매우 그렇다」에서 1점 「전혀 그렇지 않다」로 점수가 높을수록 방어환경 즉, 가능요인이 좋음을 나타낸다. Han[15]의 연구에서 Cronbach's  $\alpha$ 값은 .89이었으며, Sim[13]의 연구에서는 .85, 본 연구에서 신뢰도 점수는 .86이었다.

### 3. 분석방법

수집된 설문 자료분석 및 연구가설을 분석하기 위하여 SAS 9.4와 SPSS AMOS 26.0 통계 프로그램을 이용하여 연구대상자의 인구사회학적 특성, 전제요인(지식, 태도, 감염노출지수)과 환경요인은 기술통계와 카이제곱 검정(chi-square test)을 이용하여 분석하였다. 대상자의 단계별 요인에 따른 감염관리 인식도와 수행도, 가능요인은 t-test 분석을 하였으며, 대상자의 감염관리 인식도와 수행도의 차이는 paired t-test로 분석하였다. 검사 문항의 신뢰도 계수는 Cronbach's alpha 값으로 산출하였다. 변수 간의 관계를 분석 및 영향을 미치는 요인분석을 위해 상관관계 분석(Pearson's correlation coefficients), 다중선형 회귀분석(multiple linear regression)과 로지스틱회귀분석(multiple logistic regression)을 실시하였다. 구조방정식모델(structural equation model, SEM)을 활용하여 감염관리 수행에 미치는 PRECEDE 단계별 경로분석을 시행하였다.

## Ⅲ. 연구결과

### 1. 연구대상자의 일반적 특성

온라인 설문에 응답한 대상자의 성별 분포는 남자 구급대원이 70.1%(115명), 여자 구급대원은 29.9%(49명)이었으며, 연령은 30대가 62.2%(102명)으로 가장 많았으며, 20대가 23.2%(38명), 40대가 13.4%(22명), 50대 이상이 1.22%(2명)였다 <Table 1>.

지역별 응답률은 서울 19.6%(32명), 경기도 40.24%(66명), 그 외 지역이 40.24%(66명)였다. 자격에 따른 분포를 보면 1급 응급구조사 61.6%(101명)로 가장 많았으며, 2급 응급구조사 16.5%(27명), 간호사 17%(28명), 기타(구급교육 이수자) 4.9%(8명) 순이었다. 응답자 중 근무경력

은 1년이 44.5%(73명)으로 가장 많았으며, 1-2년 22.6%(37명), 3개월-1년 13.4%(22명), 3-4년 11%(18명), 2-3년 8.5%(14명)였다. 지역별 결과는 5년 이상 근무경력이 수도권이 54%(53명)로, 수도권 외 지역 30.3%(38명)에 비해 빈도가 높았다. 병원 임상경력을 보유한 응답자는 54.2%(89명)이었으며, 병원 임상경력이 없는 응답자는 45.7%(75명)였으며, 수도권 62.2%(61명), 수도권 외 지역 37.8%(28명)로 수도권의 빈도가 높았다 <Table 1>.

### 2. 대상자의 감염관리 특성

#### 1) 감염노출지수

‘주사바늘이나 의료기구 등에 상처를 입은 경험’은 ‘있음’이 21.3%(35명), ‘없음’이 78.7%(129명)이었고, 상처를 입은 횟수는 2회-4회가 94.3%이었다. ‘환자의 분비물에 상처가 있는 피부나 점막을 접촉한 경험’은 있다 23.2%(38명), 없다 76.8%(126명)였으며, 수도권과 수도권 외 지역이 유의한 차이가 있었다( $p=.01$ ). ‘감염성 질환에 노출된 경험’에 대해 수도권은 노출 경험이 있다가 67.3%로 수도권 외 지역 22.7%에 비해 높은 빈도를 나타냈으며, 통계적으로 유의한 차이를 보였다( $p<.0001$ ).

메르스 등 신종감염질환 발생 시 [감염관리] 및 [환자이송]에 대한 감염관리 교육 제공에 대해 각각 90.9%, 91.5%가 교육을 받았다고 응답하였고, 9.2%, 8.5%가 교육을 받지 못하였다고 응답하였다. 이는 감염관리를 위한 교육이 균일하게 제공되거나 관리되지 못하고 있음을 알 수 있다. 소방공무원의 순환직 특성을 고려하여 감염관리 교육을 전체가 이수하도록 하는 교육의 개선이 필요하다 <Table 2>.

#### 2) 감염관리 환경요인

감염관리 환경은 ‘구급대에 감염관리 지침서를

Table 1. General characteristics of the 119 ambulance crews in the study

N(%)

Characteristics		Total (N=164)	Sex		p	Area		p
			Male	Female		Urban	Rural	
Sex	Male	115(70.1)				62(63.3)	53(80.3)	.030*
	Female	49(29.9)				36(36.7)	13(19.7)	
Area	Seoul	32(19.6)	26(22.6)	6(12.2)	.002*			
	Gyeonggi	66(40.2)	36(31.3)	30(61.2)				
	Others	66(40.2)	53(46.1)	13(26.6)				
Age	20–29	38(23.2)	22(19.1)	16(32.7)	.289	16(16.3)	22(33.3)	.003*
	30–39	102(62.2)	75(65.3)	27(55.1)		64(65.3)	38(57.6)	
	40–49	22(13.4)	16(13.9)	6(12.3)		18(18.4)	4(6.1)	
	≥ 50	2(1.2)	2	–		–	2(3.0)	
Education status	High school	11(6.7)	11(9.6)	–	.009*	5(5.1)	6(9.1)	.702
	College	68(41.5)	51(44.4)	17(34.7)		43(43.9)	25(37.9)	
	University	77(47)	50(43.4)	27(55.1)		45(45.9)	32(48.5)	
	Graduate school	8(4.8)	3(2.6)	5(10.2)		5(5.1)	3(4.6)	
Licence type	Paramedic	101(61.6)	64(55.7)	37(75.5)	.0002*	65(66.3)	36(54.6)	.353
	EMT–basic	27(16.5)	27(23.5)	–		15(15.3)	12(18.2)	
	Registered nurse	28(17)	16(13.9)	12(24.5)		15(15.3)	13(19.7)	
	Emergency medical responder	8(4.9)	8(7)	–		3(3.1)	5(7.6)	
Duration of career (year)	≤ 1	22(13.4)	15(13.0)	7(14.3)	.081	13(13.3)	9(13.6)	.024*
	1–2	37(22.6)	21(18.3)	16(32.7)		19(19.4)	18(27.3)	
	2–3	14(8.5)	8(7.0)	6(12.2)		5(5.1)	9(13.6)	
	3–4	18(11.0)	16(13.8)	2(4.1)		8(8.2)	10(15.2)	
	≥ 5	73(44.5)	55(47.8)	18(36.7)		53(54.1)	20(30.3)	
Experience of clinical career	Yes,	89(54.3)	52(45.2)	37(75.5)	.0007*	61(62.2)	28(37.8)	.019*
	No,	75(45.7)	63(54.8)	12(24.5)		37(37.8)	38(57.6)	
Infection control guidelines	Known,	161(98.2)				95(96.9)	66(100)	.274
	Unknown,	3(1.8)				3(3.1)	–	
Annual education for infection control	Provided,	146(89)				83(84.7)	63(95.5)	.056
	Not provided,	18(11)				15(15.3)	3(4.6)	
Aware of the code of conduct infection control	Known,	157(95.7)				95(96.9)	62(93.9)	.440
	Unknown,	7(4.3)				3(3.1)	4(6.1)	
Reporting to infection prevention committee	Done,	66(64.7)				43(61.4)	23(71.9)	.423
	Not Done,	36(35.3)				27(38.6)	9(28.1)	

\*Urban area is defined as Seoul and Gyeonggi–do, and other regions are defined as rural area.

Table 2. Infection management characteristics of the 119 ambulance crews in the study N(%)

Domains	Variables		Total (N=164)	Area	
				Urban (N=98)	Rural (N=66)
Injured by something with infection sources	Experienced injuries by needles or medical devices	Yes,	35(21.3)	24(24.5)	11(16.7)
		No,	129(78.7)	74(75.5)	55(83.3)
	Number of experiences getting injured	2-4	33(94.3)	22(91.7)	11(100)
		5-8	2(5.7)	2(8.4)	-
Experiences of exposure with infection sources	Experience of exposure with blood or secretion of patients to wounded skin or mucous membranes	Yes,	38(23.2)	30(30.6)	8(12.1)
		No,	126(76.8)	68(69.4)	58(87.9)
	Number of exposure experience with blood or secretion of patients to wounded skin or mucous membranes	2-4	21(55.3)	16(53.3)	5(62.5)
		5-8	7(18.4)	6(20)	1(12.5)
		≥ 10	10(26.3)	8(26.7)	2(25)
	Experience of exposure to infectious disease	Yes,	81(49.4)	66(67.4)	15(22.7)
		No,	83(50.6)	32(32.7)	51(77.3)
Education for infection control	Provide [Infection Management] training for unknown infectious diseases such as MERS	Yes,	149(90.9)	89(90.8)	60(90.9)
		No,	15(9.2)	9(9.2)	6(9.1)
	Provide [patient transport] training for unknown infectious diseases such as MERS	Yes,	150(91.5)	90(91.8)	60(90.9)
		No,	14(8.5)	8(8.2)	6(9.1)
Environmental factors	Furnished medic stations with the infection control guideline	Yes,	161(98.2)	96(98)	65(98.5)
		No,	2(1.2)	1(1.0)	1(1.5)
		Unknown,	1(0.6)	1(1.0)	-
	Furnished ambulances with the infection control protocol	Yes,	137(83.5)	85(86.7)	52(78.8)
		No,	12(7.3)	6(6.1)	6(9.1)
		Unknown,	15(9.2)	7(7.1)	8(12.1)
	Existing an infection control room at each medic station	Yes,	152(92.7)	95(96.9)	57(86.4)
		No,	12(7.3)	3(3.1)	9(13.6)
	Frequent contact patients with infectious diseases	Influenza	27(16.5)	20(20.4)	7(10.6)
		Tuberculosis	42(25.6)	29(29.6)	13(19.7)
		Pneumonia	14(8.5)	9(9.2)	5(7.6)
		Diarrhea	39(23.8)	24(24.5)	15(22.7)
		Hepatitis	7(4.3)	2(2.0)	5(7.6)
	Types of exposed infectious disease agents to expose frequently	Unknown	35(21.3)	14(14.3)	21(31.8)
		Blood	45(27.4)	23(23.5)	22(33.3)
		Saliva	97(59.1)	61(62.2)	36(54.6)
		Urine	7(4.2)	6(6.1)	1(1.5)
Other		15(9.2)	8(8.1)	7(10.6)	
Average number of daily EMS calls	≤ 5	45(27.4)	11(11.2)	35(51.5)	
	≤ 10	80(48.8)	55(56.1)	25(37.9)	
	≤ 15	32(19.5)	25(25.5)	7(10.6)	
	≥ 20	7(4.3)	7(7.1)	-	
Number of crew in an ambulance	≤ 2	50(30.5)	25(25.5)	25(37.9)	
	3	70(42.7)	35(35.7)	35(53.0)	
	≥ 4	44(26.8)	38(38.8)	6(9.1)	

비치하고 있다' 98.2%(161명)가 '예'라고 응답하였으며, 1.2%(2명)가 '아니오', 0.6%(1명)가 '모른다'고 응답하였다. '구급차에 감염관리 프로토콜을 보유하고 있다'는 '예' 83.5%(137명), '아니오' 7.3%(12명), '모른다' 9.2%(15명)였다. 감염관리실의 유무는 '예' 92.7%(152명), '아니오' 7.3%(12명)였다.

대상자가 가장 많이 접하는 감염성 질환 환자의 유형은 결핵 25.6%(42명), 설사 23.8%(39명), 알수 없음 23.3%(35명), 인플루엔자 16.5%(27명), 폐렴 8.5%(14명), 간염 4.3%(7명)이었다. 서울은 결핵 30%(29명), 설사 24.4%(24명)가 가장 많았으며, 수도권 외 지역은 알수 없음 32%(21명), 설사 22.7%(15명), 결핵 19.7%(13명)이었다. 또한, 가장 많이 노출되는 감염성 질환의 감염원은 타액 59.1%(97명), 혈액 27.4%(45명), 기타 9.2%(15명), 소변 4.3%(7명)로 타액이 가장 많았다. 직무환경에서 '하루 평균 출동 건수'는 20건 이상 4.3%(7명), 15건 이하 19.5%(32명), 10건 이하 48.8%(80명), 5건 이하 27.4%(45명)였다<Table 2>.

### 3. 대상자의 감염관리 요인 단계별 분석

#### 1) 대상자의 감염관리 지식

지식 정도의 점수의 전체 평균은 14.75점( $\pm 2.13$ )이었으며, 수도권 14.73점( $\pm 2.07$ ), 수도권 외 지역 14.77점( $\pm 2.22$ )이었으며, 통계적으로 유의한 차이는 없었다<Table 3>. 감염관리 지식 정도는 출동 전 단계에서 개인보호장구 영역(6.7%)과 전염물질 관리에서 전염물질에 노출 시 소독방법(36%), 현장활동 단계에서 감염관리를 위한 인력투입의 기준(44.5%)에 대해 낮은 정답

률을 보였으며, 전염성 환자이송 방법(98.2%), 전염성 물질노출 시 검사 및 보고 영역(94.5%), 손위생 영역(92.7%)에서 높은 정답률을 보였다.

#### 2) 대상자의 감염관리 자기효능감 및 수행도 및 인식도

연구대상자의 감염관리 자기효능감은 평균 41.57점이며, 평균 이하의 자기효능감은 58명(35.4%), 평균 이상은 106명(64.6%)이었다. 전염병 환자관리 영역에서 의료폐기물 처리( $3.88 \pm 0.32$ ), 오염물질( $3.88 \pm 0.36$ ), 전용용기 사용( $3.87 \pm 0.37$ )에서 높은 자기효능감을 보였다. 반면, 주사바늘 관리( $3.55 \pm 0.87$ ), 일회용 장갑이나 재사용 장갑 착용( $3.62 \pm 0.81$ )에서는 낮은 자기효능감을 보였다<Table 4>.

연구대상자의 수행도를 지역 비교 한 결과 출동 전 단계에서 '환자와 밀접하고 자주 접하는 부분은 더 자주 소독·청소해야 한다'의 전체 평균은  $4.71 \pm 0.61$ 점(5순위)로 수도권 평균은  $4.76 \pm 0.54$ 점(3순위), 수도권 외 지역의 평균은  $4.65 \pm 0.71$ 점(8순위)이었다. 현장활동 단계에서는 '일회용 장갑을 착용하였다 하더라도 환자와 접촉 후 장갑을 벗은 후 반드시 손을 씻어야 한다'의 전체 평균이  $4.57 \pm 0.72$ 점(8순위), 수도권 평균은  $4.49 \pm 0.74$ 점(10순위), 수도권 외 지역의 평균은  $4.68 \pm 0.68$ 점(5순위)이었으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다<Table 4>.

연구대상자의 인식도는 '환자와 밀접하고 자주 접하는 부분은 더 자주 소독·청소해야 한다'( $4.80 \pm 0.52$ )가 수도권 평균은  $4.85 \pm 0.39$ 점(1순위), 수도권 외 지역의 평균은  $4.73 \pm 0.67$ 점(5

Table 3. Average of scores in knowledge

N=164, Mean $\pm$ SD

Average of total score in knowledge	Area			p
	Total	Urban (N=98)	Rural (N=66)	
	14.75 $\pm$ 2.13	14.73 $\pm$ 2.07	14.77 $\pm$ 2.22	.911



Table 4. Self-efficacy and awareness and practice of infection management

N=164, Mean ±SD

Domains	Variables	Self-efficacy		p	Awareness		p	Practice		p
		Men (N=115)	Women (N=49)		Urban (N=98)	Rural (N=66)		Urban (N=98)	Rural (N=66)	
Total mean (SD)		41.57 (3.57)			50.1 (5.10)			50.0 (5.37)		
Infectious disease patient management	Needles or sharp instruments should be discharged into a puncture-proof container	3.88±0.35	3.88±0.41	.739	4.79±0.48	4.74±0.59	.607	4.81±0.45	4.79±0.57	.827
	Blood or body fluid wastes should be discharged into a medical waste container	3.83±0.37	3.69±0.58	.124	4.73±0.53	4.71±0.63	.803	4.74±0.54	4.70±0.68	.632
Field activity stage	While doffing PPE, should be avoid contaminate yourself or surroundings.	3.50±0.97	3.67±0.59	.152	3.89±1.55	3.82±1.54	.777	4.63±0.66	4.67±0.69	.751
	Should practice hand hygiene even if I was wearing disposable gloves to treat a patient	3.90±0.30	3.84±0.37	.263	4.73±0.51	4.67±0.69	.493	4.49±0.74	4.68±0.68	.093
Infectious substance exposure	Should not recap needles after using.	3.83±0.42	3.71±0.54	.201	4.85±0.52	4.74±0.64	.254	3.95±1.44	4.00±1.47	.825
	Should be careful when handling a used needle to avoid injury.	3.86±0.39	3.92±0.28	.289	4.74±0.52	4.74±0.56	.977	4.85±0.41	4.79±0.71	.545
Before dispatch stage	Should consider patient's blood or body fluids as contaminated things regardless of his diagnosis	3.85±0.44	3.84±0.43	.836	4.65±0.8	4.68±0.68	.811	4.70±0.61	4.76±0.66	.595
	Should not bend or break used needles.	3.79±0.45	3.71±0.54	.346	4.44±0.96	4.45±0.83	.913	4.64±0.88	4.67±0.73	.855
Before dispatch stage	Should wear at least one of the face protection devices (e.g., mask with face shield) when performing aerosol-generating operations (e.g., intubation, respiratory aspiration, and etc.)	3.76±0.45	3.73±0.53	.788	4.70±0.63	4.76±0.61	.589	4.55±0.80	4.33±1.00	.141
	Should wear gloves when disinfecting and cleaning the units and equipment	3.90±1.47	4.05±1.36	.517	3.70±1.59	4.09±1.41	.112	3.90±1.47	4.05±1.36	.517
Before dispatch stage	Should disinfect and clean more frequently the areas often contact with patients	4.76±0.54	4.65±0.71	.317	4.85±0.39	4.73±0.67	.192	4.76±0.54	4.65±0.71	.317

순위)이었으며, 전염병 환자관리 영역에서 ‘개인보호장비를 벗는 과정에서 본인과 주변을 오염시키지 않도록 주의해야 한다(4.73±0.62)’가 수도권 의 평균은 4.70±0.63점(7순위), 수도권 외 지역의 평균은 4.76±0.61점(1순위)으로 순위의 차이를 보였으나 통계적으로 유의하지는 않았다(Table 4).

인식도와 수행도를 비교한 결과, 전염성물질 노출 영역에서 ‘환자의 혈액이나 체액 등은 진단명과 상관없이 모두 오염된 것으로 간주하여야 한다’의 수행도는 4.73점(±0.63), 인지도 4.74점(±0.54)이었으며, ‘주삿바늘은 자르거나 구부리지 않아야 한다’의 수행도는 4.65점(±0.82), 인지도 4.66점(±0.75)이었다. ‘에어로졸이 생성되는 작업(기관 내 삽관, 호흡기 흡인)을 할 경우 가

운, 장갑 외에 안면 보호장구(보호경과 마스크 등) 중 하나를 착용해야 한다’의 수행도는 4.46점(±0.89), 인지도 4.45점(±0.91)이었다. ‘폐기물에 혈액이나 체액이 묻었을 것이 예상되면 반드시 의료폐기물 전용 용기에 버려야 한다’가 수행도 4.71점(±0.59), 인식도 4.73점(±0.60)으로 수행도의 평균이 인지도의 평균보다 낮았다. 특히, 출동 전 단계인 ‘환자와 밀접하고 자주 접하는 부분은 더 자주 소독·청소해야 한다( $p=.034$ )’와 출동 전 단계인 ‘일회용 장갑을 착용하였다 하더라도 환자와 접촉 후 장갑을 벗은 후 반드시 손을 씻어야 한다( $p=.002$ )’ 수행도는 4.57점(±0.72), 인지도 4.73점(±0.57)으로 통계적으로 유의한 차이를 보였다(Table 4-1).

Table 4-1. Differences in awareness and practice of infection management

Domains	Variables	Mean	SD	t	p
Total mean (SD)		0.061	3.72	0.21	.834
Management of patient with infectious disease	Needles or sharp instruments should be discharged into a puncture-proof container	-0.031	0.41	-0.96	.337
	Blood or body fluid wastes should be discharged into a medical waste container	-0.018	0.60	-0.39	.697
	While doffing PPE, should be avoid contaminate yourself or surroundings.	0.079	0.65	1.57	.117
Field activity stage	Should practice hand hygiene even if I was wearing disposable gloves to treat a patient	0.159	0.66	3.06	.002*
Infectious substance exposure	Should not recap needles after using.	-0.110	1.17	-1.20	.232
	Should be careful when handling a used needle to avoid injury.	-0.018	0.51	-0.46	.648
	Should consider patient's blood or body fluids as contaminated things regardless of his diagnosis	0.018	0.54	0.44	.663
	Should not bend or break used needles.	0.012	0.47	0.33	.740
Before dispatch stage	Should wear at least one of the face protection devices (e.g., mask with face shield) when performing aerosol-generating operations (e.g., intubation, respiratory aspiration, and etc.)	-0.018	0.97	-0.24	.809
	Should wear gloves when disinfecting and cleaning the units and equipment	-0.098	1.28	-0.98	.329
	Should disinfect and clean more frequently the areas often contact with patients	0.085	0.51	2.13	.034*

### 3) 대상자의 감염관리 강화요인(Reinforcing factors) 및 가능요인(Enabling factor)

본 연구에서 강화요인으로 사용된 사회적지지망에서 동료 지지망의 평균 동료 수는 2.13명이었다.

가능요인에서 '감염노출 방어를 위한 보호장구(마스크, 안면보호대, 장갑 등)가 다양하게 구비되어 있다'가 전체 평균은 4.29점( $\pm 0.82$ )이며, 수도권이 4.26점( $\pm 0.88$ ), 수도권 외 지역이 4.33점( $\pm 0.73$ )으로 수도권이 수도권 외 지역에 낮았다. '우리 기관은 감염방지를 위해 정기적으로 건강검진을 받게 되어있다'가 4.59점( $\pm 0.73$ )으로 높았으나, '우리 기관은 감염관리를 위해 정기적으로 예방접종을 받도록 지원한다'는 문항에서 전체 평균은 4.33점( $\pm 0.92$ )이었으며, 수도권이 4.48점( $\pm 0.8$ ), 수도권 외 지역이 4.11점( $\pm 1.04$ )으로

수도권에 비해 수도권 외 지역이 통계적으로 유의하게 낮았다( $p=0.015$ )〈Table 5〉.

### 4. 대상자의 감염관리 수행도 관련요인

감염관리 수행도에 영향을 미치는 관련요인을 로지스틱 회귀분석한 결과 자기효능감이 낮은 군에 비해 높은 군의 오즈비가 8.82(95% CI: 3.23–24.09)이었으며, 행위요인인 인식도가 낮은 군에 비해 높은 군의 오즈비가 6.05(95% CI: 2.06–17.72), 가능요인인 방어환경이 낮은 군에 비해 높은 군의 오즈비가 3.23(95% CI: 1.18–8.78)으로 통계적으로 유의한 차이가 있었다.

감염노출지수가 낮은 군에 비해 높은 군의 오즈비가 1.81(95% CI: 0.57–5.75)이었으며, 지식정도가 낮은 군에 비해 높은 군의 오즈비가 1.45(95%

Table 5. Enabling factor of Infection management

Mean  $\pm$  SD

Variables	Total (N=164)	Area		P
		Urban (N=98)	Rural (N=66)	
Furnished various personal protective equipment (such as mask, face shield, gloves, and etc.).	4.29 $\pm$ 0.82	4.26 $\pm$ 0.88	4.33 $\pm$ 0.73	.550
The manager of EMS has concern about crew to avoid exposure from infection.	4.16 $\pm$ 0.82	4.11 $\pm$ 0.87	4.23 $\pm$ 0.74	.380
It is difficult to properly disinfect and sterilize due to lack of materials and equipment (reverse).	3.88 $\pm$ 1.02	3.84 $\pm$ 1.05	3.95 $\pm$ 0.98	.471
It is difficult to use even though a protective equipment has been provided (reverse).	3.85 $\pm$ 0.97	3.77 $\pm$ 1.00	3.98 $\pm$ 0.90	.154
The infection control guideline is furnished in the medic station (e.g., 119 emergency response field guidelines for emergency response).	4.46 $\pm$ 0.72	4.52 $\pm$ 0.68	4.38 $\pm$ 0.78	.218
The infection control protocol is furnished in the ambulance.	4.02 $\pm$ 1.01	4.06 $\pm$ 1.01	3.95 $\pm$ 1.00	.507
Sharp or pointed medical objects are separated and discharged into dedicated containers.	4.60 $\pm$ 0.70	4.62 $\pm$ 0.68	4.56 $\pm$ 0.73	.579
Our agency requires employees to have regular medical checkups for preventing infection.	4.59 $\pm$ 0.73	4.62 $\pm$ 0.73	4.53 $\pm$ 0.75	.432
Our agency has regularly supported vaccinations for infection control.	4.33 $\pm$ 0.92	4.48 $\pm$ 0.80	4.11 $\pm$ 1.04	.015*
Personal protective equipments are properly used.	4.46 $\pm$ 0.69	4.53 $\pm$ 0.65	4.35 $\pm$ 0.73	.095

Table 6. Logistic regression for practice of infection control

Variables	Model I	Model II	Model III
	OR (95% CI)	OR (95% CI)	OR (95% CI)
<b>Sex</b>			
Male(N=115)	1	1	1
Female(N=49)	0.76(0.26–2.15)	0.60(0.19–51.85)	0.58(0.17–1.92)
<b>Area</b>			
Rural	1	1	1
Urban	0.96(0.37–2.45)	0.83(0.29–2.374)	0.84(0.29–2.48)
<b>Type</b>			
Emergency medical responder	1	1	1
Paramedic	0.62(0.05–7.75)	0.55(0.04–6.77)	0.54(0.04–7.16)
EMT–basic	0.84(0.06–10.98)	0.77(0.05–10.45)	0.69(0.04–10.05)
Registered nurse	1.31(0.07–21.92)	0.99(0.06–16.63)	1.17(0.06–21.35)
<b>Duration of career(year)</b>			
≤ 1	1	1	1
1–2	0.98(0.23–4.16)	2.56(0.51–12.81)	2.39(0.44–12.90)
2–3	0.55(0.09–3.33)	1.15(0.154–8.62)	0.92(0.10–7.96)
3–4	1.27(0.22–7.34)	1.98(0.31–12.40)	2.22(0.32–15.23)
≥ 5	2.26(0.57–8.84)	4.55(1.01–20.61)	3.44(0.71–16.63)
<b>Experience of clinical career</b>			
No.	1	1	1
Yes.	0.62(0.20–1.8)	0.78(0.23–2.59)	0.62(0.17–2.17)
<b>Infection exposure index</b>			
Low	1	1	1
High	2.06(0.70–6.01)	1.57(0.52–4.70)	1.81(0.57–5.75)
<b>Knowledge</b>			
Low	1	1	1
High	2.39(1.01–5.61)	1.61(0.62–4.18)	1.45(0.54–3.92)
<b>Self-efficacy</b>			
Low	1	1	1
High	13.78(5.58–34.04)	8.74(3.31–23.03)	8.82(3.23–24.09)
<b>Attitude(stage of change)</b>			
Precontemplation stage	1	1	1
contemplation stage	5.19(0.11–232.59)	0.54(0.01–22.66)	0.35(0.01–17.07)
Preparation stage	13.83(0.36–527.69)	4.01(0.11–147.27)	4.60(0.10–202.77)
Action stage	16.92(0.84–338.07)	5.69(0.34–94.12)	4.96(0.27–90.39)
<b>Awareness</b>			
Low		1	1
High		7.61(2.69–21.49)	6.05(2.06–17.72)
<b>Environmental factor</b>			
Low		1	1
High		1.59(0.61–4.13)	1.17(0.42–3.24)
<b>Reinforcing factor</b>			
Low			1
High			1.20(0.46–3.12)
<b>Enabling factors</b>			
Low			1
High			3.23(1.18–8.78)

OR : Odds Ratio; CI : Confidence Interval

CI: 0.54-3.92)이었다. 자기효능감이 높을수록, 인식도가 높을수록, 가능요인(방어환경)이 높을수록 감염관리 수행도가 높았다<Table 6>.

## 5. 대상자의 감염관리 수행도 구조모형 분석

### 1) PRECEDE 모형에 기반한 감염관리 수행도 경로 분석결과

구조모형의 적합도 분석결과, 적합도 지수는  $\chi^2 = 88.929(df=21, p=.000)$ , RMR=3.522, SRMR = .1188, GFI=.894, RMSEA=.141, NFI=.750, CFI=.787이었다<Table 3>.

연구모형에 대한 모수를 추정한 결과, 가능요인(방어환경) → 행위요인(인식도), 행위요인 → 수행도, 가능요인 → 수행도, 가능요인 → 강화요인(사회적지지망), 가능요인 → 환경요인(직무환경), 강화요인 → 전제요인(지식), 자기효능감 → 행위요인으로 변수 간에 영향을 주었다<Table 7, Fig. 1>.

### 2) PRECEDE 모형에서 직접효과와 간접효과 및 총 효과 검증

본 연구에서 경로분석을 통해 PRECEDE 단계별 요인이 감염관리 수행의 질에 미치는 직접효과, 간접효과, 총효과를 알아보았다. 이때 AMOS의 부트스트래핑 방법(부트스트랩 500회)을 이용하여

Table 7. Parameter estimates of the hypothetical model & standardized direct, indirect, total effects

Path	$\beta$	$p$	SMC*	Direct effects	Indirect effects	Total effects
Enabling factor -----> Reinforcing factor	0.814	***	0.070	0.814	- - -	0.814
Enabling factor -----> Environment factor	0.518	***	0.105	0.518	- - -	0.518
Reinforcing factor -----> Exposure index	-0.013	.701	0.001	-0.013	- - -	-0.013
Reinforcing factor -----> Knowledge	0.026	.007	0.042	0.026	- - -	0.026
Reinforcing factor -----> Self-efficacy	0.018	.279	0.007	0.018	- - -	0.018
Reinforcing factor -----> Attitude	0.041	.132	0.014	0.041	- - -	0.041
Enabling factor -----> Awareness	0.370	***		0.370	0.003	0.373
Environment factor ----> Awareness	-0.017	.642		-0.017	- - -	-0.017
Exposure index -----> Awareness	-0.056	.183	0.316	-0.056	- - -	-0.056
Knowledge -----> Awareness	0.214	.138		0.214	- - -	0.214
Self-efficacy -----> Awareness	0.435	***		0.435	- - -	0.435
Attitude -----> Awareness	0.029	.569		0.029	- - -	0.029
Enabling factor -----> Practice in Quality of infection control	0.145	.012		0.145	0.254	0.399
Environment factor ----> Practice in Quality of infection control	-0.020	.549	0.535	-0.020	-0.012	-0.032
Awareness -----> Practice in Quality of infection control	0.708	***		0.708	- - -	0.708
*RMR = 3.522	†SRMR = .1188	‡GFI = .894				
§RMSEA = .141	¶NFI = .750	‡CFI = .787				

\* : SMC : Squared multiple correlations

\*\* :  $p < .01$

† : SRMR(Standardized root mean-squared residual)

‡ : RMSEA(Root mean squared error of approximation)

¶ : CFI(Comparative fit index)

\* :  $p < .05$

† : RMR(Root mean-squared residual)

‡ : GFI(Goodness of fit index)

¶ : NFI(Normed fit index)

표준화된 간접효과의 유의성까지 분석하였다.

그 결과 가능요인이 강화요인에 직접적인 영향 ( $\beta=.814, p=.007$ )을 미쳤으며, 환경요인( $\beta=.518, p=.002$ )과 행위요인( $\beta=.370, p=.006$ )에 직접적인 영향을 미쳤다. 가능요인은 수행도( $\beta=.145, p=.027$ )에 직접적인 영향을 미쳤다. 강화요인은 지식( $\beta=.026, p=.007$ )에 직접적인 영향을 미쳤다. 또한, 자기효능감은 행위요인(인식도)에 직접적인 영향( $\beta=.435, p=.004$ ), 행위요인(인식도)은 수행도에 직접적인 영향( $\beta=.708, p=.005$ )을 미쳤다.

가능요인은 행위요인에 직접효과( $\beta=.370, p=.006$ ), 간접효과( $\beta=.003, p=.912$ ), 총효과( $\beta=.373, p=.007$ )를 미쳤으며, 수행도에는 직접효과( $\beta=.145, p=.027$ ), 간접효과( $\beta=.254, p=.005$ ), 총효과( $\beta=.399, p=.005$ )를 미쳐 행위요인을 부분 매개하는 것으로 나타났다. 간접효과 유의성 검증 결과 통계적으로 유의하였다.

### IV. 고 찰

119구급대원들이 가장 많이 노출되는 감염성 질환은 결핵(25.6%)과 설사(23.8%), 인플루엔자(16.5%)였다. 감염 노출에서는 ‘주사바늘이나 의료기구 등에 상처를 입은 경험’은 ‘있음’이 21.3%(35명), ‘없음’이 78.7%(129명)이었고, ‘환자의 분비물에 상처가 있는 피부나 점막을 접촉한 경험’은 ‘있음’ 23.2%(38명), ‘없음’ 76.8%(126명)였으며 선행 연구결과와 일치하였다[9,13].

수도권은 노출 경험이 있다가 67.3%로 수도권 외 지역 22.7%에 비해 높은 빈도를 나타냈다. 감염성 질환에 노출되었을 때 감염관리 지침에 따라 상부에 보고한다는 군은 64.7%였으며, 보고하지 않는 군은 35.3%였다. 상부보고를 하지 않는 가장 큰 이유는 ‘복잡한 보고절차’가 35.9%, ‘큰 문제가 아니어서’가 31%였다. 감염성 질환 및 감염

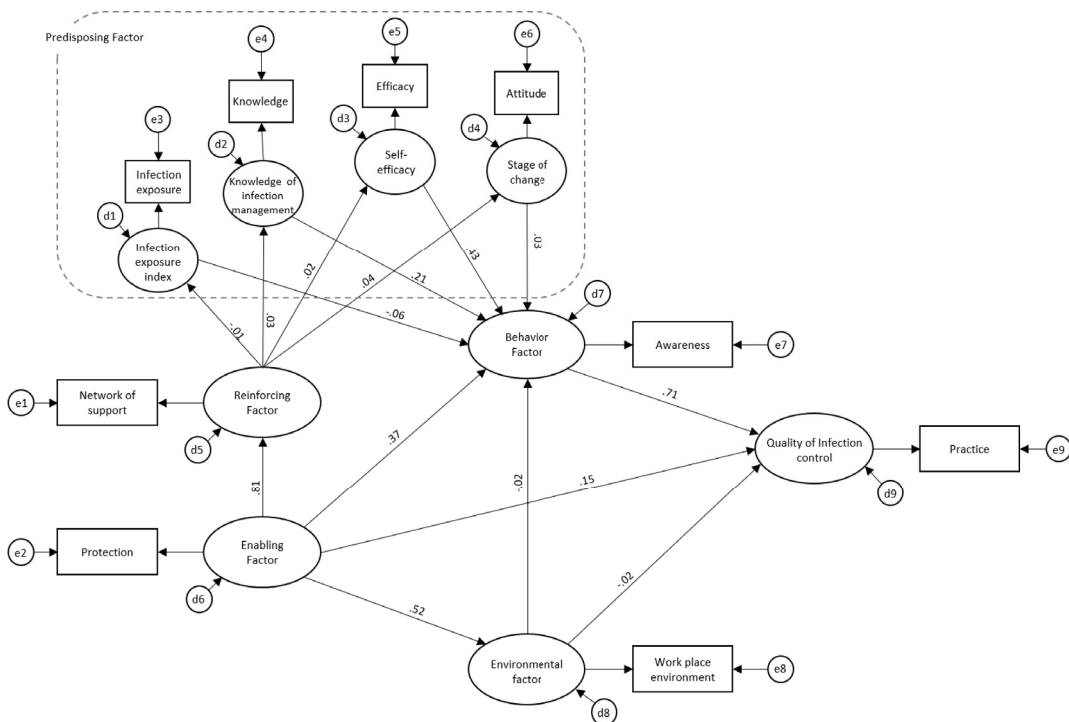


Fig. 1. Path diagram of the hypothetical model.

원 노출 이후 상부보고가 잘 이루어지고 감염의 확산을 미연에 방지하기 위하여 보고절차의 제고가 필요하다.

메르스 등 신종감염질환 발생 시 [감염관리] 및 [환자이송]에 대한 감염관리 교육 제공에 대해 90.9%, 91.5%가 교육을 받았다고 응답하였고, 9.2%, 8.5%가 교육을 받지 못하였다고 응답하였다. 또한, 감염관리 정기교육을 ‘받는다’가 89%, ‘안 받는다’가 11%로 이와 같은 결과는 119구급대원의 감염관리에 대한 교육이 일괄적으로 일어나지 못하고 있음을 보여주는 것으로, 최일선에서 대응하는 119구급대원들에게 감염관리 교육의 개선이 이루어질 필요성을 확인한 것이다.

감염관리에 대한 지식정도는 평균 14.7점이었으며, 출동 전 단계, 현장활동단계, 전염병환자관리 영역, 전염성물질노출 영역 일부에서 낮은 정답률을 보였다.

감염관리에 대한 인식도와 수행도를 살펴보면 ‘사용한 주사바늘에 찔리지 않도록 한다’, ‘칼이나 일회용 바늘 같은 뾰족하거나 날카로운 물건을 사용한 후 준비된 통에 버린다’에서 인식과 수행 모두 높게 나타났으며, ‘일회용 장갑이나 재사용 장갑을 사용하고 주변환경과 장비를 청소한다’, ‘사용된 주사바늘은 다시 뚜껑을 닫지 않아야 한다’, ‘에어로졸이 생성되는 작업(기관내 삽관, 호흡기 흡인)을 할 경우 가운, 장갑 외에 안면 보호장구 중 하나를 착용한다’에서 인식과 수행 모두 낮게 나타났다. 이러한 결과는 Sim[13]의 연구결과와 일치하며, 수행도가 인식도보다 낮다고 보고한 연구들과 일부 일치한다[9,14-18].

인식도보다 수행도가 낮은 이유는 시설과 기자재의 부족 때문으로 설명하는 연구결과가 있다[19]. 따라서 구급현장에서 감염관리 활동을 적극적으로 수행할 수 있도록 다양한 개인보호장비의 지원이 있어야 할 것이다.

자기효능감에서는 평균 자기효능감은 41.57점

이였으며, 대부분의 119구급대원이 감염관리에 있어 높은 자기효능감을 나타냈다. 자기효능감에서 낮거나 높게 나타난 영역은 인식도와 수행도의 분석결과에서도 같은 결과로 ‘사용된 주사바늘은 다시 뚜껑을 닫지 않을 수 있다’(3.55±0.87)의 인식도(3.86점)와 수행도(3.97점)에서도 낮았으며, ‘주변환경과 장비를 소독·청소할 때는 일회용 장갑이나 재사용 장갑을 착용할 수 있다’의 인식도(3.86점)와 수행도(3.96점)에서도 낮았다. 이와 같이 자기효능감이 낮은 영역은 인식도와 수행도에서 낮은 결과를 볼 수 있다.

감염관리에 대한 가능요인에서 ‘우리기관은 감염관리를 위해 정기적으로 예방접종을 지원한다’가 수도권 평균 4.48점, 수도권 외 지역 평균 4.11점으로 수도권 외 지역이 수도권에 비해 낮았으며 통계적으로 유의하였다( $p=.015$ ). Martin [20]의 연구에 따르면, 가능요인으로 개인보호장비의 충분한 공급은 감염병 유행 시 자발적인 근무 의사를 증가시키는 요인으로 작용한다고 하였다. 정기적 예방접종의 지원 역시 이러한 가능요인을 높이는 것으로 지자체 또는 정부에서 수도권 외 지역에 근무하는 119구급대원들의 예방접종 지원을 강화하여야 할 것이다.

구조방정식 연구모형에서 가능요인은 행위요인과 감염관리 수행의 질(수행도)에 직접효과와 간접효과와 총효과 모두 나타났다. 가능요인이 행위요인에 직접효과( $\beta=.370$ ,  $p=.006$ ), 간접효과( $\beta=.003$ ,  $p=.912$ ), 총효과( $\beta=.373$ ,  $p=.007$ )를 미쳤으며, 수행도에는 직접효과( $\beta=.145$ ,  $p=.027$ ), 간접효과( $\beta=.254$ ,  $p=.005$ ), 총효과( $\beta=.399$ ,  $p=.005$ )를 미쳐 행위요인을 부분매개하는 것으로 나타났다. 간접효과 유의성 검증결과 통계적으로 유의하였다. 가능요인이 올라갈수록 행위요인(인식도)과 감염관리의 질(수행도)이 올라가는 것으로 확인되었다.

이상의 연구결과를 살펴보면, 가능요인인 방어

환경 향상을 위한 제도적 마련이 중요하다. 또한, 감염관리 수행도를 높이기 위하여 개인요인에서 자기효능감, 행위요인인 인식도를 높일 수 있는 교육프로그램 개발이 필요하다. 감염 통제의 기본 원칙과 감염예방의 기여에 대한 구급대원의 교육은 병원 외부의 환자를 안전하고 효율적으로 관리할 수 있도록 하는데 필수적이다[21]. 지역사회 기반 보건의료인력은 병원 기반 환경에서의 동료들이 경험하지 못하는 감염관리의 특정 문제에 직면하고 있는 만큼 안전성을 유지할 수 있는 119구급대원의 작업환경 조성 및 유지를 위한 절차와 체계적 기본 역량을 길러야 할 필요가 있다[22]. 이를 위해 가능요인인 방어환경의 강화가 제도적으로 진행되어야 한다.

전염병 사태를 겪으면서 우리나라의 감염관리 체계가 구축되고 강화되어 가고 있지만, 여전히 119구급대원의 감염관리 교육은 여러 부분에서 부족한 상황이다. 또한, EMS 실무자들은 HID(highly infectious disease) 격리에 필수적인 감염관리 및 오염 제거 프로토콜의 물류 및 중요성보다는 혈액 매개 병원체에 대한 OSHA(Occupational Safety and Health Administration) 교육과 개인보호에 중점을 두어 교육을 받는 경향이 있다. 감염 통제 훈련의 이러한 차이는 잠재적으로 HID 환자에 대한 반응의 전반적인 감소 및 HID 노출을 효과적으로 포함하는 비상 대응 프레임워크의 능력 감소로 이어질 수 있다[23]. 그러므로 119구급대원들에게 감염관리 방법을 습득하고 적용할 수 있는 체계적이고 실제적인 교육기회를 많이 제공하고 감염관리를 강화할 수 있는 제도 도입 및 정책 마련을 위한 방안을 모색하고 전략을 개발하는 것이 필요하다.

본 연구의 제한점은 다음과 같다. 첫째, 본 연구는 단면연구로써 각 변수들 간 분석결과와 인과성 여부 및 시간적 선후관계를 설명하기에는 한계가 있다. 둘째, 본 연구는 익명성 자기기입식 설문 조사된 자료이기 때문에 정직하지 못한 답변이

있을 가능성을 배제할 수 없다. 셋째, 본 연구의 모형은 이론과 실제를 연결하는 프로그램을 개발하는데 많이 사용되어지고 있으나 모형을 검증하기 위한 도구가 개발되어 있지 않고 요인 간에 경계가 모호한 상황이므로 각 진단에 따라 다른 도구가 선정되거나 변수의 조작이 달라진다면 다른 결과가 나올 수도 있을 것이다. 또한, 본 연구에서는 PRECEDE 모형의 2, 3, 4단계만을 이용하였으므로 추후 전 단계인 5단계를 모두 검증 분석한 연구가 필요할 것이다. 넷째, 본 연구는 119구급대원 중 온라인 설문에 응답한 구급대원을 대상으로 한 연구로 그 결과를 일반화시키는 데 어려움이 있다.

## V. 결 론

본 연구결과는 119구급대원의 감염관리 수행도에 영향을 미치는 관련 요인을 역학적 진단, 행위·환경적 진단, 교육·조직적 진단을 통해 파악할 수 있는 의미 있는 결과이다. 본 연구를 통하여 감염관리 수행도와 자기효능감, 인식도, 가능요인의 관련성이 확인되었으며, 감염관리 수행도를 높이기 위해 가능요인의 향상이 제도적으로 마련되어야 하며, 교육에 있어 강화되어야 하는 부분을 제시하였다. 전 세계의 구급대원들과 병원 전 치료 제공자들의 교육적, 심리적 준비가 중요한 이 시점에서 향후 개선 전략 개발을 위한 연구가 필요하다[24]. 감염관리 수행도 향상은 감염관리를 개선시켜 감염위험으로부터 보건 인력과 환자를 보호하는데 기여할 수 있을 것이다.



## ORCID ID

Yeunsoo Yang

0000-0002-2729-3136

Heejin Kimm

0000-0003-4404-1616

Sun Ha Jee

0000-0001-9519-3068

Seok-Hwan Hong

0000-0002-6534-7529

Sang-Kyun Han

0000-0001-5554-6471

## References

- Standard guidelines for emergency response to 119 emergency personnel, National Fire Agency, 2019.
- Roline CE, Crumpecker C, Dunn TM. Can methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* be found in an ambulance fleet?. Prehospital Emergency Care 2007;11(2):241-4.  
<https://doi.org/10.1080/10903120701205125>
- Brown R, Minnon J, Schneider S, Vaughn J. Prevalence of methicillin resistant *Staphylococcus aureus* in ambulances in southern Maine. Prehospital Emergency Care 2010;14(2):176-81.  
<https://doi.org/10.3109/10903120903564480>
- Amiry AA, Bissell RA, Maguire BJ, Alves DW. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* nasal colonization prevalence among emergency medical services personnel, Prehosp Disaster Med 2013;28(4):1-5.  
<https://doi.org/10.1017/S1049023X13003476>
- Smith EC, Burkle FM, Archer FL. Fear, familiarity, and the perception of risk: a quantitative analysis of disaster specific concerns of paramedics. Disaster Med Public Health Prep 2011;5(1):46-53.  
<https://doi.org/10.1001/dmp.10-v4n2-hrel0008>
- Kim BK. A study on the development of ko-rean EMS system : focus on 119 EMS of fire department. Unpublished master's thesis, Kangwon National University 2011, Chuncheon, Korea.
- Oh HS, Uhm DC. Occupational exposure to infection risk and use of personal protective equipment by emergency medical personnel in the Republic of Korea. Am J Infect Control 2016;44:647-51.  
<https://doi.org/10.1016/j.ajic.2015.12.022>
- Jang HY, Han MA, Park J, Ryu SY. Associated factors with the performance of infection control among 119 rescue crews. J Korean Soc Emerg Med 2015 1;26(3):232-9.
- Park SM, Lee HJ, Choi JH, Kim JH. Infection management for emergency rescue equipment. Korean J Emerg Med Ser 2017; 21(1):87-98.  
<https://doi.org/10.14408/KJEMS.2017.21.1.087>
- Video conference with the head of the city · province headquarters for COVID-19, National Fire Agency 2020, 2
- Coronavirus patients transport.  
[http://www.nfa.go.kr/nfa/news/firenews/disasterNews/?boardId=bbs\\_0000000000000105&mode=view&cntId=29240](http://www.nfa.go.kr/nfa/news/firenews/disasterNews/?boardId=bbs_0000000000000105&mode=view&cntId=29240)
- Green LW, Kreuter MW. Health promotion planning: an educational and environmental

- approach, 2003.
13. Sim KY, Kim JH, Lee HC, Kim CT. Influencing factors of prevention practices against infection exposure among emergency medical technicians in emergency rooms. *Korean J Emerg Med Ser* 2018;22(1):21–34. <https://doi.org/10.14408/KJEMS.2018.22.1.021>
  14. Cho EY. Application and testing the PRECEDE model for health promotion of aircrew. *Korean J Aerosp Environ Med* 2002;12(3):151–70.
  15. Han EO, Kwon DM, Dong KR, Han SM. A model for protective behavior against the harmful effects of radiation based on medical institution classifications. *Journal of Radiation Protection and Research* 2010;35(4):157–62.
  16. Shaban RZ. Paramedic knowledge of infection control principles and standards in an Australian emergency medical system. *Australian Infection Control* 2006;11(1):13–4, 16–9. <https://doi.org/10.1071/HI06013>
  17. Klein KR, Atas JG, Collins J. Testing emergency medical personnel response to patients with suspected infectious disease. *Prehosp Disaster Med* 2004;19(3):256–65. <https://doi.org/10.1017/S1049023x00001850>
  18. Hwang JH. Awareness and performance towards the infection prevention standard attention in 119 paramedics and hospital emergency medical technician using IPA. Unpublished master's thesis, Kangwon National University 2014, Samcheok, Korea.
  19. Kim SO, Cho SH. A study on clinical nurses level of perception of importance, performance and satisfaction in the control of nosocomial infection. *J Nurs Acad Soc* 1997;27(4):765–76. <https://doi.org/10.4040/jnas.1997.27.4.765>
  20. Martin SD. Nurses' ability and willingness to work during pandemic flu. *J Nurs Manag* 2011;19(1):98–108. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2834.2010.01190.x>
  21. Speers D. Infectious diseases and the pre-hospital practitioner. *J Emerg Prim Health Care* 2003;1(Issue 1–2). <https://doi.org/10.33151/ajp.1.1.67>
  22. Lawrence J, May D, Editors. *Infection control in the community*. Elsevier Health Sciences 2003.
  23. Le AB, Buehler SA, Maniscalco PM, Lane P, Rupp LE, Ernest E et al. Determining training and education needs pertaining to highly infectious disease preparedness and response: a gap analysis survey of US emergency medical services practitioners. *Am J Infect Control* 2018;46(3):246–52. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2017.09.024>
  24. Lateef F, Lim SH, Tan EH. New paradigm for protection: the emergency ambulance services in the time of severe acute respiratory syndrome. *Prehospital Emergency Care* 2004;8(3):304–7. <https://doi.org/10.1016/j.prehos.2003.12.016>