



2022-2023절기 「한랭질환 응급실감시체계」 운영 결과

이주현, 안대식, 안윤진*

질병관리청 건강위해대응관 미래질병대비과

초 록

질병관리청은 매년 겨울(12월부터 다음 해 2월) 전국 500여 개 응급실 운영 의료기관을 대상으로 한랭질환(저체온증, 동상, 동창, 침수병·침족병 등) 발생 현황을 모니터링하는 「한랭질환 응급실감시체계」를 운영하고 있다. 2022-2023절기 한랭질환 응급실감시체계에는 507개 기관이 참여하였고(2022년 12월 기준), 신고된 한랭질환자는 총 447명(한랭질환 추정 사망자 12명 포함)으로 전년 대비 49.0% (147명) 증가하였다. 2022년 겨울철(2022.12.-2023.2.) 전국 평균기온은 0.2℃ (평년 대비 -0.3℃)로 평년과 비슷했으며, 2023년 1월 하순에는 겨울 동안 가장 낮은 기온을 보였고, 전체 감시 기간 중 가장 많은 한랭질환자(25.7%)가 발생하였다. 한랭질환자는 남자(303명, 67.8%), 80세 이상(102명, 22.8%), 직업은 무직(151명, 33.8%)이 많이 신고되었고 발생 시간은 하루 중 지속적으로 발생하나 특히 오전 활동 시간대인 6-12시에 전체 환자 중 31.3% (140명)가 발생하였다. 발생 장소는 길가(111명, 24.8%)가 가장 많았으며, 주거지 주변(67명, 15.0%), 집(66명, 14.8%)이 뒤를 이었다. 한랭질환은 저체온증(300명, 67.1%)이 가장 많았으며, 전체 환자 중 19.7% (88명)는 내원 시 음주상태였다.

주요 검색어: 한파; 한랭질환; 저체온증; 동상; 감시체계

서 론

지구온난화 추세 속에서 여름철 폭염보다 겨울철 한파로 인한 건강피해에 대한 관심이 낮아지고 있다. 그러나 겨울철 한파로 인한 건강피해는 지속적으로 발생하고 있는 것으로 보고되고 있다[1]. 2022년 미국은 12월 중반기에 40여 년 만에 최악의 크리스마스 한파가 발생하였으며, 눈 폭풍의 영향 범위도 사상 최대 수준으로 캐나다에서부터 먼 텍사스까지 영향을 미쳤다. 미국 전역에서 최소 34명이 사망했으며 특히 뉴욕

주의 피해가 가장 심각했는데, 20명 이상의 사망자가 발생하였다[2]. 이러한 한파로 인한 저온 노출은 호흡기·심혈관·뇌혈관질환 등 기저질환을 악화시켜 질병과 사망률의 증가를 초래할 수 있다[3]. 유럽 15개 도시의 1990년부터 2000년까지의 일 사망률, 기상정보, 대기오염 정보를 이용하여 기후변화로 인한 기상요소의 건강영향을 연구한 결과, 기온이 1℃ 낮아질 때마다 일 사망자 수는 1.35% 증가한다고 하였다[4]. 1973년부터 2023년까지 우리나라 겨울철 한파일수는 평균 6.5일로 한파일수의 발생 빈도는 소폭 감소하는 추세를 보이

Received November 23, 2023 Revised December 5, 2023 Accepted December 6, 2023

*Corresponding author: 안윤진, Tel: +82-43-219-2950, E-mail: carotene@korea.kr

Copyright © Korea Disease Control and Prevention Agency



This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.



핵심 요약

① 이전에 알려진 내용은?

한파는 지구온난화의 영향으로 그 빈도가 감소할 것으로 예상되지만, 향후 겨울철에 계속해서 발생할 이상 기온 현상으로 국민의 건강에 상당한 영향을 미칠 수 있어 지속적인 모니터링과 평가가 필요하다.

② 새로이 알게 된 내용은?

한랭질환자는 성별, 지역별, 발생 시간별, 발생 장소별, 직업별, 질환별로 차이를 보였다.

③ 시사점은?

한랭질환은 사전에 적절한 예방 조치로 질환 발생과 사망을 방지할 수 있다. 이에 한파 특보 등 기상예보에 주의를 기울이고 외출 시 체감온도 확인 등 한파 대비 건강 수칙을 준수하는 것이 중요하다.

고 있으나 한랭질환자는 지속적으로 매년 발생하고 있다(그림 1). 한랭질환자의 발생 상황을 조기에 파악하고 대책을 마련하기 위해서 한랭질환 응급실감시체계를 운영하는 것은 질병관리청의 중요한 역할일 것이다[5].

방 법

질병관리청은 한랭질환 응급실감시체계를 2013년부터 운영하여 현재 전국 약 500여 개 응급실 운영기관을 대상으로

겨울철 한파로 인한 건강피해 발생을 감시하고 주요 발생 특성 정보를 일별로 제공해 오고 있다. 운영 기간은 매년 12월부터 이듬해 2월까지 전국 500여 개 응급실 운영기관(전국 응급실의 약 97%)의 자발적인 참여를 통해 한랭질환(저체온증, 동상, 동창, 침수병·침족병 등) 발생 정보를 신고하고 있다(표 1). 신고된 자료는 관할 보건소와 시·도의 승인을 거쳐 질병관리청에서 최종 감시정보를 집계하는 체계로 운영되고 있다(그림 2). 감시체계 운영 기간 중 수집된 정보는 기간별(일별, 누계), 지역별(시·도, 시·군·구), 성별, 연령별, 직업별, 질환별, 발생 시간별, 발생 장소별로 정리하여 매일 16시에 질병관리청 누리집을 통해 제공하고 있다. 본 보고서는 2022년 12월 1일부터 2023년 2월 28일까지 신고된 일별 한랭질환 감시자료를 대상으로 주요 발생 특성별로 빈도 분석을 통해 자료를 탐색 및 분석하였다.

결 과

1. 2022-2023절기 겨울철 기상과 한랭질환자 신고 현황

2022-2023절기 겨울철(12월-2월) 한파일수는 7.0일로 작년(6.1일) 대비 0.9일 증가하였고 대륙고기압과 이동성고기압의 영향으로 기온의 변동성이 컸던 것으로 나타났다.

2022-2023절기(2022.12.1.-2023.2.28.) 「한랭질환 응급실감시체계」로 신고된 한랭질환자는 총 447명(사망 12명)

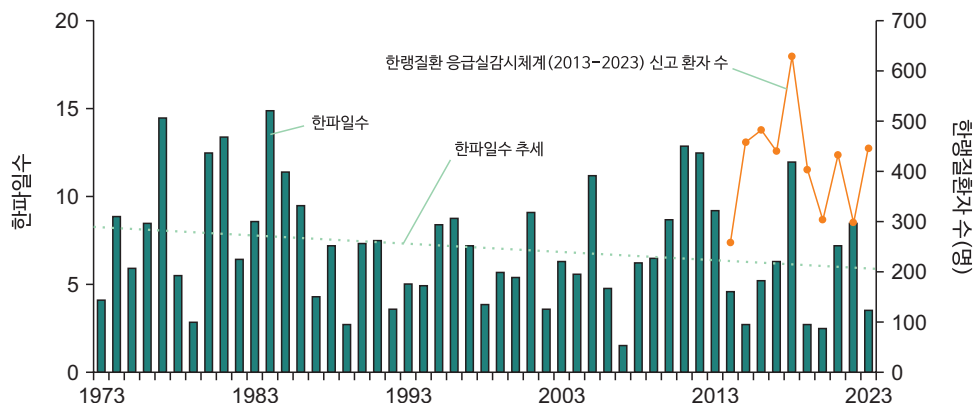


그림 1. 연도별(1973-2023년) 겨울철 한파일수

표 1. 절기별 한랭질환 응급실감시체계 운영 결과

구분	한랭질환자 수 ^{a)} (추정 사망자 수)	평균최저기온(°C)	한파일수 ^{b)}
2013-2014절기(2013. 12. 1.-2014. 2. 28.)	258 (13)	-3.2	3.3
2014-2015절기(2014. 12. 1.-2015. 2. 28.)	458 (12)	-3.6	4.5
2015-2016절기(2015. 12. 1.-2016. 2. 29.)	483 (26)	-2.7	5
2016-2017절기(2016. 12. 1.-2017. 2. 28.)	441 (4)	-3.2	4.3
2017-2018절기(2017. 12. 1.-2018. 2. 28.)	631 (11)	-5.5	11.8
2018-2019절기(2018. 12. 1.-2019. 2. 28.)	404 (10)	-3.4	4.9
2019-2020절기(2019. 12. 1.-2020. 2. 29.)	303 (2)	-1.4	0.8
2020-2021절기(2020. 12. 1.-2021. 2. 28.)	433 (7)	-3.9	7.8
2021-2022절기(2021. 12. 1.-2022. 2. 28.)	300 (9)	-4.8	6.1
2022-2023절기(2022. 12. 1.-2023. 2. 28.)	447 (12)	-4.8	7.0

^{a)}한랭질환자는 '한랭질환 추정 사망자'를 포함하는 수치임. ^{b)}기상청 기상자료개방포털: 아침(03:01-09:00) 최저기온이 영하 12도 이하인 날의 수.

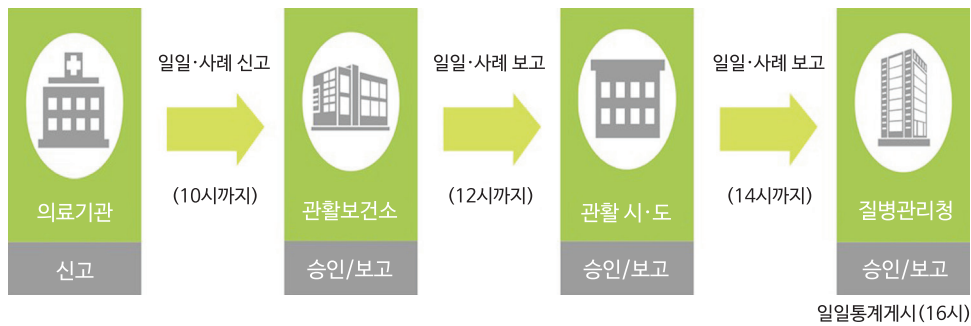


그림 2. 한랭질환 감시체계 순서도

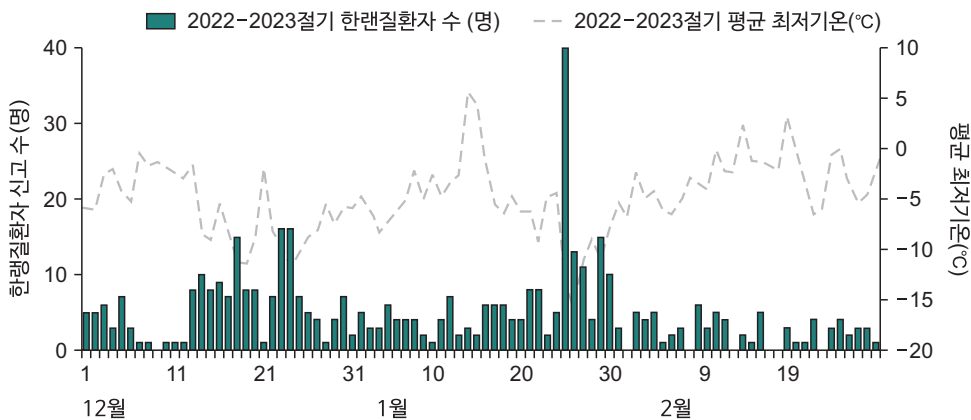


그림 3. 2022-2023절기 한랭질환 신고 현황과 평균최저기온(°C) 분포

으로 전년(한랭질환자 300명, 사망 9명)과 대비하여 49.0% 증가한 것으로 나타났다. 증상 발생일 기준 월별 환자 수는 1월에 199명(44.5%)으로 가장 많았고, 12월 177명(39.6%), 2월 71명(15.9%) 순으로 신고되었다. 2022-2023절기 겨울

철 가장 추운 기간은 1월 하순(2023.1.20.-2023.1.31.)으로 기온의 급격한 하강의 영향으로 전체 한랭질환자의 25.7%가 이 시기에 발생하였다(그림 3).

2. 2022-2023절기 한랭질환자 발생 특성

한랭질환자 발생을 인구학적 특성으로 살펴보면 성별로는 남자(303명, 67.8%)가 여자(144명, 32.2%)보다 많은 것으로 나타났다. 연령별로는 80대 이상 고령층에서 102명

(22.8%)으로 가장 많았고, 60대가 81명(18.1%), 50대 75명(16.8%), 70대 48명(10.7%) 순으로 65세 이상 노년층이 전체의 42.3%로 많았다. 인구 10만 명당 환자 수는 80세 이상 4.5명, 70대 1.3명, 60대 1.1명, 50대 0.9명 순이었다.

표 2. 2022-2023절기 한랭질환 주요 결과

구분	전체(n=447)	국소성(n=147)	전신성(n=300)
성별			
남자	303 (67.8)	118 (80.3)	185 (61.7)
여자	144 (32.2)	29 (19.7)	115 (38.3)
연령별			
0-9세	4 (0.9)	3 (2.0)	1 (0.0)
10-19세	36 (8.1)	22 (15.0)	14 (4.7)
20-29세	42 (9.4)	33 (22.4)	9 (0.3)
30-39세	29 (6.5)	19 (12.9)	10 (3.3)
40-49세	30 (6.7)	10 (6.8)	20 (6.7)
50-59세	75 (16.8)	22 (15.0)	53 (17.7)
60-69세	81 (18.1)	21 (14.3)	60 (20.0)
70-79세	48 (10.7)	8 (5.4)	40 (13.3)
80세 이상	102 (22.8)	9 (6.1)	93 (31.0)
직업			
관리자	1 (0.2)	0 (0.0)	1 (0.3)
전문가 및 관련종사자	7 (1.6)	6 (4.1)	1 (0.3)
사무종사자	14 (3.1)	10 (6.8)	4 (1.3)
서비스종사자	4 (0.9)	2 (1.4)	2 (0.7)
판매종사자	3 (0.7)	1 (0.7)	2 (0.7)
농림어업숙련종사자	5 (1.1)	0 (0.0)	5 (1.7)
기능원 및 관련 기능종사자	4 (0.9)	3 (2.0)	1 (0.3)
장치기계조작 및 조립종사자	3 (0.7)	0 (0.0)	3 (1.0)
단순노무종사자	17 (3.8)	9 (6.1)	8 (2.7)
군인	15 (3.4)	14 (9.5)	1 (0.3)
주부	15 (3.4)	1 (0.7)	14 (4.7)
학생	45 (10.1)	30 (20.4)	15 (5.0)
무직(노숙인제외)	151 (33.8)	20 (13.6)	131(43.7)
노숙인	11 (2.5)	2 (1.4)	9 (3.0)
미상	142 (31.8)	47 (32.0)	95(31.7)
기타	10 (2.2)	2 (1.4)	8 (2.7)
지역별			
서울특별시	51 (11.4)	27 (18.4)	24 (8.0)
부산광역시	9 (2.0)	4 (2.7)	5 (1.7)
대구광역시	8 (1.8)	1 (0.7)	7 (2.3)
인천광역시	27 (6.0)	2 (1.4)	25 (8.3)
광주광역시	4 (0.9)	0 (0.0)	4 (1.3)
대전광역시	13 (2.9)	3 (2.0)	10 (3.3)
울산광역시	10 (2.2)	2 (1.4)	8 (2.7)

표 2. 계속

구분	전체(n=447)	국소성(n=147)	전신성(n=300)
세종특별자치시	4 (0.9)	4 (2.7)	0 (0.0)
경기도	93 (20.8)	35 (23.8)	58 (19.3)
강원도	62 (13.9)	37 (25.2)	25 (8.3)
충청북도	26 (5.8)	7 (4.8)	19 (6.3)
충청남도	36 (8.1)	6 (4.1)	30 (10.0)
전라북도	16 (3.6)	4 (2.7)	12 (4.0)
전라남도	28 (6.3)	4 (2.7)	24 (8.0)
경상북도	34 (7.6)	8 (5.4)	26 (8.7)
경상남도	22 (4.9)	3 (2.0)	19 (6.3)
제주특별자치도	4 (0.9)	0 (0.0)	4 (1.3)
발생장소			
실외			
작업장	18 (4.0)	16 (10.9)	2 (0.7)
운동장(공원)	13 (2.9)	7 (4.8)	6 (2.0)
논/밭	13 (2.9)	3 (2.0)	10 (3.3)
스키장	14 (3.1)	14 (9.5)	0 (0.0)
스케이트장	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
산	47 (10.5)	37 (25.2)	10 (3.3)
강가, 해변	37 (8.3)	3 (2.0)	34 (11.3)
길가	111 (24.8)	27 (18.4)	84 (28.0)
주거지 주변	67 (15.0)	16 (10.9)	51 (17.0)
기타	37 (8.3)	9 (6.1)	28 (9.3)
실내			
집	66 (14.8)	10 (6.8)	56 (18.7)
건물	16 (3.6)	2 (1.4)	14 (4.7)
작업장	2 (0.4)	2 (1.4)	0 (0.0)
기타	6 (1.3)	1 (0.7)	5 (1.7)
발생시간			
0-3시	54 (12.1)	16 (10.9)	38 (12.7)
3-6시	47 (10.5)	10 (6.8)	37 (12.3)
6-9시	80 (17.9)	16 (10.9)	64 (21.3)
9-12시	60 (13.4)	17 (11.6)	43 (14.3)
12-15시	55 (12.3)	29 (19.7)	26 (8.7)
15-18시	64 (14.3)	26 (17.7)	38 (12.7)
18-21시	52 (11.6)	22 (15.0)	30 (10.0)
21-24시	35 (7.8)	11 (7.5)	24 (8.0)
기저질환			
유	189 (42.3)	32 (21.8)	157 (52.3)
무	216 (48.3)	110 (74.8)	106 (35.3)
미상	42 (9.4)	5 (3.4)	37 (12.3)
음주			
유	88 (19.7)	12 (8.2)	76 (25.3)
무	269 (60.2)	119 (80.9)	150 (50.0)
미상	90 (20.1)	16 (10.9)	74 (24.7)

단위: n (%).

한랭질환자의 발생특성을 보면 지역별로는 경기 93명, 강원 62명, 서울 51명, 충남 36명 순으로 많았으며 전년과 대비하여 증가율이 가장 높은 지역은 대전(225.0%), 경기(151.4%), 인천(125.0%) 순이었고 제주지역은 60.0% 감소한 것으로 나타났다. 인구 10만 명당 환자 수를 보면 강원 4.0명, 충남 1.7명, 충북 1.6명, 전남 1.5명, 경북 1.3명 순이었다. 발생 장소별로는 실외 발생이 79.9% (357명)로 많았고 실내 집에서도 14.8% (66명)를 차지하는 것으로 나타났다. 세부적으로는 실외 길가에서 111명(24.8%)으로 가장 많았고, 주거지 주변 67명(15.0%), 실내 집 66명(14.8%), 산 47명(10.5%) 순으로 나타났다. 발생 시간별로는 오전 6-9시 시간대(80명, 17.9%)에 가장 높은 비율을 보였다. 직업별로는 무직이 전체 환자 중 151명(33.8%)으로 가장 많았고 학생 45명(10.1%), 단순노무자 17명(3.8%), 군인, 주부가 각각 15명(3.4%) 순으로 나타났다. 질환별로는 한랭질환은 크게 전신성 및 국소성 질환으로 분류되며 전신성 질환에는 대표적으로 저체온증이 있고, 국소성 질환에는 동상, 동창, 침수병 및 침족병 등이 있다. 신고된 한랭질환자 447명 중 전신성 질환에 해당하는 저체온증 환자는 300명(67.1%)이며 동상 등 국소성 질환 환자는 147명(32.9%)으로 나타났다. 신고된 한랭질환 추정 사망자는 총 12명(남자 7명, 여자 5명)으로 모두 저체온증 추정으로 사망한 것으로 조사되었다. 추정 사망자의 평균 연령은 73세로 사망자의 83%는 기저질환을 가진 65세 이상 노년층인 것으로 조사되었다. 지역별로는 충북 4명, 서울·경기 각각 2명, 인천 1명, 충남 1명, 대전 1명, 울산 1명 순이었다(표 2).

논 의

상기 분석 결과를 바탕으로 65세 이상 노년층에서 질환자와 사망자가 많이 발생하고 있음을 고려하여 노년층 대상 건강수칙의 세분화와 관계부처, 지자체의 협력을 통한 적극적인

대응이 필요하다[2]. 이에 질병관리청은 누리집(www.kdca.go.kr)을 통해 겨울철(12월-다음해 2월) 동안 일일 발생 현황을 매일 신속하게 제공하고 있으며, 한파 대비 건강 수칙 홍보자료(소책자·포스터·리플릿·카드 뉴스 등)를 제작하여 적극적으로 한파 건강 영향에 대해 홍보하고 있다. 한랭질환은 대처가 미흡하면 자칫 인명 피해로 연결될 수 있지만 사전에 적절한 예방 조치로 질환 발생과 사망을 방지할 수 있다. 이에 한파 특보 등 기상예보에 주의를 기울이고 외출 시 체감온도 확인하고 체온을 유지할 수 있도록 모자, 목도리, 장갑 등을 착용하는 등 한파 대비 건강 수칙을 준수하는 것이 중요하다. 특히 질병관리청은 국민 건강피해를 최소화하기 위해 한파 특보 예보 시 한파 건강 피해 발생 현황과 예방수칙 등을 배포하는 언론홍보도 강화하고 있다. 앞으로 질병관리청은 전국 응급실 운영 기관과 보건소, 시도와 유기적으로 협력하여 한파로 인한 건강 피해 정보를 신속하게 제공하고, 안정적으로 감시체계가 운영될 수 있도록 지속적으로 노력해 나갈 계획이다.

Declarations

Ethics Statement: Not applicable.

Funding Source: None.

Acknowledgments: None.

Conflict of Interest: The authors have no conflicts of interest to declare.

Author Contributions: Conceptualization: YJA. Formal analysis: JHL. Methodology: JHL. Visualization: JHL. Writing – original draft: JHL. Writing – review & editing: YJA, DSA.

References

1. Liu X, He Y, Tang C, et al. Association between cold spells

- and childhood asthma in Hefei, an analysis based on different definitions and characteristics. *Environ Res* 2021; 195:110738.
2. Korea Meteorological Administration. Abnormal climate report, 2022. Korea Meteorological Administration; 2023.
 3. Lane K, Ito K, Johnson S, Gibson EA, Tang A, Matte T. Burden and risk factors for cold-related illness and death in New York City. *Int J Environ Res Public Health* 2018; 15:632.
 4. Analitis A, Katsouyanni K, Biggeri A, et al. Effects of cold weather on mortality: results from 15 European cities within the PHEWE project. *Am J Epidemiol* 2008;168: 1397-408.
 5. Korea Disease Control and Prevention Agency. The 1st climate health impact assessment report. Korea Disease Control and Prevention Agency; 2022.

Results of the 2022–2023 「Winter Cold-Related Illness Surveillance」

Juhyun Lee, Daeshik An, Younjhin Ahn*

Division of Climate Change and Health Protection, Director General for Health Hazard Response,
Korea Disease Control and Prevention Agency, Cheongju, Korea

ABSTRACT

The Korea Disease Control and Prevention Agency establishes a cold-related illness (CRI) surveillance system that monitors the occurrence of CRI (hypothermia, frostbite, chilblains, immersion disease, etc.) in approximately 500 medical institutions operating emergency rooms across the country every winter (December to February of the following year) is being operated. Collectively, 507 organizations participated in the CRI emergency room surveillance system for the 2022–2023 season (as of December 2022), and a total of 447 reported CRI patients (including 12 presumed CRI deaths) were reported, an increase of 49.0% (147 people) compared to the previous year. The national average temperature in the winter of 2022 (2022.12.–2023.2.) was 0.2°C (−0.3°C compared to average value over 30 years from 1971 to 2000), similar to the average temperature. In late January 2023, it was the lowest temperature during the winter and the largest number of CRIs (25.7%) occurred during the entire surveillance period (2022.12.–2023.2.). Most CRIs were reported by males (303 people, 67.8%), people over 80-year-old (102 people, 22.8%), and unemployed people (151 people, 33.8%). Occurrence times occur consistently throughout the day, but especially in the morning. 31.3% (140 people) of all patients occurred during the activity time period of 6 to 12 o'clock. The most common location of occurrence was along the road (111 people, 24.8%), followed by around residential areas (67 people, 15.0%), and at home (66 people, 14.8%). The most common CRI was hypothermia (300 patients, 67.1%), and 19.7% (88 patients) of all patients were drunk at the time of admission.

Key words: Cold wave; Cold-related illness; Hypothermia; Frostbite; Surveillance system

*Corresponding author: Younjhin Ahn, Tel: +82-43-219-2950, E-mail: carotene@korea.kr

Introduction

Despite global warming trends, and despite the fact that the health effects of winter cold waves receive less attention than summer heat waves, health damages from winter cold waves continue to occur [1]. In December 2022, the United States

experienced its worst Christmas cold wave in over 40 years, affecting areas ranging from Canada to distant Texas with unprecedented snowstorm impacts. It led to at least 34 deaths nationwide, with New York bearing the brunt of the toll, including over 20 fatalities [2]. Exposure to such cold waves may exacerbate underlying health conditions like respiratory,

Key messages

① What is known previously?

Due to the effects of global warming, the frequency of cold waves is expected to decrease. However, future abnormal temperature phenomena during the winter season will have a significant negative impact on people's health, making continuous monitoring and evaluation necessary.

② What new information is presented?

Cold-related illnesses are classified by sex, region, time of occurrence, place of occurrence, occupation, and illness.

③ What are implications?

Most cold-related illnesses outbreaks and deaths can be prevented with appropriate preventive measures in advance. Accordingly, it is important to pay attention to weather forecasts such as cold wave special reports, and follow health rules for cold wave preparation, such as checking the perceived temperature when going out.

cardiovascular, and cerebrovascular diseases, potentially leading to increased illness and mortality rates [3]. A study reported the health impacts of climatic elements due to climate change, using daily mortality, meteorological, and air pollution data from 15 European cities between 1990 and 2000; it was

found that for every 1°C decrease in temperature, daily mortality increased by 1.35% [4]. From 1973 to 2023, the average number of cold wave days in the Republic of Korea was 6.5 days per winter, showing a slight decrease in frequency, yet cases of cold-related illnesses continue to occur on an annual basis (Figure 1). Early detection and preparation of countermeasures for the onset of cold-related illnesses will be an important role of the Korea Disease Control and Prevention Agency (KDCA) [5].

Methods

The KDCA has been running a cold-related illness emergency room surveillance system since 2013, monitoring health damages caused by winter cold waves in approximately 500 emergency rooms nationwide and providing daily data on key occurrence characteristics. Each year from December to February, approximately 500 emergency rooms nationwide (approximately 97% of all emergency rooms) voluntarily participate in reporting cases of cold-related illnesses (hypothermia, frostbite, chilblains, immersion foot/trench foot, etc.) (Table 1). Reported data undergo a process of approval by the

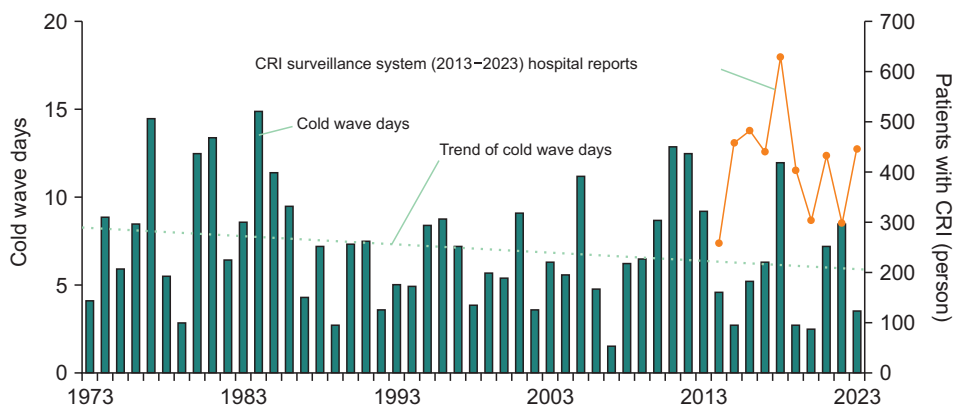


Figure 1. Number of cold wave days (1973–2023) of winter by year
CRI: cold-related illness.

Table 1. Reported cases of cold-related illnesses

Winter season	Total cases ^{a)} (estimated no. of death)	Average lowest temperature (°C)	Number of cold wave days ^{b)}
2013–2014 (2013.12.1.–2014.2.28.)	258 (13 deaths)	–3.2	3.3
2014–2015 (2014.12.1.–2015.2.28.)	458 (12 deaths)	–3.6	4.5
2015–2016 (2015.12.1.–2016.2.29.)	483 (26 deaths)	–2.7	5
2016–2017 (2016.12.1.–2017.2.28.)	441 (4 deaths)	–3.2	4.3
2017–2018 (2017.12.1.–2018.2.28.)	631 (11 deaths)	–5.5	11.8
2018–2019 (2018.12.1.–2019.2.28.)	404 (10 deaths)	–3.4	4.9
2019–2020 (2019.12.1.–2020.2.29.)	303 (2 deaths)	–1.4	0.8
2020–2021 (2020.12.1.–2021.2.28.)	433 (7 deaths)	–3.9	7.8
2021–2022 (2021. 12. 1.–2022. 2. 28.)	300 (9 deaths)	–4.8	6.1
2022–2023 (2022. 12. 1.–2023. 2. 28.)	447 (12 deaths)	–4.8	7.0

^{a)}Total cases including death cases. ^{b)}Korea Meteorological Administration Open Meteorological Data Portal: Number of days with the lowest morning (03:01~09:00) temperature below –12 degrees Celsius.

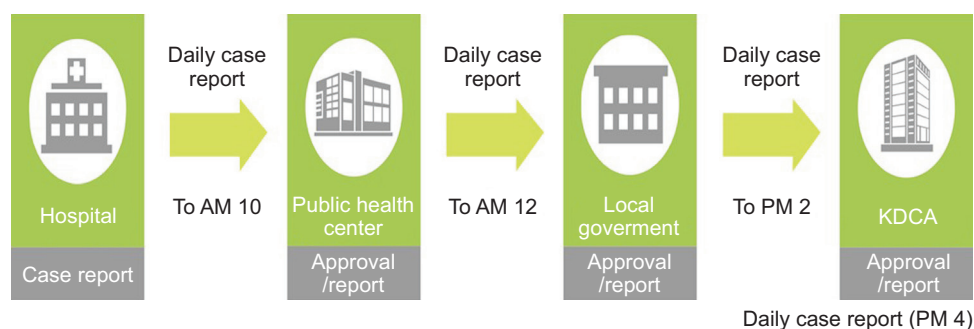


Figure 2. Cold-related illness surveillance system flowchart

local health office and provincial/municipal authorities, after which the KDCA compiles the final surveillance information (Figure 2). The data gathered during the surveillance period is organized by period (daily, cumulative), region (city · province, city · county · district), sex, age, occupation, disease type, time of occurrence, and location of occurrence, and is made available daily at 4 p.m. on the KDCA’s website. This report investigates and analyzes the data using frequency analysis based on the key occurrence characteristics of daily reported cold-related illness surveillance data from December 1, 2022 to February 28, 2023.

Results

1. Meteorological Conditions and Cold-related Illness Reports in Winter 2022–2023

There were 7.0 cold wave days in the winter of 2022–2023 (Dec–Feb), an increase of 0.9 days from the previous year (6.1 days), with significant temperature variability due to continental high pressure and mobile high pressure systems.

During the 2022–2023 season (Dec 1, 2022–Feb 28, 2023), 447 cases of cold-related illnesses including 12 deaths, were reported through the 「Cold-related Illness Emergency Room Surveillance System」, representing a 49.0% increase over the previous year (300 cases, 9 deaths). Based on the

date of symptom onset, the monthly distribution of patients was highest in January with 199 cases (44.5%), followed by December with 177 cases (39.6%), and February with 71 cases (15.9%). Owing to a sharp decline in temperature, the coldest period of the winter season 2022–2023 occurred in late January (Jan 20–31, 2023), when 25.7% of all cold-related illnesses occurred (Figure 3).

2. Characteristics of Cold-related Illnesses in Winter 2022–2023

In terms of the demographic characteristics of cold-related illness occurrences, males (303 cases, 67.8%) were more affected than females (144 cases, 32.2%). By age group, the highest number was those in their 80s and older with 102 cases (22.8%), followed by the 60s with 81 cases (18.1%), 50s with 75 cases (16.8%), and 70s with 48 cases (10.7%), with the elderly aged 65 years and over accounting for 42.3% of total cases. The number of cases per 100,000 population was 4.5 for those aged 80 years and older, 1.3 for those in their 70s, 1.1 for those in their 60s, and 0.9 for those in their 50s.

In terms of regional characteristics of cold-related illness cases, Gyeonggi had the most (n=93), followed by Gangwon (n=62), Seoul (n=51), and Chungnam (n=36). The regions

with the highest increase compared to the previous year were Daejeon (225.0%), Gyeonggi (151.4%), and Incheon (125.0%), while Jeju showed a 60.0% decrease. Regarding the number of cases per 100,000 population by region, Gangwon reported 4.0 cases, Chungnam 1.7, Chungbuk 1.6, Jeonnam 1.5, and Gyeongbuk 1.3. Regarding the location of occurrence, outdoor incidents accounted for 79.9% (357 cases), while occurrences at home also constituted 14.8% (66 cases). Specifically, the most frequent occurrences were on outdoor streets (111 cases, 24.8%), followed by areas around residences (67 cases, 15.0%), indoors at homes (66 cases, 14.8%), and in mountains (47 cases, 10.5%). The highest frequency occurrence was between 6 and 9 a.m. (80 cases, 17.9%). By occupation, the unemployed constituted the largest group with 151 cases (33.8%), followed by students (45 cases, 10.1%), unskilled laborers (17 cases, 3.8%), and military personnel and homemakers each accounting for 15 cases (3.4%). Cold-related illnesses are classified into two types: systemic and localized diseases. Systemic diseases include hypothermia, while localized diseases include frostbite, chilblains, immersion foot, and trench foot. Of the 447 reported cases of cold-related illness, 300 cases (67.1%) were of systemic diseases like hypothermia, while 147 cases (32.9%) were of localized diseases like

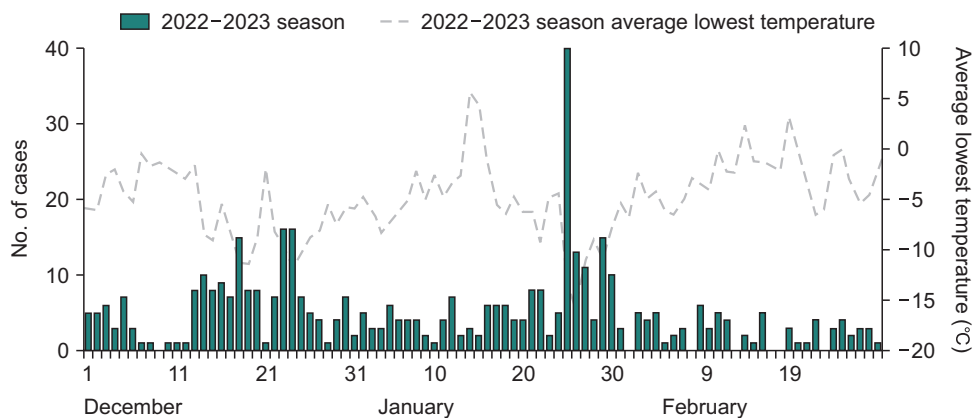


Figure 3. Occurrence of cold-related illness and temperature (°C) in the 2022–2023 winter season

Table 2. General characteristics of patients with cold-related illnesses

Characteristic	Total (n=447)	Focal (n=147)	Systemic (n=300)
Sex			
Male	303 (67.8)	118 (80.3)	185 (61.7)
Female	144 (32.2)	29 (19.7)	115 (38.3)
Age (yr)			
<10	4 (0.9)	3 (2.0)	1 (0.0)
10-19	36 (8.1)	22 (15.0)	14 (4.7)
20-29	42 (9.4)	33 (22.4)	9 (0.3)
30-39	29 (6.5)	19 (12.9)	10 (3.3)
40-49	30 (6.7)	10 (6.8)	20 (6.7)
50-59	75 (16.8)	22 (15.0)	53 (17.7)
60-69	81 (18.1)	21 (14.3)	60 (20.0)
70-79	48 (10.7)	8 (5.4)	40 (13.3)
≥80	102 (22.8)	9 (6.1)	93 (31.0)
Occupation			
Managers	1 (0.2)	0 (0.0)	1 (0.3)
Professionals and related workers	7 (1.6)	6 (4.1)	1 (0.3)
Office workers	14 (3.1)	10 (6.8)	4 (1.3)
Service workers	4 (0.9)	2 (1.4)	2 (0.7)
Sales workers	3 (0.7)	1 (0.7)	2 (0.7)
Skilled agricultural, forestry and fishery workers	5 (1.1)	0 (0.0)	5 (1.7)
Functional personnel and related functional personnel	4 (0.9)	3 (2.0)	1 (0.3)
Equipment, machine operating and assembly workers	3 (0.7)	0 (0.0)	3 (1.0)
Elementary workers	17 (3.8)	9 (6.1)	8 (2.7)
Armed forces	15 (3.4)	14 (9.5)	1 (0.3)
Homemaker	15 (3.4)	1 (0.7)	14 (4.7)
Student	45 (10.1)	30 (20.4)	15 (5.0)
Unemployed	151 (33.8)	20 (13.6)	131(43.7)
Homeless	11 (2.5)	2 (1.4)	9 (3.0)
Unknown	142 (31.8)	47 (32.0)	95(31.7)
Other	10 (2.2)	2 (1.4)	8 (2.7)
Region			
Seoul	51 (11.4)	27 (18.4)	24 (8.0)
Busan	9 (2.0)	4 (2.7)	5 (1.7)
Daegu	8 (1.8)	1 (0.7)	7 (2.3)
Incheon	27 (6.0)	2 (1.4)	25 (8.3)
Gwangju	4 (0.9)	0 (0.0)	4 (1.3)
Daejeon	13 (2.9)	3 (2.0)	10 (3.3)
Ulsan	10 (2.2)	2 (1.4)	8 (2.7)
Sejong	4 (0.9)	4 (2.7)	0 (0.0)
Gyeonggi	93 (20.8)	35 (23.8)	58 (19.3)
Gangwon	62 (13.9)	37 (25.2)	25 (8.3)
Chungbuk	26 (5.8)	7 (4.8)	19 (6.3)
Chungnam	36 (8.1)	6 (4.1)	30 (10.0)

Table 2. Continued

Characteristic	Total (n=447)	Focal (n=147)	Systemic (n=300)
Jeonbuk	16 (3.6)	4 (2.7)	12 (4.0)
Jeonnam	28 (6.3)	4 (2.7)	24 (8.0)
Gyeongbuk	34 (7.6)	8 (5.4)	26 (8.7)
Gyeongnam	22 (4.9)	3 (2.0)	19 (6.3)
Jeju	4 (0.9)	0 (0.0)	4 (1.3)
Occurrence location			
Outdoor			
Work place	18 (4.0)	16 (10.9)	2 (0.7)
Playground	13 (2.9)	7 (4.8)	6 (2.0)
Farmland	13 (2.9)	3 (2.0)	10 (3.3)
Ski resort	14 (3.1)	14 (9.5)	0 (0.0)
Skating rink	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
Mountain	47 (10.5)	37 (25.2)	10 (3.3)
Riverside	37 (8.3)	3 (2.0)	34 (11.3)
Roadside	111 (24.8)	27 (18.4)	84 (28.0)
Nearby residence	67 (15.0)	16 (10.9)	51 (17.0)
Other	37 (8.3)	9 (6.1)	28 (9.3)
Indoor			
Home	66 (14.8)	10 (6.8)	56 (18.7)
Building	16 (3.6)	2 (1.4)	14 (4.7)
Work place	2 (0.4)	2 (1.4)	0 (0.0)
Other	6 (1.3)	1 (0.7)	5 (1.7)
Time of occurrence			
0-3	54 (12.1)	16 (10.9)	38 (12.7)
3-6	47 (10.5)	10 (6.8)	37 (12.3)
6-9	80 (17.9)	16 (10.9)	64 (21.3)
9-12	60 (13.4)	17 (11.6)	43 (14.3)
12-15	55 (12.3)	29 (19.7)	26 (8.7)
15-18	64 (14.3)	26 (17.7)	38 (12.7)
18-21	52 (11.6)	22 (15.0)	30 (10.0)
21-24	35 (7.8)	11 (7.5)	24 (8.0)
Underlying disease			
Yes	189 (42.3)	32 (21.8)	157 (52.3)
No	216 (48.3)	110 (74.8)	106 (35.3)
Unknown	42 (9.4)	5 (3.4)	37 (12.3)
Alcohol consumption			
Drinker	88 (19.7)	12 (8.2)	76 (25.3)
Nondrinker	269 (60.2)	119(80.9)	150 (50.0)
Unknown	90 (20.1)	16(10.9)	74 (24.7)

Unit: n (%).

frostbite. The total number of reported cold-related estimated fatalities was 12 (7 males, 5 females), all presumed to have died from hypothermia. The average age of the estimated fatalities was 73, with 83% being elderly aged 65 years and over with underlying health conditions. Regionally, Chungbuk reported four deaths, Seoul and Gyeonggi each reported two, followed by Incheon, Chungnam, Daejeon, and Ulsan each reporting one (Table 2).

Discussion

Given the high incidence and mortality rate among the elderly aged 65 years and over, there is a need for tailored health guidelines for the elderly as well as proactive measures through collaboration with relevant ministries and local governments [2]. So, the KDCA is actively providing updates on daily occurrences through its website (www.kdca.go.kr) during the winter (Dec to Feb), and is actively promoting awareness about the health impacts of cold waves through promotional materials such as booklets, posters, leaflets, and infographics. Cold-related illnesses can cause fatalities and injuries if not treated properly, but can be prevented by taking appropriate precautions ahead of time. It is crucial to pay attention to weather forecasts such as cold wave warnings, check the perceived temperature before venturing out, and adhere to cold weather health guidelines such as wearing hats, scarves, gloves, and the like to keep body temperature stable. During cold wave warnings, the KDCA, in particular, is increasing media promotions to disseminate information on the status of health impacts and prevention guidelines, aiming to minimize public health damages. The KDCA intends to continue efforts to promptly

provide information on health damages caused by cold waves and ensure the stable operation of the surveillance system through organic collaboration with emergency rooms, health centers, cities, and provinces nationwide.

Declarations

Ethics Statement: Not applicable.

Funding Source: None.

Acknowledgments: None.

Conflict of Interest: The authors have no conflicts of interest to declare.

Author Contributions: Conceptualization: YJA. Formal analysis: JHL. Methodology: JHL. Visualization: JHL. Writing – original draft: JHL. Writing – review & editing: YJA, DSA.

References

1. Liu X, He Y, Tang C, et al. Association between cold spells and childhood asthma in Hefei, an analysis based on different definitions and characteristics. *Environ Res* 2021; 195:110738.
2. Korea Meteorological Administration. Abnormal climate report, 2022. Korea Meteorological Administration; 2023.
3. Lane K, Ito K, Johnson S, Gibson EA, Tang A, Matte T. Burden and risk factors for cold-related illness and death in New York City. *Int J Environ Res Public Health* 2018; 15:632.
4. Analitis A, Katsouyanni K, Biggeri A, et al. Effects of cold weather on mortality: results from 15 European cities within the PHEWE project. *Am J Epidemiol* 2008;168: 1397-408.
5. Korea Disease Control and Prevention Agency. The 1st climate health impact assessment report. Korea Disease Control and Prevention Agency; 2022.