

계절 및 기온에 따른 119 구급대 환자 이송 건수 및 병력의 차이

이경열^{1*} · 이정혁^{1,2}

¹국립공주대학교 응급구조학과

²경기소방본부 양주소방서

Analysis of patients transported in ambulances by season and daily temperatures

Kyoung-Youl Lee^{1*} · Jeong-Hyeok Lee^{1,2}

¹Dept. of Emergency Medical Service, Kongju National University

²Gyeonggi-do Yangju Fire Station

=Abstract =

Purpose: This study aimed to analyze the number of patients with and without medical history transported to the emergency department due to changes in daily temperature and season.

Methods: Data on emergency activity sheet and daily weather were collected from March 2016 to February 2017 in the city of Gyeonggi-do. In total, 13,531 patients were transferred to the emergency department in 119 ambulance. Data were analyzed using the Statistical Package for the Social Sciences (version 21).

Results: The daily average number of patients transferred was the highest in August and September, i.e., the summer season. The higher the daily highest and lowest temperatures, higher the daily average number of patients transferred. In contrast, patients with medical history of hypertension, diabetes, heart disease, cerebrovascular disease, and pulmonary disease had a higher incidence of transfers in the winter season and on days with lower temperature.

Conclusion: The results indicate that as people become more active during the summer when temperatures are high, the chances of daily emergencies increases, whereas patients with medical history are more likely to experience emergencies when the temperatures were lower. Hence, 119 ambulances will have to be prepared in advance to deal with this trend.

Keywords: Emergency medical service, History, Patients transfer, Seasons, Temperature

Received November 10, 2019 Revised November 18, 2019 Accepted December 13, 2019

*Correspondence to Kyoung-Youl Lee

Department of Emergency Medical Service, Kongju National University, 56, Gongjudaehak-ro, Gongju, Chungcheongnam-do, 32588, Republic of Korea

Tel: +82-41-850-0335 Fax: +82-41-850-0331 E-mail: leeky@kongju.ac.kr

†본 논문은 2018년 공주대학교 교내학술연구비로 수행된 연구임.

I. 서 론

1. 연구의 필요성 및 목적

119 구급대의 구급활동은 해마다 증가하는 추세로, 이송건수를 보면 2008년 1,269,189건에서 2017년에는 1,777,188건으로 10년간 약 140% 이상 증가하였다. 2017년 한해 1일 평균 출동건수는 7,336건이었고, 이송건수는 4,789건, 이송인원은 4,912명이었다[1]. 2017년 이송건수를 월별로 살펴보면 여름에 해당하는 8월이 가장 많은 164,856건(9.1%)를 보였고, 겨울에 해당하는 2월은 122,067건(6.7%)로 가장 적었다[1].

계절이 구분되어 있고 계절별 온도차가 큰 우리나라에서는 날씨와 기후에 따라 발생하는 질환이 다르고, 기온의 변화는 사망률이나 질병이환율 특히 심혈관계 및 호흡계 질환에 영향을 줄 수 있다 [2]. 이러한 기온과 질병과의 관련성은 국외에서도 많은 보고가 되어 왔다[3-6]. Michelozzi와 Sario[7]의 연구에서는 일평균기온의 1℃ 감소는 28일 동안의 심근경색 위험의 2.0% 누적증가와 연관이 있다고 하였고, Bang[8]의 연구에서도 최고기온이 1℃ 이하일 때와 최저기온이 8℃ 이하일 때 기온이 1℃ 감소할수록 급성심근경색증으로 응급실을 방문한 환자수가 통계적으로 유의하게 증가하는 경향이 있다고 하였다.

응급의료센터를 내원하는 환자들을 계절별로 분석하였을 때도 여름에는 증가하고 가을과 겨울에는 감소하는 경향을 보였고[9], 겨울철에는 기온차가 전날에 비해 클수록 심혈관과 관련된 사망률이 증가한다고 하였다[10]. 이러한 결과들을 이용한 수요예측을 통해 개별 응급의료센터의 수요에 맞게 자원을 활용하는 것은 응급의료센터의 과밀화를 효율적으로 해소하기 위해서도 중요하다고 하였다[11,12].

따라서 증가하는 환자요청 건수에서 119 구급

대가 효율적으로 환자를 처치 및 이송하기 위해서 날씨나 계절에 따른 환자의 유형을 사전에 예측하는 것이 필요할 것이다. 즉 그날 기온에 따른 환자의 발생유형을 예측하여 구급 장비 등의 사전점검으로 출동 전 시간의 단축과 현장에서의 적절한 처치 그리고 환자 특성에 맞는 적절한 병원으로의 이송시간도 단축시킬 수 있을 것이다. 이에 본 연구에서는 119 구급대를 통해 이송된 환자의 기온 및 계절별 발생현황 및 병력에 따른 발생건수를 분석하여 119 환자발생 수요예측을 위한 기초자료를 제공하고자 한다.

2. 연구의 제한점

- 1) 기상청의 날씨데이터는 기상대가 설치된 곳의 데이터만 수집가능하여 응급환자가 발생한 장소의 기온과 완전히 일치한다고 보기는 어렵다.
- 2) 경기도 북부지방의 일개 지역 데이터를 사용하였고 지역의 인구학적 특성을 고려하지 않았기 때문에 다른 지역으로 확대해석하는데 제한이 있을 수 있다.
- 3) 또한 계절과 기온 이외의 거주 환경, 사회적 환경 등 다른 변수는 고려하지 않았다.

II. 연구방법

1. 연구설계

본 연구는 일개 시의 계절과 기온에 따른 119 구급대에 의한 응급환자 이송현황 특성을 파악하기 위해 2016년 3월부터 2017년 2월까지 수집된 날씨데이터와 구급활동일지 자료를 후향적으로 분석한 조사연구이다.

2. 연구대상

경기도 일개 도시 일개 구(인구 448,739명, 면적 165.539Km²)의 2016년 3월부터 2017년 2월 까지 12개월간 119를 통해 병원까지 이송한 환자의 구급활동일지 13,531건에서 이송일자, 성별, 연령, 발생유형, 과거병력을 추출하였다. 일 기온 자료는 해당기간의 일별 최고기온 및 최저기온의 자료를 분석에 이용하였다.

3. 자료수집방법

구급활동일지는 담당기관의 구급담당자에게 허락을 구한 환자의 이름, 주소, 등 개인을 식별할 수 있는 자료를 삭제한 후 익명성을 보장하여 엑셀서식을 통해 받았고, 기상자료의 경우 기상자료 개방포털사이트(<http://data.kma.go.kr/>)에서 해당 지역 자료를 추출하였다.

경기도 일개 도시 일개 구에서 1년 동안 구급을 통해 신고되어 현장에 출동한 건수는 18,315건이었고, 이중 병원으로 이송되지 않은 건수를 제외한 13,531건을 분석에 사용하였다.

4. 자료분석방법

계절은 3월부터 5월까지를 봄, 6월부터 8월까지를 여름, 9월부터 11월까지를 가을, 그리고 12월~2월을 겨울로 정의하였고, 기온은 최고기온, 최저기온, 일교차, 전일대비 최고기온차이, 전일대비 최저기온차이를 변수로 활용하였다. 과거병력으로는 이송환자의 가장 많은 비율을 차지한 5개 질환인 고혈압, 당뇨병, 심장질환, 뇌혈관질환 및 폐질환에 대해 분석하였다. 수집된 자료는 IBM SPSS Statistics Version 23.0 프로그램을 이용하였으며, 기온별 이송건수의 차이는 ANOVA를 이용하였고 사후검증은 Scheffé를 이용하였다. 계절별 병력의 특성은 교차분석 카이검정을 이용하였다.

Ⅲ. 연구결과

1. 119로 이송된 환자와 기온의 일반적 현황

1) 119로 이송한 환자의 일반적 특성

1년간 이송된 환자의 일반적 특성은 남자가 53.2%(7,192건)으로 여자보다 많았고, 연령대는 40~60세가 29.8%(4,038건)로 가장 많았다. 계절별로는 6월에서 8월까지의 여름이 26.3%(3,558건)이었고, 질병으로 인한 이송이 60.7%(8,219건)이었다. 과거병력으로는 고혈압이 있는 이송환자가 20.2%(2,735건)으로 가장 많았고, 당뇨병 11.3%(1,534건), 심장질환 5.4%(732건), 뇌혈관질환 3.7%(498건), 폐질환 1.6%(213건) 순이었다 <Table 1>.

2) 월별 하루 평균 이송건수와 최고 및 최저기온 현황

1년간 하루 평균 이송건수를 월별로 분석한 결과는 <Table 2>와 같다. 월별 하루 평균 이송건수가 가장 많은 달은 9월로 하루 평균 39.9(±6.1)건이었고, 가장 적은 달은 11월로 33.5(±6.6)건이었다.

일 최고기온이 가장 높은 달은 8월로 평균 31.8(±3.8)°C이었고, 일 최저기온도 8월이 평균 21.6(±3.8)°C로 가장 높았다. 최고기온 및 최저기온이 가장 낮은 달은 1월로 각각 2.5(±4.3)°C, -10.0(±5.0)°C이었다. 일교차는 4월이 14.2(±4.5)°C로 가장 차이가 컸고, 7월이 8.6(±2.8)°C로 가장 적었다.

3) 기온 구간별 일수 및 이송환자 비율

최고기온, 최저기온, 일교차, 전일 대비 최고기온차이, 전일대비 최저기온차이를 5°C 간격으로 구간을 나누어 1년 중 차지하는 일수와 이송환자의 비율을 분석한 결과는 <Table 3>과 같다.

Table 1. General characteristics of transferred patients by 119

(n=13,531)

Characteristics	Category	n	%
Gender	Male	7,192	53.2%
	Female	6,339	46.8%
Age (year)	<20	1,562	11.5%
	20-40	2,225	16.4%
	40-60	4,038	29.8%
	60-80	3,876	28.6%
	80≤	1,829	13.5%
Season	Spring	3,337	24.7%
	Summer	3,558	26.3%
	Fall	3,357	24.8%
	Winter	3,279	24.2%
Patient type	Disease	8,219	60.7%
	No disease	5,283	39.0%
	etc.	29	0.2%
Past history	Hypertension	2,735	20.2%
	Diabetes mellitus	1,534	11.3%
	Cardiac disease(CD)	732	5.4%
	Cerebrovascular disease(CVD)	498	3.7%
	Pulmonary disease	213	1.6%

Table 2. Average daily patient number and temperature by month

Year	Season	Month	Patient number (person/day)		Highest temp. (°C)		Lowest temp. (°C)		Daily temp. difference (°C)	
			Mean	(SD)	Mean	(SD)	Mean	(SD)	Mean	(SD)
2016	Spring	March	35.0	(5.1)	12.5	(5.0)	-1.1	(3.9)	13.6	3.6
		April	35.6	(5.9)	20.4	(3.2)	6.2	(2.9)	14.2	4.5
		May	38.1	(6.5)	24.8	(3.9)	11.2	(2.3)	13.6	4.5
	Summer	June	37.2	(5.0)	28.0	(1.7)	16.4	(2.1)	11.5	2.9
		July	38.8	(6.3)	29.4	(3.2)	20.8	(2.5)	8.6	2.8
		August	39.9	(6.7)	31.8	(3.8)	21.6	(3.8)	10.2	2.3
	Fall	September	39.9	(6.1)	27.7	(2.5)	16.4	(2.8)	11.3	3.3
		October	37.3	(6.1)	20.8	(4.4)	8.1	(4.9)	12.7	3.5
		November	33.5	(6.6)	11.1	(5.3)	-0.7	(5.5)	11.8	2.6
2017	Winter	December	38.4	(5.8)	5.2	(4.0)	-5.9	(3.9)	11.1	2.9
		January	36.1	(5.7)	2.5	(4.3)	-10.0	(5.0)	12.5	3.5
		February	34.6	(6.3)	4.1	(3.4)	-8.7	(2.8)	12.8	4.1

최고기온의 경우 25℃ 이상 30℃ 미만인 날이 78일(21.4%)을 차지했고 이때 이송된 환자수도 전체 환자수의 22.5%(3,040명)를 차지하였다. 최저기온의 경우 15℃ 이상 20℃ 미만인 날이 62일로 17.0%이었고, 이때 이송된 환자도 차지하는 일수

와 유사한 17.4%(2,353명)이었다. 일교차는 10℃~15℃인 날이 180일로 49.3%였고 이송환자수도 49.8%인 6,736명이 이송되었다. 전일 대비 최고기온차는 0℃~5℃가 365일 중 48.5%인 177일로 가장 많았고 이송된 환자도 전체의 46.2%로

Table 3. The proportion of temperature range day and transferred patients by 119

Variables	Category	Day (N=365)		Patients (N=13,531)	
	(℃)	(n)	(%)	(n)	(%)
Highest temperature	< 0	16	4.4%	607	4.5%
	0~5	45	12.3%	1,595	11.8%
	5~10	47	12.9%	1,645	12.2%
	10~15	31	8.5%	1,109	8.2%
	15~20	36	9.9%	1,250	9.2%
	20~25	58	15.9%	2,139	15.8%
	25~30	78	21.4%	3,040	22.5%
	≥30	54	14.8%	2,146	15.9%
Lowest temperature	<-10	32	8.8%	1,169	8.6%
	-10~-5	49	13.4%	1,713	12.7%
	-5~0	44	12.1%	1,545	11.4%
	0~5	37	10.1%	1,312	9.7%
	5~10	46	12.6%	1,657	12.2%
	10~15	51	14.0%	2,032	15.0%
	15~20	62	17.0%	2,353	17.4%
	≥20	44	12.1%	1,750	12.9%
Daily temperature difference	<5	15	4.1%	575	4.2%
	5~10	90	24.7%	3,289	24.3%
	10~15	180	49.3%	6,736	49.8%
	15~20	75	20.5%	2,772	20.5%
	≥20	5	1.4%	159	1.2%
Highest temperature difference from day before	<-5	29	7.9%	907	6.7%
	-5~0	142	38.9%	5,611	41.5%
	0~5	177	48.5%	6,255	46.2%
	≥5	17	4.7%	758	5.6%
Lowest temperature difference from day before	<-5	14	3.8%	502	3.7%
	-5~0	177	48.5%	6,573	48.6%
	0~5	159	43.6%	5,955	44.0%
	≥5	15	4.1%	501	3.7%

나타났으며, 전일대비 최저기온차의 구간에 있어서도 $-5^{\circ}\text{C}\sim 0^{\circ}\text{C}$ 가 차지하는 일수는 48.5%, 이송환자비율은 48.6%였다.

2. 기온 별 하루 평균 이송건수의 차이

최고기온에 따른 하루 평균 이송환자는 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p < .000$). 사후분석결과 최고기온이 30°C 이상일 때 하루 평균 이송건

Table 4. The difference of average daily patient number by temperature

	Category ($^{\circ}\text{C}$)	Average transported patients/day	F(p)	Scheffé
		(Mean \pm SD)		
Highest temperature	$< 0^{\text{a}}$	37.9 \pm 6.3	4,889 (.000)	c,e<h
	0~5 ^b	35.4 \pm 5.8		
	5~10 ^c	35.0 \pm 6.0		
	10~15 ^d	35.8 \pm 6.7		
	15~20 ^e	34.7 \pm 5.4		
	20~25 ^f	36.9 \pm 6.3		
	25~30 ^g	39.0 \pm 5.5		
	$\geq 30^{\text{h}}$	39.7 \pm 6.6		
Lowest temperature	$< -10^{\text{a}}$	36.5 \pm 6.2	5,126 (.000)	b,c<f,h
	$-10\sim -5^{\text{b}}$	35.0 \pm 6.6		
	$-5\sim 0^{\text{c}}$	35.1 \pm 5.3		
	0~5 ^d	35.5 \pm 6.0		
	5~10 ^e	36.0 \pm 6.1		
	10~15 ^f	39.9 \pm 6.1		
	15~20 ^g	37.9 \pm 5.3		
	$\geq 20^{\text{h}}$	39.8 \pm 6.7		
Daily temperature difference	< 5	38.3 \pm 4.7	1,334 (.257)	
	5~10	36.6 \pm 6.0		
	10~15	37.4 \pm 6.4		
	15~20	37.0 \pm 6.5		
	≥ 20	31.8 \pm 7.1		
Highest temperature difference from day before	$< -5^{\text{a}}$	34.9 \pm 6.2	2,832 (.038)	a<d
	$-5\sim 0^{\text{b}}$	37.7 \pm 6.0		
	0~5 ^c	36.7 \pm 6.4		
	$\geq 5^{\text{d}}$	39.7 \pm 6.0		
Lowest temperature difference from day before	< -5	35.3 \pm 4.6	0,641 (.589)	
	$-5\sim 0$	37.4 \pm 6.4		
	0~5	36.8 \pm 6.3		
	≥ 5	36.9 \pm 6.3		

수는 39.7(±6.6)건으로 15℃에서 20℃의 34.7(±5.4)건과 5℃와 10℃ 사이인 35.0(±6.0) 건 보다 많았다. 최저기온에 있어서는 기온분포에 따라 통계적 유의차가 있었으며($p<.000$), 20℃ 이상일 때가 39.8(±6.7)건으로 가장 많았고, -10℃~-5℃일 때가 35.0(±6.6)건으로 가장 적었다. 전일 대비 최고기온차이에 있어서는 유의한 차이를 보였고($p=.038$) 전날의 최고기온과의 차이가 5℃ 이상일 때 39.7(±6.0)건으로 가장 많았고 -5℃ 미만일 때 34.9(±6.2)건으로 가장 적었다. 일교차와 전일 대비 최저기온차이에 따른 하루 평균 이송건수는 차이를 보이지 않았다<Table 4>.

3. 계절 및 기온에 따른 이송환자 병력의 차이

1) 계절에 따른 이송환자 병력의 차이

1년간 이송한 환자 중 병력이 많은 비율을 차지하는 5개 질환(고혈압, 당뇨, 심장질환, 뇌혈관질환, 폐질환)의 비율을 분석하였다. 1년간 이송한 환자 중 고혈압을 병력으로 갖고 있는 환자는 20.29%(2,735명), 당뇨가 11.3%(1,534명), 심장

질환 5.4%(732명), 뇌혈관 및 폐질환이 각각 3.7%(498명)과 1.6%(213명)였다<Table 5>.

고혈압 병력을 갖고 있는 환자의 계절별 이송의 차이를 보면 겨울철에 이송되는 경우가 28.1%(769명)로 가장 많았고($p<.000$), 당뇨($p<.000$)와 심장질환($p<.000$)도 각각 계절별 유의차를 보였으며 겨울철에 29.3%와 29.6%로 가장 많았다. 뇌혈관질환의 경우 겨울철이 34.3%로 가장 높았고 봄은 19.3%로 가장 낮았다($p<.000$). 폐질환의 경우에는 겨울철이 34.7%로 가장 높았고 가을이 18.3%로 가장 낮은 비율을 보였다($p=.002$)<Table 5>.

2) 최고기온 및 최저기온에 따른 이송환자 병력의 차이

최고기온 및 최저기온 구간에 따른 환자 병력의 차이는 <Table 6>과 같다. 최고기온 구간에 따른 고혈압($p<.000$), 당뇨병($p=.002$), 심장질환($p=.021$), 뇌혈관질환($p<.000$), 폐질환($p<.000$)을 가진 이송환자의 비율의 차이는 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 고혈압의 경우 최고기온이 0℃ 미만인 경우와 0℃~5℃ 사이에 이송된 환자

Table 5. Seasonal difference in past history of the transported patients

Past history*	Total		Spring		Summer		Fall		Winter		χ^2 (p)
	13,531		3,337	(24.7%)	3,558	(26.3%)	3,357	(24.8%)	3,279	(24.2%)	
HTN	2,735	(20.2%)	615	(22.5%)	684	(25.0%)	667	(24.4%)	769	(28.1%)	30.317 (.000)
DM	1534	(11.3%)	344	(22.4%)	388	(25.3%)	352	(23.0%)	450	(29.3%)	25.175 (.000)
CD	732	(5.4%)	200	(27.3%)	159	(21.7%)	156	(21.3%)	217	(29.6%)	21.547 (.000)
CVD	498	(3.7%)	96	(19.3%)	125	(25.1%)	106	(21.3%)	171	(34.3%)	30.730 (.000)
PD	213	(1.6%)	53	(24.9%)	47	(22.1%)	39	(18.3%)	74	(34.7%)	15.023 (.002)

*HTN, hypertension; DM, diabetes mellius; CD, cardiac disease; CVD, cerebrovascular disease; PD, pulmonary disease

Table 6. The difference of past history by temperature

Category (°C)	Total patients (n)	Past history*									
		HTN		DM		CD		CVD		PD	
		(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)
Highest temperature	<0	607	142 (23.4%)	83 (13.7%)	41 (6.8%)	24 (4.0%)	22 (3.6%)				
	0~5	1,595	384 (24.1%)	225 (14.1%)	102 (6.4%)	89 (5.6%)	36 (2.3%)				
	5~10	1,645	355 (21.6%)	192 (11.7%)	105 (6.4%)	87 (5.3%)	28 (1.7%)				
	10~15	1,109	208 (18.8%)	127 (11.5%)	62 (5.6%)	34 (3.1%)	13 (1.2%)				
	15~20	1,250	260 (20.8%)	143 (11.4%)	69 (5.5%)	40 (3.2%)	17 (1.4%)				
	20~25	2,139	410 (19.2%)	218 (10.2%)	118 (5.5%)	52 (2.4%)	36 (1.7%)				
	25~30	3,040	571 (18.8%)	325 (10.7%)	142 (4.7%)	84 (2.8%)	31 (1.0%)				
	≥30	2,146	405 (18.9%)	221 (10.3%)	93 (4.3%)	88 (4.1%)	30 (1.4%)				
Total	13,531	2,735 (20.2%)	1,534 (11.3%)	732 (5.4%)	498 (3.7%)	213 (1.6%)					
	$\chi^2(p)$	25.856 (.000)		22.134 (.002)		16.479 (.021)		48.059(.000)		29.605(.000)	
Lowest temperature	<-10	1,169	269 (23.0%)	154 (13.2%)	88 (7.5%)	59 (5.0%)	29 (2.5%)				
	-10~-5	1,713	379 (22.1%)	210 (12.3%)	103 (6.0%)	86 (5.0%)	32 (1.9%)				
	-5~0	1,545	342 (22.1%)	215 (13.9%)	83 (5.4%)	71 (4.6%)	32 (2.1%)				
	0~5	1,312	262 (20.0%)	140 (10.7%)	77 (5.9%)	49 (3.7%)	22 (1.7%)				
	5~10	1,657	298 (18.0%)	153 (9.2%)	92 (5.6%)	45 (2.7%)	22 (1.3%)				
	10~15	2,032	390 (19.2%)	207 (10.2%)	111 (5.5%)	42 (2.1%)	24 (1.2%)				
	15~20	2,353	450 (19.1%)	271 (11.5%)	98 (4.2%)	78 (3.3%)	28 (1.2%)				
	≥20	1,750	345 (19.7%)	184 (10.5%)	80 (4.6%)	68 (3.9%)	24 (1.4%)				
Total	13,531	2,735 (20.2%)	1,534 (11.3%)	732 (5.4%)	498 (3.7%)	213 (1.6%)					
	$\chi^2(p)$	21.562 (.003)		27.396 (.000)		21.617 (.003)		38.863 (.000)		15.091 (.035)	

*HTN, hypertension; DM, diabetes mellitus; CD, cardiac disease; CVD, cerebrovascular disease; PD, pulmonary disease

의 각각 23.4%와 24.1%에서 고혈압을 보였고, 이는 전체 이송환자 중 고혈압이 차지하는 비율 20.2%보다 많았다. 당뇨병의 경우 최고기온 0°C 미만일 때 이송환자의 비율이 13.7%로 전체 11.3%보다 많았고, 심장질환과 폐질환의 경우에도 최고기온이 0°C 미만일 때 각각 6.8% 및 3.6%로 전체 비율 5.4% 및 1.6%보다 높았다.

최저기온 구간에 따른 고혈압($p=.003$), 당뇨병 ($p<.000$), 심장질환($p=.003$), 뇌혈관질환($p<.000$), 폐질환($p=.035$)을 가진 이송환자의 비율의 차이

도 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 고혈압은 최저기온이 -10°C 미만일 때 이송환자의 23.0%에서 나타나, 고혈압 전체 비율(20.2%)보다 높았다. 당뇨병, 심장질환, 뇌혈관질환, 폐질환 모두 최저기온이 -10°C 이하일 때 다른 기온구간에 비해 가장 높은 비율의 병력을 보였다.

3) 기온 차이에 따른 이송환자 병력의 차이

일교차, 전일대비 최고기온차 및 전일대비 최저기온차에 따른 이송환자 병력의 차이는 <Table

Table 7. The difference of past history by temperature difference

Category (°C)	Total patients (n)	Past history [†]									
		HTN		DM		CD		CVD		PD	
		(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)	(n)	(%)
DTD*	< 5	575	140 (24.3%)	68 (11.8%)	29 (5.0%)	19 (3.3%)	4 (0.7%)				
	5~10	3,289	663 (20.2%)	383 (11.6%)	175 (5.3%)	118 (3.6%)	60 (1.8%)				
	10~15	6,736	1,364 (20.2%)	769 (11.4%)	378 (5.6%)	242 (3.6%)	112 (1.7%)				
	15~20	2,772	538 (19.4%)	302 (10.9%)	142 (5.1%)	115 (4.1%)	35 (1.3%)				
	≥20	159	30 (18.9%)	12 (7.5%)	8 (5.0%)	4 (2.5%)	2 (1.3%)				
	Total	13,531	2,735 (20.2%)	1,534 (11.3%)	732 (5.4%)	498 (3.7%)	213 (1.6%)				
	$\chi^2(p)$		7,399 (.116)	3,301 (.509)	1,229 (.873)	2,778 (.596)	6,372 (.173)				
HTD	<-5	907	189 (20.8%)	98 (10.8%)	47 (5.2%)	30 (3.3%)	11 (1.2%)				
	-5~0	5,611	1,166 (20.8%)	656 (11.7%)	295 (5.3%)	212 (3.8%)	90 (1.6%)				
	0~5	6,255	1,230 (19.7%)	699 (11.2%)	349 (5.6%)	231 (3.7%)	96 (1.5%)				
	≥5	758	150 (19.8%)	81 (10.7%)	41 (5.4%)	25 (3.3%)	16 (2.1%)				
	Total	13,531	2,735 (20.2%)	1,534 (11.3%)	732 (5.4%)	498 (3.7%)	213 (1.6%)				
	$\chi^2(p)$		2,510 (.473)	1,367 (.713)	0,702 (.873)	0,823 (.844)	2,267 (.519)				
LTD	<-5	502	125 (24.9%)	75 (14.9%)	24 (4.8%)	17 (3.4%)	14 (2.8%)				
	5 - 0	6,573	1276 (19.4%)	726 (11.0%)	344 (5.2%)	255 (3.9%)	89 (1.4%)				
	0~5	5,955	1229 (20.6%)	673 (11.3%)	330 (5.5%)	213 (3.6%)	99 (1.7%)				
	≥5	501	105 (21.0%)	60 (12.0%)	34 (6.8%)	13 (2.6%)	11 (2.2%)				
	Total	13,531	2,735 (20.2%)	1,534 (11.3%)	732 (5.4%)	498 (3.7%)	213 (1.6%)				
	$\chi^2(p)$		10,289 (.016)	7,252 (.064)	2,845 (.416)	2,703 (.440)	8,385 (.039)				

*DTD, daily temperature difference(°C); HTD, highest temperature difference from day before (°C); LTD, lowest temperature difference from day before (°C)

†HTN, hypertension; DM, diabetes mellitus; CD, cardiac disease; CVD, cerebrovascular disease; PD, pulmonary disease

7)과 같다. 일교차 및 전일대비 최고기온차에 다른 이송환자 병력에는 통계적 유의한 차이가 없었다. 전일대비 최저기온차이에 있어서는 고혈압($p=.016$)과 폐질환($p=.039$)에서 유의한 차이를 보였고 전일대비 최저기온차가 -5°C 이상 차이가 날 때 고혈압 환자의 비율은 24.9%이었고, 폐질환 환자도 2.8%로 전체 비율 1.6%보다 높았다.

IV. 고 찰

날씨와 기온이 질환 발생에 영향을 준다는 보고는 많이 이루어졌고 이런 연구들의 대부분은 병원을 방문하는 환자들을 대상으로 시행되었다. 본 연구에서는 119 구급대가 이송하는 환자들이 기온에 따른 발생현황을 분석하고 특히 병력이 기온에 따라 발생하는 비율을 분석하였다.

본 연구에 포함된 일개 지역 119가 병원까지 이송한 환자들 중 60대 이상이 42.1%로 나타났는데 이는 소방청이 발표한 2017년 구급 활동분석에서 44.3%로 나타난 것과 유사하다. 계절로는 여름(6월~8월)이 26.3%를 차지하여 가장 높았다. 하루 평균 이송건수는 약 37건이었고, 월별로는 8월과 9월이 하루 평균 39.9건으로 가장 많았으며 11월은 33.5건으로 가장 적었다. 2017년도 구급 활동 현황을 분석한 소방청의 자료에서도 8월이 이송건수가 가장 많은 것으로 나타나[1] 본 연구 대상이 된 지역과 월별 이송환자 비율은 유사했다. 응급의료센터 내원환자들을 분석한 연구에서도 9월이 가장 많은 환자가 내원했다고 하였고[13], 또 다른 연구에서는 7월이 가장 많고 9월이 두 번째로 많다고 하여[9] 대체적으로 7월~9월에 환자들이 응급의료를 이용하는 것을 알 수 있다.

기온으로 환자의 이송현황을 분석하였을 때 최고기온이 30℃ 이상을 넘는 날은 1년 중 54일(14.8%)이었고, 하루 평균 39.7건의 환자를 이송하여 가장 많았다. 최고기온이 5℃에서 10℃ 사이인 날은 47일이었고 이때 환자는 35.0건으로 가장 적게 이송되었으며, 이는 최고기온이 가장 높은 8월이 가장 많이 이송되고 11월이 가장 낮았던 월별 현황과 유사한 것을 알 수 있다. 흥미로운 것은 전 날보다 최고기온의 차이가 +5℃ 이상 올라갔을 때 하루 평균 환자수가 39.7건인 것에 비하여 -5℃ 이상 떨어졌을 때는 34.9건에 불과하여 이 지역에서는 평균 5명 정도가 적었다. 이는 기온이 급격히 올라가는 봄과 여름철에 119를 이용하는 사람이 늘어나고 갑자기 추워지는 겨울철에는 적어지는 것으로 Lee[13]과 Diehl 등[14]의 연구에서도 유사한 결과를 보였고, 이러한 분포를 보이는 이유로 기온이 올라가면 사람들의 신체 활동이 증가하여 발생하는 사고, 기온 상승에 따른 온열질환, 8~9월에 집중되는 벌쏘임[15] 등과 같은 환자가 증가 되는 것으로 추측할 수 있다.

본 연구에서는 이송 환자들의 병력과 기온과의 관계도 분석하였다. 병력이 119를 호출하게 된 주호소와 직접 연관이 있다고 볼 수는 없지만, 주호소는 매우 다양하여 분석하는데 한계점이 있어 병력을 중심으로 기온에 따른 차이를 분석하게 되었다. 계절별로 보았을 때 뇌혈관 질환과 폐질환의 병력이 있는 환자의 이송비율이 겨울철에 각각 34.3%와 34.7%로 나타나, 전체 이송환자가 겨울철에 24.2%인 것에 비해 매우 높은 것을 확인하였다. 119 출동요인을 분석한 Kim[16]의 연구에서는 가을에 신경계 출동이 가장 높았고 겨울철에 호흡기계관련 출동이 높았다고 하여 일부 유사한 면을 볼 수 있다.

고혈압과 당뇨, 심장질환을 갖고 있는 환자도 겨울철에 발생하는 빈도가 다른 계절에 비해 높았다. 기온에 따른 이송현황에서도 최고기온과 최저기온이 낮을수록 병력을 가진 비율이 높아지는 것을 볼 수 있었고, 최저기온이 -10℃ 이하일 때 5가지 병력에서 다른 기온대에 비해 모두 이송비율이 높았다. Kim[2]의 연구에서는 큰 일교차가 허혈성심장질환과 뇌혈관 질환에 높은 사망률을 보인다고 하였는데, 본 연구에서 일교차는 뇌혈관질환이나 심질환환자의 이송비율에는 유의차를 보이지 않았다. 다만 전일 대비 최저기온이 -5℃ 이상 떨어졌을 때 고혈압 환자와 폐질환 환자의 이송비율이 증가하였다.

전반적으로 보았을 때 전체 환자의 하루 평균 이송건수는 기온이 높을 때 증가했지만, 고혈압, 당뇨, 심질환, 뇌혈관질환, 폐질환을 가진 환자들은 기온이 낮아지면 이송비율이 증가하는 것을 알 수 있었다. 따라서 겨울철이나 최저기온차가 심한 날에는 병력을 보유한 환자가 증가하므로 구급대원들은 이에 대응하는 준비가 필요할 것이다. Sung[17]의 연구에서 강수여부가 응급실의 내원환자수에 영향을 미치는 요인임을 볼 때 추후 119 환자수요예측 프로그램을 개발하기 위해서는 비와

눈과 같은 강수량 요인과 함께 미세먼지 등을 고려하여 연구할 필요가 있다.

V. 결 론

1. 결론

본 연구는 기온과 계절에 따른 구급대를 이용하는 환자 발생 현황과 병력과 관계를 분석하기 위해 구급활동일지를 후향적으로 조사하였다. 이를 위해 경기도 일개 지역의 2016년 3월부터 2017년 2월까지 1년간 구급활동일지와 그 지역의 기상청 데이터를 수집하여 분석에 이용하였다. 1년간 119신고를 통해 병원으로 이송한 환자 13,531건에 대해 일별 최고기온과 최저기온 및 일교차와 전날대비 기온차를 바탕으로 하루 평균 이송건수와 환자들의 보유 병력에 따른 차이를 분석하였다. 연구 결과 월별로는 8월과 9월이 하루 평균 이송건수가 가장 많았고 계절로는 여름이 가장 많았다. 최고기온은 30℃ 이상일 때, 최저기온은 20℃ 이상인 날들에 하루 평균 이송건수가 가장 많았고 전날대비 최고기온이 5℃ 이상 증가할 때 이송건수가 많았다. 반면 고혈압, 당뇨, 심장질환, 뇌혈관질환 및 폐질환의 병력을 보유한 환자들은 겨울철에 발생비율이 높았고, 최고기온과 최저기온이 낮을수록 환자 발생 비율이 유의하게 높았다. 전날보다 최저기온차가 -5℃ 이상 떨어질 때 고혈압 및 폐질환을 갖고 있는 환자의 이송건수가 많아졌다.

이는 기온이 높은 여름철에는 사람들의 활동성이 증가함에 따라 발생하는 사고나 질병으로 환자가 증가하는 반면 병력 보유자들은 기온이 떨어지면서 응급상황이 많이 발생하는 것을 나타내므로 119 구급대는 이러한 환자 발생 추이에 맞게 사전 대비를 해야 할 것이다.

2. 제언

- 1) 우리나라는 지역에 따라 기온의 변화가 다르고 인구학적 특성이 다르므로 이러한 것을 고려한 지역별 연구가 필요할 것이다.
- 2) 강수량과 같은 날씨요인과 습도, 미세먼지 등 까지 고려하여 119 환자 수요예측 프로그램의 개발이 필요할 것이다.

ORCID ID

Kyoung-Youl Lee

0000-0003-3776-092X

Jeong-Hyeok Lee

0000-0002-5272-7514

References

1. Korea National Fire agency. 2017 Emergency medical service activity analysis. Available at: http://www.nfa.go.kr/nfa/releaseinformation/statisticalinformation/main/?boardId=bbs_0000000000000019&mode=view&cntId=15&category=&pageIdx=&searchCondition=&searchKeyword=, 2018.
2. Kim YH, Kim CH, Lee WS, Noh MS. A Study on association between local climate change and disease deaths caused by ischaemic heart and cerebrovascular disease. *Journal of the Korean Data Analysis Society* 2015;17(4):1911-8.
3. Cao J, Cheng Y, Zhao N, Song W, Jiang C, Chen R et al. Diurnal temperature range is

- a risk factor for coronary heart disease death. *J Epidemiol* 2009;19(6):328-32. <https://doi.org/10.2188/jea.JE20080074>
4. Barnett AG, Tong S, Clements AC. What measure of temperature is the best predictor of mortality?. *Environ Res* 2010;110:604-11.
 5. Gemmell I, McLoone P, Boddy F, Dickinson GJ, Watt GCM. Seasonal variation in mortality in Scotland. *Int J Epidemiol* 2000;29:274-9. <https://doi.org/10.1093/ije/29.2.274>
 6. Zanobetti A, Schwartz J. Temperature and mortality in nine US cities. *Epidemiology* 2008;19(4):563-70. <https://doi.org/10.1097/EDE.0b013e31816d652d>
 7. Michelozzi P, Sario MD. Temperature changes and the risk of cardiac events. *BMJ* 2010;341:c3720. <https://doi.org/10.1136/bmj.c3720>
 8. Bang JS. Air temperature effects to emergency visits of acute myocardial infarction patients -A hospital case study-. Unpublished master's thesis, Korea University 2012, Seoul, Korea.
 9. Kim JE. An Effect of Temperature on the Number of Patient Visits to the Emergency Department, Unpublished master's thesis, Korea University 2011, Seoul, Korea.
 10. Ha J, Yoon J, Kim H. Relationship between winter temperature and mortality in Seoul, South Korea, from 1994 to 2006. *Science of The Total Environment* 2009;407(7):2158-64. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2008.12.029>
 11. Schweiger L, Younger J, Ionides E, Desmond J. Autoregression models can reliably forecast emergency department occupancy levels 12 hours in advance. *Acad Emerg Med* 2007;14(5S):S82. <https://doi.org/10.1197/j.aem.2007.03.928>
 12. Jones SS, Evans RS, Allen TL, Thomas A, Haug PJ, Welch SJ et al. A multivariate time series approach to modeling and forecasting demand in the emergency department. *Journal of biomedical informatics* 2009;42(1):123-39. <https://doi.org/10.1016/j.jbi.2008.05.003>
 13. Lee JY, Min JH, Park JS, Chung SP, Park JS. The association of meteorological and day-of-the-week factors with patient visits to emergency centers. *Korean J Soc Emerg Med* 2005;16(2):287-91.
 14. Diehl AK, Morris MD, Mannis SA. Use of calendar and weather data to predict walk-in attendance. *Southern Medical Journal* 1981;74(6):709-12.
 15. Kim JH, Lee KY. Prehospital care and improvement of 119 emergency medical technician for the insect bite patients. *Korean J Emerg Med Ser* 2013;17(1):63-78.
 16. Kim HK. Study on the emergency dispatch factor. Unpublished master's thesis, Kyonggi University 2017, Suwon, Korea.
 17. Sung JO. Time series forecasting modeling for demand of emergency department. Unpublished master's thesis, Ajou University 2010, Suwon, Korea.