

차량 사고에서 병원 전 응급의료 대응시간 단축을 위한 융합연구

전혁진

춘해보건대학교 응급구조과 교수

A Convergence study for the Shorten of Pre-hospital Emergency Medical Response Time in Vehicle Accident

Hyeok-Jin Jeon

Professor, Department of Emergency Medical Technology, Choonhae College of Health Sciences

요약 본 연구는 차량 사고에서 병원 전 응급의료 대응시간을 단축시키기 위한 방안을 모색한 융합연구이다. 연구방법은 한국형 교통사고 심층조사 분석 체계(Korea In-Depth Accident Study)에서 2011년 1월 1일부터 2016년 7월 30일까지 3개의 응급의료센터에 119구급대로 내원한 차량 탑승자 353명을 대상으로 날씨, 도로유형, 사고유형, 구조대 출동 여부를 활용하여 병원 전 응급의료 대응시간에 대해 요인 분석하였다. 연구결과에서 고속도로는 병원 전 응급의료 대응시간을 가장 많이 소요하였고 전체시간에 영향을 주는 요인으로 확인되었다($\beta=0.543$, $p<0.001$). 따라서 고속도로에서 소요되는 시간을 단축시키기 위해 고속도로 119구급대의 운영과 비상회차로의 적극적인 사용, 개별 장치를 부착한 자동 긴급구조신호 서비스의 제공을 제시하였다.

주제어 : 차량 사고, 한국형 교통사고 심층조사 분석 체계, 병원 전 응급의료 대응시간, 단축, 도로유형, 융합

Abstract The purpose of this study was a convergence study to find a way to shorten pre-hospital emergency medical response time in vehicle accident. This study analyzed the factors of hospital emergency response time by utilizing weather, road type, accident type, and rescue response to 353 vehicle passengers who visited the three emergency medical centers from January 1, 2011 to July 30, 2016 in Korea In-Depth Accident Study. The results of the study showed that the highway used the most time to prehospital emergency medical response time and was a factor affecting the overall time ($\beta=0.543$, $p<0.001$). In order to shorten the emergency medical response time in highway, the operation of emergency services on the highway, the active use of emergency turn road and the automatic emergency rescue service with individual devices were proposed.

Key Words : Vehicle accident, Korea In-Depth Accident Study, Pre-hospital emergency response time, Shorten, Road type, Convergence

*Corresponding Author : Hyeok-Jin Jeon(ohooms@daum.net)

Received April 4, 2019

Accepted May 20, 2019

Revised April 28, 2019

Published May 28, 2019

1. 서론

1.1 연구의 필요성

현대에서 자동차는 필수적인 운송 수단으로써 우리나라에는 2018년 기준 23,202,555대가 등록되어 있으며 일일 교통량은 2017년 기준 74,771대로 많은 것으로 나타났다[1]. 이러한 많은 차량의 이용은 교통사고를 야기할 수 있으며 우리나라는 2014년도부터 2017년도까지 매년 4,000명 이상의 사망자를 발생시키고 있다[2].

응급의료체계는 긴박한 사고 현장에 대응하여 응급환자에게 처치와 이송, 병원진료를 유기적인 체계를 통해 제공하는 것을 말한다[3]. 교통사고 환자는 외상환자로서 치료에 필수적인 처치를 한 시간 내(Golden hour)에 제공해야 생존율이 향상되는데 이 중 10분(Platinum minute) 안에 현장 평가, 환자평가, 환자의 중증도 선정, 응급처치, 적정병원으로의 이송결정, 이송 준비 등이 이루어져야 한다[4]. 하지만 교통사고에서 교통 정체, 차량 파손으로 인한 구조 활동 등에 의해 지연되어 환자의 결정적인 치료를 위한 시간을 지키지 못하는 경우가 발생된다.

응급의료 대응시간과 관련된 선행연구에서 Yoon 등[5]은 119 구급대로 야간에 응급실에 내원한 환자를 대상으로 구급차 반응시간에 대해 평균만을 확인하였으며 Uhm[6]의 연구에서도 거리와 시간에 대해 분석하였지만 빈도와 평균의 값을 확인하였을 뿐 상관관계나 요인을 찾지는 못하였다.

Yoo와 Uhm[4]의 연구에서 출동거리와 현장도착시간과의 상관관계에 대해 확인하였을 때 출동거리가 증가할수록 현장도착시간도 증가하는 것으로 확인되었지만 시간의 증가가 반드시 거리의 증가와 관계있다고는 확인되지 않았으며 사고 발생 시간대에 따라 영향을 받는 것으로 판단된다고 하였다.

최근 연구된 Lee 등[7]의 연구에서는 서울, 대전, 세종시 3개 도시의 지역별 출동특성과 출동거리, 현장도착시간과의 관계를 확인하였는데 1km에서는 3개의 도시에서 차이가 발생하지 않았고 10km에서 서울 9.1분, 대전 14.2분, 세종 13.9분으로 나타났다 서울이 비교적 빠른 것으로 나타났다.

하지만 기존의 연구들에서 구급차 반응시간을 통해 전체 소요시간을 분석한 것은 Yoon 등[5]의 연구가 유일하였으며 나머지는 대부분 현장도착시간에 대해 한정하여 진행하였다[4,6,7]. 이는 황금 기간(Golden period)

내에 환자가 결정적인 처치를 받았는지 예측하는데 한계가 있으며 출동에서부터 병원 이송까지 전체시간에 대한 영향 요인을 파악하는데 어려움이 발생하게 된다.

따라서 본 연구에서는 심각한 손상을 발생시킬 수 있는 차량 사고에서 병원 전 응급의료 대응시간에 대해 영향을 줄 수 있는 변수별 평균 시간의 비교와 요인 분석을 통해 소요시간 단축을 위한 방안을 모색하고자 한다.

1.2 연구의 목적

본 연구에서는 차량 사고에서 병원 전 응급의료 대응시간에 대해 변수별 시간 소요를 비교하며 전체 소요시간의 영향 요인을 확인하고자 다음과 같은 연구 목적을 정하였다.

첫째, 날씨, 도로유형, 사고유형, 구조대 출동 여부에 따른 환자 발생 수를 파악한다.

둘째, 구조대 출동 여부에 따른 병원 전 응급의료 대응시간의 차이를 파악한다.

셋째, 날씨, 도로유형, 사고유형에 따른 병원 전 응급의료 대응시간의 차이를 파악한다.

넷째, 전체 병원 전 응급의료 대응시간에 영향을 주는 요인을 파악한다.

2. 연구방법

2.1 연구대상자

본 연구의 대상자는 2011년 1월 1일부터 2016년 7월 30일까지 연세대학교 원주세브란스기독병원, 건국대학교 충주병원, 순천향대학교 부천병원 응급의료센터에 119구급대로 내원한 차량 탑승자만을 대상으로 하였으며 총 705명이 선정되었다. 이 중 시간 지연의 편향적 영향을 끼칠 수 있는 다중 충돌 사고 61명과 응급의료 대응시간이 누락된 275명, 기타 자료 누락으로 16명을 제외하여 최종 353명을 대상으로 선정하였다.

2.2 자료수집방법 및 변수 정의

본 연구에서는 KIDAS (Korea In-Depth Accident Study)를 활용하여 분석에 필요한 자료를 추출하였다. KIDAS는 Kim[8] 등의 연구에서 한국형 교통사고 심층조사 분석 체계가 필요함을 설파하였고 이에 참여 의사를 밝힌 거점 병원에서 교통사고 정보와 환자에 대한 의료 정보를 수집한 데이터 베이스(Data Base)이다.

KIDAS는 12개 항목으로 구성되어 있으며 그 중 본 연구에서는 병원 전 응급의료 대응시간에 영향을 주는 변수가 포함되어 있는 도로환경정보와 사고유형, 병원 전 의료정보를 획득하였다. 도로환경정보에서는 사고 당시의 날씨와 도로유형에 대해 자료를 획득하였으며 병원 전 의료정보에서는 구조대의 출동 여부와 병원 전 응급의료 대응시간을 획득하였다.

병원 전 응급의료 대응시간에 대해 본 연구에서는 총 3가지로 구분하였다. 현장도착시간은 출동하여 현장에 도착하는데 소요된 시간으로 정의하였으며 현장에서 병원까지 도착하는데 소요된 시간은 병원도착시간으로 정의하였다. 전체시간은 현장도착시간과 병원도착시간을 합한 값으로 출동에서 병원 도착까지의 시간으로 정의하였다.

날씨는 맑음, 흐림, 비, 눈으로 구분하였으며 도로유형은 고속도로와 자동차전용도로, 일반국도, 지방도로 구분하였다. 사고유형은 정면충돌, 좌측과 우측에서 발생한 사고를 측면충돌, 후방추돌, 전복사고로 분류하였다.

2.3 자료분석

수집된 자료는 IBM SPSS Statistics 20.0을 이용하여 날씨, 도로유형, 사고유형, 구조대 출동여부로 발생한 환자 수를 빈도수와 백분율로 확인하였고 구조대 출동 여부에 따른 현장도착시간, 병원도착시간, 전체시간에 대한 평균의 비교는 t-test로 진행하였다. 날씨, 도로유형, 사고유형에 따른 병원 전 응급의료 대응시간은 ANOVA를 통해 비교하였다. 출동에서부터 병원이송까지 소요되는 전체시간에 영향을 주는 요인을 확인하기 위하여 다중선형 회귀 분석(Multiple Linear Regression Analysis)을 진행하였다.

3. 연구결과

3.1 날씨, 도로유형, 사고유형, 구조대 출동 여부의 빈도분석

환자 발생 수를 날씨, 도로유형, 사고유형에 대해 빈도 분석으로 살펴보았을 때 맑은 날 사고로 인한 환자 수는 245명(69.4%)으로 가장 많이 발생되었으며 비가 내리는 날 60명(17.0%), 흐린 날 26명(7.4%), 눈 내리는 날 22명(6.2%) 순으로 나타났다. 도로유형에 따른 환자 발생 수는 지방도 188명(53.3%), 고속도로 70명(19.8), 자동

Table 1. Frequency analysis of Factors in Vehicle accidents (N=353)

Factors	Categories	n(%)
Weather	Sunny	245(69.4)
	Cloudy	26(7.4)
	Rainy	60(17.0)
	Snowy	22(6.2)
Type of road	Highway	70(19.8)
	Motorway	50(14.2)
	National road	45(12.7)
	Provincial road	188(53.3)
Type of accident	Frontal collision	184(52.1)
	Side collision	82(23.2)
	Rear collision	72(20.4)
	Rollover	15(4.2)
Dispatch of Rescue team	Yes	54(15.3)
	No	299(84.7)

차전용도로 50명(14.2%), 국도 45명(12.7%)로 나타났으며 사고유형에서는 정면충돌로 인한 환자 184명(52.1%)로 반수 이상을 차지하는 것으로 확인되었다. 구조대가 출동하여 구출한 환자는 54명(15.3%)로 전체 사고 건수에 비해 낮은 비율을 나타냈다. Table 1

3.2 구조대 출동 여부에 따른 응급의료 대응시간 비교

현장도착시간 및 병원도착시간, 전체시간에서 구조대 출동 여부에 따른 차이를 확인해 보았을 때 현장도착시간에서 구조대 미출동 시 11.37±6.79분, 구조대 출동 시 12.04±7.26분으로 나타났으며 통계적 차이점은 보이지 않았다(p=.386). 병원도착시간에서 구조대 미출동 시 23.35±12.63분, 출동 시 25.52±11.72분으로 나타났으나 유의한 차이를 보이지 않았다(p=.114). 하지만 전체시간에서 구조대 미출동은 33.81±14.76분, 출동은 37.56±16.10분으로 4분여 차이가 발생하였고 유의미한 결과임을 확인할 수 있었다(p=.029). Table 2

Table 2. Comparison of Pre-hospital Emergency Medical Response Time by Rescue team

Time	Classification	M±SD	t(p)
Arrival Time at scene	Non rescue	11.37±6.79	.868(.386)
	Rescue	12.04±7.26	
Arrival Time at hospital	Non rescue	23.35±12.63	1.583(.114)
	Rescue	25.52±11.72	
Total time	Non rescue	33.81±14.76	2.197(.029)
	Rescue	37.56±16.10	

Table 3. Comparison of Pre-hospital Emergency Medical Response Time by type of road and accident

Time	Weather			Type of road			Type of accident		
	Classification	M±SD	F(p)/Scheffe	Classification	M±SD	F(p)/Scheffe	Classification	M±SD	F(p)/Scheffe
Arrival Time at scene	Sunny ^a	11.80±6.69	3.417 (.018)/c/d	Highway ^a	18.01±8.09	37.109 (<.001)/b,c,d(a)d(b)	Frontal collision ^a	12.27±7.94	6.461 (<.001)/b(a,c)
	Cloudy ^b	10.00±5.43		Motorway ^b	12.86±7.34		Side collision ^b	8.74±3.99	
	Rainy ^c	10.18±6.45		National road ^c	10.24±5.13		Rear collision ^c	12.92±6.55	
	Snowy ^d	15.23±10.79		Provincial road ^d	9.21±4.96		Rollover ^d	12.73±4.18	
Arrival Time at hospital	Sunny ^a	24.02±12.74	.687 (.560)	Highway ^a	32.26±9.45	24.175 (<.001)/c,d(a)d(b,c)	Frontal collision ^a	25.38±12.29	8.197 (<.001)/b(a,d)c/d
	Cloudy ^b	26.88±14.20		Motorway ^b	27.96±13.50		Side collision ^b	19.49±9.74	
	Rainy ^c	22.90±9.30		National road ^c	25.78±11.24		Rear collision ^c	24.08±10.17	
	Snowy ^d	26.88±14.20		Provincial road ^d	19.66±11.28		Rollover ^d	34.07±23.11	
Total time	Sunny ^a	34.97±15.37	1.340 (.261)	Highway ^a	50.27±14.06	51.344 (<.001)/b,c,d(a)d(b,c)	Frontal collision ^a	37.11±16.68	7.678 (<.001)/b(a,c)
	Cloudy ^b	36.88±18.26		Motorway ^b	38.84±15.80		Side collision ^b	28.23±11.20	
	Rainy ^c	33.08±10.77		National road ^c	36.02±12.24		Rear collision ^c	37.00±13.83	
	Snowy ^d	40.41±21.47		Provincial road ^d	28.29±11.67		Rollover ^d	39.60±16.16	

3.3 도류유형 및 사고유형별 병원 전 응급의료 대응 시간 비교

현장도착시간에서 사고가 발생한 도로의 유형별 차이를 살펴보았을 때 고속도로 8.01±8.09분, 자동차전용도로 12.86±7.34분, 일반국도 10.24±5.13분, 지방도 9.21±4.96분으로 나타났다. 사후 검증을 통해 고속도로가 모든 타 유형의 도로보다 많은 시간을 소요하는 것으로 확인되었으며 자동차전용도로는 지방도보다 3분여 더 소요되는 것을 확인하였다(F=37.109, p<.001). 사고유형에서는 측면충돌이 정면과 후방충돌보다 현장도착시간이 약 4분 빠른 것으로 확인되었다(F=6.461, p<.001). Table 3

병원도착시간은 고속도로에서 32.26±9.45분로 가장 많이 소요되는 것으로 나타났으며 일반국도(25.78±11.24분), 지방도(19.66±11.28분)와 차이가 있는 것으로 확인되었고 지방도는 자동차전용도로와 일반국도보다 소요 시간이 적은 것으로 확인되었다(F=24.175, p<.001). 사고유형에서는 측면충돌이 정면충돌과 전복사고보다 적은 시간을 소요하는 것으로 확인되었고 후방충돌은 전복사고보다 10분가량 빠르게 도착하는 것으로 확인되었다(F=8.197, p<.001). Table 3

전체시간에서는 고속도로가 50.27±14.06분으로 가장 높게 나타났으며 자동차전용도로, 일반국도, 지방도보다 많은 시간을 소요하는 것으로 확인되었다. 지방도는 28.29±11.67분으로 가장 낮게 나타났으며 자동차전용도로, 일반국도보다 적은 시간을 소요하는 것으로 확인되었다(F=51.344, p<.001). 사고유형에서는 측면충돌이 28.23±11.20분으로 나타났으며 정면충돌과 후방충돌보다 짧은 시간을 소요하는 것으로 확인되었다(F=7.678,

p<.001). Table 3

날씨로 분류하여 각 시간의 평균을 비교하였을 때 현장도착시간에서만 통계적 차이가 있음을 확인하였다(F=3.417, p=.018). 눈 내리는 날씨에서 현장도착시간은 15.23±10.79분로 가장 많은 시간이 소요되며 사후분석에서 비 내리는 날씨(10.18±6.45분)와 차이가 있는 것으로 확인되었다. Table 3

3.4 총 병원 전 응급의료 대응시간에 영향을 주는 요인

4개의 요인으로 전체시간에 영향을 주는 정도를 살펴 보기 위해 다중 선형 회귀분석을 진행하였고 각 변수 간 독립성을 확인하기 위하여 다중공선성 분석을 실시하였다. 분산팽창인자(VIF)는 4개의 변수 모두 1.054이하로 나타나 변수 간 독립성을 확보하였고 통계적 유의성을 보인 변수는 도로유형으로 확인되었다(β=-.543, p<.001). Durbin-Watson 통계량으로 오차항의 독립성과 자기 상관을 살펴보았을 때 1.319로 나타났으며 4개의 변수로 확인된 전체시간에 대한 설명력은 30.7%로 확인되었다. Table 4

Table 4. Factors Affecting on Total Pre-hospital Emergency Medical Response Time

Factor	B	β	T	p	VIF
Reference	60.515		17.487	<.001	
Weather at accident	.202	.020	.433	.666	1.054
Type of road	-6.891	-.543	-12.140	<.001	1.004
Type of accident	-.439	-.026	-.577	.564	1.033
Dispatch of Rescue team	-2.643	-.082	-1.793	.074	1.052

R=.554, R²=.307, p<.001 Durbin-Watson=1.319

4. 논의

본 연구는 차량 사고에 응급의료체계가 대응할 때 발생하는 소요시간을 현장도착시간, 병원도착시간, 전체시간으로 구분하여 각 변수에 따라 평균 시간을 비교하고 전체시간에 대한 영향 요인을 확인하여 병원 전 응급의료 대응시간의 단축시킬 수 있는 방안을 모색하고자 하였다.

빈도분석을 통한 각 변수별 환자발생 수를 확인하였을 때 맑은 날씨에서 69.4%로 가장 높은 비율을 차지하였다. 날씨 변화에 따른 교통사고 예측모델에 대해 연구한 Chung 등[9]도 교통사고 발생 예측 빈도수에서 맑은 날씨는 150,925건, 흐린 날씨에서는 23,127건으로 예측하였고 실제 사고와 비교하였을 때도 맑은 날씨에 교통사고가 흐린 날씨에 비해 매우 빈번히 발생하는 것으로 확인되었다. 일반적으로 눈이 내리는 날씨는 차량 운행하는 것이 쉽지 않음을 인지하고 있어 운전이 미흡한 능력을 가지고 있거나 두려움을 가지고 있는 경우 운행을 하지 않고 대중교통을 이용할 가능성이 크다. 또한 험악한 날씨에서는 운전자들이 주의 운전하는 것으로 확인된 연구가[10] 있어 사고 발생이 적은 것으로 파악된다. 눈이 내리는 날씨에서는 다른 날씨에 비해 현장도착시간이 길어지는 것을 본 연구에서 확인하였는데 눈과 같이 시야가 확보되지 않는 상황에서 운전자는 시각적 정보를 수집하는 능력이 저하되게 되고[11] 짧은 거리의 교통 상황만 인지가 되기 때문에 안전을 위해 저속 운행을 하게 되어 교통 정체로 이어지게 된다. 사고가 발생된 현장에서는 교통 정체가 악화되어 다른 날씨에 비해 현장도착시간이 지연되는 것으로 판단된다.

구조대 출동 여부에 따른 시간의 차이는 전체시간에서 발생되었는데 현장도착시간과 병원도착시간에서의 차이가 있었고 이 차이의 합이 전체시간에 영향을 준 것으로 판단된다. 차량 사고에서 대부분의 구조 활동은 심각한 차량 파손이나 탑승자가 밖으로 탈출하기 어려운 상황에서 이루어진다. 이는 차량에서 탑승자를 구출시키기 위한 추가적인 활동이며 시간을 소요하는 행위이다. 하지만 환자의 생존과 구조 시간과의 영향을 확인한 Kleber 등[12]의 연구에서는 구조 시간이 외상환자의 생존에 미치는 영향은 없는 것으로 확인되어 한 시간 내에 필수적인 처치가 제공되는 황금 시간(Golden hour)의 개념보다 황금 기간(Golden period)의 개념을 도입하는 것이 더 적합하다고 하였다.

고속도로는 주요 도시를 연결하는 자동차 전용 고속

국도로써 교통의 편의와 경제발전을 가져온 사회기반시설이다[13]. 하지만 고속도로를 이용하기 위한 진입로와 소음으로 인해 도시에 벗어난 곳에 위치한 경우가 많다. 이는 대부분 도시 내 근무하는 119 구조 및 구급대의 접근성을 떨어뜨리게 하는 요소이다. 이러한 접근성의 문제로 인해 본 연구결과에서 고속도로는 현장도착시간, 병원도착시간, 전체시간 모두 타 유형의 도로보다 많은 시간을 소요하는 것으로 확인되었다.

지방도는 고속도로, 일반국도 등을 제외한 나머지 도로로써[14] 시내 또는 시외에서 사용되고 있는 일반적인 도로이다. 대부분 119 구조 및 구급대와 접근성이 뛰어나 사고 현장까지의 도착과 도시와의 인접으로 인해 병원 도착에 짧은 시간이 소요된다. 사고 유형과 관련하여 측면충돌에서 가장 짧은 시간을 소요하는 것으로 확인되었는데 측면충돌은 대부분 교차로 등의 다른 방향으로 운행하는 도로가 접하는 경우 발생하게 되고[15] 이러한 교차로는 지방도에 위치하고 있어 측면충돌과 관련성이 있을 수 있다.

본 연구결과를 통해 병원 전 응급의료 대응시간 단축을 위한 방안으로 고속도로 119구급대의 설치 운영을 제시하고자 한다. 현재 경찰에서는 고속도로 순찰대가 운영됨으로써 사고 현장의 빠른 처리가 가능한데 최적의 입지에 설치하여 관할구간을 설정하면 사고 당 5.5km의 평균 거리를 감소시킬 수 있다는 연구가 있어[16] 이를 119구조 및 구급대에도 적용한다면 병원 전 응급의료 대응시간이 가장 많이 소요되는 고속도로 차량 사고 현장에 대한 접근성이 높아져 소요시간의 단축시킬 수 있을 것으로 예상된다. Yun과 Choi의 연구에서도 효율적으로 119지역대가 배치되면 거리와 이송시간의 단축이 이루어질 수 있을 것이라 하였다[17].

추가적으로 고속도로 또는 자동차전용도로는 일방향(One way)으로 운행하기 때문에 사고 현장이 출동하는 구조구급차의 반대 차선일 경우 현장도착시간이 더욱 지연된다. 하지만 비상회차로를 사용한다면 시간을 단축시킬 수 있는데 Liu 등[18]의 연구에서 긴급차량이 정상 경로와 비상회차로를 이용했을 때 시간 차이는 최소 24분으로 비상회차로 이용 시 시간 감소가 이루어질 수 있음을 확인하였다. 따라서 적극적인 비상회차로의 사용은 병원 전 응급의료 대응시간을 단축시킬 수 있는 방안이라 판단된다.

응급의료 대응에 있어 신고는 필수적인 요소이다. 차량 사고 현장에서 피해자 혹은 목격자가 사고에 대한 정보를 제공해야 응급의료가가 반응할 수 있는데 신고가 늦

거나 없으면 응급의료 대응도 늦거나 발생되지 않는다. 이로 인해 차량 사고 발생으로부터 출동까지의 시간을 단축하는데 어려움이 생기게 된다. 완성 자동차 제조사는 이러한 상황이 발생되지 않도록 자동으로 구조신호를 전송하는 시스템을 활용하고 있다[19,20]. 하지만 해당 제조사의 차량만 제공되는 한계점과 이용금액을 지급해야 하는 부담이 있어 사용자가 많지 않다. 따라서 개별 장치를 부착하여 자동 긴급구조신호 서비스를 제공할 수 있다면 신고 없이 빠르게 정확한 위치로 도착할 수 있는 응급의료체계의 반응을 이루어낼 수 있을 것이다[21,22].

5. 결론 및 제언

본 연구는 차량 사고에서 병원 전 응급의료 대응시간을 단축시키기 위한 방안을 모색한 융합연구이다. 연구결과에서 눈 내리는 날씨에서 현장도착시간은 비 내리는 날씨에 비해 더 많이 시간을 소요한 것으로 확인되었으며 고속도로는 병원 전 응급의료 대응시간을 가장 많이 소요한 도로유형이었고 지방도와 측면충돌은 가장 적은 시간은 소요하였다. 전체시간에 영향을 주는 요인은 도로 유형으로 확인되었고 고속도로보다 지방도가 전체시간을 감소시키는 영향력이 큰 것으로 확인되었다.

병원 전 응급의료 대응시간의 단축을 위해서는 고속도로에서 빠르게 대응할 수 있도록 고속도로 119구급대 운영을 제시하였고 비상회차로의 사용 또한 시간을 단축시킬 수 있는 방안으로 모색되었다. 추가적으로 신고시간과 출동시간과의 간극을 해소시키기 위해 자동 긴급구조 신호를 전송할 수 있는 장치의 활용을 제시하였다.

시간 단축을 위해 모색된 방안 중 고속도로 119구급대 운영은 유관기관과의 협력을 통해 진행할 수 있는 방안이며 비상회차로의 사용 또한 현실에 즉각적으로 적용할 수 있는 방안이다. 따라서 제시된 방안들이 실질적으로 적용되었을 시의 효과에 대한 추가 연구가 이루어져야 그 효용성을 입증할 수 있을 것이다.

REFERENCES

- [1] Korean Statistical Information Service. (29 Mar 2019). *KOSIS*. Transportation. <http://http://kosis.kr/index/index.do>
- [2] Traffic Accident Analysis System. (29 Mar 2019). *TASS*. Major Traffic Accident Statistics. Transportation. <http://taas.koroad.or.kr/>
- [3] J. M. Koh, T. M. Kim & H. S. Kim. (2003). A Study on Development Way of Fire Fighting 119 Angers of Jeju Islander. *The Journal of the Korean Society of Emergency Medical Technology*, 7(1), 147-178.
- [4] S. K. Youu & T. H. Uhm. (2010). Correlation between En route Distance and Role Time on Call Eceived Hours. *The Journal of the Korean Society of Emergency Medical Technology*, 14(3), 5-11.
- [5] J. G. Yoon, G. N. Kim, K. W. Kim & Y. T. Jeong. (2004). The Present Condition Analysis of Patients who Transferred to the Emergency Room by 119 Rescue Service at Night. *The Journal of the Korean Society of Emergency Medical Technology*, 8(1), 117-126.
- [6] T. H. Uhm.. (2005). An Analysis of Emergency Care Based on Prehospital Care Reports. *The Journal of the Korean Society of Emergency Medical Technology*, 9(1), 101-110.
- [7] K. Y. Lee, J. D. Moon & E. S. Choi. (2016). The Regional Characteristics of 119 Ambulance Dispatch, the Distance and Response Time to the Scene. *The Journal of the Korean contents Association*, 22(2), 29-36.
- [8] S. W. Kim, J. W. Lee & Y. H. Youn. (2014). A Study on the Construction of the Database Structure for the Korea In-depth Accident Study. *Transportations of Korean Society of Automotive Engineers*, 16(1), 482-492.
- [9] Y. S. Chung, R. K. Park & J. M. Kim. (2014). Study on predictive modeling of incidence of traffic accidents caused by weather conditions. *Journal of the Korea Convergence Society*, 5(1), 9-15.
- [10] C. W. Jeong. (2007). A Study on the Influencing Factors of Drowsy Driving by Binary Logistic Regression Analysis. *Police Science Institute*, 21, 46-69.
- [11] N. Chakrabartya & K. Guptab. (2013). Analysis of Driver Behaviour and Crash Characteristics during Adverse Weather Conditions. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 104, 1048-1057.
- [12] C. Kleber et al. (2013). Rescue time and survival of severely injured patients in Germany. *Der Unfallchirurg*, 116(4), 345-350. DOI: 10.1007/s00113-011-2132-5
- [13] S. Park. (2011). A Study on the Legal Issues of Toll Expressways in Korea. *Kookmin Law Review*, 24(1), 341-373.
- [14] H. R. Shin. (2009). *Evaluation on the Improvement Project of Provincial Road Structure*, Seoul : National Assembly Budget Office.
- [15] J. Y. Park, D. S. Kim, Y. C. Kwak, C. K. Son & Y. H. Youn. (2018). The Effectiveness of Center Airbag on Passenger Kinematics and Head Injury in Side

- Collisions. *Journal of Auto-Vehicle Safety Association*, 10(3), 7-12.
- [16] M. H. Kim, H. S. Kim, D. K. Kim & C. W. Lee. (2013). Optimal Location of Expressway Patrol Vehicle Stations Using Maximum Covering and Weighted p-Center Problems. *The journal of the Korea institute of intelligent transport systems*, 12(1), 43-50.
- [17] J. G. Yun & K. C. Choi. (2017). The propriety of Spatial Arrangement Condition of 119 Emergency Medical Service - Mainly Around H Town Area, Countryside of Y city -. *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*, 18(11), 374-380.
- [18] X. Liu, G. Chen & L. Li. (2014). Time Criteria for Opening Movable Guardrails Fast. *2014 International Conference of Logistics Engineering and Management*, (pp. 642-649). Berlin : ICLEM
- [19] R. Allan (2003). OnStar System Puts Telematics On The Map Millions of drivers now take advantage of this interactive automotive security, convenience, and roadside-assistance infrastructure. *Electronic Design*, 51(7), 49-56.
- [20] R. M. von Bulow & M. Neubauer. (2013). BMW Assist Advanced eCall: Overview and Benefits. *Journal of the Society of Automotive Engineers of Japan*, 67(12), 26-31.
- [21] W. Wei & F. Hanbo. (2014, April). Traffic accident automatic detection and remote alarm device. *2011 International Conference on Electric Information and Control Engineering*, (pp. 910-913). Wuhan : IEEE
- [22] S. Chaklader, J. Alam, M. Islam & A. S. Sabbir. (2014, May). Black Box: An emergency rescue dispatch system for road vehicles for instant notification of road accidents and post crash analysis. *2014 International Conference on Informatics, Electronics & Vision (ICIEV)*, (pp. 1-6). Dhaka : IEEE

전 혁 진(Jeon, Hyeok Jin)

[정회원]



- 2014년 8월 : 한국교통대학교 응급구조학과 (응급구조학석사)
- 2019년 2월 : 충남대학교 일반대학원 의학과 응급의학 전공 (의학박사)
- 2017년 2월 ~ 현재 : 춘해보건대학교 응급구조과 조교수
- 관심분야 : 응급의료체계, 자동차의학

· E-Mail : ohooms@daum.net