

## 보건의료계 종사자들의 전자기장에 대한 위험 인식

옥민수<sup>1\*</sup>, 임소윤<sup>2\*</sup>, 김화정<sup>1</sup>, 류현미<sup>1</sup>, 이나리<sup>3</sup>, 이무송<sup>1</sup>

<sup>1</sup>울산대학교 의과대학 예방의학교실, <sup>2</sup>울산대학교 의과대학 의학과, <sup>3</sup>통계청 인구동향과

## Perceptions of Healthcare Workers of Health Risks of Electromagnetic Fields

Minsu Ock<sup>1\*</sup>, So Yun Lim<sup>2\*</sup>, Hwa Jung Kim<sup>1</sup>, Hyun Mi Ryu<sup>1</sup>, Nari Yi<sup>3</sup>, Moo-Song Lee<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Preventive Medicine, University of Ulsan College of Medicine, Seoul, Korea

<sup>2</sup>Department of Medicine, University of Ulsan College of Medicine, Seoul, Korea

<sup>3</sup>Vital Statistics Division, Statistics Korea, Daejeon, Korea

**Background:** This study assessed the perceptions of healthcare staff of the health risks of exposure to electromagnetic fields (EMF).

**Methods:** In total, 328 healthcare workers (e.g., physicians, nurses, medical students, and paramedics) completed a self-administered questionnaire. The questionnaire assessed the following: risk perceptions of 17 environmental factors as potential health threats; EMF sources; information for the potential risks of EMF; and thoughts on how to protect the public from potential EMF-related health risks.

**Results:** Of the included environmental factors, high-tension power lines and mobile phone handsets were ranked as the second and fourth lowest perceived risk, respectively. Approximately 60% of respondents were concerned about the potential health risks of EMF and dissatisfied with the information they received. The main reason for dissatisfaction was insufficient information. The most frequently cited action was that the government should review the available scientific evidence on potential EMF-related health risks.

**Conclusions:** Having scientific basis through well-designed researches and providing accurate information to the public on the potential health risks of EMF will be important in the future.

**Korean J Health Promot 2015;15(2):39-46**

**Keywords:** Electromagnetic fields, High-tension power line, Risk communication

### 서 론

최근 다양한 전자기기들의 사용 증가로 전자기장 노출에 대한 사회적 관심이 증가하고 있다. 전자기장은 전기장과 자기장의 두 가지 성분으로 구성된 파동인데, 방사

선의 일종으로 볼 수 있다.<sup>1)</sup> 전자기장은 자연적으로도 발생되지만, 통신기기(휴대전화 등), 방송기기(라디오, 텔레비전 등), 가전제품(전자레인지, 전기장판 등)을 사용하거나 엑스레이나 컴퓨터단층촬영 등과 같은 의료 검사를 받을 때에도 발생한다. 20세기 이후 생활의 편리를 위해 개발된 다양한 전자기기 및 전자 기술, 무선 기술 등으로 인해 인위적인 전자기장에 의한 환경 노출이 점차 증가되고 있는 것이다. 이에 따라 전자기장에 대한 잠재적 건강 위험을 우려하는 목소리가 꾸준히 있어 왔다.<sup>2)</sup>

특히, 고압 송전선, 송전탑, 변전소에서 발생하는 극저주파 전자기장(extremely low frequency electromagnetic field)에 의한 건강 영향은 학계에서도 꾸준한 논란거리였다.<sup>3)</sup> 이 극저주파 전자기장의 건강 영향에 대한 논란이 좀 더 부각되게 된 계기는 국제암연구기관(International Agency

■ Received : January 7, 2015      ■ Accepted : April 3, 2015

■ Corresponding author : **Hwa Jung Kim, MD, PhD**

Department of Preventive Medicine, University of Ulsan College of Medicine, 88 Olympic-ro 43-gil, Songpa-gu, Seoul 138-736, Korea  
Tel: +82-2-3010-5636, Fax: +82-2-477-2898  
E-mail: rsvp@amc.seoul.kr

\* Equally contributed.

■ This work was supported by the Korea Institute of Energy Technology Evaluation and Planning (KETEP) granted financial resource from the Ministry of Trade, Industry & Energy, Korea (No. 2013020000060).

for Research on Cancer)에서 극저주파 전자기장을 ‘가능한 발암원(possibly carcinogenic to humans, groups 2B)’으로 분류한 것에서 찾을 수 있다.<sup>4)</sup> 국제암연구기관에서 전자기장에 대하여 이러한 분류 기준을 적용한 것은 2001년 이전의 연구들에서 소아 백혈병의 경우 다른 유형의 암에 비하여 극저주파 전자기장 노출에 의한 발암 가능성이 높은 것으로 보고하였기 때문이었다. 하지만 극저주파 전자기장과 질병 발생 위험 간 관련성에 대한 전체적인 증거는 불충분한 상태이고, 극저주파 전자기장의 발암성에 대한 동물 실험에 대한 증거가 없거나 부적절한 상태이기 때문에 극저주파 전자기장에 대한 건강 영향을 단정 짓기는 힘든 상황이다.<sup>3)</sup>

이러한 극저주파 전자기장에 대한 과학적 논란 속에서 고압 송전탑, 송전선 건립에 대한 사회적 갈등은 지속되고 있다.<sup>5,6)</sup> 고압 송전탑, 송전선 건설과 관련한 사회적 갈등을 해결하기 위해서는 이에 의한 건강 영향에 대한 과학적 근거를 마련하는 것이 중요할 것이다. 하지만 사람들이 좀 더 객관적으로 전자기장의 위험을 인식하도록 하려면 총체적인 리스크 커뮤니케이션(risk communication)이 강화되어야 한다.<sup>7,8)</sup> 즉, 사람들이 다른 위험 요인들과 비교했을 때 전자기장을 얼마나 위험하다고 생각하고 있는지, 전자기장과 관련해서 어떤 정보를 어떻게 받기를 원하는지, 전자기장과 관련해서 어떤 조치가 우선적으로 취해져야 하는지에 대한 확인이 필요하다. 이렇게 사람들의 전자기장에 대한 위험 인식을 파악하는 것은 관련 정책의 수립 및 집행 측면에서 중요한 작업이 된다.

유럽연합(European Union)에서는 2006년, 2010년 두 번에 걸쳐 유럽연합에 포함된 27개 국가에서의 전자기장 등 환경적 요인의 건강 영향에 대한 인식 조사를 진행하여 전자기장 관련 정책 마련 및 수행의 근거자료를 마련하였다.<sup>9)</sup> 또 대만에서도 국가 전화 설문 시스템 데이터베이스에서 선택한 대표성 있는 성인을 대상으로 환경적 요소들과 건강에 대한 관련성을 묻는 설문을 진행하기도 하였다.<sup>10)</sup> 우리나라에서는 중소도시 거주민 300명을 대상으로 전자기장에 대한 이해 수준 및 인식을 조사한 적이 있고,<sup>11)</sup> 온라인 조사 방식으로 생활환경 주변 전자기장의 인체 위험에 대한 인식 조사를 진행한 바가 있다.<sup>12)</sup> 그러나 아직 우리나라에서 전체 인구집단을 대표하는 대상으로 전자기장에 대한 인식을 연구한 바는 없고, 건강 영향에 대한 지식이 상대적으로 많은 보건의료계 종사자들을 대상으로 이를 조사한 연구도 없었다.

이번 연구에서는 보건의료계 종사자들을 대상으로 전자기장을 비롯한 여러 건강 위험 요인의 위험 평가 수준, 전자기장의 위험 평가에 있어 가장 신뢰할 수 있는 단체 및 정부의 필요한 조치 등에 관한 설문을 실시하여 전자기장

의 위험에 대한 전반적인 인식을 알아보았다.

## 방 법

### 1. 연구 설계 및 대상

이번 연구에서는 종이설문지를 이용한 자기기입식 설문조사를 보건의료계 종사자들을 대상으로 수행하였다. 설문조사는 일개 병원과 일개 의과대학에서 2014년 11월 18일부터 2014년 12월 17일까지 한 달간 이루어졌다. 연구대상 선정에 위해 보건의료계 종사자들을 크게 의사직, 간호사직, 의료보조원직(paramedic)으로 구분하였고, 아직 보건의료계 종사자들은 아니지만 향후 보건의료계 종사자인 의사직이 될 가능성이 높은 의과대학생도 연구 대상에 포함시켰다. 이번 연구의 의료보조원직에는 의무기록사, 의학연구 관련 연구원 등이 포함되었다. 강의실 방문이나 부서 방문, 연구진의 직접 접촉을 통하여 설문 참여를 위한 연구 대상자들을 모집하였다. 이번 연구는 서울아산병원 기관 생명윤리심의위원회 심의를 거쳤다(S2014-1964-0001).

### 2. 설문 내용

설문 내용의 개발에 있어서는 유럽연합에서 진행한 전자기장 등 환경적 요인의 건강 영향에 대한 인식 설문 조사 항목을 주로 참고하였다.<sup>9)</sup> 이에 따라 크게 여러 건강 위험 요인에 대한 위험 평가 수준, 전자기장의 배출원에 대한 지식 평가, 전자기장 정보 습득, 전자기장의 위험 평가 및 조치에 대한 의견, 인구사회학적 특성으로 설문 내용을 구분하였다. 다만, 위험 인식 수준을 평가할 위험 요인 및 전자기장에 배출원에 대한 의견 항목에 대해서는 국내 상황을 반영하기 위하여 기존의 국내 문헌들을 좀 더 참고하였다.<sup>13-15)</sup> 여러 건강 위험 요인에 대한 위험 평가 수준에서는 여러 전자기장 배출원(고압 송전선, 송전탑, 변전소 및 휴대전화 등)을 비롯하여 원자력 발전소, 대기오염 등 총 17개 건강 위험 요인에 대한 위험 인식 수준을 평가하였다. 전자기장 배출원에 대해서는 휴대전화, 지하철 등 총 10개의 항목을 질문하였다. 또 전자기장 정보 습득에서는 먼저 전자기장의 잠재적 건강 영향에 대한 인지 여부를 물어본 다음 그 수준을 평가하고, 전자기장에 대한 정보에 대한 만족 수준 및 습득 경로에 대해서 질문하였다. 마지막으로 응답자의 인구사회학적 특성에서는 성별, 연령대, 학력수준, 거주지에 고압 송전선 등이 보이는지 여부, 전반적인 건강상태에 대해서 알아보았다.

### 3. 분석 방법

엑셀 프로그램을 이용하여 자료 처리를 하였고, SPSS 20.0 version을 이용하여 설문 자료에 대한 기술적 통계 분석을 수행하였다. 또 카이제곱 검정(교차 분석) 방법을 통해 응답자의 인구사회학적 특성별 응답의 차이가 있는지 확인하였고, 카이제곱 검정의 조건에 부합하지 않는 경우에는 피셔의 직접검정(Fisher's exact test)을 수행하였다.

## 결 과

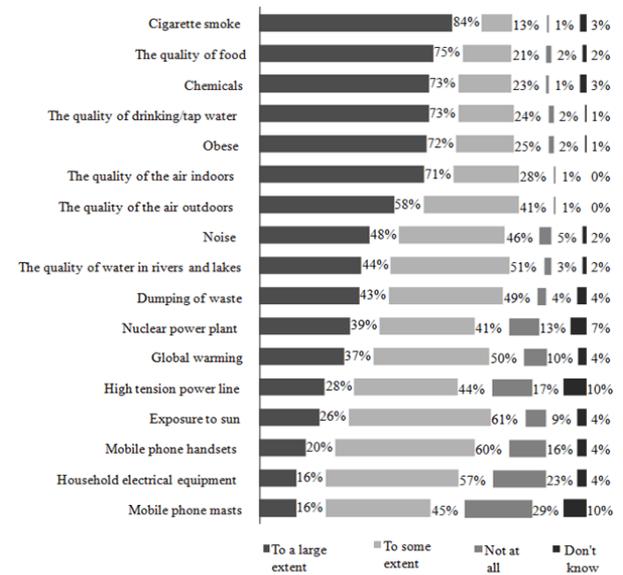
총 응답자 수는 328명으로, 보건의료계 종사자 중 의사 52명(15.9%), 간호사 107명(32.6%), 의과대학생 133명(40.5%), 의료보조원직 36명(11.0%)이 응답하였다. 전체 응답자의 성별의 경우 남성이 140명(42.9%), 여성이 186명(57.1%)이었다. 연령대별로 살펴본 결과 20대가 220명(67.7%)으로 가장 많았고, 30대가 87명(26.8%)이었다. 교육 수준의 경우, 고등학교 졸업 이상이 147명(45.2%), 4년제 대학 졸업 이상이 178명(54.8%)이었다. 고압 송전선이 거주지로부터 눈에 보이는 거리에 있는지를 알아본 결과, 보인다고 한 응답자가 28명(8.7%), 보이지 않는다고 한 응답자가 294명(91.3%)이었다. 건강상태에 대해서는 보통 혹은 그보다 나쁘다고 한 응답자가 189명(58.2%), 좋음 혹은 아주 좋음이 136명(41.8%)이었다(Table 1).

“다음의 각 요인들이 귀하의 건강에 얼마나 영향을 준다고 생각하십니까?”의 질문을 통해 17개 항목(대기오염, 실내공기오염, 먹는 물의 질, 강과 호수의 수질, 지구온난화, 소음, 폐기물 투기, 식품안전, 화학물질, 햇빛, 담배, 비만, 원자력 발전소, 휴대전화, 휴대전화 기지국, 가전제품,

고압송전선·송전탑·변전소)이 건강에 미치는 영향 수준을 평가하게 하였다. 매우 영향을 준다고 평가한 비율을 기준으로 살펴본 결과, 담배가 273명(83.5%)으로 가장 많았고, 식품안전이 245명(74.7%), 먹는 물의 질과 화학물질이 각각 240명(73.4%)으로 뒤를 이었다. 매우 영향을 준다고 응답한 비율이 가장 작은 항목은 휴대전화 기지국으로 51명(5.5%)이었고, 가전제품이 53명(16.2%), 휴대전화가 65명(19.9%)으로 뒤를 이었다(Figure 1).

“다음에 제시하는 것들이 전자기장을 배출한다고 생각하십니까?”의 질문을 통해 10개 항목(가전제품, 컴퓨터, 휴대전화, 휴대전화 기지국, 고압 송전선·송전탑·변전소,

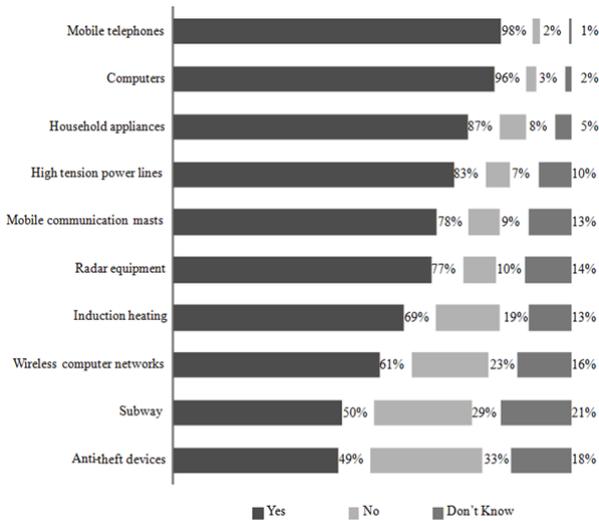
**Figure 1.** Risk perception for the 17 environmental factors as potential threats to health.



**Table 1.** Socio-demographic characteristics of respondents

Classification	Doctor		Nurse		Medical student		Paramedic	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Gender								
Men	29	55.8	1	1.0	104	78.2	6	16.7
Women	23	44.2	104	99.0	29	21.8	30	83.3
Age, y								
20-29	31	59.6	44	41.9	132	99.2	13	37.1
30-39	19	36.5	51	48.6	1	0.8	16	45.7
40-	2	3.8	10	9.5	0	0.0	6	17.1
Education level								
High school graduate or below	0	0.0	8	7.6	132	99.2	7	20.0
College graduate or above	52	100.0	97	92.4	1	0.8	28	80.0
High tension power lines from home								
Within visual field range	4	7.7	13	12.5	8	6.1	3	8.6
Outside visual field range	48	92.3	91	87.5	123	93.9	32	91.4
Self-rated health								
Fair or below	27	51.9	79	75.2	52	39.1	31	88.6
Good or very good	25	48.1	26	24.8	81	60.9	4	11.4

Figure 2. Sources of electromagnetic fields.



무선컴퓨터 네트워크, 도난방지기구, 인덕션 기기, 레이더 장비, 지하철이 전자기장의 배출원인지 물었다. 가장 많은 선택을 받은 항목은 휴대전화(320명, 97.9%)였으며, 컴퓨터(313명, 95.7%), 가전제품(284명, 86.9%), 고압송전선·송전탑·변전소(269명, 82.5%)가 그 뒤를 이었다. 가장 적은 선택을 받은 항목은 도난방지기구(160명, 48.9%)였으며, 지하철(163명, 50.0%), 무선 컴퓨터 네트워크(199명, 61.0%)가 그 뒤를 이었다(Figure 2).

“전자기장이 잠재적으로 건강에 안 좋은 영향을 미친다는 것에 대하여 들어본 적이 있습니까?”의 질문에 응답자의 321명(97.9%)이 그렇다고 대답하였으며, 응답자인 7명(2.1%)만이 들어보지 못하였다고 대답하였다. 위 질문에 그렇다고 대답한 응답자들을 대상으로 한, “전자기장의 잠재적 건강 위험에 대하여 얼마나 걱정되십니까?”의 질문에, 총 192명(60.0%)이 전자기장의 잠재적 건강위험을 걱정한다고 응답하였다(Table 2). 카이제곱 검정에서는 남성에게 비해 여성이 더 걱정된다고 응답하는 경향이 있었으며, 연령이 높을수록 더 걱정된다고 응답하는 경향이 있었다. 또 교육수준이 더 높을수록 더 걱정된다고 응답하였으며, 본인이 평가한 건강상태가 나쁠수록 더 걱정된다고 응답하였다. 직업적으로는 의사직과 의과대학생들보다 간호사직과 의료보조원직에서 유의하게 더 걱정된다고 응답하였다. 그러나 고압송전선이 눈에 보이는 거리에 있는지에 따라서는, 응답자들의 전자기장의 잠재적 건강 위험에 대한 걱정에 유의한 차이가 없었다(Supplement 1).

또 전자기장의 잠재적 건강 위험을 들어본 응답자들을 대상으로 한, “전자기장과 관련된 잠재적 건강 위험에 대하여 들었던 정보에 대하여 얼마나 만족하십니까?”의 질

문에, 총 202명(68.1%)이 전자기장과 관련된 잠재적 건강 위험에 대하여 들은 정보에 만족하지 않는다고 응답하였다. 전자기장과 관련된 잠재적 건강 위험에 대하여 들었던 정보에 만족하지 않는다고 대답한 응답자들의 불만족 이유는, 설명이 불충분하다(109명, 54.5%)는 이유가 가장 많았고, 설명이나 내용이 객관적이지 않다(54명, 27.0%)는 이유가 그 뒤를 이었다(Table 2).

또 이들을 대상으로 한, “전자기장과 관련된 잠재적 건강 위험에 대한 정보를 얻은 주된 경로는 무엇입니까(최대 2개까지 선택가능)”의 질문을 통해 여러 항목들(TV 뉴스/프로그램, 라디오 뉴스/프로그램, 종이신문 기사, 잡지 기사, 전문 분야 간행물, 인터넷 뉴스/검색/블로그, SNS, 주변 지인) 중 무엇을 통해 전자기장과 관련된 잠재적 건강 위험에 대한 정보를 얻었는지 물었을 때, 가장 많은 선택을 받은 것은 TV 뉴스/프로그램(245명, 47.9%)이었고, 인터넷 뉴스/검색/블로그(149명, 29.1%)가 그 뒤를 이었다. 또 이들을 대상으로 “어떤 경로로 전자기장과 관련된 잠재적 건강 위험에 대한 정보를 받았으면 합니까(최대 2개까지 선택가능)”의 질문을 통해 위 항목들 중 어떤 경로로 전자기장과 관련된 잠재적 건강 위험에 대한 정보를 받았으면 하는지 물었을 때, 가장 많은 선택을 받은 것은 TV 뉴스/프로그램(194명, 36.5%)이었고, 인터넷 뉴스/검색/블로그(136명, 25.6%)가 그 뒤를 이었다(Table 2).

전자기장의 잠재적 건강 위험을 들어본 응답자들을 대상으로 한, “전자기장과 관련한 잠재적 건강 위험에 대한 평가를 하는 데 가장 신뢰할 수 있는 단체는 어디라고 생각하십니까?”라는 질문에 대하여 응답자의 167명(56.8%)이 의약학계를 선택하였고, 연구소가 63명(21.8%), 의약학계를 제외한 학계가 29명(9.9%)이었다. 전체 응답자들을 대상으로 한, “정부에서는 전자기장과 관련된 위험으로부터 귀하를 보호하기 위하여 효과적으로 조치를 취하고 있다고 생각하십니까?”의 질문에 총 265명(81.8%)이 정부가 전자기장과 관련된 잠재적 건강 위험에서 응답자들을 보호하기 위해 효과적인 조치를 취하고 있지 못하다고 응답하였다(Table 3).

또 전체 응답자들을 대상으로 한, “정부에서는 전자기장과 관련된 위험으로부터 귀하를 보호하기 위하여 어떤 조치를 가장 우선적으로 취해야 한다고 생각하십니까?”의 질문에 응답자 중 가장 많은 107명(33.4%)이 전자기장이 건강에 미치는 영향에 대한 과학적 근거 검토라고 응답하였으며, 100명(31.3%)이 전자기장으로부터 공공의 건강보호를 위한 가이드라인(지침) 개발이라고 응답하였다(Table 3).

**Table 2.** Concerns and information on potential health risk of electromagnetic fields

Question	Response	Doctor		Nurse		Medical student		Paramedic	
		N	%	N	%	N	%	N	%
Have you received any information about potential health risks linked to electromagnetic fields?	Yes	49	94.2	104	97.2	133	100.0	35	97.2
	No	3	5.8	3	2.8	0	0.0	1	2.8
How concerned are you about the potential health risks of electromagnetic fields?	Very concerned	3	6.1	6	5.8	3	2.3	3	8.6
	Fairly concerned	22	44.9	73	70.9	52	39.1	30	85.7
	Not very concerned	22	44.9	24	23.3	71	53.4	2	5.7
	Not at all concerned	1	2.0	0	0.0	6	4.5	0	0.0
	Don't know	1	2.0	0	0.0	1	0.8	0	0.0
Generally speaking, how satisfied are you with the information you receive about potential health risks linked to electromagnetic fields?	Very satisfied	0	0.0	0	0.0	1	0.8	1	2.9
	Fairly satisfied	8	17.8	14	14.6	22	18.0	8	23.5
	Not very satisfied	33	73.3	68	70.8	67	54.9	16	47.1
	Not at all satisfied	1	2.2	6	6.3	10	8.2	1	2.9
	Don't know	3	6.7	8	8.3	22	18.0	8	23.5
Which of following reasons best explains why you are not satisfied with the information you have about the potential health risks linked to electromagnetic fields?	Insufficient	13	38.2	41	56.2	44	57.9	11	64.7
	Complicated and difficult	6	17.6	11	15.1	1	1.3	4	23.5
	Not objective	13	38.2	14	19.2	25	32.9	2	11.8
	Others	2	5.9	7	9.6	6	7.9	0	0.0
From the following, what are the two main ways you received this information about potential health risks linked to electromagnetic fields?	Television program	35	47.3	86	51.5	100	45.7	24	46.2
	The internet	25	33.8	57	34.1	52	23.7	15	28.8
	Discussions with friends and relatives	6	8.1	8	4.8	19	8.7	4	7.7
	Newspapers	2	2.7	3	1.8	18	8.2	0	0.0
	SNS (social network service)	1	1.4	2	1.2	16	7.3	1	1.9
	Radio	2	2.7	9	5.4	1	0.5	3	20.0
	Others	1	1.4	1	0.6	8	3.7	1	1.9
	Magazine	1	1.4	1	0.6	3	1.4	2	3.8
	Specialist publications	1	1.4	0	0.0	2	0.9	2	3.8
From the following, what are the two main ways you would prefer to receive information about potential health risks linked to electromagnetic fields?	Television program	26	33.3	72	43.4	74	32.2	22	38.6
	The internet	23	29.5	52	31.3	41	17.8	20	35.1
	Special publications	19	24.4	11	6.6	47	20.4	5	8.8
	SNS (social network service)	4	5.1	13	7.8	17	7.4	4	7.0
	Newspapers	2	2.6	1	0.6	25	10.9	1	1.8
	Others	0	0.0	3	1.8	13	5.7	1	1.8
	Radio	2	2.6	7	4.2	4	1.7	1	1.8
	Magazine	1	1.3	4	2.4	6	2.6	2	3.5
	Discussions with friends and relatives	1	1.3	3	1.8	3	1.3	1	1.8

## 고찰

이번 연구에서는 총 328명의 보건의료계 종사자들을 대상으로 전자기장의 위험에 대한 전반적인 인식을 알아보았다. 건강에 잠재적 위협으로서 제시된 총 17개 건강 위험 요인 중 고압 송전선, 송전탑, 변전소는 16번째로 그 위험이 크게 평가되었고 휴대전화는 14번째로 그 위험이 크게 평가되어, 전반적으로 전자기장의 건강 위험은 다른 요인들의 건강 위험보다 작게 평가되고 있었다. 하지만 응답자의 60% 정도는 전자기장의 잠재적 건강 위험에 대해서 걱정하고 있었고, 이에 대한 정보에 불만족하였으며, 주된 그 이유로 정보의 불충분함을 들었다. 전자기장의 잠재적 건강 위험을 평가하기 위한 가장 신뢰할 만한 단

제로 의약학계를 꼽았고, 약 4분의 3의 응답자들은 정부가 전자기장과 관련된 위험에 효과적으로 대처하고 있다고 생각하지 않았으며, 정부는 가장 우선적으로 전자기장의 건강 영향에 대한 과학적 근거를 검토해야 한다고 생각하고 있었다.

이번 연구에서 확인한 총 17개 건강 위험 요인들이 외국의 선행 연구에서 평가한 건강 위험 요인들과 정확히 일치하지는 않기 때문에 각 요인들의 건강 위험 인식 수준을 직접적으로 비교하기에는 한계가 있지만, 전자기장에 대한 평가는 유럽 연합의 결과와 유사하였다.<sup>9)</sup> 유럽 연합의 2010년 조사 결과에 따르면 고압 송전선의 경우 매우 영향을 준다는 의견과 어느 정도 영향을 준다는 의견이 각각 35%로 총 70% 정도가 그 영향이 있다고 평가하

**Table 3.** Appropriate organization and roles of the government to protect publics from potential health risks related to electromagnetic fields

Question	Response	Doctor		Nurse		Medical student		Paramedic	
		N	%	N	%	N	%	N	%
Which of following groups is most reliable to estimate the potential health risks linked to electromagnetic fields?	Medical and pharmacological academics	32	68.1	37	39.8	88	71.5	10	32.3
	Research institute (public or private)	8	17.0	28	30.1	14	11.4	13	41.9
	Academics (except medical and pharmacological)	5	10.6	8	8.6	13	10.6	3	9.7
	Others	0	0.0	6	6.5	6	4.9	2	6.5
	Associated government organization	2	4.3	7	7.5	1	0.8	0	0.0
In your opinion, do public bodies act effectively or not to protect you from potential health risks linked to electromagnetic fields?	Non-governmental organization	0	0.0	6	6.5	0	0.0	2	6.5
	Associated companies	0	0.0	1	1.1	1	0.8	1	3.2
	Yes, very effectively	0	0.0	0	0.0	1	0.8	0	0.0
	Yes, fairly effectively	2	3.8	7	6.7	13	9.9	0	0.0
	No, not very effectively	26	50.0	58	55.2	73	55.7	15	41.7
In your opinion, how could the government organizations intervene to protect you from potential health risks linked to electromagnetic fields?	No, not at all effectively	19	36.5	35	33.3	23	17.6	16	44.4
	Don't know	5	9.6	5	4.8	21	16.0	5	13.9
	Reviewing the status of scientific evidence	25	48.1	23	22.3	50	38.5	9	25.7
	Developing guidance for public health protection	11	21.2	49	47.6	31	23.8	9	25.7
	Setting safety standards for products	4	7.7	15	14.6	17	13.1	8	22.9
	Informing the public	6	11.5	10	9.7	19	14.6	5	14.3
	Others	1	1.9	2	1.9	7	5.4	2	5.8
	Financing research	4	7.7	2	1.9	5	3.8	0	0.0
	Setting safety standards for working conditions	1	1.9	2	1.9	1	0.8	2	5.7

였는데, 이는 이번 연구의 72.4%와 유사하였다. 또 휴대전화의 경우에도 매우 영향을 준다는 의견이 33%, 어느 정도 영향을 준다는 의견이 37%로 총 70% 정도가 그 영향이 있다고 평가하였는데, 이 또한 이번 연구의 79.5%와 유사한 수준으로 평가할 수 있었다. 뿐만 아니라 영향 평가의 상대적 순위도 유럽 연합의 2010년 조사 결과에서는 고압 송전선이 15개 건강 위험요인들 중 하위 다섯 번째 정도로 평가되었고 휴대전화도 하위 세 번째 정도로 평가되어, 이는 이번 연구의 고압 송전선, 송전탑, 변전소(하위 두 번째), 휴대전화(하위 네 번째)의 순위와 유사하다고 볼 수 있겠다. 즉, 이번 연구의 보건의료계 종사자들은 유럽 연합의 일반인 설문 결과와 유사하게 전반적으로 전자기장의 건강 위험을 다른 요인들의 건강 위험보다 작게 평가하고 있었다.

전자기장의 배출원 결과의 경우 응답자들은 유럽 연합의 결과에 비하여 정확히 그 원천을 알고 있었다. 이번 연구에서 휴대전화와 고압 송전선, 송전탑, 변전소가 전자기장을 배출한다고 알고 있는 응답자들의 비중이 각각 82.5%, 97.9%이었는데, 이는 유럽 연합의 2010년 조사 결과의 휴대전화 59%, 고압 송전선, 송전탑, 변전소 58%에 비하여 상당히 높은 수치였다. 다만, 이번 연구의 대상자들은 보건의료계 종사자들이라 유럽 연합의 연구 대상자였던 일

반인에 비하여 관련 지식수준이 높을 가능성은 있다. 한편, 지하철의 경우 50%의 응답자들만이 배출원이라고 생각하고 있었는데, 지하철도 주요 전자기장 배출원임을 감안했을 때 정확한 정보 제공이 필요할 것으로 보인다.<sup>16)</sup>

전자기장의 상대적 위험 인식은 낮은 편이었지만, 60% 정도의 응답자들이 전자기장의 잠재적 건강에 대해서 걱정하고 있었다. 특히, 여성일수록, 연령대가 높을수록, 교육수준이 높을수록, 자가보고 건강수준이 낮을수록 전자기장의 잠재적 건강에 대한 걱정이 많았다. 이를 선행 연구 결과와 비교해 보았을 때 질문이나 응답 범주가 조금씩 차이가 있어 정확한 비교는 힘들지만, 선행 연구의 생활 가전기기에서 발생하는 전자기장이 인체에 미치는 영향에 대한 영향 질문의 결과에서 94.5%가 유해하다고 인식하는 것보다는 낮은 수준이었고,<sup>12)</sup> 전기를 송전하는 송전선과 송전탑으로부터 발생하는 전자계가 인체에 영향을 미친다고 생각하느냐는 질문의 결과에서 59.0%가 그렇다고 응답한 것과 유사한 수준이었다.<sup>11)</sup> 이번 연구를 통해 보건의료 종사자들도 전자기장의 잠재적 건강 위험에 대한 걱정 수준이 작지 않은 상태임을 확인할 수 있었다.

절반 이상의 응답자들이 전자기장의 건강 정보에 대하여 불만족하고, 그 주된 이유로 설명이나 내용의 객관성보다는 정보의 불충분함을 들었음을 고려했을 때, 리스크

커뮤니케이션 과정 중 정보 전달 자체에 우선적으로 치중할 필요가 있을 것으로 판단된다. 선행 연구에서와 마찬가지로 TV 뉴스/프로그램이 주된 전자기장 정보 습득 경로이고, 이를 가장 원하는 습득 경로로 생각하고 있음을 고려했을 때, 전자기장에 대한 정확한 정보를 전달할 때 TV 뉴스/프로그램을 우선적으로 이용하는 것이 적절할 것으로 보인다.<sup>11)</sup> 다만, 위험 인식에 있어 전문가와 일반 대중이 서로 다른 접근법을 취하고 있음을 고려했을 때 위험 자체보다는 피해 중심으로 위험을 강조하는 미디어 보도 경향은 자제될 필요가 있고, 객관적이고 올바르게 설정된 기준을 이용하여 정보를 제공할 필요가 있겠다.<sup>7,17)</sup>

약 4분의 3의 응답자들이 정부가 전자기장과 관련된 위험에 효과적으로 대처하고 있다고 생각하지 않는 결과는 최근의 사회적 갈등을 반영하는 것으로 보인다.<sup>5,6)</sup> 응답 결과에서 알 수 있듯이 정부는 가장 우선적으로 전자기장의 건강 영향에 대한 과학적 근거를 검토해야 할 것이다. 보건의료계 종사자들은 그들이 속한 의학계가 이러한 근거 마련에 적합한 단체로 생각하고 있었는데, 일반인에서 동일한 항목을 질문하여 그 응답 결과를 비교해보는 것이 의미 있을 것으로 보인다.

이번 연구의 주요 제한점으로는 일개 병원 및 의과대학에서 설문조사를 실시하였기 때문에 이번 설문 응답자들이 보건의료계 종사자들을 대표하기는 힘들다는 점이 있다. 향후 전체 보건의료계 종사자들을 대표할 수 있는 표본을 대상으로 한 후속연구를 통해 이번 연구의 결과를 좀 더 일반화할 수 있을지 확인해 볼 필요가 있겠다. 또 전자계 관련 종사자이거나 일반인들을 대상으로 이번 연구의 설문을 수행하여 그 결과를 비교해 보는 것도 필요할 것으로 보인다. 보건의료기술평가 과정이라는 큰 틀에서 있어 이번 연구의 결과를 전자기장의 건강 영향에 대한 정확한 근거의 확산과 관련하여 활용할 수 있을 것으로 기대한다.

## 요 약

**연구배경:** 이번 연구의 목적은 보건의료계 종사자들의 전자기장에 대한 위험인식을 평가하는 것이다.

**방법:** 총 328명의 보건의료계 종사자들(의사직, 간호사직, 의과대학생, 의료보조원직)을 대상으로 자기기입식 설문조사를 수행하였다. 설문지는 잠재적으로 건강에 위협이 될 수 있는 17개 건강위험 요인에 대한 위험 인식 수준 평가, 10개의 전자기장 배출원에 대한 지식 평가, 전자기장의 잠재적 건강위험에 대한 정보 습득 경로 및 만족 수준, 정부가 전자기장으로부터의 보호를 위해 취하고 있는 조치에 대한 평가 및 우선적으로 취해야 할 조치에 대한

물음 등을 포함하고 있다.

**결과:** 응답자들은 총 17개 건강위험 요인들 중 고압 송전선과 휴대전화를 하위 16번째와 14번째로 건강위험이 크다고 생각하였다. 응답자들의 60%는 전자기장의 잠재적 건강위험에 대해 걱정된다고 밝혔으며, 전자기장에 관련된 잠재적 건강 위험에 대하여 들었던 정보에 대하여 만족하지 않는다고 응답하였다. 이들이 만족하지 못한 주된 이유는 전자기장에 대한 정보의 설명이 불충분하였기 때문이었다. 또 응답자들은 정부가 전자파와 관련된 위험으로부터 사람들을 보호하기 위해서는 가장 우선적으로 전자기장이 건강에 미치는 영향에 대한 과학적 근거를 검토하여야 한다고 밝혔다.

**결론:** 이번 연구의 결과를 활용했을 때, 전자기장의 잠재적 건강 위험에 대한 과학적 근거를 마련하고, 정확한 정보를 제공하는 것이 우선적으로 요구된다.

중심 단어: 전자기장, 고압송전선, 리스크 커뮤니케이션

## REFERENCES

1. Chung EK, Kim KB, Chung KJ, Lee IS, You KH, Park JS. Occupational exposure of semiconductor workers to ELF magnetic fields. *J Korean Soc Occup Environ Hyg* 2012;22(1):42-51.
2. Jeon IS. Management strategies for electromagnetic fields in electric power lines. *J Kor Electromagn Eng Soc* 2003;14(10):1017-23.
3. World Health Organization. Electromagnetic fields and public health: Exposure to extremely low frequency fields, Fact Sheet No. 322. Geneva: World Health Organization; 2007. [Accessed Jan 5, 2015]. <http://www.who.int/peh-emf/publications/facts/fs322/en>.
4. IARC (International Agency for Research on Cancer) Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Non-ionizing radiation, Part 1: Static and extremely low-frequency (ELF) electric and magnetic fields. Lyon, France: IARC Press; 2002.
5. Kwon BC. The daily record of Miryang power-transmission tower event. Changwon: Kyungnam Domin Daily News; 2013. [Accessed Jan 5, 2015]. <http://www.idomin.com/news/articleView.html?idxno=427239>.
6. Hong YS. No more transmission towers on the sky of Dangjin. Cheongju: Dongyang Daily news; 2014. [Accessed Jan 5, 2015]. <http://www.dynews.co.kr/news/articleView.html?idxno=227219>.
7. You MS. The study of health-risk perception: Implications for health services research. *Korean journal of health policy and administration* 2009;19(3):45-70.
8. Cho YS, Kim YS, Jeon HJ, Kim DK, Lee CM, Hong SC, et al. A case study for application on extremely low frequency-electric and magnetic fields (ELF-EMFs) risk communication program in Korea. *J Korean Soc Indoor Environ* 2012;9(1):45-52.
9. TNS Opinion & Social. Electromagnetic Fields Report. Special Eurobarometer 347, Wave 73.3. Brussels: European Commission;

- 2010.
10. Tseng MC, Lin YP, Hu FC, Cheng TJ. Risks perception of electromagnetic fields in Taiwan: the influence of psychopathology and the degree of sensitivity to electromagnetic fields. *Risk Anal* 2013;33(11):2002-2012.
  11. Min SW. Report of public relations business of electromagnetic fields in 2013. Seoul: The Korean Institute of Electrical Engineers; 2014.
  12. Korea Communications Agency. A survey on awareness of health-risk of electromagnetic fields of living environment. Naju: KCA Trends & Perspectives; 2013.
  13. Ahn YO. Evaluation of safety of extremely low frequency electromagnetic field and development of practical reduction technique (case-control study about childhood cancer below 16 years). Goyang: Korea Institute of Energy technology and Evaluation and Planning; 2008.
  14. Ahn YO. The ecological study on cancer prevalence aspect of surrounding area of 154/345kV power-transmission lines. Goyang: Korea Institute of Energy technology and Evaluation and Planning; 2013.
  15. Kim JS, Shin AS, Kim SS, Jung GC, Kim MG, Jung SH. Development of IARC (International Agency for Research on Cancer) monographs in Korean version. National Cancer Center 2012.
  16. Jang SK, Lee SJ, Yoo SW, Cho YS, Lim HS, Lim JH, et al. A survey of the EMF levels in Korea (II), EMF levels of subway and electric appliances: Indoor environmental research board, air quality research department. Incheon: National Institute of Environmental Research; 2004.
  17. Kim HI, Lee EK. Analysis of media reports on the safety of herbal medicines from the viewpoint of risk communication. *J Health Tech Assess* 2014;2(2):99-104.

**Supplement 1. Concerns about electromagnetic fields by socio-demographic characteristics**

	How concerned are you about the potential health risks of electromagnetic fields?				<i>P</i> <sup>a</sup>
	'Not very concerned' or 'not at all concerned'		'Very concerned' or 'fairly concerned'		
	N	%	N	%	
Gender					
Men	84	61.8	52	38.2	<0.001
Women	40	22.2	140	77.8	
Age, y					
20-29	106	49.8	107	50.2	<0.001
30-	18	17.6	84	82.4	
Education level					
High school graduate or below	79	54.1	67	45.9	<0.001
College graduate or above	45	26.6	124	73.4	
High tension power lines from home					
Within visual field range	10	38.5	16	61.5	1.000
Outside visual field range	113	39.5	173	60.5	
Self-rated health					
Fair or below	57	31.7	123	68.3	0.002
Good and very good	67	49.6	68	50.4	
Occupation					
Doctor	23	18.3	25	13.0	<0.001
Nurse	24	19.0	79	41.1	
Medical student	77	61.1	55	28.6	
Paramedic	2	1.6	33	17.2	

<sup>a</sup>Calculated by chi-square test.