

과월국군장병의 고엽제 위해에 관한 예비적 역학조사

김정순¹ · 임현술² · 이홍복³ · 이원영⁴ · 박영주¹ · 김성수¹

서울대학교 보건대학원¹, 동국대학교 의과대학²,
서울 보훈병원³, 연세대학교 의과대학⁴

= Abstract =

A Preliminary Epidemiologic Study on Korean Veterans Exposed to Herbicides in Vietnam War

Joung Soon Kim¹, Hyun Sul Lee², Hong Bok Lee³, Won Young Lee⁴,
Young Joo Park¹, Sung Soo Kim¹

Graduate School of Public Health, Seoul National University¹
Medical College, Dongkuk University², Seoul Veterans Administration Hospital³,
Medical College, Yonsei University⁴

Among chemical agents in herbicides, dioxin (2, 3, 7, 8-tetrachloro dibenzo-*p*-dioxin: TCDD), a chemical contaminant in herbicides sprayed during the Vietnam War has been known to be the major agent causing toxic effects. Approximately 320,000 Korean soldiers participated the Vietnam War from 1964 to 1974.

Although the potential hazards of the herbicides among Korean veterans exposed were implicated, the problem had not been a public issue until 1991 when Korean veterans were informed U. S. companies, the herbicides manufacturer payed fund, from which a trust fund for New Zealand and Australian Class members were established in 1985.

After a series of appeals and demonstration by the Korean Veterans demanding medical care and compensation for their serious health damages, a bill of medical care and compensation for herbicides victims was promulgated in March 1993 and become effective from May 1993.

This study was carried out with two major objectives: the first to understand the health problems caused from the herbicides by reviewing literatures published, and the second to examine the nature and extent of health impacts among Korean veterans exposed and to develop valid study methods for the major study by interviewing and reviewing records on a part of veterans (638 persons) registered and completed medical examination in Seoul Veterans Administration Hospital from June to October 1993.

The results obtained are as followings:

1. The literature review of 107 papers revealed that :
 - 1) Dioxin is teratogenic, carcinogenic and affects almost all organs including nervous, endocrine, and reproductive systems in animal experiments.
 - 2) The diseases showing evidence of causal association were Hodgkin's disease, non-Hodgkin's disease, lung cancer, lymphoma, soft tissue sarcoma, chloroacne and polyneuropathy when judged on the basis of consistency in study results and biological plausibility.
2. Interview and medical record review study on 638 veterans, though limited validity owing to lack of control group, crude estimates of dioxin exposure levels (no biomarkers measurable), and uncertainty of diagnosis, showed that :
 - 1) Most of the study subject's were in their 40's of age and had been dispatched to Vietnam during the period from 1965~1970 around one year.
 - 2) Most frequently complained symptoms in medical examination were motor weakness (32%), sensory abnormalities in extremities (23%), skin diseases (22%), and pain in extremities (20%) whereas in interview they were more frequent in order of skin problem (44%), motor weakness (38%), sensory abnormalities and pain in extremities (17% and 19% each). Kappa indices on the same category of complaints between two sources of information were variable and relatively low.
 - 3) On medical examination, only a part of the 638 subjects had initial impression (442 pts) and final diagnosis (218 pts) suggesting decision making on diagnosis appeared to be difficult even with all available modern medical technologies; in initial impression disorders from peripheral and central neuropathy were predominant whereas in final diagnosis various types of skin disorder were most frequent.
 - 4) When dose-response relationship between several conditions (from questionnaire) and arbitrary exposure scores were examined by CMH linear trend test, spontaneous abortion, sexual problems and health problem of offsprings showed statistically significant linear trends. However, pregnancy, accident and suicidal attempts did not show any relationship in this study capacity.
 - 5) Among complaints, psychosis and neurosis (anxiety, phobia) in interview study, and memory disorder and psychosis in medical record study revealed linear trend.
 - 6) Skin disorder was the only condition showing linear trend in initial impression and none in final diagnosis on medical examination.
Even though objective to select out dioxin-related disease or group of diseases from this study was not achieved the research experiences provided firm basis for developing various methodological approaches.
3. From this preliminary study we concluded that a larger scale major epidemiologic study on health impacts of herbicides among Korean veterans exposed is not only indispensable but also well designed study with more valid exposure information and diagnosis may be able to establish causal relationship between certain groups of diseases and exposure to the herbicides among Korean veterans.

Key words: preliminary study, herbicide exposure, Korean veterans, health impacts, dose-response relationship

서 론

1. 연구배경

동아시아의 공산화를 우려한 미국이 월남전에 개입한 것은 1961년이며 한국군의 파월참전은 1964년부터였다. 월남 공산군의 밀림속 게릴라식 전투에 어려움을 겪게 된 미국은 남부 베트남 3백 6십만 에이커에 약 1천 9백만 갤론의 고엽제를 1962년부터 1971년에 걸쳐 살포하였다. 미군은 물론 파월된 한국군 장병의 일부도 고엽제 피폭자가 되었다.

고엽제중 건강위해와 관련된 화학물질은 고엽제 합성과정에서 생성되어 오염물질로 끼어든 디옥신의 일종인 2, 3, 7, 8-Tetrachlorodibenzo-*p*-dioxin (TCDD)이다. 사람의 디옥신에 의한 건강위해는 1957년 함부르크 목재 화학연구소에서 TCDD의 합성과정에서 사고로 이 물질이 얼굴에 뿜어졌던 실험조수에게서 피부병변 즉 염소성 여드름이 확인된 때부터이다. 1970년대초 미국 연구소의 TCDD에 대한 독성연구결과 고엽제의 일종인 2, 4, 5-T 생산공장 고용인들 중 염소성 여드름이 TCDD와 관련되었음이 보고되었다. 1978년 미국 산업안전보건연구소(NIOSH)에서 직업성 폭로집단에 대한 역학조사가 이루어지고 디옥신 등록체계가 수립되었다. 이외에도 1970년대말 스웨덴 농부와 벌목공들을 대상으로 한 연구에서 연조직육종의 발생이 디옥신과 연관되어있음이 보고되었으며, 1976년 이탈리아 세베소 화학공장의 폭발사고로 인한 4만여명의 TCDD 폭로자에 대한 역학적 연구는 TCDD의 건강위해를 증명해주는 큰 계기가 되었다.

미국내 고엽제의 월남살포에 대한 반대여론은 TCDD 독성이 알려지기 이전인 1964년부터 시작되었는데 미국 과학자협회는 화학적, 생물학적 무기의 사용은 적측에서 먼저 사용하지 않는 한 사용하지는 안된다고 주장하였다. 월남전이 끝날 무렵 1970년대 중반부터 월남참전 재향군인들중 암에 의한 사망과 이환, 그리고 제 2세들의 건강

저해가 속속 발생하여 정부와 국회에 탄원되고 국제고엽제피해자연맹이 결성되면서 고엽제 제조회사들이 기소되었으나 재판관의 권유로 1984년 1억 8천만달러를 고엽제 기금으로 지불하기로 하고 타협되었다. 그러나 그 후로도 계속된 피해 파월재향군인들의 탄원으로 미국 행정부는 1992년 에이젠트 오렌지 시행령을 마련하여 고엽제 피해자 관리에 대처하게 되었다.

한편 미국이외에 호주와 뉴질랜드, 그리고 한국군도 월남전에서 고엽제에 폭로되었는데 이들 중 호주는 1981년부터 국회의 과학 및 환경위원회가 고엽제와 월남참전 재향군인들의 건강위해에 관한 연구를 자체적으로 수행하고 10회에 걸친 공청회를 가졌다. 1983년 5월에는 화학물질로 유발된 폐질(disabled) 호주사람들의 청구권에 관한 호주 법령을 제정하고 위원회를 결성하였다. 따라서 1984년 고엽제 제조회사가 지불한 1억 8천만불중에는 호주와 뉴질랜드가 끼어있으나 한국은 빠져있다. 한국의 경우 1991년에야 호주교민을 통해 이 사실을 알게된 월남참전 재향군인들은 정부에 고엽제 피해보상대책을 요구하는 집단행동을 개시하여 이 결과 1992년 10월 29일 관련법령의 입법예고를 거쳐 1993년 3월에 공포, 5월부터 시행되고 있다.

1994년 8월 13일 현재 보훈처에 접수된 피해자는 3,677명이며 검진완료된 인원은 3,321명인데 이들중 미국 진단기준에 의한 후유증 판정수는 42명, 즉 파월장병 22만명중 0.019%로 미국의 250만명중 0.04% 보다는 낮으나 미국에서 발표만하고 아직 시행하고 있지 않은 6개 질병과 입법예고 후 보류중인 1개 질환을 모두 후유증에 포함하였으므로 0.18%가 되어 미국보다 높다(국가보훈처, 1994). 이는 본격 역학조사로 우리나라 진단기준이 마련되면 달라질 가능성도 크다.

2. 고엽제의 본체와 디옥신의 독성

다양한 목적으로 월남에서 쓰여진 화학물질은

여러 종류가 있으나 군사용으로 사용된 고엽제는 4개 종류, 즉 2, 4-dichlorophenoxyacetic acid (2, 4-D), 2, 4, 5-trichlorophenoxyacetic acid (2, 4, 5-T), picloram 과 cacodylic acid이다. 고엽제에 폭로시 문제가 되는 디옥신의 일종인 2, 3, 7, 8-tetrachlorodibenzo- ρ -dioxin (TCDD)은 2, 4, 5-T 합성과정에서 부가적으로 생성되는 독성물질로 월남에 살포된 모든 고엽제중 약 65%는 디옥신에 오염되었으며, 그 함량은 고엽제 종류의 혼합비율에 따라 0.05 ppm에서 50 ppm으로 다양하였다. 6년간 월남에 뿌려진 디옥신은 총 368 파운드로 추정되었다(Institute of Medicine, 1994). 월남에 쓰여진 고엽제중 50%의 2, 4-D n-butyl ester와 50%의 2, 4, 5-T n-butyl 혹은 isooctyl ester를 혼합한 소위 “에이젠트 오렌지 (agent orange)”가 전살포고엽제의 60%를 차지하였기 때문에 에이젠트 오렌지가 고엽제의 대명사처럼 쓰여지게 되었다.

고엽제 화학성분중 가장 독성이 강한 것은 그 오염화학물질인 디옥신 중 TCDD이므로 고엽제로 인한 건강위해가 논란되자 독성학적 연구는 주로 디옥신에 관해 이루어졌다. 2, 4, 5-Trichlorophenoxyacetic acid (2, 4, 5-T) 합성과정에서 생기는 불순물 혹은 오염물질로서 섞여들어가는 디옥신의 함량은 합성과정의 온도와 압력에 따라 달라진다. 디옥신은 고엽제 합성과정의 오염화학물질로서도 문제되지만 할로겐화 방향족 수소탄화물 제조산업장에서, 그리고 폐기물 소각장에서 발생할 수 있어 산업국가에서는 문제시되는 화학물질이다. 디옥신은 화학구조적으로 안정성이 높고 친지질성이 있어서 환경에 장기간 잔존하며 먹이사슬을 통해 결국은 인체에 축적될 수 있다. 따라서 사람의 주 폭로원은 오염된 음식물이며, 동물실험에 따르면 기름이나 음식물에 섞인 디옥신의 50%가 소화기 장관을 통과 흡수된다고 한다. 피부를 통한 흡수는 극소량이라고 하나 그 규모는 확정적이지 않다. 사람을 대상으로 한 자료는 없으나 동물실험에서 기관(trachea)에

튜브를 삽입하고 이를 통해 디옥신을 주입했을 때 폐를 통한 흡수율은 92%였다.

인체내로 흡수된 디옥신은 림프액과 혈액속에 단독 혹은 지질이나 단백질과 결합한 상태로 신체 각 부분을 순환하다가 간과 지방조직, 피부, 근육으로 재분포된다. 여러가지 형태로 변환된 대사산물은 디옥신의 1/100 만큼 낮은 독성을 보였다. 체내에 들어온 디옥신은 동물종에 따라 15%~81%는 대사되지 않은 채로 분변으로 배설되고 대사물질은 담즙을 통해 분변과 오줌으로 제거되는데 사람체내의 디옥신 반감기는 6~10년으로 보고되어 있다. 디옥신은 신체 모든 장기에 여러가지 병변을 유발시킨다는 사실이 동물실험결과로 밝혀졌다. 장기별로 이들 병변을 정리한 것이 표 1이다. 각종 종양에서부터 생식기의 기능장애, 태아의 발생 및 발육장애, 내분비기관의 장애, 신경계 및 면역체계의 장애, 대사장애 등 광범위한 병변이 있음을 알 수 있다(Institute of Medicine, 1994).

3. 연구목적

고엽제 위해증에 대한 본 예비적 역학조사는 서울대학교 발전기금으로 일부 연구가 진행되는 도중 한국보훈병원과 1993년 12월 20일부터 1994년 4월 20일까지 4개월 용역계약으로 좀 더 확대 실시되었다. 본 연구의 궁극적 목적은 본격적 역학조사에 앞서 고엽제 폭로로 인한 위해라고 호소하는 각종 증상 및 징후와 질병, 그리고 보훈병원검진 의무기록에 기재된 진단 질환과 고엽제 폭로자료를 연결시켜 고엽제 폭로가 원인일 수도 있는 위해증의 종류를 선별하므로써 이들과 고엽제 폭로간의 원인적 연관성을 확인할 수 있는 본격적 역학조사에 활용가능한 여러가지 방법론적 기초 자료를 얻고자 시도되었다.

이를 위한 구체적인 목적은 다음과 같다.

첫째, 그동안 발표된 문헌을 고찰하여 세계적 연구결과를 정리한다.

둘째, 고엽제에 폭로된 재향군인의 면접조사

표 1. 동물실험결과의 병변조건

장기	질병 / 증상	실험동물(성)	연구자(연도)
혀	종양	rats(f)	Kociba et al. (1978)
비갑개 / 경구개	평편세포암	rats(m/f)	Kociba et al. (1978)
갑상선	소포세포암	rats(m)	Kociba et al. (1978)
흉선	림프암	mice(m/f)	Della Porta (1987)
폐	각질성 평편세포암	rats(f)	Kociba et al. (1978)
	평편세포종양	rats	Van Miller et al. (1977)
간	종양	rats(f)	Kociba et al. (1978)
	선종 및 암	mice(m/f)	Kociba et al. (1978)
	간세포암	mice(m/f)	Della Porta (1987)
	신생물성 소절	rats	Van Miller et al. (1977)
	간종대	mammalian	Kociba et al. (1976), McConnell (1985)
부신선	암	rats(f)	NTP (1982)*
피부	섬유육종	mice(f)	NTP (1982)*
	평편세포암	hamsters(m)	Rao et al. (1988)
생식기 (웅성)	고환 및 부속성기의 무게 감소	rats, mice, guinea pig,	Allen and Lalich et al.
	고환형태 변화	monkeys, etc	
	정자형성 감소		
	수정능력 감축	rats	Chahoud et al. (1992)
	정모세포의 소실		
	정액소관수의 감소		
(자성)	남성호르몬 결핍	rats	Moore et al. (1989)
	수임능력 감소	rats	Murray et al. (1979)
	자궁무계의 감소	rats, mice	Gallo et al. (1986)
	프로게스테론 생산조직내 농도 감소		
태아	흉선의 발육부전		Courtney and Moore et al. (1971)
	피하 부종		
	발육저하		
	조혈기능의 변화		
	언청이	mouse	Courtney and Moore et al. (1971)
	잉여 늑골	rabbits	
	장관 출혈	rats	
소화기	위액 분비 저해	rats	Potter et al. (1983)
	장관 흡수작용의 저해	rats	Richter et al. (1992)
	칼륨 이동의 증가	rats	Richter et al. (1992)
피부	염소성 여드름	mice	Puhvel et al. (1991)
신경계	Virchow-Robin 강내 출혈	rhesus monkey(f)	Allen et al. (1977)
면역계	세모매개 및 체액성 면역의 억제	mice, rats, guinea pigs, nonhuman primate	Exon et al. (1987)
	비장세포의 증식성 반응 상승	rodents	Luster et al. (1980)
	조절 T세포 기능 영향	mice	Holsapple et al. (1986)
	염증반응의 증강		Kerkvliet and Brauner (1990)
대사	저혈당증	rats	Zinkl et al. (1973)
	저인슐린증	rats	Gorski and Rozman (1987)
	인슐린 과민증	rats	Gorski and Rozman (1987)

* NTP: National Toxicology Program
자료: National Academy of Science

및 검진결과로부터 피해의 종류와 정도를 파악한다.

셋째, 고엽제와 특정질환 혹은 질환군과의 원인적 연관성을 확인할 수 있는 본격적 역학조사의 가능성과 타당성 그리고 연구의 실행가능성을 타진한다.

넷째, 본격적 역학조사의 연구방법을 개발, 검토한다.

4. 본 연구의 제한성

수집이 가능한 자료를 최대한 활용하여 정확도 높은 결과를 얻고자 노력하였으나 본 연구결과를 해석할 때 다음 몇 가지 불가피한 제한점을 발견하였다.

첫째, 예비조사라는 특성때문에 쉽게 얻을 수 있는 자료만 일부 수집하여 분석하였으므로 전체 피해자의 실상(實像)을 충분히 대표하지 못했을 뿐 아니라, 비폭로 대조군에 대한 비교가능한 자료가 없어 고엽제 폭로와 위해증간의 통계적 연관성을 확실하게 가늠할 수 없었다.

둘째, 고엽제 폭로에 대한 객관적 자료(예: 고엽제 폭로를 판별해주는 biomarker)가 아니고 주관적이고 추정적인 자료여서 통계적 연관성 자체를 어느 만큼 믿어야 할지 확실하기 어렵다.

셋째, 연구자들이 직접 검진한 자료가 아니고 보훈병원에서 검진한 자료를 의무기록에 의존하여 건강위해 혹은 질병을 분류했기 때문에 진단의 정확성에서도 제한을 받았다.

연구대상 및 방법

1. 문헌고찰

고찰을 위한 연구논문들은 1993년 5월까지 발표된 논문들중 많은 연구논문에서 자주 인용되고 있는 문헌들을 일차로 뽑았고 이중 사람의 건강문제나 피해를 다룬 역학적 연구논문에 초점을 맞추어 150여개를 선정하였다. 이들중 최종적으로 구할 수 있었던 논문은 대표적 문헌고찰 논문

13개와 연구논문 94개였다. 미국의 최종적 종합 연구보고서인 미국 과학원보고서(Institute of Medicine, 1994)를 비교 참고하였으며 동년 11월 참석했던 하노이 고엽제 국제회의 결과(2nd International Symposium, 1993)도 일부 정리하였다.

현재수준의 고엽제에 관한 이론을 이끌어 내는데 중요한 역할을 한 문헌들을 질병별로 분류하여 중점적으로 고찰하면서 통계적 연관성의 강도, 연구결과의 일정성, 폭로측정시 혼란변수의 제어여부, 폭로에서부터 질병발생까지의 잠재기간의 고려여부, 그리고 생물학적 개연성을 근거로 고엽제와의 연관성 여부를 판단하였다.

2. 면접 및 의무기록 조사

연구대상자는 국방부에 고엽제 피해자로 등록된 3,600여명 중 1993년 6월부터 동년 10월에 걸쳐 서울 보훈병원에 검진받은 폭로 재향군인들 1,000여명이다.

연구방법은 면접과 의무기록 조사로 이루어 졌는데 면접은 예비조사를 통해 만든 설문지로 대상자를 직접 면접하여 필요한 정보를 수집하였으며 면접이 어렵거나 면접 뒤에 부족한 자료는 전화로 수집하였다.

면접조사 내용은 월남주둔지역, 파월년월과 기간, 고엽제 폭로에 관한 정보, 제대후의 종사직업, 고엽제 폭로로 인한 후유증으로 본인자신의 생식기능 및 건강저해 종류와 정도, 출생아의 기형이나 건강저해 유무, 자살기도 회수 및 사고회수 등과 배우자의 임신수 및 자연유산수에 관한 것이었다.

의무기록 조사는 대상자의 주소(主訴)와 잠정적 진단명, 그리고 여러가지 정밀검사 조사결과와 최종진단명에 대한 자료였다.

한국 보훈병원에서의 검진은 매우 철저히 수행되어 각 전문과 의사에 의한 진찰과 임상병리검사, 흉부 X-선과 심전도, 그리고 필요에 따라 척수 및 척추 그리고 뇌에 대한 CT스캔과 MRI,

Myelography, Ultrasonography, 각종 내시경, 신경전도속도 측정과 근전도, 조직병리검사, 심리검사 등 광범위하였다. 그러나 자료 검색결과는 다소 실망스러워서 조사 의무기록의 약 1/3 만이 최종 진단명을 가지고 있었다. 따라서 최종 표본수가 매우 줄어서 임상전문의들이 의무기록에 기재된 정밀 검사 및 임상검사 소견을 참고로 최종 진단을 더 첨부한 것을 별도로 분석하였다.

3. 자료의 분석방법

1) 폭로지수의 산출방법

고엽제 폭로로 인한 위해증을 선별해 내려면 고엽제 폭로에 대한 정확한 정보가 필요하다. 고엽제 폭로정도와 통계적 연관성을 보이는 질환을 골라낼 수 있기 때문이다. 부족한 자료의 정확도를 높이기 위하여 종합된 점수를 계산하고 각 개인의 총점을 제일 작은 수로 나누어 지수화하였다.

월남 하노이 국제회의에서는 고엽제가 살포된 지역별 주둔년월 및 기간을 정확하게 알면 전산화된 공식으로 쉽게 폭로수준의 추정이 가능하다고 했으나 면접조사에서의 경험에 의하면 이런 상세한 정보를 얻기란 불가능하였을 뿐 아니라 국방부 기록도 얻을 수 없어 다음 세가지 자료를 근거로 폭로지수를 산출하였다.

고엽제는 소화기를 통하여 주로 몸에 흡수되므로 고엽제에 직접 노출된 경우 담배를 피우거나 음식을 먹을 때 오염 가능성이 가장 높으므로 2 점을 주었고 나머지는 회석된 상태에서의 접촉이므로 1 점을 주었다.

(1) 지역별, 부대별 점수환산

주둔지역을 이동했던 청룡부대를 제외한 부대들은 개인폭로점수에 해당 부대가 주둔하였던 지역의 살포량을 곱하여 지역별 폭로점수를 환산하였다.

표 2. 폭로지수 산출에 이용된 자료

베트남 참전 한국군의 폭로수준			
지역	살포량(백만갤론)	부 대 명	기 간
I	2.91	청룡	67. 12~72.
II	3.72	맹호, 야전사령부, 백마, 십자성, 비둘기, 청룡	전기간
III	9.32	이동 외과의원, 백구병원, 주월 통합사령부	65. 10~67. 11
IV	1.73	한국군은 가지 않음	전기간

연도별 고엽제 살포량

연도	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	계
살포량(백만 갤론)	1.27	0.37	2.19	4.88	4.63	4.53	0.97	0.01		18.85

자료: 枯葉劑 運用으로 인한 越南戰 參戰者들의 人體 中毒 實態, 國軍醫務司令部, 1993.

개인 폭로정도별 점수

고엽제 뿌린 지역에서 작전에 참여했다.	1
고엽제 뿌릴 때 몸에 맞은 적이 있다.	2
고엽제를 다루었다.	2
고엽제가 뿌려진 지역의 물을 마신적이 있다.	1
고엽제가 뿌려진 지역에서 수영을 하였다.	1

결과 및 토의

청룡부대의 경우 1968년 이전에 주둔하였던 사람은 II지역, 68년 이후에 주둔하였던 사람은 I 지역으로 계산하였으며 주둔기간이 1967년과 68년 이후에 걸쳐 있는 사람의 경우는 개인폭로점수에 I 지역 살포량을 곱한 것과 개인폭로 점수에 II지역 살포량을 곱한 것을 더하여 2로 나누어 산술평균을 지역별 폭로점수로 하였다.

(2) 연도별 폭로점수의 환산

- ① 살포량이 다른해에 비해 현격히 적은 1964~65년과 1970~72년에 파병되었을 경우는 연도별 폭로의 가중치를 주지 않고 주관적인 개인폭로점수를 그대로 연도별 폭로점수로 하였다.
- ② 1966~69년 사이에 참전하였을 경우는 각 연도별로 연도별 살포량에 1개월 이상~7개월 미만인 경우는 1.0을, 7개월 이상인 경우는 1.4를 곱하고 여기에 다시 개인 폭로점수를 곱하였다.
- ③ 연도별 폭로점수를 합하여 파병년도의 수로 나눈 것을 총연도 폭로점수로 하였다.

(3) 총폭로점수의 환산

(1)에서 계산한 지역별, 부대별 폭로점수에 (2)에서 계산한 총연도폭로 점수를 더하여 이것을 2로 나누어 산술평균을 총폭로점수로 하여 그 분포를 근거로 6개 범주로 나누었다. 따라서 적은 수에서 큰 수로 갈수록 폭로정도가 큰 것이다.

예) 맹호부대로 67년 3월에서 68년 4월까지 주둔하였으며 개인폭로점수가 3인 경우
총폭로점수 = $\{(3.72 \times 3) + (4.88 \times 3 + 4.63 \times 1 \times 3) / 2\}$

폭로되지 않은 장병들, 즉 대조군에 대한 비교자료가 없기 때문에 폭로수준별 특정상황의 양-반응관계(量-反應關係)로 고엽제 폭로와 이들에게 발생한 여러가지 상황과의 통계적 연관성을 Cochran-Mantel-Haenszel 방법으로 검정하였다.

1. 문헌고찰

미국 보훈처의 용역으로 이루어진 미국립과학원 의학연구소가 1994년 발간한 800여 페이지 보고서 “재향군인과 에이젠트 오렌지-월남에서 사용된 고엽제의 건강위해”(Institute of Medicine, 1994)는 전세계에서 발표된 수백편의 논문을 분야별로 전문위원회가 고찰하여 평가분석한 결과이다. 이들은 동물실험결과는 물론 인체의 고엽제 위해에 관해서도 직업적 폭로 및 오염환경폭로에 의한 건강위해와 파월되었던 폭로 재향군인의 건강위해를 총 망라하여 다음과 같은 결론을 내리고 결정적 근거가 부족한 부분에 관해서는 좀 더 과학적으로 설계된 연구가 필요함을 강조하였다. 이를 정리한 것이 표 3이다.

이들의 제언내용은 결국 그동안 이루어진 단편적 연구결과만으로는 결론짓기 어려우므로 고엽제 폭로여부, 혹은 폭로정도에 따른 코호트연구를 강력히 추천하고 있다. 그러나 고엽제에의 폭로를 판정하는 객관적 근거는 마련되어있지 않아 생물학적 표식자 개발이 안될 경우 월남주둔지 및 기간, 업무등에 의존한 코호트연구일 수 밖에 없을 것이다.

한편 본 연구팀의 문헌고찰은 종합총괄한 고찰 문헌 13편, 사망에 관한 논문 16편, 각종 암연구 논문 24편, 일반건강상태논문 10편, 인체내 TCDD 수준에 관한 논문 15편, 제 2세대 건강문제논문 13편, 기타논문 16편 등 107편을 고찰하여 분석하였다. 9개 부문별 고찰자료는 30여 페이지로 분량이 많아 한국역학회지 16권 1호(1994년)에 별도로 발표하였으므로 그 최종적 결과만을 요약한 것이 표 4이다. 미국립과학원의 결과와는 다소의 차이가 있는데 이는 고찰된 문헌종류의 차이와 연관성여부판정의 기준의 차이, 그리고 견해의 차이때문인 것으로 해석된다.

피해국인 월남이 주최한 제 2차 고엽제의 장기적 영향에 관한 국제회의는 1993년 11월 15일부

표 3. 미국 국립과학원의 직업적, 환경적 폭로집단 및 월남참전 폭로군인들을 대상으로 연구된 고엽제폭로와 특정 건강위해간의 연관성에 관한 문헌 연구결과의 요약 및 제언

구 분	질 병
연관성에 충분한 증거가 있는 경우	연조직육종암, 비호치킨림프종, 호치킨병, 염소성여드름, 만발성피부포르피린증(일반적으로 감수성이 있는 사람들에게서)
연관성이 제한적이거나 암시하는 정도인 경우	호흡기계암(폐, 후두암, 기관암), 전립선암, 다발성골수종
연관성을 확정짓기에는 증거가 부적당하거나 부적합한 경우	간담즙성암, 비강/비강인두암, 뼈암, 정소암, 여성생식계암(유방, 자궁경부, 자궁 난소), 신장암, 백혈병, 자연유산, 출생아기형, 신생아/영아사망 및 사산, 저체중아, 제 2세대 어린이암, 비정상적 정자 모수 및 불임, 인지 및 신경정신적 장애, 운동/협조실조, 말초신경계질환, 대사 및 소화성 질환(면역, Modulation, 자가면역병), 순환기계질환, 호흡기계질환
연관성이 없다는 제한적이고 암시적인 증거가 있는 경우	피부암, 위장관계암(위암, 췌장암, 결장암, 직장암), 방광암, 뇌종양
<p>제언 1. 공군 Ranch Hand 집단과 대조군의 지속적인 추후연구는 물론 화학군단(Army Chemical Corps)과 이들의 비교군도 동일한 연구를 수행할 것. 이들 두 연구집단을 위한 새로운 확대된 연구계획서를 심의하고 승인하기 위한 독립적 비정부성 과학자 위원회를 구성하여 이들로 하여금 연구결과와 공동분석을 지도하도록 할 것.</p> <p>제언 2. 국방부와 보훈처는 군복무 기록을 전산화하여 월남참전 상황을 확인하도록 할 것.</p> <p>제언 3. 고엽제 폭로에 대한 생물학적 표식자(Biomarker)를 개발할 것.</p> <p>제언 4. 역사적 폭로재구성연구(historical cohort study)에 경험이 있는 비정부성 전문기관으로 하여금 고엽제 폭로의 모형을 개발하고 시험하여 월남참전 재향군인 연구에 활용할 수 있도록 위임할 것.</p> <p>제언 5. 제언 4에 의해 개발된 폭로재구성모형은 이 목적을 위해 구성된 독립적 비정부성 과학전문위원회에 의해 평가되도록 할 것.</p> <p>제언 6. 제언 5에서 제의된 과학전문위원회가 타당성있는 폭로재구성모형이 실현 가능하다고 결정할 경우 보훈처와 기타 정부기관은 월남참전 재향군인들에 대한 부가적 역학연구를 추진할 것.</p>	

표 4. 107개 문헌고찰 결과의 요약(박영주 외, 1994)

구 분	질 병
원인적 연관성이 인정되는 경우	폐암, 호치킨병, 비호치킨림프종, 연조직육종암, 염소성여드름, 말초신경염
원인적 연관성의 가능성이 있는 경우	위암, 림프계 및 조혈계암, 다발성 골수종, 피부암, 소화기계질환, 제 2세대 출생시 기형중 중추신경계 기형
원인적 연관성이 없는 경우	구강 및 인두암, 식도암, 전립선암, 신장암, 방광암, 뇌 및 중추신경계암, 순환기계질환, 호흡기계질환

터 18일까지 4일간 하노이에서 열려 관심이 가장 큰 피해자측 참가자가 주류를 이루었다. 미국 월남참전 재향군인협회 간부들과 변호사들, 종전 뒤 생태연구를 주도한 일본학자들과 보도진, 월남의 고엽제위해연구를 돕고 있는 러시아, 프랑

스, 독일학자들과 호주 및 영국학자들, 그리고 한국학자 등이 참석했고 대부분은 월남 국내 정부, 연구소, 대학에서 연구하는 학자와 관리들로 300여명이 참석하여 총 65개 연제가 발표되었고 포스터 전시도 30~40건 있었다. 표 5는 이 학회에

표 5. 하노이 국제 학회 발표논문 내용의 요약(2nd International Symposium, 1993)

연구내용	편수 및 상대빈도	주요결과
인체내에서의 디옥신의 수준	7 (10.8%)	고엽제가 뿌려진 양과 성인혈액중의 디옥신수준간에는 상관성이 있고, 디옥신의 살포지역의 토양과 야생동물의 조직 및 여성의 모유에서의 디옥신 농도가 높다. 모유에서의 수준은 산업화된 국가의 수준보다도 3~8배 더 높다. 40세 이하의 암환자군에서는 7.48 ppt, 40세 이상에서는 12.68 ppt이다.
환경에서의 디옥신의 수준	7 (10.8%)	베트남과 산업국가간에 음식물에서의 디옥신 수준은 차이가 없으나 북부베트남과는 차이가 있다. 베트남 토양에서의 디옥신의 수준은 매우 낮다. 디옥신이 뿌려진 부위에 그대로 남아있는 시간은 약 35분이며 토양에서의 반감기는 5~10년이다.
동물연구	3 (4.6%)	쥐를 고엽제에 폭로시킨 결과 흉선세포의 수를 감소시킨다. 디옥신은 쥐의 생식세포와 체세포 모두에서 발암원이 될 가능성이 있으며 Gacavit은 디옥신에 대한 예방 및 방해효과가 있다.
고엽제가 생태계에 미치는 영향	10 (15.4%)	제초제에 대한 감수성이 식물마다 다르므로 숲이 대나무나 초본으로 바뀌고 숲의 소생이 어렵다. 따라서 조림사업을 의도적으로 수행하여야 하며, 살포지역에 적용할 수 있는 경제적인 해결책을 제시하기도 하였다. Nypa는 침식지역의 완충역할을 하고 경제적으로도 유용하다. 제초제살포지역의 식물상은 비살포지역과 다르며 먹이사슬이 변화하고 포유동물의 다양성과 밀도도 떨어진다. 제초제살포 20kg/ha면 벼를 죽이고 7개월 후에야 회복가능하다.
고엽제가 제 2세대 건강에 미치는 영향	10 (15.4%)	고엽제 폭로지역의 제 2세대에서 선천성기형과 영아사망률이 높았고, 비폭로지역과의 차이는 시간이 지남에 따라 감소하였다. 또한 폭로지역과 비폭로지역간 제 2세대 기형 발생률, 선천성정신지체아 발생률, 포상기태 발생률, 태내사망, 신생아사망, 자연유산물이 통계적으로 유의하게 차이가 있었다. 베트남 고엽제 폭로집단을 5년간 추조조사한 결과 출산시 결합발생률이 유럽의 것보다 2배 높고 시간경과에 따라 감소하는 추세였다.
디옥신의 역할 및 인체에 미치는 영향	27 (41.5%)	디옥신 폭로평가지 의학-생물학적 지표의 중요성을 강조한 논문과 1968년 일본 Yusho에서 일어난 PCB 중독 사고를 설명한 발표도 있었다. 한국의 월남파병장병들의 건강장애 연구에서는 사지의 통증 및 감각 상실, 피부장애 등의 호소가 많았다. 베트남의 제초제에 폭로된 군인들은 비폭로군에 비하여 신경계, 피부계, 소화기계 질환 및 감염성 질환이 많았으며 그 외에도 유산물, 미숙아 및 포상기태 발생률, 제 2세대 선천성기형발생률이 높았다. 디옥신은 또한 비타민 A의 화학구조를 변화시켜 안구건조증을 유발한다. 폭로군에서 요중 포르피린 농도가 높고 헤모글로빈 양이 적으며 신경학적 검사에 반응기간이 길다. 남부베트남인에게서 감염성질환의 유행률 및 폐결핵 발생률이 높았다. 고엽제는 환경내 비소와 여러 환경위생적 요인간의 협동적 영향으로 인하여 건강장애를 가져올 수도 있다는 보고도 있었다. 제초제 폭로군과 비폭로군간의 간세포성 간암의 교차비가 2.1(1.1~4.03)이었고, 전쟁동안 남부베트남에서 10년 이상 거주한 군인들에게서 간세포성 간암의 비교위험도가 높았다. 폭로군에게서 염색체 변이빈도가 높았다($p < 0.001$). 또한 고엽제는 자매염색체의 교환빈도의 변화로 발현되는 세포내외의 교호작용을 변화시켜 말초림프구에 영향을 미친다. 고엽제 폭로군의 정자농도와 사정시 정액의 부피가 WHO의 기준에는 미달하나 비폭로군과 통계적으로 유의한 차이는 없었으며, 제 2세대의 출생시 결합발생률이 높으나 정자의 질과의 관계는 발견되지 않았다. 폭로군에서 T림프구는 통계적으로 유의한 수준으로 감소하였다. 고엽제 폭로에 대한 생물학적 지표로 Cyt's P450이 쓰여질 가능성도 있으므로 이 분야에 대한 더 깊은 연구가 요망된다. 2,4,5-T가 돌연변이 유발원이지만 녹색콩을 단독으로 혹은 감초와 섞어서 투여하면 2,4,5-T에 대한 항돌연변이원으로 작용할 수 있다.
기 타	1 (1.5%)	미국 베트남참전 재향군인들의 보상을 위한 법정투쟁을 간단히 소개
계	65 (100%)	

서 발표된 논문의 요약을 발췌하여 분야별로 정리한 내용이다. 미과학원의 문헌고찰연구나 본 연구팀이 고찰한 문헌들의 내용과 비교할 때 TCDD의 건강위해는 대체로 더 확대되어 강조되었음을 볼 수 있다.

2. 면접 및 의무기록조사의 연구결과

면접을 완료한 대상자수는 모두 665명이었으며 의무기록을 조사한 수는 1,213명이었다. 이들 중 고엽제에의 폭로 및 기타 주관적 위해증에 관

한 정보와 종합진찰한 의무기록 모두가 조사된 수는 638명이었다. 그러나 응답하는 장병이 몰라서 응답을 못한 부분과 의무기록상 잠정적 진단이나 최종기록이 되어있지 않아 빠진 대상자도 많아 폭로정도와 건강위해의 상관성을 통계처리하는 과정에서 항목에 따라 대상수가 달라지는 결과를 초래하였다.

1) 조사대상자의 일반적 특성

표 6은 조사대상자들의 특성을 정리한 것이다.

표 6. 연구대상자 638명의 일반적인 특성 및 사건별 백분율

1. 현재연령(세)	41~45	46~50	51~55	56~60	61+	미 상		
계	100.0	21.3	55.8	14.1	4.7	3.5	0.6	
2. 파병연도	1963~64	1965~66	1967~68	1969~70	1971~72	1973~74	미 상	
계	100.0	0.5	27.0	30.2	21.8	15.0	0.2	5.3
3. 파병기간(개월)	6~10	11~15	16~20	21~25	26~30	31+	미 상	
계	100.0	6.9	63.3	12.5	9.9	2.5	2.7	2.2
4. 발병년도	1963~69	1970~74	1975~79	1980~84	1985~89	1990~93	미 상	
계	100.0	10.0	25.9	18.5	20.1	13.6	5.8	6.1
5. 총임신수(회)	0	1~2	3~4	5~6	7~8	9+	미 상	
계	100.0	2.5	16.8	45.4	21.8	4.2	1.3	8.0
6. 자연유산수(회)	0	1~2	3~4	5~6	7+	미 상		
계	100.0	46.5	36.0	8.5	0.8	0.5	7.7	
7. 생존자녀수(명)	0	1~2	3~4	5~6	7+	미 상		
계	100.0	2.7	42.6	46.5	5.2	0.5	2.5	
8. 건강상 문제를 가진 자녀수(명)	0	1	2	3~4	미 상			
계	100.0	65.1	21.6	6.7	1.4	5.2		
9. 사고경험(회)	0	1	2~3	4~5	6+	미 상		
계	100.0	84.8	7.8	1.7	1.7	1.4	2.5	
10. 자살기도(회)	0	1	2	3~4	5~6	7+	미 상	
계	100.0	76.4	5.8	4.2	3.0	0.8	3.1	6.7
11. 성생활 장애		있다	없다	미 상				
계	100.0		65.7		27.6		6.7	

연령은 41~50세에 속하는 사람들이 거의 80%를 차지하며 1965년부터 1970년까지 약 80%가 파악되었었다. 월납주둔기간은 63%가 11~15개월, 즉 1년 내외였다. 현재 호소하고 있는 증상과 증후의 발현년도는 다양해서 1963년부터 1993년에 걸쳐 퍼져있다. 한편 임신수, 현존 자녀수, 본인의 성생활상의 문제를 가진 사람수, 출산자녀 중 건강상의 문제를 가진 자녀수, 본인이 경험했던 사고수, 그리고 자살을 기도했던 수 등도 다양하며 모르겠다는 대상자들도 상당수 있었다.

2) 면접 및 의무기록조사 내용의 방법별 빈도와 분포

조사대상자 전원은 고엽제 폭포로 인한 건강위해가 있다고 굳게 믿고 있는 장병들이다. 따라서 이들은 면접에서 많은 증상을 호소했는데 이를 보훈병원에서 의사들이 검진할 때 병력청취에서 호소한 내용과 비교하여 그 빈도와 최빈순위(最頻順位)를 본 것이 표 7이다.

의사의 병력청취에서 운동성 약화의 호소율이

표 7. 조사대상자 638 명의 호소증상별 빈도 및 호소율

호소증상	의무기록		설문		Kappa Index
	호소수(명)	호소율(%)	호소수(명)	호소율(%)	
사지의 통증	125	19.6(5)	120	18.8(3)	0.186779
사지의 감각이상, 감각마비	145	22.7(3)	108	16.9(4)	0.269282
사지의 약화, 운동장애, 떨림	206	32.3(1)	241	38.0(2)	0.358426
사지의 경련	34	5.3	30	4.7	0.078985
언어장애	20	3.1	29	4.6	0.427746
기억력 저하, 기억장애	30	4.7	70	11.0	0.143624
정신병성에 해당하는 증상	17	2.7	21	3.3	0.240799
신경증, 불안증, 공포증	16	2.5	64	10.0	0.166558
근골격계 증상	148	23.2(2)	106	16.6(5)	0.326242
흉통	17	2.7	21	3.4	0.240799
호흡곤란	24	3.8	59	9.3	0.299908
시력상실	3	0.5	14	2.2	0.229325
난청, 청력상실	18	2.8	29	4.6	0.360721
피부증상	140	21.9(4)	288	45.1(1)	0.350143
성기능장애	8	1.3	8	1.3	0.240476
악성 신생물	4	0.6	7	1.0	0.175237
피로감	17	2.7	70	11.0	0.123329
어지러움	24	3.8	48	7.5	0.239641
기타 애매한 호소	20	3.1	26	4.1	0.008337
당뇨병	24	3.8	9	1.4	0.226554
체중감소	17	2.7	37	5.8	0.377064
계	1057		1405		
평균호소수	1.7		2.2		

() : 최빈순위

32.3%로 가장 높은 반면 면접조사에서는 피부장애가 45.1%로 가장 빈번하였다. 그러나 최빈호소증상 다섯가지는 모두 일치하여 사지동통, 감각이상, 운동성 약화, 근골격계 장애, 피부장애 등이었다.

대상자 1인당 평균호소건수는 의사진찰시 1.7건, 면접시 2.2건으로 면접에 의한 호소평균수가 더 많았다.

한편 의사진찰과 면접에서 호소된 증상들의 일치율은 표 7에서 보는 바와 같이 몇몇 증상을 빼고는 그 일치율이 비교적 낮았다.

Kappa 지수가 0.4 이상이면 일치율이 유의하다고 판정하는데 본 자료에서는 1개 항목에서만 0.4 이상이지만 다음 몇 가지 상황을 고려할 때 0.2 이상도 일치율이 비교적 높다고 해석된다. 첫째, 면접자가 전혀 달라 한 쪽은 권위와 전문성을 갖춘 의사인데 반해 다른 한쪽은 의사가 아닌, 비교적 친근하게 대할 수 있는 면접자였고 둘째, 면접환경도 시간에 제한받는 의사의 진찰실과 충분한 시간을 가지고 대기실내 면접이나 전화통화였다는 차이이고 셋째, 두 면접자들이 이용한 설문 내용은 사전에 전혀 합의되지 않은 상태에서 서로 다른 목적을 가지고 이루어졌다는 점 등으로 미루어 볼 때 대상자들이 실제 가지고 있는 증상 및 징후가 아니고서는 일치하기 어려운 상황이기 때문이다.

대상자가 호소하는 증상의 어느 부분은 보상을 받고자하는 바람때문에 의도적일 수 있다는 염려나 예상과는 달리, 이와같은 이유에서 대상자들의 응답은 믿을 수 있다는 심증을 얻을 수 있었다.

면접과 검진 모두를 받은 연구대상자 638명의 검진 진단명은 70여개였으나 이를 50여개로 묶어 잠정진단, 최종진단, 그리고 재검토 진단을 정리한 것이 표 8이다. 의무기록부에 잠정진단명이 기입된 대상자는 69%였고 그나마 최종진단명이 기입된 사람들은 32%에 불과하였다. 최종진단수가 너무 적어 검사(자기공명 단층촬영, 컴퓨터

단층촬영, 기타 등) 결과를 참고로 우리 연구팀의 임상 전문의가 재검토하여 내린 최종진단을 포함하면 81%로 늘어 났으나 환자를 직접 관찰한 것이 아니어서 진단의 정확도는 보훈병원 의사들의 최종진단보다 더 떨어질 것이라는 추정이다. 잠정진단에는 환자의 병력과 이학적 진찰에만 의존할 수 밖에 없어 자연히 말초신경병증, 피부질환, 신경증 등의 빈도가 높으나 정밀검사와 임상검사 결과를 근거로 내린 최종진단은 정밀검사 결과 없이 진단이 어려웠던 중추신경병변, 그리고 무증상이었던 고혈압증과 당뇨병이 발견되어 그 수가 늘어났다. 조직검사결과 확인된 피부병은 잠정진단의 빈도보다 더 많아졌다. 한편 최종진단이 불지 않은 대상자들에게 검사자료를 근거로 재검토 진단을 받은 사람들 중에는 간기능검사의 이상(異常)소견으로 본 간경화증, 근전도나 신경전도속도 검사소견으로 본 말초신경염이 다소 많아지고 대부분은 컴퓨터 단층촬영이나 자기공명 단층촬영 소견에 의한 추간판탈출증이 새로 재검토 진단된 사례 중 많은 부분을 차지하였다.

전반적으로 검진결과를 분석해 볼 때 정확한 최종진단을 내리기 위해서는 여러 분야의 임상전문가로 구성된 의사그룹의 조직된 노력이 필수적임을 시사하고 있다. 예를 들면 신경계질환은 신경과 전문의들, 피부과질환은 피부과 전문의들이 위원회를 구성하여 각 전문과에 관련된 환자들의 객관적 자료를 검색하고 토의한 뒤 합의에 의해 최종진단을 결정함이 바람직하다. 더구나 치료와 보상이 걸려 있는 고엽제 위해증을 진단할 때는 그 진단의 정확성이 보증되어야 하고 책임을 져야 하므로 아무리 훌륭한 임상가라도 혼자 결정을 내리고 그 책임을 져야하는 데는 무리가 있기 때문이다.

3) 고엽제 폭로와 건강위해간의 연관성

고엽제에 폭로되지 않은 비교군/대조군이 없는 본 예비적 역학조사자료의 특성때문에 연구방법에서 제시된 복잡한 과정으로 산출된 폭로지수를

표 8. 조사대상자 638 명에 대한 검진단계별 진단질환의 빈도

	잠정진단(422명)	최종진단(218명)	재검토진단(516명)
감염성 질환(결핵, 폴리오, 무좀 등)	5 (12)	24 (5)	28 (1)
악성 신생물	3 (4)	5 (1)	14 (1)
양성 종양	2 (1)	5	6
대사성 질환	3 (4)	17	22 (1)
신경증(불안증, 공포증)	9 (10)	3	2
정신병성 정신장애	10 (3)	4	8 (3)
기질적 뇌증후군	2 (5)	1	0 (2)
외상후 정신장애	3 (3)	0 (1)	0
대뇌인지기능장애, 기타	1 (2)	0	0
말초신경병증	21 (74)	9 (2)	21 (18)
기타 neuron 장애	1 (11)	1	0 (1)
신경근장애, 신경근염	146 (90)	8 (2)	27 (42)
추간판탈출증	7 (18)	0	110 (37)
일과성 마비	14 (4)	1	1
척추병변	9 (8)	1	1 (2)
척수손상	1 (2)	0	0
척수협착	8 (12)	0	2 (1)
다발성 경색증	1 (2)	0	0 (1)
기타 신경계질환	8 (2)	2 (2)	3 (1)
척수근경변	1 (4)	0	0 (1)
뇌위축 등 기타 뇌병변	7 (7)	1	0
운동신경병변	1 (1)	0	0
중추신경병변	0	9 (2)	0 (1)
난 청	5	0	1 (5)
안장애	0 (1)	9 (2)	7
이비인후과 질환	1 (1)	1	2 (1)
고혈압	2	26	43
뇌혈관 질환	2 (2)	2	12 (5)
버거씨 병	9 (7)	2	11 (2)
혈액순환장애	5 (1)	2	5
심질환, 심근경색, 협심증	0	2	2
림프선병증	0 (1)	0	0
호흡기계 질환	3	3 (1)	6 (2)
소화기계 질환(간질환 제외)	3 (1)	7	6
바이러스성 감염	0 (1)	9	5
간경화증	0 (1)	6	11 (2)
신질환	0 (1)	1	4
모낭염	5 (1)	3	0
전신 소양증	3 (3)	12 (2)	18
습진	33 (32)	46 (13)	89 (4)
광자극성 피부염	2 (10)	3 (5)	2 (1)
염소성 여드름	0 (1)	0	0
탈모증	1	2	1
피부염 등 피부질환	41 (32)	70 (13)	63 (2)
정맥류	3	1	3
근병변, 근위축증	2 (5)	2	2
척추분리증, 강직척추염 등	8 (2)	1	6 (1)
퇴행성 관절염	5 (4)	0	2
류마티드 관절염	1 (9)	0	1
관절통, 관절부종	2	0	0
기타 근골격계 질환	8 (3)	1	4 (1)
증상 및 불명확한 병태	20 (9)	1	1 (3)
기타(치과질환 제외)	6 (2)	3	1

() 의중으로 분류되는 사람수

표 9. 폭로수준별 총임신수의 상대빈도(%)

폭로수준(대상수) 총임신수	1 (n=97)	2 (n=92)	3 (n=98)	4 (n=97)	5 (n=88)	6 (n=49)	미상 (n=117)	계 (n=638)
0	1.0	1.1	3.1	2.1	3.4	2.0	4.3	2.5
1~2	21.7	18.5	21.4	17.5	10.2	8.2	15.4	16.8
3~4	43.3	46.7	42.9	45.4	51.1	51.0	41.8	45.4
5~6	17.5	21.7	21.4	23.7	22.7	28.6	20.4	21.8
7~8	2.1	4.4	3.1	4.1	8.0	8.2	2.6	4.2
9+	1.0	1.1	1.0	1.0	2.3	2.0	0.9	1.3
미 상	13.4	6.5	7.1	6.2	2.3	0.0	14.5	8.0

여섯개의 수준으로 분류하고 각 사건의 발생비율을 비교하여 그 양-반응(量-反應)관계가 통계적으로 유의한가를 Cochran-Mantel-Haenszel 방법으로 검정하였다. 폭로수준 1이 가장 낮고 숫자가 많아질수록 폭로정도가 높은 것이다. 표 9는 연구대상자의 배우자가 가졌던 총 임신수와 폭로 정도와의 상관성을 본 것인데 임신을 전혀 못했던 사람들의 비율은 폭로수준이 많아질수록 높아지는 듯 보이지만 0.05 유의수준에서 유의하지 않았다.

자연유산의 경험은 총 임신수보다는 상관성이 높아 0.07의 확률수준으로 표본수가 많아지면 유의성이 높아질 가능성을 보인다(표 10).

폭로수준과 생존 자녀수와는 표 11과 같이 아무런 상관성을 보이지 않는 반면 표 12와 같이 선

천성 기형, 허약, 피부발진 등 출산후 건강상의 문제를 가지고 있는 자녀와는 매우 강한 연관성을 보였다. 이러한 결과는 미국의 향군단체에서 수행했던 연구결과나 월남에서 수행했던 다수의 연구결과와 일치한다.

고엽제에 폭로되었던 사람들중에 자동차사고에 의한 사망률이나 자살에 의한 사망률이 유의하게 높다는 기존 연구결과에 따라 면접조사에서 사고경험수와 자살을 기도했던 결과를 설문한 본 연구에서는 표 13과 표 14에서 보는 바와 같이 폭로수준과는 연관성을 보이지 않았다. 그러나 이러한 연구 결과는 예상했던대로 살아남은 사람들만을 대상으로 했기 때문이다. 즉, 생존자 선택성에 의한 편견이 작용한 것이다. 사고와 자살과의 연관성을 보기위해 고엽제에 폭로되었던 파월

표 10. 폭로수준별 자연유산수의 상대빈도(%)

폭로수준(대상수) 자연유산수	1 (n=97)	2 (n=92)	3 (n=98)	4 (n=97)	5 (n=88)	6 (n=49)	미상 (n=117)	계 (n=638)
0	48.5	46.7	52.0	45.3	43.2	42.9	45.2	46.5
1~2	27.8	40.2	29.6	39.2	43.2	46.9	32.5	36.0
3~4	8.3	6.5	8.2	9.3	10.2	8.2	8.6	8.5
5~6	1.0	1.1	1.0	1.0	1.1	0.0	0.0	0.8
7+	0.0	1.1	1.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.5
미 상	14.4	4.4	8.2	5.2	2.3	0.0	13.7	7.7

CMH linear trend test on pooled data : p = 0.066

표 11. 폭로수준별 생존 자녀수의 상대빈도(%)

폭로수준(대상수)	1 (n=97)	2 (n=92)	3 (n=98)	4 (n=97)	5 (n=88)	6 (n=49)	미상 (n=117)	계 (n=638)
생존자녀수								
0	2.1	1.1	3.1	2.0	3.4	2.0	4.3	2.7
1~2	40.2	44.6	52.0	45.4	36.4	28.6	43.6	42.6
3~4	52.5	48.9	37.8	45.4	55.7	61.2	35.0	46.6
5+	3.1	5.4	7.1	4.1	4.5	8.2	7.7	5.6
미 상	2.1	0.0	0.0	3.1	0.0	0.0	9.4	2.5

표 12. 폭로수준별 건강상 문제를 가진 자녀수의 상대빈도(%)

폭로수준(대상수)	1 (n=97)	2 (n=92)	3 (n=98)	4 (n=97)	5 (n=88)	6 (n=49)	미상 (n=117)	계 (n=638)
건강상 문제를 가진 자녀수								
0	69.1	72.8	66.3	53.6	66.0	59.2	66.7	65.1
1	20.6	17.4	24.5	30.9	17.0	30.6	14.5	21.6
2	4.1	6.5	4.1	10.3	10.2	4.1	6.8	6.7
3~4	2.1	1.1	1.0	0.0	2.3	4.1	0.9	1.4
미 상	4.1	2.2	4.1	5.2	4.5	2.0	11.1	5.2

CMH linear trend test on pooled data : p=0.037

표 13. 폭로수준별 사고경험수의 상대빈도(%)

폭로수준(대상수)	1 (n=97)	2 (n=92)	3 (n=98)	4 (n=97)	5 (n=88)	6 (n=49)	미상 (n=117)	계 (n=638)
사고경험수								
0	88.7	89.1	85.8	83.5	87.4	89.8	74.3	84.7
1~2	7.2	8.7	7.2	12.3	10.3	4.1	11.1	9.1
3+	1.0	2.2	4.0	2.1	2.3	6.1	6.9	3.6
미 상	3.1	0.0	2.0	2.1	0.0	0.0	7.7	2.5

표 14. 폭로수준별 자살기도수의 상대빈도(%)

폭로수준(대상수)	1 (n=97)	2 (n=92)	3 (n=98)	4 (n=97)	5 (n=88)	6 (n=49)	미상 (n=117)	계 (n=638)
자살기도수								
0	77.3	85.8	74.4	73.2	75.0	75.5	73.4	76.4
1~2	12.4	8.7	13.3	13.4	9.1	8.2	5.1	10.0
3+	5.1	3.3	6.2	8.2	10.2	8.1	7.8	6.9
미 상	5.2	2.2	6.1	5.2	5.7	8.2	13.7	6.7

장병들중 사망한 사람들의 사망원인을 철저히 조사한다면 외국 연구결과의 경우처럼 강한 연관성을 보일 가능성이 크다. 우리나라에서도 파월장병의 사망원인조사가 가능하다면 한번 시도할만한 과제이다. 다른 또 하나 연관성을 보이지 않는 이유는 고엽제로 인한 건강위해가 심한 사람들은 이미 폐질화(disabled)되어 사고를 일으킬 환경(산업장, 운전 등)에 폭로될 기회가 적기 때문일 수 있다. 자살기도는 정신병적 병태와 관련되어 있다고 가정하면 정신병으로 입원한 사람들은 연구대상에서 빠졌기 때문일 수도 있다.

따라서 이러한 문제를 해결하려면 피해자라고 등록할 만큼 병든 사람들만을 연구대상으로 한 연구가 아니라 고엽제에 폭로되었던 모든 사람 즉, 건강한 사람이나 병든사람, 죽은사람 등을 모두 포함하는 집단과 폭로되지 않은 집단을 대상으로 연구하는 코호트연구(cohort study)를 해야 한다. 예를 들면 고엽제에 가장 심하게 폭로되었던 파월군단, 가장 적게 폭로되었던 파월군단, 전혀 폭로되지 않았던 파월군단에 속해 있던 모든 장병들의 명단을 찾아 이들중 발생한 사건들의 발생률을 비교해야만 정확한 연관성을 알 수 있다.

고엽제 폭로와 가장 강한 연관성을 보인 것은 표 15와 같이 성생활의 장애였는데 조사대상자의 66%나 성적문제가 있다고 응답하였다. 이는 남성들의 성기능이 저하되는 40대 후반에 속해있기 때문이라고 생각된다. 이런 문제는 환자-대조군 연구나 코호트연구로 좀더 정밀한 연구가 요구된

다.

한편 면접조사시 대상자들이 호소한 증상들의 호소율과 폭로수준과의 연관성을 검정한 결과 표 16에서 보는 바와 같이 통계적으로 유의한 연관성을 보인 증상은 정신병성 증상과 불안감 및 공포증을 포함하는 신경증이었다. 가장 호소율이 높은 말초신경병증에 해당하는 여러가지 증상들 예를 들면 사지의 통증, 감각이상 및 마비, 경련, 사지의 운동성 장애 등은 폭로수준과 통계적 연관성을 보이지 않았다. 1993년 11월 하노이에서 열렸던 제 2차 고엽제 국제학술대회에서 러시아 학자들이 고엽제폭로마을과 비폭로마을을 대상으로 연구한 결과를 발표할 때 고엽제폭로와 관련된 증상이라고 했던 흉통과 호흡곤란도 본 연구결과에서는 고엽제 폭로정도와 통계적 연관성을 보이지 않았다(2nd International Symposium, 1993). 두 가지 응답의 정확도에 의구심을 갖게 하는 것은 성기능장애이다. 앞에서 제시한 성생활의 장애를 별도로 물었을 때는 많은 사람들이 장애가 있다고 응답했었는데 현재 문제되고 있는 건강상 위해증상을 물었을 때는 성기능장애를 건강상의 문제로 응답한 사람이 극히 소수였다는 차이점이다. 이에 대해서 몇 가지 이유를 추정할 수는 있다. 첫째, 다른 증상들이 더 심하고 괴롭기 때문에 성문제쯤은 뒷전에 밀렸을 가능성이 높다. 둘째, 성기능의 장애란 쉽게 꺼낼 수 없는, 말하기 부끄러운 내용들이기 때문이며 셋째, 성기능에 관한 응답은 별도로 앞에서 상세히 응답했기 때문에 문제로 삼지 않았을 가능성이 있다.

표 15. 폭로수준별 성적문제 유무의 상대빈도(%)

폭로수준(대상수)	1 (n=97)	2 (n=92)	3 (n=98)	4 (n=97)	5 (n=88)	6 (n=49)	미상 (n=117)	계 (n=638)
성적문제								
있 다	68.0	62.0	59.2	69.1	68.2	87.8	58.2	65.7
없 다	26.8	37.0	34.7	26.8	23.8	10.2	25.6	27.6
미 상	5.2	1.1	6.1	4.1	8.0	2.0	16.2	6.7

CMH linear trend test : p=0.016

표 16. 조사대상자 638명의 폭로수준 및 호소증상 호소율(%) (설문조사)

호소증상	폭로수준(대상수)							
	1 (n=97)	2 (n=92)	3 (n=98)	4 (n=97)	5 (n=88)	6 (n=49)	미상 (n=117)	계 (n=638)
사지의 통증	22.7	25.0	19.4	13.4	18.2	22.5	13.7	18.8
사지의 감각이상, 감각마비	17.5	17.4	19.4	20.6	13.6	12.2	15.4	16.9
사지의 약화, 운동장애, 떨림	36.1	43.5	38.1	40.6	35.6	55.1	27.4	38.0
사지의 경련	6.2	2.2	6.1	4.1	4.6	10.2	2.6	4.7
언어장애	2.1	3.3	3.1	5.2	5.7	6.1	6.8	4.6
기억력 저하, 기억장애	14.4	6.5	9.2	10.3	12.5	10.2	12.8	11.0
정신병성 증상 ¹⁾	0.0	2.2	2.0	2.1	3.4	6.1	7.7	3.3
신경증(불안증, 공포증) ²⁾	6.2	8.7	10.2	13.4	11.4	16.3	7.7	10.0
근골격계 증상	18.6	15.2	15.3	14.4	25.0	8.2	16.2	16.6
흉 통	3.1	6.5	4.1	1.0	3.4	0.0	3.4	3.4
호흡곤란	7.2	10.9	12.2	7.2	12.5	6.1	7.7	9.3
시력상실	2.1	2.2	4.1	2.1	3.4	0.0	0.9	2.2
난청, 청력상실	2.1	4.4	6.1	3.1	6.8	8.2	3.4	4.6
피부증상	40.2	42.4	44.9	56.7	47.7	49.0	38.5	45.1
성기능장애	0.0	3.3	0.0	2.1	0.0	4.1	0.9	1.3
악성 신생물	3.1	2.2	0.0	0.0	1.1	2.0	0.0	1.0
피로감	11.3	14.1	6.1	11.3	13.6	6.1	12.0	11.0
어지러움	5.2	5.4	11.2	9.3	6.8	10.2	6.0	7.5
기타 애매한 호소	4.1	4.4	5.1	5.2	4.6	2.0	2.6	4.1
당뇨병	3.1	1.1	1.0	0.0	0.0	2.0	2.6	1.4
체중감소	4.1	4.4	9.2	8.3	3.5	6.1	5.1	5.8

CMH linear trend test : 1) p=0.03 2) p=0.042

표 17은 의무기록에 기재된 호소증상들을 폭로수준별로 그 연관성을 검증한 결과이다. 면접자료와 같이 정신병성 증상이 유의한 연관성을 보였다. 의무기록과 설문 호소율을 빈도상으로 볼 때(기억장애 30:70, 신경증 16:64) 의무기록 호소율이 낮은 것은 대상자들의 호소가 의사들의 경우 주관적 의견으로 많이 걸려진 때문이라고 풀이된다.

보훈병원에서 검진받은 대상자 638명중 처음 진찰한뒤 최종진단을 위한 정밀검사 종류 등 그 방향을 결정하는데 중요한 역할을 하는 잠정진단(impression)이 기재된 대상자는 442명 뿐이었다. 잠정진단된 질병명을 동일한 원인에 의한 질병으로 추정되는 것끼리 다시 분류하여 각 유병률과 고엽제 폭로수준과의 연관성을 본 것이 표 18이

다. 표본수가 줄었지만 습진을 제외한 기타 피부 질환이 강한 연관성을 보이고 있다.

조직병리검사, MRI, CT, 여러가지 임상병리검사, 근전도와 신경전도속도 측정 등 많은 정밀검사결과를 종합하여 내린 최종진단은 일부 검사결과가 덜 나와서인지, 아니면 종합한 결과로도 확정짓기가 어려워서인지 최종진단이 기재된 의무기록은 1/3에 불과하여 겨우 218명 뿐이었다. 따라서 표 19에서 보는 바와 같이 통계적 유의성을 보인 질병이나 질병군은 하나도 없었다. 표본수가 적더라도 폭로수준이 높아짐에 따라 유병률도 함께 높아지는 경향조차도 악성신생물외에는 볼 수 없었다.

또한 최종진단된 표본수를 늘이고자 정밀검사 결과가 있는데도 최종진단이 붙지 않은 환례들을

표 17. 조사대상자 638 명의 폭로수준 및 호소증상 호소율 (%) (의무기록)

호소증상	폭로수준(대상수)							
	1 (n=97)	2 (n=92)	3 (n=98)	4 (n=97)	5 (n=88)	6 (n=49)	미상 (n=117)	계 (n=638)
사지의 통증	19.7	17.4	19.4	20.6	25.0	18.4	17.1	19.6
사지의 감각이상, 감각마비	21.7	27.2	25.5	28.9	18.2	24.5	15.4	22.7
사지의 약화, 운동장애, 떨림	25.1	29.4	28.6	34.0	35.2	36.7	29.9	32.3
사지의 경련	1.0	2.2	11.2	7.2	5.7	12.2	1.7	5.3
언어장애	2.1	6.5	2.0	1.0	4.6	2.0	3.4	3.1
기억력 저하, 기억장애 ¹⁾	3.1	1.1	4.1	3.1	4.6	10.2	8.6	4.7
정신병성 증상 ²⁾	1.0	0.0	2.0	2.1	3.4	4.1	6.0	2.7
신경증(불안증, 공포증)	2.1	1.0	2.0	4.1	2.3	6.1	1.7	2.5
근골격계 증상	23.7	25.0	13.3	27.8	22.7	24.5	25.6	23.2
흉 통	4.1	2.2	2.0	0.0	2.3	4.1	4.3	2.7
호흡곤란	6.2	1.1	6.1	4.1	5.7	0.0	1.7	3.8
시력상실	0.0	1.1	1.1	1.1	0.0	0.0	0.0	0.5
난청, 청력상실	2.1	2.2	2.0	3.1	4.6	4.1	2.6	2.8
피부증상	24.7	19.6	15.3	33.0	21.6	26.5	16.2	21.9
성기능장애	2.1	2.2	0.0	2.1	0.0	0.0	1.7	1.3
약성 신생물	0.0	2.2	0.0	0.0	0.0	4.1	0.0	0.6
피로감	4.1	4.4	3.1	0.0	1.1	0.0	4.3	2.7
어지러움	5.2	3.3	3.1	5.2	3.4	2.0	3.4	3.8
기타 애매한 호소	1.0	3.3	5.1	2.1	4.6	4.1	2.6	3.1
당뇨병	8.3	4.4	5.1	1.0	1.1	2.0	3.4	3.8
체중감소	2.1	2.2	5.1	3.1	2.3	2.0	1.7	2.7

CMH linear trend test : 1) p=0.049 2) p=0.06

표 18. 폭로수준별 잠정진단된 질병의 유병률 (%) (442/638)

잠정진단된 질병명	폭로수준(대상수)							
	1 (n=69)	2 (n=58)	3 (n=65)	4 (n=74)	5 (n=59)	6 (n=43)	미상 (n=74)	계 (n=442)
신경증성/정신병성 정신장애	1.5	10.3	9.2	6.8	8.5	7.0	6.8	7.0
말초신경병증	20.3	20.7	21.5	17.6	22.0	25.6	23.0	21.3
신경근장애, 신경근염	40.6	44.8	41.5	47.3	47.5	48.8	35.1	43.2
마비, 추간판탈출증	18.8	17.2	16.9	16.2	20.3	25.6	4.1	16.3
버거씨 병	7.3	6.9	3.1	0.0	1.7	0.0	4.1	3.4
기타 피부질환 ¹⁾	10.1	17.2	12.3	20.3	13.6	30.2	14.9	16.3
습진	18.8	12.1	20.0	10.8	11.9	18.6	9.5	14.3
근위축증, 근병증	1.5	1.7	0.0	2.7	0.0	2.3	2.7	1.6
뇌병증	7.3	1.7	4.6	2.7	3.4	4.7	1.4	3.6
당뇨병	0.0	0.0	3.1	0.0	1.7	2.3	1.4	1.1
척추분리증, 척추병증 등	4.0	3.5	1.5	1.4	1.7	2.3	0.0	2.0
뇌혈관 질환	0.0	1.7	0.0	1.4	0.0	4.7	2.7	1.4
외상후 정신장애	0.0	1.7	0.0	2.7	1.7	2.3	1.4	1.4

CMH linear trend test : 1) p=0.031

표 19. 폭로수준별 최종진단명의 유병률(%) (218/638)

폭로수준(대상수)	1	2	3	4	5	6	미상	계
최종 진단명	(n=30)	(n=28)	(n=30)	(n=35)	(n=30)	(n=23)	(n=42)	(n=218)
신경증성/정신병성 정신장애	6.7	0.0	0.0	0.0	0.0	4.4	7.1	2.8
말초신경병증	6.7	7.1	6.7	5.7	3.3	4.4	2.4	5.1
신경근장애, 신경근염	3.3	3.6	13.3	2.9	3.3	8.7	4.8	5.5
기타 피부질환	30.0	42.9	43.3	31.4	60.0	17.4	23.8	35.3
습진	26.7	25.0	30.0	25.7	23.3	34.8	16.7	25.2
악성 신생물	0.0	0.0	0.0	2.9	3.3	4.4	7.1	2.8
당뇨병	10.0	3.6	10.0	0.0	3.3	8.7	11.9	6.9
중추신경병증	0.0	7.1	0.0	8.6	6.7	13.0	2.4	5.1
고혈압	10.0	14.3	6.7	14.3	20.0	4.4	11.9	11.9

임상전문가가 다시 검토하여 최종진단을 붙인 총 516례에 대하여 검증한 결과(표 20)도 마찬가지로 통계적 유의성이 있는 연관성을 보인 질병군은 없었다.

본 고엽제의 건강위해에 관한 예비적 역학조사 결과를 총괄하여 원래 설정했던 목적과 비교 할 때 앞에 제시된 여러가지 극복하기 어려운 제한 점에도 불구하고 최대한의 목적을 달성한 것으로 판단된다. 즉 본격적 역학조사에 기초자료를 제공하고자 수행된 본 예비적 역학조사의 네 가지를 구체적 목적별로 분석해 보면 다음과 같다.

첫째, 그동안 발표된 고엽제의 각종건강위해에 관한 문헌을 고찰하여 세계적 연구결과 및 동향을 정리하는 부분에서는 일부 입수할 수 없는 보고서 형식의 문헌을 제외하고는 그 연구방법과 결론유도에서 선정된 기준에 따라 우수하고 믿을 만하다고 판정되었으며 널리 인용되고 있는 논문을 고찰, 정리함으로써 앞으로의 연구방향을 가늠할 수 있게 되었다. 더구나 지난해 하노이에서 개최되었던 국제회의에 참가하여 한국연구자료를 발표하여 한국의 고엽제 위해상황 및 이에 대한 깊은 관심을 국제적으로 표명한 귀중한 기회

표 20. 폭로수준별 재검토 진단명의 유병률(%) (516/638)

폭로수준(대상수)	1	2	3	4	5	6	미상	계
재검토 진단명	(n=77)	(n=79)	(n=73)	(n=80)	(n=69)	(n=44)	(n=94)	(n=516)
신경증성/정신병성 정신장애	1.3	1.3	2.7	1.3	0.0	2.3	7.5	2.5
말초신경병증	9.1	6.3	8.2	7.5	5.8	9.1	7.5	7.6
신경근장애, 신경근염	19.5	10.1	16.4	10.0	17.4	20.5	9.6	14.2
기타 피부질환	10.4	11.4	11.0	16.3	14.5	11.4	11.7	12.4
습진	23.4	12.7	19.2	16.3	20.3	25.0	10.6	17.4
악성 신생물	1.3	5.1	0.0	2.5	2.9	0.0	5.3	2.7
당뇨병	3.9	3.8	5.5	0.0	4.4	4.6	5.3	3.9
추간판탈출증	27.3	31.7	19.2	31.3	27.5	25.0	16.0	25.2
고혈압	7.8	6.3	6.9	8.8	13.0	6.8	8.5	8.3
버거씨 병	5.2	3.8	2.7	0.0	1.5	2.3	2.1	2.5
뇌혈관질환	1.3	2.5	4.1	2.5	2.9	4.6	5.3	3.3

가 되었다. 뿐만 아니라 과학적 연구방법에 의한 우수한 연구란 평가를 받았으며 여러나라에서 수행되었거나 수행되고 있는 연구의 동향 및 연구의 질(質)도 알아 볼 수 있는 계기가 되었다.

특히 인체내 혈액이나 지방조직에서 다옥신 함량을 측정하여 고엽제폭로를 결정한다는 연구과제에 대해서는 이 화학물질의 대사과정과 생태계내의 반감기 등을 고려할 때 별 의미가 없음을 알 수 있었고 폭로 20~30년 뒤에 문제가 되는 여러 가지 건강위해증은 다옥신의 직접적 독성에 의한 것이라기 보다 폭로당시 인체의 면역체계를 변화시킨 어떤 세포유전자 수준에서의 장애일 수 있다는 새로운 관점표명에 좋은 반응을 얻었다. 이는 우리가 동물실험으로 계속 연구할 과제이기도 하다. 이들 결과나 경험, 그리고 국제적 입지의 수립은 본격적 역학조사에 여러 측면에서 큰 도움을 줄 것이다.

둘째, 고엽제에 폭로된 파월장병의 면접 및 검진결과(의무기록)의 분석으로 이들의 고엽제위해 정도를 파악하는 부분은 만족할만한 결과를 얻지는 못했으나 어떤 종류의 건강위해증을 폭로된 본인들이 피해증으로 인지하고 있으며 그 규모의 크기(호소율 및 유병률)가 어떠한지를 알 수 있었다. 다만 많은 예산을 쓴 고가(高價)의 정밀검사에도 불구하고 진단의 정확도(validity)는 연구자들이 직접한 것이 아니어서 또, 다각도에서 본 평가가 아니어서 보증하기가 어렵다는 아쉬움이 있다. 우리 연구자들의 의견으로는 제한된 시간에 수행할 검진사들의 업무부하가 너무 컸으며 한정된 전문적 지식으로 한사람의 의사가 복잡하고 다양한 검진결과를 종합해서 최종진단을 결정한다는 것 자체에 무리가 있기 때문이라고 판단되었다. 더구나 보상이 따르는 즉, 피검자의 이해관계가 개입된 매우 무거운 책임때문에 많은 경우 확신이 서지 않을 때는 진단내리기를 회피한 듯 했다.

셋째, 고엽제폭로와 건강위해증간의 원인적 연관성을 확정할 수 있는 본격적 역학조사의 필요

성과 타당성, 그리고 연구의 실행가능성을 타진하는 부분에서는 본 예비적 역학조사의 경험과 결과를 통해 상당수준의 결론에 도달할 수 있었다. 거듭된 자문회의 결과에서도 합의된 바와 같이 본격적 역학조사는 ① 치료와 보상을 위한 피해자를 정확하고 공정하게 선별할 수 있는 진단 기준의 마련, ② 피해자로 판정받지 못한 피해주장 장병들을 설득시킬 수 있는 과학적 근거자료의 마련, ③ 외국장병들과는 유전적, 행태적, 생활양식상 차이를 가진 한국장병 고엽제 위해증의 진상을 밝혀야 할 학문적 사명 내지 책임 등의 이유에서 필요하다는 결론이다.

한편 예비적 역학조사에서 얻은 결과와 경험을 토대로 완전하게 사전에 설계된 연구방법으로 수집자료에 대한 정확도와 신뢰도를 철저히 검증하면서 단계적으로 수행하면 주어진 병증(病症)들과 고엽제폭로와의 원인적 연관성을 확정할 수 있을 것이며 외국에서 발견 못한 병증도 찾아낼 가능성도 있다는 것이 연구자들의 의견이다.

넷째, 본격적 역학조사방법의 개발 및 검토부분인데 폭로정도를 측정하는 기술적 문제와 위해증을 찾아내는 검진상 문제 등은 예비적 역학조사에서 이미 많은 부분이 발견되어 검토되었다. 고엽제 폭로와 추정 위해증간의 원인적연관성을 확정하는데 있어 가장 중요한 것은 이들 두 변수, 즉 폭로와 그 영향인 건강위해를 얼마나 정확하게 측정하느냐 하는 것이다. 외국의 경우에도 연구상 가장 어려운 문제로 논란이 되고 있는 것이 폭로의 정도를 무엇으로 확인하느냐는 것이다. 많은 연구논문들의 결론이 서로 다른 주된 원인이 바로 이 폭로여부와 정도를 어떤 방법 및 기준으로 결정했느냐가 다르기 때문이다. 이를 해결하기 위해 개발된 객관적 방법이 혈액이나 지방조직내 다옥신 함량인데 이 측정단위는 100만의 세제곱(100만의 2제곱=1조)인 ppt(part per trillion)이다. 우리가 흔히 쓰는 ppm(part per million=100만분의 1)단위도 미세량의 측정이어서 동일한 시료인데도 측정때마다 다른 변동이 심한데

ppt는 더 말할 나위도 없다. 어쨌든 미국에서 1건 당 2,000불의 비용을 들여 측정된 조직내 또는 혈액내 디옥신 측정치도 폭로상황과의 상관관계가 일정하지 않아 많은 학자들은 믿지 않는 경향이 다.

미국과학원보고서에서는 디옥신 대사의 개체별 변동에 대한 이해의 부족, 미세량 측정시 큰 폭의 오차, 폭로상황과의 상관성 결여 등의 이유로 혈청내 디옥신 측정치는 폭로정도를 가늠하는데 유용한 지표가 못된다고 논술했다.

우리나라에서도 동물실험으로 객관적으로 폭로를 확인할 수 있는 어떤 생물학적 표식자(biological marker)가 개발되면 다행이지만 그렇지 못할 경우에는 국방부의 협조를 얻어 파월장병별 주둔지역, 담당업무, 주둔 년도와 기간, 개인행태 등에 관한 정보를 기록에서 얻을 수 있다면 폭로 정도에 대한 폭로지수는 훨씬 정확해 질 것이라는 추정이다.

건강위해증에 대한 진단의 정확도는 전문가로 구성된 연구팀이 연구대상자들을 직접 검진하고 여러가지 검진결과를 종합하여 진단기준을 설정한 뒤 연구팀원 이외의 외부 전문가로 구성된 위해증진단위원회에서 최종결정하도록 하는 체계를 활용하면 누구나 신뢰할 수 있는 수준으로 높일 수 있을 것이다.

요약 및 결론

월남전에서 작전용으로 살포되었던 고엽제는 여러 종류의 화학물질로 이루어졌으며 고엽제 합성과정에서 불순물로 오염된 TCDD, 일명 디옥신은 동물실험과 폭로되었던 농부, 벌목공, 화학공장 근로자들에게 건강위해가 큰 것으로 알려져 있다. 파월국군 약 22만명, 연인원 약 32만명에 달하는 한국군중에서도 고엽제 폭로로 인한 피해가 오래전부터 호소되어 왔으나 미국, 호주, 뉴질랜드의 월남참전 재향군인들이 이를 문제화하여 화학제조회사로부터 고엽제 기금을 지불받고 이

들 나라에서 입법화된 뒤, 우리 나라는 1991년부터 관심을 갖기 시작하여 1993년 5월부터 관련법령이 시행되고 있다. 그러나 폭로환경과 정도가 다르고 체질 및 일상생활행태가 달라 고엽제 폭로로 인한 위해증의 정도와 종류가 다를 수 있음에도 불구하고 우리 나라 폭로장병들의 건강위해에 대한 역학적 연구자료가 없어 외국의 연구결과에 의존하고 있는 실정이다.

본 예비적 역학조사는 국가적차원에서 막대하게 중요한 고엽제 문제를 세계적으로 발표된 문헌을 철저히 고찰하여 그 실체를 명확히 파악하고, 보훈병원 검진 피해자들을 대상으로 한 면접 조사와 의무기록 조사를 통한 연구자료를 토대로 언제인가는 해야 될 본격적 역학조사에 방법론적 기초자료를 제공할 목적으로 시도되었다.

많은 제한점은 있으나 잠정적으로 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 문헌고찰

여러 문헌 중 1994년 최종적으로 종합고찰된 미국립과학원의 보고서가 가장 포괄적이었다.

1) 동물실험을 통해 본 디옥신 독성은 매우 높아 발암성과 기형유발성이 있었으며 신경계, 내분비계, 생식기계 등 모든 장기에 병변을 유발하는 것으로 보고되었다.

2) 사람의 고엽제 위해증에 관한 연구문헌은 매우 다양하나 수십편의 원저 논문중 압과의 연관성을 보고자 하였던 문헌이 많았다. 그 중 관련문헌들을 질병별로 분류하였을 때 연구문헌 모두에서 통계적 연관성을 보인 질병은 없었다. 그러나 결과의 일정성이나 생물학적 개연성 등을 판단기준으로 적용했을 때 원인적 연관성이 인정되는 경우, 원인적 연관성의 가능성이 있는 경우, 그리고 현재의 지식으로는 원인적 연관성이 없는 경우 등 크게 세가지 범주로 나눌 수 있었다. 각각의 범주에 해당하는 질병은 다음과 같다.

(1) 원인적 연관성이 인정되는 경우: 폐암,

호지킨병, 비호지킨 림프종, 연조직 육종
암, 염소성 여드름, 말초신경염

(2) 원인적 연관성의 가능성이 있는 경우: 위
암, 림프계 및 조혈계 암, 다발성 골수종,
피부암, 소화기계 질환, 제 2세대의 출생
시기형중 증추신경계 기형

(3) 원인적 연관성이 없는 경우: 구강 및 인
두암, 식도암, 전립선암, 신장암, 방광암,
뇌 및 증추신경계 암, 순환기계 질환, 호
흡기계 질환

3) 고엽제에 폭로된 재향군인들의 인체내
TCDD 수준은 이미 여러번의 반감기를 거쳤
기 때문에 현재 일반인과는 큰 차이가 없는
수준이란 보고이다.

4) 하노이 국제회의에서의 우리나라 상황에 대
한 발표와 참여는 국제적으로 우리나라의 고
엽제 위해에 관한 관심을 알려주는 계기가
되었고 많은 새로운 정보와 국제적 반응을
감지하는데 도움이 되었다.

2. 우리나라 파월 피해장병 639명을 대상으로 한
면접 및 검진 의무기록 조사결과는 제한적이나
마 요약하면 다음과 같다.

1) 조사대상자의 일반적 특성을 보면 모두 남성
이었으며 연령은 41~50세가 80%였다. 파
월 연도는 1965~1970년에 파월되었던 장병
이 대상자의 약 80%를 차지했고, 파월 기간
은 1년 내외였던 사람이 63%였다.

2) 이들이 가장 빈번히 호소했던 증상은 사지의
감각이상, 운동성약화, 동통 등 말초신경병
증과 피부질환, 근골격계 질환이었는데 서로
다른 면접자와 환경에도 불구하고 면접시 호
소증상과 의무기록에 기재된 증상의 일치율
은 비교적 높았다.

의무기록에 검진자 중 잠정진단은 69%, 최
종진단은 32%만이 기재되었다.

3) 고엽제 폭로수준과 건강위해간의 연관성을
보기 위하여 폭로지수와 사건율간의 관계를

Cochran-Mantel-Haenszel linear trend test 로
검정한 결과,

(1) 면접에서 조사된 총임신수, 자연유산수,
현존자녀수, 건강상 문제를 가진 자녀수,
사고경험수, 자살기도수, 성생활장애 등
7개항목 중 통계적 연관성이 있는 것은
자연유산, 건강상 문제가 있는 자녀, 성생
활 장애 등이었다.

(2) 설문조사시 호소된 증상중 폭로정도와
유의한 연관성을 보인 것은 정신병성 증
상과 불안증과 공포증을 포함하는 신경
증이었다.

(3) 의무기록에 기재된 호소증상에서는 기억
장애와 정신병성 증상이 통계적으로 유
의한 연관성을 보였다.

(4) 조사대상 638명 중 442명만의 잠정진단
이 기재되었는데 고엽제 폭로지수와
연관성이 유의한 진단명은 습진을 제외
한 기타 피부질환이었으며, 최종진단명
이 기재된 218명의 자료에서는 어느 질
병군도 폭로정도와 연관성을 보이지 않
았다.

따라서 통계적 연관성 여부로 고엽제관련
위해증을 선별하려던 목적은 성취되지 못하
였다.

4) 본 예비적 역학조사의 결과와 경험을 바탕으
로 노력, 시간, 비용이 많이 들더라도 고엽제
폭로 파월장병들의 건강위해를 확인해야 할
도의적, 사회적, 국제적, 그리고 학문적 이유
에서 본격적(확대) 역학조사는 필수적이며
성취가능할 것이라고 결론지었다.

-이 연구는 일부 서울대학교 발전기금과 보훈병
원 용역연구비로 이루어졌으며 본 연구를 위해
적극적인 협조를 해주신 보훈병원 당국과 관련
직원 여러분께 감사드립니다.-

참고문헌

Institute of Medicine. *Veterans and Agent Orange-Health Effects of Herbicides Used in Vietnam*. Washington, D.C., National Academy Press, 1994
국가보훈처. 고엽제 자문협의회 회의자료. 1994
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

박영주, 김정순. 고엽제 위해증에 관한 문헌고찰. 한국역학회지 1994; 16(1):84-115
김정순, 임현술, 이홍복, 이원영, 박영주, 김성수, 파월. 국군장병들의 고엽제 위해증에 대한 예비적 역학조사 결과보고서. 1994
Herbicides in War, the Long-term Effects on Man and Nature. 2nd International Symposium 15-18 November 1993, Ha Noi, Vietnam, 1993