



PARATHION(9)

연세대학교 보건대학원 / 김치년

CAS 번호 : 56-38-2

동义词 : Bladan® ; O,O-Diethyl O-p-nitrophenyl phosphorothioate ; DNTP ;
Ethyl parathion ; Paraphos® ; Alkron® ; Alleron® ; Aphamite® ; Etilon® ;
Folidol® ; Fosferno® ; Niram® ; Parapos® ; Rhodiatos® ;

분자식 : C₁₀H₁₄NO₆PS

TLV-TWA, 흡입성 에어로졸 및 증기를 포함하여 0.05 mg/m³ ; 피부 ; A4

사람대상의 연구

실험 연구

반면 5일 동안 1 또는 2 mg/day를 복용한 남자들에서는 임상적 징후 뿐 아니라 RBC와 혈장의 cholinesterase 활성도에 변화가 없었다.⁴⁸⁾ 2% 파라티온 분진이 포함된 옷을 7시간 동안 입은 사람의 피부 노출 분석 결과, RBC와 혈장의 cholinesterase 활성도가 112시간 동안 배설된 소변의 p-nitrophenol과 상관성이 있는 것으로 밝혀졌다.⁹³⁾ 파라티온 독성의 어떠한 징후도 관찰되지 않았다. 혈장과 RBC의 cholinesterase 활성도의 최대 감소는 노출 후 각각 12시간과 24시간 후에 나타났으며, 그 때의

감소율은 56%와 16%이었다.⁹³⁾

본 연구자들은 파라티온 18.2 mg이 103 시간 동안 체내에 흡수된다고 추정하였는데, 이는 70 kg 체중을 가진 성인을 기준으로 했을 때 약 0.06 mg/kg/day에 해당되는 수치이다. 흡입 노출에 따른 파라티온의 독성과 cho-linesterase의 억제를 평가하기 위해 한 명의 사람을 362 square-inch 이상되는 지역에서 인위적으로 파라티온을 분사하여 4일 동안 하루 30분씩 노출시켰다.⁹⁴⁾

노출 4일 후 독성 증세는 관찰되지 않았으나, RBC와 혈장의 cholinesterase 활성도는 각각 노출 이전 수준의 70%와 71%인 것으로 조사되었다.

본 연구자들은 파라티온 2.5 mg이 매일 체내에 흡수된다고 추정하였으며, 이는 70 kg 성인 기준시 0.04 mg/kg/day에 해당되는 것이다. 이 결과는 약 0.03 mg/kg/day의 파라티온 노출 중단 후 4달 안에 RBC의 cholinesterase 활성도가 정상 수준으로 되 돌아온다는 위에서 언급한 직업병 연구와 일치하는 것이다.⁸⁷⁾

TLV 권고

흡입성 에어로졸과 증기상 형태로 파라티온의 TLV-TWA를 0.05 mg/m³으로 설정하였다. 이 노출기준은 파라티온 노출에 따른 작업자의 콜린성 증세와 다른 유해한 생물학적 효과 발생을 방지하기 위함이다.

이 수치는 인간 대상 연구를 통해 얻어진 NOAEL로부터 유래한 것으로 작업자 집단에서 RBC의 acetylcholinesterase 활성도의 어떠한 감소도 일으키지 않는 수준의 양과 상응한다. 이러한 접근은 RBC의 acetylcholinesterase 억제가 파라티온 취급자에게서 일어나지 않는다는 것을 확인하기 위해 활용되는 생물학적 노출 지수(BEI)의 것과 일치한다. 포화된 것으로 추정되는 증기 농도는 확실히 TLV-TWA 수준에서 노출량에 기여를 하기 때문에 샘플링 하는 동안 채취된 입자의 손실이 발생할 수도 있기 때문에 전체 공기 중 노출 농도 산정시에는

입자상과 증기상의 농도를 모두 고려하여 합산해야 한다.

위에서 요약된 바와 같이, RBC의 acetylcholinesterase 억제에 대한 NOAELs는 0.1 mg/kg/day 이하이다. 약 0.03 또는 0.08 mg/kg/day의 노출은 RBC의 cholinesterase를 유의한 수준으로 억제하지 못하지만^{48, 92)}, 0.1 mg/kg/day 이상의 노출된 사람 그룹에서는 RBC의 cholinesterase가 억제되었다.^{26, 92)}

파라티온 취급 작업자들 대부분은 피부로 흡수되기 쉽기 때문에 피부 노출에 의한 독성은 특히 더 위험하다. 인간에 있어 피부 흡수는 매우 광범위하여⁵²⁾ acetylcholinesterase의 높은 억제로 인한 많은 사망자수와 관련성이 높다.¹⁾ 따라서 파라티온은 “피부” 경고 주석이 지정되어 있고, 어떤 경우에서라도 피부 노출을 최소화해야 한다. 아직은 “감작제”에 대한 경고 주석을 제안할 정도의 유용한 자료는 확보되어 있지 않다.

파라티온이 발암성 물질이라는 증거도 아직까지 제시되지 못했다. 하지만, 수컷 실험 동물 쥐를 대상으로 한 연구에서는 파라티온이 암을 유발할 수 있는 의심 물질이라는 결과가 보고되었기 때문에 A4(사람에서의 발암성물질로 분류되지 않음)로 지정되어 있다. chlorpyrifos에 대한 특정 BEI(생물학적 지표)는 제시되어 있지 않다. BEI 관련 더 많은 정보를 얻으려면 BEI® Documentation을 참고해야 한다. TLV의 설정

근거는 콜린효능성이다.

0.3 mg/m³

파라티온 TLV의 역사 변화

- 1953년 : TLV-TWA, 0.1 mg/m³ 제안
- 1955년-현재 : TLV-TWA, 0.1 mg/m³
- 1961년-현재 : “피부” 경고주석 권고
- 1976년-1985년 : TLV-STEL, 0.3 mg/m³
- 1984년 : TLV-STEL 철회 제안
- 1986년 : TLV-STEL 철회
- 2000년 : 흡입성 에어로졸과 증기로서 TLV-TWA 0.05 mg/m³을 제안, “피부” 경고주석 제안, A4 제안
- 2003년 : 흡입성 에어로졸과 증기로서 TLV-TWA 0.05 mg/m³을 권고, “피부” 경고주석 권고, A4 권고

참 고 문 헌

1. Gallo MA; Lawryk NJ: Organic phosphorus pesticides. In: Handbook of Pesticide Toxicology, Classes of Pesticides, pp. 1040-1049. WJ Hayes and ER Laws Jr, Eds. Academic Press Inc., New York (1991).
26. Edson EF: Summaries of toxicological data. no-effect levels of three organophosphates in the rat, pig, man. Food Cosmet Toxicol 2:311-316 (1964).
48. Morgan DP; Hetzler HL; Slach EF; Lin LI: Urinary excretion of parantitrophenol and alkyl phosphates following ingestion of methyl or ethyl parathion by human subjects. Arch Environ Cont Toxicol 6:159-173 (1977).
52. Maibach HI; Feldmann RJ; Milby TH; Serat WF: Regional variation in percutaneous penetration in man. Arch Environ Health 23:208-211 (1971).
87. Brown HV; Bush AF: Parathion inhibition of cholinesterase. Arch Ind Hyg Occup Med 1:633-636 (1950).
92. Rider JA; Moeller HC; Puletti EJ; Swader JI: Toxicity of parathion, systox, octamethyl pyrophosphoramide, and methyl parathion in man. Toxicol Appl Pharmacol 14:603-611 (1969).
93. Hayes Jr GR; Funckes AJ; Hartwell WV: Dermal exposure of human volunteers to parathion. Arch Environ Health 8:829-833 (1964).
94. Hartwell WV; Hayes JRG; Funckes AJ: Respiratory exposure of volunteers to parathion. Arch Environ Health 8:820-825 (1964).