

## 구급대 환자이송과 반응시간의 평가

박상규<sup>1</sup>·엄태환<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>가천대학교 응급구조학과

<sup>2</sup>을지대학교 응급구조학과

## Evaluation of patient transportation and response intervals among emergency medical squads

Sang-Kyu Park<sup>1</sup>·Tai-Hwan Uhm<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Emergency Medical Services, Gachon University

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

### =Abstract =

**Purpose:** The purpose of this study was to present evidence for quality management based on analysis of patient transportation and response intervals among emergency medical squads.

**Methods:** The chi-square test was used to determine whether mental status and patient assessment affected direct medical control and hospital destination. One way analysis of variance was used to compare response intervals depending on mental status and patient assessment using data drawn from 1172 prehospital care reports.

**Results:** There was a statistically significant relationship between mental status and direct medical control ( $p<.001$ ); there was a statistically significant relationship between patient assessment and hospital destination ( $p=.011$ ). However, there was no statistically significant relationship between mental status and hospital destination. The interval from arrival at the patient's side to departure from the scene showed a statistically significant difference ( $p<.001$ ,  $p<.001$ ), however, it took the longest time (16.8 minutes) in unresponsive patients. It showed a statistically significant difference ( $p<.001$ ) in the interval from arrival at patient's side to departure from the scene depending on patient assessment; however, it took the longest time (9.6 minutes) in emergency patients.

**Conclusion:** There was call for direct medical control based on patient assessment; however, patient transportation and response intervals were not appropriate.

**Keywords:** Mental status, Patient assessment, Direct medical control, Hospital destination, Prehospital care report

Received October 2, 2018    Revised October 29, 2018    Accepted December 16, 2018

\*Correspondence to Tai-Hwan Uhm

Department of Emergency Medical Services, Eulji University, 553, Sanseongdaero, Sujeonggu, Seongnam, Gyeonggido, 13135, Republic of Korea

Tel: +82-31-740-7258    Fax: +82-31-740-7357    E-mail: emtec@eulji.ac.kr

## I. 서 론

2017년 우리나라 구급대(emergency medical squads) 이송환자는 1,817,526명으로 서울시에서는 342,634명, 경기도에서는 418,547명이었다[1]. 많은 응급환자가 있었지만 일반인에 의한 심폐소생술은 9.1%, 제세동은 1.9%에 그친 반면에 일부 구급대에서 신고접수 후 심폐소생술은 8분, 제세동은 11분이 걸렸다[2]. 구급대가 이송한 병원전 심정지 환자(out-of-hospital cardiac arrest, OHCA)의 생존퇴원율(survival to discharge, STD)은 3.5%로 낮았다[3]. 2015년 구급대원 대상 스마트 의료지도 시범사업 결과에서는 생존퇴원율은 8.5%, 신경학적으로 양호한 상태(cerebral performance category, CPC=1, 2)는 6.0%로 개선되었다. 그렇지만 이것은 일반인에 의한 심폐소생술(71.3%)과 함께 스마트 의료지도 정보체계를 통한 직접의료지도에 따른 전문기도 확보(95.7%), 정맥로 확보(74.9%)에 의한 것이었다[4]. 2018년 11월 22일에 발표한 질병관리본부와 소방청의 보도 자료에 따르면 2017년 급성심정지 생존퇴원율은 8.7%, 뇌기능 회복률(CPC=1, 2)은 5.1%였다. 일반인이 심폐소생술을 시행했을 때의 생존율은 16.9%, 뇌기능 회복률은 11.2%였으나 시행하지 않았을 때의 생존율은 7.9%, 뇌기능 회복률은 3.9%로 나타났다. 일반인에 의한 심폐소생술, 구급대의 신속한 반응시간(response intervals)과 더불어 올바른 처치, 적절한 병원이송(hospital transportation)이 필요하다. 언급한 시범사업에서와 같이 응급환자의 경우에는 전문적인 처치(advanced care)를 위해 직접의료지도(direct medical control)를 요청해야 하며 결정적인 처치(definitive treatments)를 제공하는 의료시설로 바로 이송해야 한다. 이를 위해 구급활동에 대한 관리를 해야 한다[5, 6].

구급대의 활동을 분석한 연구들에서 호흡곤란

환자에 대한 평가와 처치의 부족[7], 저혈당 환자에 대한 응급처치의 미흡[8], 직접의료지도 요청의 부족[9], 직접의료지도 과정의 부적절성[10] 등의 문제가 있었다. 이러한 구급활동이 병원 전 환자평가 및 응급처치 후에 필요한 치료를 제공해 줄 수 있는 병원으로의 환자이송이나 응급환자에 대한 신속한 처치를 제공하기 위한 반응시간에도 부정적인 영향을 미쳤을 것으로 예견되었다. 본 연구에서는 구급대원이 확인한 환자반응수준(mental status)과 환자평가(patient assessment)에 따른 병원이송과 반응시간의 적절성을 분석하여 구급대 질관리(quality management)의 필요성을 제기하고자 한다.

## II. 연구방법

### 1. 연구대상

2015년 6월 27일부터 7월 24일까지 서울소방재난본부(Seoul Metropolitan Fire & Disaster Headquarters)의 소방서 9곳과 경기소방재난본부(Gyeonggi-do Fire Services)의 소방서 13곳을 대상으로 도시지역에 위치한 구급대(emergency medical squads)를 선정하여 응급처치 기록이 있는 구급활동일지(prehospital care report, PCR) 1172건을 무작위로 수집했다. 현장출동 및 병원이송이 상대적으로 짧은 도시지역의 구급대를 선정한 이유는 거리가 아닌 환자에 따른 이송과 반응이 적절하게 이루어지고 있는지를 확인하기 위한 것이었다. 구급활동일지의 환자, 보호자, 신고자의 개인정보를 삭제한 후에 구급출동자료(run data), 환자반응수준, 환자평가, 직접의료지도, 이송병원 등의 자료를 대상으로 조사를 진행하였다.

### 2. 연구방법

명료(alert), 언어(verbal), 통증(painful), 무반응

(unresponsive)의 환자반응수준, 응급(emergency), 준응급(quasi-emergency), 비응급(non-emergency)의 환자평가, 직접의료지도의 여부, 종합병원(general hospital), 병원(hospital)의 이송병원은 구급대원인 1급응급구조사의 판단에 의한 것이었으며 이 연구는 구급활동일지 기록에 따른 후향적 연구(retrospective study)였다. 현장출동 시간(call receipt-arrival at patient's side interval), 현장활동 시간(arrival at patient's side-departure from scene interval), 병원이송 시간(departure from scene-arrival at emergency department interval)의 반응시간은 선행연구와 같이 구급활동일지의 기록으로부터 환산하여 얻었다[11-13]. 구급활동일지에 기록되지 않은 내용은 분석 대상에서 제외하였다.

### 3. 자료분석

SPSS 18.0 for Windows (IBM Inc, New York, USA)를 이용하여 제1종 오류를 범할 확률  $\alpha = .05$ 로 결정하고 비연속변인인 경우에는 빈도(%), 연속 변인의 경우, 평균, 표준편차, 중위수 사분범위(interquartile range, IQR)로 정리했다. 환자반응수준, 환자평가와 직접의료지도 여부, 이송병원 선정이 관련이 있는지를 확인하기 위해 카이스퀘어 검정(Pearson's  $\chi^2$ )을 실시했다. 환자반응수준에 따른 반응시간의 차이와 환자평가에 따른 반응시간 차이를 확인하기 위해 일원분산분석(One-Way ANOVA)을 실시했다.

지도를 받은 경우는 128건(10.9%), 이송병원은 종합병원 607건(51.8%), 병원 537건(45.8%)으로 대부분을 차지했다. 현장출동 거리 (from squad-at scene distance)는 2.1km, 병원이송 거리(from scene-at emergency department distance)는 4.0km, 현장출동 시간은 6.0분, 현장 활동 시간은 7.0분, 병원이송 시간은 24.0분이었다<Table 1>.

Table 1. Characteristics of the subjects  
N=1172

Variable	n(%)
Age, Mean(SD)	50.6(20.2)
Gender	
Male	615(52.5)
Female	530(45.2)
Unrecorded	27(2.3)
Mental status	
Alert	905(77.3)
Verbal	45(3.8)
Painful	35(3.0)
Unresponsive	58(4.9)
Unrecorded	129(11.0)
Patient assessment	
Emergency	284(24.2)
Quasi-emergency	378(32.3)
Non-emergency	435(37.1)
Other	36(3.1)
Unrecorded	39(3.3)
Direct medical control	
Yes.	128(10.9)
No.	906(77.3)
Unrecorded	138(11.8)
Emergency department	
General hospital	607(51.8)
Hospital	537(45.8)
Clinic	5(0.4)
Other	10(0.9)
Unrecorded	13(1.1)
Run data, Median(IQR)	
From squad-at scene, km	2.1(1.7)
From scene-at emergency department, km	4.0(4.0)
Call receipt-arrival at patient's side, min	6.0(4.0)
Arrival at patient's side-departure from scene, min	7.0(7.0)
Departure from scene-arrival at emergency department, min	24.0(14.0)

SD: standard deviation, IQR: interquartile range, min: minute.

## III. 연구결과

환자의 나이는 평균 50.6세로 나타났고 남성이 615명 (52.5%)으로 약간 많았다. 환자반응수준은 명료(alert)가 905건(77.3%)으로 상당히 많았다. 환자평가는 비응급 435건(37.1%), 준응급 378건(32.3%), 응급 284건(24.2%) 순이었다. 직접의료

명료, 언어, 통증, 무반응과 직접의료지도 여부 간에는 통계적으로 유의한 차이(Pearson's  $X^2$ ;  $p<.001$ )가 있어서 결합도(measure of association)를 확인했다. 환자반응수준이 직접의료지도의 요청여부에 영향을 미치므로 비대칭적(asymmetric)이고 서열척도(ordinal variable)이므로 Somers' d를 적용하였다. 효과크기(effect size)는 .52로 나타나 두 변인 간에는 강한 관련이 있었다. 명료는 82.3%의 비율로 직접의료지도를 받지 않았고 무반응은 4.9%의 비율로 직접의료지도를 받았다. 명료, 언어, 통증, 무반응과 이송병원 간에는 통계적으로 유의한 차이가 없었다<Table 2>.

응급, 준응급, 비응급과 직접의료지도 여부 간에는 통계적으로 유의한 차이(Pearson's  $X^2$ ;  $p<.001$ )가 있어서 결합도를 확인했다. 환자평가가 직접의료지도의 요청여부에 영향을 미치므로 비대칭적이고 서열척도이므로 Somers' d를 적용하였다. 효과크기는 .17로 나타나 두 변인 간에

약한 관련이 있었다. 응급이 7.9%의 비율로 직접의료지도를 받았고 비응급은 38.4%의 비율로 직접의료지도를 받지 않았다. 응급, 준응급, 비응급과 이송병원 간에는 통계적으로 유의한 차이(Pearson's  $X^2$ ;  $p=.011$ )가 있는 것으로 나타나 결합도를 확인했다. 환자평가가 이송병원에 영향을 미치므로 비대칭적이고 서열척도이므로 Somers' d를 적용하였다. 효과크기는 .06로 나타나 두 변인 간에는 매우 약한 관련이 있었다. 응급이 14.0%의 비율로 종합병원으로 이송되었고 비응급은 19.1%의 비율로 병원으로 이송되었다<Table 3>.

명료, 언어, 통증, 무반응에 따른 현장활동 시간에서 이분산으로 나타나 Welch와 Brown-Forsythe를 적용하여 통계적으로 유의한 차이(One-Way ANOVA;  $p<.001$ ,  $p<.001$ )를 확인했다. 사후분석(multiple comparison)은 집단의 사례수가 다르므로 이분산(heterogeneity of variance)이었으므로

Table 2. Chi-square test of medical control and destination by mental status N(%)

	Alert	Verbal	Painful	Unresponsive	$X^2$	$p$
Direct medical control						
Yes.	43(4.8)	11(1.2)	9(1.0)	44(4.9)	328.30	.000*
No.	740(82.3)	22(2.4)	19(2.1)	6(0.7)		
Emergency department						
General hospital	414(46.5)	19(2.1)	19(2.1)	27(3.0)	2.97	.396
Hospital	363(40.8)	19(2.1)	9(1.0)	19(2.1)		

\*Measure of association is .52 by Somers' d.

Table 3. Chi-square test of medical control and destination by patient assessment N(%)

	Emergency	Quasi-emergency	Non-emergency	$X^2$	$p$
Direct medical control					
Yes.	76(7.9)	24(2.5)	13(1.4)	121.19	.000*
No.	167(17.4)	310(32.4)	368(38.4)		
Emergency department					
General hospital	154(14.0)	208(18.9)	213(19.3)	3.62	.011†
Hospital	124(11.2)	168(15.2)	211(19.1)		

\*Measure of association is .17 by Somers' d.

†Measure of association is .06 by Somers' d.

Games-Howell을 적용하여 명료와 무반응, 언어와 무반응, 통증과 무반응환자 간에 통계적으로 유의한 차이를 확인했다. 그렇지만 무반응에서 16.8분으로 가장 길었다. 명료, 언어, 통증, 무반응에 따른 병원이송 시간에서 이분산으로 나타나 Welch와 Brown-Forsythe를 적용하여 통계적으로 유의한 차이(One-Way ANOVA;  $p=.032$ ,  $p=.005$ )를 확인했다. 사후분석은 집단의 사례수가 다르고 이분산이었으므로 Games-Howell을 적용했으나 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 그렇지만 무반응에서 42.9분으로 가장 길었다<Table 4>.

응급, 준응급, 비응급에 따른 현장활동 시간에서 이분산으로 나타나 Welch와 Brown-Forsythe를 적용하여 통계적으로 유의한 차이 (One-Way

ANOVA;  $p=.003$ ,  $p=.003$ )를 확인했다. 사후분석은 집단의 사례수가 다르고 이분산이었으므로 Games-Howell을 적용하여 응급과 준응급 간에 통계적으로 유의한 차이를 확인했다. 그렇지만 응급이 9.6분으로 가장 길었다. 응급, 준응급, 비응급에 따른 병원이송 시간에서 통계적으로 유의한 차이 (One-Way ANOVA;  $p=.027$ )를 확인했다. 사후분석은 집단의 사례수가 다르고 등분산 (homogeneity of variance)이었으므로 Scheffé를 적용하여 응급과 준응급 간에 통계적으로 유의한 차이를 확인했다. 그렇지만 응급이 29.9분으로 가장 길었다<Table 5>.

Table 4. Comparison of intervals between patient mental status Mean(SD)

	Alert	Verbal	Painful	Unresponsive	F	p
Call receipt-arrival at patient's side, min	6.9(5.8)	8.4(5.1)	6.2(3.8)	7.1(9.3)	1.10	.350
Arrival at patient's side-departure from scene, min	7.7(6.4)	10.2(6.3)	8.8(8.4)	16.8(14.3)	9.33	.000*
Departure from scene-arrival at emergency department, min	26.6(15.6)	30.9(13.7)	25.7(10.7)	42.9(52.8)	3.08	.032
					4.67	.005

\*statistically significant difference between alert and unresponsive, verbal and unresponsive, painful and unresponsive groups by Games-Howell.  
min: minute, SD: standard deviation.

Table 5. Comparison of intervals between patient assessment results Mean(SD)

	Emergency	Quasi-emergency	Non-emergency	F	p
Call receipt-arrival at patient's side, min	6.6(4.0)	6.8(5.5)	6.7(6.1)	0.10	.901
Arrival at patient's side-departure from scene, min	9.6(8.6)	7.6(5.1)	8.2(7.6)	5.72	.003*
Departure from scene-arrival at emergency department, min	29.9(25.9)	26.0(12.8)	27.0(18.0)	3.63	.027†

\*statistically significant difference between Emergency and Quasi-emergency groups by Games-Howell.

†statistically significant difference between Emergency and Quasi-emergency groups by Scheffé.

min: minute, SD: standard deviation.

## IV. 고 찰

경기도 지역의 구급대를 대상으로 한 선행연구의 응급환자 백분율 35%와 비교하여 본 연구의 응급환자 백분율이 24.2%로 낮아진 이유는 매년 늘어나고 있는 이송환자 가운데 비응급 만성질환자가 많았기 때문이다[1, 14]. 비슷한 지역의 구급대를 대상으로 한 선행연구에서는 직접의료지도 요청이 전무했으나 이후에 13.4%로 높아졌고 본 연구에서 10.9%로 나타난 이유는 119구급대원 현장응급처치표준지침(protocols for the emergency medical squads in Korean fire services)을 따랐기 때문에 개선된 것으로 보인다 [8-10]. 하지만 응급환자에 대한 직접의료지도도를 더 받았고 비응급환자에 대한 직접의료지도도를 덜 받았으나 응급환자에 대한 직접의료지도도를 요청하지 않은 경우가 상당했기 때문에 적절한 응급처치를 하지 못한 경우가 많았을 것이다. 응급환자에 대한 직접의료지도도를 요청하지 않은 이유는 선행연구에서 지적한 바와 같이 술기의 부족, 짧은 이송거리에 기인했을 것이다[10]. 119구급대원 현장응급처치표준지침의 적용을 통해 구급대의 직접의료지도도가 늘었다고 추정되는 만큼 다른 응급처치에 대해서도 표준지침을 적용하도록 해야 할 것이다. 환자상태에 따른 병원이송도 이뤄지지 않고 있어 상당수의 환자가 이송된 병원에서 상급병원으로 전원(transfer)된 후에 수술 등의 처치를 뒤늦게 받았을 개연성이 있었다. 이미 배포한 표준지침을 철저히 준수해야 할 필요성이 있다.

병원이송 시간을 제외하면 현장출동 8분 이내 (ALS ambulance), 현장활동 20분 이내, 병원이송(urban) 10분 이내 등의 일반적 반응시간 기준 (ideal field interval standards)에 대체로 맞았다 [12]. 현장출동 4.6분, 현장활동 16.0분으로 보고한 선행연구[19]도 기준에 부합하였다. 현장출

동 및 병원이송 거리가 짧은 도시지역 구급대 대상의 본 연구도 전체 반응시간이 37.0분으로 짧았기 때문에 기준을 충족시킬 수 있었을 것이다. 한편 심정지환자의 경우에는 4분 이내 심폐소생술, 8분 이내 제세동을 위해 현장출동 시간을 4분 이내(BLS ambulance 혹은 Pumbulance)로 해야 한다. 따라서 획일적으로 설정한 5분 이내 현장출동 기준은 맞지 않다.

현장활동 시간에서 명료와 무반응, 언어와 무반응, 통증과 무반응환자 간에 보였으나 무반응환자에 대한 현장활동 시간이 오히려 가장 길었고 응급환자에 있어 초기평가(initial assessment), 응급처치(treat for life-threatening), 이송준비(packaging)를 10분 이내로 해야 하는 기준을 어겼다. 응급과 준응급환자 간에도 차이를 보였으나 응급환자에 대한 현장활동 시간이 오히려 상대적으로 가장 길었다. 이러한 상황은 병원에서의 결정적인 처치를 지연시키는 요인으로 환자의 예후에 부정적인 영향을 주었을 것이다. 무반응환자나 응급환자에 대한 현장활동 시간이 길었던 것은 현장상황, 환자평가, 응급처치에 따른 결과로 보이지만 중요한 시간기준을 준수하지 못하고 있다는 점은 반드시 개선해야 할 것이다. 응급환자의 경우에는 현장활동을 10분 이내로 해야 하므로 환자반응수준이나 환자평가에 따른 반응시간의 준수여부를 평가해야 할 것이다[15].

병원이송 시간에서 명료, 언어, 통증, 무반응환자 간에 차이를 보였으나 무반응환자에 대한 병원이송 시간이 42.9분으로 가장 길었다. 응급과 준응급환자 간에도 차이를 보였으나 응급환자에 대한 병원이송 시간이 오히려 더 길었다. 환자에 따른 병원이송 시간에서 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 이에 따라 병원 처치가 지연되어 응급환자의 예후에 부정적인 영향을 미쳤을 것이다 [11]. 외상응급환자라면 손상 후 한 시간(golden hour) 이내에 권역외상센터(level I trauma center)

등에서 수술을 받을 수 있도록 이송해야 할 것이다. 무반응환자나 응급환자에 대한 이송시간이 길었던 것은 응급처치가 가능한 멀리 있는 권역 응급의료센터(level 1 emergency center)로 이송했거나, 응급의료센터의 과밀로 인해 목적병원(destination hospital)으로 이송하지 못했거나, 환자평가 시에 최악의 상태를 가정하는 원칙(high index of suspicion)에 따라 응급환자에 준해 이송했지만 비응급환자로 확인되었을 수 있다. 응급환자의 경우에는 치료가 가능한 병원으로의 이송을 10분 이내로 해야 하므로 목적병원과 이송시간의 적절성을 평가해야 할 것이다[15].

신고접수(call receipt) 부터 환자상태를 파악하여 우선순위에 따른 출동지시(priority dispatching)를 내려 비응급환자에게는 냉반응(cold response), 응급환자에게는 열반응(hot response)으로 반응시간을 준수하도록 구급차 반응양식(vehicle response mode)의 적용과 병원 응급실, 수술실과의 연계 강화가 필요하다.

호흡곤란 환자에 대한 평가와 처치의 부족[7], 저혈당 환자에 대한 응급처치의 미흡[8], 직접의료지도 요청의 부족[9], 직접의료지도 과정의 부적절성[10]의 원인으로 구급대원의 능력부족, 법적인 제한이 주된 원인으로 밝혀졌다. 직접의료지도를 받아 침습적인 처치를 해야 하는 상황에서 응급처치는 제한될 수밖에 없고 능력이 부족한 구급대원에게는 직접의료지도가 활성화되기 어려웠을 것이다. 구급대의 응급처치가 부족한 상황에서 자료 수집과 통계 처리에서 제한이 있었기 때문에 본 연구에서는 구급대의 환자이송과 반응시간을 중심으로 구급대 활동의 적절성을 조사하였다. 본 연구에서는 구급활동이 부적절했음을 밝혔으나 구급활동일지 상의 자료만을 이용했기 때문에 부적절성의 원인 규명에는 한계가 있었다. 이 때문에 연구 결과의 일반화에는 제한이 있음을 밝힌다. 부적절성의 원인을 규명하기 위

해서는 충분한 응급처치 기록뿐만 아니라 구급대, 구급대원, 의료지도, 응급의료시설 등의 자료를 활용한 연구가 이루어져야 할 것이다.

## V. 결 론

명료, 언어, 통증, 무반응과 직접의료지도 여부 간에는 통계적으로 유의한 차이와 함께 두 변인 간에는 강한 관련이 있었으므로 구급대는 환자반응수준에 따른 직접의료지도를 요청하고 있는 것으로 확인되었다. 그러나 응급, 준응급, 비응급과 이송병원 간에는 통계적으로 유의한 차이가 없는 것으로 나타나 결정적인 치료가 가능한 병원으로의 이송은 하지 않았다. 또한 무반응환자나 응급환자에 대한 현장활동 시간과 이송시간이 오히려 길었던 것으로 나타나 반응시간도 적절하지 않았다. 환자이송과 반응시간의 적절성을 개선하기 위해 119구급대원현장응급처치표준지침의 적용을 강화하고 이미 확립된 미국과 일본의 반응시간 기준을 참고하여 질관리를 해야 한다.

## References

1. National Fire Agency. 2018 Statistics annual report. Available at: [http://www.nfa.go.kr/nfa/releaseinformation/statisticalinformation/main/?boardId=bbs\\_0000000000000019&mode=view&cntId=16&category=&pageIdx=&searchCondition=&searchKeyword=](http://www.nfa.go.kr/nfa/releaseinformation/statisticalinformation/main/?boardId=bbs_0000000000000019&mode=view&cntId=16&category=&pageIdx=&searchCondition=&searchKeyword=), 2018.
2. Uhm TH, Kim JH. Survival to admission after out-of-hospital cardiac arrest in Seoul, South Korea. *Open Access Emerg Med* 2014;6:

- 63–8. <https://doi.org/10.2147/OAEM.S68758>
3. Chun JH. Establishment of collection system of data and management system for the factors related with occurrence and survival of sudden cardiac arrest. Seoul: Korea Centers for Disease Control and Prevention Press, 2012.
  4. Kim KW, Moon HJ, Choi HJ, Cho JS, Kim SJ, Chung WJ et al. 2015 Report on smart medical direction program for emergency medical technicians. Seoul: National Emergency Medical Center Press, 2015.
  5. Campbell JP, Kroshus Kathy S, Lindholm DJ, Watson WA. Measuring the call–receipt–to–defibrillation interval: evaluation of prehospital methods. *Ann Emerg Med* 1995;26(6):697–701. [https://doi.org/10.1016/S0196-0644\(95\)70040-4](https://doi.org/10.1016/S0196-0644(95)70040-4)
  6. Campbell JP, Gratton MC, Girkin JP, Watson WA. Vehicle–at–scene–to–patient–access interval measured with computer–aided dispatch. *Ann Emerg Med* 1995;25(2):182–6. [https://doi.org/10.1016/S0196-0644\(95\)70321-7](https://doi.org/10.1016/S0196-0644(95)70321-7)
  7. Yun SW, Choi BR, Lee KY. Prehospital care of patients with dyspnea by 119 emergency medical technician. *Korean J Emerg Med Ser* 2013; 17(1):41–50. <https://doi.org/10.14408/KJEMS.2013.17.1.041>
  8. Ahn HJ. Prehospital treatments of the patients with hypoglycemia by 119 emergency medical technicians. –Analysis of the current data and survey–. *J Korean Soc Emerg Med Tech* 2010;14(1):31–46.
  9. Uhm TH. An analysis of emergency care based on prehospital care reports. *J Korean Soc Emerg Med Tech* 2005;9(1):101–9.
  10. Seo HY, Lee KY. Analysis of direct medical control conducted to 119 emergency medical technicians in an emergency medical information center. *Korean J Emerg Med Ser* 2012;16(3): 29–43.
  11. Meislin HW, Conn JB, Conroy C, Tibbitts M. Emergency medical service agency definitions of response intervals. *Ann Emerg Med* 1999;34(4): 453–8. [https://doi.org/10.1016/S0196-0644\(99\)80046-8](https://doi.org/10.1016/S0196-0644(99)80046-8)
  12. Pointer J. Evaluation of system components. In Swor RA, Rottman SJ, Pirralo RG, Davis E, (ed.), *Quality management in prehospital care*. St. Louis: Mosby Lifeline, 1993. 36–48.
  13. Eisenberg MS, Cummins RO, Larsen MP. Numerators, denominators, and survival rates: reporting survival from out–of–hospital cardiac arrest. *Am J Emerg Med* 1991;9(6):544–6. [https://doi.org/10.1016/0735-6757\(91\)90108-V](https://doi.org/10.1016/0735-6757(91)90108-V)
  14. Uhm TH. An analysis of call demands of two squads in Kyonggi Provincial Fire and Disaster Headquarters. *J Korean Soc Emerg Med Tech* 2002;6:77–86.
  15. De Maio VJ, Stiell IG, Wells GA, Spaite DW. Optimal defibrillation response intervals for maximum out–of–hospital cardiac arrest survival rates. *Ann Emerg Med* 2003;42(2):242–50. <https://doi.org/10.1067/mem.2003.266>