

베트남전 참전자 2세의 건강상태에 관한 조사

- 부산지역 고엽제 위해증 환자를 대상으로 한 설문조사 결과 -

전진호, 김학준¹⁾, 손혜숙, 엄상화, 박수경, 유병철, 이종태

인제대학교 의과대학 예방의학교실, 부산보훈병원¹⁾

A Study on the Health Status of Korean Vietnam Veterans' Children - A Result of Questionnaire Survey on Vietnam Veterans of Pusan Area Who Diagnosed as Cases by Korean Veteran's Hospital Diagnostic Criteria -

Jin-Ho Chun, Hak-Joon Kim¹⁾, Hae-Sook Sohn, Sang-Hwa Urm, Soo-Kyung Park, Byung-Chul Yu, Jong-Tae Lee

Department of Preventive Medicine, College of Medicine, Inje University; Pusan Veteran Hospital¹⁾

Objectives : To propose the referential data to evaluate the health impacts of Vietnam veterans' children whose father were exposed to herbicides in Vietnam War.

Methods : Vietnam veterans who visited to Pusan Veteran Hospital for medical care were recruited from April to October, 1998. They were 71 and asked about their own combat history, symptoms and illness, and health status of their 182 children. The informations were collected by direct and phone interview. Exposure estimation was also performed as exposure score depending on year and unit of participation, and personal episodes related to exposure to herbicide in the war. It classified into three groups; lower(<18.0), moderate(18-53), high(≥ 53) exposure group.

Results : The mean age and the period into the combat of the veterans were 52.8 years and 15.0 months. The mean exposure score was 18.1 ± 9.9 , and mainly distributed in lower (46.5%) and moderate(52.1%) exposure group. Most(90.1%) of them were diagnosed as sequelae(21 cases) and suspected sequelae(43 cases) of the herbicides by Korean veteran's hospital diagnostic criteria. The major sequelae was peripheral neuropathy 13 cases, chloracne 5 cases, and the major suspected sequelae was hypertension 20 cases,

diabetes mellitus 18 cases, liver disease 12 cases, central neuropathy 11 cases, etc. About birth, 42.2% and 16.9% experienced spontaneous abortion and stillbirth, respectively. The mean exposure score was higher in stillbirth experience group($p < 0.05$). About half of the children(90 cases, 49.5%) hold the abnormal health status: those were skin pigmentation 38 cases, rash 23 cases, congenital anomaly 15 cases, general weakness 12 cases, purpura 8 cases, visual disturbance 8 cases, etc. These health problems had no association with father's exposure level($p > 0.05$).

Conclusions : These results were depend on their own answers, and expectation for compensation did not excluded, therefore, this study may have limitations: inaccuracy of informations due to recall bias and response bias. Nevertheless, through this study, we could image the fundamental aspect for health impacts of Vietnam veterans' children for preparing the national control program and policy. A large scale epidemiologic study with valid exposure assessment on the health impacts of Vietnam veterans' children is recommended.

Korean J Prev Med 2000;33(1):17-24

Key Words : Korean Vietnam veterans, Child, Congenital, Abnormalities

서론

베트남전에서 군사목적으로 살포되었던 고엽제는 전쟁이 끝난 지 25여 년이 경과한 현 시점에서 여전히 그 위해와 관련하여 사회문제가 되고 있다. 고엽제는 베트남전에 사용된 제조제를 통칭하는 것으로 건강 피해는 주로 고엽제의 대

명사로 불리는 에이전트 오렌지(Agent Orange)의 합성과정에서 불순물로 생성된 TCDD(2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin), 일명 다이옥신에 의한 것으로 알려져 있다. 다이옥신은 독성이 매우 강한 물질로 미량으로도 많은 건강피해를 초래할 수 있다고 하는데 베트남전 기간 동안 베트남 전역에 살포된 고엽제는 약 1

천 9백만 갤론이며, 이는 순수한 다이옥신으로 약 166 kg에 해당하는 실로 엄청난 양에 해당하는 것이다(Buckingham, 1982; CDC, 1983; Institute of Medicine, 1994).

고엽제 폭로와 관련된 건강장애는 다양하며 최근 미국 Institute of Medicine (IOM)는 그간의 여러 연구를 종합하여 (1) 연부조직육종암, 비호지킨림프암, 호지킨암, 염소성 여드름 등의 관련성의 증거가 충분한 질병, (2) 호흡기계암, 전립선

접수 : 1999년 8월 10일, 채택 : 1999년 11월 30일

본 논문은 1998년도 인제대학교 학술연구비 지원으로 이루어졌음.

교신저자 : 전진호 (인제대학교 의과대학 예방의학교실, 전화번호 : 051-890-6744, 팩스번호 : 051-896-9373, e-mail : jjbravo@hanmail.com)

암, 다발성골수종, 급성·아급성 말초신경병증, 척추이분증, 만성피부포피린증 등의 관련성의 증거가 제한적인 질병, (3) 간·담도계암, 코·인두암, 골암, 여성생식기계암, 유방암, 신장암, 고환암, 백혈병, 자연유산, 선천성 결함(척추이분증 제외), 불임 또는 정자 이상, 인지장애 또는 신경정신장애, 운동·협동 장애, 만성말초신경계질환, 대사성질환과 소화기계질환, 면역기계 질환, 순환기계 질환, 호흡기계 질환, 피부암 등의 관련성의 증거가 부족한 질병, (4) 위장관종양, 방광암, 뇌종양 등의 관련성이 없는 질병의 4가지 범주로 고엽제 폭로와 관련된 건강장애를 구분하였다(Institute of Medicine, 1996).

우리나라는 1964년 9월부터 8년 6개월 동안 총 32만 명의 병력을 베트남전에 참가시켰고 따라서 당연히 그 중 일부가 고엽제 피해자가 되었다. 그러나 1991년에야 처음으로 베트남전 참전 호주 교민을 통하여 우리나라 참전자들의 고엽제 피해에 관한 사실이 거론되기 시작하였고 1993년 3월 「고엽제 후유증환자 지원 등에 관한 법률」이 제정되면서부터 치료와 보상이 이루어지기 시작하였다(보훈처, 1993). 당초 이 법은 유효기간이 1997년 말까지 였으나 최근 2002년까지 유효기간이 연장되었으며 그간 미국 등의 연구 결과에 따라 인정 대상 질병을 추가하여 현재 고엽제 후유증은 비호지킨임파성암, 연조직육종암, 염소성여드름, 말초신경병, 만발성피부포피린증, 호지킨병, 폐암, 후두암, 기관지암, 다발성골수암, 전립선암, 버거씨병의 12개 질병으로, 고엽제 후유증은 일광과민성피부염, 심상성건선, 지루성피부염, 만성담마진, 건성습진, 중추신경장애, 다발성신경마비, 다발성경화증, 근위축성신경축삭경화증, 근질환, 뇌경색증, 악성종양, 간질환(B형 및 C형 간염 제외), 갑상선기능저하증, 고혈압, 뇌졸중, 허혈성심혈관질환, 동맥경화증, 고지혈증, 무혈성괴사증의 21개 질병으로 보상과 치료의 범위를 확대하였다(보훈처, 1997).

이에 고엽제 환자 검진 실적은 괄목할 만한 증가 추세를 보여 보상과 치료를 위

한 신체검사 접수자의 총 수는 1997년 3월 현재 13,429명, 1998년 3월 현재 24,840명, 1998년 12월 현재 26,965명, 1999년 5월 현재 39,882명 등으로 계속 증가하였으며, 검진완료자 중 후유증과 후유의증 판정자 수도 1997년 3월 현재 후유증 1,444명(14.9%), 후유의증 4,333명(44.8%), 1998년 3월 현재 후유증 1,856명(11.5%), 후유의증 7,799명(48.3%), 1998년 12월 현재는 후유증 2,290명(8.5%), 후유의증 13,319명(49.4%)으로 증가하였다. 특히 관련 법률의 유효기간이 2002년까지 연장된 이후 신체검사 신청과 실적은 더욱 늘어나는 추세이다.

이와 같이 우리나라의 고엽제 피해 규모가 결코 적지 않음에도 고엽제 피해의 진단과 보상 기준은 거의 미국 등의 역학 조사와 미국 보훈처의 결정에 따르고 있으며, 우리나라 참전자에 대한 피해 연구는 국방부(1993) 및 의무사령부(1993)의 보고와, 문헌고찰(박영주와 김정순, 1994), 대규모 역학조사(김정순 등, 1996) 등이 있으나 그 타당성에 대하여 논란의 여지가 있는 실정이다(고엽제 역학조사단, 1997; 대한예방의학회, 1997).

한편 1971년 베트남전에서 고엽제 살포가 전면 금지된 직접적인 근거는 고엽제에 폭로된 베트남 여자와 동물에서 유산 및 사산의 출산 결함이 나타나고 1969년에 2,4,5-T가 제 2세대의 출생 결함을 유발할 수 있다는 동물실험 결과임에도 불구하고(Buckingham, 1982) 고엽제 폭로에 따른 2세의 건강위해에 대한 연구는 많지 않은 편이며 결과는 원인적 연관성의 가능성을 추정하는 정도에 그치고 있다. 우리나라에서 베트남전 참전자의 2세를 대상으로 한 연구는 이루어진 바 없다.

최근 보훈처의 지원으로 우리나라 참전자를 대상으로 한 대규모 역학 연구가 진행되고 있음은 다행스러운 일이며, 이와 더불어 참전자의 2세에서 나타나는 건강위해에 대한 관찰은 향후 고엽제 피해에 대한 대책과 정책 마련에 중요한 의미를 지닐 것으로 생각된다. 이에 저자는 향후 고엽제에 의한 건강위해 구명의 대규모 역학 연구에서 특히 참전자의 2세에서

나타나는 건강위해에 대한 기초자료를 제공할 목적으로 부산보훈병원에서 장애 판정을 위한 신체검사와 후유(의)증 치료를 위하여 입원 또는 통원 중인 환자를 대상으로 2세의 건강상태를 조사하였다.

대상 및 방법

조사대상은 부산 및 경남 지역 거주자로서 베트남전에 참전한 경력이 있으며 부산보훈병원에서 고엽제 위해 판정을 위한 신체검사를 받거나 후유증 또는 후유의증으로 판정받아 치료 중인 환자 71명이었으며 조사기간은 1998년 4월부터 1998년 10월까지였다. 자료는 이들에 대한 직접면담 및 전화통화 등을 통하여 수집하였다. 면담정보는 연령, 결혼상태, 흡연, 음주, 약물복용, 건강상태에 대한 주관적 평가 등의 일반적 특성과, 1세대(부모)의 파월기간, 참전부대, 개인별 폭로상황, 발병 잠복기, 후유(의)증 판정여부, 판정 진단명 등과, 임신과 유산·사산에 관한 사항, 2세대(자녀)의 건강상태에 관한 것이었다. 1세대(부모)의 폭로수준 평가는 참전기간, 참전시 소속부대로 추정된 참전지역, 개인별 폭로상황 등을 고려한 김정순 등(1996)의 방법에 따라 총 폭로지수를 산출하였으며 본 연구에서는 개인별 폭로상황은 “예”, “아니오”로만 응답하게 하였으므로 각 설문항목의 1회 이상 급간에 해당하는 가중치를 이용하였다. 폭로수준의 분류는 총 폭로지수 18.0 미만의 저농도 폭로군, 18.0 이상 53.0 미만의 중농도 폭로군, 53.0 이상의 고농도 폭로군으로 나눈 김정순 등(1996)의 방법에 따랐으며 이에 따른 2세의 건강상태를 비교 관찰하였다.

결 과

1. 1세대 대상자(부모)의 일반적 특성

1세대 대상자 전원은 베트남전에 직접 참여한 군인으로 연령 분포는 50대 84.5%, 40대 15.5% 이었으며 평균 나이는 52.8 세였다. 결혼상태는 대부분(80.3%) 부부가 동거하였으나 이혼·별

거도 15.5%를 차지하였으며, 절반 정도 (47.9%)가 현재 흡연과 음주를 하고 있었다. 대상자의 거의 모두(93.0%)가 한가지 이상의 약물을 복용하고 있었으며, 자신의 건강 상태를 '건강하지 않은 편'으로 생각하고 있었다(Table 1).

2. 1세대 대상자(부모)의 고엽제 폭로량 추정을 위한 특성 분포

1세대(부모)의 폭로량 추정을 위한 특성에서 참전기간은 1964년부터 1971년까지로 1967년 (49.3%)과 1968년 (39.4%)이 가장 많았으며 참전시 소속부대는 맹호(35.2%), 백마(32.4%), 청룡(21.1%), 십자성(7.0%), 비둘기(4.2%)의 순이었다. 개인별 폭로상황은 77.5%가 "고엽제를 뿌릴때 직접 몸에 맞은 적도 있다.", 11.3%가 "고엽제를 직접 본인이 뿌린 적이 있다.", 85.9%가 "고엽제를 뿌린 물을 마신 적이 있다.", 74.6%가 "고엽제를 뿌린 지역에서 수영한 적이 있다."로 응답하였다(Table 2).

3. 1세대 대상자(부모)의 고엽제 폭로 평가와 건강 피해

1세대 대상자의 평균 참전기간은 15.0개월이었으며, 1년 이상~2년 미만인 76.1%, 1년 이내 15.5% 등 이었다. 총 폭로지수는 평균 18.1이었으며 절반 정도 (52.1%)가 중등도 폭로군(18.0-53.0)에 해당하였고, 46.5%는 저농도 폭로군 (<18.0), 1.4%는 고농도 폭로군(≥53.0)에 해당하였다. 고엽제 피해로 간주되는 증상 발현의 잠복기는 평균 14.5개월이었으며 1년 이상 2년 이내가 36.6%로 가장 많았고, 1년 이내 25.4%, 2년 이상 8.5% 등 이었다. 1세대 대상자의 대부분 (90.1%)은 고엽제 후유증 또는 후유의증 판정을 받은 자로 21명(29.6%)은 후유증으로, 43명(60.5%)은 후유의증으로 각각 판정을 받고 있었다(Table 3).

4. 1세대 대상자(부모)의 후유증과 후유의증 판정 내용

1세대 대상자에 대한 고엽제 후유증 판정 진단명은 말초신경증이 64명 중 13명

Table 1. General characteristics of the Vietnam veterans

		No.(%)
Age (year)	40-49	11 (15.5)
	50-59	60 (84.5)
Marital status	52.8±3.2 (46-64) †	
	Married	57 (80.3)
	Divorced	11 (15.5)
	Others	3 (4.2)
Smoking	Current	34 (47.9)
	Ex-	24 (33.8)
	No	13 (18.3)
Alcohol drinking	Current	34 (47.9)
	Ex-	27 (38.0)
	No	10 (14.1)
Habitual drug use	Yes	66 (93.0)
	No	5 (7.0)
Self-cognition for health	Unhealth	66 (93.0)
	Normal	2 (2.8)
	Fair	3 (4.2)
Total		71 (100.0)

† Mean±S.D.(Range)

Table 2. Selected characteristics for the estimation of exposure level to herbicide of the Vietnam veterans

	No.(%)
Year of participation	
1964	1 (1.4)
1965	5 (7.0)
1966	22 (31.0)
1967	35 (49.3)
1968	28 (39.4)
1969	24 (33.8)
1970	23 (32.4)
1971	17 (23.9)
Participation unit	
Cheongryong	15 (21.1)
Maengho	25 (35.2)
Baekma	23 (32.4)
Sipjaseong	5 (7.0)
Bidulgi	3 (4.2)
Personal episodes related to exposure to herbicide	
Had ever contacted to herbicide directly	55 (77.5)
Had ever spread herbicide in operation	8 (11.3)
Had ever drunken herbicide contaminated water	61 (85.9)
Had ever swum in herbicide contaminated water	53 (74.6)

(20.3%)으로 가장 많았으며, 다음으로 염소성여드름 5명(7.8%), 만발성피부포로피린 2명(3.1%), 다발성골수종과 기관지암 각 1명(1.6%)의 순이었다. 고엽제 후유의증 판정 진단명은 고혈압 20명(31.3%)과 당뇨병 18명(28.1%)이 가장 많았으며, 다음으로 간질환 12명(18.8%), 중추신경장애 11명(17.2%), 뇌졸중 9명(14.1%), 다발성신경장애 6명(9.4%), 지루성피부, 고지혈증, 허혈성심질환 각 3명

(4.7%), 동맥경화증, 악성종양, 심상선전선 각 1명(1.6%)의 순이었다(Table 4).

5. 자녀수와 임신 및 출산에 관한 사항

대상자의 자녀수는 평균 2.5명으로 1-2명(47.9%)과 3-4명(40.8%)이 대부분이었고 자녀가 없는 경우(4.2%)도 있었다. 평균 임신회수는 3.6회이었으며 3-4회(35.2%), 5회 이상(33.8%), 1-2회(31.0%)

Table 3. Characteristics related to exposure to herbicide of the Vietnam veterans

		No.(%)
Duration of exposure (month)	≤12	11 (15.5)
	13-24	54 (76.1)
	≥25	6 (8.5)
	15.0±6.8 (4-46) †	
Estimated exposure score	<18	33 (46.5)
	18-53	37 (52.1)
	≥53	1 (1.4)
	18.1±9.9 (0.0-54.5) †	
Incubation period of related-symptoms (month)	≤12	18 (25.4)
	13-24	26 (36.6)
	≥25	6 (8.5)
	Others	21 (29.6)
	14.5±8.5 (1-29) †	
Diagnosis*	Negative	7 (9.9)
	Positive	64 (90.1)
	Sequelae	21 (29.6)
	Suspected sequelae	43 (60.5)
Total		71 (100.0)

† Mean±S.D.(Range)

* by Korean veteran's hospital diagnostic criteria.

Table 4. Disribution of diagnosis of the Vietnam veterans*

	No.(%)
Sequelae	
Peripheral neuropathy	13 (20.3)
Chloracne	5 (7.8)
Porphyria cutanea tarda	2 (3.1)
Multiple myeloma	1 (1.6)
Trachea cancer	1 (1.6)
Suspected sequelae	
Hypertension	20 (31.3)
Diabetes	18 (28.1)
Liver disease	12 (18.8)
Central neuropathy	11 (17.2)
Cerebral infarction	9 (14.1)
Multiple neuropathy	6 (9.4)
Seborrheic eczema(dermatitis)	3 (4.7)
Hyperlipidemia	3 (4.7)
Ischemic heart disease	3 (4.7)
Athelosclerosis	1 (1.6)
Lupus vulgaris	1 (1.6)
Malignant neoplasm	1 (1.6)
Total	64 (100.0)

* Overlapped response was permitted

의 분포를 보였다. 대상자의 42.2%가 유산을 경험하였으며 회수는 2회(18.3%), 1회(16.9%), 3회 이상(7.0%) 등이었다. 또한 16.9%가 사산을 경험하였으며 회수는 1회(9.9%), 2회(7.0%) 등이었다(Table 5). 유산과 사산의 경험 여부에 따른 제 1세대의 추정 폭로량 비교에서는 사산의 유경험자에서 총 폭로지수가 평균 21.4로

무경험자의 17.4에 비해 유의하게 높았다 ($p<0.05$)(Table 6).

6. 2세대 대상자(자녀)의 건강영향

2세대 대상자(자녀) 총수는 182 명이었으며 그 중 절반 정도(49.5%)에서 비정상적인 건강상태를 나타내었다. 구체적인 내용은 색소성 피부가 38명(20.9%)으로

가장 많았고, 다음으로 피부발진 23명(12.6%), 선천성 기형 15명(8.2%), 전신허약 12명(6.6%), 피부 반점과 시력장애 각 8명(4.4%), 저체중아와 말초신경염 각 3명(1.6%), 마비증세와 정신신경증 각 2명(1.1%), 후두암과 간질환 각 1명(0.5%) 등이었다(Table 7). 2세대의 증상·질병과 1세대의 추정 폭로량 간의 관련성은 고농도 폭로군(≥53.0)이 1.4%에 지나지 않아 저농도 폭로군(<18.0)과 중등도 폭로군(18.0-53.0)으로 나누어 관찰하였으며 대부분의 증상·질병의 빈도는 폭로수준에 따라 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 8).

고찰

고엽제의 건강피해는 주로 유기염소계 제초제인 phenoxy 계열의 2-Dichlorophenoxy acetic acid(2,4-D)와 2,4,5-Trichlorophenoxy acetic acid(2,4,5-T)를 1대 1로 혼합한 에이전트 오렌지의 합성 과정에서 불순물로 생성된 일종의 다이옥신인 TCDD에 의한 것이며 이는 환경오염과 관련하여서도 허용 규제치의 단위로 ppm(1백만분의 1)이 아닌 ppb(10억분의 1)를 사용할 만큼 극히 미량으로도 독성을 발휘하는 물질이다. 다이옥신은 제초제 합성과정의 온도와 압력 등에 따라 그 함량이 달라지며 베트남전에서의 고엽제 피해로 널리 알려졌지만 최근에는 폐기물 소각장, 할로젠화 방향족 수소탄화물 등을 제조하는 산업장, 식품오염 등에서도 문제가 되는 대표적인 환경오염 물질이기도 하다. 이 물질은 화학구조가 안정하고 친지질성을 지녀 환경에 장기간 잔존하므로 먹이사슬을 통해 인체에도 용이하게 축적되며 인체 내에서의 반감기는 6~10년으로 보고되어 있다. 다이옥신은 신체의 모든 장기에 광범위한 영향을 미치는 것으로 알려져 있으며, 지연독성효과(delayed toxicity)를 지녀 폭로 후 상당기간이 경과하여서 2세대에까지 영향을 미치기도 한다. 미국사회에 있어 고엽제가 크게 사회 문제화 된 것도 베트남 참전 부모에게서 태어난 기형아

Table 5. Status of pregnancy and birth of the Vietnam veterans

		No.(%)
No. of child (person)	0	3 (4.2)
	1-2	34 (47.9)
	3-4	29 (40.8)
	≥5	5 (7.0)
	2.5±1.1 (0-5) †	
No. of pregnancy (times)	1-2	22 (31.0)
	3-4	25 (35.2)
	≥5	24 (33.8)
	3.6±1.6 (1-8) †	
No. of abortion (times)	0	41 (57.8)
	1	12 (16.9)
	2	13 (18.3)
	≥3	5 (7.0)
	Total	

† Mean ± S.D.(Range)

Table 6. Estimated exposure level according to the experience of abortion and stillbirth

		No.(%)	Exposure score
Abortion	No	41 (57.7)	17.9± 9.0 (0.0-37.9)
	Yes	30 (42.3)	18.3±11.2 (0.0-54.5)
Stillbirth*	No	59 (83.1)	17.4± 8.7 (0.0-37.9)
	Yes	12 (16.9)	21.4±14.4 (0.0-54.5)
Total		71 (100.0)	

* p<0.05

Table 7. Symptom and illness of the Vietnam veterans' children

	No.(%)
Negative	92 (50.5)
Positive	90 (49.5)
Skin pigmentation	38 (20.9)
Rash	23 (12.6)
Congenital anomaly	15 (8.2)
General weakness	12 (6.6)
Purpura	8 (4.4)
Visual disturbance	8 (4.4)
Low birth weight	3 (1.6)
Peripheral neuropathy	3 (1.6)
Paralysis	2 (1.1)
Neurosis	2 (1.1)
Laryngeal cancer	1 (0.5)
Liver disease	1 (0.5)
Total	182 (100.0)

의 출산 때문이었으며 베트남에서는 허리 아랫 부분이 붉은 채로 태어난 베도와 토크 쌍둥이 형제의 출생이 충격을 주기도 하였다(Institute of Medicine, 1994).

고엽제가 제 2세대에 미치는 영향에 관하여는 고엽제에 폭로된 베트남 여자와

동물에서 유산 및 사산과 출산 결함의 발현으로 미루어 짐작할 수 있으며 베트남전이 끝난 1970년대 중반 사이공의 모자 병원에서는 약 2,800여명의 임산부 중 평균 수준을 상회하는 약 140례의 유산과 150례의 조산이 보고되기도 하였다

(Buckingham, 1982; CDC, 1983; Houg et al., 1989). 하지만 고엽제의 제 2세대 영향에 관하여는 증거가 불충분한 실정으로 현재까지도 인정하는 입장과 인정하지 않는 입장으로 대별되고 있다.

하노이 국제학회(1993)에서 발표된 논문을 요약하면 고엽제 폭로지역의 제 2세대에서 선천성 기형과 영아사망률이 높았고 비폭로지역과의 차이는 시간이 지남에 따라 점차 감소하였으며, 폭로지역과 비폭로지역 간에 제 2세대의 선천성 기형, 선천성 정신지체아, 포상기태의 발생률과 태내 및 신생아사망, 자연유산률 등이 유의한 차이를 보였다(Dai et al., 1990; Huong et al., 1989; Phuong et al., 1989a; Phuong et al., 1989b). 미국 재향군인을 대상으로 한 연구에서는 베트남전 참전자의 자손이 참전하지 않은 자의 자손보다 유산률의 교차비가 1.35 (p<0.001)였으며 각종 건강문제를 더 많이 지녀 중추신경계 기형, 골격근계 기형, 외피의 기형 등이 높았다(Stellman et al., 1988). 또한 미국의 고엽제 관련 소송에서 고엽제와 인체 건강위해와의 인과관계에 대한 1984년 이후의 확인된 과학적 증거를 미법정에 제출한 젠킨스 박사의 보고서(Jenkins, 1992)에 의하면 고엽제는 생식기계 및 기관의 발달에 영향을 미치며 아버지가 다이옥신에 폭로된 경우, 자녀의 출산 결함 및 기타 출산 이상의 가능성이 높아진다고 하였다. 이러한 출산 이상의 잠재적 원인은 고엽제에 폭로되었던 참전자의 남성 생식기관이나 정자, 염색체의 손상 때문으로 여겨지며 (Kaye, 1985) 미국 국립 암연구소(NCI)의 개를 이용한 실험 연구에서는 정자 생성의 감소가 고환 종양의 발생 가능성을 증가시키는 것으로 나타나기도 하였다. 이러한 결과들은 TCDD의 폭로가 제 2세대에 영향을 미침을 시사하는 것이다.

반면 고엽제가 생식계에 미치는 영향의 인과적 관계를 설명하는 데는 제한이 많다는 견해도 많으며(Erickson, 1984; Booth, 1987; Erickson & Mulinare, 1987; Hatch & Stein, 1987) 베트남전 참전자의 고엽제 폭로와 자녀의 선천성 기

Table 8. Distribution of major symptom and illness of the Vietnam veterans' children by the estimated exposure level of their father No.(%)

	Exposure score		p-value*
	<18.0 (n=79)	≥ 18.0 (n=103)	
Skin pigmentation	21 (26.6)	17 (16.5)	p>0.05
Rash	7 (8.9)	16 (15.5)	p>0.05
Congenital anomaly	5 (6.3)	10 (9.7)	p>0.05
General weakness	4 (5.1)	8 (7.8)	p>0.05
Purpura	1 (1.3)	7 (6.8)	p>0.05
Visual disturbance	2 (2.5)	6 (5.8)	p>0.05

* Fisher's exact test

형 발생 간의 관련성 연구에서도 명확한 관련성을 관찰하지 못하였다. 즉 호주 (Donovan, 1983)와 미국(CDC, 1988)의 연구에서도 대출산결손, 소출산결손, 다출산결손의 참전자와 대조군 간의 교차비가 1.1(0.7-1.8), 1.0(0.7-1.5), 0.9(0.5-1.7)로 차이가 없었다. 1971년 미주리의 TCDD에 의한 오염사건에서 토양의 TCDD 오염수준이 1ppb 이상인 경우를 모성 폭로군으로 정의하고 1972년부터 1982년까지 출생을 분석한 결과에서도 중추신경계 결함의 교차비 3.0(0.34-35.92)을 제외하고는 대부분의 어린이 건강 문제가 대조군과 차이가 없었으며 (Stockbauer et al., 1988), 보스턴에서 출생한 어린이들을 선천성 기형아와 정상아로 나누어서 그들 아버지의 직업을 역추적하여 분석한 결과에서도 중추신경계 기형의 교차비가 3.2로 높은 것을 제외하고는 어린이의 건강문제가 대조군과 차이가 없었다(Aschengrau & Monson, 1990). 이러한 결과들은 TCDD의 폭로에 의한 제 2세대에 영향이 미약함을 시사하는 것이다.

이상에서 관찰한 바와 같이 일부 연구에서는 TCDD와 자녀의 선천성 기형 간에 양-반응 관계를 보여 주기도 하였으나 최근 연구에서까지도 전체적으로는 중추신경계의 결함을 제외하고는 뚜렷한 관련성을 보여주지 못하고 있으며(Wolfe et al., 1995; Michalek et al., 1998) 전술한 바와 같이 1996년 IOM의 분류에서조차도 선천성 척추이분증 만 제한적인 관련성을 지니는 질병으로 분류되었을 뿐 (Stephenson, 1996) 척추이분증을 제외한

출생 결함과 불임 또는 정자 이상은 관련성이 부족한 질병으로 분류되는 등 고엽제의 제 2세대 영향에 관하여는 증거가 불충분한 실정이다. 특히 2세 연구는 기억편견이나 보고편견의 개입 가능성이 높고, 부모 폭로의 정확성 결여와 교란변수의 작용 가능성을 배제할 수 없으며, 기형 발생률 자체가 낮아 소규모 연구에서는 차이를 관찰하기가 힘든 점도 한 요인으로 생각된다. 하지만 고엽제의 피해에 대한 논쟁은 베트남전이 종료된 지 20년이 지난 오늘날까지 끝나지 않고 있으며 현재 우리나라의 고엽제 피해자는 대략 30만 명 정도로 추정되고 있지만 2세에서의 건강위해를 고려한다면 이 보다 훨씬 많은 수가 될 것이다. 그러므로 참전자의 2세에 대한 고엽제 건강위해 연구는 향후 고엽제 피해에 대한 대책과 정책 마련에 있어 중요할 것으로 생각되며 상기와 같이 불충분한 증거에도 불구하고 최근 보훈처의 고엽제 후유의증 환자등 지원에 관한 업무처리 지침에서 고엽제 후유(의)증 환자의 2세에 대한 치료와 수당 지급, 교육보호, 취업보호 등이 포함되었음은 다행한 일이다.

본 연구에서 1세대(부모) 대상자 전원은 베트남전에 직접 참여한 군인으로 평균 나이는 52.8 세였다. 이는 우리나라의 베트남전 파병이 1964년 9월부터 1973년 3월까지 이루어졌으며 파월 당시의 나이를 약 20세로 간주하면 1998년 현재 45세에서 54세 사이에 해당하여 타당한 것으로 여겨진다. 결혼상태와 흡연 및 음주율은 일반 인구집단과 차이가 없었으며 거의 전부(93.0%)가 어떤 형태로든

한가지 이상의 약물을 복용하고 있었다. 약물의 종류는 NSAID, 신경안정제, 위장약, 신경정신계 약물, 혈당 강하제, 뇌혈관 대사 증가 약물 등 매우 다양하였으며, 이렇듯 약물복용을 많이 하는 이유는 고통과 심리적 불안을 해소하려는 데 연유한 것으로 생각된다. 이러한 약물복용의 행태는 또 다른 건강 상의 문제점으로 지적되기도 한다. 또한 대상자의 거의 전부(93.0%)가 자신의 건강 상태를 '건강하지 않은 편'으로 생각하고 있었으며 이는 고엽제 피해에 대한 보상심리도 부분적으로 작용한 것으로 여겨진다.

1세대(부모)의 폭로량 추정을 위한 특성에서 참전기간은 1964년부터 1971년까지였고 그 중 1967년과 1968년이 많아 미국의 고엽제 사용량 자료에서 비교적 사용량이 많았던 시기에 한국군이 주로 파병된 것으로 나타난다. 참전시 소속 부대는 주로 맹호, 백마, 청룡의 직접 전투에 참가한 부대였으며 개인별 폭로상황에서 많은 수가 "고엽제를 뿌릴때 직접 몸에 맞은 적도 있다.", "고엽제를 뿌린 물을 마신 적이 있다.", "고엽제를 뿌린 지역에서 수영한 적이 있다."로 응답하여 전투참여 과정에서 고엽제에 직접 노출되었을 것으로 여겨진다.

1세대 대상자의 평균 참전기간은 15 개월이었으며, 고엽제 피해로 간주되는 증상 발현의 잠복기는 평균 14.5 개월로 1년 이상 2년 이내가 가장 많았다. 김정순 등(1996)의 방법에 따른 1세대(부모)의 총 고엽제 폭로수준은 대부분 저농도 폭로군과 중등도 폭로군에 해당하였으며 고농도 폭로군은 거의 없었다.

본 연구의 대상자가 고엽제 위해 판정을 위한 신체검사를 시행하고 후유증 또는 후유의증으로 판정 받아 이를 치료하기 위하여 입원 또는 통원 중인 환자였던 관계로 1세대 대상자의 거의 전부(90.1%)가 유소견 판정을 받은 것으로 나타났다. 구체적으로는 후유증 진단명은 말초신경증이 13례로 가장 많았으며, 다음으로 염소성여드름 5례, 만발성피부포르피린 2례 등으로 기존의 연구 결과(의무사령부 1993; 김정순 등, 1994)와 유사

한 소견이었다. 후유의증 판정 진단명은 고혈압 20례와 당뇨병 18례, 간질환 12례, 중추신경장애 11례, 뇌졸중 9례 등이었다.

2세에서의 건강영향 관찰에서 자녀수와 평균 임신회수는 일반 인구집단과 차이가 없었으나 대상자의 42.3%가 유산을, 16.9%가 사산을 각각 경험하였다고 답하여 다소 높은 빈도를 나타내었으며 유산과 사산의 경험 여부에 따른 제 1세대의 추정 폭로량 비교에서도 사산 경험군에서 무경험군 보다 총 폭로지수가 높게 나타났다. 김정순 등의 연구에서도 총 임신수 및 생존 자녀수와 폭로정도와의 상관성은 유의하지 않았으나 자연유산경험은 0.07의 확률수준으로 표본수가 많아지면 유의성이 높아질 가능성을 제시하였으며 이는 고엽제의 2세 건강위해 증출산결손은 의미있는 부분의 하나로 간주할 수 있겠다. 하지만 본 연구의 결과는 주관적인 응답에 근거한 것이므로 기억비틀림이나 보고비틀림의 가능성, 폭로평가의 정확성 결여, 보상심리의 작용 영향 등에 의한 결과 일수도 있으므로 주의깊은 평가가 필요할 것이다.

본 연구의 2세대(자녀) 대상자 수는 총 182명으로 그 중 90명(49.5%)이 비정상적인 건강상태를 나타내었으며 구체적으로는 색소성피부가 38례로 가장 많았고, 다음으로 피부발진 23례, 선천성 기형 15례, 전신허약 12례 등이었다. 이 중 비교적 흔한 2세대의 증상·질병에 대하여 1세대의 추정 폭로량과의 관련성을 관찰한 결과에서는 폭로량에 따라 유의한 차이를 보이지 않았다. 이는 우리나라 파월 참전자 1000명을 무작위로 추출하여 표본 조사한 결과 3%에서 토순, 구개열, 손가락이상, 발육부진, 사지이상 등의 출산 기형이 관찰되었고 약 30%에서 심상성건선, 만성담마진, 지루성 피부염 등의 자녀 피부병을 관찰한 것과(국방부 1993, 의무사령부 1993) 유사한 결과였으나 고엽제 폭로수준과의 관련성은 김정순 등(1994)의 연구에서 선천성 기형, 허약, 피부발진 등의 2세 건강문제가 고엽제 폭로수준과 관련성을 보인 것과는 다른 결과

였다.

본 연구의 제한점으로는 첫째, 사회적 인 통념상 자녀의 건강에 대한 정보 누출을 꺼려하는 관계로 특히 2세에 대한 응답이나 기록이 불충분하여 자료가 정확하지 못하며, 둘째, 표본 수가 적어 대표성이 결여되는 점, 셋째, 기억비틀림, 보고비틀림 등의 개입, 그리고 넷째, 보상심리 등의 작용에 의한 과다 응답, 다섯째, 1세대(부모)의 평균 폭로 기간이 약 15개월로 장기간 폭로의 경우가 없어 피해 증상과 고엽제 폭로와의 원인적 연관성을 설명하기에는 불충분하다는 점 등을 들 수 있겠다. 그럼에도 본 연구는 우리나라에서의 기초적인 고엽제 2세 건강위해 연구로 의미를 지닐 수 있으며 이를 근거로 보다 규모가 크고 정확한 폭로평가에 근거한 고엽제 2세의 건강위해 연구가 수행되어야 할 것으로 생각된다.

결론

베트남전 참전자들에게서 나타나는 고엽제 폭로에 의한 건강위해 중에서도 1세대(부모)의 고엽제 폭로에 따른 2세대(자녀)의 건강위해에 관한 연구는 드문 실정이다. 향후 고엽제에 의한 건강위해 구명의 대규모 역학 연구에서 특히 참전자의 2세에서 나타나는 건강위해에 대한 기초 자료를 제공할 목적으로 참전자 2세의 건강상태를 조사하였다. 조사대상은 부산 및 경남 지역 거주자로서 베트남전에 참전한 경력이 있으며 부산보훈병원에서 고엽제 위해 판정을 위한 신체검사를 받거나 후유증 또는 후유의증으로 판정받아 치료 중인 환자 71명이었으며 조사기간은 1998년 4월부터 1998년 10월까지였다. 조사방법은 대상자에 대한 직접면담 및 전화통화 등에 의하였다.

1세대(부모) 대상자 전원은 베트남전에 직접 참여한 군인으로 평균 나이는 52.8세였다. 거의 모두가 한가지 이상의 약물을 복용하고 있었으며, 대부분(93.0%)이 자신의 건강 상태를 '건강하지 않은 편'으로 생각하고 있었다. 1세대 대상자의 평균 참전기간은 15.0 개월이었으며, 고

엽제 폭로수준은 평균 총 폭로지수 18.1 ± 9.9로 대부분 저농도 폭로군(총 폭로지수 < 18.0) (46.5%)과 중등도 폭로군(18.0 ≤ 총 폭로지수 < 53.0) (52.1%)에 속하였다. 고엽제 피해로 간주되는 증상 발현의 잠복기는 평균 14.5개월 이었다. 1세대(부모) 대상자의 90.1%가 고엽제 위해증 판정을 받고 있었으며 21명(29.6%)은 후유증으로, 43명(60.5%)은 후유의증에 해당하였다. 고엽제 후유증은 말초신경증 13명, 염소성여드름 5명, 만발성피부포르피린증 2명, 다발성골수종과 기관지암 각 1명 이었다. 고엽제 후유의증은 고혈압 20명, 당뇨병 18명, 간질환 12명, 중추신경장애 11명, 뇌졸중 9명, 다발성신경장애 6명, 지루성피부, 고지혈증, 허혈성심질환 각 3명, 동맥경화증, 악성종양, 심상성건선 각 1명 등이었다.

평균 임신회수는 3.6회, 자녀수는 평균 2.5명 이었고 대상자의 42.2%가 유산을, 16.9%가 사산을 각각 경험한 것으로 나타났다. 사산 경험군에서 무경험군 보다 고엽제 폭로수준이 높았다 ($p < 0.05$). 대상자의 자녀 182명 중 90명(49.5%)이 비정상적인 건강상태를 나타내었으며 구체적으로는 색소성 피부 38명, 피부발진 23명, 선천성 기형 15명, 전신허약 12명, 피부 반점과 시력장애 각 8명, 저체중아와 말초신경염 각 3명, 마비증세와 정신신경증 각 2명, 후두암과 간질환 각 1명 등이었다. 2세대의 증상·질병과 1세대의 추정 폭로수준 간에 유의한 관련성은 없었다.

본 성적은 주관적 응답에 의존하였으므로 자녀에 대한 정보 제공을 꺼려한 경향이나 응답의 부정확성, 기억비틀림, 보고비틀림 등의 개입, 보상심리의 작용 등에 의한 제한점이 있다. 하지만 2세에서 나타나는 건강위해에 대한 관찰은 향후 고엽제 피해에 대한 대책과 정책 마련에 중요한 의미를 지닐 것으로 생각된다. 보다 규모가 크며, 정확한 근거에 의한 2세 연구가 필요하다.

참고문헌

- 고엽제 역학조사단. "과월 국군장병의 고엽제 위해증에 대한 역학조사 결과 보고서"의 과학성 평가 보고서에 대한 타당성 평가. 1997. 2.
- 국방부. 고엽제 그리고 고엽제 폭로에 의한 후유증에 대하여. 1993
- 김정순, 이원영, 임현술 등. 과월 국군장병의 고엽제 위해증에 대한 역학조사 결과보고서. 보훈병원. 1996. 10.
- 김정순, 임현술, 이홍복, 이원영, 박영주 등. 과월 국군장병의 고엽제 위해에 관한 예비적 역학조사. 예방의학회지 1994; 27(4): 711-734
- 대한예방의학회. '과월국군장병의 고엽제 위해증에 대한 역학조사 결과보고서'의 과학성 평가보고서. 1997. 2.
- 박영주, 김정순. 고엽제 위해증에 관한 문헌 고찰. 한국역학회지 1994; 16(1): 84-115
- 보훈처. 고엽제후유의증환자지원등에 관한법률. 1993
- 보훈처. 고엽제후유의증환자지원등에 관한법률. 1997
- 의무사령부. 고엽제 운용으로 인한 월남전 참전자들의 인체중독상태; 고엽제 후유의증 가진자들을 중심으로. 1993.
- Armstrong BK, Stanley FJ. Birth defets and Vietnam Service. *Med J Aust* 1984; 140: 388-9
- Aschengrau A, Monson RR. Paternal military service in Vietnam and the risk of late adverse pregnancy outcome. *Am J Public Health* 1990; 80(10): 1218-1224
- Booth W. Agent Orange study hits brick wall. *Science* 1987; 237(4820): 1285-6
- Buckingham WA Jr. Operation Ranch Hand: The Air force and herbicides in southeast Asia 1961-1971. Washington, D.C., Office of Air Force History, United States Air Force, 1982.
- Cate Jenkins. The reports on the health impacts of herbicides exposure; the recent scientific evidences that revealed the causal relationships confirmed after 1984. 1992.
- Centers for Disease Control. Protocol for Epidemiologic Studies of the Health of Vietnam Veterans, Centers for Disease Control, Public Health Service, U.S. Department of Health and Human Services. November, 1983.
- Centers for Disease Control Veterans Health Studies. Serum 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin Levels in US Army Vietnam-Era Veterans. *JAMA* 1988; 260: 1249-1254
- Centers for Disease Control Vietnam Experience study: Health status of Vietnam Veterans. III. Reporductive Outcomes and Child Health. *JAMA* 1988; 259: 2715-2719
- Dai LC, et al. A comparison of infant mortality rates between two Vietnamese villages sprayed by defoliants in wartime and one unsprayed village. *Chemosphere* 1990; 20: 1005-1012
- Donovan JW, Adena MA, Rose G, et al. Case-control study of congenital anomalies and Vietnam Service. Canberra, Australia, Government Publishing Services, 1983.
- Erickson JD, Mulinare J, McClian PW, et al. Vietnam Veterans' Risk for Fathering Babies with Birth Defects. Atlanta, Centers for Disease Control, 1984.
- Erickson JD, Mulinare J. Agent Orange and risk to reproduction: the limits of epidemiology. *Teratog Carcinog Mutagen* 1987; 7(2): 197-200
- Ha Noi symposium. Herbicides in war, the long term effects on man and nature. 2nd International Symposium, 15-18 November 1993, Ha Noi, Vietnam, 1993.
- Hatch MC, Stein ZA. Agent Orange and risk to reproduction: the limits of epidemiology. *Teratog Carcinog Mutagen* 1987; 7(4): 423-4
- Huong LD, et al. An estimate of the incidence of birth defects, hydatidiform mole and fetal death in utero between 1952 and 1985 at the obstetrical and gynecological hospital of Ho chi minh city. Republic of Vietnam. *Chemosphere* 1989; 18: 805-810
- Institute of Medicine, Veterans and Agent Orange. Update 1996. National Academy Press, 1996
- Institute of Medicine. Veterans and Agent Orange health effects of Herbicides used in Vietnam. Washington, D.C., National Academy Press, 1994
- Kaye CI. Evaluation of chromosome damage in males exposed to Agent Orange and their families. *J Craniofac Genet Dev Biol Suppl* 1985; 1: 259-65
- Michalek JE, Rahe AJ, Boyle CA. Paternal dioxin, preterm birth, intrauterine growth retardation, and infant death. *Epidemiology* 1998; 9(2): 161-7
- Phuong NTN, Thuy TT, Phuong PK. An estimate of differences among women giving birth to deformed babies and among those with hydatidiform mole seen at the obstetrical and gynecological hospital of Ho chi minh city in the south of Vietnam. *Chemosphere* 1989a; 18: 1-6
- Phuong NTN, Thuy TT, Phuong PK. An estimate of reproductive abnormalities in the women inhabiting herbicides sprayed and non-herbicides areas in the south of Vietnam, 1952-1981. *Chemosphere* 1989b; 18: 843-846
- Stellman SD, Stellman JM, Sommer JF Jr. Health and reproductive outcomes among American Legionnaires in relation to combat and herbicide exposure in Vietnam. *Environ Res* 1988; 47(2): 150-74
- Stephenson J. New IOM Report links Agent Orange exposure to risk of birth defect in Vietnam vet's children. *JAMA* 1996; 275 (14): 1066-7
- Stockbauer JW, Hoffman RE, Schramm WF, Edmonds LD. Reproductive outcomes of mothers with potential exposure to 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin. *Am J Epidemiology* 1988; 128: 410-419
- Wolfe WH, Michalek JE, Miner JC, Rahe AJ, Moore CA. Paternal serum dioxin and reproductive outcomes among veterans of Operation Ranch Hand. *Epidemiology* 1995; 6(1): 17-22