

원저

Chlorophenoxy계 제초제 중독 환자 임상 양상

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

조영순 · 임 훈 · 김호중 · 오범진¹ · 서주현² · 권운용³
박준석⁴ · 어은경⁵ · 이미진⁴ · 이성우⁷ · 노형근²

Clinical Aspects of the Chlorophenoxy Herbicide Intoxicated Patients

Young Soon Cho, M.D., Hoon Lim, M.D., Ho Jung Kim, 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.⁴, Sung-Woo Lee, M.D.⁷, Hyung-Keun Roh, M.D.²

Department of Emergency Medicine, Soonchunhyang university hospital, Bucheon, Department of Emergency Medicine, Asan Medica 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: There have been relatively few reports of chlorophenoxy herbicide poisoning. The purpose of this study is to analyze the general characteristics and clinical aspects of the chlorophenoxy herbicide intoxicated patients in Korea.

Methods: We prospectively evaluated the chlorophenoxy herbicide intoxicated patients visiting to the 38 emergency medical centers in Korea from the 1 August 2005 to the 31 July 2006.

Results: 24 patients were enrolled during the study periods. Their mean age was 55.7 years old. The median amount of the chlorophenoxy herbicide intoxicated is 150 mL. The most frequent location where the patients obtained and took the chlorophenoxy herbicide was their home. Frequent compounds involving chlorophenoxy herbicide poisoning were dicamba(66.7%), MCP(16.7%), and 2,4-D(12.5%). The most common symptom of the patients was confusion and vomiting. 16 patients(66.7%) intended to suicide. 3 patients out of 24 patients(13.0%) were died.

Conclusion: There were 24 patients intoxicated by the chlorophenoxy herbicide during the study periods. The mortality rate was 13.0%. The suicidal attempts and the numbers of death involving chlorophenoxy herbicide were high in Korea.

Key Words: Chlorophenoxy herbicide, Poisoning, Suicide

서론

책임저자: 임 훈

경기도 부천시 원미구 중동 1174
순천향대학교 부천병원 응급의학과
Tel: 032) 621-5116, Fax: 032) 621-5116
E-mail: emhoney@schbc.ac.kr

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

우리나라에서 각종 약물 및 독물에 의한 중독 중에서 절반에 가까운 부분을 농약 중독이 차지하고 있으나, 이러한 급성 농약 중독과 사망에 대한 전국적 실태 및 동향에 대한 자료가 부족한 실정이다. 또한 우리 나라 상황에서 특이한 현상인 농약 중독에 대한 진단 및 치료가 외국의 문

현과 임상 경험 만에 기초하여 이루어지고 있으며, 체계적인 임상 자료의 구축이 미진할 뿐 아니라, 국내 현황 분석 자료가 전무한 실정이다.

Chlorophenoxy계 제초제로는 2,4-dichlorophenoxyacetic acid(2,4-D)가 가장 흔히 사용되며, 4-chloro-2-methylphenoxyacetic acid (MCPA), 2,4,5-trichlorophenoxyacetic acid (MCP) 등이 포함되고, 국내에서는 2,4-D(이사디아민염, 이사피, 이사디), MCP(엠시피피), dicamba(반엘) 등의 상품이 시판되고 있다¹⁾. Chlorophenoxy계 제초제에 대한 보고는 대개 일개병원 음독 환자의 증례보고에 국한되어 있는 실정이다.

이에 농업진흥청 용역과제의 일환으로 대한임상독성학회 산하 학술위원회가 중심이 되어 전국적으로 38개의 병원에서 국내 농약 중독 환자에 대한 전반적인 실태를 조사하였다. 본 연구자들은 이 다기관 연구자료 중 Chlorophenoxy계 제초제 급성 중독 환자에 대해 분석하였고, 이를 이전 문헌보고들과 비교 분석하여 chlorophenoxy계 제초제 중독에 관한 기초자료로 활용하고자 하였다.

방 법

본 연구는 2005년 8월 1일부터 2006년 7월 31일까지 시행되었던 2006년 농업진흥청 용역사업을 통해 수집된 자료를 이용하였다. 2006년 농업진흥청 용역사업을 통해 연구 주관기관과 지정된 6개의 핵심센터 병원에서 농약중독 보고서 양식을 개발하고, 38개 의료기관 연계망을 구축하여 각 의료기관에서 농약중독 환자 진료 시 기록하도록 하였다. 전체 참여병원을 6개 군으로 나누어 각 군의 핵심병원이 자료를 수집하여 1차적으로 관리한 후, 최종적으로 연구책임병원이 모든 자료를 관리하였다.

농약중독보고서 양식에는 환자의 이름, 성별, 생년월일, 혼인유무의 인적사항, 사회 경제적 지위, 중독발생일시, 이송수단, 타의료기관경유여부, 전원사유, 응급실 내원일시, 농약의 상품명, 일반명, 음독량, 농약의 출처, 환자발견장소, 중독사유, 내원당시 임상양상, 내원당시 처치, 중독치료과정, 치료결과 등이 기록되었다.

본 연구는 이 연구기간 중 내원한 농약 중독 환자 2,064명에 대한 일차 분석조사 자료 중 다른 성분을 복합적으로 복용하지 않고 순수하게 chlorophenoxy계 제초제를 음독한 24명을 대상으로 하였다.

대상환자들의 인구학적인 일반특성과 내원과정, 기초 중독학적 특징, 동반된 임상 양상과 징후, 응급처치, 치료 결과 등을 분석하였다.

본 연구는 실태조사가 주된 내용으로 동의서 면제

(Waiver of consent)를 적용, 연구책임병원과 핵심병원이 IRB(Institutional Review Board)승인을 받은 후 시행하였다.

자료 중 명목변수는 빈도와 백분율로, 연속변수는 평균과 표준편차로 표시하였고 정규분포를 따르지 않는 경우는 중앙값과 4분위 범위로 표시하였다. 결측자료가 있는 경우 결측자료의 갯수를 표시하였으며, 빈도분석의 경우에는 무응답이나 결측치를 제외한 유효 백분율(%)을 이용하여 표시하였다. 음독 후 생존군과 사망군으로 나누어 주요 변수들을 비교하였으며, 연속변수의 경우 정규분포를 따르면 t-test를, 정규분포를 따르지 않으면 비모수 검정인 Mann-Whitney test를 사용하였다. 빈도분석은 Chi-square test와 Fisher's exact test를 이용하였다. $p < 0.05$ 미만을 통계적으로 의미 있는 것으로 해석하였다. 통계패키지는 SPSS 12.0 for Windows를 사용하였다.

결 과

1. 일반적 특성, 성별 및 연령별 분포(Table 1)

환자의 평균나이는 평균 55.7 ± 15.8 세 이었고, 이들 중 남자환자는 19명(79.2%)이었으며 여자환자는 5명(20.8%)로 남자 환자가 많았다. 연령별로는 10대 이하는 없었고, 20대 1명(4.2%), 30대 4명(16.7%), 40대 3명(12.5%), 50대 5명(20.8%), 60대 7명(29.2%), 70대 3명(12.5%), 80대 1명(4.2%)로 60~70대가 가장 많았다. 연령별 성비는 여자의 비율이 20대는 0%, 30대 25%, 40대 33.3%, 50대 0%, 60대 14.3%, 70대 33.3%, 80대 100%이었다. 결혼 관계를 살펴보면 기혼이 12명(86%), 사별한 경우가 2명(14%)이었다(결측자료 10예). 직업이 있는 경우가 5명(33.3%), 무직이 9명(60%), 실직이 1명(6.7%)이었다(결측자료 9예). 발생지역 분포로는 충청남도가 7명으로 가장 많았으며, 경기도 5명, 강원도 4명, 경상남도 2명, 광주광역시, 대구광역시, 인천광역시, 전라남도, 전라북도 각 1명이었다(결측자료 1예).

2. 중독의 계절 및 시간별 발생분포

약물중독 월별 발생 빈도는 봄(3~5월) 5명(20.8%), 여름(6~8월) 4명(16.7%), 가을(9~11월) 11명(45.8%), 겨울(12월~2월) 4명(16.7%)로 가을에 가장 많았다. 중독 시간대 별로는 오전 시간대(06:00~12:00) 8명(36.4%), 오후 시간대(12:00~18:00) 6명(27.3%), 야간 시간대(18:00~24:00) 6명(27.3%), 새벽 시간대(24:00~06:00) 2

명(9.1%)이었다(결측자료 2예). 약물 중독 후 응급의료센터까지 내원하는데 소요된 시간은 중간값 1.75시간(사분의 범위 1.00~3.12시간)이었다(결측자료 1예). 내원시간 별로는 1시간 이내에 내원한 경우가 6명(26.1%), 2시간 이내 6명(26.1%), 3시간 이내 5명(21.7%), 3시간 이상 지연된 경우가 6명(26.1%)이었다.

4. 중독환자의 내원과정

병원 내원 전에 일반처치가 시행된 경우가 9명(81.8%)이었다(결측자료 13명). 타 의료기관을 경유하여 응급의료센터로 내원한 경우가 9명(40.9%)이었다(결측자료 2명). 전원 사유로는 전문의료인력의 부족 4명, 보호자가 원하여 1명, 연고지 때문에 1명이 있었다. 응급센터까지 내원하는데 이용된 이송 수단으로는 119 구급차가 12명(60.0%)으로 가장 많았으며, 사설구급차 1명(5.0%), 타 병원구급차 1명(5.0%), 걸어서 내원한 경우가 3명(15.0%), 기타 3명(15.0%)이었다(결측자료 4명).

5. 일반적 중독학적 특성

중독 농약을 품명에 따라 분류하면, dicamba 16명(66.7%), MCPP 4명(16.7%), 2,4-D 3명(12.5%), MCPP와 dicamba 혼합제제 1명(4.2%)의 순이었다.

약물 중독의 경로는 모든 예가 경구 중독에 의한 경우였다. 알코올을 동시에 복용한 경우는 14명(63.6%)이었다(결측자료 2명).

음독량은 평균 204.3±155.1 mL 중간값 150 mL(사분위범위 70~300)이었다(결측자료 10명). 성별에 따른 음독량은 남자의 경우 평균 221±173.6ml 중간값 170

mL(사분위범위 70~300), 여성의 경우 평균 162±103.0 mL 중간값 150 mL(사분위범위 100~225)로 남자가 더 많은 양을 음독한 것으로 조사되었지만, 통계학적으로 유의한 차이를 보이지는 않았다.

농약의 출처는 집 11명(57.9%), 직접구입 3명(15.8%), 알 수 없는 경우가 5명(26.3%)이었다(결측자료 5명). 환자발견장소는 가정/주택이 19명(82.6%), 호수/강 2명(8.3%), 도로 1명(4.3%), 시골 1명(4.3%)로 가정이나 주택이 가장 많았다(결측자료 1명). 의도적 중독이 20명(83.3%), 비의도적 중독이 4명(16.7%)이었다. 의도적 중독은 모두 자살시도였으며, 의도적 중독의 원인으로는 경제(부채)문제 4명(26.7%), 질병관련 4명(26.7%), 가족간 갈등 3명(20.0%), 직업관련 2명(13.3%), 결혼문제 1명(6.7%), 기타 1명(6.7%)이었다.

6. 내원 시 임상양상

응급센터 내원 시 생체 징후는 수축기 혈압이 133.8±29.5 mmHg, 중간값 126(사분위범위 120~159) mmHg, 이완기 혈압 78.6±15.6 mmHg 중간값 80(사분위범위 70~90) mmHg, 맥박 88.8±18.2 회/분, 중간값 85.0(사분위범위 78.0~92.5) 회/분, 호흡 21.9±4.2 회/분, 중간값 20(사분위범위 20~24) 회/분, 체온 36.5±0.5°C, 중간값 36.5 (사분위범위 36.0~36.8)°C이었다.

내원 당시 의식수준은 명료 16명(69.6%), 소리에 반응 4명(17.4%), 통증에 반응 3명(13.0%)이었다(결측자료 1명).

내원 당시 전신증상이 있는 경우가 13명(54.2%)으로 가장 많았으며, 다음으로 소화기계 증상이 10명(41.7%)이었다. 내원 당시 및 입원 치료 중 증상의 발생 여부를 장기(organ) 별로 나타내면 Table 2와 같다. 응급실 내원 당시 구체적인 중독 증상이 발현한 환자 수를 분석하면

Table 1. General characteristics of the patients with acute chlorophenoxy poisoning (N=24)

	Patients in categories N (%)	Missing data N
Age	55.7±15.8	0
Male	19 (79.2%)	0
Married	12 (86%)	10
Employed	5 (33.3%)	9
Pre-hospital management	9 (81.8%)	13
Transferred from other hospital	9 (40.9%)	2
Intentional poisoning	16 (66.7%)	0
Interval from exposure to ED (hour)	1.75 (1.00~3.12)*	1
Ingestion dose	150 (70~300)*	10
Associated alcohol drinking	14 (63.6%)	2
Overall mortality	3 (13.0%)	1

*: Median (interquartile range)

Table 3과 같으며, 한 사람에게 여러 가지 증상이 동시에 있을 경우 각각의 증상을 중복하여 기록하였다.

7. 중독의 치료

내원 당시 기관내삽관이 필요했던 환자 4명, 기계호흡 2

명, 승압제가 필요한 경우가 1명 있었다. 오염제거술은 90%(18명, 결측자료 4명)의 환자에게 시행하였고, 위세척량은 6.2 ± 3.4 L, 활성탄은 10명에게 투여하였으며, 이중 2차례에 걸쳐서 투여 받은 경우가 1명 있었다. Fuller's earth를 투여한 경우도 1명 있었다. 대부분의 환자가 임상적 경과관찰과 대증치료를 받았으며, 심폐소생술과 혈액

Table 2. Organ-specific symptoms and sign related acute chlorophenoxy poisoning at ER visiting and during hospitalization

	At ER visiting N (%)	During hospitalization N (%)
General symptoms and signs	13 (54.2%)	9 (37.5%)
Nervous symptoms and signs	9 (37.5%)	5 (20.8%)
Neuromuscular symptoms and signs	1 (4.2%)	3 (12.5%)
Ocular symptoms and signs	2 (8.3%)	1 (4.2%)
Respiratory symptoms and signs	7 (29.2%)	4 (16.7%)
Cardiovascular symptoms and signs	5 (20.8%)	3 (12.5%)
Gastrointestinal symptoms and signs	10 (41.7%)	5 (20.8%)
Genitourinary symptoms and signs	2 (8.3%)	3 (12.5%)
Endocrine symptoms and signs	1 (4.2%)	1 (4.2%)
Dermatologic symptoms and signs	4 (16.7%)	1 (4.2%)
Total	24 (100%)	24 (100%)

Table 3. Clinical symptoms and signs related acute chlorophenoxy poisoning at ER visiting

Symptoms and signs	No. of cases	Symptoms and signs	No. of cases
General			
Fatigue	7	Cardiovascular	
Irritability	6	Hypotension	3
Fever	1	Hypertension	1
Nervous			
Confusion	8	Tachycardia	1
Agitation	4	Gastrointestinal	
Dizziness	2	Vomiting	7
Tremor	1	Nausea	4
Neuromuscular			
Hyporeflexia	1	Abdominal discomfort	3
Ocular			
Miosis	1	Fecal incontinence	1
Respiratory			
Tachypnea	4	Salivation	1
Rales/rhonchi	3	Anorexia	1
Hypoxia	3	Diarrhea	1
Aspiration pneumonia	3	Genitourinary	
Dyspnea	2	Urination	1
Bronchial secretion	1	Oliguria	1
Hemoptysis	1	Skin	
Pulmonary edema	1	Dryness	2
Hyperventilation	1	Sweating	1
Rhinorrhea	1		

투석치료를 받은 환자가 각각 1명씩 있었다. 정신과적 평가 및 치료가 시행된 환자는 7명(43.8%, 결측자료 8명)이었으며, 이중 2명이 정신과 입원치료를 받았다.

8. 치료결과

응급의료센터 치료 후 입원한 환자는 11명(47.8%), 자의퇴원한 환자가 8명(34.8%), 치료 후귀가한 환자 3명(13.0%), 타병원으로 이송한 환자가 1명(4.3%)이었다.

연구 조사시점까지 최종 치료 경과 자료 확인이 가능한 23명 중, 완전회복군은 7명(30.4%), 부분회복군 13명(56.5%), 사망군 3명(13.0%)이었다.

9. 생존군과 사망군의 특성비교

완전회복군과 부분회복군을 생존군으로 통합하여, 생존군 20명과 사망군 3명의 인구학적, 임상 독성학적 특성을 비교해 보았다(Table 4). 나이, 성별, 의도적 중독 여부, 응급의료센터까지 도착시간, 음주여부, 내원 당시 의식 및 활력징후 등은 두 군간에 차이가 없었다. 두 군간의 음독량을 비교해 보았을 때도 사망군에서 음독량이 많은 경향을 보이기는 하나 통계적으로 유의한 차이를 보이지는 않았다($p=0.79$).

고 찰

본 연구 결과 Chlorophenoxy계 제초제 중독 시 사망률은 13.0%에 이르렀으며, 음독량이 많을수록 생존하지 못하는 경향을 보이기는 하였으나 통계적으로 유의하지는 않았다($p=0.79$).

Chlorophenoxy계 제초제의 독성 기전은 현재까지 명확하게 밝혀지지 않았지만 여러 기전이 함께 작용하는 것으로 알려져 있다. Chlorophenoxy계 제초제가 세포의 지질 이중막의 넓이를 증가시키고 소수성(hydrophobic) 부위를 변형시켜 세포막의 구조적 손상을 일으키며, 운반기전을 파괴시킨다는 보고가 있다²⁾. 또한 Chlorophenoxy계 제초제가 acetyl-CoA와 유사한 물질(2,4-D-CoA, 2,4,5-T-CoA)을 생성하여 acetyl-CoA가 관여하는 지방산, 콜레스테롤, 스테로이드 호르몬, 아세틸콜린 등의 합성을 방해함으로써 독성을 일으킨다는 보고도 있다³⁾.

Chlorophenoxy계 제초제의 급성 임상증상은 초기에 주로 위장관 증상이며 구토, 복통, 설사 등이다. 본 연구에서도 위장관 증상이 호흡기계 증상 다음으로 많았으며, 구역과 구토, 복통, 설사 증상을 보였다⁴⁾.

심한 경우 혼수와 같은 중추신경계 증상은 흔히 관찰되며 이 외에 과다근육긴장증, 과다반사, 간대성 경련, 축동, 안진, 조화운동불능, 환각, 경련 등이 나타날 수 있다. 본 연구에서는 혼수상태를 보인 경우는 없었으나, 통증에만 반응하는 혼미한 상태인 경우가 13.0%를 차지하였다. 또한 혼돈과 착란, 떨림, 어지러움을 호소하는 경우가 있었다. Dickey 등⁵⁾은 MCPP 중독 초기에 의식이 명료하였으나 음독 17시간 후에 혼수상태에 빠져 사망한 예를 보고하였다. 중독 초기에 혼수상태를 보이지 않더라도 지속적인 관찰이 필요하다 하겠다. 혼수는 호흡곤란과 동반되어 저산소증이 주된 원인이 되며 횡문근융해증을 유발할 수도 있다⁴⁾. 신경근계 증상은 근육에 대한 직접적인 독성과 저칼륨혈증에 의한 것으로 알려져 있으며, 근력 약화, 근육 강직, 근연축, 건반사의 소실 등이 나타날 수 있다⁶⁾. 본 연구에서 1예에서 건반사의 감소를 보였다.

심한 수분 손실로 혈량저하성 쇼크가 발생할 수 있으며,

Table 4. Clinical characteristics of survival group and non-survival group

	Survival group N (%)	Non-survival group N (%)	p-value
Male	15 (75.0%)	3 (100.0%)	NS
Age (years)	54.5 (40.5~67.5)*	63.0 (45.0~64.0)*	NS
Intentional poisoning	16 (80.0%)	3 (100.0%)	NS
Interval from exposure to ED (hours)	1.75 (0.99~3.12)*	1.23 (1.11~25.12)*	NS
Associated alcohol ingestion	12 (63.2%)	1 (50.0%)	NS
Ingestion dose (ml)	145 (60~250)*	400 (300~500)*	NS
Initial GCS score	15 (14.0~15.0)*	14.5 (14.0~15.0)*	NS
Initial Systolic blood pressure (mmHg)	135 (120~160)*	120 (120~120)*	NS
Initial heart rate (per minute)	82 (78~95)*	80 (78~82)*	NS
Initial respiratory rate (per minute)	20 (20~24)*	21 (18~24)*	NS

*: Median (interquartile range)

NS: not significant

직접적인 심근 손상에 의한 저혈압이 일어날 수도 있다. 본 연구에서도 저혈압을 보이는 경우가 3명 있었다. 이외에도 대사성 산증, 신부전, 혈소판 감소증, 용혈성 빈혈, 저칼슘증 등도 보고되었다⁶⁾.

Chlorophenoxy계 제초제에 의한 중독은 전체 제초제 중독의 5% 정도로 발생 빈도가 적으며, 치명적인 중독의 0.05%를 차지하며 다른 제초제에 비하여 독성이 약한 것으로 알려져 있다⁷⁾. 그러나, Bradberry 등⁴⁾이 1962년부터 1999년까지 chlorophenoxy 제초제를 음독한 66예를 분석한 결과 22명이 사망하여 치사율이 33%에 이르렀다. 본 연구의 결과로 국내 chlorophenoxy계 제초제 중독은 전체 농약 중독 환자의 1%정도를 차지하여, 발생빈도가 매우 적었으나, 치사율이 13.0% 였으며, 고의적으로 음독할 경우 치명적인 결과를 초래할 수 있다는 것을 확인할 수 있었다.

본 연구에서는 300 mL와 500 mL를 음독한 경우 사망하였으며, 음독량이 많을수록 사망의 가능성이 높은 경향을 보였다. 사람에서 혈중농도와 독성과의 관계는 현재까지 분명하게 알려져 있지는 않으나, Jones 등⁸⁾은 chlorophenoxy계 제초제 중 2,4-D의 치사용량(LD₅₀)이 실험동물에서 100~1,000 mg/kg이며, 사람에서는 700 mg/kg 정도 되는 것으로 보고하였다.

Chlorophenoxy계 제초제 중독의 치료는 급성 중독의 일반적 처치에 준한다. 그리고 이미 흡수된 제초제를 적극적으로 빨리 제거하기 위해서는 알칼리성 이뇨법을 시도하기도 한다. 알칼리성 이뇨법이 혈중 chlorophenoxy계 제초제의 반감기를 70~90시간에서 30시간으로 감소시키며, 혼수가 있거나 산혈증 또는 혈중 농도가 500 mg/L로 예후가 좋지 않을 것으로 판단되는 경우에는 알칼리성 이뇨법을 시행하는 것이 좋다⁹⁾. 한편, 국내를 비롯한 몇몇 증례에서는 혈액투석이 단순한 알칼리성 이뇨법보다 더 효과가 있다고 보고하였다¹⁰⁻¹¹⁾.

본 연구는 전국적으로 38개 다기관이 참여한 연구보고이기는 하지만, 주로 권역이나 지역응급의료기관이 참여하여 진행하였기에, 1차나 2차 의료기관에서 치료받고 퇴원한 경우로 농약 살포 중의 흡입중독이나 증상이 경미한 환자는 포함되지 못하였을 것이다. 이로 인해 치사율이 높게 분석되었을 가능성을 배제하기 힘들다. 또한 표준화된 프로토콜을 사용하기는 하였으나 여러 기관이 참여하는 동안 항목 별로 완성되지 못한 자료가 많았다. 결국 최종 보고자료의 결측치가 많아 통계적 오차가 생겼을 가능성을 무시할 수 없다. 하지만, 본 연구는 동일한 프로토콜을 사용하여 다기관이 참여한 전향적 다기관 연구보고 자료를 토대로 chlorophenoxy계 제초제 환자의 역학적 특성

을 파악한 첫번째 연구라는 데 그 의의가 있다. 향후 농약 중독에 관련된 다른 연구의 기초 자료 및 농약 중독 정책 수립의 토대가 될 것으로 사료된다.

결론

응급의료센터에 내원한 24명의 chlorophenoxy계 제초제 환자 중 3명(13.0%)이 사망하였다. 자살목적의 의도적 음독이 16명(66.7%)이었으며, 사망한 환자는 모두 의도적 음독에 의한 것이었다. 사망군에서 음독량이 많은 경향을 보이기에는 하나 통계적학적으로 유의한 차이를 보이지는 않았다.

참고문헌

- Hong DY, Um WH, Lee KM, Kim JH, Han SB, Suh JH et al. A fatal case of dicamba intoxication. *J Korean Soc Clin Toxicol* 2006;4:69-72.
- Suwalsky M, Benites M, Villena F, Aguilar F, Sotomayor CP. Interaction of 2,4-dichlorophenoxyacetic acid with cell and model membranes. *Biochim Biophys Acta* 1996;1285:267-76.
- Sastry BV, Janson VE, Clark CP, Owen LK. Cellular toxicity of 2,4,5-trichlorophenoxyacetic acid: formation of 2,4,5-trichlorophenoxyacetylcholine. *Cell Mol Biol* 1997;43:549-57.
- Bradberry SM, Watt EE, Proudfoot AT, Vale JA. Mechanisms of toxicity. Clinical features and management of acute chlorophenoxy herbicide poisoning: A review. *J Toxicol Clin Toxicol* 2000;38:111-22.
- Dickey W, McAleer JJ, Callendar ME. Delayed sudden death after ingestion of MCPA and ioxynil: an unusual presentation of hormonal weedkiller intoxication. *Postgrad Med J* 1988;64:681-2.
- Kancir CB, Andersen C, Olesen AS. Marked hypocalcemia in a fatal poisoning with chlorinated phenoxy acid derivatives. *J Toxicol Clin Toxicol* 1988;26:257-64.
- Casey P, Vale JA. Deaths from pesticide poisoning in England and Wales: 1945-1989. *Hum Exp Toxicol* 1994;13:95-101.
- Jones DI, Knight AG, Smith AJ. Attempted suicide with herbicide containing MCPA. *Arch Environ Health* 1967;14:363-6.
- Flanagan RJ, Meredith TJ, Ruprah M, Onyou LJ, Liddle A. Alkaline diuresis for acute poisoning with chlorophenoxy herbicides and ioxynil. *Lancet* 1990;335:454-8.
- Durakovic Z, Durakovic A, Durakovic S, Ivanovic D. Poisoning with 2,4-dichlorophenoxyacetic acid treated by

hemodialysis. Arch Toxicol 1992;66:518-21.
11. Cho SH, Cho NS, Kim SK. Case report of a severely

chlorophenoxy herbicide poisoned patient treated with
hemodialysis. J Korean Soc Emerg Med 2002;13:578-81.