

원 저

유기염소계 농약 중독 환자 임상 양상

연세대학교 의과대학 응급의학교실, 울산의대 서울아산병원 응급의학과,
가천의과대학교 내과학교실², 서울대학교 의과대학 응급의학교실³,
건양대학교 의과대학 응급의학교실⁴, 이화여자대학교 의학전문대학원 응급의학교실⁵,
가톨릭대학교 의과대학 응급의학교실⁶, 고려대학교 의과대학 응급의학교실⁷

조준호 · 박인철 · 오범진¹ · 서주현² · 권운용³
박준석⁴ · 어은경⁵ · 이미진⁶ · 이성우⁷ · 노형근²

Clinical Aspects of the Organochlorine Intoxicated Patients

Jun Ho Cho, M.D., In Cheol Park, M.D., Bum Jin Oh, M.D.¹, Joo-Hyun Suh, M.D.²,
Woon Yong Kwon, M.D.³, Joon Seok Park, M.D.⁴, Eun Kyung Eo, M.D.⁵,
Mi Jin Lee, M.D.⁶, Sung-Woo Lee, M.D.⁷, Hyung-Keun Roh, M.D.²

*Department of Emergency Medicine, College of Medicine, Yonsei university,
Department of Emergency Medicine, Asan Medical Center, University of Ulsan College of Medicine¹,
Department of Internal Medicine, Gachon University of Medicine and Science²,
Department of Emergency Medicine, Seoul National University College of Medicine³,
Department of Emergency Medicine, College of Medicine, Konyang University⁴,
Department of Emergency Medicine, School of Medicine, Ewha Womans University⁵,
Department of Emergency Medicine, College of Medicine, The Catholic University of Korea⁶,
Department of Emergency Medicine, Korea University College of Medicine⁷*

Purpose: To analyze the general characteristics and clinical aspects of the organochlorine intoxicated patients in Korea.

Methods: We prospectively evaluated the organochlorine intoxicated patients visiting to the 38 emergency medical centers in Korea from the 1, Aug. 2005 to the 31, Jul. 2006.

Results: There were 38 patients intoxicated by the organochlorine during the study periods. The mean age of patients was 55.1 years old. The mean amount of the organochlorine intoxicated is 246.1 mL. The most frequent place where the patients got and took the organochlorine was their home. Twenty eight patients(73.7%) intended to suicide. Nine patients out of 38 patients(23.7%) were died and they all intended to suicide.

Conclusion: There were 38 patients intoxicated by the organochlorine during the study periods. The suicidal attempts and the number of the dead were higher in Korea than the developed countries.

Key Words: Organochlorine, Poisoning, Suicide

책임저자: 박 인 철

서울특별시 서대문구 신촌동 134
연세대학교 의과대학 응급의학교실
Tel: 02) 2228-2463, Fax: 02) 392-3715
E-mail: incheol@yumc.yonsei.ac.kr

* 본 연구는 농촌진흥청 농업특정과정(20050401-033-596-001-02-00)의 연구비 지원으로 이루어졌음.

서 론

1940년대에 살충제로 사용하기 시작한 유기염소계 농약은 자연적으로 분해되지 않고 계속 동식물에 잔류하면서 부작용을 일으켜 현재 미국에서는 사용을 제한하고 있다¹⁾. 유기염소계 농약은 중추 신경계에 작용하여 신경 물

질을 반복적으로 분비하게 하여 독성을 나타낸다²⁾. 화학 구조에 따라 dichlorodiphenylethanes(DDT), cyclodienes(예, heptachlor, dieldrin), cyclohexanes(예, hexachlorocyclohexane [HCH]), mirex와 chlordecone 등 크게 4가지로 구분하는데 이 구조에 따라 독성을 나타내는 작용 기전이 다양하게 나타난다^{1,2)}. DDT는 주로 나트륨 통로가 탈분극 뒤에 계속 열려있게 하여 반복적인 활동 전위가 일어나게 한다. Cyclodienes과 HCH는 감마아미노부티르산(GABA) 길항제로 작용하여 중추신경계 GABA 수용체를 차단하여 독성 작용을 나타낸다. Mirex와 chlordecone의 작용 기전은 아직 잘 알려져 있지 않으나 나트륨-포타슘-아데노신삼인산효소(ATPase)와 칼슘-ATPase를 방해한다²⁾.

미국 중독 관리 센터 협회(American association of poison control center)가 발표한 2003년 보고서에 따르면 미국에서는 1,153건의 유기염소계 농약 중독이 있었으며 이중 고의적인 경우는 63건, 비고의적인 경우가 1,014 건이었다. 의료 기관에서 치료를 받은 경우는 400건이었는데 사망한 경우는 없었다고 한다. 심한 부작용이 발생한 경우는 12건이었다. 다른 살충제와 복합 중독된 경우는 282건이었는데 이 경우에도 사망한 경우는 없었다³⁾.

우리나라의 경우, 농약 중독에 대한 진단 및 치료는 외국의 문헌과 임상 경험에 기초하여 이루어지고 있는데, 유기염소계 농약과 관련된 중독 양상에 대한 전국적 실태 및 동향에 대한 자료는 부족한 실정이다. 이에 연구자들은 농업진흥청의 도움을 받아 전국적 농약 중독 실태조사 및 중독체계 구축 사업을 통해 국내 임상 자료를 확보하고자 연구를 진행하였는데 이 중 유기염소계 농약 중독에 관한 임상 양상을 분석하고자 하였다.

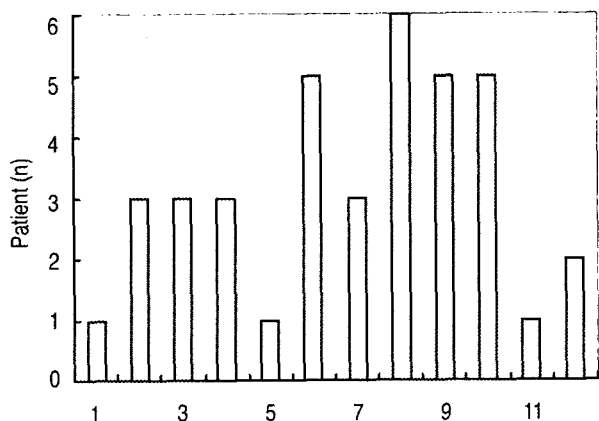


Fig. 1. Monthly distribution of patients intoxicated with a organochlorine.

대상과 방법

2005년 8월부터 2006년 7월까지 1년간 전국 38개 의료 기관의 응급의료센터를 방문한 급성 농약 중독 환자 중 유기염소계 농약 중독 환자를 대상으로 전향적 관찰 연구를 시행하였다. 연구 주관 기관에서 개발한 농약중독 보고서 양식을 토대로 전수 조사를 시행하였는데 전체 참여 병원을 6개 군으로 나누어 각군의 핵심병원이 자료를 수집, 1차적으로 관리한 후 최종적으로 연구책임병원이 모든 자료를 총괄하였다. 응급 치료에 관한 정보로는 인적 사항, 사회 경제적 지위, 중독 환자의 내원 과정, 중독과 관련된 사항(농약의 종류, 음독량 등), 중독 사유, 과거력, 내원시 임상 양상, 내원 당시 처치를 포함하였다. 그리고 최종 치료 결과를 분석하기 위해 입원 기간 동안 임상 양상, 중독 치료 과정, 치료 결과, 치료하는 동안 특기 사항 등을 포함하였다. 농약 중독 보고서는 전국 38개 의료기관을 방문하는 모든 농약 중독환자를 농약 종류와 관계없이 포함하였고 이 중 농약의 종류가 유기염소계 농약인 경우를 연구 대상에 포함하였다. 결과는 SPSS (version 15)를 이용하여 처리하였다. 항목에 따라 빈도와 백분율, 평균(표준편차) 등으로 표시하였고 연속 변수의 비교는 student T test를 이용하였다.

본 연구는 동의서 면제(waiver of consent)를 적용, 책임병원과 핵심병원이 IRB(Institutional Review Board) 승인을 받은 후 시행하였다.

결 과

연구 기간 동안 38개 의료 기관을 방문한 농약 중독 환자의 수는 모두 2,064명이었다. 이 가운데 유기염소계 농약 중독 환자는 38명이었다.

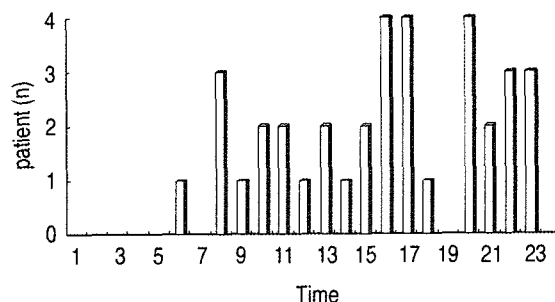


Fig. 2. Hospital arrival time distribution of patients intoxicated with a organochlorine.

1. 일반적 특성

환자의 평균 나이는 55.1세(표준편차 15.1세)이었고 이들 가운데 남자가 16명(42.1%), 여자가 22명(57.9%)이었다. 결혼 여부에 관한 조사에서 결혼을 한 경우가 20명(52.6%), 미혼인 경우가 2명(5.3%), 사별한 경우가 1명(2.6%)이었고 동거나 별거는 없었다. 나머지 15명(39.4%)에 대한 기록은 없었다. 20명(52.7%)에서 정식 직업이 있었으며 직업이 없거나 실직 상태인 환자가 18명(47.3%)이었다.

2. 월별 환자수

월에 따른 중독 발생 양상은 가장 많게는 8월에 6명(15.8%)이 발생하였고, 그 다음으로 6, 9, 10월에 각각 5명(13.2%)이 발생하였다(Fig. 1). 주로 농사철인 여름기간에 많이 발생하였으나 통계적인 유의성은 없었다.

3. 시간별 환자수

중독이 발생한 시간은 매우 다양한데 16, 17시, 20시경에 각각 4건씩 가장 많이 발생하였다(Fig. 2).

4. 이송 수단

이송 수단을 살펴보면 119 구급차 16명(42.1%), 병원 구급차가 10명(26.3%), 민간 운영 구급차 4명(10.5%) 순

으로 많이 이용하였다. 타병원을 경유하여 연구 대상 병원을 방문한 경우가 25명(65.8%)으로 절반이 넘었다. 이송 사유로 가장 많은 것은 전문의료인력 부족(14명)이었고 다음으로 보호자가 원하는 경우(4명)였다. 농약 중독이 발생하고 병원에 오기까지 걸리는 시간은 평균 6.7시간(표준편차 15시간)이었다.

5. 중독 관련 사항

음독량을 환자 문진에서 알 수 있었던 17명의 평균 음독량은 246.1 mL(10~500, 표준편차 182.4)이었다. 이 17명 가운데 치료 도중 사망한 4명의 경우는 평균 음독량이 337.5 mL(100~500)이었고 완전 회복하여 퇴원한 6명의 평균 음독량은 255.5 mL(10~500)이었다. 농약 출처로 가장 많은 곳은 집(23명, 60.5%)이었고 중독 발견 장소도 집인 경우(32명, 84.2%)가 가장 많았다. 28명(73.7%)이 자살을 위해 의도적으로 마셨고 비의도적으로 중독이 발생한 경우는 7명(18.4%)인데 5명이 단순 실수로 인한 것이었다. 자살 기도자 28명 중 두 번 이상 자살을 시도한 환자가 15명이었다. 자살 기도 원인 중에는 결혼(부부) 문제가 8명으로 가장 많았고 그 다음으로 가족간의 갈등이 6명이었다. 중독 환자 중 과거 정신과 질환이 있었던 환자는 13명(34.2%)이었다.

6. 임상 양상

증상을 살펴보면, 한 사람에서 여러 가지 증상이 있으면

Table 1. Frequency of symptoms

Symptom	n	Symptom	n
General	16	Irritability	7
		Fatigue	5
		Fever	1
		Others	3
Nervous	26	Myoclonus	7
		Confusion	5
		Seizure(status)	3
		Dizziness	2
		Others	9
Neuromuscular	6	Rigidity	3
		Fasciculation	2
		Weakness	1
Ocular	9	Mydriasis	3
		Miosis	2
		Others	4
Respiratory	9	Secretion	3
		Cough	1
		Dyspnea	1
		Others	4
Cardiovascular	8	Tachycardia	5
		Bradycardia	1
		Hypotension	1
		Hypertension	1
Gastrointestinal	9	Salivation	5
		Hematemesis	2
		Others	2
Genitourinary	6	Urination	5
		Others	1
Skin	6	Sweating	3
		Dryness	3

각각의 증상을 중복하여 기록하였는데, 전신 증상이 있는 경우가 16명, 신경계 증상이 있는 경우가 26명, 신경근육계 증상이 있는 경우가 6명, 안구 증상이 있는 경우가 9명, 호흡기계 증상이 있는 경우가 9명, 심혈관계 증상이 있는 경우가 8명, 소화기계 증상이 있는 경우가 9명, 비뇨기계 증상이 있는 경우가 6명, 피부 증상이 있는 경우가 6명이었다(Table 1).

38명의 대상 환자 가운데 응급실 치료 결과를 알 수 있는 경우가 32건이었는데 이들 중 입원 치료한 경우는 16명(50.0%), 치료를 거부하고 자의 퇴원한 경우는 6명(19.6%), 응급센터에서 사망한 경우는 3명(7.9%), 타병원 이송은 3명(7.9%), 가망 없는 퇴원은 2명(6.3%), 응급 처치 후 증상 호전되어 귀가한 경우는 2명(6.3%)이었다. 입원 환자 16명 가운데 사망한 경우가 6명으로, 모두 9명(28.1%)의 환자가 유기염소계 약물 중독 후 사망한 것을 확인하였다. 모든 사망환자가 자살을 기도하였다(Table 2).

사망한 환자들의 평균 수축기 혈압은 100.7 mmHg(표준편차 48.3), 이완기 혈압은 63.9 mmHg(표준편차 31.1), 평균 맥박수는 109.2 회/분(표준편차 46.6), 평균 체온은 36.6℃(표준편차 0.8)로 퇴원한 환자들보다 불안정한 경향을 보였지만 통계적으로 유의하지는 않았다(Table 3).

글라스고우 혼수 척도를 알 수 있었던 환자 29명 가운데 9점 이상인 환자가 15명, 8점 이하인 환자가 14명이었다. 특히 사망한 9명은 모두 글라스고우 혼수 척도가 8점 이하였다.

7. 응급 처치

기도 확보, 호흡, 순환을 위한 응급 처치를 한 경우가 26명(68.4%)이었다. 중독 물질 제거는 28명(73.7%)에서 시행하였으며 위세척을 한 경우 평균 위 세척량은 10.7 L(표준편차 3.7)이었다.

고 찰

이번 연구와 같은 전수 조사로 수집된 자료들은 아래와 같은 중요성을 지닌다. 1) 지역 독성 물질 감시 체계를 위한 역학 자료가 되고 임상독성학과 중독환자 치료에도 기여할 수 있다. 2) 새로운 위험 요소를 찾아내거나 약물 오남용을 조기에 발견할 수 있고 예방 교육 프로그램 자료로도 사용할 수 있다⁴⁾. 3) 각 지역 간 중독 센터들의 교류를 통하여 이미 평가된 해독제에 대한 정보를 얻을 수 있고,

Table 2. Characteristics of the nine patients who died

Patient	Sex	Age	Blood pressure (mmHg)		GCS*	Amount (mL)	Intended
			Systolic	Diastolic			
1	Female	39	150	80	3	-	Yes
2	Male	63	113	57	-	-	Yes
3	Female	47	110	75	6	-	Yes
4	Male	57	120	80	-	100	Yes
5	Female	41	140	90	3	500	Yes
6	Female	40	140	90	3	500	Yes
7	Female	62	60	-	3	-	Yes
8	Female	60	-	-	3	-	Yes
9	Female	47	73	39	-	250	Yes

* Glasgow coma scale

Table 3. Comparison of the patients who died with those who discharged

	Patients who died	Patients who discharged	P
Patient (n)	9	28	
Systolic blood pressure (mmHg)*	100.7±48.3	123.0±48.3	0.236
Diastolic blood pressure (mHg) *	63.9±31.1	74.3±25.7	0.343
Pulse rate (beats/min) *	109.2±46.6	86.3±22.4	0.052
Body temperature (°C) *	36.5± 0.8	36.6± 0.9	0.837

* The results are expressed mean ± standard deviation.

응급 상황에서 경제적이고 효과적인 대처를 할 수 있게 한다⁵⁾. 미국의 경우는 시중에 존재하는 거의 모든 독성 물질 후보군의 정보를 상품명, 성분명을 비롯하여 아주 자세한 내용까지 국가가 관리할 뿐만 아니라 의료인과 일반 국민은 중독 센터를 통해 이들에 관한 여러 가지 정보를 얻을 수 있다³⁾.

유기염소계 농약은 먹이 사슬에서 점점 농축되어 저장된다는 것이 밝혀져 그 위험성이 입증되면서 사용에 제한이 많아졌다. 하지만 세계적으로 완전히 금지된 것은 아니어서 여전히 중독의 위험성은 높다. 특히 비용이 많이 들지 않고 효과가 좋다고 알려져 있어 자연계에 잔존 위험성이 있는데도 불구하고 계속 사용될 것이 예상되므로 유기염소계 농약에 대한 관찰 연구가 가치를 가진다고 볼 수 있다²⁾.

제조제를 포함한 농약 중독은 사고로 인해 발생하기도 하지만 세계 여러 곳에서 자살 시도에 흔하게 발생하고 높은 사망률과 연관이 있다⁶⁾. 세계 국제 보건 기구에 따르면 전세계에서 약 2천 5백만 건의 중독이 일어나고 농약과 관련된 중독으로 2만 명이 죽는데, 주로 개발 도상국가에서 일어난다고 보고되어 있다⁷⁾. 하지만 유기염소계 농약만을 따로 보고하는 경우는 적었다. 미국의 경우는 2003년 한해 동안 유기염소계 농약 중독이 1,153건 있었고 이들 중 사망한 경우는 없었다고 한다³⁾. 영국과 웨일즈 지역에서 1945년에서 1989년까지 중독 환자를 조사한 결과 일산화 탄소 중독을 제외하고 모두 87,385명의 환자가 죽었고 그 가운데 농약 중독으로 사망한 경우가 1,012건이었는데 특히 유기염소계 농약으로 죽은 환자는 8명(0.8%)이었다. 그러나 전체 유기염소계 농약 중독 환자 가운데 얼마나 죽었는지는 알 수 없었다⁸⁾. 터키에서 1997년부터 2001년까지 부검 보고서를 후향적으로 조사한 결과에서는 3,990명이 중독으로 죽었고 이 가운데 843명이 농약 중독으로 죽었는데 유기염소계 농약으로 밝혀진 경우는 모두 23명이었다⁹⁾. 스리랑카에서 1990년부터 2002년까지 농촌 지역 6개 병원에서 후향적으로 의무기록을 조사한 결과에 따르면, 전체 중독 환자는 8,110명이었고 이 가운데 유기염소계 농약 중독 환자가 400명(0.05%)이었으며 이들 가운데 117명(29.75%)이 사망하였다고 한다. 유기염소계 농약 중독 발생률은 1990년에서 1998년에는 인구 100,000명당 19.55(95% 신뢰구간, 17.28~21.82)이었고 1999년에서 2002년까지는 10.56(95% 신뢰구간, 8.63~12.49)으로 줄었는데 이는 스리랑카의 전체 농약 중독 발생률이 떨어졌기 때문이다¹⁰⁾.

이번 연구에서는 유기염소계 농약으로 인하여 사망한 경우가 23.7%였는데 스리랑카의 후향적 연구와는 비슷한

사망률을 보였지만 우리가 자주 인용하게 되는 미국 자료에서는 0%로 이번 연구 결과와 차이가 있다. 이번 연구에서 유기염소계 농약을 마신 경우에 그 이유가 자살 목적인 것이 73.7%이었는데 사망한 환자의 경우 9명은 모두 자살을 시도한 것이 특징적이다. 미국의 경우 유기염소계 농약을 의도적으로 마신 경우는 0.05% (63명/1153명)로 적었지만 이들도 사망까지 이르지 않았다³⁾.

이번 연구에서 유기염소계 중독이 일어난 연령이 20세 이하인 환자는 단 한 명이었고 평균 나이도 55.1세 이었다. 비록 유기염소계 농약만을 대상으로 한 결과는 아니나 국내 다른 연구에서 중독 사고가 일어난 환자들 가운데 20세 미만은 10.3%였다는 결과가 있었다⁴⁾. 이와는 달리 미국의 경우에는 유기염소계 농약 중독 1,153명 가운데 19세 이하가 593명이었고 특히 6세 이하가 419명으로 많은 수를 차지하였다³⁾. 물론 이 차이가 조사 방법이나 대상 환자 수, 기간이 다르기 때문에 직접적인 비교가 어려울 수 있다. 오 등⁴⁾은 선진국과 사망률의 차이를 보이는 이유를 소아 중독 환자가 적고 후향적 조사 때문인 것 같다고 분석하였는데 전향적으로 조사한 이번 연구에서도 비슷한 결과를 얻은 것을 고려하면 사고가 아닌 자살에 의한 중독이 많아서 차이가 나타난다고 볼 수도 있다.

미국 연구 결과와 비슷한 점은 중독이 발생한 곳이 대부분 집이라는 사실이다. 우리 연구에서는 84.2%, 미국 보고서에는 약 90%에서 사건 발생 장소가 집이었다³⁾. 중독 당시의 상황도 농사일을 하던 중이 아니라 가정 생활을 하던 경우가 52.6%이었다. 그러므로 중독 사고 예방을 위해서 농약의 구입 및 보관에 대한 교육과 가정에 남아 있는 농약 수거 등과 같은 방법이 필요하다고 볼 수 있다.

이번 연구를 통해 혈압, 맥박, 체온, 호흡수 등의 생체징후에 따른 예후의 예측은 통계적으로는 판단할 수 없었다. 하지만, 의식상태를 판단하는 GCS 점수를 비교하였을 때 8점 이하에서 사망한 환자가 14명 중 6명이었고, 9점 이상의 환자 중에서는 한 명도 사망에 이르지 않았기에 의식상태가 중요한 예후 예측 인자가 될 수 있다고 생각된다.

이번 연구에서는 최초 보고와 최종 보고 자료가 충실하지 못해서 결측치가 많아 이를 통계학적으로 증명할 수 없다는 것이 가장 큰 제한점으로 볼 수 있다. 그리고, 유기염소계 농약 중독으로 인한 증상에 대하여 호흡기계, 심혈관계 등으로 크게 분류하였으나 더 자세한 증상에 대한 정보를 얻지 못했고, 초기 중독에 관한 처치 외에 환자에게 시행한 다른 치료에 관한 정보도 부족하였다. 또한 전체 2,064명 농약 중독 환자 가운데 유기염소계 농약 중독 환자는 38명뿐으로 결과를 객관화하기에는 부족하기 때문에 이번 연구의 자료를 유기염소계 농약 중독에 대하여 이

용하고 적용, 해석하는데 주의를 기울여야 한다.

결 론

연구 대상이 된 38명의 유기염소계 농약 중독 환자의 특징적인 증상은 찾아볼 수 없었으나 GCS 8점 이하의 환자에서 사망률이 높았다. 자살 목적으로 마신 경우가 73.7%이었으며 전체 환자 가운데 9명(23.7%)이 사망하였다. 이 같은 결과는 미국 등의 낮은 사망률 보고와 차이가 있으므로 이에 대한 관심과 세밀한 정보 분석이 필요하다.

참고문헌

1. The third national report on human exposure to environmental chemicals. Available from:<http://www.cdc.org/exposurereport/>.
2. Holland MG. Insecticides: organic chlorines, pyrethrins/pyrethroids, and DEET. In: Goldfrank LR, Flomenbaum N, editors. Goldfrank's toxicologic emergencies. 8th ed. New York: McGraw-Hill, Medical Pub. Division; 2006. p.1523-35.
3. Watson WA, Litovitz TL, Klein-Schwartz W, Rodgers GC, Youniss J, Reid N, et al. 2003 annual report of the

- American Association of Poison Control Centers Toxic Exposure Surveillance System. *Am J Emerg Med* 2004;22:335-404.
4. Oh BJ, Kim W, Cho GC, Kang HD, Shon YD, Lee J-H, et al. Research on poisoning data collection using toxic exposure surveillance system: retrospective preliminary survey. *J Korean Soc Clin Toxicol* 2006;4:32-43.
5. World Health Organization. Guidelines for poison control. WHO Library Cataloguing in Publication Data. WHO, Geneva, Switzerland: WHO; 1997.
6. Eddleston M, Karalliedde L, Buckley N, Fernando R, Hutchinson G, Isbister G, et al. Pesticide poisoning in the developing world--a minimum pesticides list. *Lancet* 2002;360:1163-7.
7. Ahmad K. United Nations calls for tighter control on pesticide use in poor nations. *Lancet* 2002;360:1574.
8. Casey P, Vale JA. Deaths from pesticide poisoning in England and Wales: 1945-1989. *Hum Exp Toxicol* 1994;13:95-101.
9. Nesime Y, Lokman B, Akif IM, Gurol C, Basar C, Mustafa K. Acute pesticide poisoning related deaths in Turkey. *Vet Hum Toxicol* 2004;46:342-4.
10. van der Hoek W, Konradsen F. Analysis of 8000 hospital admissions for acute poisoning in a rural area of Sri Lanka. *Clin Toxicol* 2006;44:225-1.