

병원전 심정지 환자의 단계별 생존요인에 관한 연구

박 일 수
(위덕대학교)

김 유 미
(상지대학교)

강 성 홍*
(인제대학교)

본 연구는 병원전 심정지 환자의 결과를 단계별로 분석하여 생존요인을 확인하기 위해 수행하였다. 질병관리본부의 2010년 심정지 조사 자료 21,821건을 이용하여 병원전 자발적 순환회복 여부, 응급실 소생술 실시 후 생존여부, 응급실 진료결과 생존여부, 퇴원 시 생존여부 등 네 단계에 영향을 미치는 요인을 로지스틱 회귀분석의 단계적 변수선택법으로 분석하였다. 연구결과 병원 도착 전 자발적 순환회복률은 1.5%, 응급실 소생술 후 생존율은 14.4%, 응급실 진료결과 생존율은 9.8%, 퇴원시 생존율은 2.2%였다. 병원전 자발적 순환회복에 영향을 미치는 요인은 목격자, 일반인의 심폐소생술 시행, 병원전 제세동 시행, 현장도착시간이었고, 응급실 소생술 후 생존에 영향을 미치는 요인은 성별, 연령, 심정지 원인, 목격여부, 현장도착 및 병원도착 시간, 이송병원형태 등이었다. 응급실 진료결과 생존에 영향을 미치는 요인은 연령, 심정지 원인, 병원전 제세동, 환자거주지 및 심정지 발생지역 동일 여부 등이었고, 퇴원시 생존에 미치는 영향요인은 연령, 병원전 제세동, 구급대원 응급처치, 병원도착 시간, 환자거주지 및 심정지 발생지역 동일 여부였다. 병원전 심정지 환자의 결과에 미치는 영향요인은 병원전 단계에서는 지역응급의료체계 요인이 중요하였고 병원 단계에서는 환자요인과 병원요인이 중요한 것으로 확인되었다. 그러나 병원 단계의 결과에서도 지역응급의료체계 요인이 중요한 영향을 미치는 것으로 나타나 의료기관을 포함한 지역 및 국가적 응급의료체계의 정비가 필요함을 알 수 있었다.

주요용어: 심정지, 생존율, 생존 요인, 응급의료체계, 병원전 단계, 병원 단계

본 연구는 전진호 외(2013)의 '심장정지 생존 관련요인 자료수집 및 관리체계 구축을 위한 지역사회 모형연구' 연구보고서(질병관리본부 발주)에 수록된 내용의 일부를 수정 및 보완한 것이다.

* 교신저자: 강성홍, 인제대학교(hcmkang@inje.ac.kr)

■ 투고일: 2014.3.11 ■ 수정일: 2014.6.12 ■ 게재확정일: 2014.6.18

I. 서론

1. 연구의 배경 및 필요성

심정지(cardiac arrest) 또는 급성심정지(acute cardiac arrest)란 심장기능이 순간적으로 멈추는 현상을 말하는데, 심장이 멈추면 뇌를 비롯한 여러 장기에 산소 공급이 중단되어 제 기능을 못하게 되고 이런 상태가 3~5분을 넘어가면 뇌가 손상을 입고, 그 이상 지연되면 사망에 이를 수 있다(Safar, 1986). 심정지는 병원전 심정지(out-of-hospital cardiac arrest)와 병원내 심정지(in-hospital cardiac arrest)로 구분하는데 일반적으로 급성 심정지(돌연사)의 역학자료는 병원전 심정지가 이용되고 있다. 우리나라의 인구 10만 명당 심정지 표준화 발생률은 2006년 39.3명, 2007년 39.7명, 2008년 41.4명, 2009년 44.4명, 2010년 44.8명으로 지속적으로 증가하여 국가적으로 중요한 보건문제가 되고 있다(최정아, 2012).

심정지의 보건학적인 문제는 발생보다는 생존율이 낮고, 특히 혈액학적 불안정, 다발성 장기부전과 뇌손상에 의한 장애 등의 후유증으로 정상적인 생활을 할 수 있는 비율이 매우 낮다는 점이다. 우리나라 심정지 환자의 병원도착 시점 생존율은 9.4%, 퇴원시 생존율은 3.0%이고, 이 중 뇌기능 회복률은 0.9%에 불과하다(최정아, 2012). 심정지 환자의 생존 퇴원율은 국가별, 지역별로 차이가 있지만, 전 세계의 지난 30년간 심정지 연구결과들을 이용하여 실시한 메타분석 결과를 통해 제시된 병원전 심정지 환자의 생존 퇴원율은 6.7~8.4%로 우리나라보다 2~3배 가량 높은 것으로 보고하고 있다(Sasson et al., 2010). 선진 각국에서는 심정지 환자의 생존율을 높이기 위해 지속적으로 노력하고 있고 미국, 일본 등에서는 수년전부터 다양한 정책적 노력을 기울인 결과, 국가별 지역에 따라 생존율이 20~40%까지 이른 곳도 있다(Becker et al., 2008; Nishiuchi et al., 2008).

심정지 환자의 생존율을 향상시키는 사업을 효율적으로 수행하기 위해서는 심정지 환자의 생존요인을 규명하는 것이 필요하다. 유럽의 경우, 심정지 생존율은 10.7%이고 이 중 제세동기를 사용하여 응급조치를 취하는 경우 생존율은 21.2%로 크게 증가하는 것으로 보고되고 있다(Atwood et al., 2005). 또 지역사회 중심의 체계적인 제세동기 운영시스템을 도입한 후 심정지 환자 생존율은 3.9%에서 5.2%로 증가한 것으로 나타났다

다(Stiell et al., 1999). 이와 같이 심정지 환자에 대한 제세동기 사용은 매우 중요한 것으로 입증되었다.

스웨덴의 경우 응급요원에 의한 응급의료서비스의 제공률 향상과 심폐소생술 시행률의 향상 등 지역사회 단계에서의 심정지 환자 관리를 통해 심정지 환자의 입원시 생존율을 1992년 15.3%에서 2005년 21.7%로 향상시킬 수 있었다(Hollenberg et al., 2008).

질병관리본부의 심정지 의무기록 조사 자료를 활용하여 병원의 심정지 환자의 자발적 순환 회복률을 향상시킬 수 있는 요인들에 대해 분석을 수행한 결과 심정지 환자의 자발적 순환 회복에 영향을 끼치는 요인은 병원 도착전 CPR여부, 병원 도착전 심정지 목격여부, 심정지 시 활동, 과거력, 심정지 발생 장소, 신고-현장 도착까지 걸린 시간, 연령 등이 중요한 요인으로 밝혀졌다(박일수 외, 2013). 또한 심정지 환자의 생존율은 발생장소, 환자의 연령대에 의해서 차이가 있었다. 일반적으로 심정지는 연령이 낮을수록, 발생장소가 가정보다는 공공장소인 경우 생존율이 높은 것으로 보고되고 있다(de Vreede-Swagemakers et al., 1997; Lopez-Messa et al., 2012).

심정지 환자는 병원 도착 전 응급처치 현황, 응급실 도착 시 소생술 등의 처치, 병동 입원부터 퇴원 시까지, 병원전 단계뿐만 아니라 병원 내, 퇴원 단계 등 진료의 전단계에 영향을 받는다. 심정지 환자의 생존요인에 대한 다양한 연구가 있었으나 심정지 환자가 병원 도착 전부터 퇴원 시까지 단계별 생존요인에 관한 연구는 미흡하였다. 따라서 심정지 환자에 대한 단계별 생존요인에 관한 연구가 필요하다. 심정지 환자의 단계별 생존요인에 대한 연구는 각 단계별로 생존요인을 파악하여 궁극적으로 심정지 환자의 생존율을 향상시킬 수 있는 체계적인 방안을 마련할 수 있기 때문이다. 따라서 본 연구에서는 심정지 환자의 단계를 병원 도착 시, 응급실 소생술 후, 응급실 퇴실 시, 병원 퇴원 시 등 4단계로 구분하여 생존 요인을 규명하고자 하였다.

II. 연구방법

1. 자료 수집

본 연구는 2006년 「심뇌혈관질환 종합대책」의 일환으로 도입된 질병관리본부의 ‘국가 심정지의무기록조사’ 자료를 이용하였다. 국가 심정지의무기록조사는 국내에서 발생하는 병원전 심정지 현황을 파악하고자 119구급대의 EMS(emergency medical system, 응급의료체계)를 이용하는 자를 대상으로 한 의무기록조사이다. 연구는 국가심정지의무기록조사 자료 중 2010년 의무기록 조사가 완료된 심정지 조사대상 총 25,909명을 대상으로 수행하였다. 이 중 조사병원 응급실 내원 시 상태가 심정지이고, 심정지 발생 장소가 의료기관, 심정지 활동이 치료 중, 거주지가 미상인 자를 제외한 21,821명을 분석대상자로 정하였다. 조사 내용은 인구사회학적 특성, 질병특성, 조사병원 도착 전의 전반적인 상태, 병원 도착 후 상태 등이다. 자료의 변수와 정의는 표 1과 같으며 이 중 자발적 순환회복 여부는 병원 전 단계에서는 심정지였으나 병원 전 처치가 적절히 시행되어 병원 내원 시 자발적 순환이 회복된 상태로 내원한 경우를 말한다.

표 1. 변수의 정의

구분		설명	출처
인구사회학적 특성	성별	남, 여	의무기록
	연령	30대 이하, 40대, 50대, 60대, 70대 이상	의무기록
조사병원 특성	이송병원 형태	권역센터, 지역센터, 지역기관, 비응급의료기관	구급일지
질병특성	심정지 발생원인(질병)	심인성, 심인성 외	의무기록
	심정지 발생원인(질병 외) _손상기전	운수사고, 추락/부딪힘/자상/찢림절단/총상, 화상/익수, 질식, 의수, 중독, 기타	의무기록
	환자과거력	심장질환, 당뇨병, 암, 고혈압, 신장질환, 호흡기질환, 고지혈증, 뇌졸중 여부	의무기록
내원 전 특성	심정지 발생장소	공공장소, 비공공장소 등 ※ 비공공장소 등 : 비공공장소+기타	의무기록
	환자거주지와 심정지 발생지역 일치	동일지역(시군구 일치), 인근지역(시도만 일치), 타지역	의무기록 구급일지
	심정지 발생지역과 병원 지역 일치	인근지역(시도 일치), 타지역	의무기록 구급일지

	구분	설명	출처
	병원전 심정지 목격	목격되지 않음, 목격됨	의무기록
	병원전 심정지 발견자	전문인, 일반인 ※ 전문인 : 구급대원 및 의료인 일반인 : 전문인 이외	의무기록
	병원전 일반인 CPR	시행안함, 시행	의무기록
	병원전 제세동 실시	실시하지 않음, 실시함	의무기록
	구급대원 응급처치 종류	CPR, AED, CPR+AED	구급일지
	심정지시 활동	운동/여가활동, 근무 중, 이동 중, 일상생활 중, 기타(음주/교육/기타)	의무기록
	신고-현장도착 시간	신고-현장도착까지 소요시간(분) ※ 4분위로 구분	의무기록
	현장도착-병원도착 시간	현장도착-병원도착까지 소요시간(분) ※ 4분위로 구분	의무기록
	도착전 CPR여부	CPR 지속 이송, CPR 없이 이송	의무기록
내원 후 특성	응급실 소생술 후 자발순환회복	회복되지 않음, 자발순환 회복됨	의무기록
	응급실 제세동 실시	실시하지 않음, 실시함, 미상	의무기록
생존/사망 결과	도착전 자발순환 여부	자발순환 회복, 자발순환 회복 없음	의무기록
	응급실 소생술 후 생존유무	생존(자발순환 회복 20분 이상 지속), 사망 ※ CPR 후 CPR 중단 이유 “미상”인자 제외	의무기록
	응급실 진료결과 생존유무	생존(생존 후 전원, CPR하면서 전원, 입원, 퇴원), 사망	의무기록
	병원퇴원 시 결과	생존(퇴원, 자의퇴원, 전원, 입원 중), 사망	의무기록

2. 연구 모형

심정지 발생 환자들의 생존여부에 미치는 영향을 파악하기 위해 심정지 발생 후 각 단계별 생존여부에 따라 병원 도착 시, 응급실 소생술 후, 응급실 퇴실 시, 병원 퇴원 시 등 4단계로 분류하고 그 분류에 따라 모형 개발을 위한 개별 단위의 자료를 각각 구성하였다. 단계별 분석대상, 종속변수 및 독립변수는 다음과 같다. 또한 단계별 도식도와 연구 대상수는 [그림 1] 및 <표 4>와 같다.

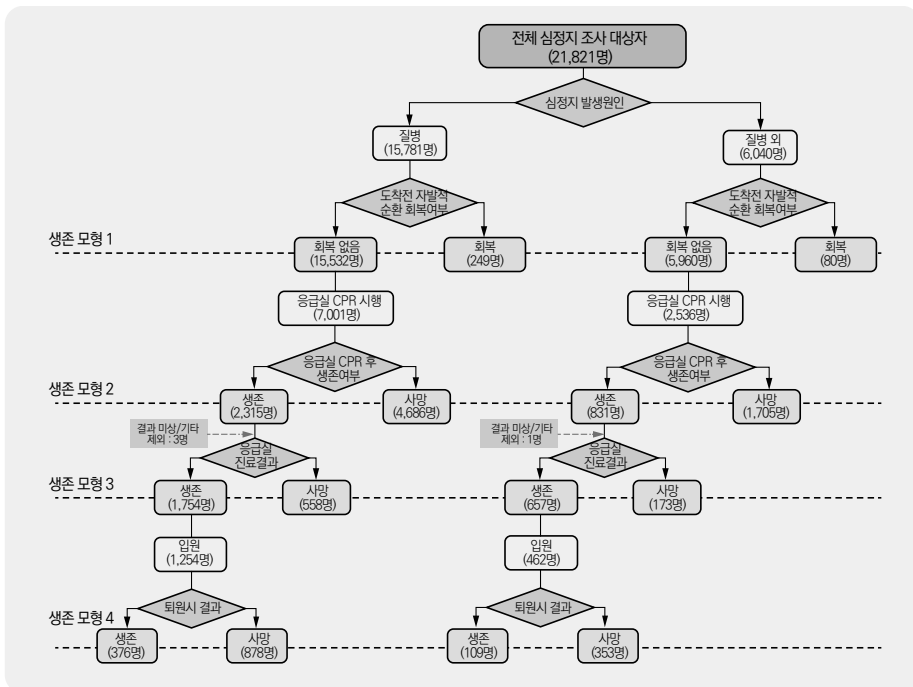
○ 생존 모형 1: 도착전 자발적 순환 예측 모형(병원 도착 시 단계)

- 분석대상: 전체 분석대상자(21,821명)
- 종속변수: 도착전 자발적 순환회복 여부

- 자발순환 회복
- 자발순환 회복 없음
- 독립변수: 인구사회학적 특성(성별, 연령, 거주지역), 조사병원 특성(이송병원 형태), 질병특성(질병관련 심정지 발생 상세원인, 질병 과거력), 병원 응급실 내원 전 상태(심정지 발생장소, 병원전 심정지 목격, 병원 전 심정지 발견/목격자, 심정지시 활동, 신고-현장도착 소요시간, 현장도착-병원도착 소요시간, 도착전 CPR 여부)
- 생존 모형 2: 응급실 소생술 후 생존 예측 모형(응급실 소생술 단계)
 - 분석대상: 전체 분석대상자(21,821명) → 자발순환 회복 없음(21,492명) → 응급실 CPR환자(9,537명)
 - 종속변수: 응급실 소생술 후 사망 또는 생존
 - 생존: 자발순환 회복 20분 이상 지속
 - 사망: 사망
 - 독립변수: 인구사회학적 특성(성별, 연령, 거주지역), 조사병원 특성(이송병원 형태), 질병특성(질병관련 심정지 발생 상세원인, 질병 과거력), 병원 응급실 내원 전 상태(심정지 발생장소, 병원전 심정지 목격, 병원 전 심정지 발견/목격자, 심정지시 활동, 신고-현장도착 소요시간, 현장도착-병원도착 소요시간, 도착전 CPR 여부)
- 생존 모형 3: 응급실 진료결과 생존예측 모형(응급실 퇴실 단계)
 - 분석대상: 전체 분석대상자(21,821명) → 자발순환 회복 없음(21,492명) → 응급실 CPR환자(9,537명) → CPR 후 생존자(3,142명)
 - 종속변수: 응급실 진료결과 사망 또는 생존
 - 생존: 생존 후 전원, 귀가, 입원 포함
 - 사망: 사망 또는 가망 없는 퇴원
 - 독립변수: 응급실 소생술 후 생존예측 모형의 독립변수 + 내원후 상태(응급실 제세동 실시여부 등)
- 생존 모형 4: 퇴원 생존예측 모형(병원 퇴원 단계)
 - 분석대상: 전체 분석대상자(21,821명) → 자발순환 회복 없음(21,492명) → 응급실 CPR환자(9,537명) → CPR 후 생존자(3,142명) → 응급실 진료결과 생존자 중 입원환자(1,716명)

- 종속변수: 병원 퇴원 시 사망 또는 생존
 - 생존: 퇴원, 자의퇴원, 전원 포함
 - 사망: 사망 또는 가망 없는 퇴원
- 독립변수: 응급실 소생술 후 생존예측 모형의 독립변수 + 내원후 상태(응급실 제세동 실시여부 등)

그림 1. 심정지 환자의 연구모형 도식도



3. 분석방법

분석 대상의 일반적 특성은 빈도 분석을 실시하였다. 심정지 생존예측모형은 심정지 발생원인을 전체, 질병 및 질병 외로 구분한 후, 각각 4가지 형태별로 총 12개의 심정지 생존예측모형을 개발하였다. 또한 각 모형별로 단변량 분석결과 중 통계적으로 유의한 변수만을 선택한 후, 로지스틱 회귀모형의 단계적 변수선택법(Stepwise)을 활용하여 통

계적으로 유의한 변수만으로 최종 모형으로 구축하였으며, 각 모형의 성능은 C-통계량과 ROC Curve를 이용하여 평가하였다. 자료 분석은 SAS 9.2 for Windows (SAS Institute, North Carolina, USA)를 이용하였으며, 통계적 유의성 판단기준은 $\alpha=0.05$ 로 하였다.

Ⅲ. 연구 결과

1. 연구 대상자의 인구사회학적 특성 및 질병 특성

전체 연구대상자 21,821명 중 심정지 원인이 질병인 자는 15,781명(72.3%)이며, 질병 외인 자는 6,040명(27.7%)이었다. 인구 사회학적 주요 특성을 살펴보면, 심정지 원인이 질병군 및 질병외군 모두 남자가 차지하는 비율(질병, 62.6%, 질병 외 68.6%, 전체 64.2%)이 높은 것으로 나타났다. 연령별 분포는 질병군은 70대 이상(51.8%), 질병외군은 30대 이하(26.9%)의 비중이 가장 높았다. 이송병원의 형태에 따른 심정지 환자의 분포는 질병군은 지역센터로 이송한 경우가 41.7%로 가장 많았고, 질병외군은 지역기관로 이송한 비율이 42.1%로 가장 높은 것으로 나타났다.

심정지의 원인별로는 질병군의 경우 심인성(95.0%) 환자가 대부분이었고, 질병외군은 손상기전별로 운수사고가 36.1%로 가장 높았고, 의수(기도폐쇄 등)으로 인한 심정지 환자가 21.6%로 그 다음 순으로 나타났다. 심정지 환자의 과거력은 심정지 원인이 질병인 군이 질병외군보다 높았으며, 고혈압(28.2%), 당뇨병(18.2%), 암(11.5%), 심장질환(10.6%), 뇌졸중(9.0%) 순이었다.

2. 연구 대상자의 병원 내원 전 후 특성

심정지 발생장소는 집 등 비공공장소가 높았으며 질병군은 87.4%, 질병외군은 57.4%로 나타났다. 환자거주지와 심정지 발생지역이 동일한 경우는 80.1%, 심정지 발생지역과 내원 병원지역이 동일한 경우는 97.9%였으며 모두 질병군(83.7%, 98.2%)이 높아 대부분의 심정지 환자는 동일지역 또는 인근지역에서 심정지가 발생하고 인근지역

병원으로 이송되는 것으로 파악되었다. 심정지 발생 순간이 목격된 경우는 35.7%였으며 질병군(40.5%)이 질병외 군(23.0%)보다 높았다. 심정지 환자의 발견자는 대부분 일반인(98.9%)이었으나 일반인에 의한 심폐소생술(cardiopulmonary resuscitation, 이하 CPR)이 시행된 경우는 3.3%(질병군 3.8%, 질병외 군 2.1%), 제세동이 실시된 경우는 4.4%로 매우 낮았다. 심정지시 활동을 파악한 결과, 대부분의 심정지 환자는 일상생활(55.2%) 중 발생하였다. 심정지 신고에서 현장 도착시간까지는 7분 이하가 60.2%를 차지했으며, 현장 도착시간에서 병원도착까지 소요된 시간은 54.4%가 15분이 걸렸다. 따라서 심정지 환자의 절반 정도가 신고-병원도착까지 소요되는 약 22분 정도 걸린 것으로 예측할 수 있다.

병원전 자발적 순환 회복이 없었던 심정지 환자에 대해 응급실 소생술을 실시한 결과 자발적 순환이 회복된 환자는 18.0%였으며, 질병군(18.6%)이 질병외 군(16.5%)보다 높았다. 또한 응급실 내원시 제세동이 시행된 환자는 17.2%였으며 질병군(19.1%)이 질병외 군(12.3%)보다 높았다.

3. 연구 대상자의 진료 결과

심정지 환자 21,821명 중 병원 도착 전 자발적 순환 회복률은 329명(1.5%)으로 질병군(1.6%)과 질병외 군(1.3%)간의 차이는 없었다. 자발적 순환회복이 없었던 21,492명 중 이상치를 제외한 9,537명 중 응급실 소생술 후 생존율은 3,146명(33.0%)이었다. 응급실 진료 결과 생존율은 3,142명 중 2,411명(76.7%)이었지만 질병군(75.9%)이 질병외 군(79.2%)보다 낮았다. 퇴원 시 생존자는 485명으로 퇴원환자 대비 28.3%, 전체 심정지 환자 대비 2.2%로 나타났다.

표 2. 연구 대상의 일반적 및 질병 특성

구분		질병(n=15,781)		질병외(n=6,040)		전체(n=21,821)	
		N	%	N	%	N	%
인구사회학적 특성	성별						
	남자	9,876	62.6	4,143	68.6	14,019	64.2
	여자	5,905	37.4	1,897	31.4	7,802	35.8
	연령						
	30대 이하	1,039	6.6	1,627	26.9	2,666	12.2
	40대	1,470	9.3	1,101	18.2	2,571	11.8
	50대	2,261	14.3	1,080	17.9	3,341	15.3
60대	2,842	18.0	926	15.3	3,768	17.3	
70대 이상	8,169	51.8	1,306	21.6	9,475	43.4	
조사병원 특성	이송병원 형태						
	권역센터	1,316	8.3	527	8.7	1,843	8.4
	지역센터	6,573	41.7	2,341	38.8	8,914	40.9
	지역기관	6,436	40.8	2,543	42.1	8,979	41.1
	비응급의료기관	1,456	9.2	629	10.4	2,085	9.6
질병특성	심정지 발생원인(질병)						
	심인성	14,999	95.0	-	-	14,999	95.0
	심인성 외	782	5.0	-	-	782	5.0
	심정지 발생원인(질병외)						
	운수사고	-	-	2,142	35.5	2,142	35.5
	추락/부딪힘/자상/찢림절단/총상	-	-	1,111	18.4	1,111	18.4
	화상/익수	-	-	447	7.4	447	7.4
	질식	-	-	453	7.5	453	7.5
	의수	-	-	1,306	21.6	1,306	21.6
	중독	-	-	378	6.3	378	6.3
	기타	-	-	90	1.5	90	1.5
	미상	-	-	113	1.9	113	1.9
	과거력 심장질환						
	유	1,677	10.6	84	1.4	1,761	8.1
	무	10,733	68.0	2,100	34.8	12,833	58.8
미상	3,371	21.4	3,856	63.8	7,227	33.1	
과거력 당뇨병							
유	2,877	18.2	292	4.8	3,169	14.5	

구분		질병(n=15,781)		질병외(n=6,040)		전체(n=21,821)		
		N	%	N	%	N	%	
	무	9,560	60.6	1,893	31.3	11,453	52.5	
	미상	3,344	21.2	3,855	63.8	7,199	33.0	
과거력 압	유	1,819	11.5	154	2.5	1,973	9.0	
	무	10,619	67.3	2,028	33.6	12,647	58.0	
	미상		3,343	21.2	3,858	63.9	7,201	33.0
과거력 고혈압	유	4,448	28.2	463	7.7	4,911	22.5	
	무	7,995	50.7	1,724	28.5	9,719	44.5	
	미상		3,338	21.2	3,853	63.8	7,191	33.0
과거력 신장질환	유	480	3.0	17	0.3	497	2.3	
	무	11,935	75.6	2,164	35.8	14,099	64.6	
	미상		3,366	21.3	3,859	63.9	7,225	33.1
과거력 호흡기질환	유	816	5.2	48	0.8	864	4.0	
	무	11,599	73.5	2,133	35.3	13,732	62.9	
	미상		3,366	21.3	3,859	63.9	7,225	33.1
과거력 고지혈증	유	72	0.5	4	0.1	76	0.3	
	무	12,338	78.2	2,177	36.0	14,515	66.5	
	미상		3,371	21.4	3,859	63.9	7,230	33.1
과거력 뇌졸중	유	1,425	9.0	137	2.3	1,562	7.2	
	무	10,998	69.7	2,045	33.9	13,043	59.8	
	미상		3,358	21.3	3,858	63.9	7,216	33.1

표 3. 연구 대상의 병원 내원 전후 특성

구분		질병(n=15, 781)		질병외(n=6, 040)		전체(n=21, 821)	
		N	%	N	%	N	%
내원 전 특성	심정지 발생장소						
	공공장소	1,991	12.6	2,574	42.6	4,565	20.9
	비공공장소 등	13,790	87.4	3,466	57.4	17,256	79.1
	환자거주지=심정지 발생지역						
	타지역	1,171	7.4	858	14.2	2,029	9.3
	동일지역(시도 및 시군구 일치)	13,216	83.7	4,270	70.7	17,486	80.1
	인근지역(시도만 일치)	1,383	8.8	904	15.0	2,287	10.5
	미상	11	0.1	8	0.1	19	0.1
	심정지 발생지역=내원병원지역						
	타지역	288	1.8	171	2.8	459	2.1
	인근지역(시도만 일치)	15,493	98.2	5,869	97.2	21,362	97.9
	병원전 심정지 목격						
	목격되지 않음	7,125	45.1	2,629	43.5	9,754	44.7
	목격	6,397	40.5	1,389	23.0	7,786	35.7
	미상	2,259	14.3	2,022	33.5	4,281	19.6
	병원전 심정지 발견자						
	일반인	15,624	99.0	5,957	98.6	21,581	98.9
	전문인	157	1.0	83	1.4	240	1.1
병원전 일반인 CPR							
시행안함	970	6.1	355	5.9	1,325	6.1	
시행	593	3.8	127	2.1	720	3.3	
미상	14,218	90.1	5,558	92.0	19,776	90.6	
병원전 제세동 실시							
실시하지 않음	1,053	6.7	384	6.4	1,437	6.6	
실시함	863	5.5	87	1.4	950	4.4	
미상	13,865	87.9	5,569	92.2	19,434	89.1	
구급대원 응급처치 종류							
AED	787	6.0	220	4.2	1,007	5.5	
CPR	7,663	58.1	3,425	66.1	11,088	60.4	
CPR+AED	4,736	35.9	1,538	29.7	6,274	34.2	
소계	13,186	100.0	5,183	100.0	18,369	100.0	

구분		질병(n=15,781)		질병외(n=6,040)		전체(n=21,821)	
		N	%	N	%	N	%
내원 후 특성	심정지시 활동						
	운동/여가활동	428	2.7	132	2.2	560	2.6
	근무 중	562	3.6	511	8.5	1,073	4.9
	이동 중	203	1.3	233	3.9	436	2.0
	일상생활 중	11,545	73.2	497	8.2	12,042	55.2
	기타(음주/교육 등)	307	1.9	2,304	38.1	2,611	12.0
	미상	2,736	17.3	2,363	39.1	5,099	23.4
	신고-현장도착 소요시간						
	4분 이하	3,146	19.9	1,121	18.6	4,267	19.6
	5~7분	6,675	42.3	2,176	36.0	8,851	40.6
	8~10분	2,889	18.3	1,115	18.5	4,004	18.3
	11분 이상	3,071	19.5	1,628	27.0	4,699	21.5
	현장도착-병원도착 소요시간						
	8분 이하	3,015	19.1	1,249	20.7	4,264	19.5
	9~15분	5,712	36.2	1,902	31.5	7,614	34.9
	16~20분	3,283	20.8	1,070	17.7	4,353	19.9
	21분 이상	3,771	23.9	1,819	30.1	5,590	25.6
	도착전 CPR여부						
	CPR 지속 이송	5,302	33.6	1,763	29.2	7,065	32.4
	CPR 없이 이송	508	3.2	127	2.1	635	2.9
	미상	9,971	63.2	4,150	68.7	14,121	64.7
응급실 소생술 후 자발순환 회복							
회복되지 않음	4,207	27.1	1,589	26.7	5,796	27.0	
자발순환 회복됨	2,888	18.6	983	16.5	3,871	18.0	
미상	8,437	54.3	3,388	56.8	11,825	55.0	
소계*	15,532	100	5,960	100	21,492	100	
응급실 제세동 실시							
실시하지 않음	12,760	80.9	5,298	87.7	18,058	82.8	
실시함	3,021	19.1	742	12.3	3,763	17.2	

*소계: 병원 도착 전 자발적 순환회복이 없었던 심정지 환자임

표 4. 연구 대상의 결과

구분		질병		질병외		전체	
		N	%	N	%	N	%
1단계	병원 도착전 자발적 순환여부						
	자발순환 회복	249	1.6	80	1.3	329	1.5
	자발순환 회복 없음	15,532	98.4	5,960	98.7	21,492	98.5
	소계	15,781	100.0	6,040	100.0	21,821	100.0
2단계	응급실 CPR 후 생존여부						
	생존	2,315	33.1	831	32.8	3,146 ^{a1}	33.0
	사망	4,686	66.9	1,705	67.2	6,391	67.0
	소계(응급실 CPR 시행자)	7,001	100.0	2,536	100.0	9,537	100.0
3단계	응급실 진료결과 생존여부						
	생존	1,754	75.9	657	79.2	2,411 ^{b1}	76.7
	사망	558	24.1	173	20.8	731	23.3
	소계(CPR 시행후 생존자)	2,312	100.0	830	100.0	3,142 ^{a2}	100.0
4단계	병원 퇴원 시 결과						
	생존	376	30.0	109	23.6	485	28.3
	사망	878	70.0	353	76.4	1,231	71.7
	소계(응급실 퇴실시 생존자 중 입원환자)	1,254	100.0	462	100.0	1,716 ^{b2}	100.0

a1-a2=4건은 진료결과 미상, b1-b2=695건은 응급실 퇴실 시 생존자 중 입원하지 않은 환자임(그림1 참조).

4. 병원 도착전 자발적 순환회복

단계적 변수선택법에 의한 로지스틱 회귀분석으로 병원 도착 전 자발적 순환 회복 예측 모형을 구축한 결과 심정지 원인이 질병외인 경우 모형이 구현되지 않았다. 질병군의 병원전 자발적 순환 회복에 영향을 주는 변수는 병원전 심정지 목격자, 병원전 일반인 CPR, 병원전 제세동 실시여부, 신고-현장도착 소요시간이었다. 반면 심정지시 활동은 전체 모형에서 영향 요인으로 포함되었다. 일반인에 비해 구급대원 및 의료인 등 전문인의 목격시 자발적 순환회복률은 질병군은 9.93배, 전체 모형은 7.32배 높고, 병원전 일반인에 의해 CRP이 시행된 경우 질병군 4.87배, 전체 4.01배 높았으며, 병원전 제세동이 시행되었을 경우는 질병군 28.32배, 전체 14.50배 높았다. 신고-현장도착 소

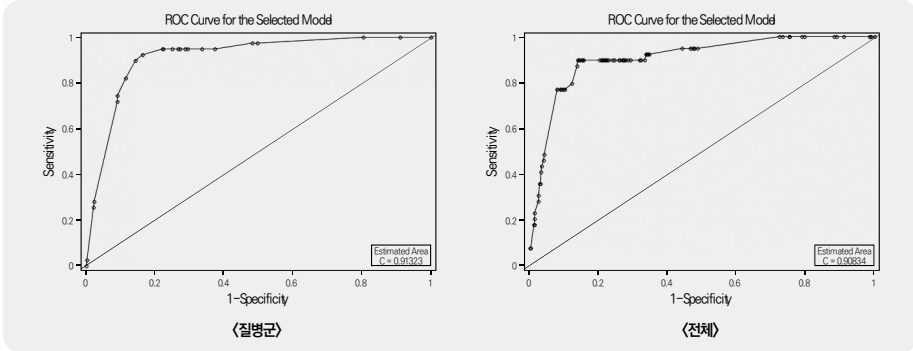
요시간은 11분 이상인 경우에 비해 4분 이하인 경우 질병군 6.65배, 전체 10.21배가 높았다. 반면 심정지시 활동이 이동 중에 비해 운동/여가 활동 중이 1.59배 높았으나 유의하지는 않았다. 병원 도착 전 자발적 순환 회복 모형의 C-통계량은 질병군 0.913, 전체 0.908이었다.

표 5. 심정지 환자의 병원 도착전 자발적 순환회복 예측 모형*

구 분		질병	전체
		OR(95% CI)	OR(95% CI)
내원 전 특성	병원전 심정지 목격자 일반인(Ref)	1.000	1.000
	전문인	9.929(1.653-59.636)*	7.325(1.501-35.749)*
	병원전 일반인 CPR 시행안함(Ref)	1.000	1.000
	시행	4.871(1.954-12.14)*	4.013(1.658-9.713)*
	병원전 제세동 실시 여부 실시하지 않음(Ref)	1.000	1.000
	실시함	28.318(6.421-124.893)*	14.497(4.697-44.743)*
	심정지시 활동 운동/여가활동	-	1.586(0.142-17.66)
	근무 중	-	0.271(0.02-3.725)
	이동 중(Ref)	-	1.000
	일상생활 중	-	0.326(0.033-3.221)
	기타(음주/교육 등)	-	0.219(0.016-2.943)
	신고-현장도착 소요시간 4분 이하	6.645(1.324-33.363)*	10.205(1.812-57.486)*
	5~7분	2.96(0.624-14.042)	4.354(0.821-23.103)
	8~10분	1.46(0.24-8.887)	2.476(0.369-16.616)
	11분 이상(Ref)	1.000	1.000
	C-통계량	0.9132	0.9083

* 질병 외 모형의 경우, 통계적으로 유의한 모형이 도출되지 않음에 따라 분석결과에서 제외함

그림 2. 병원 도착전 자발적 순환회복 예측 모형 결과



5. 응급실 소생술 후 생존예측모형

응급실 소생술 후 생존예측 모형은 심정지 원인이 질병인 경우, 성별, 연령, 이송병원의 형태, 심정지 발생원인(질병), 당뇨병 및 신장질환 과거력, 병원전 심정지 목격여부, 신고-현장도착 소요시간 및 현장-병원도착 소요시간이 심정지 환자의 생존여부에 중요한 영향을 미치고 있는 것으로 파악되었다. 여자의 생존확률이 남성보다 1.16배 높고, 70대 이상보다 40대의 생존확률이 1.50배, 60대의 생존확률이 1.37배 높은 것으로 나타났다. 이송병원의 형태별로는 비응급의료기관에 비해 권역센터 및 지역센터가 각각 1.75배, 1.69배 생존 확률이 높았으며, 비심인성인 경우 심인성 환자보다 3.63배 생존율이 높았다. 또한 신고-현장도착 시간 및 현장-병원도착 소요시간이 짧을수록 응급실 소생술 후 생존확률은 높은 것으로 나타났다.

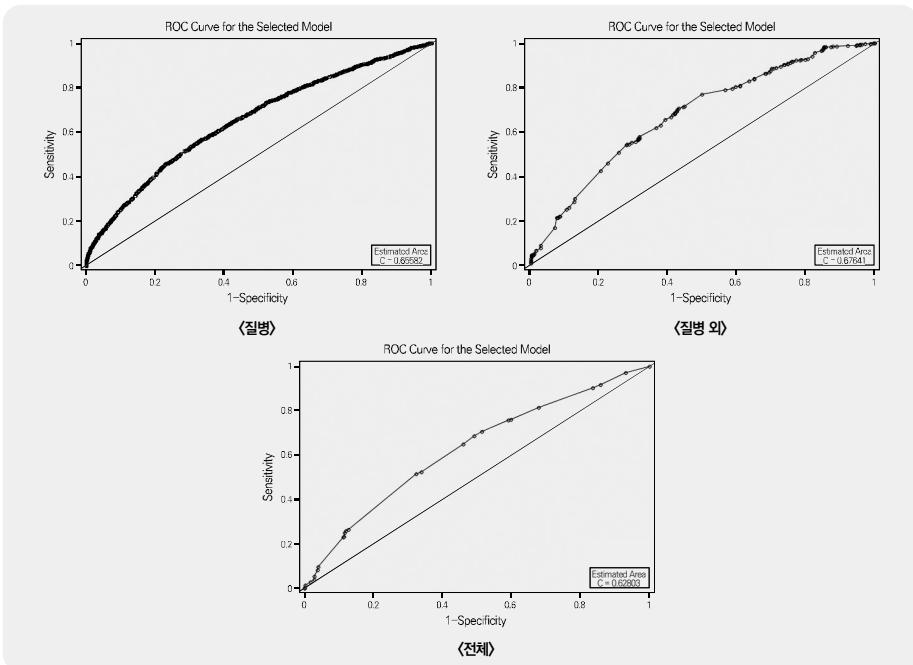
질병의 균의 응급실 소생술 후 생존에 영향을 미치는 주요 요인은 이송병원의 형태, 심정지 발생원인의 손상기전, 의도성 그리고 현장-병원도착 소요시간인 것으로 나타났다. 이송병원이 비응급의료기관에 비해 권역응급의료센터(5.54배), 지역응급의료센터(5.03배), 지역응급의료기관(3.02배) 순으로 생존율이 높았다. 또한 운수사고에 비해 의수(기도폐쇄 등)(6.01배), 화상/익수(5.01배), 중독(3.57배) 순으로 생존율이 높았으며, 현장-병원도착 시간이 21분 이상인 경우에 비해 8분 이하인 경우 1.88배 생존율이 높았다.

표 6. 심정지 환자의 응급실 소생술 후 생존 예측 모형

구 분		질병	질병 외	전체
		OR(95% CI)	OR(95% CI)	OR(95% CI)
인구사회학적 특성	성별			
	남자(Ref)	1.000	-	-
	여자	1.16(1.023-1.316)*	-	-
	연령			
	30대 이하	1.047(0.837-1.311)	-	-
	40대	1.495(1.229-1.818)*	-	-
50대	1.338(1.132-1.582)*	-	-	
60대	1.368(1.168-1.601)*	-	-	
70대 이상(Ref)	1.000	-	-	
조사병원 특성	이송병원 형태			
	권역센터	1.745(1.243-2.448)*	5.543(1.966-15.626)*	-
	지역센터	1.691(1.244-2.299)*	5.029(1.892-13.365)*	-
	지역기관	1.071(0.779-1.471)	3.017(1.129-8.064)*	-
	비응급의료기관	1.000	1.000	-
질병특성	심정지 발생원인			
	질병(Ref)	-	-	1.000
	질병 외	-	-	1.761(1.168-2.655)*
	심정지 발생원인(질병)			
	심인성	1.000	-	-
	심인성 외(Ref)	3.634(2.878-4.588)*	-	-
	심정지 발생원인(질병외)_손상기전			
	운수사고(Ref)	-	1.000	-
	추락/부딪힘/자상/찢림절단/총상	-	1.042(0.505-2.152)	-
	화상/익수	-	5.011(2.04-12.309)*	-
	질식	-	2.174(1.135-4.166)*	-
	익수	-	6.011(2.476-14.593)*	-
	중독	-	3.566(1.367-9.305)*	-
	기타	-	4.017(0.943-17.1)	-
	과거력 당뇨병			
유(Ref)	1.000	-	-	
무	0.798(0.694-0.917)*	-	-	
과거력 신장질환				
유(Ref)	1.000	-	1.000	
무	0.585(0.444-0.771)*	-	0.465(0.237-0.91)*	

구 분		질병	질병 외	전체
		OR(95% CI)	OR(95% CI)	OR(95% CI)
내원 전 특성	병원전 심정지 목적			
	목적되지 않음(Ref)	1.000	-	1.000
	목적	1.742(1.546-1.964)*	-	1.965(1.474-2.62)*
	신고~현장도착 소요시간			
	4분 이하	1.515(1.225-1.874)*	-	-
	5~7분	1.576(1.303-1.907)*	-	-
	8~10분	1.355(1.091-1.683)*	-	-
	11분 이상(Ref)	1.000	-	-
	현장도착~병원도착 소요시간			
	8분 이하	1.618(1.314-1.992)*	1.881(1.174-3.013)*	2.308(1.431-3.721)*
	9~15분	1.41(1.162-1.712)*	1.888(1.228-2.901)*	1.807(1.188-2.749)*
	16~20분	1.122(0.903-1.394)	1.547(0.954-2.508)	1.742(1.098-2.765)*
	21분 이상(Ref)	1.000	1.000	1.000
C-통계량		0.656	0.6741	0.628

그림 3. 응급실 소생술 후 생존 예측 모형 적합도 결과



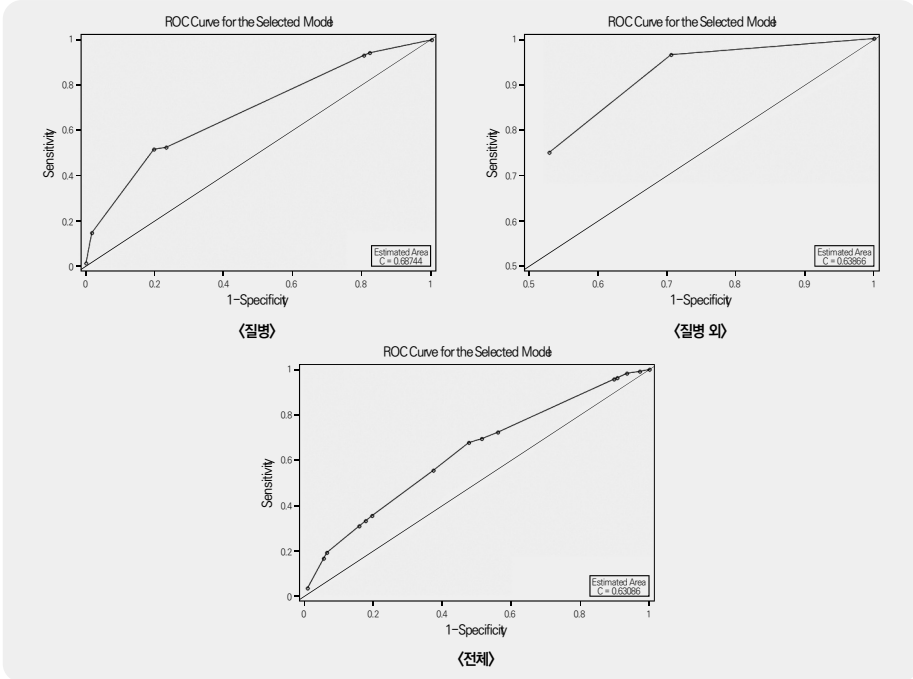
6. 응급실 진료결과 생존 예측 모형 결과

응급실 진료결과 생존율에 영향을 미치는 변수는 연령, 심정지 원인, 과거력(암), 환자거주지와 심정지 발생지역 동일 여부, 병원전 제세동 실시여부 등이었다. 심정지 원인이 질병인 경우 심인성 환자에 비해 비심인성 환자의 생존율은 4.50배, 암의 병력이 없는 경우 3.08배, 병원전 제세동이 시행된 경우 2.85배 높았다. 심정지 원인이 질병외 군의 경우 환자거주지와 심정지 발생지역 동일 여부만이 주요 변수로 나타났으며 타지역에 비해 동일지역 11.67배, 인근지역 10.00배로 높았다. 그러나 전체의 경우 연령이 30대 이하인 경우 3.55배, 환자거주지와 심정지 발생지역이 동일지역인 경우 3.00배 응급실 진료 후 생존율이 높은 것으로 나타났다.

표 7. 심정지 환자의 응급실 진료결과 생존 예측 모형

구 분		질병	질병 외	전체
		OR(95% CI)	OR(95% CI)	OR(95% CI)
인구사회학적 특성	연령			
	30대 이하	-	-	3.546(1.617-7.775)*
	40대	-	-	2.036(0.977-4.242)
	50대	-	-	1.576(0.806-3.083)
	60대	-	-	1.759(0.975-3.176)
	70대 이상(Ref)	-	-	1.000
질병특성	심정지 발생원인(질병)			
	심인성	1.000	-	-
	심인성 외(Ref)	4.503(1.25-16.219)*	-	-
	과거력 암			
	유(Ref)	1.000	-	-
	무	3.078(1.234-7.676)*	-	-
내원 전 특성	환자거주지와 심정지 발생지역			
	동일지역(시도 및 시군구 일치)	-	11.667(1.946-69.94)*	3.009(1.428-6.338)*
	인근지역(시도만 일치)	-	10(1.26-79.339)*	3.463(1.322-9.068)*
	타지역(Ref)	-	1.000	1.000
내원 후 특성	조사병원 전 제세동 실시			
	실시하지 않음(Ref)	1.000	-	-
	실시함	2.853(1.329-6.123)*	-	-
C-통계량		0.687	0.639	0.631

그림 4. 응급실 진료결과와 생존 예측 모형 적합도 결과



7. 퇴원 생존 예측 모형 결과

단계적 변수선택법에 의한 로지스틱 회귀분석으로 퇴원 시 생존 예측 모형을 구축한 결과 심정지 원인이 질병외인 경우 모형이 구현되지 않았다. 심정지 원인이 질병인 경우는 병원전 제세동 실시여부, 구급대원 응급처치 종류, 현장-병원도착 소요시간이 중요한 변수로 나타났으며, 전체적으로는 연령, 암 과거력, 환자거주지와 심정지 발생지역 동일 여부, 병원전 제세동 실시여부가 중요한 요인으로 파악되었다.

심정지 원인이 질병인 경우 병원전 제세동 실시한 경우 2.66배, 구급대원이 CPR만을 한 경우에 비해 AED를 함께 시행한 경우 2.40배 생존율이 높았다. 또한 현장도착-병원 도착시간이 짧을수록 퇴원 시 생존확률은 높게 나타났다. 전체에서는 연령이 낮을수록 퇴원 생존확률이 높아 70대 이상에 비해 30대 이하의 퇴원 생존확률은 8.54배였으며, 암의 병력이 없는 사람이 2.58배, 환자거주지와 심정지 발생지역이 동일한 지역일 경우

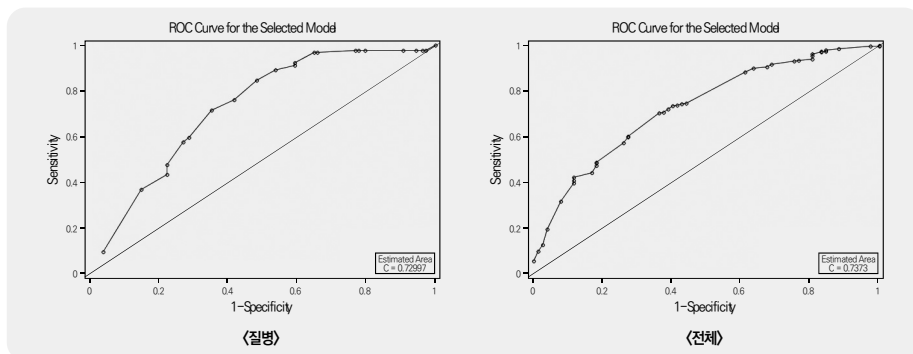
는 4.49배, 인근지역일 경우는 1.75배 생존율이 높았다. 또 병원전 제세동을 실시한 경우가 그렇지 않은 경우에 비해 생존확률이 2.15배 높았다.

표 8. 심정지 환자의 퇴원 생존 예측 모형*

구 분		질병	전체
		OR(95% CI)	OR(95% CI)
인구사회학적 특성	연령		
	30대 이하	-	8.542(2.361-30.909)*
	40대	-	2.802(1.108-7.081)*
	50대	-	2.535(1.16-5.536)*
	60대	-	1.995(1.009-3.944)*
	70대 이상(Ref)	-	1.000
질병특성	과거력 암		
	유(Ref)	-	1.000
	무	-	2.576(1.151-5.764)*
내원 전 특성	환자거주지=심정지 발생지역		
	동일지역(시도 및 시군구 일치)	-	4.485(1.634-12.312)*
	인근지역(시도만 일치)	-	1.757(0.585-5.277)
	타지역(Ref)	-	1.000
	병원전 제세동 실시여부		
	실시하지 않음(Ref)	1.000	1.000
	실시함	2.66(1.346-5.258)*	2.146(1.224-3.761)*
	구급대원 응급처치 종류		
	AED	0.552(0.179-1.698)	-
	CPR(Ref)	1.000	-
	CPR+AED	2.398(1.222-4.705)*	-
	현장-병원도착 소요시간		
	8분 이하	7.66(2.032-28.876)*	-
9~15분	4.189(1.213-14.458)*	-	
16~20분	2.567(0.66-9.989)	-	
21분 이상(Ref)	1.000	-	
C-통계량		0.730	0.731

* 질병 외 모형의 경우, 통계적으로 유의한 모형이 도출되지 않음에 따라 분석결과에서 제외함

그림 5. 퇴원 생존 예측 모형 적합도 결과



IV. 고찰 및 결론

본 연구는 심정지 환자의 생존 요인을 단계별로 파악하여 각 단계의 생존율을 향상시킬 수 있는 방안을 모색하기 위해 수행하였다. 심정지 환자의 단계는 병원 도착 전 자발적 순환 여부, 응급실 소생술 후 생존 여부, 응급실 퇴실 시 생존 여부, 병원 퇴원 시 생존 여부 등 4단계로 나누었다. 조사대상인 2010년도 심정지 환자 21,821명 중 병원 도착 전 자발적 순환 회복률은 329명으로 1.5%, 응급실 심폐소생술 후 생존율은 9,537명 중 3,146명으로 33.0%(전체 대상자 21,821명 대비 14.4%), 응급실 진료 결과 생존율은 3,142명 중 2,411명으로 76.7%(전체 대상자 21,821명 대비 9.8%), 퇴원시 생존율은 1,716명 중 485명으로 28.3%(전체 대상자 21,821명 대비 2.2%)였다. 생존 퇴원율은 우리나라 2.4~3.6%, 유럽 10.7%, 스웨덴 14.0%, 노르웨이 13.0%, 미국 10.4% 본 연구 결과는 2.2%였다(Atwood et al., 2005; Lund-Kordahl et al., 2010; Stromsoe et al., 2010; 이미진, 2012; Go et al., 2014). 그러나 심정지에 대한 30년간의 전세계 연구결과를 토대로 실시한 메타분석 결과 입원시 생존율의 평균은 23.8%, 퇴원시 생존율의 평균은 9.3%로 본 연구결과의 입원시 및 퇴원시 생존율의 차이 및 비율과 비교했을 때 우리나라의 병원 단계의 진료 수준은 양호한 것으로 나타났다(Sasson et al., 2010).

병원 도착 전 자발적 순환이 회복된 경우 심정지 환자의 생존율은 20.96(95% 신뢰구간 7.43-59.13)배가 높아지는 것으로 보고되고 있다(Sasson et al., 2010). 병원 도착

전 자발적 순환 회복 모형에 따르면 최초 목격자가 일반인에 비해 전문인일 경우 7.3배, 일반인의 CPR이 시행된 경우가 시행되지 않았을 때의 4.0배, 병원전 제세동이 시행된 경우 14.5배, 심정지 현장도착 소요시간이 4분 이내인 경우 6.6배 순환 회복률이 높았다. 다른 연구에서도 일반인의 심폐소생술, 응급구조대원 등 전문인의 목격 등은 심정지 환자의 생존율을 향상시키는 중요한 요인으로 알려져 있다(Hollenberg et al., 2008; Sasson et al., 2010). 본 연구의 결과 병원 전 심정지가 목격된 경우는 35.7%로 외국의 40-53%와 비슷하지만 목격자에 의해 소생술이 바로 시행되는 경우는 3.3%로 스웨덴 77%, 노르웨이 40.3%, 미국 41%, 일본 31% 및 전세계 메타분석 평균 32%에 비해 10분의 1수준에도 미치지 못한다(이미진, 2012). 일반인 CPR이 즉시 효과적으로 시행되면 생존율을 향상시킬 수 있다. 우리나라의 경우 기본 심폐소생술은 일반인 목격자가 시행하지 않고 119 응급의료체계가 도착한 후 시행되고, 제세동 시행의 대부분은 병원 전단계가 아닌 응급의료센터에 도착한 후 시행되는 것으로 파악되고 있다(은상준 외, 2007; 이미진, 2012). 본 연구에서도 자발적 순환 회복에서 가장 중요한 변수인 병원 전 제세동이 시행된 환자는 950명(4.4%)로 그 비율이 매우 낮은 수준이다. 또 다른 문제는 119 구급대의 응급처치 적절성도 매우 떨어지는 것으로 보고되고 있는데 구급대원에 의한 심정지 확인은 89.7%, 심폐소생술은 67.5%이지만 자동제세동기 사용은 5.3%에서만 시행되는 것으로 알려져 있다(은상준 외, 2007).

응급실 소생술 시행은 응급실 도착 당시 자발적 순환 회복이 없는 환자에게 제세동을 포함한 소생술이 시행된 경우를 말한다. 응급실 소생술 후 생존 모형에 따르면 여자가 1.16배, 연령이 낮을수록 생존율이 높았으며, 심정지 원인이 질병이 아닌 경우 1.7배, 비심인성인 경우 3.6배 높았다. 또한 심정지 현장도착 시간이 4분 이내인 경우 1.5배, 병원도착 시간이 8분 이내인 경우 1.6배 생존율이 높아졌으며, 지역응급의료기관에 비해 권역응급의료센터가 1.7배, 지역응급의료센터가 1.6배 생존율이 높았다. 심정지 환자 중 남성이 여성보다 위험도가 높고 연령이 높을수록 위험도가 높아지며, 특히 심인성 심정지의 경우 위험도가 높아진다는 것을 알 수 있다. 병원 도착 후 소생술의 시행, 특히 제세동의 시행은 심정지 환자의 응급실 내원 초기 심전도 분석 결과 제세동으로 심방동 정상화가 가능한 리듬을 확인한 후 시행하는데, 무수축 및 무맥성 전기활동 등 제세동으로 심방동 정상화가 불가능한 경우가 75~78%이고 제세동이 가능한 심실 세동 및 심실 빈맥은 3%로 보고되고 있다(최정아, 2012). 이는 북미·유럽·일본 20-25%, 대만

6-11%, 메타분석 결과 11%보다 매우 낮은 수치로서 우리나라 병원전 심폐소생술이 낮은 주요 요인으로 작용하고 있다(Berdowski et al., 2010; Sasson et al., 2010; 이미진, 2012). 또한 현장도착 시간과 병원도착 시간이 응급실 소생술 성공여부에 중요한 영향을 끼쳤는데 여타 연구와 동일한 결과로(Herlitz et al., 2003b) 우리나라에서는 병원전 소생술이나 제세동 시행률이 낮기 때문에 심정지 발생 시점부터 병원도착까지의 소요시간이 매우 중요하다. 다음으로 응급실 소생술 생존율에 영향을 미치는 요인은 병원도착 전 요인이 아닌 도착한 병원의 응급의료기관 종별에 따라 생존율에 차이가 났다. 병원 내 심정지 환자의 생존율의 병원간 변이에 대한 최근 연구결과에 따르면 환자요인을 보정했음에도 불구하고 병상규모, 수련병원 여부, 지역(도시 및 농촌)간 유의한 차이가 발생하였다. 이의 원인으로 의료기관의 시의성 및 효과성이 있는 대응력을 고려하였는데 특히 응급대응팀(rapid response team, RRT)의 기능과 구조가 중요한 것으로 밝혀졌다(Merchant, 2014).

응급실 진료결과 생존 모형에 따르면 30대 이하가 (70세 이상에 비해) 3.5배, 심정지 원인이 비심인성인 경우 4.5배, 암의 병력이 없는 환자가 3.1배 생존율이 높았으며, 환자의 거주지와 심정지 발생지역이 동일한 경우 3~10배, 병원 전 제세동이 시행된 경우 2.9배 생존율이 높았다. 특히 환자의 거주지와 심정지 발생지역이 동일한 경우 보호자 등 연락 및 신속한 조치가 비교적 용이하여 생존율을 향상시키는 데 기여하는 요인이라고 추정된다. 따라서 응급콜센터를 통한 신속한 배치와 신속한 심폐소생 및 제세동의 시행, 환자, 가족, 지역민에 대한 교육을 통해 초기 목격자가 제세동을 시행할 수 있도록 시스템을 체계화하는 것이 필요하다(Hollenberg, 2008).

퇴원시 생존 모형에 따르면 생존 퇴원율은 연령이 낮을수록 높았고, 암의 병력이 없는 환자가 2.6배 높았으며, 환자의 거주지와 심정지 발생지역이 동일한 경우 4.5배, 병원 전 제세동이 시행된 경우 2.6배 높았다. 또한 구급대원의 응급조치가 심폐소생술과 함께 자동제세동기가 사용된 경우 2.4배 높았으며, 병원도착 소요시간이 8분 이내인 경우 7.6배 높았다. 퇴원시 생존모형, 즉 심정지 환자의 입원진료 기간동안에도 환자 요인뿐만 아니라 병원 전 단계의 요인들이 중요하게 영향을 미쳤다.

단계별 심정지 생존요인은 환자 요인, 응급의료체계 요인, 병원 요인으로 구분할 수 있다. 환자요인은 응급실 소생술 단계, 응급실 진료 단계, 입원 진료 단계에 영향을 미치지만 병원 도착 전 자발적 순환 단계에는 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 병원

전 단계에서 자발적 순환을 회복시키는 것은 환자요인 보다는 응급의료체계에 결정적인 영향을 받는다는 사실을 확인하였다.

응급의료체계 요인은 병원 전 단계뿐만 아니라 병원 단계를 포함한 심정지 환자의 전체 진료과정에 영향을 미쳤는데 특히 병원 도착 전 자발적 순환 단계에 미치는 영향은 매우 큰 것으로 나타났다. 병원 전 심정지 생존율에 대한 타 연구결과에서도 목격된 심정지 여부, 일반인에 의한 목격자 소생술, 소생술 시행 소요시간, 제세동이 필요한 리듬과 제세동까지 소요시간 등이 중요한 요인으로 나타나 본 연구결과와 일치하였다 (Herlitz et al., 2003a; Iwami et al., 2009; Bobrow et al., 2010; Sasson et al., 2010; Stromsoe et al., 2010; 이미진, 2012). 병원 단계에서도 심정지 환자의 생존율은 현장도착 시간, 병원도착 시간, 일반인 심폐소생술 여부, 병원 전 제세동 여부 등 병원 전 단계의 응급의료체계 요인의 영향이 지속되는 것으로 나타났다.

또한 응급의료기관의 종별에 따라 심정지 환자의 생존율에 차이가 나타나 병원 요인도 중요한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 즉 응급실 소생술 후 생존 여부에 병원 내부의 시스템적 요인이 개입하는 것으로 추정할 수 있다. 일반적으로 병원규모가 큰 경우 의료의 질적 수준이 높은 것으로 나타나는데(Iezzoni, 2003) 제세동의 시의성, 전문심장구조술 및 소생 후 치료 등을 포함한 원내 응급체계의 정비와 응급대응팀의 조직이 필요하다. 또한 응급의료평가에서 병원 전 심정지 환자의 퇴원 생존율 등 진료결과를 모니터링할 필요가 있다. 즉 국가적 차원에서 병원 규모의 차이에 관계없이 균질한 응급진료 수준을 갖출 수 있도록 지원할 필요가 있다.

병원 단계 중 응급실 소생후 생존율은 비심인성(3.6배), 질병 외(1.7배) 환자의 생존율이 높았고, 응급실 전체 진료결과도 비심인성(4.5배) 환자의 생존율이 높아 심인성 심정지 환자의 생존율이 낮았는데, 심인성 심정지 생존율을 높이기 위해서는 최초 목격자의 판단이나 행동이 중요하다. 환자의 보호자를 포함한 지역민의 적극적인 관심과 참여가 필요하며 지역차원의 심장질환관리 체계를 정비할 필요가 있다. 지역사회의 노력뿐만 아니라 의료기관에서는 심질환자의 발생 및 초진시 및 보호자 등 가족에 대해 심정지 발생 대처방안 등을 교육하고 국가적으로 교육을 정규화 하는 방안을 검토할 필요가 있다.

본 연구의 자료는 119 구급대를 이용한 심정지 환자만을 대상으로 한 점, 구급일지를 기본으로 의무기록조사를 수행함에 따라 병원전 응급처치 결과에 대한 분류 미상 등의

자료가 존재한다는 제한점이 있었으나 국가적인 규모의 체계적이고 정제화된 자료라는 점에서 연구결과의 타당성은 충분히 확보할 수 있었다.

V. 결론

병원 외에서 발생하는 심정지 생존율은 지역사회의 응급의료체계에 영향을 받는다고 할 수 있다. 즉 최초 목격자의 대응, 구급대원의 응급조치, 병원도착 소요시간 등이 매우 중요하며 이를 위해 응급의료정보센터, 관련법의 정비와 지역사회의 인식 향상이 필요하다. 또한 의료기관의 적극적인 관심과 참여를 통한 환자 및 보호자 교육, 원내 응급대응팀의 조직 등도 병원 외 심정지 환자의 생존율을 향상시키기 위해 우선적으로 실행 가능한 대안으로 고려할 수 있다.

박일수는 인제대학교에서 데이터정보학 석사 및 보건학 박사학위를 받았으며, 현재 위덕대학교 보건학과 조교수로 재직 중이다. 주요 관심분야는 의료정보, 보건행정이며, 현재 의료정보, 보건행정 등을 연구하고 있다. (E-mail: ispark@uu.ac.kr)

김유미는 인제대학교에서 보건학 석사 및 박사학위를 받았으며, 현재 상지대학교 의료경영학과에서 조교수로 재직 중이다. 주요 관심분야는 보건정보, 의료의 질이며, 현재 보건정보, 의료의 질 등을 연구하고 있다. (E-mail: ymkim@sangji.ac.kr)

강성홍은 서울대학교에서 보건학 석사, 인제대학교에서 보건학 박사학위를 받았으며, 현재 인제대학교 보건행정학과 교수로 재직 중이다. 주요 관심분야는 의료정보, 보건행정이며, 현재 의료정보, 보건행정 등을 연구하고 있다. (E-mail: hcmkang@inje.ac.kr)

참고문헌

- 박일수, 김은주, 손혜숙, 강성홍(2013). 병원의 심장정지 환자의 자발적 순환 회복에 영향을 미치는 요인. *디지털정책학회지*, 11(9), pp.229-238.
- 은상준, 김현, 정구영, 조광현, 김윤(2007). 119구급대의 병원 전 처치에 대한 전향적 다기관 평가. *대한응급의학회지*, 18(3), pp.177-189.
- 이미진(2012). 급성 심정지 발생과 소생술 예후. *대한응급의학회지*, 23(2), pp.168-180.
- 최정아(2012). 병원 외 심정지 의무기록조사 주요결과, 2006-1010. *주간 건강과 질병*, 5(41), pp.777-782.
- Atwood, C., Eisenberg, M. S., Herlitz, J., & Rea, T. D. (2005). Incidence of EMS-treated out-of-hospital cardiac arrest in europe. *Resuscitation*, 67(1), pp.75-80.
- Becker, L., Gold, L. S., Eisenberg, M., White, L., Hearne, T., & Rea, T. (2008). Ventricular fibrillation in king county, washington: A 30-year perspective. *Resuscitation*, 79(1), pp.22-27.
- Berdowski, J., Berg, R. A., Tijssen, J. G., & Koster, R. W. (2010). Global incidences of out-of-hospital cardiac arrest and survival rates: Systematic review of 67 prospective studies. *Resuscitation*, 81(11), pp.1479-1487.
- Bobrow, B. J., Spaite, D. W., Berg, R. A., Stolz, U., Sanders, A. B., Kern, K. B., et al. (2010). Chest compression-only CPR by lay rescuers and survival from out-of-hospital cardiac arrest. *The Journal of the American Medical Association*, 304(13), pp.1447-1454.
- de Vreede-Swagemakers, J. J., Gorgels, A. P., Dubois-Arbouw, W. I., van Ree, J. W., Daemen, M. J., Houben, L. G., et al. (1997). Out-of-hospital cardiac arrest in the 1990's: A population-based study in the maastricht area on incidence, characteristics and survival. *Journal of the American College of Cardiology*, 30(6), pp.1500-1505.
- Go, A. S., Mozaffarian, D., Roger, V. L., Benjamin, E. J., Berry, J. D., Blaha, M. J., et al. (2014). Heart disease and stroke statistics--2014 update: A report from the american heart association. *Circulation*, 129(3), pp.e28-e292.

- Herlitz, J., Bång, A., Gunnarsson, J., Engdahl, J., Karlson, B. W., Lindqvist, J., et al. (2003a). Factors associated with survival to hospital discharge among patients hospitalised alive after out of hospital cardiac arrest: Change in outcome over 20 years in the community of göteborg, sweden. *Heart*, 89(1), pp.25-30.
- Herlitz, J., Engdahl, J., Svensson, L., Young, M., Angquist, K. A., & Holmberg, S. (2003b). A short delay from out of hospital cardiac arrest to call for ambulance increases survival. *European Heart Journal*, 24(19), pp.1750-1755.
- Hollenberg, J., Herlitz, J., Lindqvist, J., Riva, G., Bohm, K., Rosenqvist, M., et al. (2008). Improved survival after out-of-hospital cardiac arrest is associated with an increase in proportion of emergency crew-witnessed cases and bystander cardiopulmonary resuscitation. *Circulation*, 118(4), pp.389-396.
- Iezzoni, L. I. (2003). *Risk adjustment for measuring healthcare outcomes*. third edition. Health Administration Press/Ache.
- Iwami, T., Nichol, G., Hiraide, A., Hayashi, Y., Nishiuchi, T., Kajino, K., et al. (2009). Continuous improvements in “chain of survival” increased survival after out-of-hospital cardiac arrests: A large-scale population-based study. *Circulation*, 119(5), pp.728-734.
- López-Messa J. B., Alonso-Fernández J. I., Andrés De Llano J. M., Garmendia-Leiza J. R., Ardura-Fernández J., De Castro-Rodríguez F., Gil-González J. M. (2012). General characteristics out of hospital cardiac arrest of cardiac origin recorded by an emergency medical service. *Emergencias*, 24(1), pp.28-34.
- Lund-Kordahl, I., Olasveengen, T. M., Lorem, T., Samdal, M., Wik, L., & Sunde, K. (2010). Improving outcome after out-of-hospital cardiac arrest by strengthening weak links of the local chain of survival; quality of advanced life support and post-resuscitation care. *Resuscitation*, 81(4), pp.422-426.
- Merchant, R. M., Berg, R. A., Yang, L., Becker, L. B., Groeneveld, P. W., Chan, P. S., et al. (2014). Hospital variation in survival after in-hospital cardiac arrest. *Journal of the American Heart Association*, 3(1), e000400.

- Nishiuchi, T., Hayashino, Y., Fukuhara, S., Iwami, T., Hayashi, Y., Hiraide, A., et al. Survival rate and factors associated with 1-month survival of witnessed out-of-hospital cardiac arrest of cardiac origin with ventricular fibrillation and pulseless ventricular tachycardia: The utstein osaka project. *Resuscitation*, 78(3), pp.307-313.
- Safar, P. (1986). Cerebral resuscitation after cardiac arrest: A review. *Circulation*, 74(6 Pt 2), pp.IV138-53.
- Sasson, C., Rogers, M. A., Dahl, J., & Kellermann, A. L. (2010). Predictors of survival from out-of-hospital cardiac arrest: A systematic review and meta-analysis. *Circulation. Cardiovascular Quality and Outcomes*, 3(1), pp.63-81.
- Stiell, I. G., Wells, G. A., Field, B. J., Spaite, D. W., De Maio, V. J., Ward, R., et al. (1999). Improved out-of-hospital cardiac arrest survival through the inexpensive optimization of an existing defibrillation program: OPALS study phase II. ontario prehospital advanced life support. *The Journal of the American Medical Association*, 281(13), pp.1175-1181.
- Stromsoe, A., Andersson, B., Ekstrom, L., Herlitz, J., Axelsson, A., Goransson, K. E., et al. (2010). Education in cardiopulmonary resuscitation in sweden and its clinical consequences. *Resuscitation*, 81(2), pp.211-216.

Predictors of Survival from Out-of-Hospital Cardiac Arrest by Four Levels

Park, Il Su

(Uiduk University)

Kim, Yoo Mi

(Sangji University)

Kang, Sung Hong

(Inje University)

This study was performed to determine the survival factors from out-of-hospital cardiac arrest (OHCA) with a step-by-step analysis. All of 21,821 patients experiencing OHCA in 2010 who were reported to the Korea OHCA Surveillance by Korea Centers for Disease Control and Prevention were included in the study. We identified factors on four levels using stepwise logistic regression. Return rate of spontaneous circulation before hospital arrival was 1.5%, survival rate in the ER resuscitation was 14.4%, survival rate at leaving ER was 9.8%, and survival rate at discharge was 2.2%. Factors affecting return of spontaneous circulation were witnesses, bystander CPR, prehospital defibrillation, and on-site arrival time. Factors affecting outcome of ER resuscitation were sex, age, cause of arrest, whether or not witnessed, on-site and hospital arrival time, and hospital types. Factors affecting result of ER care were age, cause of cardiac arrest, prehospital defibrillation, residential area. And the impacters on survival at discharge were age, prehospital defibrillation, emergency crew rescue services, hospital arrival time, residential area. Of factors on affecting results of OHCA in prehospital level, emergency medical services (EMS) system is the most important. In-hospital level, patient and hospital factors are important. However local EMS factor is still influencing results on in-hospital level. National and local emergency medical service system including function of hospitals is needed to be systemized.

Keywords: Out-of-Hospital Cardiac Arrest, Survival Factors, Emergency Medical Services, Prehospital Emergency Care