

韓國應急救助學會誌 第 17 卷 第 3 號, 73 ~ 86 (2013, 12)
 Korean J Emerg Med Ser Vol. 17, No. 3, 73 ~ 86 (2013, 12)
 The Korean Journal of Emergency Medical Services

119구급대원의 업무 효율성 향상을 위한 구급차 내 처치공간 개선에 관한 연구

홍성기*

동남보건대학교 응급구조과

A study on the improvement of first-aid activity space within the ambulance for the efficiency of 119 EMT's work

Sung-Gi Hong*

Department of Emergency Medical Technology, Dongnam Health College

=Abstract =

Purpose: The purpose of this study is to provide the basic data for the ergonomic design of first-aid activity space(FAS) for a future ambulance suitable for the performance of 119 EMT.

Methods: Questionnaire was filled out by the 124 EMT in 119 centers. The questionnaire consisted of 3 sub factors including the satisfaction and compatibility of the FAS. The satisfaction and compatibility was analyzed based on characteristics of the subjects.

Results: The satisfaction rate of the FAS within the ambulance was an average of 2.23, and the compatibility category got an overall average score of 2.26. The lowest ranked criteria in the satisfaction and compatibility factor was the functionality of storage space showing 1.93 and 1.88, respectively. The best position of the paramedic seat was the top side of the patient, near the head, which is suitable for patient assessment and treatment.

Conclusion: During patient transportation of 119 EMTs, for efficient work process, a layout design of the FAS should be based on ergonomics that satisfied the performance function.

Key words : First-aid activity space, Satisfaction, 119 EMT

접수일: 2013년 10월 25일 수정일: 2013년 11월 25일 게재확정일: 2013년 12월 17일

*Corresponding Author: Sung-Gi Hong

Department of Emergency Medical Technology, Dongnam Health College, 50 Cheoncheon-ro 74-gil, Jangan-gu, Suwon-Si Gyeonggi-do 440-714, Republic of Korea

Tel: +82-31-249-6564 Fax: +82-31-249-6560 E-mail: emthong@dongnam.ac.kr

I. 서 론

1. 연구의 필요성

응급의료에 대한 사회적 관심의 증가로 병원 전 응급의료서비스의 중추적 역할을 담당하고 있는 119구급서비스에 대한 중요성이 강조되고 있다. 이는 병원 전 응급의료서비스 중 응급처치 및 환자 이송의 91%를 전담하고 있는 119구급서비스의 품질을 높이기 위한 노력으로 이어지고 있으며[1], 119구급대원의 병원 전 처치의 질적 향상을 위한 지속적인 평가로 이어지고 있다[2-4].

병원 전 응급의료서비스의 핵심적 역할을 담당하고 있는 119구급대원의 병원 전 처치의 질 향상은 업무의 효율성과 직무 만족도 수준과 관계가 있으며 이는 환경적 요인에 따라 영향을 받는다[5]. 119구급대원의 핵심적인 업무 대부분이 구급차 내에서 행해지고 있는 점을 감안한다면 구급차 내부의 처치공간과 기능적 구조는 업무의 효율성과 직무 만족도 향상을 위한 매우 중요한 환경적 요인이다.

실제 구급대원이 구급차 내 공간에서 구급서비스를 제공하는 동안 배치된 처치 기구와 환자 평가를 위한 모니터링 기기 등 평가 장비의 위치 및 접근성에 따라 업무의 효율성에 차이가 있었으며 직무 스트레스에도 영향을 미치는 것으로 보고된 바 있다[6-8]. 또한 구급대원이 구급차 내 협소한 공간에서 응급처치를 제공하는 동안 불편한 자세로 업무를 수행하면서 발생하는 인간공학적 위험도가 높고 이에 따른 근육 피로도가 높은 것으로 알려지고 있다[9]. 구급차 내 환자 처치공간의 이상적인 공간배치는 구급대원이 구급차 내 비치된 장비와 소모품 사용의 효율성을 높이며 안전한 의료서비스 제공 환경을 만들 수 있다[8].

영국의 Royal College of Art의 보고에 의하면 구급차 내 수납공간의 조정을 통해 처치 목적에 맞

는 임상술기별 처치 셋을 사용함으로써 환자 치료 효과를 높이고, 치료 시간 단축이 가능하므로 구급대원 처치 빈도별 중재 효과를 높이도록 구급차 내부 디자인이 설계되어야 함을 강조하고 있다[6].

현재 응급의료서비스 선진국에서는 구급대원의 업무능력 향상과 전문성 확보를 위한 교육 프로그램 개발뿐 아니라 구급차 내부공간에 대한 연구와 인체공학적인 디자인 개발을 통해 구급대원 업무의 효율성과 안정성 확보를 위해 노력하고 있다[10-12]. 하지만 국내의 현실은 구급대원의 핵심적 업무 대부분이 구급차 내에서 이루어지고 있음에도 불구하고 구급차 내부공간에 대한 개선의 노력과 관련 연구는 미흡한 실정이다. 구급차는 병원 전 응급의료서비스의 중요한 요소이며, 119구급대원의 업무능률 향상을 가능케 하는 요소이다. 119구급대원의 업무능률 향상은 병원 전 응급의료서비스의 수준을 높이는 결과로 이어진다는 점에서 119구급대원들이 직무능력을 최대한 발휘할 수 있도록 구급차 내부의 환경이 환자평가와 처치를 위한 최적화 공간으로서 기능과 역할을 제공 할 수 있도록 개선되어야 할 것이다.

2. 연구의 목적

본 연구는 구급차 주행 중 처치공간에서 수행하는 119구급대원 업무의 효율성을 향상시키기 위하여 119구급대원의 직무수행에 적합한 구급차 내 처치공간의 기능성 개선과 한국형 구급차 처치공간의 인간공학적인 설계에 기초자료를 제공하기 위함이며 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 1) 구급차 내 처치공간의 구조 및 기능에 대한 만족도와 적합성 인식 수준을 파악한다.
- 2) 대상자의 일반적 특성 및 직무 특성에 따른 만족도와 적합성 인식 수준의 차이를 파악한다.
- 3) 구급차 내 업무 유형별 구급대원 좌석의 적정 위치를 파악한다.
- 4) 구급차 내 고정위치의 개선이 필요한 환자처

치 및 평가 장비를 파악한다.

5) 구급차 내 처치공간 및 구조의 기능적 활용을 위한 개선 요구 항목을 파악한다.

II. 연구방법

1. 연구 설계

본 연구는 구급차 내 처치공간의 효율적 공간 활용과 기능적 업무수행을 위한 국내 제작 구급차 2종(승합형, 트럭형)에 대한 119구급대원의 개선 요구사항을 설문조사를 통해 종합하여 분석한 서술적 조사 연구이다.

Table 1. General of participants (N=124)

Characteristics		N	%	Mean
Gender	Male	59	47.6	
	Female	65	52.4	
Age(year)	~<30	37	29.8	32.25
	30≤~<35	44	35.5	
	35≤~<40	32	25.8	
	40≤~	11	8.9	
Work period (year)	3>	18	14.5	6.16
	3≤, 6>	35	28.2	
	6≤, 9>	49	39.5	
	9≤, 12>	14	11.3	
Licence	12≤	8	6.5	
	Paramedic	80	64.5	
	EMT* -basic	29	23.4	
Ambulance types	Nurse	15	12.1	
	Van	74	59.7	
	Truck	50	40.3	

*EMT: Emergency medical technician

2. 연구대상 및 자료수집 방법

본 연구의 목적에 맞는 조사대상자 선정을 위해 국내 구급차 2종을 모두 1년 이상 탑승한 경험이 있는 119구급대원을 대상으로 하였다. 조사대상의 표집은 비확률표본추출법(Non-probability sampling) 중 목적표집법(Purposeful sampling)을 사용하여 G, I 소방본부 소속의 일개 지역 119구급대원 중 운전요원을 제외한 1,2급 응급구조사와 간호사를 대상으로 선정하였다.

자료 수집은 2013년 5월 13일부터 25일까지 본 연구자가 해당 소방본부 소속 구급업무 담당자와 함께 자발적 참여 의사가 있는 조사 대상자에게 연구의 목적을 설명하고 승낙 및 동의를 얻은 후 행정전자우편을 통해 조사 대상자가 직접 자기기입식으로 기입 후 전자우편으로 132부를 회수하였다. 수집된 자료 중 통계처리가 곤란한 응답 8명을 제외한 124부에 대해 분석하였으며 조사 대상자의 일반적 특성은 <Table 1>과 같았다.

3. 연구 도구

본 연구에서 사용한 연구도구는 6년 이상 구급차 탑승 경험이 있는 현장 전문가 15명의 인터뷰 및 예비조사(Pilot test)를 통해 구성하였으며 일반적 특성 5문항, 구급차 내에서 시행하는 업무 특성 3문항, 구급차 내 처치공간 활용에 대한 만족도와 적합성 각 9개의 문항(Likert-5점 척도), 구급대원 좌석의 구조 및 위치의 적합성 4문항 등으로 구성하였다. 본 연구도구는 NHS Design Future Ambulance Research[13]에 근거하여 구급차 내 처치공간에 대한 만족도와 기능적 적합성을 파악하기 위한 관련 항목을 구성하였고, 응급구조(학)과 교수 3인과 10년 이상의 구급차 탑승경험이 있는 현장 전문가 3명의 검증과정을 거쳤다.

Table 2. Results of analysis on exploratory factors regarding satisfaction

(N=124)

Item	Satisfaction factor	Component		
		1	2	3
First aid activity space	Area of first aid space	.614	.253	.306
	Effective for providing first aid until paramedics chair away from the cabinets	.811	.177	.226
	Internal devices and equipment	.808	.107	-.065
	Safety of the internal space for the paramedics and patient	.790	.057	.075
Storage, cabinet	Cabinets structure and function	.360	.694	.036
	Functional utilization of the loading and storage space	.457	.629	.199
	Functionality of the storage partition plate	-.033	.843	-.019
Paramedic seat	Location of paramedic seat	.110	-.064	.917
	Structure and function of paramedic seat	.157	.564	.636
Eigen value		2.790	1.891	1.441
% of Variance		31.000	21.011	16.012
Cumulative %		31.000	52.012	68.023

Kaiser-Meyer-Olkin(KMO)=.729

Bartlett's test of sphericity=412.883, $df= 36$, $sig=.000$

1) 구급차 내 처치공간의 구조 및 기능에 대한 만족도와 적합성

만족도와 적합성에 대한 구성 항목은 NHS Design Future Ambulance Research[13] 및 119 구급대원 대상의 예비조사 결과 그리고 전문가 그룹의 의견을 종합하여 파악된 9개의 항목들에 대하여 타당도를 알아보기 위하여 탐색적 요인분석을 실시하였다. 탐색적 요인분석의 요인 추출은 Hair 등[14]이 제시한 기준치인 .40 이상, 요인은 Eigen value 1 이상인 요인으로 설정하였다. 만족도에 대한 요인분석 결과 3가지 요인으로 나타나 요인 1은 응급처치 공간, 요인 2는 수납장·적재함, 요인 3은 구급대원 좌석으로 명명하였다 <Table 2>. 탐색적 요인분석을 통해 수렴된 문항을 중심으로 내적 일관성 신뢰도 검사를 시행한 결과 모두 .7이상으로 나타나 Nunnally[15]의 구성

Table 3. Results of reliability analysis

Factor	No. of questions	Reliability coefficient
1 First aid activity space	4	.801
2 Storage, cabinet	3	.765
3 Paramedic seat	2	.701

개념 신뢰도 조건을 만족하였다<Table 3>. 적합성 항목의 구성은 연구 목적상 만족도 구성 항목과의 상관관계 확인 및 비교를 위한 목적으로 만족도 항목과 동일한 9개의 항목으로 구성하였다. 만족도와 적합성 전체 항목에 대한 Cronbach's α 값은 각각 .820, .871로 나타났다.

2) 구급차 내 구급대원 좌석 위치의 적정성

구급차 내 구급대원 좌석의 구조와 위치에 대한 적정성 항목의 구성은 Ferreira와 Hignett[7]의 연구결과를 인용하여 환자처치에 적합한 위치, 환자평가에 적합한 위치, 구급대원 안전에 적합한 위치로 3개의 항목으로 구성하였다. 구급대원 좌석의 위치는 국내 · 외 좌석의 위치를 종합하여 4가지 위치로 구분하였다. 좌석 위치의 적정성 항목에 대한 Cronbach's α 값은 .732로 나타났다.

3) 구급차 내 고정위치 개선이 필요한 환자처치 및 평가 장비

구급차 내 환자처치 및 평가 장비 중 고정위치의 개선이 필요한 항목을 구성하기 위하여 구급차 내 수행 빈도가 높은 업무로 Ferreira와 Hignett[7]가 제시한 항목과 Yun과 Lee[16], Lee와 Cho[17]의 연구결과에 근거하여 119구급대원이 환자처치 및 평가 시 사용하는 장비에 대한 예비조사의 우선순위 결과에 따라 산소공급장치, 심전도 모니터, 제세동기를 고정위치의 개선이 필요한 항목으로 선정하였다.

4. 자료 분석 방법

본 연구에서 수집된 자료를 분석하기 위하여 SPSS(Ver 18.0) 프로그램을 사용하여 조사도구의 신뢰도를 분석하였고, 탐색적 요인분석(Exploratory factor analysis)을 통해 조사도구의 만족도와 적합성 항목을 구조화하였다. 만족도와 적합성 간의 관계를 파악하기 위해 상관분석을 시행하였고, 대상자의 만족도와 적합성 수준은 기술통계를 이용하였다. 또한 대상자의 일반적 특성 및 직무특성에 따른 만족도와 적합성의 차이를 분석하기 위해 t -검정 및 일원분산분석(One-way ANOVA)을 시행하였으며, 119구급대원 좌석의 적정위치를 파악하기 위하여 χ^2 -검정을 시행하였

다. 본 연구에서의 통계적 유의수준은 .05 이하로 설정하였다.

III. 연구결과

1. 처치공간의 구조 및 기능에 대한 만족도와 적합성

구급차 내 처치공간의 구조 및 기능에 대한 만족도와 적정한 직무 수행을 위한 적합성 조사 결과 두 구급차 종류(승합형, 트럭형) 모두 만족도와

Table 4. Results of technological statistics regarding satisfaction and compatibility (N=124)

Factors	Satisfaction		Compatibility	
	M	SD	M	SD
Area of first aid space	2,31	0,818	2,28	0,916
Effective for providing first aid until paramedic seat away from the cabinets	2,23	0,784	2,33	0,833
Internal devices and equipment	2,06	0,829	2,26	0,805
Safety of the internal space for the paramedics and patient	2,23	0,787	2,23	0,797
Cabinets structure and function	2,48	0,704	2,41	0,827
Functional utilization of the loading and storage space	2,31	0,868	2,56	0,799
Functionality of the storage partition plate	1,93	0,788	1,88	0,739
Location of paramedics seat	2,27	0,779	2,16	0,780
Structure and function of paramedic seat	2,27	0,859	2,19	0,783
Total	2,23	0,514	2,26	0,568

Table 5. The correlation between satisfaction, compatibility and the sub-factors

	Satisfaction			Compatibility		
	a [†]	b [†]	c [§]	a	b	c
Satisfaction	a	1.000				
	b	.659*	1.000			
	c	.438*	.441*	1.000		
Compatibility	a	.456*	.467*	.593*	1.000	
	b	.381*	.589*	.601*	.702*	1.000
	c	.443*	.401*	.593*	.722*	.584*

* $p < .001$ [†]a: First aid activity space, [†]b: Storage cabinet, [§]c: Paramedic seat

Table 6. Difference in satisfaction based on general characteristics and job characteristics

Characteristics	Category	First aid activity space	Storage, cabinet	Paramedic seat	Total
		M±SD	M±SD	M±SD	M±SD
Gender	Male	2.21±0.52	2.27±0.57	2.28±0.64	2.25±0.40
	Female	2.20±0.73	2.20±0.65	2.26±0.74	2.21±0.22
	<i>p</i>	0.917	0.516	0.832	0.706
Age(year)	~<30	2.29±0.66	2.31±0.62	2.34±0.71	2.31±0.50
	30≤~<35	2.10±0.65	2.15±0.60	2.28±0.73	2.16±0.55
	35≤~<40	2.30±0.44	2.21±0.51	2.20±0.62	2.25±0.41
	40≤~	2.04±0.91	2.39±0.61	2.23±0.75	2.20±0.70
	<i>p</i>	0.352	0.532	0.875	0.617
Career(year)	~<3	2.25±0.56	2.22±0.57	2.44±0.68	2.28±0.53
	3≤~<6	2.11±0.59	2.20±0.63	2.21±0.58	2.16±0.47
	6≤~<9	2.21±0.67	2.29±0.61	2.31±0.77	2.26±0.52
	9≤~	2.29±0.70	2.21±0.62	2.13±0.69	2.23±0.59
	<i>p</i>	0.744	0.924	0.499	0.822
Licence	Paramedic	2.22±0.65	2.24±0.64	2.21±0.69	2.23±0.51
	EMT* -basic	2.27±0.62	2.36±0.55	2.46±0.66	2.32±0.52
	Nurse	2.08±0.60	1.97±0.61	2.23±0.73	2.08±0.52
	<i>p</i>	0.731	0.133	0.237	0.340
Ambulance type	Van	2.27±0.61	2.25±0.58	2.31±0.68	2.27±0.52
	Truck	2.11±0.67	2.23±0.66	2.21±0.72	2.17±0.51
	<i>p</i>	0.193	0.851	0.399	0.298

* EMT: Emergency medical technician

적합성 인식 수준은 전반적으로 낮았다(Table 4). 구성된 항목별 만족도는 수납장 구획의 기능성이 1.93점으로 가장 낮았으며, 다음으로 처치공간 내부 장치의 기능적 활용성 2.06점, 구급대원과 환자 안전을 위한 장치의 확보 2.23점 순으로 나타났다. 적합성이 가장 낮은 항목도 수납장 구획의 기능성이 1.88점이었으며, 다음으로 구급대원 좌석의 위치 2.16점, 구급대원 좌석의 구조와 기능 2.19점 순으로 나타났다. 구급차 내 처치공간에 대한 만족도와 적합성 항목의 3개의 하위요인간의 관계를 알아보기 위하여 상관분석을 실시한 결과 대부분의 영역에서 유의한 양의 상관관계가 있는

것으로 분석되었다(Table 5).

2. 대상자의 특성에 따른 만족도의 차이

연구 대상자의 일반적 특성 및 직무 특성에 따른 만족도를 분석한 결과 성별, 연령, 경력, 자격, 탑승 중인 구급차 종류에 대한 만족도의 하위요인간 평균의 차이는 있었으나 모든 항목에서 등분산 가정에 따른 결과의 통계학적 유의한 차이($p < .05$)는 보이지 않았다(Table 6). 이는 연구 대상자의 일반적 특성 및 직무 특성이 만족도 항목 전체 및 하위요인에 의미 있는 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다.

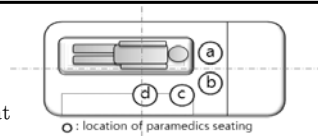
Table 7. Difference in compatibility based on general characteristics and job characteristics (N=124)

Characteristics	Category	First aid activity space	Storage, cabinet	Paramedic seat	Total
		M±SD	M±SD	M±SD	M±SD
Gender	Male	2.36±0.64	2.29±0.53	2.22±0.60	2.31±0.54
	Female	2.20±0.69	2.27±0.61	2.14±0.67	2.21±0.60
	<i>p</i>	0.184	0.789	0.478	0.337
Age(year)	~<30	2.28±0.72	2.27±0.59	2.18±0.71	2.25±0.60
	30≤~<35	2.22±0.67	2.32±0.60	2.23±0.68	2.26±0.59
	35≤~<40	2.31±0.53	2.22±0.44	2.16±0.50	2.25±0.44
	40≤~	2.39±0.90	2.36±0.74	2.05±0.65	2.30±0.75
	<i>p</i>	0.880	0.831	0.859	0.994
Career(year)	~<3	2.25±0.55	2.22±0.57	2.44±0.68	2.31±0.61
	3≤~<6	2.11±0.59	2.20±0.64	2.21±0.59	2.25±0.58
	6≤~<9	2.21±0.67	2.29±0.62	2.31±0.77	2.27±0.58
	9≤~	2.29±0.71	2.21±0.62	2.13±0.69	2.21±0.53
	<i>p</i>	0.744	0.924	0.499	0.960
Licence	Paramedic	2.23±0.65	2.24±0.64	2.21±0.69	2.20±0.58
	EMT* -basic	2.21±0.62	2.37±0.55	2.47±0.67	2.40±0.53
	Nurse	2.08±0.60	1.97±0.50	2.23±0.73	2.33±0.58
	<i>p</i>	0.731	0.133	0.237	0.254
Ambulance type	Van	2.35±0.64	2.31±0.54	2.26±0.63	2.32±0.55
	Truck	2.17±0.70	2.25±0.61	2.05±0.63	2.17±0.59
	<i>p</i>	0.129	0.542	0.067	0.146

* EMT: Emergency medical technician

Table 8. Appropriate location of paramedic seating based on task within the ambulance (N=124)

Category	Ambulance type	Location of paramedic seat*							
		a		b		c		d	
		n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)
First aid	Van	5	12(9.7)	8	14(11.3)	52	84(67.7)	9	14(11.3)
	Truck	7		6		32		5	
	$\chi^2(p)$		1.95(.582)						
Patient assessment	Van	7	13(10.5)	6	14(11.3)	56	87(70.2)	5	10(8.1)
	Truck	6		8		31		5	
	$\chi^2(p)$		3.01(.389)						
Safety	Van	25	52(41.9)	13	21(16.9)	30	40(32.3)	6	11(8.9)
	Truck	27		8		10		5	
	$\chi^2(p)$		6.97(.073)						



*Location of paramedic seat

3. 대상자의 특성에 따른 적합성의 차이

연구 대상자의 일반적 특성 및 직무 특성에 따른 적정 직무 수행을 위한 구급차 내 처치공간에 대한 기능적 적합성을 분석한 결과 성별, 연령, 경력, 자격, 탑승중인 구급차 종류에 대한 적합성의 하위요인 간 평균의 차이는 있었으나 모든 항목에서 등분산 가정에 따른 결과의 통계학적 유의한 차이(p < .05)는 보이지 않았다 <Table 7>. 이는 연구 대상자의 일반적 특성 및 직무 특성이 적합성 항목 전체 및 하위요인에 의미 있는 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다.

4. 구급차 내 업무 유형별 구급대원 좌석의 적정 위치

구급차 내에서 시행하는 업무유형에 따른 구급차 종류별 구급대원 좌석의 적정 위치에 대한 분

석결과는 <Table 8>과 같았다. 환자처치에 적합한 구급대원 좌석의 위치는 환자의 머리 측면이 적합한 위치로 나타났으며(67.7%), 환자 평가에 적합한 위치도 환자의 머리 측면이 적합한 것으로 나타났다(70.2%). 하지만 구급대원의 안전에 적합한 위치는 환자의 머리 위쪽이 적합한 것으로 나타났다(41.9%). 구급차량의 종류별 구급차 내 수행업무에 대한 구급대원 좌석의 위치는 의미있는 차이를 보이지 않았다(p < .05).

5. 구급차 내 고정위치의 개선이 필요한 환자처치 및 평가 장비

환자이송 중 구급차 내에서 시행하는 환자처치 및 평가에 사용되는 장비의 사용 빈도 우선순위에 따라 산소공급 장치, 심전도모니터, 제세동기를 항목으로 선정하였다. 구급차 종류별 해당 장비의 고정위치 개선의 필요성에 대한 분석 결과는

Table 9. The need for improvement for fixed space of devices depending on the type of ambulance

Type of ambulances	Oxygen supply device (N/%)		ECG* monitoring equipment (N/%)		Defibrillation equipment (N/%)	
	no	yes	no	yes	no	yes
Van type (n=74)	51(68.9)	23(31.1)	27(36.5)	47(63.5)	18(24.3)	56(75.7)
Truck type (n=50)	35(70.0)	15(30.0)	12(24.0)	38(76.0)	11(22.0)	39(78.0)
Total (n=124)	86(69.4)	38(30.6)	39(31.5)	85(68.5)	29(23.4)	95(76.6)

*ECG: Electrocardiogram

Table 10. Required category for the improvement of structure and function of first-aid activity space (Multiple response: N=124)

Improvement required items	Van type		Truck type		Total	
	N	%(rank)	N	%(rank)	N	%(rank)
a*	30	40.5(3)	14	28.0(4)	44	35.5(3)
b†	41	55.4(2)	22	44.0(2)	63	50.8(2)
c‡	3	4.1(11)	2	4.0(11)	5	4.0(11)
d§	48	64.9(1)	37	74.0(1)	85	68.5(1)
e	24	32.4(4)	14	28.0(4)	38	30.6(5)
f¶	23	31.1(5)	16	32.0(3)	39	31.5(4)
g**	13	17.6(7)	13	26.0(6)	26	21.0(6)
h††	7	9.5(10)	5	10.0(10)	12	9.7(10)
i‡‡	8	10.8(9)	10	20.0(7)	18	14.5(8)
j§§	16	21.6(6)	8	16.0(9)	24	19.4(7)
k	9	12.2(8)	9	18.0(8)	18	14.5(8)
Total	222	300	150	300	372	300

* a: Paramedic seat, † b: Structure of storage space, ‡ c: Material storage, § d: Functional structure of the work space, ¶ e: Placement of storage, ¶ f: Wireless communication device and bluetooth, ** g: Drug-only storage space, †† h: Secure-closing waste storage space, ‡‡ i: Functional flooring material, §§ j: Safety device for paramedics, ||| k: Safety device for patients

〈Table 9〉와 같았으며, 구급차 종류에 따른 개선의 필요성에는 다소 차이가 있었으나 두 구급차 종류 모두 심전도 모니터(68.5%)와 제세동기(76.6%) 고정위치에 대한 개선이 필요한 것으로 나타났다.

6. 구급차내 처치공간 및 구조의 기능적 활용을 위한 개선 요구 항목

구급차 내 처치공간 구조의 기능적 활용을 위하여 개선이 필요한 항목을 파악하였다. 예비조사 결과를 통해 구성한 19개의 개선 요구 항목 중 3

가지 항목을 선택하는 복수응답 분석결과는 <Table 10>과 같았다. 구급차량의 종류에 관계없이 전체 124명 중 85명(68.5%)이 중요처치 시행을 위한 처치공간의 확보를 선택하여 가장 높은 응답률을 나타냈고, 다음으로는 수납공간(장)의 구조 63명(50.8%), 구급대원 좌석 44명(35.5%)의 순으로 나타났다.

IV. 고 찰

본 연구는 구급차 내 구급대원 처치공간에 대한 기능적 역할과 효율적 공간 활용에 대한 구급대원의 만족도와 적합성 의견을 파악하여 주요 문제점을 도출하고 구급차 내 처치공간에 대한 개선방향을 제시하고자 하였다.

최근 국외의 구급차 처치공간에 대한 연구의 대부분은 과학적 근거를 기반으로 개선안을 제시하고 있다는 점에 비추어 볼 때 본 연구가 미흡한 점은 있으나 만족도와 적합성 분석을 통해 향후 국내 구급차 처치공간의 인간공학적 레이아웃 설계를 위한 착안점을 제시할 수 있을 것이다.

본 연구에서 구급대원의 구급차 내 처치공간에 대한 만족도의 하위 항목으로 처치공간, 수납공간 및 적재함, 구급대원 좌석의 3개 항목으로 구성하였다.

3개의 항목 중 처치공간의 경우 영국의 Royal College of Art[6]는 구급차 내 응급구조사의 효율적 직무수행을 위해 구급차 인테리어 설계의 중점 개선 항목으로 구급차 내부 처치공간의 배치, 환자와 구급대원의 안전성, 이송 중 사용 장비의 효율적 사용을 위한 위치를 개선 항목으로 제시하였는데 이는 본 연구에서 만족도의 하위요인으로 구성된 처치공간에 대한 중요성과 구성 타당성을 뒷받침할 수 있었다.

Coleman과 Harrow[18]는 구급차 내 응급구조

사의 기능적 업무수행에 관련성이 높은 항목으로 표준화된 장비 배열과 기능성과 효율성을 높이는 수납공간의 설계를 제시하고 있는데 이는 본 연구의 3개의 만족도 하위항목 중 하나인 수납공간 및 적재함에 대한 구성 타당성을 뒷받침할 수 있었다.

Gilad와 Byran[8] 그리고 Doormaal 등[9]은 구급차 내에서 시행하는 직무의 효율성에 중요한 영향을 미치는 요인으로 구급대원 좌석의 구조와 위치를 보고한 바 있는데 이는 본 연구에서 만족도의 하위항목으로 구성된 구급대원 좌석에 대한 중요성과 구성 타당성을 뒷받침할 수 있었다.

본 연구에서 구급대원 처치공간에 대한 만족도 평균은 1~5점 범위에서 2.23점으로 낮은 수준이었다. 또한, 만족도 조사 항목이 실제 구급대원의 직무수행에 적합한지 확인하기 위해 만족도 항목과 동일한 항목으로 적합성 항목을 구성하여 분석한 결과 적합성 평균은 2.26점으로 낮은 수준으로 나타났다. 최근 국외의 구급차 인테리어 디자인 설계에 인간공학적 접근 방법을 적용하여 관련 연구들을 종합한 Biesbroek과 Teteris[19]의 연구와 영국의 Royal College of Art[6]의 구급차 내 처치공간 및 수납공간에 대한 연구에 의하면 구급차 내 구급대원 업무에 대한 링크 분석 및 자세분석 등 인간공학적 방법으로 실내 레이아웃을 설계하였다. 그 결과 구급차 내 처치공간의 기능적 활용과 관련 장치들의 효과적 사용이 가능하게 되어 개선된 구급차를 탑승한 응급구조사들의 직무 효율성이 39% 높아졌으며, 직무능률이 향상되었음을 보고하였다. 이는 영국, 미국, 캐나다 등 국외 구급차량 처치공간의 규격과 국내에서 운용되는 구급차의 실내 규격이 차이가 있기는 하지만 국내 구급차 내 처치공간에 대한 구급대원의 만족도가 낮은 이유는 구급차 내 적절한 직무수행을 위한 처치공간과 수납공간이 기능적 역할을 다하지 못하는 이유로 사료된다.

본 연구에서 구급차 내에서 시행하는 업무유형

별 구급대원 좌석의 적정 위치로 환자처치에 적합한 위치는 환자의 머리 측면이 70.2%로 가장 높았으며, 환자평가에 적합한 위치에서도 환자 머리 측면이 76.6%로 가장 높았다. Ferreira와 Hignett [7]의 영국 구급대원을 대상으로 업무효율과 안전에 관한 연구에서 구급차 운행 시 수행 빈도가 높은 업무에 용이한 구급대원 좌석의 위치는 주 들것 위쪽보다는 옆쪽을 더 선호하였으며, 구급대원 좌석이 환자 머리끝에 위치한 경우 장비 및 소모품에 대한 접근 거리가 증가되어 환자처치 등 빈도가 높은 직무를 수행할 때 40%에 해당하는 구급대원의 자세 교정이 필요함을 보고하였으며, Gilad와 Byran[8]의 연구에서도 구급대원의 70%가 주들것 옆 좌석을 선호하는 것으로 보고한 것과 같이 본 연구에서 구급대원 좌석의 적합한 위치에 대한 개선의 필요성을 뒷받침할 수 있었다. 본 연구에서 구급대원의 안전을 보장할 수 있는 적합한 위치는 환자의 머리 위쪽이 43.5%로 가장 높게 나타났다. 이는 Doormaal 등[9]의 처치공간 내 작업 자세 분석 시스템 연구에서 환자처치를 위해 머리 위쪽이나 다른 위치에서 자세를 이동할 경우 16~29%의 손상 발생률을 보고하였으며, 구급대원 좌석의 위치가 환자의 측면에 위치할 경우 손상을 최소화할 수 있다고 보고한 결과와는 차이가 있었다. 비록 본 연구가 비실험적 방법으로 구급대원 좌석 위치의 적합성을 결론 내리기에는 한계가 있으나 향후 구급대원 좌석의 적정 위치에 대한 인간공학적 분석 방법을 적용한 후속 연구에 기초 근거가 될 것으로 사료된다.

구급차 내 수납공간 및 적재함의 기능적 구조는 구급차 내 구급대원의 업무 효율성을 향상시키는 요인이다. 영국의 Royal College of Art[6]의 연구에 의하면 수납공간의 기능적 재배치를 통해 특별한 임상술기별 처치 세트의 사용을 가능하게 함으로써 환자 치료 효과가 높아지고, 치료 시간은 단축되며, 구급대원의 처치 빈도별 중재 효과는

높아짐을 강조하였다. 또한 Coleman과 Harrow [18]는 구급차 내 수납공간의 설계와 더불어 표준화된 장비 배열 및 기능성을 높이는 수납공간의 재설계를 통해 직무 효율성과 구급대원의 만족도가 향상되었음을 보고한바 있으며, Knapp과 Bernier[20]의 구급차 내 공간 최적화를 위한 연구에서도 수납공간의 형태와 수납장 구획의 기능적 재배치를 통해 환자 치료의 질과 안전성이 향상되었음을 보고하였다. 이와 같은 연구 결과들에 비추어 볼 때 본 연구에서 구급대원의 수납공간 및 적재함의 기능적 구조에 대한 만족도 평균은 2.24점, 적합성 평균은 2.28점으로 낮은 수준으로 수납공간 및 적재공간의 기능적 재배치와 설계에 대한 중요성과 필요성을 인식할 수 있었다.

구급차 내 수납장의 구조는 다양한 처치장비와 환자감시 장비를 고정하는 기능적 역할이 포함되어 있어야 한다. 이러한 기능적 역할은 해당 장비의 사용 특성과 사용자의 위치가 고려되어야 하며 특히, 구급대원이 구급차 내에서 사용하는 장비의 우선순위를 고려하여 장비의 고정위치가 선정되어야 할 것이다. Ferreira와 Hignett[7]의 연구에 의하면 구급차 내 수행 빈도가 높은 구급대원의 업무수행 항목으로 산소포화도 측정, 산소 공급, 심전도 감시, 혈압 측정 순으로 빈도가 높았음을 보고한바 있는데 본 연구에서도 구급차 내에서 사용 빈도가 높은 장비는 산소공급 장치, 심전도 모니터, 제세동기로 순으로 유사한 결과를 확인할 수 있었다. 또한 이들 장비의 고정위치 개선에 대한 필요성을 조사한 결과 대상자 전체의 76.6%가 제세동기 고정위치의 개선이 필요하다고 하였으며, 심전도 모니터는 전체의 68.5%가 고정위치 개선의 필요성에 동의하였다. Coleman과 Harrow[18]에 의하면 구급대원의 환자처치 위치의 유동성에 적합한 구급차 내 심전도 모니터는 두 개의 모니터를 설치하여, 하나는 지붕에 장착 되어 회전 가능하고, 다른 하나는 구급대원 좌석에서 시야 각

도가 확보될 수 있는 곳에 위치했을 때 처치시간을 단축시킬 수 있음을 보고하였다. 본 연구에서 제세동기와 심전도 모니터의 고정위치에 대한 구급대원들의 개선 요구는 구급차 내 직무수행 환경의 현실적 문제점이 표출된 결과라는 점에서 향후 구급차 내 처치공간에 대한 레이아웃 설계 시 고려해야 할 사항으로 사료된다.

이상의 내용을 종합하여 볼 때 국내 구급차의 실정에 맞고 국내 규격에 적용 가능한 한국형 구급차 모델의 설계 시 우선 적용해야 할 점으로는 먼저, 119구급대원 좌석의 위치는 환자의 머리 위쪽과 측면에 모두 설치하거나 이동이 가능하도록 제작하도록 하며, 수납공간은 구급대원 좌석으로부터 시야각을 고려하여 회전 및 기울임이 가능한 모니터링 시스템을 천장이나 벽면에 별도의 고정 공간을 마련하여 설계되어야 할 것이다. 또한 수납장 적재 물품 중 사용 빈도와 중요도에 따라 수납장을 재디자인하고, 의약품 보관함은 접근성이 용이한 독립적 공간에 마련되도록 설계되어야 할 것이다. 이상의 제안과 같이 119구급대원의 구급차 내 직무수행에 적합한 환경을 마련하기 위해서는 인간공학적 접근을 통한 구급차 내 실내공간의 레이아웃 설계가 적용되어야 할 것이다.

V. 결 론

본 연구는 구급차 내 처치공간에서 수행하는 119구급대원의 업무 효율성을 향상시키기 위한 방안으로 119구급대원의 직무수행에 적합한 처치공간의 기능적 개선에 필요한 요인을 파악하고자 하였다. 본 연구의 목적 달성을 위하여 국내 구급차종(승합형, 트럭형) 모두 1년 이상 탑승 경험이 있는 119구급대원 124명을 대상으로 구급차 내 처치공간을 구성하는 주요 요인에 대한 만족도와 해당 요인들이 적정 직무수행에 기능적으로 적합한지

적합성을 수준을 파악하기 위하여 질문지를 통해 연구를 수행하였다.

구급차 내 처치공간의 구조적 특성을 구분하기 위하여 처치공간, 수납 및 적재공간, 구급대원 좌석의 3개 하위항목으로 구성된 만족도와 적합성은 상관관계가 있었고, 매우 낮은 수준이었으며 대상자의 일반적 특성과 직무특성에 의미 있는 영향을 받지 않는 것으로 나타났다.

또한, 119구급대원 좌석의 적정한 위치 중 이송 시 환자처치와 평가에 적합한 위치는 환자의 머리 측면이었으며, 119구급대원의 안전에 적합한 위치는 환자의 머리 위쪽이었다.

구급차 내 주요 사용 장비의 효율적 활용을 위한 장비의 고정위치의 개선 필요성을 조사한 결과 환자처치 및 평가의 수행 빈도에 의해 선정된 장비는 산소공급 장치, 심전도 모니터, 제세동기로 확인되었다. 이들 중 고정위치 개선의 필요성이 높은 항목은 심전도 모니터와 제세동기로 나타났다. 구급차 내 처치공간 구조의 기능적 활용을 위하여 개선이 필요한 항목은 구급차량의 종류에 관계없이 처치공간의 확보, 수납공간(장)의 구조, 119구급대원 좌석의 순으로 나타났다.

본 연구의 제한점으로는 일부 시·도의 119구급대원만을 대상으로 하였기 때문에 연구결과를 일반화하기에는 무리가 있을 것이며, 연구도구의 설계 시 인간공학 디자인 전문가의 의견을 반영하지 못한 점도 연구도구의 타당성에 영향을 미칠 수 있을 것이라 사료된다. 그럼에도 불구하고 구급차 내 119구급대원의 업무 효율성과 적정 의료서비스의 질적 수준을 향상시키기 위해서는 구급차 내 처치공간에 대한 기능성 확보가 무엇보다 중요함을 인식할 수 있었다. 구급차의 국내 규격과 실정에 맞는 한국형 구급차 제작을 위해서는 119구급대원의 구급차 내 직무분석 및 동작분석을 통한 구급차 내 처치공간의 레이아웃과 인간공학적 설계가 적용된 구급차를 제작한다면 119구급대원의

직무만족도 향상과 병원 전 응급의료서비스의 질적 향상을 기대할 수 있을 것이다.

References

1. The 119 EMS service quality of service control consignment business result. National Emergency Management Agency 2012. 11.
2. Jun YK, Jo SO, Jeong TO, Jin YH, Lee JB, Yoon JC, et al. Evaluation of pre-hospital care provided by 119 rescuers in out-of-hospital cardiac arrests transported to tertiary emergency department covering a rural area. *J Korean Soc Emerg Med* 2011; 22(5):391-9.
3. Lee KY, Yun SW. Prehospital care of 119 EMT for non-traumatic cardiac arrest and improvement to increase advanced care rate. *Journal of Korean Institute of Fire Science & Engineering* 2011;25(5):21-31.
4. Cho YS, Choi SC, Lee CA, Jung YS, Kim GW. Comparison of manual versus mechanical chest compression during simulative out of hospital cardiac arrest. *J Korean Soc Emerg Med* 2012;23(4):486-92.
5. Kong HS, Lee WS. Job satisfaction improvement ways of fire official with a focus on 119EMT. *Journal of Korean Institute of Fire Science & Engineering* 2007;21(1):19-34.
6. Royal College of Art. Redesigning the emergency ambulance. Helen Hamlyn Centre for Design, 2011.
7. Ferreira J, Hignett S. Reviewing ambulance design for clinical efficiency and paramedic safety. *Appl Ergon* 2005;36(1):97-105.
8. Gilad I, Byran E. Ergonomic evaluation of the ambulance interior to reduce paramedic discomfort and posture stress. *Hum Factors* 2007;49(6):1019-32.
9. Doormaal MT, Driessen AP, Landeweerd JA, Drost MR. Physical workload of ambulance assistants. *Ergonomics* 1995;38(2):361-76.
10. Jones A, Hignett S. Safe access/egress systems for emergency ambulances. *Emerg Med J* 2007;24(3):200-5.
11. Hignett S, Crumpton E, Coleman R. Designing emergency ambulances for the 21st century. *Emerg Med J* 2009;26(2):135-40.
12. NIOSH. Ambulance design could increase safety for emergency responders. *Emergency Management Alert*. March 17, 2009.
13. NHS. Design for patient safety: Future Ambulances. 2007;1:1-35.
14. Hair JF, Black B, Babin B, Anderson RE, Tatham RL. *Multivariate data analysis*. 6th ed. Upper Saddle River, NJ: Pearson Hall, 2006.
15. Nunnally JC. *Psychometric theory*. 2nd ed. New York: McGraw-Hill, 1978.
16. Yun SW, Lee KY. Prehospital care of 119 emergency medical technician to trauma patients. *Korean J Emerg Med Ser* 2011; 15(2):27-42.
17. Lee HN, Cho KJ. Analysis on emergency care to the patients with acute myocardial infarction in pre-hospital and in-hospital phase. *Korean J Emerg Med Ser* 2013; 17(1):21-39.
18. Coleman R, Harrow D. Ambulance design for patient safety: a comprehensive design study into how patient and ambulance staff

- safety can be improved. Royal College of Art, 2006.
19. Biesbroek S, Teteris E. Human factors re-view of EMS ground ambulance design, 2012 Symposium on Human Factors and Ergonomics in Health Care 2012:95-101.
 20. Knapp S, Bernier J. The storage of ambulatory supplies. Worcester Polytechnic Institute 2011:1-103.