



공간적 취약성 및 다발성 분석을 통한 심정지 중점관리지역 선정 연구*

-충북지역을 중심으로-

A Study on Selecting the Cardiac Arrest Priority Control Area through the Analysis of Spatial Vulnerability and Frequent Occurrence

- Focused on the Chungbuk Area -

조진희** · 김보은*** · 배민기**** · 오후*****

Jo, Jin-Hee · Kim, Bo-Eun · Bae, Min-Ki · Oh, Hoo

Abstract

The yearly heart disease fatalities in Korea are 28 thousand people (as of 2015, Korean Statistical Information Service) and is almost five times of the yearly car accident fatalities. The political response efforts on flexibly arranging ambulances for the area and time vulnerable to the cardiac arrest, expanding the distribution of the automated defibrillator, and strengthening the regional resident cooperation system, but it is a reality to be faced with the difficulty such as the shortage of equipment and manpower. This study is concerned with deriving the cardiac arrest priority control area based on the spatial vulnerability analysis with the fundamental material to enhance the possibility of the efficient resource utilization for the emergency response to the cardiac arrest. this study aims to selecting the priority control area through the analysis on the spatial Vulnerability and highly possible occurrences of cardiac arrest patients.

키 워 드 ■ 심정지, 심정지 취약지역, 심정지 다발지역, 심정지 중점관리지역, 다중회귀분석

Keywords ■ Cardiac Arrest, Area Vulnerable to the Cardiac Arrest, Cardiac Arrest Frequent Occurrence Area, Cardiac Arrest Priority Control Area, Multiple Regression Analysis

I. 서 론

1. 연구배경 및 목적

우리나라에서 발생하는 심장질환 사망자수는 한

해 기준 2.8만 명(2015년, 사망원인통계)으로 국내
교통사고 연간 총사망자의 약 5배 수준에 이른다.

게다가 최근 7년(2008~2015) 사이 연평균 사망
자수의 증가추이가 지속되고, 전국 평균 심정지 환
자의 생존되율은 5%, 뇌기능 회복율은 2.3%로

* 본 논문은 2018년 한국방재학회 춘계학술대회 발표논문을 수정·보완하여 작성되었음

** Chungbuk Research Institute

*** Chungbuk Research Institute

**** Chungbuk Research Institute

***** Chungbuk Research Institute (corresponding author: dhgn2047@cri.re.kr)

매우 낮은 실정이다(질병관리본부, 2016). 이에 대응하여 심정지 취약지역 및 시기에 대한 구급차의 유연배치, 자동제세동기 보급 확대, 지역주민협력체계 강화 등 정책적 대응 노력이 경주되고 있으나 장비와 인력의 부족이라는 어려움에 직면하고 있는 것이 현실이다.

이에 본 연구는 심정지 응급대응 자원의 효율적 활용을 위한 기초연구로서 심정지 환자발생의 공간적 취약성과 다발성 분석에 기반한 심정지 중점관리지역을 도출하는 것을 연구목적으로 설정하였다.

2. 연구범위 및 방법

본 연구의 내용적 범위는 심정지 개념 이해와 대응요인 고찰, 국내 심정지 사망자 현황분석, 연구 사례지역(충북) 심정지 환자 발생 특성을 고찰하고, 연구사례지역의 최근 심정지 환자DB를 활용하여 공간적 취약성 지표를 선정하고, 공간적 다발성 분석을 통해 심정지 중점관리지역을 도출하였다.

시간적 범위로는 2008년부터 2015년까지의 전국 통계자료를 활용하였으며, 사례연구지역인 충북의 심정지 환자 발생 자료는 2012년부터 2016년 사이의 충북소방본부 내부자료(심정지 상황기록표)를 활용하였다. 또한 심정지 취약지역 분석과정에서 요구되는 통계자료는 통계청에서 제공하는 자료 중 통계지표의 공간단위가 일치하는 2010년 기준 총 2,609개 집계구 자료를 활용하였다.

공간적 범위는 충북지역 전체를 대상으로 현재 공간분석에서 가장 미시적 접근이 가능한 통계단위인 집계구를 분석단위로 설정하였으며, 사례연구지역의 심정지 환자발생DB는 필지단위의 자료를 활용하여 집계구 단위의 통계로 2차 가공하여 집계구 통계지표 간의 다중회귀분석에 활용하였다.

3. 연구수행체계

본 연구의 수행체계는 <그림 1>과 같이 이론고찰, 분석 방법론 정립, 심정지 중점관리지역 분석의 3단계로 구성된다.

먼저 이론고찰 단계에서는 심정지 현황진단 및 대응방안 마련을 위한 선행연구 고찰을 통해 심정지 환자에 대한 공간적 대응요인을 도출하였으며, 전국 심정지 환자 발생 추이와 사례연구지역의 심정지 발생특성을 고찰하였다.

분석 방법론 정립단계에서는 연구의 조작적 정의를 전제로 공간적 취약지역 분석방법론과 공간적

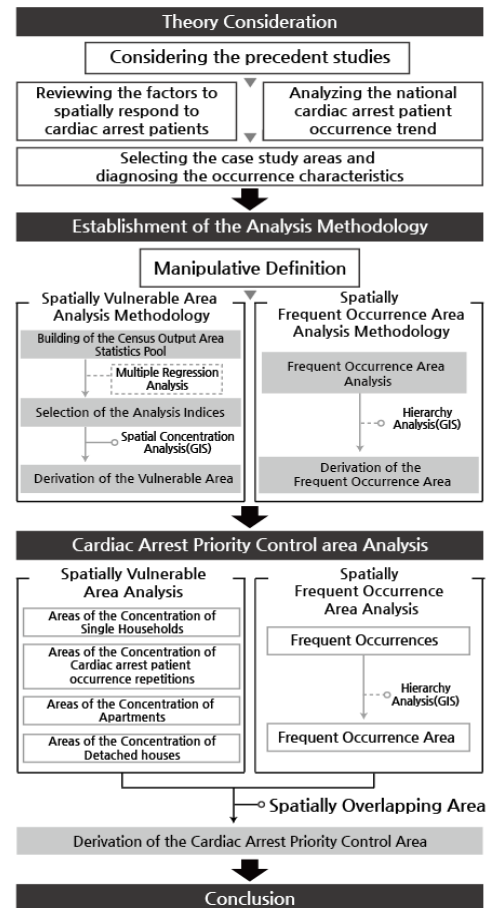


그림 1. 연구수행체계
Fig. 1. Study Conduction System

다발지역 분석방법론을 정립하였다.

심정지 중점관리지역 분석단계에서는 공간적 취약지역과 다발지역을 분석하고, 중점공간을 대상으로 심정지 중점관리지역으로 도출하였다.

II. 이론 고찰

1. 심정지 이해와 공간적 대응요인

1) 심정지의 정의

심정지(心停止, Cardiac Arrest)는 심장이 효율적으로 수축하는 데에 실패하여 혈액의 일반적인 순환계가 멈추는 현상을 의미한다. 임상적으로는 심정지(心停止)와 심실세동(心室細動)을 합쳐 심박정지로 지칭한다.

심실세동은 심장의 박동에서 심실의 각 부분이 무질서하게 불규칙적으로 수축하는 상태로 혈액을 전신으로 내보내지 못하게 되면서 순환부전(循環不全)을 일으켜 사망에 이르게 된다. 또한 심장의 박동이 정지되면 혈류공급의 제약으로 인해 신체 조직으로의 산소와 영양소 공급이 중단되고, 혈류공급이 중단된 상태가 지속되면 세포의 괴사로 각 신체기관의 기능이 상실되어 결국 사망에 이르게 된다. 심장에 혈액을 공급해주는 관상동맥이 좁아지거나 막히게 되면 심장근육에 충분한 혈액 공급이 이루어지지 못해 관상동맥질환으로 이어져 협심증, 심근경색증 또는 급사(심장돌연사)로 이어진다.

2) 선행연구 고찰

심정지 관련 연구는 2000년대 초반까지 현황자료와 응급데이터를 활용한 실태분석연구가 주를 이루었다.(이성우·홍윤식, 2000; 김선표 외, 2004 등).

2008년부터는 병원 외 심정지 환자 의무기록조사 자료 수집이 본격화되면서 병원 전 심정지 환자

뿐만 아니라 병원 외 심정지 환자에 관한 연구의 중요성과 필요성이 대두되기 시작하였다(최정아, 2013). 이후 연구자료의 다양화로 폭넓은 연구가 이어졌는데, 특히 생존에 미치는 영향요인과 생존율 향상을 위한 응급서비스 질의 개선방안 등을 제시하는 연구가 활발히 진행되었다(고봉연·이정은, 2011; 최근명·이세훈, 2011; 최정아, 2013; 정은경·신준호, 2014).

최근에는 데이터를 기반으로 한 양적 연구에서 벗어나 경험과 면담을 바탕으로 한 질적 연구가 등장하였으며(이정혁 외, 2016), 공간적 측면에서 심정지 취약지역 지원방안이나(양미애, 2014) 효율적 자동제세동기 활용방안 등을 다루는 대응체계개선 연구로 확산되고 있다(권필 외, 2016; 이형복, 2016).

본 연구에서는 실제 심정지 환자의 발생자료와 집계구 통계자료를 활용한 취약성과 다발성 분석을 통해 심정지 환자 발생의 가능성이 높은 위험지역을 예측하고, 보다 효율적인 인력과 장비의 선택적 집중이 요구되는 심정지 중점관리지역을 도출하고자 한다.

3) 심정지 환자에 대한 공간적 대응요인

심정지 환자에 대한 대응요인은 크게 선행질환요인, 생활행태요인, 인구·사회적 요인, 지역사회환경요인으로 구분할 수 있다. 공간적 대응의 가능성 여부에 따라 선행질환요인과 생활행태요인은 공간적 대응의 가능성이 낮은 개인적 요인으로 구분되며, 인구·사회적 특성요인과 지역사회환경요인은 공간적 대응요인으로 구분할 수 있다.

공간적 대응요인으로서 인구·사회적 요인은 소득수준이 낮은 계층이 높은 계층에 비해 심정지 발생률이 30~80%정도 높게 나타나는 경향이 나타나고(Reinier et al., 2006), 노인인구와 독신가구(Ong,

2011), 배우자의 교육수준(Strogatz et al., 1988), 사회경제적 지위(Tynnela et al., 2009) 역시 심정지 발생에 영향을 끼치는 것으로 알려져 있다. 또한 지역사회와 초기대응(발견자, 응급출동, 심폐소생술, 자동제세동기, 응급이송)이 심정지 환자의 소생률 향상의 핵심요인이라는 점에서 병원 전 심정지 대응체계에서 신속한 발견과 신고, 심폐소생술 시행, 자동제세동 시행, 효과적인 전문 소생술, 소생 후 통합치료 등으로 구성되는 생존사슬(chain of survival)의 구축이 중요한 과제로 제기된다.

본 연구는 이러한 생존사슬의 개선에서 요구되는 장소 중심적 접근을 위한 심정지 중점관리지역을 도출하고자 한다.

2. 심정지 환자 발생추이와 사례연구지역 특성 분석

1) 전국 심정지 사망자 발생 현황

국내 심장질환(허혈성 및 기타심장 질환) 사망자수는 <그림 2>와 같이 2008년 2.1만 명에서 2015년 2.8만 명으로 증가추이가 지속되며, 2015년 기준 인구 10만 명 당 사망자수는 29.9명에 이른다.

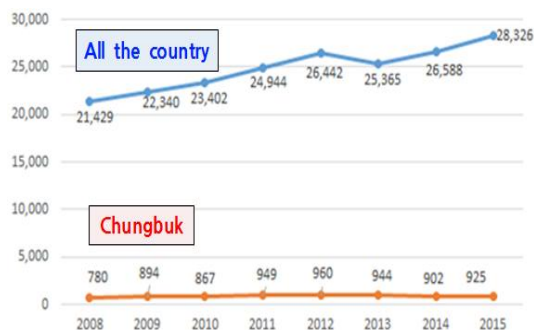


그림 2. 전국 심정지 사망자 추이

Fig. 2. Cardiac Arrest Fatalities Trend in the Nation

심정지 발생장소는 가정이 53.8%로 가장 많고, 심정지 시 활동유형은 일상생활(54.2%), 근무

(5.1%), 치료 중(5.1%), 운동경기 등(2.8%)의 순으로 높게 나타난다(질병관리본부, 2016). 이는 일상 생활에서 집과 공공장소에서 발생하는 심정지에 대한 사전대비와 긴급대응체계에서 중요성을 시사하고 있다.

2) 사례연구지역 선정 및 심정지 환자 발생 특성

본 연구의 사례연구지역은 심정지 응급대응 장비와 인력의 밀집도가 상대적으로 낮은 광역도 지역 가운데 질병관리본부에서 발표하는 최초 일반인 발견자의 심폐소생술 실시율과 심정지 환자 생존 퇴원을 그리고 심정지 환자 뇌기능 회복을 낮고, 미시적 공간분석을 위한 심정지 환자 발생 DB의 확보가 가능한 지역을 판단기준으로 설정하고, 연구진의 종합평가를 통해 충북지역으로 선정하였다.

<그림 3>에서 보는 바와 같이 충북은 2016년 기준 2,209명의 심정지 환자가 발생하였으며, 전년도 대비 증가율은 26.1%로 최근 5년(2012~2016) 사이 연평균 증가율(20.5%) 보다 5.6% 상승하였다.

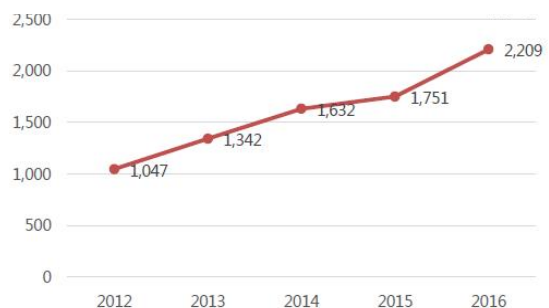


그림 3. 충북 심정지 환자 발생 추이

Fig. 3. Cardiac Arrest Patient Occurrence Trend in Chungbuk

최근 5년 간 누적 월평균 환자수는 665명이며, 일교차가 크고 기온이 낮은 10월부터 1월 사이에 상대적으로 높은 빈도로 발생한다. 충북 전체 심정

지 환자수의 32.5%가 청주시에 집중되어 있으며, 인구표준화에 따른 심정지 환자 수는 괴산군(9.1건/천명)이 가장 높게 나타난다.

심정지 환자 집중지역(Hot-Spot)은 <그림 4>와 같이 시지역의 공동주택(아파트)비율이 높은 동지역과 군지역의 인구밀도가 상대적으로 높은 읍지역에서 많이 발생한다.

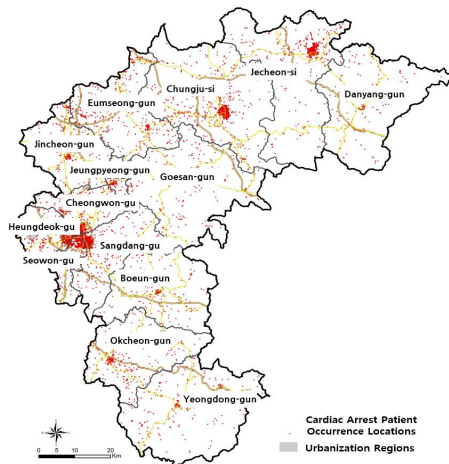


그림 4. 충북 심정지 환자 발생지점
(2012~2016)

Fig. 4. Cardiac Arrest Patient Occurrence
Locations in Chungbuk (2012~2016)

충북의 구급대 도착 전 심폐소생술 시행률은 34.9%이며, 단양군(37.8%)이 가장 높고, 제천시(30.5%)가 가장 낮다. 최초 발견자에 의한 심폐소생술 시행 시 자발순환 회복율은 6.8%, 미시행 시 1.1%로 큰 차이가 나타나 초기 심폐소생술의 시행여부가 환자의 소생에 영향을 주는 요인으로 작용함을 알 수 있다.

구급대 도착 전 자동제세동기 시행률은 1.3%에 불과하며, 최초발견자의 자동제세동기 시행 여부에 따른 자발순환 회복율은 자동제세동을 시행한 경우 21.5%로 평균 회복율(3.0) 대비 7배 이상 높아진다. 또한 구급차 도착 전 의료지도 여부에 따라 자발순

환 회복율은 구급대 도착 전 지도가 이루어지는 경우 약 1.4배에서 2배가량 높아지는 경향을 보인다.

심정지 환자의 선행질환률은 47.6%로, 암환자(4.8%)가 가장 높고, 심정지 환자의 뇌조직 손상이 시작되는 4분 이내 출동비율은 3.6%이며, 5분 이내 출동비율은 7.4%로 나타난다.

심정지 발생장소는 주택(가정)이 54%로 가장 많고, 다음으로 일반도로(7.9%), 주택가 (2.9%), 산(2.1%), 공공장소(1.9%) 순으로 나타난다.

III. 분석 방법론 정리

1. 조작적 정의

본 연구에서 심정지 중점관리지역은 심정지 환자의 발생가능성이 높아 집중관리가 요구되는 집계구 단위의 지역이며, 심정지 환자 발생가능성은 취약성과 다발성이 나타나는 지역으로 정의하였다.

여기서 취약성은 집계구 차원에서 심정지 환자 발생에 미치는 인구·사회 및 지역사회환경 측면의 취약요인이 높게 나타나는 지역으로, 다발성은 최근 5년 사이 심정지 환자가 다발적으로 발생해온 지역으로 정의하였다.

따라서 심정지 중점관리지역은 인구·사회 및 지역사회환경 측면에서 심정지 환자 발생의 가능성이 높은 지역(취약지역)이면서 기존에 환자가 다발하여 중점관리의 필요성이 높은 지역을 의미한다.

2. 공간적 취약지역 분석방법

1) 분석지표 선정

심정지 환자 발생의 공간적 취약성 분석을 위해 심정지 대응요인과 관련한 선행연구를 고찰하여 총 12개의 인구·사회적 통계지표를 도출하였다.

그 중 충북 집계구 단위의 통계항목(2010년)과

중첩되는 여성인구수(박일수 외, 2013), 노인인구수(Reinier, K. et al., 2006; Ong, M. E. et al., 2011), 저학력자(초등학교 이하)수(Strogatz, D. S. et al., 1988; Tynnela, P. et al., 2009; 김진구, 2016), 1인가구수(Reinier, K. et al., 2006)를 검증 대상지표로 선정하였다.

이와 함께 초기 발견자가 매우 중요하고 주요 발생지가 주택(가정)이라는 점을 고려하여 배우자가 없는 미혼자수, 그리고 공동주택(아파트)수와 단독주택수를 분석지표에 추가하였다. 또한 상대적으로 자동제세동기 설치가 미흡하고 노후한 도로포장 등 응급출동의 방해요소가 많을 것으로 판단되는 노후 건축물밀집도와 사례지역의 연도별 Hot-spot분석을 통해 집계구 단위의 공간적 반복성이 나타남에 따라 심정지 반복발생수를 검증대상지표에 추가하였다.

최종적으로 본 연구의 심정지 취약지역 분석을 위한 9개의 검증대상 지표는 다음 <표 1>과 같다.

표 1. 선정된 분석지표

Table 1. Selected Analysis Indicators

Dependent Variable	Independent Variable (Precedent Study)	Remark
Cardiac arrest patient occurrences (2010)*	Number of females	Census output area unit data for 2010
	Number of elderly people	
	Number of low-educated people (primary or lower school)	
	Number of single households	
	Number of unmarried people	
	Number of apartments	
	Number of detached houses	
	Number of old buildings	
	Number of cardiac arrest patient occurrence repetitions	

* The number of low-educated people (primary or lower school) and the number of old buildings are replaced by the data for 2010 due to the limitation to the data integration based on the census output area for 2015.

2) 다중회귀분석

분석지표와 실제 심정지 환자 발생수 간의 통계적 유의성 검증에 앞서 9개 변수들 간의 상관관계 분석을 실시하였다. 그 결과, 노후건축물수($p=0.951$)를 제외한 나머지 변수들만이 0.01 유의수준 하에서 유의한 관계가 있는 것으로 나타나 노후건축물수를 제외한 8개 지표를 최종적인 독립변수로 선정하였다.

선정된 독립변수와 종속변수인 심정지 환자 발생수 간의 통계적 유의성 검증을 위해 다중회귀분석을 실시하였으며, 노인인구수(공차한계=.055), 여성인구수(공차한계=.066), 단독주택수(공차한계=.099)의 공차한계가 0.1이하로 나타나 다중공선성에 문제가 있는 것으로 나타났다. 이에 따라 공차한계가 가장 낮은 노인인구수를 제거하여 재분석을 실시하였으며, 최종 결과는 <표 2>와 같다.

표에서 보는 바와 같이 회귀식에 대한 $R^2=.765$ 로 76.5%의 설명력을 보이며, Durbin-Watson값은 2.024로 잔차들 간에 상관관계가 없어 회귀모형이 적합한 것으로 나타났다. 영향관계는 일반적 판단 기준인 t 값 ± 1.96 이상, p 값 0.05이하일 때 가설을 채택하는데, 심정지 반복발생수($t=64.446, p=.000$), 단독주택수($t=5.190, p=.000$), 공동주택수($t=5.092, p=.000$), 1인가구수($t=4.224, p=.000$) 순으로 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 반면, 여성인구수($t=-.087, p=.000$), 저학력자수($t=.098, p=.922$), 미혼자수($t=1.140, p=.255$)는 통계적 유의수준 하에 영향을 미치지 않는 것으로 확인되었다.

따라서 심정지 환자발생수와 통계적 유의성이 확인된 1인가구수, 심정지 반복발생수, 공동주택수, 단독주택수의 4개 지표를 심정지 취약성 평가지표로 선정하였다. 이에 대해 통계청에서 제공하는 집계구 통계자료를 활용하여 GIS DB를 구축하고, GIS프로그램에서 제공되는 자동등급분류기법인

표 2. 다중회귀분석 결과

Table 2. Multiple regression analysis result

Dependent Variable	Independent Variable	Std. Error	β	t	Sig.	Tolerance
Cardiac arrest patient occurrences (2010)	Number of single households	.001	.054	4.224	.000	.543
	Number of females	.006	-.002	-.087	.931	.201
	Number of cardiac arrest patient occurrence repetitions	.026	.784	64.446	.000	.610
	Number of low-educated people (primary or lower school)	.001	.002	.098	.922	.174
	Number of unmarried people	.000	.014	1.140	.255	.630
	Number of apartments	.001	.087	5.092	.000	.311
	Number of detached houses	.001	.155	4.190	.000	.101
$R^2 = .765$, Durbin-Watson=2.024						

Natural Break를 적용하여 1인가구수, 심정지 반복 발생수, 공동 주택수, 단독주택수에 대한 집계구 단위의 밀집지역을 도출하였다.

Natural Break는 데이터의 배열을 자연스러운 등급으로 최적화하여 묶는 분류법으로 등급 내의 분산은 줄이고 등급 간의 분산은 최대화 하는 방법이다. 본 연구에서는 데이터를 분류할 때 널리 사용되는 7등급 체계로 구분하였다.

3. 공간적 다발지역 분석방법

심정지 환자 발생의 공간적 다발지역은 심정지 환자의 발생빈도가 높은 지역으로 정의한다. 본 연구의 분석을 위해 최근 5년(2012~2016년) 간 충북에서 발생한 심정지 환자의 상황기록표DB를 활용하였다.

다발성은 최근 5년(2012~2016년) 사이 충북의 심정지 환자 발생빈도를 기준으로 7개 등급으로 분류(Natural Break 적용)하고, 심정지 환자 발생빈도가 높은 1~3등급에 속하는 지역을 선정한다.

IV. 심정지 중점관리지역 분석

1. 공간적 취약지역 분석

공간적 취약지역 분석은 집계구 통계로 제시되는 지표 가운데 실제 심정지 환자 발생수와 통계적 유의성이 나타나는 1인가구 밀집지역, 심정지 반복발생지역, 공동주택 밀집지역 그리고 단독주택 밀집지역에 대한 분석을 실시하였다.

1인가구 밀집지역은 <그림 5>와 같이 상위 등급인 1~3등급에 속하는 총 88개 집계구가 1인가구 밀집에 의한 취약지역을 확인하였다.

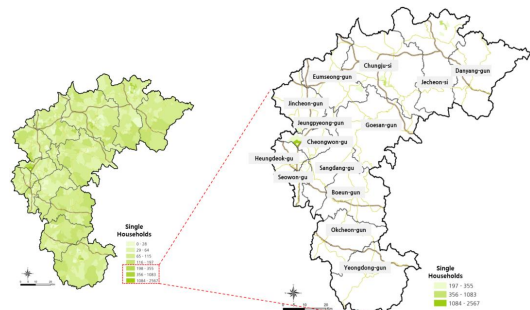


그림 5. 1인가구 밀집에 의한 취약지역
Fig. 5. Areas of the Concentration of Single Households

심정지 반복발생지역은 분석기간인 5년 간 집계 구별 심정지 반복 발생 횟수를 기준으로 0회부터 5 회까지의 6등급으로 분류하고, <그림 6>과 같이 상위 등급인 4, 5등급으로 나타나는 총 392개 집계구가 반복발생에 의한 취약지역으로 나타났다.

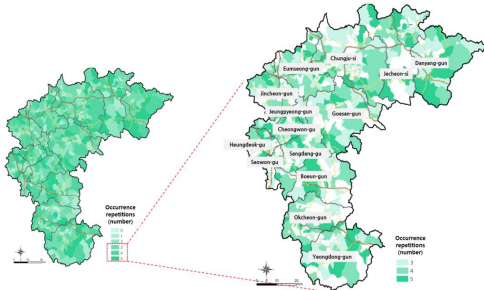


그림 6. 반복횟수 밀집지역

Fig. 6. Areas of the Concentration of Cardiac arrest patient occurrence repetitions

공동주택 밀집지역은 <그림 7>과 같이 상위 등급에 속하는 1~3 등급 426개 집계구가 공동주택 밀집에 의한 취약지역으로 나타났다.

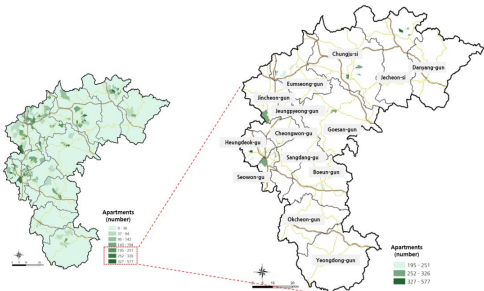


그림 7. 공동주택(아파트) 밀집지역

Fig. 7. Areas of the Concentration of Apartments

단독주택 밀집지역은 <그림 8>과 같이 상위 등급에 속하는 1~3 등급 375개 집계구가 단독주택 밀집에 의한 취약지역으로 나타났다.

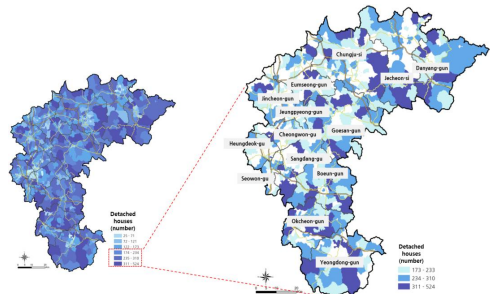


그림 8. 단독주택 밀집지역

Fig. 8. Areas of the Concentration of Detached houses

2. 공간적 다발지역 분석

심정지 환자 다발성을 분석하기 위해 최근 5년 (2012~2016년) 사이 중복의 심정지 환자 발생자료를 Natural Break 적용하여 7개 등급으로 분류하고, <그림 9>와 같이 심정지 환자 발생빈도가 중위값 (4등급)을 초과하는 1~3등급에 속하는 총 45개 지역을 심정지 다발지역으로 선정하였다.

발생빈도가 가장 높은 1등급 지역은 청주시와 제천시에 위치하고, 이들 지역은 공동주택지역이라는 공통점이 있으며 특히, 제천지역은 노후 공동주택 밀집지역이다. 2~3등급지역은 1인가구수가 상대적으로 많은 군지역의 농촌지역에 분포하는 경향을 보이고 있다.

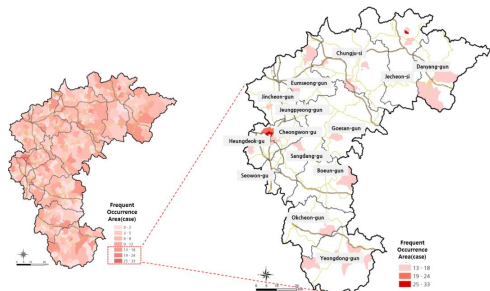


그림 9. 심정지 다발성 분석

Fig. 9. Analysis on the Frequent Cardiac Arrest Occurrences

3. 심정지 중점관리지역 도출

심정지 중점관리지역의 도출을 위해 앞서 정의한 심정지 취약지역과 공간적 다발지역에 대한 공간적 중첩도 분석을 수행하였으며, 중첩도 수준에 따라 위계화 하였다. 위계화 단계에서는 다발지역과 1개 취약지역이 공간적으로 중첩되는 경우 3등급, 2개 취약지역이 중첩되는 경우 2등급 그리고 3개 취약지역 모두와 중첩되는 경우는 3등급으로 구분하였다.

분석결과, <그림 10>와 같이 3등급지역은 215개 집계구(8.24%), 2등급지역은 35개 집계구(1.34%), 가장 취약한 것으로 판단되는 1등급 지역은 4개(0.15%) 집계구로 나타났다.

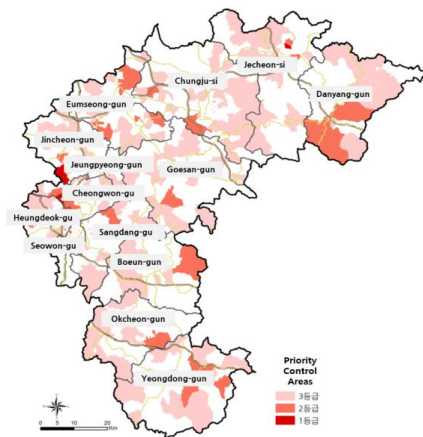


그림 10. 심정지 중점관리지역 분석결과
Fig. 10. Results of the Analysis on the Cardiac Arrest Priority Control Areas

심정지 중점관리지역의 위계적 등급화 결과를 토대로 공간적 취약지역에 대한 심정지 예방 및 신속대응을 위한 주민의식 개선, 구급차 유연배치, 지역사회 협력체계 구축 등 소생활권 단위의 맞춤형 대응체계를 집중적으로 구축해 나가야 할 것이다.

V. 결 론

국내에서 발생하는 한 해 심장질환 사망자수는 2.8만 명(2015년 기준, 국가통계포털)으로 연간 교통사고 사망자의 약 5배 수준에 이른다. 이에 대응하여 심정지 취약지역 및 시기에 대한 구급차의 유연배치, 자동제세동기 보급 확대, 지역주민협력체계 강화 등 정책적 대응노력이 이루어지고 있으나 장비와 인력의 부족이라는 어려움에 직면하고 있는 것이 현실이다.

본 연구의 목적은 심정지 응급대응의 효율적 자원 활용의 가능성을 높이기 위한 기초자료로써 공간적 취약성과 다발성 분석에 기반하여 심정지 중점관리지역을 도출하는데 있다. 이를 위해 총복을 대상으로 1인가구수, 심정지 반복발생수, 공동주택수, 단독주택수에 대한 공간적 취약지역 분석과 최근 5년(2012~2016) 간 실제 심정지 환자 발생지역에 대한 다발성 분석을 통해 다발지역을 분석하고, 심정지 취약지역과 다발지역에 대한 공간적 중첩분석을 통해 심정지 발생 가능성이 높은 심정지 중점관리지역을 위계화하여 심정지 환자 발생 가능성 측면의 미시적 공간단위의 위험지역을 도출하였다.

본 연구는 심정지 응급대응체계, 지역사회 차원의 예방, 심정지 대응시설 우선보급지역 선정 등 부족한 구급대응자원의 효율적 배치라는 정책적 지향에 다가서기 위한 기초자료로 활용될 수 있으며, 나아가 자원의 선택과 집중 원칙에 근거하여 심정지 중점관리제도의 도입을 위한 근거자료가 될 것으로 기대한다.

향후 연구에서는 본 연구에서 도출된 심정지 중점관리지역에 대하여 환자 특성, 지역사회환경 특성, 심정지 대응시설과 장비 여건 등에 대한 소생활권 차원의 맞춤형 개선방안 연구가 이어질 것으로 기대한다.

- 주1. 다중회귀분석에서 독립변수 간 상관관계가 발생할 가능성을 다중공선성이라고 하며, 다중공선성의 발생은 회귀모델의 기본가정을 무시한 것이 되므로 반드시 체크해야 함. 이는 공차한계(Tolerance) 값을 기준으로 판단하며 공차한계 값이 0.1이하일 때 다중공선성에 문제가 있다고 해석함.
- 주2. Durbin-watson 값은 잔차에 대한 상관관계(잔차의 독립성)를 알아보기 위해 실시하는 것으로, 그 수치가 2에 가깝고 0 또는 4에 가깝지 않을 경우 잔차들 간에 상관관계가 없어 회귀모형이 적합하다고 판단함.

인용문헌

References

- 고봉연·이정은, 2011. “제세동 가능 심정지 환자의 병원 전 응급처치 수행에 대한 분석”, 「한국응급구조학회논문」, 15(1): 79-88.
Koh, B. Y., Lee, J. E., 2011. “Analysis to Performance of Prehospital emergency care for cardiac arrest patient showing shockable rhythm on EKG”, *The Journal of the Korean Society of Emergency medical Technology*, 15(1): 79-88.
- 권필·이영민·유기윤·이원희, 2016. “자동제세동기의 접근성 향상을 위한 배치 적정성 연구”, 「한국측량학회지」, 34(3): 263-271.
Kwon, P., Lee, Y. M., Yu, K. Y., Lee, W. H., 2016. “A Study of Optimal Location and Allocation to Improve Accessibility of Automated External Defibrillator”, *Journal of the Korean Society Surveying, Geodesy, Photogrammetry and Cartography*, 34(3): 263-271.
- 김선표·조남수·조수형, 2003. “응급실 심정지 환자의 심폐소생술 시 순환회복률에 관한 연구”, 「조선외대논문집」, 29(3): 49-55.
Kim, S. P., Cho, N. S., Cho, S. H., 2003. “Analysis Refsuscitation in Victims of Cardiac arrest at Emergency Department”, *The Medical Journal of Chosun University*, 29(3): 49-55.
- 박일수·김은주·홍성욱·강성홍, 2013. “지리적 가중 회귀모형을 이용한 지역별 심정지 발생요인에 관한 연구”, 「보건사회연구」, 33(3): 237-257.
Park, I. S., Kim, E. J., Hong, S. O., Kang, S. H., 2013. “A Study on Factors Related with Regional Occurrence of Cardiac Arrest Using Geographically Weighted Regression”, *Health and Social Welfare Review*, 33(3): 237-257.
- 양미애, 2014. “응급의료 취약지 선정 요인이 병원 외 심정지 환자 생존도율에 미치는 영향”, 건양대학교 보건복지대학원 석사학위논문.
Yang, M. A., 2014. “The Effectiveness of selection factor of the Vulnerable Area for Emergency Medical Service on Survival rate of out-of-hospital Cardiac Arrest”, Master's Degree Dissertation, Konyang University.
- 이성우·홍윤식, 2000. “응급센터에서 심폐 소생술을 시행한 심정지 환자에 대한 고찰”, 「대한응급의학회지」, 11(2): 176-189.
Lee, S. W., Hong, Y. S., 2000. “Cardiac Arrest in Emergency Department”, *Journal of The Korean Society of Emergency Medicine*, 11(2): 176-189.
- 이정혁·김보균·박상규, 2016. “병원 전 심정지 환자를 소생시킨 소방 구급대원에 대한 질적 연구”, 「한국웰니스학회지」, 11(3): 71-82.
Lee, J. H., Kim, B. K., Park, S. K., 2016. “The Qualitative Research About Fire-fighting Paramedics Who Resuscitated the Pre-hospital Cardiac Arrest Patient”, *Journal of Wellness*, 11(3): 71-82.
- 이형복, 2016. 「대전광역시 자동심장충격기 활용방안에 관한 연구」, 대전: 대전발전연구원.
Lee, H. B., 2016. *A Study on the application Methods of Automated External Defibrillator in Daejeon*, Daejeon: Daejeon Development Institute.
- 정은경·신준호, 2014. “제세동 가능한 심정지 환자의 병원 도착 전 자발순환회복에 미치는 영향”, 「한국위기관리논집」, 10(1): 125-137.
Jung, E. K., Shin, J. H., 2014. “Effects on Recovery of Spontaneous Circulation that can be Defibrillated Cardiac Arrest Patients before

- being Hospitalized”, *Korean Review of Crisis&Emergency Management*, 10(1): 125-137.
10. 질병관리본부, 2016. 「급성심장정지조사」, 청주. Korea Centers for Disease Control and Prevention, 2016. *Sudden cardiac arrest survey*, Cheongju.
 11. 최근병·이세훈, 2011. “일부지역 심정지 환자의 병원전 생존에 영향을 미치는 요인”, 「한국웰니스학회지」, 6(1): 155-169.
Choi, K. M., Lee, S. H., 2011. “Factors Affecting the Survived Event of Out-of-Hospital Cardiac Arrest Patients in Some Areas”, *Journal of Wellness*, 6(1): 155-169.
 12. 최정아, 2013. “병원 외 심정지 환자의 생존에 미치는 요인”, 원광대학교 대학원 박사학위논문.
Choi, J. A., 2013. “Factors Influencing the Survival of Patients with Out-of-Hospital Cardiac Arrest”, Ph.D. Dissertation, Wonkwang University.
 13. 통계청, 2016. 「사망원인 통계」, 대전. Statistics Korea, 2016. *The cause of death statistics*, Daejeon.
 14. Ong, E. H. M., 2011. “Improving the quality of CPR in the community”, *Singapore medical Journal*, 52(8): 586-591.
 15. Reinier, K., Stecker, E. C., Vickers, C., Gunson, K., Jui, J. and Chugh, S. S., 2006. “Incidence of sudden cardiac arrest is higher in areas of low socioeconomic status: A prospective two year study in a large United States community”, *Resuscitation*, 70(2): 186-192.
 16. Strogatz, D. S., Siscovick, D. S., Weiss, N. S. and Rennert G., 1988. “Wife's level of education and husband's risk of primary cardiac arrest”, *American Journal of Public Health*, 78(11): 1491-1493.
 17. Tyynela, P., Goebeler, S., Ilveskoski, E., Mikkelsen, J., Perola, M., Loytonen, M. and Karhunen, P., 2009. “Birthplace predicts risk for prehospital sudden cardiac death in middle-aged men who migrated to metropolitan area: The Helsinki Sudden Death Study”, *Annals of medicine*, 41(1): 57-65.

Date Received	2017-11-08
Reviewed(1 st)	2018-01-08
Date Revised	2018-03-26
Reviewed(2 nd)	2018-04-11
Date Accepted	2018-04-11
Final Received	2018-04-17