

일부 농업인의 고온노출에 대한 실태와 인지도 조사

이동현¹⁾, 김동섭²⁾, 정진욱³⁾, 이 권²⁾, 임현술²⁾
동국대학교 의학전문대학원¹⁾, 동국대학교 의학전문대학원 예방의학교실²⁾,
동국대학교 의학전문대학원 내과학교실³⁾

Status and Awareness of Excessive Heat Exposure among Agricultural Workers

Dong-Hyun Lee¹⁾, Dong-Seob Kim²⁾, Jin-Wook Chung³⁾, Kwan Lee²⁾, Hyun-Sul Lim²⁾
*Department of Medicine, Dongguk University College of Medicine¹⁾,
Department of Preventive Medicine, Dongguk University College of Medicine²⁾,
Department of Internal Medicine, Dongguk University College of Medicine³⁾*

= Abstract =

Objectives: This study was to assess the status and awareness of excessive heat exposure among agricultural workers.

Methods: We selected a total of 90 farmers from a villages of Gyeongju-si, during August, 2015. We carried out the temperature measurement for nine times and derived Health Index (HI) and Wet Bulb Globe Temperature (WBGT) index. We compared the HI, WBGT and excessive heat warnings. Status of high temperature exposure, lifestyle, medical history, and awareness about excessive health related exposure illness assessed using survey questionnaires.

Results: The matching rates between the WBGT and the HI during excessive heat warning were high, but when it was a non-excessive heat warning, there were days of excessive HI or WBGT. Out of 90 farmers surveyed, 78 cases (86.7%) were in their 60s and older age group. Slightly more than two third (71.1%) farmers were farming in the dawn-morning (71.1%), and the daily working hours were less than 4 hours (54.4 %), but only 23.3% among farmers took regular breaks. Of total, 14.4% farmers experienced excessive heat exposure related illness in order of tiredness, lethargy, dizziness, headaches, and sweating. Overall, the awareness of the danger for excessive heat and the heat wave warnings were high at 70.0% and 74.4%, respectively.

Conclusions: Politically, the excessive heat warnings should not be taken into account the simple temperature measurement but, have to consider WBGT and HI standards at the same time. Farmers need to be promoted and educated to prevent the excessive heat related illness by periodically increasing their rest time during farming.

Key words: Farmers, Heat, Exposure, Illness, Awareness

* Received February 10, 2018; Revised February 25, 2018; Accepted February 27, 2018.

* Corresponding author: 정진욱, [우] 38067 경북 경주시 동대로 87 동국대학교 경주병원 내과, 동국대학교 의학전문대학원 내과학교실
Jin-Wook Chung, Department of Internal Medicine, Dongguk University College of Medicine, 87, Dongdae-ro, Gyeongju-si,
Gyeongsangbuk-do, 38067, Korea

Tel: +82-54-770-8507, E-mail: jwchung75@naver.com

서론

최근 들어 우리나라 여름철 날씨는 고온인 날이 많아, 폭염특보가 자주 발효되고 있다. 더불어 폭염으로 인한 온열질환 신고 환자 수도 증가하는 추세에 있다. 최근 6년간(2011-2016년) 전국 폭염 일수(일 최고기온 33.0°C 이상인 날의 일수, 전국 45개 지점 평균)는 2011년 7.5일, 2012년 15.0일, 2013년 18.5일, 2014년 7.4일, 2015년 10.1일, 2016년 22.4일 등이었고, 온열질환자 수는 2011년 443명, 2012년 984명, 2013년 1,189명, 2014년 556명, 2015년 1,056명, 2016년 2,125명 등으로 폭염일수와 비례하여 증감하고 있다[1].

고온 작업은 제조업에도 있지만 특히 야외에서 작업하는 농업인은 자주 고온에 노출될 수 있다. 논과 밭에서 직접적으로 일광 노출이 될 뿐만 아니라 비닐하우스 작업 등 특수한 형태의 작업에서도 고온 노출이 이루어진다[2-3]. 현재 국내 농업인의 대부분은 생리적으로 고온에 대한 순응이 상대적으로 취약한 65세 이상 고령자이다[4-7]. 온열질환 통계에 의하면 온열질환은 65세 이상 인구에서 논, 밭, 길가 등 실외에서 74.2%가 발생한다고 보고하고 있다. 온열질환으로 인한 사망자 수도 최근 6년간(2011-2016년) 총 64명으로 2011년 6명, 2012년 15명, 2013년 14명, 2014년 1명, 2015년 11명, 2016년 17명 등이었다. 사망자 64명 중 25명(39.0%)이 논 또는 밭에서 발생하였다[1].

한편 기상청은 폭염특보 제도를 2008년부터 운영하고 있으며, 국내에서 발효하는 폭염경보 또는 주의보는 각각 일 최고기온이 35°C, 33°C인 상태가 2일 이상 지속될 것으로 예상될 때 발령한다. 그러나 우리나라의 경우 외국의 열지수(Heat Index, HI)와 WBGT(Wet Bulb Globe Temperature) 지수를 이용한 폭염특보 발효와는 달리 다른 습도와 기류를 반영하지 못한다는 제한이 있다[8].

위와 같이 고온 노출에 의한 건강장애 환자가 증가하는 추세이고, 그 중 대부분은 온열질환에 취약한 고령층 농업인이기에 이에 대한 대책이 필요하다고 생각된다. 그러나 국내에서 농작업 시 고온 노출에 대한 연구는 거의 없어, 농작업 시

고온에 대한 환경 노출 실태를 파악하고, 고온 노출에 대한 인지도를 조사하여 농업인의 온열질환 예방 방안을 모색하고자 이 연구를 시행하였다.

대상 및 방법

1. 대상

고온 환경 측정과 설문조사는 경주시내 외동읍 신계리, 쾌릉리 일대 마을을 대상으로 하였다. 이 지역은 주로 논농사를 주업으로 하고 있으며, 일부 농가는 밭농사와 축산업을 병행하고 있다.

2. 환경 측정

농업인들의 고온에 대한 노출 실태를 파악하기 위해 농작업 중 고온 노출 환경인 곳을 선정하여, 혹서기(2015년 8월) 동안 매주 1회 이상 총 9회의 환경 측정을 실시하였다. 조사 지역에서 우천 시를 제외하고 2015년 8월 4일부터 8월 28일까지 오전 9시에서 오후 5시 사이에 측정을 하였다. 온도, 습도 및 WBGT는 RSS-214 WiBGET®(3M, St. Paul, Minnesota)를 활용하여 측정하였다.

WBGT란 습구흑구온도지수로 $WBGT = 0.7 WT + 0.2 GT + 0.1 DT$ (옥외), $WBGT = 0.7 WT + 0.3 GT$ (실내)의 식으로 계산된다[9]. (WT는 습구온도, GT는 흑구온도, DT는 건구온도이다)(Table 1).

또한, 미국기상청(National Weather Service, NWS)에서 개발했고 실제 예보에 활용하고 있는 열지수를 온도와 습도를 사용해 산출하였다[10]. 열지수란 날씨에 따른 인간의 열적 스트레스를 기온과 습도의 함수로 표시한 것으로 고온에 따른 사람이 실제로 느끼는 더위에 대한 위험지수(매우위험, 위험, 대비, 없음)를 나타낸다.("felt air temperature"라고도 한다.) 열지수의 계산은 다음의 식과 같다[11].

$$HI = -42.379 + 2.04901523 * T + 10.14333127 * RH - .22475541 * T * RH - .00683783 * T * T - .05481717 * RH * RH + .00122874 * T * T * RH + .00085282 * T * RH * RH - .00000199 * T * T * RH * RH. [T는 화씨온도(F), RH는 상대습도(%)]$$

계산한 값의 범위에 따른 위험도는 Table 2와 같다. 기상청에서 관측한 일별최고 기온과 상대 습도를 함수에 넣어 얻은 열지수 값에 따라 위험 지수를 계산해 WBGT와 폭염 경보 및 주의보의 기준과 비교하였다.

3. 설문조사

조사지역 농업인 90명을 대상으로 설문조사를 실시하였다. 설문조사는 일대일 면접조사로 진행되었으며 사전 마을 이장 또는 부녀회장의 협조를 얻어 개별 방문하였다. 설문조사서는 성별, 나이를 포함하여 고온 노출 실태(작업 시간, 작업 종류 등), 생활 행태(수분 섭취, 소금 섭취, 의복 형태 등), 병력(기저질환, 온열 질환 등), 온열질환에 대한 인지도 등에 관한 항목으로 구성했다. 면접과정에서 인지능에 문제가 있다고 판단되는 대상자는 제외하였고, 연구는 임상시험심의위원회의 승인(110757-201506-HR-05-02)을 득한 후 수행하였다.

4. 통계분석

통계분석은 SPSS 20.0(IBM, Armonk, NY)을 이용하였다. 성별과 휴식유무, 음식 섭취, 의복

재질 및 형태와 온열질환 경험의 관련성을 알아보기 위해 Pearson's chi-square test를 이용해 유의성을 검정하였고, 연령별에 따른 온열질환 경험이나 인지도의 관련성을 알아보기 위해 Chi-square test for trend를 이용해 유의성을 검정하였다. 폭염 주의보, WBGT, 열지수간의 일치도와 Kappa값을 산출하였다. 모든 분석에서 유의 수준은 0.05미만으로 하였다.

결 과

1. 환경 측정

일중 최고 온도의 평균은 33.7°C이었고, 열지수의 평균은 117.8°F, WBGT의 평균은 29.2°C이었다. 폭염주의보 기준을 초과한 일 수는 4일이었고, WBGT와 열지수를 초과한 일은 7일이었다. 일중 최고 온도를 기준으로 폭염 주의보가 발령된 일과 WBGT 또는 열지수 위험 기준을 초과하는 일의 일치율은 66.6%이었고, kappa값은 0.372로 낮았다. 반면에 열지수와 WBGT를 초과하는 일은 100% 일치하였다(Table 3).

Table 1. The criteria of high temperature in the South Korea's Ministry of Labor (Measure: °C, WBGT)

Working conditions every hour	WBGT (°C)		
	Light Work ¹⁾	Moderate Work ²⁾	Heavy Work ³⁾
No rest.	30.0	26.7	25.0
75%work, 25%rest	30.6	28.0	25.9
50%work, 50%rest	31.4	29.4	27.9
25%work, 75%rest	32.2	31.1	30.0

- 1) Light work: the work, demanding up to 200kcal, to manipulate machines using hands or arms lightly in sitting or standing.
- 2) Moderate work: the work, demanding 200~350kcal, to lift or push loads.
- 3) Heavy work: the work, demanding 350~500kcal, to dig in the ground with a shovel or pickax.

Table 2. Effects of the heat index

Heat index	Notes
80 - 90 °F	Caution: fatigue is possible with prolonged exposure and activity. Continuing activity could result in heat cramps.
90 - 105 °F	Extreme caution: heat cramps and heat exhaustion are possible. Continuing activity could result in heat stroke.
105 - 130 °F	Danger: heat cramps and heat exhaustion are likely; heat stroke is probable with continued activity.
130 °F or higher	Extreme danger: heat stroke is imminent.

Table 3. The Comparison of WBGT measured in August with daily maximum temperature, relative humidity, measured by the Korea Meteorological Administration, and Heat Index

Date	Relative humidity(%)	Daily maximum		Heat Index		WBGT	
		°C	Heat warning*	°F	Danger [†]	°C	Danger
08월 04일	61.9	37.6	Yes	128	Yes [‡]	31.2	Yes [§]
08월 06일	69.4	37.4	Yes	139	Yes	31.9	Yes
08월 07일	71.0	36.4	Yes	134	Yes	31.1	Yes
08월 08일	76.4	36.1	Yes	138	Yes	29.4	Yes
08월 11일	77.0	31.6	No	107	Yes	28.6	Yes
08월 13일	77.0	32.4	No	112	Yes	29.9	Yes
08월 17일	80.3	30.5	No	103	No	26.6	No
08월 18일	80.3	27.8	No	89	No	25.5	No
08월 28일	78.8	31.8	No	110	Yes	28.4	Yes

*kappa=0.372 with WBGT

† kappa=1.000 with WBGT

‡ ≥105°F

§ ≥28

WBGT: Wet Bulb Globe Temperature

2. 설문조사 결과

조사대상자는 총 90명이었고, 성별은 여자가 51명(56.7%)이었으며, 연령별 분포는 60대 이상이 78명(86.7%)으로 대부분을 차지하였다.

야외 작업 시간대는 새벽에서 오전 9시 전까지 64명(71.1%)으로 가장 많았고, 오전 9시에서 오후 3시 전까지 20명(22.2%), 오후 3시부터 이후가 6명(6.7%)이었다. 야외작업시간은 2-3시간이 40명(44.4%)으로 가장 많았고, 주기적으로 휴식을 취하는 사람은 21명(23.3%)이었다. 야외작업 중 물, 음료수 등을 섭취하는 경우는 73명(81.1%)이었고, 야외작업 중 음주는 16명(17.8%)이 한다고 응답하였다.

작업복의 재질로는 면 옷이 80명(88.9%)로 가장 많았고, 작업복의 형태로는 긴팔-긴바지가 79명(87.8%)로 가장 많았다. 온열질환 경험과 성별, 연령, 작업 시간대, 야외작업시간, 휴식유무, 작업 중 음주 유무, 음식물 섭취 유무, 의복 재질과 형태 등에 따른 유의한 차이는 없었다(Table 4).

온열질환(야외작업 중 더위를 먹고 작업을 중단한 경험)에 대한 경험이 있는 사람은 13명(14.4%)이었다. 이들 13명 중 병원 치료를 받은 사람은 3명(23.1%)이었다. 이들의 증상은 피곤이 13명(100%)로 가장 많았고, 무기력, 현기증이 각각 11명(84.6%), 두통 8명(61.5%) 등이었다(Fig. 1).

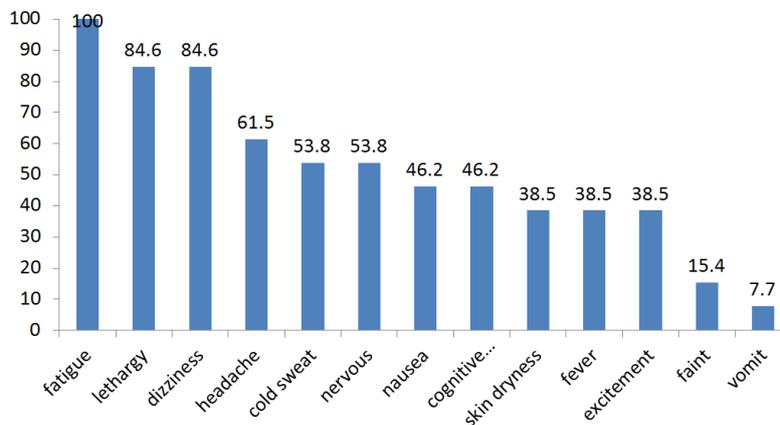


Figure 1. Symptom complaint rate of heat related illness experienced persons.

Table 4. Distribution of general characteristics and work related activities by the experience of excessive heat related health disorders

	Variable	Experience rate of excessive heat related health disorders		
		Total	No. of cases	%
Sex	Male	39	5	12.8
	Female	51	8	15.7
Age (years)	40~59	12	1	8.3
	60~69	39	5	12.8
	70~79	29	6	20.7
	80 and over	10	1	10.0
Time period in field work	dawn to 8:59 a.m.	64	7	10.9
	9:00 a.m. to 2:59 p.m.	20	4	20.0
	After 3:00 p.m.	6	2	33.3
Time in field work (hours)	<2	9	0	0.0
	2-3	40	4	10.0
	4-5	20	4	20.0
	6-7	12	4	33.3
	≥8	9	1	11.1
Periodic rest	Yes	21	3	14.3
	No	69	18	26.1
Exposure time in non-field work (hours)	0-1	50	9	18.0
	2-3	23	3	13.0
	4-5	12	1	8.3
	≥6	5	0	0.0
Food and drink (water, salt, other beverage)	Yes	73	9	12.3
	No	17	4	23.5
Alcohol drinking during work	Yes	10	2	20.0
	No	74	11	14.9
Material of clothes	Lined clothes	1	1	100.0
	Padded clothes	1	1	100.0
	Cotton clothes	80	10	12.5
	Waterproof clothes	6	1	16.7
	Others	2	0	0.0
Type of clothes	Half-sleeve, Shorts	3	0	0.0
	Long sleeve, Shorts	3	0	0.0
	Half-sleeve, Long trousers	5	0	0.0
	Long sleeve, Long trousers	79	13	16.5
Total		90	13	14.4

한편 현재 3개월 이상 꾸준히 치료를 받거나, 약물을 복용하는 사람은 56명(62.2%)이었고, 질병으로는 고혈압이 33명(58.9%)으로 가장 많았고, 당뇨 11명(19.6%), 관절염 10명(17.9%) 등이었다. 열사병과 같은 온열질환이 위험하다고 생각하는

사람은 63명(70.0%)이었다. 폭염주의보에 대해 들어본 적이 있는 사람은 67명(74.4%)이었고, 들어본 경험은 연령이 증가할수록 유의하게 감소하였다($p < 0.01$, Table 5).

Table 5. Awareness for danger of excessive heat related health disorders and warning by age and sex

Variable	Total	Awareness rate for excessive heat related health disorders		Awareness rate for excessive heat warning		
		No. of cases	%	No. of cases	%	
Sex	Male	39	26	66.7	30	76.9
	Female	51	37	72.5	37	72.5
Age (years)	40~59	12	8	66.7	11	91.7
	60~69	39	25	64.1	31	79.5
	70~79	29	24	82.8	21	72.4
	80 and over	10	6	60.0	4	40.0*
Total	90	63	70.0	67	74.4	

*p<0.01 by Chi-square for trend test

폭염주의보에 대해 들어본 적이 있는 사람의 들어본 경로는 TV가 55명(82.1%)로 가장 많았다. 또한 폭염주의보에도 낮에 논밭에서 일한 적이 있는 사람은 19명(27.5%)이었고, 근처 마을회관에 무더위 쉼터 운영에 대해 알고 있는 사람은 62명(68.9%)이었다.

온열질환에 대한 인지도 조사에서 각 문항별 정답률은 ‘폭염주의보에는 낮에 논밭에서 일하지 않아야 한다.’ 92.2%, ‘농작업 시 흰색 옷보다 어두운 색 옷이 좋다.’ 37.8%, ‘농작업 시 주기적으로 휴식을 취하여야 한다.’ 92.2%, ‘농작업 시 더위를

먹었다고 생각하면, 즉시 시원한 그늘로 이동하고, 주위의 도움을 청한다.’ 96.7%, ‘물은 한꺼번에 마시는 것이 나누어서 먹는 것보다 좋다.’ 70%, ‘농작업 시 술을 먹으면 온열질환을 예방할 수 있다.’ 58.9%, ‘땀을 많이 흘리므로 소금을 수시로 섭취한다.’ 20.0%이었다(Table 6). 또한 ‘폭염주의보에는 낮에 논밭에서 일하지 않아야 한다.’와 ‘농작업 시 술을 먹으면 온열질환을 예방할 수 있다.’ 문항은 연령이 증가할수록 정답률이 유의하게 감소하였다(p<0.05).

Table 6. Percentages of correct answers according to respondents' awareness investigation about heat related illness

Items	Correct answers (%)
Should not work during excessive heat warnings.	92.2
Dark color clothes are better than bright color clothes during work.	37.8
Taking a rest periodically.	92.2
When you are so exposed to excessive heat, you should not work anymore, go to the shade of a tree and ask someone for help.	96.7
Drinking water at once is better than drinking it partly.	70.0
Drinking alcohol prevents heat related illness.	58.9
Eating salt often is good at precaution against heat related illness.	20.0

고 찰

일별최고기온은 폭염경보 및 주의보 시 WBGT와의 일치율은 높았으나(8월 4, 6, 7, 8일), 비폭염주의보 시 WBGT기준을 초과되는 경우(8월 11, 13, 28일)가 있었다(Table 3). 폭염 경보 및 주의보 이외의 시기에서도 야외작업 시 온열질환에 대한 주의가 필요하다. 따라서 정책적으로 폭염주의보 발령에 WBGT기준을 고려하여야 한다. 우리나라 고용노동부의 고온 노출 기준을 보면 같은 작업 시 휴식 시간을 증가시키면 WBGT 기준이 상향됨을 볼 수 있고 이에 따라 같은 환경에 노출 시 고온 노출에 대한 위험감소가 예상된다(Table 1). 본 연구에서 생리적으로 고온에 대한 순응이 상대적으로 취약한 60세 이상의 농업인은 총 조사인원 90명중 78명(86.6%)로 매우 높았으나 주기적인 휴식을 취하는 농업인은 21명(23.3%)으로 낮았다. 따라서 휴식시간을 주기적, 양적으로 늘려 온열질환을 예방하도록 홍보 및 교육을 해야 한다.

대기온도와 상대습도에 따른 열지수를 살펴보면 WBGT와 마찬가지로 폭염 경보 및 주의보가 발령되지 않은 날(8월 11, 13, 28일)에도 위험함을 볼 수 있었다. 실제로 열지수는 미국 기상청에서도 사용하고 있는 지수로서 관측값이 비교적 단순해 WBGT보다 덜 정확한 수치지만 간단히 기존의 폭염 경보 및 주의보의 기준을 보다 높은 수준으로 제시할 수 있어 이를 정책적으로 고려할 필요가 있다. 우리나라 기상청은 2011년도까지는 고온다습한 한국기후를 고려하여 온도와 열지수를 병행하여 폭염특보를 발령하였으나, 열지수가 생소하고 파악하기 어렵다는 이유로 2012년도부터는 열지수는 제외하고 기온으로만 폭염특보를 발령하고 있다. 이 연구에서 실제 환경 측정을 통해 얻은 결과로 정책적으로 폭염주의보 발령 시에는 단순한 기온만 고려할 것이 아니라 WBGT기준과 열지수를 동시에 고려하여야 할 필요성도 있다.

폭염으로 인한 온열질환의 발생시간을 살펴보면 농업인들의 작업시간인 12-17시 사이의 환자발생 비율은 증가함을 볼 수 있다[1]. 고온에 의한 스트레스는 고온 노출 시 체온 조절의 물리적 과정에

변화로 나타난다. 심한 신체적 활동은 대사과정에서의 열 생산을 증가시켜 고온 스트레스를 초래하며, 고온에서 일하는 근로자들의 경우 복사열에 의하여 고온 스트레스를 경험한다. 고온 스트레스로 인해 발생할 수 있는 질환으로는 열사병, 열탈진, 열경련, 열실신등이 있다[12-13]. 인간은 짧은 시간이라도 고온에 노출되면 사망에 이를 수 있고[14], 폭염 초기에 사망률이 급격히 증가된다[15]. 대부분의 농업인들이 새벽, 오전에 작업을 하고, 오후에는 휴식을 취하지만 이 연구에서 작업시간의 경우 오전 9시에서 오후 3시까지가 22.2%, 폭염경보가 발령되었을 때 농작업을 한 경우가 27.5%로 여전히 많은 수의 농업인이 이 시간대에 작업을 하는 것으로 조사되어 이에 대한 농업인의 홍보가 필요하다.

전반적으로 폭염주의보에 대한 인지도가 74.4%로 높은 편이었다. 하지만, 세부 인지도 항목에서 ‘농작업 시 흰색 옷보다 어두운 색 옷이 좋다.’와 ‘땀을 많이 흘리므로 소금을 수시로 섭취한다.’의 정답률이 각각 37.8%, 20.0%로 인지도가 낮아 홍보 및 교육이 필요하다. 또한, “주기적 휴식을 취하여야 한다.”의 정답률은 92.2%로 매우 높았지만 실제 주기적 휴식을 취하는 응답자는 전체의 23.3%로 매우 차이가 있다. 농작업 환경 상 휴식을 취할 수 있는 시간과 장소 확보에 대한 계도가 필요하다.

이 연구에서 성별, 연령별, 휴식유무 그리고 물, 소금, 음료수 섭취 유무, 의복 재질과 형태 등의 요인에 따른 온열질환 경험, 온열질환과 폭염 경보에 대한 인지도에서 유의한 차이는 없었다. 그러나 유의하지는 않지만 60세 이상 대상자에서 고온과 관련된 질환의 경험률이 높고, 이들은 폭염 경보에 대한 인지도는 낮은 것으로 조사되었다. 이는 조사대상자 수가 적고, 대부분의 대상자가 60세 이상이기 때문으로 생각한다. 추후 농업인의 고온 노출 실태에 대한 조사가 좀 더 대규모로 진행될 필요성이 있다. 또한 이 연구에서 유의한 위험요인이 도출되지 못한 이유는 고령의 농업인을 대상으로 시행되었기 때문에 만성질환과 농작업 시 고온 노출 요인에 의해 발생하는 질환들 간의 구

분이 어려운 점도 있다고 생각한다. 오히려 이러한 질병간의 유사성으로 인하여 많은 농업 관련 질환들이 정확한 진단과 치료를 받지 못하고 있는 측면도 있다[16]. 특히 만성병이 있는 고령자의 경우 온열질환에 더욱 취약한데, 실제로 사망자는 고온으로 인해 심혈관계 질환, 호흡기계 질환, 신경계 질환 및 정신과적 질환과 같은 간접적인 기전으로 인해 증가하고 있다[17-20]. 보건관리 측면에서 무더위 쉼터 이용을 활성화하고, 고온 시 야외에서 작업을 하는 농업인들에게 대한 홍보가 필요하다[21].

이 연구는 일부 농업인들을 대상으로 조사한 것으로 유의한 위험요인은 도출하지 못하였지만, 농촌지역 농업인들의 고온 노출 실태에 대한 현황을 파악하였다는데 의의가 있다. 또한 앞으로 정책적으로 농업인들에 대한 고온 노출 실태조사와 더불어 교육, 홍보가 포괄적으로 이루어져야 되는 것은 당연하며, 이에 이 연구가 기초자료로 활용이 가능할 것이라 생각한다.

요 약

농작업 시 고온에 대한 노출 실태를 파악하고, 고온 노출에 대한 인지도를 조사하여 농업인의 고온성질환 예방 방안을 모색하고자 이 연구를 시행하였다.

경주시 일부 농촌 마을을 농작업 중 고온노출 장소로 선정하였다. 여름 동안 총 9회의 환경 측정을 실시하였다. 측정을 통해 열지수와 WBGT를 산출하였고, 이들과 현재 우리나라 기상청에서 폭염 경보 및 주의보의 기준으로 제시하고 있는 일별 최고기온을 비교하였다. 설문조사는 같은 지역 농업인 90명을 대상으로 실시하였다. 설문조사는 일대일 면접조사로 진행되었으며, 설문조사서는 고온 노출 실태, 생활 행태, 병력, 온열질환에 대한 인지도 등에 관한 항목으로 구성하였다.

폭염경보 및 주의보 시 WBGT(Wet Bulb Globe Temperature index)와 열지수의 일치율은 높았으나, 비폭염주의보 시 WBGT가 초과되는 경우가

있었다. 조사대상자는 총 90명이었고, 연령별은 60대 이상이 78명(86.7%)이었다. 작업은 주로 새벽-오전(71.1%)에 하였으며, 하루 야외 작업시간은 4시간 미만(54.4%)이 가장 많았으나, 주기적 휴식을 하는 경우는 23.3%이었다. 온열질환 경험률은 14.4%이었고, 증상으로는 피곤, 무기력, 현기증, 두통, 땀 등의 순이었다. 전반적으로 온열질환 및 폭염주의보에 대한 인지도는 각각 70.0%, 74.4%로 높았다.

정책적으로 폭염주의보 발령 시에는 단순한 기온만 고려할 것이 아니라 WBGT기준과 열지수를 동시에 고려하여야 할 것이다. 농업인에게는 농작업 시 휴식 시간을 주기적, 양적으로 늘려 온열질환을 예방하도록 홍보 및 교육을 하여야 할 것이다.

REFERENCE

1. Korea Centers for Disease Control & Prevention. 2016 Annual report on the notified patients with heat-related illness in Korea. Osong: Korea Centers for Disease Control & Prevention; 2017 (Korean)
2. Lee SJ. The occupational disease of agricultural workers. *Hanyang Medical Reviews* 2010;30(4):305-312 (Korean)
3. Lee JJ. A study on farmers' syndrome and its risk factors of vinylhouse workers and evaluation of risk factors of vinylhouse works. *J Agric Med Community Health* 2004;29(1):101-119 (Korean)
4. Hémon D, Jouglu E. The heat wave in France in August 2003. *Rev Epidemiol Sante Publique* 2004;52(1):3-5
5. Kovats RS, Hajat S. Heat stress and public health: a critical review. *Annu Rev Public Health* 2008;29:41-55
6. Pascal M, Laaidi K, Wagner V, Ung AB, Smaili S, Fouillet A et al. How to use near

- real-time health indicators to support decision-making during a heat wave: the example of the French heat wave warning system. *PLoS Curr* doi:10.1371/4f83ebf72317d, 2012
7. Statistics Korea. 2016 Agricultural forestry fishery survey report. Daejeon: Statistics Korea; p. 1-6, 2017 (Korean)
 8. Korea Meteorological Administration. Excessive heat warning standard. [cited 2016 Aug 30]. Available from URL:<http://hiw.kma.go.kr/heat/heat2.html>
 9. ACGIH. TLVs and BEIs. Threshold Limit Values for chemical substances and physical agents. Cincinnati: ACGIH; 1996
 10. NWS. NWS heat index. [cited 2016 Aug 30]. Available URL:<http://web.archive.org/web/20110629041320/http://www.crh.noaa.gov/pub/heat.php>
 11. Rothfus LP. The heat index equation. NWS technical attachment SR 90-23, 1990
 12. The Korean Society for Preventive Medicine. Preventive medicine and public health, 3rd ed. Seoul: Gyeochuk Munwhasa p723-729, 2017 (Korean)
 13. Lugo-Amador NM, Rothenhaus T, Moyer P. Heat-related illness. *Emerg Med Clin N Am* 2004;22(2):315-327
 14. Diaz J, Linares C, Tobias A. A critical comment on heat wave response plans. *Eur J Public Health* 2006;16(6):600
 15. Basu R, Samet JM. Relation between elevated ambient temperature and mortality: A review of the epidemiologic evidence. *Epidemiol Rev* 2002;24(2):190-202
 16. Roh SC. Work-related diseases of agricultural workers in South Korea, *J Korean Med Assoc* 2012;55(11):1063-1069 (Korean)
 17. Mastranglo G, Fedeli U, Visentin C, Milan G, Fadda E, Spolaore P. Pattern and determinants of hospitalization during heat waves: an ecologic study. *BMC Public Health* doi:10.1186/1471-2458-7-200, 2007
 18. Cheng X, Su H. Effects of climatic temperature stress on cardiovascular diseases. *Eur J Intern Med* 2010;21(3):164-167
 19. Bi P, Williams S, Loughnan M, Lloyd G, Hansen A, Kjellstrom T et al. The effects of extreme heat on human mortality and morbidity in Australia: Implications for public health. *Asia Pac J Public Health* 2011;23(2 Suppl):27S-36
 20. Page LA, Hajat S, Kovats RS, Howard LM. Temperature-related deaths in people with psychosis, dementia and substance misuse. *Br J Psychiatry* 2012;200(6):485-490
 21. Pilcher JJ, Nadler E, Busch C. Effects of hot and cold temperature exposure on performance: a meta-analytic review. *Ergonomics* 2002;45(10):682-698