

병원 외 심정지 환자에서 119 구급대원의 전문기도유지술 시행에 영향을 미치는 요인

서아람¹ · 김대희^{2*}

¹서울특별시 중부소방서, ²가톨릭대학교 인천성모병원

Factors associated with advanced airway management while performing cardiopulmonary resuscitation for out-of-hospital cardiac arrest patients by 119 EMT

Ah Ram Seo¹ · Dae Hee Kim^{2*}

¹Jungbu Fire Station, Seoul, Korea

²Department of Emergency Medicine, Incheon St. Mary's Hospital, The Catholic University of Korea

=Abstract =

Purpose: Advanced airway maintenance improves the quality of cardiopulmonary resuscitation (CPR) for out-of-hospital cardiac arrest (OHCA) patients. In this study, we evaluate the factors associated with advanced airway management while performing CPR for out-of-hospital cardiac arrest patients by 119 emergency medical technicians (EMTs).

Methods: The observational analysis method was used to retrospectively collect data from 119 rescue run sheets. This study was conducted in a fire station in Seoul, Korea. The subjects of this study were defined as OHCA patients who received CPR from July 2016 to June 2018. We divided the subjects into two groups according to whether advanced airway maintenance was performed or not, and then compared and analyzed both groups. We performed logistic regression analyses for characteristics that differed significantly between groups.

Results: Out of 188 OHCA patients, 146 (77.7%) had received advanced airway management. Statistically significant differences in the logistic analysis were found regarding the total number of EMT professionals (adjusted odds ratio [aOR]: 1.955; 95% confidence interval [CI]: 1.227-3.115; $p=0.005$) and scene-time (aOR:1.119;95%CI:1.019-1.228; $p=0.019$).

Received March 13, 2019 Revised April 4, 2019 Accepted April 14, 2019

*Correspondence to Dae Hee Kim

56, Dongsu-Ro, Bupyeong-Gu, Incheon, Department of Emergency Medicine, Incheon St. Mary's Hospital, The Catholic University of Korea

Tel: +82-32-280-6116 Fax: +82-32-280-5556 E-mail: md.kim.daehee@gmail.com

Conclusion: Advanced airway maintenance while performing CPR for OHCA patients by EMT associated primarily with ensuring an adequate numbers of EMT professionals and sufficient scene time.

Keywords: Airway Management, Emergency medical technicians, Out-of-hospital cardiac arrest

I. 서 론

기도의 유지가 불가능하거나 호흡을 지속하기 어려운 환자에게 병원 전 단계에서부터 기도유지술을 시행하는 것이 중요하다[1]. 그 중에서도 심정지 환자는 적절한 기도유지술이 이뤄지지 않을 경우 영구적인 뇌 손상이 초래될 수 있기 때문에 신속하고 적절한 처치가 필수적이다. 이러한 이유로 미국에서는 응급구조사가 심정지 환자를 대상으로 병원 전 단계에서부터 전문기도유지술을 적극적으로 시행하고 있다[2, 3]. 같은 이유로 국내에서는 1급 응급구조사가 심폐소생술을 시행하는 경우 기관 내 삽관이나 후두마스크 삽관 등의 전문기도유지술을 시행할 수 있도록 업무 범위를 법률로써 규정하고 있다[4]. 그러나 국내 심정지 환자에서 병원 전 단계 전문기도유지술 시행의 적절성은 상대적으로 낮은 것으로 보고되었다[5].

병원 전 단계에서 119 구급대원에 의한 전문기도유지술 시행이 적절하게 이뤄지지 않는 원인으로는 구급대원의 임상경험 부족, 구급대원 수 및 장비의 부족, 보호자의 편견과 반대, 부적절한 의료지도 체계, 사후 평가의 부재 등이 제시되었다[5]. 이 외에 보호자의 불만과 그에 따른 민원의 발생, 인력 부족에 따른 피로도의 증가, 법적 보호 장치의 부재 등을 이유로 병원 전 단계에서 심정지 환자에게 적극적인 응급처치를 시행하기 어렵다는 선행 연구도 있었다[6].

하지만 최근 들어 병원 전 단계 응급처치의 향상을 위한 노력이 지속적으로 이어졌다. 2010년에는 1,297대의 구급차에 6,409명의 구급대원이 편성되어 있었지만, 2017년에는 1,352대의 구급차에

9,091명의 구급대원이 편성되었다. 즉, 구급차 한 대 당 편성된 구급대원의 수가 4.9명에서 6.7명으로 크게 증가하였다[7]. 또한 다중 출동체계가 도입되면서 신고 접수 시 심정지 환자 혹은 중증 환자로 의심되는 경우에는 반드시 두 대 이상의 구급차가 동시에 출동하도록 운영하고 있다. 이 외에도 성문상부기도유지기(supraglottic airway device)의 도입이 확대되어 비교적 쉽고 빠르게 전문기도유지술을 시행할 수 있게 되었다[8].

그럼에도 불구하고 현장에서 심정지 환자에게 심폐소생술을 시행함에 있어 전문기도유지술 시행을 어렵게 하는 요인은 여전히 존재한다. 이에 본 연구는 현 상황에서 병원 외 심정지 환자에서 119 구급대원들의 전문기도유지술 시행에 영향을 미치는 요인들에 대해서 알아보고자 하였다.

II. 연구방법

1. 연구대상

본 연구는 후향적 단면 연구(retrospective cross-sectional study)로 2016년 7월부터 2018년 6월까지 총 2년 동안 서울특별시 일개 구에서 발생한 20세 이상의 병원 외 심정지 환자를 대상으로 하였다. 해당 환자 중 심정지의 원인이 외상이나 약물 등 비 심장성인 경우는 연구대상에서 제외하였다. 이송 중에 구급차 내에서 심정지가 발생한 경우도 제외하였다. 이 외에 사후강직이나 시반의 존재, 압과 같은 기저 질환의 비가역적 악화, 보호자의 거부 등을 이유로 심폐소생술이 시행되지 않은 경우 역시

연구대상에서 제외하였다.

2. 연구절차와 연구도구

연구자료는 119 구급활동 기록지를 통해서 수집하였고, 이를 분석하였다. 연구대상을 전문기도유지술 시행 받은 군과 받지 않은 군으로 나눈 후 두 군 사이의 차이를 분석하였다. 전문기도유지술은 기관 내 삽관(endotracheal intubation)과 후두마스크기도기(laryngeal mask airway), SLIPA™(streamlined liner of pharyngeal airway, SLIPA Medical Ltd., UK), I-gel™(intersurgical Ltd, Wokingham, Berkshire, UK)과 같은 성문상부기도유지기의 삽입으로 정의하였다. 구강인두관(oropharyngeal tube)과 비강인두관(nasopharyngeal tube)를 이용한 처치는 전문기도유지술에서 제외하였다.

심정지 환자 관련 요인을 분석하기 위해서 성별, 나이, 자발순환의 회복 여부, 심정지 발생 장소, 심정지 시 목격자의 유무, 심전도의 제세동 가능 여부, 기저 질환을 변수로 선정하였다. 119 구급활동 관련 요인을 분석하기 위해서 구급대의 다중 출동 여부, 소방서로부터 현장까지의 거리, 반응 시간, 현장 체류 시간, 이송 시간, 현장에 출동한 구급대원의 수, 현장에 출동한 전문구급대원의 수를 변수로 선정하였다. 전문구급대원은 1급 응급구조사 자격증을 갖고 있거나, 간호사 면허증을 갖고 있는 119 구급대원으로 정의하였다.

3. 분석방법

통계적 분석에는 IBM SPSS Statistics ver. 18.0 for Windows(IBM Co., Armonk, NY, U.S.A.)를 이용하였다. 전문기도유지술 시행 받은 군과 받지 않은 군 사이의 차이를 분석하기 위해, 범주형 변수는 카이 제곱 검정을 시행하였고, 연속형 변수는 분석에 사용된 변수 모두 정규성 가정을 만족시키지 않았기 때문에 Mann-Whitney U test를 시행하였다. 두 군 사이에 유의미한 차이를 보였

던 변수에 대해서 추가적으로 로지스틱 회귀분석을 시행하였다. *p* value는 .05 미만인 경우를 통계적 유의성이 있는 것으로 정의하였다.

본 연구는 임상연구심사위원회의 승인을 받은 후 수행하였다(IRB No. OC18RESI0108).

Ⅲ. 연구결과

1. 일반적 특성

연구 기간 동안 발생한 총 267명의 병원 외 심정지 환자 중, 20세 미만의 심정지 환자 2명, 외상에 의한 심정지 환자 39명, 심폐소생술을 시행하지 않은 심정지 환자 38명을 제외한 총 188명이 연구대상에 포함되었다. 이들 중 119 구급대원에게 전문기도유지술을 시행 받은 환자는 146명(77.7%)이었다. 시행 받은 전문기도유지술의 종류는 I-gel이 126명(67%)로 가장 많았고, 기관내삽관이 20명(10.6%)으로 뒤를 이었다. 그 외 다른 유형의 전문기도유지술을 시행 받은 경우는 없었다.

2. 전문기도유지술 시행 관련 요인 분석

전문기도유지술을 시행 받지 않은 군에서는 자발순환이 회복된 경우가 많았고, 심정지 상황이 목격된 경우가 많았다(Table 1). 이에 비해서 전문기도유지술을 시행 받은 군에서는 현장에서의 체류 시간이 길었고, 주거장소에서 심정지가 발생한 경우가 많았으며, 현장에 출동한 전문구급대원의 수가 많았다(Table 2).

두 군 사이에 유의미한 차이를 보였던, 심정지 발생 장소, 심정지 시 목격자의 유무, 자발순환의 회복 여부, 현장 체류 시간, 현장에 출동한 전문구급대원의 수를 이용하여, 로지스틱 회귀분석을 시행하였다. 분석에 사용된 독립변수들 중 명목 변수는 심정지가 집에서 발생한 경우, 심정지 시 목격자가 있

Table 1. Comparison of demographic and clinical factors related to OHCA* patients (N=188)

	Advanced airway group (n=146)	Non-advanced airway group (n=42)	<i>p</i>
Age (years)	74 (60–82)	69 (54–78.25)	.203
Male gender	86 (58.9)	22 (52.4)	.482
Occurs at home	102 (69.9)	21 (50)	.026
Witness arrest	64 (43.8)	29 (69)	.005
Shockable rhythm	35 (24)	15 (35.7)	.165
Return of spontaneous circulation	13 (8.9)	10 (23.8)	.015
Underline disease			
Hypertension	35 (24)	8 (19)	.677
Diabetes	36 (24.7)	12 (28.6)	.688
Cardiac disease	24 (16.4)	6 (14.3)	.816
Cancer	14 (9.6)	3 (7.1)	.767

Values are expressed as number (%) or median (interquartile range).

*OHCA: Out-of-hospital cardiac arrest

Table 2. Comparison of factors related to 119 first aid services (N=188)

	Advanced airway group (n=146)	Non-advanced airway group (n=42)	<i>p</i>
Multiple dispatch	91 (62.3)	55 (76.2)	.213
Dispatch distance	1.9 (1–2.3)	1 (2–3)	.386
Response time	6 (5–8)	6 (4–9)	.590
Scene time	12 (10–15)	9.5 (7–12.25)	<.001
Transfer time	6 (4–8)	7 (4–9)	.215
Total number of EMT*	6 (3–6)	6 (4.5–6)	.889
Total number of professional EMT	2 (2–3)	2 (1–2)	.003

Values are expressed as number (%) or median (interquartile range)

*EMT: Emergency medical technician

있던 경우, 자발순환의 회복이 있었던 경우에 전문 기도유지술을 시행 받을 가능성이 어느 정도 증가하는지 오즈비를 분석하였다. 그 결과 현장에 출동한 전문구급대원의 수가 늘어날수록, 현장 체류 시간이

증가할수록 전문기도유지술 시행 받을 가능성이 높았다(Table 3). 두 군 사이의 전문구급대원의 수와 현장 체류 시간에 따른 전문기도유지술 시행 비율의 차이는 <Table 4>와 <Table 5>와 같다.

Table 3. Results of logistic regression analysis

	aOR* (95% CI†)	p
Total number of professional EMT†	1,955 (1,227–3,115)	.005
Scene time	1,119 (1,019–1,228)	.019
Occurs at home	1,237 (0,547–2,799)	.610
Witness arrest	0,532 (0,234–1,209)	.132
Return of spontaneous circulation	0,337 (0,131–1,085)	.070

*aOR: adjusted odds ratio, †CI: confidence interval,

†EMT: emergency medical technician

Table 4. Changes in the frequency of advanced airway management according to total number of professional EMT*

	Advanced airway group (n=146)	Non-advanced airway group (n=42)	Total patients (n=188)
Total number of professional EMT			
0	0 (0%)	2 (4,8%)	2
1	35 (24%)	13 (31%)	48
2	49 (33,6%)	21 (50%)	70
3	57 (39%)	6 (14,3%)	63
4	5 (3,4%)	0 (0%)	5

Values are expressed as number (%)

*EMT: emergency medical technician

Table 5. Changes in the frequency of advanced airway management according to scene time

	Advanced airway group (n=146)	Non-advanced airway group (n=42)	Total patients (n=188)
Scene time			
< 5	0 (0%)	5 (11,9%)	5
5 - 9	28 (19,2%)	16 (38,1%)	44
10 - 14	68 (46,6%)	14 (33,3%)	82
15 - 19	41 (28,1%)	4 (9,5%)	45
≥ 20	9 (6,2%)	3 (7,1%)	12

Values are expressed as number (%)

IV. 고 찰

본 연구에서 현장에 출동한 전문구급대원의 수와 현장 체류 시간이 병원 외 심정지 환자에서 119 구급대원의 전문기도유지술 시행에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 병원 외 심정지 환자에서 119 구급대원의 전문기도유지술 시행이 심정지 환자와 관련된 요인보다는 119 구급활동과 관련된 요인에 영향을 받을 가능성이 높음을 시사한다.

본 연구에서 전문기도유지술이 시행된 비율(77.7%)은 선행 연구에서 보고되었던 비율(11.7%)보다 대단히 높았다[9]. 이는 I-gel의 보급 때문에 나타난 것으로 추정된다. 선행 연구에 비해서 기관 내삽관의 시행 비율은 큰 변화가 없는데 비해서, 후두마스크기도기의 사용은 줄었고, I-gel의 시행 비율은 대폭 늘어났기 때문이다. 이러한 결과는 I-gel의 보급이 병원 전 단계의 심폐소생술에서 전문기도유지술 성공의 빈도를 증가시킨다는 또 다른 선행 연구의 결과와 일치한다[10].

자발순환이 회복된 경우 역시 전문기도유지술을 시행 받지 않았던 환자가 많았다. 자발순환이 회복되는 경우 심폐소생술을 중단하기 때문에 나타난 결과로 예상된다. 이 밖에도 주저장소에서 심정지가 발생한 경우, 심정지 상황이 목격된 경우에도 전문기도유지술을 시행받지 않았던 환자가 많았다. 이는 주저장소에서 심정지가 발생한 경우와 심정지 상황이 목격된 경우에 병원 전 자발순환 회복 비율이 높았다는 연구 결과와 연관이 있을 것이다[11].

이에 비해서 현장에서의 체류 시간이 긴 경우에는 전문기도유지술을 시행받은 환자 비율이 높았다. 이 경우 전문기도유지술을 시행하는데 시간이 소요되기 때문에 현장에서의 체류하는 시간이 늘어났다고 해석 가능하다. 하지만 심정지 환자의 의료기관 도착 전 자발순환 회복률이 낮은 이유로 부족한 현장 체류 시간을 주요 원인으로 제시하였던 선행 연구를 감안한다면, 현장에서 충분한 체류 시간을 확

보하였기 때문에 전문기도유지술을 시행할 수 있었다고도 해석 가능하다[6]. 따라서 해당 요인에 대해서는 추가적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

또한 현장에 출동한 전문구급대원의 수가 많았던 경우에도 전문기도유지술을 시행 받았던 환자의 비율이 높았다. 부족한 인력은 선행 연구에서도 병원 전 단계에서 119 구급대원의 전문기도유지술 시행을 저해하는 주요한 원인으로 제시되었다[5]. 하지만 본 연구의 결과에 따르면, 전문기도유지술의 시행 여부는 출동한 119 구급대원의 총원보다는 전문구급대원의 총원과 연관이 있는 것으로 나타났다. 선행 연구에서 언급된 부족한 인력이 전문적인 응급 처치를 시행할 수 있는 인력의 부족임을 유추할 수 있었던 결과였다.

본 연구는 다음과 같은 제한점을 가지고 있다. 첫째, 본 연구는 119 구급활동 기록지를 이용하여 분석하였기 때문에, 전문기도유지술 시행 여부와 심정지 환자의 생존율이나 신경학적 손상 정도 등 장기적 예후 사이의 분석을 진행할 수 없었다. 둘째, 본 연구는 서울특별시 일개 구에서 발생한 심정지 환자만을 대상으로 진행하였기 때문에, 지역에 따른 영향을 분석할 수 없었다. 셋째, 기존에 작성된 기록을 바탕으로 진행한 후향적 연구였기 때문에, 교란요인을 완벽하게 통제하기 어려웠다.

V. 결 론

본 연구를 통해서 부족한 전문구급대원 인력과 현장 체류 시간이 병원 외 심정지 환자에서 119 구급대원의 전문기도유지술 시행을 저해하는 요인임을 유추할 수 있었다. 현장에 출동하는 전문구급대원의 수를 증원하고, 현장에서 적절한 심폐소생술을 시행할 수 있는 시간을 확보한다면, 병원 외 심정지 환자에게 전문기도유지술을 시행하는 비율의 향상을 기대할 수 있을 것이다.

References

1. Nolan JP, Soar J. Airway techniques and ventilation strategies. *Curr Opin Crit Care* 2008; 14(3):279–86. <https://doi.org/10.1097/MCC.0b013e3282f85bc8>
2. Guyette FX, Greenwood MJ, Neubecker D, Roth R, Wang HE. Alternative airway in the prehospital setting (Resource document to NAEMSP position statement). *Prehosp Emerg Care* 2007;11:56–61. <https://doi.org/10.1080/10903120601021150>
3. Davis DP, Valentine C, Ochs M, Vilke GM, Hoyt DB. The combitube as a salvage airway device for paramedic rapid sequence intubation. *Ann Emerg Med* 2003;42:697–704. [https://doi.org/10.1016/S0196-0644\(03\)00396-2](https://doi.org/10.1016/S0196-0644(03)00396-2)
4. Enforcement regulation of the emergency medical service act, Pub. L. No. 33 (Dec 1, 2007).
5. Kim JH, Cho JS, Lim YS, Lee SB, Hyun SY, Kim JJ, et al. The current state of airway management and ventilation at the pre-hospital stage by emergency medical technicians. *J Korean Soc Emerg Med* 2011;22(2):129–41. <http://jksem.org/journal/view.php?number=501>
6. Lee SK, Kim GW, Kim CH. Prehospital cardiopulmonary resuscitation by 119 emergency medical technician (EMT) for increasing the rate of return of spontaneous circulation; national-wide 119 EMT survey. *J Korean Soc Emerg Med* 2014;25(1):35–45. <http://www.jksem.org/upload/pdf/18402943.pdf>
7. Korea National Fire Agency. 2010 Statistical yearbook of National Fire Agency. Sejong, Korea: The National Fire Agency; 2017. 22.
8. Shin SD. A study on the field application of pre-hospital emergency medical service advanced plan. Sejong, Korea: The Ministry of Health and Welfare; 2015.
9. Jeong BJ, Choi SS, Yun SW. The relationship between advanced airway management and self-efficacy by level 1 emergency medical technicians (EMT) in 119 emergency medical service. *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society* 2013;14(4):1709–17. <https://doi.org/10.5762/KAIS.2013.14.4.1709>
10. Middleton PM, Simpson PM, Thomas RE, Bendall JC. Higher insertion success with the i-gel supraglottic airway in out-of-hospital cardiac arrest: a randomised controlled trial. *Resuscitation* 2014;85(7):893–7. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2014.02.021>
11. Jung SG, Kang HD, O MS, Song JS, Oh SH. Comprehensive review of pre-hospital factors associated with field return of spontaneous circulation after out-of-hospital cardiac arrest in one province. *J Korean Soc Emerg Med* 2016;27(1):98–106. <http://www.jksem.org/upload/pdf/jksem-27-1-98.pdf>