

농약살포 농민의 농약노출로 인한 건강피해에 관한 연구

서울대학교 의과대학 예방의학교실¹⁾, 서울대학교 보건대학원²⁾

이경무^{1)*}, 민선영²⁾, 정무호²⁾

A Study on the Health Effects of Pesticide Exposure among Farmers

Kyoung-Mu Lee^{1)*}, Sun-Young Min²⁾, Moon-Ho Chung²⁾

Department of Preventive Medicine, Seoul National University College of Medicine¹⁾;

Department of Environmental Health, School of Public Health, Seoul National University²⁾

= ABSTRACT =

This study was conducted to provide the basic data about the health effects of pesticide exposure among farmers for agricultural health study. We analyzed 412 self-administered questionnaires collected from the male farmers who spray pesticides in Kyoung-ju area, Korea. Survey questions were about chronic symptoms, acute symptoms while pesticide spraying, pesticide intoxication accident, safety rules, protective equipments etc. The correlations among the variables related to pesticide exposure and the factors in acute pesticide poisoning and chronic symptoms of farmers were also analyzed.

For chronic symptoms, the prevalence of 'tiredness and languor', 'lumbago', 'nocturia', 'shoulder pain', 'numbness', and, for acute symptoms while pesticide spraying, the experience rate of 'itching sense of skin', 'dizziness/headache', 'fatigue', 'eye glaring' were high compared with other symptoms. For 'experience of intoxication accident by pesticide in family', 7.1% of the subjects experienced the accident and the causes were pesticide spraying, food contamination by pesticide, suicide etc. Among safety rules, 'take a bath after spraying', 'change clothes after spraying' were kept relatively well, and, for protective equipments, hat, boots, mask, gloves, protective clothes(lower) were put on relatively well. The factors associated with acute pesticide poisoning were the extent of keeping safety rules, spraying time, orchard cultivation, agricultural area and spraying days per year etc. And the factors associated with chronic symptoms were acute symptoms while pesticide spraying, agricultural area, farming career, extent of keeping safety rules, extent of agricultural work and the pesticide exposure index etc.

From these results, it is suggested that to reduce the health effects by pesticide exposure among farmers, the education to promote to keep safety rules and wear

* 교신저자(E-mail : lkmnwcb@snu.ac.kr)

protective equipments, and information services should be recommended. And further studies on the long term health effects of pesticide exposure among farmers are required.

KEY WORDS : Pesticide, Exposure, Health, Agriculture

서 론

1999년 현재 농가인구는 421만 명으로 계속 감소하고 있는 추세에 있긴 하지만, 전체인구 4천6백86만 명의 9.0%을 차지하고 있어 농민의 농약으로 인한 건강피해 문제를 간과할 수 없는 실정이다(통계청, 2000). 국내의 농약생산량은 1997년 현재 수도용, 원예용 등을 모두 합쳐 생산량 25,300ton, 출하량 24,814ton으로, 이는 1987년 이후로 비슷한 수준을 유지하고 있으나, 1975년의 생산량 8,642ton, 출하량 8,619ton과 비교하면 3배 정도 증가하였다(농축수산신문, 1998).

세계적으로 농민의 농약노출에 의한 급성 및 만성 건강피해에 관한 많은 연구가 수행되었으며, 현재는 다양한 만성건강피해에 관한 연구가 많이 이루어지고 있다. Elizabeth 등(1998)은 농약을 살포하는 지역과 살포하지 않는 지역 아이들의 인지능력, 운동능력, 시각적인 표현능력 등을 비교한 결과 표본수가 크지 않았음에도 불구하고 농약살포지역의 아이들이 유의하게 낮았다고 하였으며, Khuder 등(1998)은 뇌종양과 농업의 연관성에 관한 33개의 논문을 메타분석한 연구에서 둘 사이에 연관성이 존재한다는 결론을 내리고 있다. 반면, Acquavella 등(1996)의 연구에서는 농약의 일종인 Alachlor 제조공장 노동자들에게서 사망률과 암발생률이 Alachlor의 노출과 연관성이 없다고 하였고, London 등(1997)은 남아프리카의 과수농민을 대상으로 농약살포자와 비살포자에 대해 신경 행동학적 검사(Neurobehavioral Core Test Battery: NCTB)를 시행한 결과, 두 군간에 뚜렷한 차이가 없었다고 하여, 명확한 결론을 내리기 위해서는

더 많은 연구가 필요할 것으로 생각된다. 한편, 대규모의 전향적인 코호트연구(prospective cohort-study)에서 농약에 대한 노출과 암 및 비암성질환의 연관성을 조사하며, 농약에 대한 과거의 노출을 정확히 산출하기 위한 연구를 진행하고 있는데(Alavanja 등, 1996), 이러한 대규모의 코호트 연구가 진행됨에 따라 농약으로 인한 만성적인 건강피해가 규명될 것으로 기대된다. 그러나, 아직까지도 세계의 많은 지역에서 농약에 의한 급성중독의 문제에도 제대로 대처하지 못해 심각한 보건문제로 남아있는 상태인데(Perriens 등, 1989; London 등, 1995; Van Der Hoek 등, 1998), Richter 등(1997)과 Van Der Hoek 등(1998)은 농약으로 인한 건강피해를 줄이기 위해서는 농약의 사용량을 줄여야 한다고 제안하고 있다.

국내의 경우는 1980년대 초반과 중반에 농약중독에 관한 조사연구가 많이 이루어졌으며(임현술, 1981; 정대업, 1982; 조재연, 1983; 차민영, 1984; 김인옥, 1985), 1990년대 이후로는 건강진단과 동시에 농약중독 경험을 설문을 통해 조사하거나, 혈액을 채취하여 유기인계 농약으로 인해 저해되는 아세틸콜린 에스테라제(acetylcholine esterase) 수준 등을 측정하는 연구가 진행되어 왔다(보건복지부, 1990; 김병성 등, 1994; 양재호 등, 1994; 박순우, 1997; 이원진 등, 1999a). 또한, 농중의 농약대사 산물을 측정하여 농약에 대한 노출을 평가하고자 하는 연구(박송자 등, 1995)와, 호흡기노출과 피부노출을 측정한 연구도 이루어졌다(강태선, 1999). 이러한 여러 연구결과를 통하여 농약사용으로 인한 농민의 급성중독에 의한 건강피해는 비교적 명확하다고 할 수 있다. 그

러나, 강화 코호트를 대상으로 한 연구(보건복지부, 1990)에서 고살포군 여성이 자연유산 경험과 시산경험이 높았으나, 연령별 표준화 사망률은 농약살포회수가 높을수록 오히려 낮은 결과를 보였고, 이워진 등(1999b)의 연구에서 신경전도 검사를 실시한 결과 이상소견이 없었으며, 고평로군과 저포로군 간에 유의한 차이를 보이지 않아, 아직 만성중독의 피해는 명확하게 규명되지 않은 상태이다. 따라서, 농민의 농약으로 인한 건강피해에 대해 계속적인 연구가 필요한 실정이다.

이에 본 연구는 고농도로 폭로되는 농약살포를 대부분 담당하는 농민을 대상으로 하여, 농부증을 포함한 만성증상과 농약살포 시의 급성중독증상 경험, 급성중독증상 경험시 살포한 농약, 농약살포시의 안전수칙 준수, 보호구의 착용실태, 가족 중 농약으로 인한 사고경험을 조사하며, 농약노출과 관련되는 변수들 간의 연관성 및 급성중독증상 경험과 만성증상에 관련된 요인을 고찰하여, 차후 농약노출로 인한 급성 및 만성건강피해 연구에 기초자료를 제공하고자 하였다.

대상 및 방법

연구대상은 농약살포를 대부분 직접 담당하는 농민으로, 대상지역은 경상북도 경주지역으로 내남면, 외동읍, 양북면, 전천읍, 두동면 지역이었고, 설문조사기간은 1999년 7~9월 까지였다. 먼저 기존 연구(인현술, 1981 : 차민영 1984 ; 보건복지부, 1990 ; 박순우, 1997)를 토대로 하여 예비설문지를 작성하고, 연구대상지역을 미리 방문하여 예비조사를 실시한 뒤 문항 수정을 거쳐 확정하였다. 설문방식은 자기기입식이었으며, 연구상의 편의를 위하여, 직접 또는 면(읍)사무소 산업계 직원을 통하여, 동리 이상(里長)등에게 배포하였으며, 일부는 농약상을 통하여 배포하였다.

'농부증을 포함한 만성증상(농부증 증상 8개 항목+만성신경계통으로 의심되는 증상 3개 항목)', '농약살포시 이상증상경험(14개 항목)', '농약살포시의 준수사항준수(13개 항목)', '농약살포시 보호구착용(7개 항목)'에 대해서는 각각의 항목점수를 합산하여 점수화하였으며, '연간 농약살포일수'와 '농약살포년수'를 곱한 값을 농약에 대한 '노출지표(Pesticide Exposure Index : PEI=연간 농약살포일×농약살포년수)'로 하였다(Brouwer 등, 1994). 점수화하는 항목의 내적신뢰도는 Chronbach's alpha 계수를 통하여 평가하였다(채서일, 1995).

'농부증을 포함한 만성증상'의 경우 설문을 통한 농부증 판정방법을 따라 지난 한달 동안 각 증상을 느낀 빈도를 물어서, 증상 경험이 없는 경우 0점, 일주일에 하루인 경우 1점, 일주일에 이틀 이상인 경우 2점을 부여하고 그 점수를 합산하였다. 농부증의 판정은 농부증 증상 8개 항목의 합계 점수가 7점 이상이면 양성, 3-6점 사이는 의증, 2점 이하는 음성으로 하였다(박순우, 1997). '농약살포시 이상증상경험'의 경우, 작년부터 현재까지 각각의 이상증상을 경험했을 경우에 1점, 경험하지 않았을 경우에 0점을 부여하고 그 점수를 합산하였다. '농약살포시의 준수사항준수'의 경우, 13개 항목에 대해 '항상 지킨다'일 경우 3점, '대체로 지킨다'일 경우 2점, '가끔씩 지킨다'일 경우 1점, '지키지 않는다'일 경우 0점을 부여하였고, '농약살포시 보호구착용'의 경우는 '항상 착용한다'일 때 3점, '대체로 착용한다'일 때 2점, '가끔씩 착용한다'일 경우 1점, '착용하지 않는다'일 경우에 0점을 부여한 뒤 점수를 합산하되 '입제를 살포할 경우'와 '물에 타서 살포할 경우'로 나누어 조사하였다. '이상증상 경험시 살포한 농약명'의 경우는 각각의 농약명을 기재해 준 설문시 건수를 표로 정리하였다. 이때, 여러가지 농약을 혼합해서 살포한

경우에도 각각의 농약명을 따로 처리하였고, '살충제', '살균제', '제초제', '도열병약'으로 기재한 경우에도 이를 그대로 농약명과 같이 취급하여 정리하였다. 이때 각 건수를, '사용하는 농약이름'으로 그 농약명을 기재한 설문지 건수로 나누어 대략적인 각각의 농약에 대한 '이상증상경험 위험률'을 산출하였다.

농약노출과 관련된 여러 변수간의 연관성은 순위상관계수(Spearman correlation coefficient)를 통해 살펴보았으며, 농약살포시 이상증상경험과 만성증상에 관련된 요인은 연령, 교육수준, 흡연, 음주(농사경력에 대해서는 교육수준, 흡연, 음주)에 대하여 보정한 다중로지스틱 회귀분석(multiple logistic regression)으로 분석하여, 교차비(OR=Odds Ratio)와 95% 신뢰구간(95% CI=95% Confidence Interval)을 제시하였다. 이때, 점수화한 변수를 중간값(median)을 기준으로 두 수준으로, '노출지표'는 중간값 또는 사분위수(Quartiles: Q1, Q2, Q3)를 기준으로 두 수준 및 네 수준으로 나누어 분석하였다. 경향분석은 로짓선형회귀모델을 이용한 우도비 검증법(likelihood ratio test)을 이용하였다(SAS v6.12 이용).

결 과

총 1032부의 설문지를 배포하였고, 561부의 설문지를 회수하였다. 회수된 설문지를 검토하여, 본인이 직접 작성하지 않았거나 결측치가 많은 114부와, 농약살포를 대부분 담당하는 경우가 아니거나 여성인 경우인 35부를 제외하고 난 412부를 분석하였다. 이때, 본인이 직접 작성하지 않은 것으로 의심될 경우 설문지에 기재된 전화번호를 통해 직접 확인하였고, 412부 중 74부에 대해서는 '농약살포시 착용하는 보호구' 문항의 결측치를 전화를 통해 보충하는 작업을 거쳤다.

1. 연구대상자의 일반적 특성

연구대상자의 일반적 특성을 보면(Table 1), 연령은 평균이 53.6세, 표준편차가 9.49세, 범위는 27~80세까지였으며, 50대가 412명 중 151명으로 36.7%를 차지하여 가장 많았다. 교육수준은 404명의 응답자 중 초졸이 128명인 31.7%, 중졸이 128명인 31.7%, 고졸이 110명인 27.2%의 순이었으며, 399명의 응답자 중 253명인 63.4%가 현재 흡연을 하며, 397명의 응답자 중 273명인 68.6%가 음주를 하는 것으로 나타났다. 전업이 397명중 350명인 88.2%였으며, '과수를 경작하는 경우'와 '수도작을 위주로 하는 경우'로 나누었을 때, '과수농사를 경작하는 경우'가 370명 중 82명인 21.6%를 차지하였다. 경작면적은 '2000평 이상 4000평 미만'이 370명의 응답자 중 110명인 27.7%로 가장 많았고, '4000평 이상 6000평 미만'이 97명인 26.2%, '8000평 이상'이 76명인 20.5%의 순이었다. 농사경력은 '30~39년'이 377명의 응답자 중 125명인 33.2%로 가장 많았고, '20~29년'이 92명인 24.4%, '40~49년'이 83명인 22.0%의 순이었다.

2. 만성증상

만성증상 중 '몸이 나른하고 힘이 없다(Tiredness and languor)'는 증상에 대해서 0점이 43.6%, 1점이 14.4%, 2점이 41.9%를 차지하여 2점 및 1점의 비율이 가장 높았으며, 다음으로 '허리가 아프다(lumbago)'는 증상에서 0점이 48.9%, 1점이 13.6%, 2점이 37.5%를 차지하였다(Table 2). 또한, '밤중에 소변을 보기위해 깬다(Nocturea)', '어깨가 결리고 아프다(Shoulder pain)', '손발이 저리다(Numbness)'는 증상에 대해서도 높은 점수를 보였다. 한편, '배가 불편하거나 아프다(Gastric discomfort)'는 증상은 0점이 82.8%, 1점이 6.9%, 2점이 10.3%로서 가장 낮은 점수를 보였고, '팔다리 등의 근육이 떨린다

Table 1. General characteristics of the subjects

Variable	Category	N	%
Age	20~29	3	0.7
	30~39	33	8.0
	40~49	102	24.8
	50~59	151	36.7
	60~69	112	27.2
	70~79	10	2.4
	80~89	1	0.2
	Subtotal	412	100
Educational level	No education	24	5.9
	Elementary school	128	31.7
	Middle school	128	31.7
	High school	110	27.2
	College	14	3.5
	Subtotal	404	100
Smoking	No	146	36.6
	Yes	253	63.4
	Subtotal	399	100
Alcohol drinking	No	124	31.2
	Yes	273	68.6
	Subtotal	397	100
Extent of agricultural work Cultivation type	Full time	350	88.2
	Part time	47	11.8
	Subtotal	397	100
	Paddy rice mainly	297	78.4
	Orchard	82	21.6
	Subtotal	397	100
Agricultural area(pyeong*)	<2000	40	10.8
	2000 ≤ and < 4000	110	27.7
	4000 ≤ and < 6000	97	26.2
	6000 ≤ and < 8000	47	12.7
	≥8000	76	20.5
	Subtotal	370	100
Farming career(years)	<10	15	4.0
	10~19	33	8.8
	20~29	92	24.4
	30~39	125	33.2
	40~49	83	22.0
	≥50	29	7.7
	Subtotal	377	100

*1pyeong = 3.3m²

(Muscle tremors in arms or legs)', '숨이 가
빠거나 숨이 차다(Dyspnea)' 는 증상에 대해서
도 낮은 점수를 보였다. 8개 항목을 합산하여
농부증을 판정하였을 때, 335명 중 '음성'은

116명인 34.6%, '의증'은 125명인 37.3%, '양
성'은 108명인 28.1%를 차지하였다.

Table 2. Scores of chronic symptoms for last month

Chronic symptom	Total	Score(N)			%		
		0*	1†	2‡	0	1	2
Tiredness and languor	353	154	51	148	43.6	14.4	41.9
Lumbago	352	172	48	131	48.9	13.6	37.5
Nocturea	352	195	28	129	55.4	8.0	36.6
Shoulder pain	354	200	45	109	56.5	12.7	30.8
Watery eyes	352	217	35	100	61.6	9.9	28.4
Numbness in extremities	354	224	44	86	63.3	12.4	24.3
Sleeplessness	348	249	26	73	71.6	7.5	21.0
Headache	353	239	48	66	67.7	13.6	18.7
Dyspnea	353	279	20	54	79.0	5.7	15.3
Muscle tremors in arms or legs	349	265	33	51	75.9	9.5	14.6
Gastric discomfort	348	288	24	36	82.8	6.9	10.3

* if the frequency of each symptom is 0 days/week for last month

† if the frequency of each symptom is 1 days/week for last month

‡ if the frequency of each symptom is 2 or more days/week for last month

Table 3. Experience rate of acute symptoms while spraying pesticides

Acute symptom	R*	E†	E/R(%)‡
Itching sense of skin	396	203	51.3
Dizziness/Headache	398	202	50.8
Fatigue	391	174	44.5
Eye glaring	390	151	38.7
Visual disturbance	396	135	34.1
Nausea	397	128	32.2
Sweating/Lacrimation	396	115	29.0
Dyspnea	390	99	25.4
Cramps in limbs	390	41	10.5
Abdominal pain	397	38	9.6
Vomiting	397	21	5.3
Syncope	390	9	2.3
Quadruplexia	390	6	1.5
Dysphasia	390	5	1.3

* total number of responses to each symptom

† number of cases who experienced each symptom

‡ experience rate

3. 농약살포시 이상증상 경험 및 가족 중 농약으로 인한 사고경험

'농약살포시 이상증상경험'에 대한 응답결과 1가지 증상 이상을 경험한 경우가 390명 중 338명인 86.7%였다. '피부가 따갑고 가려웠다(Itching sense of skin)'는 증상을 느낀 경험률이 응답자 396명 중 203명인 51.3%로 가장 높았고, 다음으로 '머리가 어지럽거나 아프다(Dizziness/Headache)'는 증상이 398명 중 202명인 50.8%, '온몸에 힘이 빠졌다(Fatigue)'는 증상이 391명 중 174명인 44.5%, '눈이 따가웠다(Eye glaring)'는 증상이 390명 중 151명인 38.7%, '눈앞이 흐려졌다(Visual disturbance)'는 증상이 396명중 135명인 34.1%, '구역질이 났다(Nausea)'는 증상이 397

명 중 128명인 32.2%의 순이었다(Table 3). 또한 '의식을 잃고 쓰러졌다(Syncope)'는 증상이 390명 중 9명인 2.3%, '전신이 마비되었다(Quadriplegia)'는 증상이 390명 중 6명으로 1.5%, '말이 갑자기 나오지 않았다(Dysphasia)'는 증상이 390명 중 5명으로 1.3%의 경험률을 보였다.

'이상증상 경험시 살포한 농약명'을 기재해 준 설문지는 총 219건이었으며, 이중 파탄이 52건, 기타진이 46건의 설문지에 기재되어 가장 빈도가 높았다(Table 4). 대략적인 '이상증상 경험률(N/U(%))'을 산출했을 때, 그라목손·파라코가 100%, 지오릭스가 87.5%, 파탄이 86.7%, 파라치온이 81.3% 등의 순이었다. 그러나, '살충제', '살균제', '제초제', '도열병

Table 4. Pesticide names sprayed at the experience of acute symptoms

No	Name	N*	U†	N/U(%)	Type‡	Chemical group	Chemical
1	파탄	52	60	86.7	I	Cartap	Cartap Hydrochloride
2	기타진	46	165	27.9	F	Organophosphate	IBP
3	살충제§	45	69	65.2	I		
4	살균제§	32	47	68.1	F		
6	밧사·뿔사리	28	120	23.3	I	Carbamate	BPMC
5	제초제§	22	54	40.7	H		
7	엘산·씨디알	20	30	66.7	I	Organophosphate	Phenthoate
8	네오아소진	18	37	48.7	F	Organoarsenate	Neoasozin
9	바리문	17	101	16.8	F	Antibiotics	Validamycin A
10	데시스	14	38	36.8	I	Synthetic pyrethroid	Deltamethrin
11	후라단·카보단·큐라텔	14	91	15.4	I	Carbamate	Carbofuran
12	파라치온	13	16	81.3	I	Organophosphate	Parathion
13	그라목손·파라코	11	11	100.0	H	Bipyridilium	Paraquat dichloride
14	히노산	9	22	40.9	F	Organophosphate	Edifenphos
15	리바이젯드	6	10	60.0	I	Organophosphate	Fenthion
16	도열병약§	5	14	35.7	F		
17	지오릭스	7	8	87.5	I	Organochlorine	Endosulfan
18	후치왕	5	41	12.2	F	Organosufate	Isoprothiolane
19	다이아톤	5	20	25.0	I	Organophosphate	Daiazinon

* total number of respondents=219

† number of cases that answered to the questions about pesticide names in use

‡ F, fungicide; H, herbicide; I, insecticide

§ name of the type of pesticides, but summarized as if it were a commercial name

약' 과 같이 구체적인 농약명을 기재하지 않은 경우가 많았다.

가족 중 농약으로 인한 사고경험을 묻는 설문에는 364명의 응답자 중 26명인 7.1%가 '있다'고 응답하였다(Table 5). 사고의 원인으로서는 19명의 응답자 중 '농약살포시의 중독'으로 응답한 경우가 9명인 47.4%로 가장 많았고, 다음으로 '농약으로 오염된 음식물'을 먹은 경우, '농약으로 오염된 물'을 마신 경우, '자살목적으로 복용'한 경우의 순이었다. 대처방법(복수응답)으로는 29명의 응답자 중 '휴식'한 경우가 11명, '병원을 방문'한 경우가 7명, '해독제를 사용'한 경우가 7명, '민간요법을 사용'한 경우가 2명, '보건소를 방문'한 경우가 2명, '무시'한 경우가 2명이었다. 그 결과로는, '완전히 나았다'는 응답과 '후유증이 남아

있다'고 응답한 경우가 19명의 응답자 중 각각 8명인 42.1%였으며, '사망했다'는 응답이 3명인 15.8%를 차지하였다. 중독사고의 후유증은 2명이 기재해 주었는데, '구역질, 머리아픔', '머리가 아프다'는 증상이었다. 사망한 3명 중 2명은 자살목적으로 농약을 복용한 경우이며, 1명은 농약살포시 중독으로 인해 사망한 경우였다.

4. 농약살포시의 준수사항

농약살포 시의 준수사항 중, '뿌린 후 목욕을 한다'와 '뿌린 후 바도 옷을 갈아입는다'의 경우 각각 75.9%, 74.1%가 '항상 지킨다'고 하여 준수율이 높게 나타난 반면 '보호구를 잘 세탁해서 보관한다', '뿌린 후 용변을 볼 경우 손을 씻는다', '한낮에는 뿌리지 않는다'

Table 5. Experience of intoxication or death by pesticides in family

Variable	Category	N	%
Experience of intoxication or death by pesticides in family	Yes	26	7.1
	No	338	92.9
	Subtotal	364	100
Causes	Drinking for mistake	-	-
	For suicide	3	15.8
	Foods contaminated with pesticides	4	21.1
	Water contaminated with pesticides	3	15.8
	Intoxication in pesticide spraying	9	47.4
	Subtotal	19	100
Management for care of intoxication*	Ignore	2	8.0
	Take a rest	11	44.0
	Antidote treatment	11	44.0
	Pharmacy	-	-
	Traditional treatment	2	8.0
	Hospital	7	28.0
	Health center	2	8.0
Results	Completely cured	8	42.1
	Symptoms remaining	8	42.1
	Death	3	15.8
	Subtotal	23	100

*multiple choice : N = 25

의 경우 '항상 지킨다'는 비율이 각각 45.2%, 50.3%, 51.9%로서 준수율이 낮았다(Table 6).

과거와 비교한 현재의 안전수칙의 준수 정도는 '더 잘 지킨다'는 응답이 399명 중 206명으로 51.6%, '똑같다'는 응답이 180명인 45.1%, '잘 모르겠다'는 응답이 12명인 3.0%,

'더 안 지킨다'는 응답이 1명인 0.3%를 차지하였다.

5. 농약 살포시 보호구 착용

전체적으로 '물에 타서 살포할 경우'에 '입체를 살포할 경우'에 비해 보호구를 더 잘 착용

Table 6. Extent of keeping safety rules for pesticide spraying

Safety rule	Total	Always N(%)	Usually N(%)	Sometimes N(%)	Never N(%)
Take a bath after spraying	353	268(75.9)	47(13.3)	27(7.6)	1(3.1)
Change clothes after spraying	351	260(74.1)	54(15.4)	25(7.1)	12(3.4)
Don't spray after drinking	347	237(68.3)	53(15.3)	31(8.9)	26(7.5)
Wash hands with soap before eating after spraying	351	237(67.5)	65(18.5)	26(7.4)	23(6.6)
Rinse out the mouth after spraying	351	224(63.8)	60(17.1)	39(11.1)	28(8.0)
Keep wxplanatory notes and doses	364	226(62.1)	115(31.6)	16(4.4)	7(1.9)
Don't spray when feeling fatigue	354	214(60.5)	77(21.8)	41(11.6)	22(6.2)
Wash hands with before smoking after spraying	346	203(58.7)	66(19.1)	38(11.0)	39(11.3)
Read labels or manuals	364	213(58.5)	109(29.9)	28(7.7)	14(3.8)
Don't drink and smoke while spraying	347	190(54.8)	68(19.6)	48(13.8)	41(11.8)
Don't spray at midday	347	180(51.9)	82(23.6)	37(10.7)	48(13.8)
Wash hands before urinating after spraying	348	175(50.3)	78(22.4)	45(12.9)	50(14.4)
Launder protective equipments	352	159(45.2)	82(23.3)	54(15.3)	57(16.2)

Table 7. Status of wearing protective equipments while pesticide sparying

Application type	Protective equipment	Total	Always N(%)	Usually N(%)	Sometimes N(%)	Never N(%)
Granular spraying	Hat	326	243(74.5)	37(11.3)	12(3.7)	34(10.4)
	Mask	323	200(61.9)	41(12.7)	37(11.5)	45(13.9)
	Protective clothes(upper)	324	81(25.0)	29(9.0)	25(7.4)	189(58.3)
	Protective clothes(lower)	324	147(45.4)	34(10.5)	16(4.9)	127(39.2)
	Gloves	326	157(48.2)	25(7.7)	29(8.9)	115(35.3)
	Boots	325	261(80.3)	19(5.8)	13(4.0)	32(9.8)
	Wristlet	325	106(32.6)	29(8.9)	29(8.9)	161(49.5)
Aqueous spraying	Hat	363	301(82.9)	33(9.1)	6(1.7)	23(6.3)
	Mask	364	279(76.6)	44(12.1)	20(5.5)	21(5.8)
	Protective clothes(upper)	363	147(40.5)	53(14.6)	26(7.2)	137(37.7)
	Protective clothes(lower)	362	261(72.1)	44(12.2)	12(3.3)	45(12.4)
	Gloves	363	174(47.9)	40(11.0)	25(6.9)	124(34.2)
	Boots	363	287(79.1)	28(7.7)	10(2.8)	38(10.5)
	Wristlet	363	137(37.7)	37(10.2)	20(5.5)	169(46.6)

용하였으며, 보호구 종류별 착용율은 모자(Hat), 장화(Boots), 마스크(Mask), 장갑(Gloves), 방제복 하의(Protective clothes(lower))의 경우가 높았다(Table 7).

'입제를 살포할 경우'에 '항상 착용한다'고 응답한 비율은 장화(80.3%), 모자(74.5%), 마스크(61.9%), 장갑(48.2%), 방제복 하의(45.4%), 토시(32.6%), 방제복 상의(25.0%)의 순이었으며, '물에서 살포할 경우'는 모자(82.9%), 장화(79.1%), 마스크(76.6%), 방제복 하의(72.1%), 장갑(47.9%), 방제복 상의

(40.5%), 토시(37.7%)의 순이었다.

과거와 비교한 현재의 보호구 착용정도는 '똑같다'는 응답이 381명 중 211명인 55.2%, '더 잘 착용한다'는 응답이 159명인 41.6%, '잘 모르겠다'는 응답이 6명인 1.6%, '덜 착용한다'는 응답이 5명인 1.3%를 차지하였다.

6. 농약노출과 관련된 변수간의 연관성

Chronbach's Alpha 계수는 '농부증을 포함한 만성증상(Chronic)'이 0.82, '농약살포시의 이상증상경험(Acute)'이 0.73, '농약살포시 준

Table 8. Associations among several scored variables(Spearman correlation)

	Chronic*	PEI†	Acute‡	Rule§	Granular*	Aqueous*	Age
Chronic	1.00						
	0.0	-	-	-	-	-	-
	333						
PEI	0.17**	1.00					
	0.005	0.0	-	-	-	-	-
	279	335					
Acute	0.48††	0.17**	1.00				
	0.0001	0.002	0.0	-	-	-	-
	319	320	390				
Rule	-0.16**	-0.07	-0.22††	1.00			
	0.007	0.48	0.87	0.0001	0.0	-	-
	269	269	310	273	323		
Granular	0.03	-0.043	-0.01	0.36††	1.00		
	0.68	0.48	0.87	0.0001	0.0	-	-
	269	269	310	273	323		
Aqueous	-0.08	-0.03	0.01	0.31††	0.71††	1.00	
	0.19	0.63	0.85	0.0001	0.0001	0.0	-
	298	304	346	308	295	362	
Age	0.09	0.11	-0.08	-0.07	-0.04	1.00	
	0.10	0.05	0.07	0.15	0.23	0.39	0.0
	333	335	390	341	323	362	412

* chronic symptom score

† pesticide exposure index = spraying days per year × spraying career (years)

‡ acute symptom score while pesticide spraying

§ scores of keeping safety rules for pesticide spraying

* scores of wearing protective equipments while pesticide spraying (granular spraying)

§ scores of wearing protective equipments while pesticide spraying (aqueous spraying)

**p<0.05, **p<0.01, ††p<0.001

수사항(Rule)'이 0.84, '입제를 살포할 경우의 보호구 착용(Granular)'은 0.67, '물에 타서 살포할 경우의 보호구 착용(Aqueous)'은 0.68로서 높은 내적 신뢰도를 보였다.

상관분석결과를 보면(Table 8). '농부증을 포함한 만성증상'은 '노출지표(PEI)', '농약살포시 이상증상경험'과 유의한 양의 상관관계를 보였고, '농약살포시의 준수사항 준수'와는 유의한 음의 상관관계를 보였다. '노출지표'는 '농부증을 포함한 만성증상', '농약살포시 이

상증상경험'과 유의한 양의 상관관계를 보였다. '농약살포시 이상증상경험'은 '농부증을 포함한 만성증상', '노출지표'와 유의한 양의 상관관계를 보였으며, '농약살포시 준수사항 준수'와는 유의한 음의 상관관계를 보였다. '농약살포시 준수사항 준수'는 '입제를 살포할 경우의 보호구착용', '물에 타서 살포할 경우의 보호구 착용'과 유의한 양의 상관관계를 보였으며, '농부증을 포함한 만성증상', '농약살포시 이상증상경험'과 유의한 음의 상관관

Table 9. Factors associated with the experience of symptoms while pesticide spraying

Variable	Category	Acute*(N)		OR(95% CI) [†]	p-for trend
		≤ Median	> Median		
Extent of agricultural work	Full time	187	143	1.0(ref.)	
	Part time	25	21	1.1(0.6-2.0)	
Cultivation type	Paddy rice mainly	167	113	1.0(ref.)	
	Orchard	37	41	1.8(1.1-3.1)	
Agricultural area(pyeong [‡])	<2000	28	11	1.0(ref.)	
	2000≤and<4000	64	40	1.8(0.8-4.2)	p=0.01
	4000≤and<6000	50	40	2.4(1.0-5.9)	
	6000≤and<8000	22	23	3.1(1.2-8.2)	
	≥8000	37	36	2.8(1.1-6.8)	
Farming career(years)	<19	30	18	1.0(ref.)	
	20~29	47	42	1.4(0.7-3.0)	p=0.25
	30~39	67	53	1.1(0.5-2.4)	
	40~49	45	29	1.0(0.5-2.4)	
	≥50	13	13	1.5(0.5-4.4)	
Spraying time(hours)	<2h	54	23	1.0(ref.)	
	≥2h	156	136	2.1(1.2-3.7)	
Spraying days per year (year)	<5	53	31	1.0(ref.)	
	5~9	58	47	1.3(0.7-2.4)	p=0.06
	10~20	49	41	1.5(0.8-2.8)	
	≥20	38	37	1.9(1.0-3.6)	
Rule*	≤ Median	73	79	1.0(ref.)	
	> Median	114	61	0.5(0.3-0.8)	
Granular*	≤ Median	95	67	1.0(ref.)	
	> Median	80	68	1.3(0.8-2.1)	
Aqueous*	≤ Median	116	73	1.0(ref.)	
	> Median	82	75	1.5(0.9-2.3)	

*divided into two levels by median

†adjusted for age, education, smoking, and alcohol drinking(for 'Farming career' adjusted for education, smoking and alcohol drinking)

‡1pyeong = 3.3m²

Table 10. Factors associated with the chronic symptoms for last month

Variable	Category	Chronic*(N)		OR(95% CI) [†]	p-for trend
		≤Median	>Median		
Extent of agricultural work	Full time	148	136	1.0(ref.)	
	Part time	27	13	0.5(0.2-1.0)	
Cultivation type	Paddy rice mainly	1131	110	1.0(ref.)	
	Orchard	34	36	1.3(0.7-2.2)	
Agricultural area(pyeong [‡])	<2000	22	12	1.0(ref.)	
	2000≤and<4000	48	45	1.8(0.8-4.2)	p=0.07
	4000≤and<6000	45	29	1.3(0.5-3.2)	
	6000≤and<8000	21	21	1.8(0.7-4.7)	
	≥8000	25	35	2.6(1.1-6.6)	
Farming career(years)	<19	27	15	1.0(ref.)	
	20~29	44	32	1.3(0.6-2.9)	
	30~39	54	54	1.8(0.8-4.1)	
	40~49	25	32	2.4(1.0-6.0)	
	≥50	14	12	2.4(0.8-7.5)	
Spraying time(hours)	<2h	46	27	1.0(ref.)	
	≥2h	127	114	1.5(0.9-2.6)	
Spraying days per year (year)	<5	44	36	1.0(ref.)	p=0.27
	5~9	48	38	1.0(0.5-1.8)	
	10~20	40	39	1.1(0.6-2.1)	
	≥20	30	32	1.3(0.6-2.5)	
Rule*	≤Median	64	70	1.0(ref.)	
	>Median	97	61	0.6(0.4-1.0)	
Granular*	≤Median	70	65	1.0(ref.)	
	>Median	66	68	1.0(0.6-1.7)	
Aqueous*	≤Median	82	77	1.0(ref.)	
	>Median	78	61	0.8(0.5-1.4)	
Exposur [§]	≤Q1	42	33	1.0(ref.)	p=0.11
	>Q1 and ≤Q2	41	29	0.9(0.5-1.9)	
	>Q2 and ≤Q3	30	38	1.5(0.8-3.1)	
	>Q3	31	35	1.5(0.7-2.9)	
	≤Q2	83	62	1.0(ref.)	
Acute*	≤Median	137	58	1.0(ref.)	
	>Median	48	107	5.0(3.1-7.9)	

* divided into two levels by median

† adjusted for age, education, smoking, and alcohol drinking (for 'Farming career' adjusted for education, smoking and alcohol drinking)

‡ 1pyeong= 3.3m²

§ divided into four levels by quartiles(Q1, Q2, Q3), or by median(Q2)

계를 보였다. '입제들 살포할 경우의 보호구 착용'은 '농약살포시 준수사항 준수', '물에 타서 살포할 경우의 보호구 착용'과 유의한 양의 상관관계를 보였다. '물에 타서 살포할

경우의 보호구 착용'은 '농약살포시 준수사항 준수'와 '입제를 살포할 경우의 보호구 착용'과 유의한 양의 상관관계를 보였다.

7. 농약살포시 급성 증독증상 경험과 관련된 요인

여러 변수에 대한 농약살포시 이상증상경험의 위험도를 보면(Table 9), 과수농사를 지을 경우 이상증상경험의 위험이 높았고(OR=1.8, 95% CI=1.1-3.1), 경작면적이 4000평 이상일 경우 2000평 미만일 경우에 비해 이상증상경험의 위험도가 증가하였으며, 경작면적이 증가할수록 농약살포시 이상증상경험의 위험도가 증가하는 경향을 보였다(p-for trend=0.01). 살포시간이 2시간 이상일 경우에 위험도가 증가하였으며(OR=2.1, 95% CI=1.2-3.7), 연간 농약살포일이 '20일 이상'일 때, 5일 미만'인 경우와 비교하여 이상증상경험의 위험이 높았으며(OR=1.9, 95% CI=1.0-3.6), 연간 농약살포일에 대한 경향분석에서는 경계역 유의성을 보였다(p-for trend=0.06). 한편, 농약살포시 준수사항 준수점수가 높을 경우에 위험도는 더 낮은 것으로 나타났다(OR=0.5, 95% CI=0.3-0.8).

8. 만성증상과 관련된 요인

여러 변수에 대한 만성증상의 위험도를 보면(Table 10), 겸업일 경우 전업일 경우에 비해 위험도가 낮았다(OR=0.5, 95% CI=0.2-1.0). 경작면적에서는 8000평 이상일 경우 2000평 이하인 경우에 비하여 위험도가 더 높았으며(OR=2.4, 95% CI=1.0-5.9). 경작면적에 대한 경향분석은 경계역 유의성을 보였다(p-for trend=0.07). 농사경력의 경우에도 경력이 증가할수록 만성증상의 위험이 더 높아지는 경향을 보였으며(p-for trend=0.02), 농약살포시 안전수칙 점수가 중간값보다 클 경우에 위험도는 더 낮은 것으로 나타났다(OR=0.6, 95%

CI=0.4-1.0). 농약에 대한 노출(=연간농약살포일×농약살포년수)을 중간값을 기준으로 두 수준으로 나누었을 경우, 노출이 클 때의 위험도가 OR=1.6(95% CI=1.0-2.5)으로 경계역 유의성(p=0.07)을 보였다. 농약살포시 이상증상 경험점수가 중간값보다 클 때, 만성증상의 위험이 높았다(OR=5.0, 95% CI=3.1-7.9).

고 찰

연구대상자의 농사경력을 보면 20년 이상인 경우가 87.2%를 차지하여 농민들 대다수가 농촌지역에서 성장하고 농토를 물려받아 농사를 짓는 경우임을 알 수 있으며, 정대업(1982)의 연구와 비교할 때 농사경력이 더 긴 것은 농촌인구가 노령화되었음을 반증하는 것으로 생각된다(Table 1).

본 연구는 자기기입식 설문조사로서 설문을 이해할 수 있는 사람이 선택되었을 가능성이 있으나 보다 정확한 정보를 수집할 수 있었다고 생각되며(신영수와 안윤옥, 1997), 수거된 설문지를 검토 및 보충하는 과정을 통해 정보성 편견을 어느 정도 방지하였다고 생각된다.

이번 연구에서 조사된 만성증상 중 농부증 8개 항목을 합산하여 판정한 농부증 유병율은 송주영(1998)등의 연구결과에서 남자 252명 중 '음성'이 35.2%, '의증'이 37.3%, '양성'인 경우가 27.4%였던 것과 비슷한 결과였다. 박순우(1997)의 연구에서는 전업농 남자 209명 중 '음성'이 42.6%, '의증'이 40.2%, '양성'이 17.2%로 조사되었으며, 장성훈 등의 연구에서는 남성의 농부증이 '음성'이 37.0%, '의증'이 42.0%, '양성'이 21.0%로 조사되어 약간의 차이를 보이나, '허리가 아프다', '어깨가 결리고 아프다', '손발이 저리다'는 증상이 높은 것으로 조사된 것은 기존의 연구들과 일치하는 결과이다(박순우, 1997; 송주영 등, 1998;

장성훈, 1998).

농약살포시 급성중독 증상경험은 기존의 연구(임현술, 1982; 정대업, 1982; 김인옥, 1985; 보건복지부, 1990; 박순우, 1997; 임경순, 1997)와 경험하는 증상의 순위는 대체로 비슷하나, 경험율에 있어서는 다소 차이를 보인다. 박순우의 연구(1997)에서는 농약살포를 대부분 직접하는 경우에서 농약중독증상별 최근 1년간 경험율을 조사한 결과, 남자의 경우 '두통', '피부발진/가려움증'의 경험율이 각각 192명의 응답자 중 47명인 24.5%로 조사되어 본 연구보다 낮았던 반면, 임경순(1997)은 안전수칙을 이행하지 않았을 때의 이상증상 경험율을 남성을 대상으로 조사한 결과, '두통'의 경험율이 80.9%, '피부질환'이 64.7%로 조사되어 본 연구보다 높았다. 이는 연구대상 집단, 농약중독 경험기간 설정 등의 차이에 의한 것으로 보이는데(박순우, 1997), 손석준 등(1996)은 국내 연구에서 농약중독 경험률이 7.0%에서 57.0%까지 조사자에 따라 많은 차이를 보인다고 하였다. 본 연구는 '작년부터 현재까지'의 경험률을 조사하였으나, 연구대상자가 농약살포를 거의 대부분 담당하는 남성이었으며, 자기기입식 설문조사의 한계로 작년 이전의 중독경험까지 포함하여 응답하기도 하여, 전체적으로 높은 경험률을 보인 것으로 생각된다. 이러한 점을 감안한다고 하더라도, '실신', '전신마비', '언어소실'의 경험율이 각각 2.3%, 1.5%, 1.3%로 조사된 것은 농약살포시 급성중독으로 인한 건강피해의 심각성을 보여주는 결과로 생각된다. 각 농약의 이상증상 경험의 위험율(N/I(%))은 살충제, 살균제, 제초제, 도열병약 등으로 기재한 경우가 많아 정확한 위험율을 산출한 것이 아니지만, 대략적인 이상증상 경험의 위험률을 추정하는데 도움이 될 수 있을 것이다(Table 4). 제초제라고 기재해 준 경우는 대부분 그라목손·파라코로 추정되므로, 그라목손·파라코의 이

상증상경험 위험률은 실제보다 높게 평가되었다고 할 수 있다. 파단의 경우 지독성으로 분류되어 있으나 염산이 함유되어 있어 피부가 따가운 증상을 유발하며, 지오티스, 파라치온은 현재 고독성 농약으로 분류되어 있다(농약공업협회, 1999). 임현술(1981)의 연구에서 사용량에 대한 중독경험의 비율을 산출하였을 때, 파라치온, 스미치온, 호리치온, 키타진 등 유기인계에 의한 중독증상이 가장 흔한 것으로 나타난 결과와 비교하면 유기인제 농약에 의한 중독이 다소 낮아진 것으로 보인다.

조사 대상자의 약 7.1%가 가족 중 농약으로 인한 사고경험이 있는 것으로 조사되었는데, 그중 농약살포시 중독, 농약으로 오염된 음식을 먹은 경우, 자살목적으로 복용한 경우 등으로 조사되어, 농약살포시 중독뿐 아니라, 농촌지역의 농약에 의한 안전사고 및 자살 사례를 확인할 수 있었다(Table 5). 따라서, 농약으로 인한 안전사고를 방지하기 위한 홍보가 필요함을 알 수 있다.

농약살포 시의 준수사항 및 보호구 착용에 있어 과거에 비해 안전수칙을 더 잘 지키거나, 더 잘 착용한다는 비율이 절반 정도에 그치고 있는 것을 볼 때, 앞으로 농민을 대상으로 한 교육 및 홍보의 필요성이 큼을 알 수 있으며, 특히 준수율이 낮은 항목과 마스크, 방제복, 장갑의 착용에 대해 중점을 두어야 할 것으로 보인다. 농약 살포 후 목욕을 하고 옷을 갈아입는 비율이 높은 것은 보건복지부(1990)의 연구와 비슷한 결과로서, 바람직하다고 할 수 있으나(Table 6), 보호구를 세탁해서 보관하지 않고, 용변을 볼 경우에 손을 씻지 않으며, 한 낮에도 뿌리는 경우도 많은 것으로 나타나 교육 및 홍보가 필요하다고 하겠다.

전체적으로 물에 타서 살포할 경우에 보호구를 더 잘 착용하는 것으로 나타났으나(Table 7), 보호구 중 장화와 모자는 농약살포가 아닌 일반 작업 시에도 착용을 하는 것으

도서 농약에 대한 노출을 염두에 두고 착용하는 경우가 적으며, 장갑과 방제복의 착용이 높지 않아 농약에 대한 노출이 우려된다. 입제를 뿌릴 경우에 대부분 손으로 직접 뿌림에도 불구하고 장갑을 항상 착용하는 비율은 49.4%에 불과한데, 이는 보호구의 착용이 작업에 불편을 주기 때문으로(보건복지부, 1990; 임경순, 1997), 간편한 보호구의 개발 및 보급의 필요성을 시사한다. 과수를 재배할 경우와 수도작을 위주로 할 경우의 보호구 착용을 비교하였을 때, 모자, 마스크, 방제복 상의, 장갑의 착용율은 과수를 재배할 경우에 더 높았으며, 방제복하의 장화, 토시의 경우는 수도작을 위주로 할 경우에 더 높았는데, 이는 살포작업의 특성을 반영하는 것으로 판단된다. 한편, '농약살포시의 준수사항 준수점수(Rule)', '물에 타서 살포할 경우의 보호구 착용점수(Granular)', '입제를 살포할 경우의 보호구 착용점수(Aqueous)' 사이에 유의한 양의 연관성이 관찰되어(Table 8), 준수사항을 잘 지킬수록 보호구를 더 잘 착용함을 알 수 있다.

본 연구결과와 조사된 농약살포시 이상증상 경험과 관련된 요인으로서 농약살포시 준수사항 준수, 살포시간, 과수재배, 경작면적, 연간 농약살포일 등이 있음을 확인할 수 있었다(Table 9).

준수사항 준수점수가 높을 경우 이상증상 경험이 낮은 것은 보건복지부(1990)의 연구와 유사하며, Alavanja 등(1999)의 연구에서 농약살포 후 옷을 늦게 갈아입을 경우와, 씻지 않을 경우 농약중독의 위험이 유의하게 높았던 것과도 유사한 결과이다. 과수를 재배할 경우 이상증상경험이 더 높은 것은 연간 농약살포일이 수도작 재배의 경우보다 더 크며(t-test: $p=0.0001$), 위쪽을 향해 살포하는 작업의 특성상 호흡기 및 피부를 통한 노출수준이 더 높기 때문으로 생각된다. 따라서, 농작업시 급성중독 현황을 조사하기 위해서는 지역적인 대

표성보다는 작업 및 노출특성을 고려하여 작물별로 조사하는 것이 더 정확할 것으로 판단된다. 경작면적이 넓을수록 이상증상경험이 높은 것은 살포시간과 연간농약살포일이 더 길기 때문으로 생각된다. 통계적으로 유의하지는 않았으나, 물에 타서 살포할 경우의 보호구 착용정도가 더 좋을 경우에 오히려 이상증상경험이 더 높은 것으로 나타난 것은 농약에 의한 급성중독의 위험이 클 경우에 보호구를 잘 착용하기 때문이라고 생각되며, 한편으로 보호구의 효과가 크지 않거나, 작업상의 편의를 위하여 되도록 보호구를 착용하지 않는 경향이 있기 때문으로 생각된다(임경순, 1998).

만성증상에 관련된 요인으로는 농약살포시 이상증상 경험, 경작면적, 농사경력, 농약살포시 준수사항 준수, 농약에 대한 노출 등으로 나타났다(Table 10). 박태진 등(1997)은 성, 연령, 스트레스가, 장성훈 등(1998)은 성, 가족수, 농사경력이, 송수영 등(1999)은 성, 연령, 작업시간, 가족수, 농사기간 등이 농부증과 연관되어 있다고 하였는데, 본 연구결과와 대체로 일치하는 것으로 보인다.

본 연구에서 '노출지표(=연간 농약살포일 × 농약살포년수)'는 농약에 대한 과거로부터 현재까지의 농약노출에 대한 지표(pesticide exposure index)로 산출한 것으로, 농약에 대한 노출수준이 높을 경우 경계역 유의성으로 만성증상의 위험이 높은 것으로 나타났다(Table 10). 그러나, 현재의 상태인 '연간 농약살포일'에 '농약살포년수'를 곱한 값이기 때문에 과거로부터 현재까지의 농약에 대한 노출(cumulative exposure)을 정확히 반영한 것으로 볼 수는 없으며, 따라서 농약에 대한 노출이 만성증상의 한 원인이라는 결론을 내리기는 힘들다. 그러나, 위와 같은 산출방식이 어느 정도 실제의 노출을 반영하며, 가족 중 농약중독사고 후의 후유증이 본 연구에서 조사된 만성증상과 유사하여, 농약에 대한 노출

이 만성증상의 한 가지 원인일 가능성을 배제할 수는 없다. Gomes 등(1998)은 정확한 농민에서 비농업인 및 농사경력이 짧은 농민에 비해 눈물이 나거나 침침한 눈의 증상, 콧물이 나는 증상, 호흡기의 증상, 어지러움, 두통, 잠이 잘 오지 않는 증상 등이 유의하게 더 많았음을 보고하였고 London 등(1998)은 농약살포자에서 비살포자에 비해, 어지러움, 두통 등의 신경학적 증상(neurological symptoms)이 유의하게 많았음을 보고하였으며, Kishi 등(1995)은 농약살포기간과 농약살포기간이 아닌 때의 자각증상을 비교한 결과 다수의 신경행동학적 증상, 소화기 증상, 호흡기 증상, 피부 및 점막의 증상, 근육증상에서 유의한 차이를 보였다고 하였다.

농약노출과 만성건강피해의 원인적 연관성을 확인하기 위해서는 전향적인 연구(prospective study)를 수행하되(Alavanja 등, 1996), 작업 및 노출특성을 고려하면서, 과거의 농약노출을 정확히 산출하여야 할 것이며, 통계적인 검정력 확보를 위해 많은 수의 농민을 대상으로 하고, 농약 노출 및 다양한 만성건강 영향 측정에 있어서 분류오류(misclassification bias)을 줄일 수 있도록 적절한 생물학적 지표(biomarker)의 측정이 병행되어야 할 것으로 생각된다(Loewenherz 등, 1997; Stiller-Winkler 등, 1999). 또한, 농민 이외의 직업적(occupational) 또는 환경적(environmental)인 농약노출의 영향에 대해서도 많은 연구가 이루어질 것으로 기대된다(Pogoda 등, 1997; McConnell 등, 1999).

요 약

본 연구는 자기기입식 설문조사를 통해 농약살포를 대부분 담당하는 남성 농민들에 대하여, 농부증을 포함한 만성증상과 농약살포시의 이상증상경험, 이상증상 경험시 살포한

농약, 농약살포시의 안전수칙 준수, 보호구의 착용실태, 가족 중 농약으로 인한 사고경험을 조사하고, 농약노출과 연관된 변수들간의 연관성, 급성중독경험 및 만성증상과 관련된 요인을 고찰하였다.

만성증상으로는 '몸이 나른하고 힘이 없다', '허리가 아프다', '밤중에 소변을 보기 위해 깬다' 등의 증상이 많았으며, 농약살포시의 이상증상 경험율은 '피부발진/가려움증', '어지러움/두통'의 경우가 가장 높은 것으로 조사되었다. 또한, 조사 대상자의 7.1%가 가족 중 농약으로 인한 사고경험이 있는 것으로 조사되었으며, 이중 농약살포시 중독, 안전사고 및 자살시도를 확인할 수 있었다. 농약살포시의 준수사항 중, '뿌린 후 목욕을 한다'와 '뿌린 후 바로 옷을 갈아입는다' 등의 경우가 준수율이 높았으나, '보호구를 잘 세탁해서 보관한다', '뿌린 후 용변을 볼 경우 손을 씻는다', '한낮에는 뿌리지 않는다' 등의 경우는 낮은 준수율을 보였다. 농약살포시 보호구는 '물에 타서 살포할 경우', '입제를 살포할 경우'에 비해 보호구를 더 잘 착용하였으며, 착용율은 모자, 장화, 마스크, 장갑, 방제복 하의의 순이었다. 농약살포시 이상증상경험과 관련된 요인은 농약살포시 준수사항 준수, 살포시간, 과수채배, 경작면적, 연간 농약살포일 등이었으며, 농민의 만성증상과 관련된 요인은 농약살포시 이상증상 경험, 경작면적, 농사경력, 농약살포시 준수사항 준수, 전업여부, 농약에 대한 노출 등이었다.

본 연구결과를 통해 농약살포시 준수사항의 준수율과 보호구 착용율을 높이며 농약으로 인한 안전사고를 방지하기 위한 체계적인 교육 및 홍보가 필요함을 알 수 있다. 또한, 농약에 대한 노출이 농민의 만성증상의 한 원인이라는 결론을 내리기는 어려우나, 원인적 연관성일 가능성을 배제할 수는 없을 것으로 생각되며, 따라서, 농약노출을 정확히 산출하

고, 좀더 명확한 건강영향의 생물학적 지표 (biological marker)를 측정하여 이들의 연관성을 고찰하는 연구가 이루어져야 할 것으로 생각된다.

인용문헌

1. 강태선. 과수농민의 Chlorpyrifos 노출에 관한 연구. 서울대학교 보건대학원 석사학위논문, 1999
2. 김병성, 전해정, 차인준. 하우스재배 종사자와 노지재배 종사자의 임상검사비교. 한국농촌의학회지 1994;19(1):25-29
3. 김인옥. 경기도 일부지역에서 농약살포에 의한 농약중독의 위험요인 및 예방에 관한 조사. 서울대학교 보건대학원 석사학위논문, 1985
4. 농약공업협회. 농약사용지침서. 1999
5. 농수축산신문. 한국농업연감. 1998, 쪽 746-747
6. 빅송자, 표희수, 김연재, 박성수, 홍지은 등. 농약의 노출평가 기술에 관한 연구. 생체유해물질의 평가기술 개발에 관한 연구. 제1차년도 연차보고서, 1995
7. 박순우. 일부 농촌지역 농업종사자들의 건강진단 수검실태. 한국농촌의학회지 1997;22(1):1-18
8. 박태진, 김병성, 전해정. 농부증과 관련된 인자. 한국농촌의학회지 1994;19(1):5-13
9. 보건복지부. 농촌주민들의 농약사용행태의 중독실태조사, 1990
10. 손석준, 신준호, 최진수. 농약중독의 현황과 대책. 한국농촌의학회지 1996;21(2):255-269
11. 송주영, 이연경, 이석구, 이태용, 조영채 등. 충남 일부 농촌지역 주민들의 농부증에 관한 조사. 한국농촌의학회지 1998;23(1):3-14
12. 신영수, 안윤목. 의학연구방법론. 서울대학교 출판부, 1997, 쪽 169-171
13. 양재호, 박정한. 비닐하우스 재배농민의 농약에 의한 인체 위해성연구. 한국농촌의학회지 1994;19(2):107-118
14. 이원진, 임채승, 이건설, 장성훈. 농약 폭로 농민들의 면역독성에 관한 연구. 예방의학회지. 1999;32(3):347-354
15. 이원진, 최진영, 이건설. 일부 농약 폭로 농민들의 신경전도 검사에 관한 연구. 한국농촌의학회지 1999b;24(1):1-11
16. 이택구. 일부 농가의 농약안전사용 및 중독경험에 관한 조사. 서울대학교 보건대학원 석사학위논문, 1981
17. 임경순. 일부 농촌지역 주민의 농약중독 경험과 관련요인. 한국농촌의학회지 1997;22(1):35-41
18. 임현술. 일부 농촌지역에서의 농약에 의한 인체의 피해상황에 관한 조사연구. 서울대학교 보건대학원 석사학위논문, 1981
19. 장성훈, 이건설, 이원진. 충주지역 전업농민의 농부증에 관한 연구. 한국농촌의학회지 1998;23(1):15-26
20. 정대업. 농촌주민의 농약사용에 대한 지식, 태도 및 농약중독경험에 관한 조사. 조선대학교대학원 의학과 석사학위논문, 1982
21. 조재연. 경북지방의 농약중독에 대한 역학적 조사. 경북대학교 보건대학원 석사학위논문, 1983
22. 차민영. 농약의 사용과정과 중독에 대한 사회의학적 고찰. 고려대학교 석사학위논문, 1984
23. 채서일. 사회과학 조사방법론. 2판. 학현사, 1998, 쪽 193-277
24. 통계청. 1999년 농업기본통계조사. 2000
25. Acquavella JF, Riordan SJ, Anne M, Lynch CF, Collins JJ et al. Evaluation of mortality and cancer incidence among alachlor manufacturing workers. Environ Health Perspect 1996;104:728-733

26. Alavanja MCR, Sandler DP, McMaster SB, Zahm SH, McDonnell CJ et al. The agricultural health study. *Environ Health Perspect* 1996;104:362-369
27. Alavanja MCR, Sandler DP, McDonnell CJ, Mage DT, Kross BC et al. Characteristics of persons who self-reported a high pesticide exposure event in the agricultural health study. *Environ Res* 1999;80:180-186
28. Brouwer DH, Brouwer EJ, Van Hemmen JJ. Estimation of long-term exposure to pesticides. *Am J Ind Med* 1994;25:573-588
29. Elizabeth AG, Meza MM, Aquilar MG, Soto AD, Garcia IE. An anthropological approach to the evaluation of preschool children exposed to pesticides in Mexico. *Environ Health Perspect* 1998;106(6):347-353
30. Genes J, Lloyd O, Revitt MD, Basha M. Morbidity among farm workers in a desert country in relation to long-term exposure to pesticides. *Scand J Work Environ Health* 1998;24(3):213-219
31. Khuder SA, Mutgi AB, Schaub EA. Meta-analyses of brain cancer and farming. *Am J Ind Med* 1998;34:252-260
32. Kish M, Hirschhorn N, Djajadisastira M, Satterlee LN, Strowman S, Dilts R. Relationship of pesticide spraying to signs and symptoms in Indonesian farmers. *Scand J Work Environ Health* 1995;21:124-33
33. London L, Myers JE. Critical issues for agrichemical safety in South Africa. *Am J Ind Med* 1995;27:1-14
34. London L, Myers JE, Nell V, Taylor T, Thompson ML. An investigation into neurologic and neurobehavioral effects of long-term agrichemical use among deciduous fruit farm workers in the Western Cape, South Africa. *Environ Res* 1997;73:132-145
35. London L, Nell V, Thompson ML, Myers JE. Effects of long-term organophosphate exposures on neurological symptoms, vibration sense and tremor among South African farm workers. *Scand J Work Environ Health* 1998;24(1):18-29
36. Loewenherz C, Fenske RA, Simcox NJ, Bellamy G, Kalman D. Biological monitoring of organophosphorus pesticide exposure among children of agricultural workers in central Washington state. *Environ Health Perspect* 1997;105:1344-1353
37. McConnell R, Pacheco F, Wahlberg K, Malespin O, Magnotti R et al. Subclinical health effects of environmental pesticide contamination in a developing country: Cholinesterase depression in children. *Environ Res* 1999;81:87-91
38. Perriens J, Van Der Stuyft P, Chee H, Benimadho S. The epidemiology of paraquat intoxications in Surinam. *Trop Geogr Med* 1989;41:266-269
39. Pogoda JM, Preston-Martin S. Household pesticides and risk of pediatric brain tumors. *Environ Health Perspect* 1997;105(11):1214-1220
40. Richter ED, Safi J. Pesticide use, exposure, and risk: A joint Israeli-

Palestinian perspective. Environ Res
1997;73:211-218

41. Stiller-Winkler, Hadnagy W, Leng G, Straube E, Idel H. Immunological parameters in humans exposed to pesticides in the agricultural environment. Toxicol Lett 1999;107:219-224
42. Van Der Hoek W, Konradsen F, Athukorala K, Wnigadewa T. Pesticide poisoning: A major health problem in Sri Lanka. Soc Sci Med 1998;46(4-5):495-504