

목격자의 행태가 병원전 심정지 환자의 병원 도착까지의 시간에 미치는 영향 분석

연세대학교 의과대학 응급의학교실

정태녕 · 박인철 · 윤유상 · 김승호

The Effect of Witness' Behavior on the Collapse to ED time Interval in out-of-hospital Cardiac Arrest

Tae Nyoung Chung, M.D., In Cheol Park, M.D., Yoo Sang Yoon, M.D., Seung Ho Kim, M.D.

Purpose: The collapse-to-advanced life support (ALS) time interval is the most important factor for the survival of and the prognosis for patients suffering from out-of-hospital cardiac arrest. A witness is the key person who decides first response, the mode of transportation, and the activation of the emergency medical service (EMS). Accordingly, the time interval to ED arrival and ALS is mostly influenced by the witness factor. We analyzed the influence of the witness factor and examined how to reduce the collapse-to-ED time interval for cases of out-of-hospital cardiac arrest.

Methods: We retrospectively reviewed 174 out-of-hospital cardiac arrest cases that occurred during a 1-year period. Then, we compared the time to call the EMS and the time to the ED arrival according to the witness' type, the first response, the first place called and the mode of transportation to the ED.

Results: The median time to call the EMS and time to ED arrival were 5 (0-30) and 55 (28-120) minutes, respectively. There was a statistically significant correlation between the time to call the EMS and the time to ED arrival. Family/Cohabitant comprised most (80.5%) of the witness and they had a statistically significant delay in the time to call the EMS and the time to ED arrival than other groups.

The time to ED arrival was significantly longer for the group who contacted relatives as the first response than it was for other groups who called the EMS or directly transported the victim to the hospital. Among the first places called, the time to call the EMS and the time to ED arrival were significantly shorter for the witness group who called 119 first. As for the mode of transportation, the private ambulance group showed a significant delay in time to ED arrival compared to the 119 ambulance group and other groups. The victims who underwent CPR in the ED had significantly shorter times to call the EMS and to ED arrival than the other victims.

Conclusions: The collapse-to-ED time interval was influenced mainly by the witness. The type of witness, the first response, and the first place called were significant factors that influenced the time to call the EMS and time to ED arrival. To improve the survival rate and the prognosis for out-of-hospital cardiac arrest victims, we need more education for people who might be witnesses of such an event

Key Words: Cardiac arrest, Prehospital emergag care

Department of Emergency Medicine, Yonsei University College of Medicine

서 론

심정지 환자의 소생과 예후에는 심정지부터 제세동 및 전문 인명 구조술을 받기까지의 시간, 심정지의 원인, 환자의 연령, 환자의 심정지전 상태 등이 중요하게 작용한다. 특히 심정지 후 제세동 및 전문 인명 구조술을 받기까지 소요되는 시간은 환자의 소생 및 예후를 결정하는 가장 중요하고 독립적인 요인이다¹⁻³⁾.

병원전 심정지 환자에서 병원 도착까지의 소요 시간은 응급의료체계의 효율성에 의해서 결정되지만, 그에 앞서 심정지를 최초로 목격 내지 발견한 사람들의 판단과 행동이 올바르게 신속해야 한다. 기존의 병원전 심정지 환자에 대한

책임저자: 김 승 호

서울특별시 서대문구 신촌동 134

연세대학교 의과대학 응급의학교실

Tel: 02) 361-5793, Fax: 02) 392-3715

E-mail: edksh@yumc.yonsei.ac.kr

접수일: 2004년 8월 26일, 1차 교정일: 2004년 10월 13일

2차 교정일: 2004년 11월 2일 게재승인일: 2004년 11월 17일

* 2004년도 대한응급의학회 춘계 학술대회 구연 발표.

대부분의 연구들에서는 심정지의 원인, 순환 정지 시간, 기타 인구학적 자료와 관련하여 심폐소생술의 성적을 비교하였지만, 심정지의 목격/발견자가 취하는 행동이나 판단이 예후에 미치는 영향에 대한 연구는 없는 실정이다. 이에 연구자들은 심정지 환자가 병원에 도착하기까지의 과정에서 목격/발견자의 행태의 문제점을 찾고 이를 사전에 효과적으로 개선할 수 있다면 병원 도착까지의 시간을 단축시킬 수 있을 것이고, 궁극적으로는 순환정지 시간을 줄일 수 있어 환자의 소생 가능성 및 예후를 향상시킬 수 있을 것으로 판단하였다. 이에 병원전 심정지 환자의 발견부터 병원 도착까지의 과정에서 목격/발견자가 취한 행태를 조사하고 각각의 시간 요소를 분석하였다.

대상과 방법

2003년 3월 1일부터 2004년 2월 29일까지 1년간 세브라스 병원 응급 센터에 내원한 병원전 심정지 환자 765명의 의무기록, 심폐소생술 기록을 이용한 후향적 연구를 시행하였다. 이 중 기록 누락 41례, 타 기관에서 사망 후 내원한 경우 24례 및 응급 진료 센터 내원 도중 사망 12례 등 77례를 제외하였고 문진시의 기록에 근거하여 목격/발견자가 사전에 심정지를 예견하였던 경우 514례도 대상에서 제외되어 총 174례를 대상으로 연구를 진행하였다.

조사항목은 목격/발견자의 환자와의 관계, 심정지와 관련된 질환의 유무, 목격/발견자가 취한 첫 행동, 처음으로 신고한 곳과 내원 수단이었다. 시간 요소로는 목격/발견 시간, 신고 결정까지 및 내원까지의 소요 시간을 조사하였다. 신고는 심정지 목격/발견 후 환자의 이송 및 처치를 위해 공공 기관(119, 병원, 사설 구조단 등)에 연락한 경우로 정의하였고 질환의 유무는 심정지와 직접적인 관련이 있는 질병력의 여부로 정의하였다.

심정지 목격/발견자의 환자와의 관계와 최초 신고처에 따른 신고 결정까지 및 내원까지의 시간을 비교하였고, 목격/발견자가 취한 첫 행동과 내원 수단에 따라서는 내원까지의 시간을 비교하였다. 신고 결정까지의 시간과 내원까지의 전체 시간 간에는 상관 분석을 시행하였다. 그리고 병원에서의 심폐소생술 시행 여부에 따른 신고 결정까지 및 내원까지의 시간을 비교하였다. 시간 관련 수치는 중앙값(1Q~3Q)로 제시하였다.

통계 분석은 SPSS 11.5 for windows를 이용하여 각 군간의 신고 결정 시간과 내원 소요 시간의 비교에는 Kruskal-Wallis test 및 Mann-Whitney test를 시행하였고, 신고 결정 시간과 내원 소요 시간의 상관 관계를 알아보기 위해서는 스피어만 계수를 이용한 상관 분석을 시행하였다. p 값이 0.05 미만이면 통계적으로 유의한 차이로 하였다.

결 과

1. 대상환자군

대상 환자 174명 중 남자가 117명(67.2%), 여자가 57명(32.8%)이었고 평균 연령은 64.6 ± 20.8 세였다. 심정지가 목격/발견된 시간대는 7시, 21시대가 가장 많았고 전반적으로 이른 아침과 심야시간대에 호발하는 양상을 보였다(Table 1). 심정지에 관련된 질환이 있었던 경우는 63명(36.2%)이었고 심폐소생술이 시행된 경우는 32명(18.4%)이었다.

2. 심정지 후 병원 도착까지의 단계별 분포

심정지 목격/발견자는 자녀가 77건(44.2%)으로 가장 많았고 배우자 43건, 행인 10건, 형제 8건, 직장동료 8건, 부모 6건, 구조대원 6건, 친구 5건, 손자 4건, 사고 가해자 3건, 기타 친척 2건, 이웃 1건, 경찰 1건의 순서이었다. 발견자가 취한 첫 행동은 신고가 115건(66.1%)으로 가장 많았

Table 1. Circadian variation of witnessing out-of-hospital cardiac arrest

Witness time	Cases	%
00:00 ~ 00:59	10	5.7
01:00 ~ 01:59	2	1.1
02:00 ~ 02:59	5	2.9
03:00 ~ 03:59	2	1.1
04:00 ~ 04:59	5	2.9
05:00 ~ 05:59	11	6.3
06:00 ~ 06:59	11	6.3
07:00 ~ 07:59	12	6.9
08:00 ~ 08:59	9	5.2
09:00 ~ 09:59	11	6.3
10:00 ~ 10:59	10	5.7
11:00 ~ 11:59	8	4.6
12:00 ~ 12:59	6	3.4
13:00 ~ 13:59	10	5.7
14:00 ~ 14:59	7	4.0
15:00 ~ 15:59	8	4.6
16:00 ~ 16:59	5	2.9
17:00 ~ 17:59	6	3.4
18:00 ~ 18:59	6	3.4
19:00 ~ 19:59	4	2.3
20:00 ~ 20:59	3	1.7
21:00 ~ 21:59	12	6.9
22:00 ~ 22:59	4	2.3
23:00 ~ 23:59	7	4.0
Total	174	100.0

고 가족연락이 44건, 처치(인공 호흡, 팔다리 주무름) 6명, 목격자가 직접 데리고 내원한 경우 5건이었다. 응급의료체계에 최초로 접한 곳은 119가 115건(66.1%)이었고 병원 39건, 경찰 6건, 사설 구조단 3건이었다. 병원 내원 수단은 119 구급차가 93건(53.4%), 이송업체 구급차 66건, 자가용/택시 6건, 병원 구급차 2건, 경찰차 1건이었다(Fig. 1).

3. 신고 결정 및 내원까지의 소요 시간

신고 결정까지 시간은 5.0(0.0~30.0)분으로 55.0(28.0~120.0)분인 내원까지의 시간과 유의한 상관 관계를 보였다(R=0.627).

심정지 목격/발견자에 따른 신고 결정까지 시간은 자녀, 배우자, 형제, 부모, 손자, 기타 친척 등을 합친 가족/동거인에서 9.0(0.0~30.0)분으로 가장 길었고 경찰/구조대원의 0.0(0.0~0.0)분, 행인/이웃의 0.0(0.0~0.0)분, 친구/동료의 0.0(0.0~5.0)분에 비해 통계적으로 유의한 차이를 보였다(Fig. 2). 내원까지 시간도 가족/동거인이 75.0(33.3~140.0)분으로 가장 길어 경찰/구조대원 35.0(20.0~64.0)분, 행인/이웃 29.0(22.3~58.8)분, 친구/동료 25.0(15.0~31.0)분에 비해 유의한 차이를 보였다

(Fig. 3). 즉, 신고 결정까지와 내원까지의 시간 모두에서 가족/동거인인 경우가 다른 목격/발견자 군에 비해 유의하게 장시간이 소요되었다.

심정지 목격/발견 후 취한 첫 행동이 신고인 경우 병원 내원까지 시간은 35.0(25.0~80.0)분, 가족 연락인 경우 127.5(81.3~180.0)분, 처치인 경우 120.5(27.0~180.0)분, 목격자가 직접 데리고 내원한 경우 40.0(17.5~57.5)분으로 첫 행동이 가족 연락인 경우가 신고나 직접 내원에 비해 통계적으로 유의하게 길었다(Fig. 4).

첫 신고처에 따른 신고 결정까지 시간은 119구급대 1.5(0.0~10.0)분, 경찰 0.0(0.0~67.5)분, 병원 30.0(9.0~60.0)분, 사설 이송업체 30.0(10.0~30.0)분이었고 내원까지 시간은 각각 35.0(25.0~98.0)분, 120.0(75.0~200.0)분, 105.0(73.0~148.0)분, 80.0(65.0~225.0)분이었다(Fig. 5, 6). 각 구간 비교 시 신고 결정 시간은 119구급대와 병원 및 사설 이송업체 간에, 내원 소요 시간은 119구급대와 병원 간에만 유의한 차이를 보였다.

내원 수단에 따른 내원까지 시간은 119 앰블런스 30.0(21.5~49.0)분, 이송업체 구급차 120.0(89.0~180.0)분, 자가용/택시 37.0(18.8~48.8)분, 기타 차량 30.0(15.0~105.0)분으로 이송업체 구급차가 다른 내원 수단

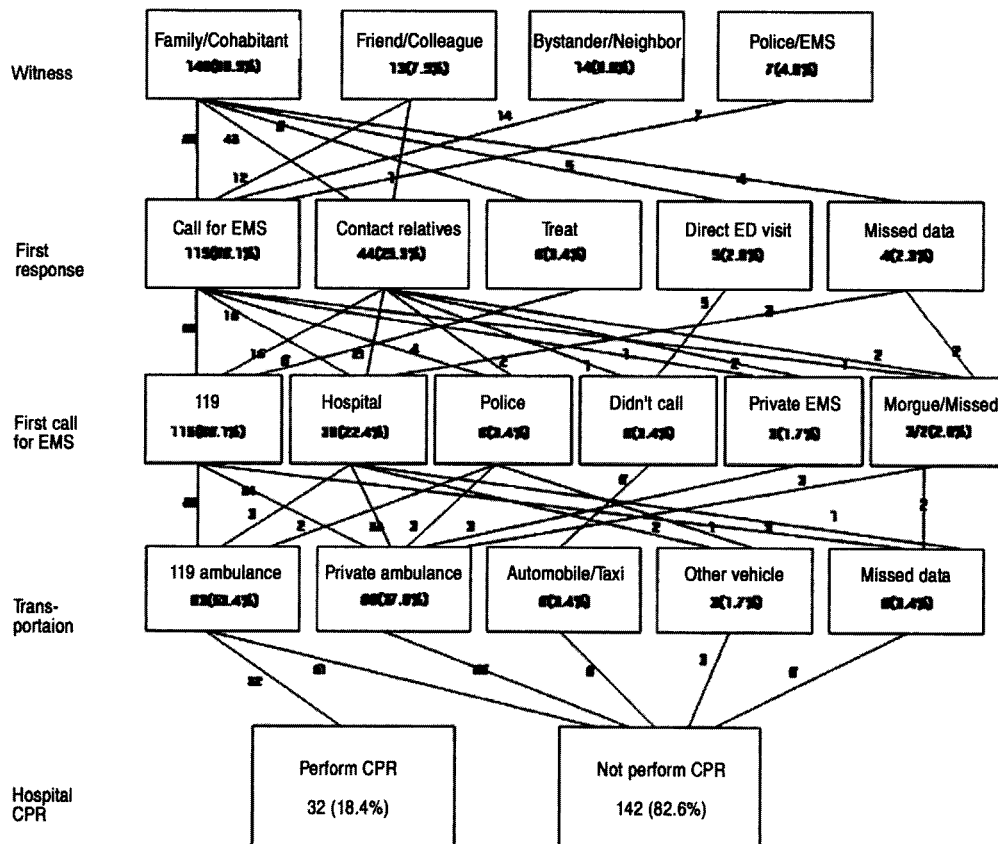


Fig. 1. Sequence of event and distribution of cases.

모두에 비해 유의하게 늦었다(Fig. 7).

병원도착 후 심폐소생술을 시행받았던 군의 신고 결정까지 시간은 0.0(0.0~5.0)분, 미시행군은 8.0(0.0~30.0)분이었고, 내원까지 시간은 시행군 25.0(16.3~37.3)분, 미시행군 78.0(33.8~140.0)분으로 두 경우 모두 유의한 차이가 있었다.

고 찰

응급의료체계의 정비와 전문 인명 구조술의 발전으로 병

원전 심정지 환자의 생존 확률이 높아지면서 이들의 생존 및 예후에 영향을 끼치는 여러 가지 요인들에 대한 연구가 활발히 이루어져 왔다. 국내에서도 병원전 심정지 환자의 심폐소생술 성적 연구 등, 환자의 생존 및 예후에 영향을 주는 요인에 대한 연구가 여러 차례 진행되었다. 국내외의 여러 연구의 결과는 공통적으로 병원전 심정지 환자의 예후에 영향을 미치는 가장 강하고 독립적인 요인이 심정지 후 전문 인명 구조술까지의 순환정지 시간임을 보여주고 있다⁴⁻¹⁰⁾.

본 연구의 목적은 순환정지 시간이 병원전 심정지 환자의 생존 및 예후에 절대적인 영향을 미친다는 기본 전제 아래 심정지의 목격/발견자의 행태를 알아보고 이들이 병원전 단

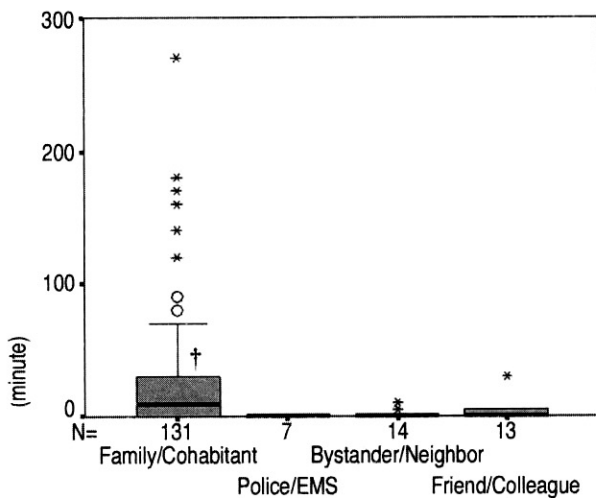


Fig. 2. Time to call for EMS activation according to witness groups. ○: outliers, *: extreme point, †: $P < 0.05$ in comparing with other groups

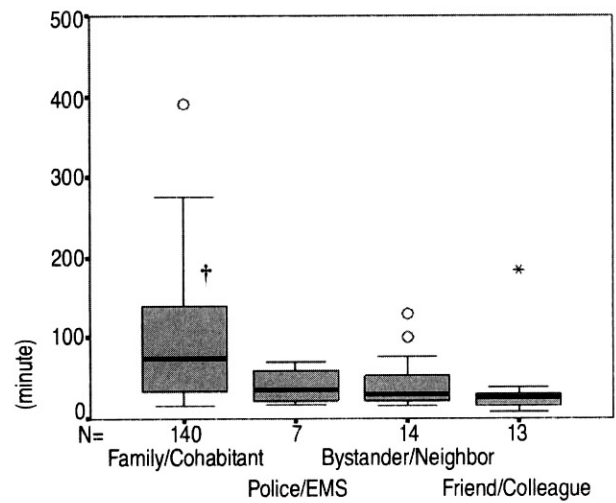


Fig. 3. Time to ED arrival according to witness groups. ○: outliers, *: extreme point, †: $P < 0.05$ in comparing with other groups

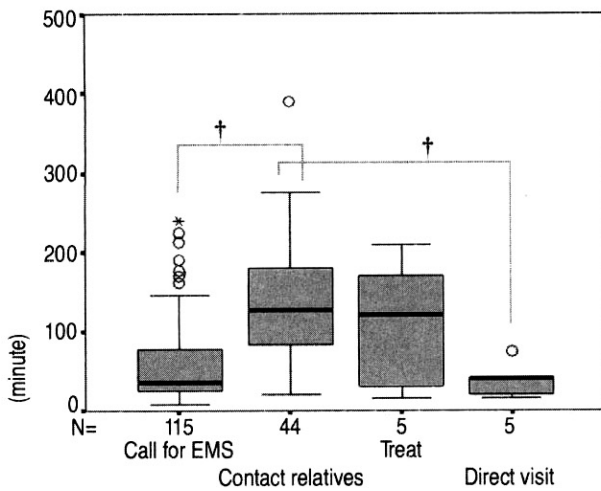


Fig. 4. Time to ED arrival according to first-response. ○: outliers, *: extreme point, †: $P < 0.05$

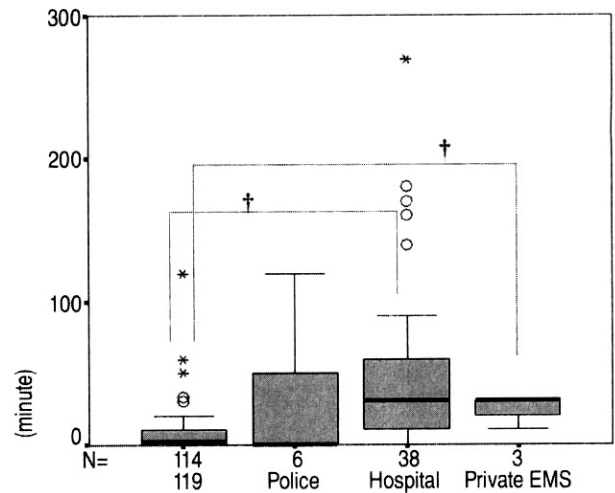


Fig. 5. Time to call for the EMS activation according to first places called. ○: outliers, *: extreme point, †: $P < 0.05$

계의 시간 요소에 미치는 영향을 조사하는 것이었다. 병원진 심정지 환자에서 목격자의 판단이나 행동이 응급센터 도착까지의 시간에 절대적인 영향을 미친다는 사실은 심정지 목격자의 구급차 요청 시간이 생존률과 관련이 있음을 보인 Herlitz 등¹¹⁾의 연구에서도 유추할 수 있다. 이번 연구의 결과에서도 신고 결정까지의 시간과 내원까지의 시간 사이에 유의한 연관관계를 보여 목격자의 빠른 판단과 결정이 실제 순환정지 시간을 단축시킴을 알 수 있다.

목격/발견자의 유형에 따른 시간 요소의 차이는 실제로는 이들과 환자와의 동거 여부에 따른 차이임을 알 수 있는데, 이는 심정지 장소가 집인 경우가 그렇지 않은 경우보다 불량한 예후를 보였고 그 요인으로 심정지 장소가 집인 군의 평균 연령이 더 높음을 제시한 Herlitz 등¹²⁾의 결과와 유사하다. 본 연구에서도 목격/발견자와 환자의 동거 여부에 따라 환자의 평균 연령에서 유의한 차이(동거인 68.8±18.3세, 비동거인 47.6±22.2세)를 보여 두 군간 시간 요소의 차이가 환자 나이와 연관이 있을 가능성이 있다. 하지만 연령대별 시간 요소의 분석에서는 통계적으로 유의한 차이가 없어 이에 대해서는 추가적인 연구가 필요할 것으로 보인다. 또한 목격자가 동거인인 경우 비동거인에 비해 신고 결정까지의 시간도 유의하게 늦어 늦은 신고를 내원 소요 시간 차이의 원인으로 생각해 볼 수 있다.

목격/발견자가 취한 첫 행동으로는 신고(66.1%)가, 첫 신고처로는 119 구급대(66.1%)가 가장 많아 병원진 심정지의 많은 경우에서 응급의료체계가 활성화되고 있음을 알 수 있었다. 그러나 첫 신고 결정까지의 소요 시간의 중앙값이 5(0~270)분이었고 이 중 가족/동거인의 경우가 9(0~270)분으로 가장 늦어 생존의 고리(chain of survival) 중 가장 우선되는 요소인 조기 신고(early access)

가 심정지가 가장 많이 발생하는 장소인 집에서 제대로 이행되고 있지 않음을 알 수 있었다. 적지 않은 수에서 신고에 앞서 가족 연락 등의 다른 행동을 하였다라는 점은 여전히 많은 사람들이 병원진 심정지와 관련된 대처에 미흡함을 보여준다. 또한 첫 신고처별로 신고 결정까지의 시간에 유의한 차이를 보인 결과는 목격/발견자가 스스로 판단한 위급도에 따라 신고처를 선택했기 때문으로 생각된다. 이같은 목격/발견자의 신고처 선별은 병원진 단계 지체의 중요한 원인이 될 수 있고, 이로 인해 환자의 소생의 가능성이 낮아질 수 있기에 추후 목격자의 신고처 선별에 대한 구체적인 연구가 필요할 것이다. 목격자의 첫 행동이 신고였던 경우, 첫 신고처가 119 구급대였던 경우 유의하게 빠른 내원 소요 시간을 보여 신속한 응급의료체계의 활성화가 순환정지 시간의 단축에 영향을 줄 수 있음을 시사한다. 신고 없이 직접 내원한 경우가 가장 빠른 내원 소요 시간을 보였지만 신고한 경우와 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았고 기타 생존이나 예후에 영향을 미칠 수 있는 요소가 고려되지 않아 이같은 행위의 타당성에 대한 평가는 어려울 것으로 보인다.

내원 수단간 비교에서는 이송업체 구급차가 다른 수단에 비해 유의하게 긴 내원 소요 시간을 보여 우리나라에서는 이들이 사실상 응급의료체계의 역할을 하지 못함을 보여준다. 하지만 이번 연구는 현장에서부터 병원 도착까지의 이송 시간을 비교한 것이 아닌 목격/발견에서부터 병원 내원까지의 전체 내원 소요 시간을 비교한 것이기에 내원 수단간 효율성의 차이로 해석하기는 어려울 것으로 보인다.

병원 도착 후 심폐소생술 시행 여부에 따른 시간 요소의 차이는 심폐소생술 시행 여부를 결정하는데 시간 요소가 중요하게 작용한다는 사실을 반증하는 것이고 이로 인한 예후의 차이도 예상해 볼 수 있다. 병원진 심정지 환자를 대상

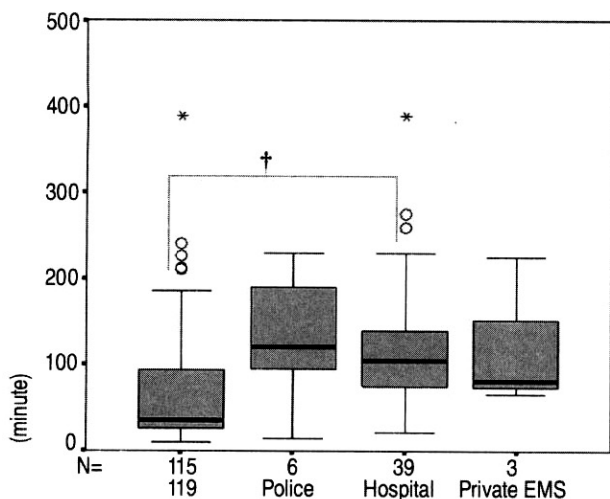


Fig. 6. Time to ED arrival according to first places called. ○: outliers, *: extreme point, †: P<0.05

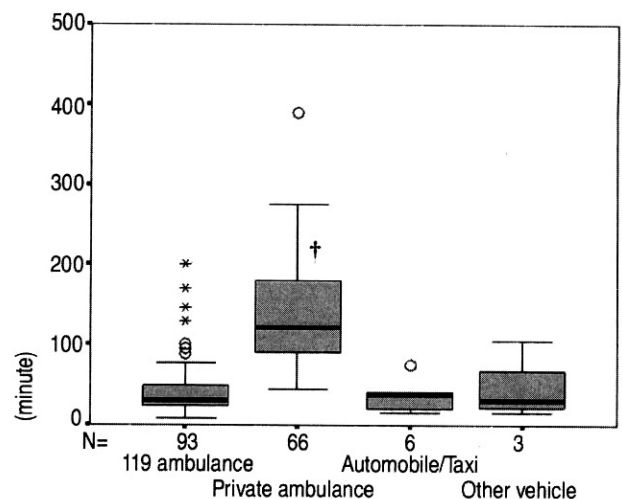


Fig. 7. Time to ED arrival according to mode of transportation. ○: outliers, *: extreme point, †: P<0.05 in comparing with other groups

으로 한 Fredriksson 등¹³⁾의 연구에서도 시간 요소에 따라 선별적으로 심폐소생술을 시행하는 것이 결과에 차이를 낳는 요소 중의 하나로 보고되었다.

이 밖에 지병 유무, 내원 계절별, 내원 시간대별 시간 요소의 차이를 비교하였으나 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않아 결과 및 분석에서 제외하였다. 흥미로웠던 사실 하나는 본 연구의 심정지 발견 시간대의 분포 형태가 영국에서 시행된 심정지 발생 시간대 분포에 관한 Soo 등¹⁴⁾의 연구에서 보여준 오전 10시에 최고점을 이루어 23시까지 비교적 균등하게 높은 분포를 유지하는 형태와는 전혀 다른 모양을 보인 반면 심정지와 관련된 여러 인자들에 대해 분석한 일본의 Fujita 등¹⁵⁾의 연구에서 언급된 심정지 시간대 분포와 유사한 양상을 보인다는 점이었다. 심정지 발생의 시간 분포에 인종적/사회적 요인이 작용할 가능성을 생각해 볼 수 있겠으나 이 역시 추후 연구가 필요할 것으로 보인다.

본 연구의 한계점으로는 단일 기관에서 짧은 기간 동안 시행된 연구이고 각 요소간 결과의 비교에 생존률 등의 예후 인자 대신 시간 요소를 이용했다는 점을 들 수 있다. 비록 시간 요소가 가장 독립적이고 강한 예후 인자이나 실제 예후나 생존에는 그밖의 여러 요인이 작용하므로 본 연구의 결과가 실제 병원진 심정지의 예후에 완전히 부합되지 않을 수 있다. 그리고 목격/발견자의 행태에 주안점을 두었기에 시간요소를 세분화하여 이동시간 등을 따로 조사하지 않은 점도 앞으로의 연구에서 고려해야 할 부분이다.

결 론

병원진 심정지 환자에 대한 목격/발견자의 판단과 행동이 병원도착까지의 순환정지 시간에 많은 영향을 준다. 이는 목격/발견자의 판단이나 행동에 따라 병원진 심정지 환자의 생존 여부나 예후가 결정될 수 있음을 시사한다. 그러나 많은 경우에 있어 심정지의 목격/발견자가 초기에 적절치 못한 대응을 한다는 사실을 본 결과를 통해 알 수 있다. 따라서 병원진 심정지 환자의 생존률과 예후의 향상을 위해서 심정지 발견 후 조기 신고(early access)를 통한 응급의료체계의 활성화에 대한 교육 및 홍보가 시급할 것으로 보인다.

참고문헌

1. ILCOR. Guidelines 2000 for Cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. *Circulation* 2000; 102(suppl I):I-22-59.

2. Braunwald E, Zipes DP, Libby P. Heart Disease. A textbook of cardiovascular medicine, 6th ed. Philadelphia: W. B. Saunders; 2001, p.909-11.
3. Wellens HJ, Gorgels AP, de Munter H. Cardiac arrest outside of a hospital. How can we improve results of resuscitation? *Circulation* 2003;107:1948-50.
4. Lombardi G, Gallagher J, Gennis P. Outcome of out-of-hospital cardiac arrest in New York city: The Prehospital Arrest Survival Evaluation(PHASE) study. *JAMA* 1994;271:678-83.
5. Weston CF, Wilson RJ, Jones SD. Predicting survival from out-of-hospital cardiac arrest: a multivariate analysis. *Resuscitation* 1997;34:27-34.
6. de Vreede-Swagemakers JJ, Gorgels AP, Dubois-Arbouw WI, Dalstra J, Daemen MJ, van Ree JW, et al. Circumstances and causes of out-of-hospital cardiac arrest in sudden death survivors. *Heart* 1998;79:356-61.
7. Hwang SO, Ahn ME, Kim YS, Lim KS, Yun JH, Choe KH. Outcome of resuscitation in victims of prehospital cardiac arrest. *J Korean Soc Emerg Med* 1992;3:27-36.
8. An SH, Kim YW, An JY, Lee SL, Ryu SK, Kim KH, et al. Factors influencing the survival of patients with prehospital cardiac arrest. *Korean Circ J* 2001;31:1059-65.
9. Kim JK, Choe MS, Seo KS, Seoul DH, Park JB, Jung JM. Clinical analysis of resuscitation in victims of out-of-hospital cardiac arrest. *J Korean Soc Emerg Med* 2002;13:5-11.
10. Lee MG, Kim SJ, Choi DH, Jun DH, Yoo BD, Lee DP. Outcome of nontraumatic prehospital cardiac arrest. *J Korean Soc Emerg Med* 2002;13:428-33.
11. Herlitz J, Engdahl J, Svensson L, Young M, Angquist KA, Holmberg S. A short delay from out of hospital cardiac arrest to call for ambulance increases survival. *Eur Heart J* 2003;24:1750-5.
12. Herlitz J, Eek M, Holmberg M, Engdahl J, Holmberg S. Characteristics and outcome among patients having out of hospital cardiac arrest at home compared with elsewhere. *Heart* 2002;88:579-82.
13. Fredriksson M, Herlitz J, Nichol G. Variation in outcome in studies of out-of-hospital cardiac arrest: A review of studies conforming to the Utstein guidelines. *Am J Emerg Med* 2003;21:276-81.
14. Soo LH, Gray D, Young T, Hampton JR. Circadian variation in witnessed out of hospital cardiac arrest. *Heart* 2000;84:370-6.
15. Fujita T, Kimura K, Ishikawa T, Kosuge M, Shimizu M, Sugiyama M, et al. Factors associated with preventable out-of-hospital nontraumatic cardiac arrest. *Am J Cardiol* 2000;86:1244-7.