DBpia

일부 농업인에서의 농약 중독증상과 농약 사용정보에 대한 예비조사

A Pilot Study for Pesticide Poisoning Symptoms and Information on Pesticide Use among Farmers

저자
(Authors)
김현중, 차은실, 문은경, 고유선, 김재영, 정미혜, 이원진
Hyun Joong Kim, Eun Shil Cha, Eun Kyeong Moon, Yousun Ko, Jaeyoung Kim, Mihye Jeong, Won Jin Lee

출처
(Source)
한국환경보건학회지 37(1), 2011.2, 22-28 (7 pages)
Korean Journal of Environmental Health 37(1), 2011.2, 22-28 (7 pages)

발행처
(Publisher)
한국환경보건학회
Korean Society of Envlromental Health

URL
http://www.dbpia.co.kr/Article/NODE01606669

APA Style
김현중, 차은실, 문은경, 고유선, 김재영, 정미혜, 이원진 (2011). 일부 농업인에서의 농약 중독증상과 농약 사용정보에 대한 예비조사. 한국환경보건학회지, 37(1), 22-28.

이용정보
(Accessed)
계명대학교
114.71.5.213
2016/07/12 15:31 (KST)

저작권 안내
DBpia에서 제공되는 모든 저작물의 저작권은 원저작자에게 있으며, 누리미디어는 각 저작물의 내용을 보증하거나 책임을 지지 않습니다.
이 자료를 원저작자와의 협의 없이 무단게재 할 경우, 저작권법 및 관련법령에 따라 민, 형사상의 책임을 질 수 있습니다.

Copyright Information
The copyright of all works provided by DBpia belongs to the original author(s). Nurimedia is not responsible for contents of each work. Nor does it guarantee the contents.
You might take civil and criminal liabilities according to copyright and other relevant laws if you publish the contents without consultation with the original author(s).

한국환경보건학회지, 제37권 제1호(2011)
J. Env. Hlth. Sci., Vol. 37, No. 1, pp 22~28(2011)

일부 농업인에서의 농약 중독증상과 농약 사용정보에 대한 예비조사

김현중 · 차은실 · 문은경 · 고유선 · 김재영* · 정미혜** · 이원진†
고려대학교 의과대학 예방의학교실, *계명대학교 의과대학 예방의학교실, **국립농업과학원 농자재평가과
(2011. 1. 7. 접수/2011. 2. 18. 수정/2011. 2. 18. 채택)

A Pilot Study for Pesticide Poisoning Symptoms and Information on Pesticide Use among Farmers

Hyun Joong Kim · Eun Shil Cha · Eun Kyeong Moon · Yousun Ko · Jaeyoung Kim* · Mihye Jeong · Won Jin Lee†**

Department of Preventive Medicine, Korea University College of Medicine
**Department of Preventive Medicine, Keimyung University College of Medicine*
***Agro-Material Safety Evaluating Division, Department of Agro-Food Safety, National Academy of Agricultural Science, Rural Development Administration*
(Received January 7, 2011/Revised February 18, 2011/Accepted February 18, 2011)

ABSTRACT

This study aimed to determine the feasibility of survey questionnaires for pesticide poisoning. We conducted a pilot study to develop a questionnaire for evaluating pesticide poisoning symptoms and to examine the validity of self-reported information for individual pesticides used. In December 2010 we interviewed 20 farmers with self-reported pesticide poisoning histories residing in Gyeonggi Province. For validity of pesticide information, the purchased pesticide lists from the agricultural cooperative federation were compared with individual self-reported pesticides used. Neurological symptoms were the most common among clinical symptoms related to pesticide poisoning, followed by gastrointestinal, dermal and eye symptoms. Insecticides were the main causative pesticide class for poisoning. Twenty one major symptoms were selected for screening for acute pesticide poisoning in a field study based on the pilot results and literature reviews. Substantial under-reporting was found in data on self-reported individual pesticides used (9.2%), as well as low accuracy (36%) compared with their actual purchase lists. In this pilot study, we suggest the selected symptom lists may apply to a field survey of pesticide poisoning. However, the self-reported information on individual pesticides may not be valid and alternative methods need to be developed.

Keywords: agricultural workers, occupational exposure, pesticide poisoning, symptoms, validity

I. 서 론

전 세계적으로 농업인들에서 농약 노출로 인한 중독은 중요한 보건학적 문제로 알려져 있다.[1] 국내 여러 연구들에서도 우리나라 농업인들이 작업 중 경험한 농약 중독 증상의 유병률을 조사하여 보고한 바 있으나 그 값의 범위가 5.7-86.7%로 매우 광범위하였다.[2] 따라서 대표성 있는 농약 중독 발생률을 산출하는 것이 중요한 과제이며 이를 위해서는 우선 농약 중독을 역학조사시 일관되게 정의하는 방법을 설정하는 것이 필요하다.

기존에 농약 중독을 정의하기 위한 방법들로서 사망자료 및 입원자료에서 국제질병사인분류(ICD-10)의 농약 중독 코드(T60.0-T60.9)를 활용하거나 혈액에서 아세틸콜린활성도를 검사하고 있다. 그러나 사망자료나 병원 입원자료의 경우 주로 자살 목적으로 농약을 복용한 경우가 대부분이어서 농약 중독 중 상대적으로 중증인 경우만이 포함되어 있다는 한계가 있다.[3] 또한 혈액에서의 아세틸콜린활성도 검사는 주로 유기인계와 카바메이트계 농약에만 적용될 수 있고 농약 외 다른 임상 상황에서도 증가될 수 있는 단점이 있어[4] 현실적으로 역학연구에 적용하기에는 한계점이 있다. 따라서 국

†Corresponding author : Department of Preventive Medicine, Korea University College of Medicine
Tel: 82-2-920-6413, Fax: 82-2-927-7220
E-mail : leewj@korea.ac.kr

계명대학교 | IP: 114.71.5.213 | Accessed 2016/07/12 15:31(KST)

내외 연구들에서 농약 중독에 있어서 자가보고에 의한 증상 및 증후를 진단기준으로 사용하는 방법이 가장 많이 활용되고 있다.[5-12] 이 방법은 특히 병의원 치료 이전 단계의 경미한 농약 중독자를 선별하거나,[8,9] 직업성 농약 중독의 발생 규모를 효과적으로 파악하기 위해 유용하게 활용되고 있다.[13] 최근 세계보건기구에서는 광범위한 문헌고찰과 전문가 자문을 통해 증상 및 증후의 자가보고를 이용하여 농약 중독을 정의 내릴 수 있는 기준을 제시한 바 있으며,[14] 니카라구아에서는 독자적인 증상과 증후를 기준으로 직업성 농약 중독에 대한 대표성 있는 발생률을 산출하기도 하였다.[6]

그러나 농약 중독에 의한 증상은 두통, 어지러움, 구토, 설사와 같이 대게 주관적이고 비특이적이어서 객관적으로 검증하기는 쉽지 않다.[15] 또한 기존에 수행된 연구들에 의하면 조사 대상자들마다 농약 노출 이후에 호소하는 증상의 종류와 횟수에 차이를 보이고 있어,[16] 국외 연구에서의 증상을 우리나라 농업인에게 그대로 적용하기에는 많은 제한점이 있다. 따라서 우리나라 농업인들이 농약 중독 후 나타나는 증상들을 조사하고 외국연구와 비교함으로서 주요 임상 증상들을 제안하는 것은 향후 우리나라에서 농약 중독에 대한 역학연구를 위해서 중요하다고 할 수 있다.

또한 농약 노출로 인한 건강 영향 연구를 위해서 농약 노출 평가는 매우 중요하다. 특히 농약에 대한 연구가 점차 전체 농약 사용여부 보다는 개별 농약에 의한 건강영향을 파악하는 방향으로 나아가고 있어[17] 개별 농약 사용에 대한 파악은 매우 중요하게 요구되고 있다. 그러나 농사 경력과 전체 농약 사용여부에 대한 정보는 상대적으로 용이하게 파악될 수 있으나 개별 농약 사용에 대한 정보는 파악하기 어렵다. 최근 국내 연구에서도 전체 농약 사용에 대한 설문정보는 역학적으로 사용할만한 신뢰도를 가지나 개별 농약 정보에 대해서는 상대적으로 낮은 신뢰도가 보고된 바 있다.[18] 그러나 우리나라에서 아직까지 농약 사용 정보에 대한 타당도 조사는 보고된 적이 없다.

따라서 이 연구에서는 직업적 농약 노출로 인한 주요 중독증상들을 파악하고 농업인들이 자가 보고하는 개별 농약 사용 정보들의 정확도에 대한 예비조사를 실시하여 향후 농약중독에 대한 역학조사의 기초자료를 제공하고자 하였다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상

경기도 포천지역 내 20명의 농업인을 대상으로 2010년 12월 7일과 21일에 설문조사를 실시하였다. 농약 중독 발생시 주로 호소하는 증상을 파악하기 위하여 지역 내 농업기술센터 지도사의 도움을 통해 연구대상자들은 농약 살포와 관련하여 중독 증상을 경험한 적이 있는 농업인 중에서 무작위로 선정하였다. 설문은 농업기술센터에서 연구자들이 직접 일대일 면접조사를 통해 실시하였다.

2. 조사 내용 및 방법

농약중독은 지난 1년간 농약에 노출된 이후 24시간 이내에 농약 중독증상을 경험한 적이 있는지를 조사하였다. 농약 중독증상은 최근 국내외 문헌고찰을 통하여 기존 연구에 사용되었던 임상증상들을 정리하여 총 62가지의 항목을 조사하였다.[13,19] 즉 피부증상(9개), 눈 증상(10개), 소화기 증상(11개), 호흡기 증상(6개), 심혈관계 증상(3개), 신경계 증상(16개), 근골격계 증상(4개), 비뇨기계 증상(3개) 등 8가지 장기별 증상으로 구성하였다. 응답은 각 증상별로 '예/아니오'로 답하도록 하였으며 증상을 유발한 것으로 생각되는 농약의 상품명을 함께 조사하였다.

또한 향후 농약 중독과 관련된 역학연구에 활용하기 위하여 이 연구에서 조사된 62가지 증상 중에서 주로 호소하였던 증상들과 국내외 문헌에서 자주 보고 되었던 증상들을 근거로 농약 중독과 관련된 주요 임상증상들을 선정하여 제시하였다.

농약 사용과 관련된 항목들은 최근 저자들이 신뢰도 조사시 사용하였던 설문 항목들을 일부 수정하여 사용하였다.[18] 즉 농약 살포 여부, 전업농 여부, 농약 살포 년수, 연간 농약 살포 일수, 하루 평균 살포 시간, 재배 작목 종류와 크기, 살포한 개별 농약 상품명 등이 포함되었다. 개별 농약 상품명 항목은 개방형으로 지난 1년간 사용한 농약을 모두 기입하도록 하였다.

객관적인 평가가 가능한 일부 항목들에 대해서 연구대상자들과 수년간 활동을 같이 하고 있는 지역 농촌지도사에 의해서 면접 직후 각 항목들에 대해 타당도 평가를 실시하였다. 평가에 포함된 문항은 전업농 여부와 재배 작목형태 및 크기 등이며 평가방식은 정답/오답을 평가하도록 하였다. 그리고 연구 대상자들의 지난 1년간 농약 구입 목록을 농협을 통해 확보하여 설문조사에서 자가 보고된 농약 목록과 비교하였다. 실제 구입한 농약 중에서 자가 보고된 농약의 분율을 정보의 민감도로, 자가 보고한 농약 중에서 구입 목록에 포함되어 있는 농약의 분율을 양성예측도로 정의하여 산출하였다.

계명대학교 | IP: 114.71.5.213 | Accessed 2016/07/12 15:31(KST)

III. 연구 결과

조사 대상자의 평균 연령은 53.9세로 50대가 45%였으며, 성별 분포는 남자가 95%로 대다수를 차지하였다

Table 1. Characteristics of twenty study subjects

Characteristics	Number	%
Age (years)		
<50	6	30.0
50-59	9	45.0
≥60	5	25.0
Gender		
Male	19	95.0
Female	1	5.0
Education		
≤Elementary school	4	20.0
Middle school	3	15.0
≥High school	13	65.0
Marital status		
Unmarried	3	15.0
Living with spouse	17	85.0
Household income (10,000 won/year)		
<2000	7	35.0
2000~4000	7	35.0
≥4000~5000	6	30.0
Type of crop[a]		
Rice	13	65.0
Dry field		
Red pepper	7	35.0
Cabbage	3	15.0
Soybean	3	15.0
Other	9	45.0
Green house		
Spinach	2	10.0
Cabbage	2	10.0
Other	7	35.0
Fruits	2	10.0
Years of pesticide use		
<20	4	21.1
20~29	8	42.1
≥30	7	36.8
Days of pesticide use per year		
≤7	6	31.6
8~21	7	36.8
≥22	6	31.6
Hours of pesticide use per day		
1~2	6	31.6
3~4	10	52.6
≥5	3	15.8

[a]The subjects are not mutually exclusive, thus the sum of proportion may be more than 100 %.

(Table 1). 학력은 고등학교 졸업이 65%였으며, 대부분이 배우자와 함께 살고 있었다. 지난 한해 동안 가구원의 총 소득은 2000만원 이하가 35%, 2000-4000만원이 35%, 4000만원 이상이 30%로 고루 분포하였다. 주로 많이 재배하는 작물로는 벼, 고추, 배추, 콩으로 각각 65%, 35%, 15%, 15%였다. 조사 대상자들의 평균 농약 사용 연수는 26.9년, 연간 농약 살포 일수는 20.1일, 평균 살포시간은 3.3시간이었다.

농약에 노출된 후 나타난 증상으로는 신경계 증상이 20명중 17명인 85%로 가장 높았으며, 소화기계 증상이 13명(65%), 피부증상이 12명(60%), 눈증상이 12명(60%)으로 높게 나타났다(Table 2). 신경계 증상 중에서는 어지러움(16명), 피로감(9명), 두통(9명) 등의 빈도가 높았고, 소화기계 증상은 메스꺼움(12명), 구토(8명) 순이었다. 피부증상에서는 가려움(7명), 피부 화끈거림(5명)의 증상을 많이 호소하였으며, 눈증상으로는 눈앞이 흐려짐(5명)이 많았다(표 제시하지 않음). 중독을 일으킨 것으로 보고된 농약의 종류별로 증상의 차이가 뚜렷하지는 않았으나, 살충제에 노출된 경우 눈증상, 호흡기증상, 근골격계증상 호소율이 제초제와 살균제 노출 때 보다 높았다.

전체 농약 중독 53건에 대해서 농약 중독을 발생시킨 농약의 종류별로 분석한 결과 살충제가 45.3%로 가장 많이 차지하였으며, 살균제가 28.3%, 그리고 제초제가 26.4%를 차지하였다(Table 3). 살충제 중에서는 유기인계와 칼탑계 농약이 각각 6건으로 가장 많이 차지하였으며 제초제 중에서는 비피리딜리움계(파라쿼트) 농약이 6건, 살균제 중에서는 유기인계 농약이 5건으로 가장 많은 빈도를 차지하였다. 한편 연구 대상자들이 지난 1년간 경험한 농약 중독은 평균 2회였으며 한번 중독시 호소한 평균 증상 종류는 6개였다(표 제시하지 않음).

예비조사 결과에서 연구대상자들이 농약 중독과 관련하여 보고한 17개 증상들과 문헌고찰을 통해 농약 중독과 관련되어 보고될 수 있는 주요 증상들을 정리하였다(Table 4). 보고된 증상 중 가려움의 경우 피부 화끈거림 증상과 통합하여 하나의 피부증상 항목으로 묶었으며, 이번 예비조사에서는 보고되지 않았지만 중증의 중독에서 나타날 수 있는 전신마비, 설사 등의 두 가지 증상과, 국내외 연구에서 조사 항목으로 자주 사용된 목이 따끔거림, 콧물 등의 두 가지 증상을 포함하여 최종적으로 21개의 증상을 향후 역학조사에서 농약 중독을 파악하는데 활용할 수 있는 항목으로서 선정하였다.

자가보고한 개별농약의 타당도를 평가하기 위해서 연

계명대학교 | IP: 114.71.5.213 | Accessed 2016/07/12 15:31(KST)

Table 2. Distribution of pesticide poisoning symptoms by pesticides during the past 12 months

Organ system	Total (n = 20)		Insecticides (n = 14)		Fungicides (n = 10)		Herbicides (n = 12)	
	Number	%	Number	%	Number	%	Number	%
Nervous	17	85.0	13	92.9	9	90.0	7	87.5
Gastrointestinal	13	65.0	8	57.1	7	70.0	4	50.0
Dermal	12	60.0	9	64.3	6	60.0	4	50.0
Eye	12	60.0	10	71.4	5	50.0	4	50.0
Cardiovascular	9	45.0	6	42.9	4	40.0	2	25.0
Respiratory	7	35.0	8	57.1	4	40.0	3	37.5
Musculoskeletal	4	20.0	4	28.6	1	10.0	1	12.5
Renal	2	10.0	2	14.3	1	10.0	0	0.0
Other	4	20.0	2	14.3	1	10.0	3	37.5

Table 3. Frequency of pesticide poisoning events by pesticides during the past 12 months

Chemical class	Frequency	%
Insecticides	24	45.3
Organophosphate	6	11.3
Cartap	6	11.3
Chloronicotinyl	2	3.8
Oxadiazine	1	1.9
Carbamate	2	3.8
Pyrethroid	1	1.9
Other	6	11.3
Fungicides	15	28.3
Organophosphate	5	9.4
Cinnamic acid	2	3.8
Organosulfur	2	3.8
Triazole	1	1.9
Organic copper	1	1.9
Other	4	7.5
Herbicides	14	26.4
Bipyridylium	6	11.3
Glyphosate	1	1.9
Other	7	13.2
Total	53	100

Table 4. Suggested symptom lists by organ system for screening of acute pesticide poisoning in field survey

Organ system	Symptoms
Gastrointestinal	Nausea, Vomiting, Diarrhea
Respiratory	Dyspnea, Sore throat, Runny nose
Nervous	Dizziness, Headache, Hyperactivity, Profuse sweating, Blurred vision, Paresthesia, Slurred speech, Paralysis
Cardiovascular	Chest pain, Syncope
Muscular	Muscle weakness
Dermatologic	Skin irritation
Ocular	Eye irritation, Lacrimation
Other	Fatigue

구 대상자가 지난 한 해동안 주로 사용하였다고 보고한 개별 농약 상품명을 연구 대상자들이 농협에서 실제 구입한 농약 목록과 비교하였다(Table 5). 조사 대상자 중 농약상에서 주로 농약을 구입하는 것으로 조사된 한 명을 제외하고 농협에서 전적으로 혹은 주로 구입하는 19명의 대상자들로 국한하였다. 농협에서 구입한 농약의 개수는 평균 16.9개였으며, 면접조사시 사용하였다고 보고한 농약 개수는 평균 3.8개였다. 그리고 연구대상자가 농협에서 실제 구입한 농약 중에서 면접조사시 보고된 농약의 분율은 평균 9.2%(0-22.7%)로 매우 낮았으며, 보고한 농약 중에서 실제 농협에서 구입한 목록에 포함되어 있는 농약의 비율은 36%로 낮았다. 한편 농업인들이 자가 보고한 전업농 여부 및 재배 작목종류와 크기에 대한 항목은 농촌지도사에 의해 각각 95%, 100% 정확한 것으로 평가되었다(표 제시하지 않음).

IV. 고 찰

농약의 직업적 노출과 관련되어 농약 중독을 경험한 일부 농업인을 대상으로 농약 중독조사에서의 항목검정을 위한 예비 조사를 실시하였다. 이 연구를 통해 향후 우리나라에서 농약 중독에 대한 역학연구에 활용될 수 있는 증상들을 제안하였다. 또한 농약 노출 평가에 활용되는 설문 항목들의 타당도 조사 결과 전업농 여부 및 작목 종류와 크기에 대한 문항들은 전문가 평가와 거의 일치하였으나, 개별 농약에 대한 정보는 실제 구입한 목록의 매우 일부만을 반영해주어 자가보고에 의한 조사가 연구에 바람직하지 않은 것으로 판단되었다.

이 예비조사 연구에서 가장 많이 보고된 증상은 신경계 증상이었으며 이는 농약 중독 유발 물질로서 유기인계 농약이 가장 많이 보고되었기 때문으로 판단된

계명대학교 | IP: 114.71.5.213 | Accessed 2016/07/12 15:31(KST)

Table 5. Sensitivity and positive predictive value of self-reported individual pesticides compared with actual purchased lists

Subjects	No. of pesticides in the record (A)	No. of self-reported pesticides (B)	No. of reported pesticides in the record (C)	C/A (%)[a]	C/B (%)[b]
No. 1	13	1	0	0.0	0.0
No. 2	21	5	3	14.3	60.0
No. 3	16	5	3	18.8	60.0
No. 4	35	4	4	11.4	100.0
No. 5	21	0	0	0.0	-
No. 6	30	5	4	13.3	80.0
No. 7	12	4	0	0.0	0.0
No. 8	23	7	4	17.4	57.1
No. 9	13	2	1	7.7	50.0
No. 10	7	3	1	14.3	33.3
No. 11	11	11	2	18.2	18.2
No. 12	22	7	5	22.7	71.4
No. 13	11	5	1	9.1	20.0
No. 14	10	0	0	0.0	-
No. 15	10	3	1	10.0	33.3
No. 16	9	0	0	0.0	-
No. 17	4	1	0	0.0	0.0
No. 18	23	3	1	4.3	33.3
No. 19	31	6	4	12.9	66.7
Average	16.9	3.8	1.8	9.2	36.0

[a]The proportion of the reported pesticides in the record denotes sensitivity.
[b]The proportion of the included pesticides in the record in the reported pesticides denotes positive predictive value.
One subject was excluded because he did not purchase pesticides at the agricultural cooperative federation.

다. 유기인계 농약은 전세계적으로 광범위하게 사용되는 농약으로 국내 연구에서도 농업인들이 가장 많이 사용하는 농약으로 보고된 바 있다.[20] 유기인계 농약은 아세틸콜린에스테라제를 억제함으로써 아세틸콜린의 축적으로 인해 두통, 메스꺼움, 어지러움, 분비물 과다 등과 같은 증상을 흔하게 일으키는 것으로 알려져 있으며,[21] 이번 예비조사 결과에서도 이러한 증상이 가장 많이 보고되었다. 농약 성분별로는 유기인계 농약과 더불어 파라쿼트, 칼탑계 농약들도 중독을 유발한 물질로서 많이 보고되었다. 파라쿼트는 직업적 노출에 의해서 피부증상이 가장 흔하게 일어나는 것으로 알려져 있으며,[22] 이 연구에서도 파라쿼트 살포 후 피부 화끈거림과 붉은 반점의 증상이 많이 보고되었다.

이 조사에서 보고된 증상들은 농약 종류별 독성학적 특성에 따라 다르게 나타나기 보다는 어지러움, 메스꺼움, 구토 등의 비특이적인 증상이 흔하게 관찰되었으며 이는 기존에 실시된 국내 연구들의 결과와도 유사하였다.[10,12] 24개 국가에서 6,359명을 대상으로 한 외국연구에서도 농약 중독 증상을 농약 종류별로 살펴보았을 때 대부분의 농약에서 두통, 어지러움, 메스꺼움, 구토가 가장 많이 나타나는 증상이라고 보고한 바 있으며,[16] 영국에서 4,108명을 대상으로 한 연구에서도 보고된 증상들이 농약의 독성학적 성질에 따라 크게 다르지 않아[8] 이번 조사결과와 비슷하였다. 이러한 결과들은 특정 물질에 노출되는 복용이나 사고와 달리 농작업시에는 여러 가지 농약들을 함께 사용하기 때문에 농약 성분별 특이적 증상보다는 비특이적으로 혼합된 증상들을 먼저 호소하기 때문으로 해석된다.

농약 중독증상이 갖는 주관성은 많은 연구에서의 공통적인 한계점이지만 경미한 상태의 중독자를 파악하는 유일한 방법으로 활용되고 있다. 그러나 각각의 연구에서 서로 다른 임상증상을 적용하였을 때 유병률 및 발생률을 적절히 비교할 수 없다. 따라서 주관적이고 비특이적인 증상이라고 하더라도 일관된 기준을 설정하여 중독자를 정의하는 것은 비교성을 높일 수 있는 의미 있는 시도[14]라고 할 수 있다. 그런 의미에서 이 연구에서 정리된 21개의 농약 중독 증상들은 향후 우리나라에서 농약 중독에 대한 역학 연구를 실시하는데 유용한 참고 자료가 될 수 있을 것으로 판단된다.

농약 노출 항목들은 전적으로 개인의 응답에 의존하기 때문에 각 문항들의 신뢰도 및 정확도가 매우 중요하다. 따라서 농약 노출 설문지 문항들에 대한 신뢰도

계명대학교 | IP: 114.71.5.213 | Accessed 2016/07/12 15:31(KST)

연구들이 많이 실시되었다.[23-25] 그러나 타당도에 대한 연구는 참값(gold standard)을 설정하는 것이 매우 어렵기 때문에 국외에서도 매우 일부에서 실시되었을 뿐 국내에서는 아직 보고된 적이 없다. 지금까지 보고된 농약 노출에 대한 타당도 검사로는 미국에서 농약의 등록시점 정보를 통해 농약 사용시기에 대한 자가 보고를 검증하거나,[26] 최근에 보고된 농약 정보를 이전에 실시된 정보와 비교하거나,[27] 설문 정보를 점수화하여 소변 중 농약 대사산물 농도와의 비교를 통해 타당성을 검증하는 등[28] 매우 제한적인 형태의 연구들이 진행된 바 있다.

이 연구에서는 개별 농약에 대한 타당도 검사를 위해서 연구 대상자들이 지난 1년간 실제 구입한 농약 목록을 농협을 통해 확보하여 농약의 사용력에 대한 참값으로 설정하고 비교하였다. 조사 결과 매우 일부 농약들만이 면접조사에서 보고 되었을 뿐(9.2%) 실제로 구입한 여러 농약들에 대해서 기억하지 못하였다. 또한 기억된 농약명에 대한 양성예측도도 낮았다. 이러한 결과는 최근 농업인을 대상으로 실시된 신뢰도 연구에서 개별 농약에 대해서는 낮은 신뢰도를 보인 것과[18] 유사하다. 이러한 결과는 설문을 통해 개별 농약 사용력을 파악하고 있는 외국 연구들과[17,23,24] 대비되는 것으로 향후 우리나라에서 농약 연구를 실시하는 방향성에 시사하는 바가 크다고 할 수 있다. 반면 해당 농업인들을 잘 알고 있는 지역 농촌지도사에 의한 작목형태 및 크기에 대한 타당도 평가는 매우 높게 나와 이들 정보를 통해 개별 농약 사용을 추정하는 방법을 고려하는 것도 유용할 것으로 판단된다.

연구 대상자들이 적어 대표성이 부족하다는 것이 연구의 제한점이라고 할 수 있으나 예비조사로서의 일차적인 의미는 있다고 판단되었다. 다른 제한점으로는 농약 구입 목록이 실제 사용 농약을 완전히 반영하지 못할 수 있다는 점이다. 그러나 대부분의 농업인들이 사용하지 않을 농약을 미리 구입해 놓기 보다는 필요할 때마다 구입하는 것으로 알려져 있어 참값 설정에 심각한 오류는 없다고 판단된다. 또한 타당도 분석에서 오류를 최소화하기 위하여 농협에서 주로 혹은 전적으로 농약을 구입하는 농업인으로 국한하였다.

V. 결 론

농약 중독으로 인하여 가장 많이 보고되는 증상들은 신경계, 소화기계, 피부 증상 등이 었으며, 원인 물질로는 살충제가 가장 많이 차지하였다. 성분별로는 유기인계, 칼탑계, 파라쿼트 농약들이 많은 빈도를 차지하였으나 농약 종류별 증상의 차이는 뚜렷하지 않았다. 이러한 결과와 기존 참고문헌들을 토대로 향후 농약 중독에 대한 역학연구를 실시하는데 활용될 수 있는 주요 임상증상들을 선정하여 제안하였다. 그리고 농약 노출 평가에 활용되는 설문 항목들에 대한 타당도 조사 결과 개별 농약에 대한 정보는 실제 구입한 목록의 매우 일부만을 반영해주었으며 잘못된 농약을 회상하는 경우도 많아 면접에 의해 얻어지는 것이 바람직하지 못한 것으로 판단되었다. 따라서 향후 농약노출과 건강에 대한 역학조사에서는 개별 농약 사용에 대한 설문 조사보다는 실제 농업인이 구입한 농약목록을 활용하는 것이 권장된다.

감사의 글

이 논문은 농촌진흥청 공동연구사업(과제번호: PJ007455)의 지원을 받아 수행된 연구임.

참고문헌

1. Sanborn, M., Cole, D., Kerr, K., Vakil, C., Sanin, L. H. and Bassil, K. : Pesticides literature review. The Ontario College of Family Physicians, Toronto, Ontario, 2004.
2. Lee, W. J. and Cha, E. S. : Overview of pesticide poisoning in South Korea. *Journal of Rural Medicine*, **4**, 53-58, 2009.
3. Litchfield, M. H. : Estimates of acute pesticide poisoning in agricultural workers in less developed countries. *Toxicological Reviews,* **24**(4), 271-278, 2005.
4. Mahaadeshwara Prasad, D. R., Gouda, H. S. and Hallikeri, V. R. : Plasma cholinesterase: double-edged parameter in the diagnosis of acute organophosphorus poisoning. *Medicine, Science, and the Law,* **50**, 159-160, 2010.
5. Chitra, G. A., Muraleedharan, V. R. and Veeraraghavan, D. : Use of pesticides and its impact on health of farmers in South India. *International Journal of Occupational and Environmental Health,* **12**, 228-233, 2006.
6. Corriols, M., Marin, J., Berroteran, J., Lozano, L. M. and Lundberg, I. : Incidence of acute pesticide poisonings in Nicaragua: a public health concern. *Occupational and Environmental Medicine,* **66**, 205-210, 2009.
7. Sekiyama, M., Tanaka, M., Gunawan, B., Abdoellah, O. and Watanabe, C. : Pesticide usage and its associdation with health symptoms among farmers in rural villages in West Java, Indonesia. *Environmental Sciences,* **14**, 23-33, 2007.
8. Solomon, C., Poole, J., Palmer, K. T., Peveler, R. and Coggon, D. : Acute symptoms following work with

계명대학교 | IP: 114.71.5.213 | Accessed 2016/07/12 15:31(KST)

pesticides. *Occupational Medicine,* **57**, 505-511, 2007.
9. Strong, L. L., Thompson, B., Coronado, G. D., Griffith, W. C., Vigoren, E. M. and Islas, I. : Health symptoms and exposure to organophosphate pesticides in farmworkers. *American Journal of Industrial Medicine,* **46**, 599-606, 2004.
10. Kwon, Y. J., Kang, T. S., Kim, K. R., Lee, K. S., Ju, Y. S. and Song, J. C. : The relationship between pesticide exposure and central nervous system symptoms. *Korean Journal of Rural Medicine,* **29**(2), 265-285, 2004.
11. Song, J. S., Park, W. S., Kwak, Y. H., Seo, J. C. and Choi, H. S. : Comparison of acute symptoms between a alpine agricultural workers and general workers in Gangwon-do. *Korean Journal of Rural Medicine*, **28**(1), 29-37, 2003.
12. Lee, K. M., Min, S. Y. and Chung, M. H. : A study on the health effects of pesticide exposure among farmers. *Korean Journal of Rural Medicine,* **25**(2), 245-263, 2000.
13. Calvert, G. and Barnett, M. : Pesticide-related illness and injury surveillance. National Institute for Occupational Safety and Health. Center for Disease Control and Prevention, Cincinnati, 2006.
14. Thundiyil, J. G., Stober, J., Besbelli, N. and Pronczuk, J. : Acute pesticide poisoning: a proposed classification tool. *Bulletin of the World Health Organization*, **86**, 205-209, 2008.
15. Schulze, L. D., Ogg, C. L. and Vitzthum, E. F. : Signs and symptoms of pesticide poisoning. University of Nebraska. Lincoln, 2001.
16. Tomenson, J. A. and Matthews, G. A. : Causes and types of health effects during the use of crop protection chemicals: data from a survey of over 6300 smallholder applicators in 24 different countries. *International Archives of Occupational and Environmental Health,* **82**, 935-949, 2009.
17. Dosemeci, M., Alavanja, M. C., Rowland, A. S., Mage, D., Zahm, S. H., Rothman, N., Lubin, J. H., Hoppin, J. A., Sandler, D. P. and Blair, A. : A quantitative approach for estimating exposure to pesticides in the agricultural health study. *The Annals of Occupational Hygiene,* **46**(2), 245-260, 2002.
18. Lee, Y. H., Cha, E. S., Moon, E. K., Kong, K. A., Koh, S. B., Lee, Y. K. and Lee, W. J. : Reliability of self-reported information by farmers on pesticide use. *Journal of Preventive Medicine and Public Health,* **43**(6), 535-542, 2010.
19. Goel, A. and Aggarwal, P. : Pesticide poisoning. *The National Medical Journal of India,* **20**, 182-191, 2007.
20. Lee, K. M. and Moon, H. C. : A survey on the pesticide use and perceptions about the hazards of pesticides among the farmers in Kyoungju area, Korea. *Journal of Environmental Health Sciences,* **26**(2), 70-79, 2000.
21. Reigart, J. R. and Roberts, J. R. : Recognition and management of pesticide poisoning. 5th Ed., United States Environmental Protection Agency. Washington DC, 1999.
22. Wesseling, C., Van Wendel De Joode, B., Ruepert, C., Leon, C., Monge, P., Hermosillo, H. and Partanen, T. J. : Paraquat in developing countries. *International Journal of Occupational and Environtal Health,* **7**, 275-286, 2001.
23. Blair, A., Tarone, R., Sandler, D., Lynch, C. F., Rowland, A., Wintersteen, W., Steen, W. C., Samanic, C., Dosemeci, M. and Alavanja, M. C. R. : Reliability of reporting on life-style and agricultural factors by a sample of participants in the Agricultural Health Study from Iowa. *Epidemiology,* **13**(1), 94-99, 2002.
24. Fortes, C., Mastroeni, S., Boffetta, P., Salvatori, V., Melo, N., Bolli, S. and Pasquini, P. : Reliability of self-reported household pesticide use. *European Journal of Cancer Prevention,* **18**(5), 404-406, 2009.
25. Gartner, C. E., Battistutta, D., Dunne, M. P., Silburn, P. A. and Mellick, G. D. : Test-retest repeatability of self-reported environmental exposures in Parkinson's disease cases and healthy controls. *Parkinsonism and Related Disorders,* **11**, 287-295, 2005.
26. Hoppin, J. A., Yucel, F., Dosemeci, M. and Sandler, D. P. : Accuracy of self-reported pesticide use duration information from licensed pesticide applicators in the Agricultural Health Study. *Journal of Exposure Analysis and Environmental Epidemiology,* **12**(5), 313-318, 2002.
27. Engel, L. S., Seixas, N. S., Keifer, M. C., Longstreth, W. T. Jr. and Checkoway, H. : Validity study of self-reported pesticide exposure among orchardists. *Journal of Exposure Analysis and Environmental Epidemiology,* **11**(5), 359-368, 2001.
28. Coble, J., Arbuckle, T., Lee, W., Alvanja, M. and Dosemeci, M. : The validation of a pesticide exposure algorithm using biological monitoring results. *Journal of Occupational and Environmental Hygiene,* **2**(3), 194-201, 2005.

계명대학교 | IP: 114.71.5.213 | Accessed 2016/07/12 15:31(KST)