



PARATHION(3)

연세대학교 보건대학원 / 김 치 년

CAS 번호 : 56-38-2

동의어 : 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

실험동물 연구

아만성 연구

6주 동안 암수를 대상으로 5마리의 흰쥐와 5마리의 생쥐군에게 각각 파라티온 5, 10, 20, 40, 80, 160, 320 ppm을 함유한 사료를 공급하였다. 생쥐의 그룹에게는 파라티온이 640 또는 1280 ppm 포함된 사료를 같은 기간 동안 공급하였다²⁷⁾. 급식 완료 후 2주 동안 노출 그룹들의 반응 양상을 관찰하였다. 그 결과, 흰쥐의 경우 5-40 ppm 수준은 영향이 없었으나, 암컷 쥐는 80 ppm 이상에서, 수컷 쥐는 160 ppm 이상에서 생

쥐는 320 ppm 이상에서 체중 감량에 따른 치사가 관찰되었다.

눈 독성은 젤라틴 캡슐을 통해 파라티온 0.02, 0.08, 8 mg/kg/day 수준으로 6개월 동안 개에 노출한 연구를 통해 조사되었다.²⁸⁾ 8 mg/kg/day 수준에서 1주부터 2주까지는 혈장의 콜린에스테라아제 활성도가 대조군에 비해 21-25%로 감소되고, RBC의 콜린에스테라아제 활성도는 78-87% 감소가 6주에서 26주 사이에 관찰된 반면, 망막의 콜린에스테라아제 활성도는 26주에서 대조군보다 45-63% 감소를 보였다. 하지만, 어떠한 노출 수준에서도 파라티온에 의

한 눈 독성 및 부교감 신경의 이상 징후는 관찰되지 않았다.

만성/발암성 연구

비글 개(beagle dog)를 대상으로 12개월 동안 파라티온 0, 0.01, 0.03, 0.10 mg/kg/day에 해당되는 사료를 급여하였다⁶⁾. 그 결과 부교감 독성은 관찰되지 않았다. 혈장과 RBC의 콜린에스테라아제 활성도는 2개월과 12개월에서는 모든 수준에서 감소되었으나 4개월에서는 감소되지 않았다. 뇌의 콜린에스테라아제는 0.03 mg/kg/day에 노출된 그룹에서만 유의하게 감소되었다.

캡슐 형태로 0, 0.0024, 0.079, 0.7937 mg/kg/day에 해당되는 파라티온을 6개월 동안 비글 개(beagle dog)를 대상으로 투여하였다. 0.7937 mg/kg/day로 투여된 개들은 혈장, RBC, 뇌의 콜린에스테라아제 활성도가 유의하게 감소되었고, 암컷의 경우 0.079 mg/kg/day로 투여된 경우에서 혈장 콜린에스테라아제 활성도만 감소되었다.

10마리의 수컷 흰쥐들에게 파라티온 10 ppm 또는 25 ppm이 함유된 사료를 88주 동안, 50 ppm 또는 100 ppm이 함유된 사료를 104주 동안 급여하였다. 암컷 흰쥐들에게는 파라티온 10 ppm 또는 50 ppm이 함유된 사료를 64주 동안 급여하였고, 몇몇 암컷 흰쥐들에게는 파라티온 100 ppm이 함유된 사료를 기간을 정하지 않고 공급하였다²⁹⁾.³⁰⁾ 파라티온 100 ppm이 함유된 사료를 공

급받은 흰쥐들에게서 첫 몇 주 동안 가끔 말초적인 떨림 증세와 과격한 행동들이 관찰되었으나 그 이후에는 안정화되었다. 수컷 흰쥐들보다는 암컷 흰쥐들이 파라티온의 영향을 더 심각하게 받는 것으로 나타났다. 50 ppm 수준에서 흰쥐들은 전체 실험기간 동안 별다른 반응을 보이지 않았다. 성별에 관계없이 어떠한 파라티온 노출 수준에서도 흰쥐들의 떨림 증세는 발견되지 않았다²⁹⁾.

36마리의 수컷과 암컷 흰쥐들에게 파라티온이 10, 20, 50, 75, 100 ppm이 함유된 사료를 1년동안 하루에 한번 공급하였다³¹⁾. 75 ppm 또는 100 ppm 노출 수준에서 흰쥐들은 심각한 증세를 보여 각각 노출 후 27일과 19일 되는 날에 파라티온이 포함된 사료 공급을 중단하였다. 파라티온 50 ppm이 함유된 사료를 공급받은 흰쥐들은 심각한 독성 장애를 보이지 않아 1년 동안 실험이 유지되었다. 상당한 치사율이 파라티온 50 ppm, 75 ppm, 100 ppm이 함유된 사료를 공급받은 흰쥐들에게서 나타났다. 한편 파라티온 10 ppm 또는 20 ppm이 함유된 사료를 공급받은 흰쥐들에게서는 어떠한 독성 징후가 관찰되지 않았다.

미국 국립암센터에서 암수의 B6C3F1 생쥐들과 Osborne-Mendel 쥐들의 체내 파라티온을 정량화하는 연구가 수행되었다²⁷⁾. 파라티온 80 ppm 또는 160 ppm이 함유된 사료를 62-80주 동안 생쥐들에게 공급하였고 그 이후 9-28주 동안 관찰을 수행하였

다. 떨림, 탈모증, 비정상적 팽창, 설사, 과도 흥분 증세가 두 노출 수준에서 암수 생쥐 모두에게서 발견되었다. 수컷 쥐들에게는 파라티온 32 ppm과 63 ppm이 함유된 사료를 13주 또는 67주 동안 공급한 반면, 암컷 쥐들에게는 파라티온 23 ppm 또는 45 ppm이 함유된 사료를 13주, 21주, 46주 동안 공급하였다. 공급이 끝난 후 추가적으로 32주 동안 관찰하였다. 일반적인 떨림 증세와 설사가 관찰되었는데, 특히 급이 기간이 길수록 그 현상이 뚜렷하였다. 파라티온을 상대적으로 많이 공급받은 암수 쥐들에게서 부신 피질의 선종 및 악성 종양 생성 증가가 관찰되었다. 이러한 종양의 대부분은 선종으로 악성 종양의 발현은 2마리의 암수 쥐들에게서만 나타났다. 이러한 결과들을 근거로 미국 국립암센터는 파라티온이 B6C3F1 생쥐에게는 발암성 물질이 아니나, 쥐들의 경우에는 발암성에 대한 증거가 분명치가 않다고 결론을 내렸다²⁶⁾. 파라티온

의 노출기간이 수명기간보다 짧고, 부신 피질의 선종이 나이든 쥐들에게서는 때때로 저절로 발생된다는 점, 대부분의 종양이 선종이라기보다는 악성 종양이라는 점을 들어 IARC는 지금까지의 실험 데이터들을 가지고 파라티온이 동물에게서 발암성을 유발하는지를 규명하는 것은 현재로서는 어렵다고 결론을 내렸다³²⁾.

또 다른 연구에서 파라티온 노출그룹으로 암수 각각 60마리의 Sprague-Dawley 흰 쥐들을 대상으로 파라티온이 0, 0.5, 5.0, 50 ppm 함유된 사료를 수컷 쥐에게는 100주, 암컷 쥐에게는 120주 동안 공급하였다. 5 ppm 노출 그룹에서의 치사율은 7-23주 사이 기간 동안에는 증가하였으나, 다른 노출 그룹에서의 치사율은 대조군과 실험 종료 시까지 유사하였다. 파라티온의 최대 허용 용량은 본 연구의 최대 공급 용량을 약간 초과하였으나, 종양 형성의 반응은 관찰되지 않았다⁷⁾.

참 고 문 헌

6. US Environmental Protection Agency, Office of Pesticide Programs. Memorandum. Subject: Ethyl Parathion Report of the Hazard Identification Assessment Review Committee. From: N.C. Paquette and J. Rowland, To: A. Nielsen, HED Doc No. 012549. US EPA, Washington, DC (April 18, 1998).
7. US Environmental Protection Agency: Parathion. In: Integrated Risk Information System (IRIS) Substance Datafile. Online at: <http://www.epa.gov/ngispgm3/iris/subst/0327.htm> accessed April 1999.
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).
27. U.S. National Cancer Institute: Bioassay of Parathion for Possible Carcinogenicity. National Technical Information Service, Springfield, VA (1979).
28. Atkinson JE; Bolte HF; Rubin LF; Sonawne M: Assessment of ocular toxicity in dogs during six months' exposure to a potent organophosphate. J Appl Toxicol 14:145-152 (1994).
29. Hazelton LW; Holland EG: Pharmacology and toxicology of parathion. Adv Chem Ser 1:31-38 (1950).
30. Hazelton LW; Holland EG: Toxicity of malathion. summary of mammalian investigations. Arch Ind Hyg Occup Med 8:399-405 (1953).
31. Barnes JM; Denz FA: The chronic toxicity of pnitrophenyl diethyl thiophosphate (E605): a long-term feeding experiment with rats. J Hyg 49:430-441(1951).
32. International Agency for Research on Cancer: IARC Monographs on the Evaluation of the Carcinogenic Risk of Chemicals to Humans, Vol 30, Miscellaneous Pesticides, pp. 153-181 (1983).