

# MONOCROTOPHOS(2)

CAS: 6923-22-4

동의어: Azodrin[Registered]; Monocron[Registered];  
Nuvacron[Registered]

Dimethyl 2-methylcarbamoyl-1-methylvinyl  
phosphate;(E)-O,O-Dimethyl-O-(1-  
methyl-3-oxo-1-propenyl) phosphate;

화학식: C<sub>7</sub>H<sub>14</sub>NO<sub>3</sub>P

TLV-TWA: 0.25mg/m<sup>3</sup>, 피부

역. 연세대의대 김 치 년

## 약물동력학 / 대사연구

Monocrotophos의 대사는 흰쥐와 염소를 대상으로 수행되었다. 흰쥐의 경우, 동위원소로 처리한 monocrotophos를 경구 투여한 후 48시간 이내에 소변으로 투여량의 62.8%~71.3%가 배설되고, 대변으로는 5%가 배설되었다. 주요 요중 대사물질은 monocrotophos의 수산화물로 투여량의 12%~13%가 배설된다. 주요 대사물질은 O-desmethyl monocrotophos이다. 복강내 투여 결과도 경구 투여 결과와 유사하였다<sup>9)</sup>. 염소의 경우, monocrotophos를 투여한 결과 염소의 젖에서 매우 적은 양이 검출되었다<sup>10)</sup>.

## 사람 대상의 연구

Monocrotophos의 사고에 의한 섭취량과 계획된 섭취용량을 급성, 치사량, 치사량 부근의 용량으로 분류하였다. 여자에게 monocrotophos 1200mg을 섭취시킨 결과 뇌와 폐에 13ppm, 혈액에 12ppm, 신장에 11ppm 그리고 간에 1.8ppm의 고농도가 발견되었다<sup>11)</sup>. 사고로 섭취한 경우는 혼수상태가 있었지만 장기간 입원 후에는 회복이 되었다<sup>12)</sup>. 19세

대머리 남자의 두피에 570ml의 monocrotophos가 침척이 되었는데 초기에는 아무런 증상이 없었지만 28~38시간이 경과된 후에는 구토가 있었으며 혼수와 의식을 잃었으며 동공이 줄어들었다. 그는 10일 후에 병원에서 퇴원하였으나 사고

후 8주까지도 혈구의 cholinesterase 수치가 정상수준으로 회복되지는 않았다<sup>13)</sup>. 지원자들에게 동위원소로 처리한 monocrotophos를 정맥 투여한 후 4~8시간 후 소변에서 67±7%의 동위원소로 처리한 monocrotophos가 최대로 배설되었다. 상지에 투여한 경우에는 120시간 이내에 소변에서 14±7%의 동위원소로 처리한 monocrotophos가 배설되었다. 72시간 동안 피부에 도포시킨 경우에는 투여량의 33±9%가 흡수되었다<sup>14)</sup>.

Monocrotophos로 처리된 목화를 5시간 동안 취급하는 지원자에게서 48시간이나 72시간 이내에 아무런 유기인 중독증상이 나타나지 않았고 혈중 cholinesterase가 14% 감소하였다<sup>15)</sup>.

6명의 지원자에게 경구로 monocrotophos를 한달 동안 0.003mg/kg/day와 0.0057mg/kg/day을 섭취한 경우 혈장 cholinesterase가 각각 15%, 24% 감소하였다. 적혈구 cholinesterase는 변하지 않았다. 저용량에서는 혈장 cholinesterase가 10일에서 15일 동안 안정한 상태이지만 고용량에서는 점차 감소한다. 지원자들에게서 monocrotophos와 관련된 증상이나 징후는 나타나지 않았다<sup>16)</sup>.

## TLV 권고

Monocrotophos는 독성이 강하고 직접 작용하며 cholinesterase를 억제한다. 피부로 흡수되지만 대사와 배설이 빠르며 체내에 축적되지 않는다. 발표된 자료와 유기인 화합물과 유사하여 TLV-TWA를 0.25mg/m<sup>3</sup> 피부 표시와 함께 권고한다. Hayes<sup>1)</sup>는 작업장 공기중 농도가 0.25mg/m<sup>3</sup>일 때 작업자들의 용량은 0.007mg/kg/day라고 계산하였다. 현재 추가적인 독성자료와 산업위생학적 경험에 독성학적 기초에 근거한 STEL의 정량화가 안되어 현재 STEL을 권고하고 있지 않다. 8시간-TWA가 권고 기준 이내라 할지라도 TLV-TWA 상한치에 대한 안내와 관리 지침이 나와 있는 TLV/BEI 책자의 "Introduction to Chemical Substances"를 참고해야 한다.

## 다른 권고사항

OSHA PEL: OSHA에서는 monocrotophos

의 PEL-TWA of 0.25mg/m<sup>3</sup>로 설정하였다. OSHA에서는 monocrotophos의 PEL이 cholinesterase 감소의 심각한 위험으로부터 근로자를 보호할 수 있다고 결정하였다<sup>17)</sup>.

NIOSH REL/IDLH: NIOSH [Ex 8-47, Table N1]에서는 REL-TWA를 OSHA PEL과 동일한 0.25mg/m<sup>3</sup>로 설정하였다<sup>17)</sup>. NIOSH에서는 이 물질에 대한 IDLH는 설정하지 않았다.

PEL 또는 REL과 다른 TLV에 대한 AGIH의 이론적 견해: TLV는 피부표시가 포함되어 채택되었으며 1977, 1980, 1986년 TLV 문서에 포함되었으나 1991년까지 우연하게 TLV/BEL 책자에는 빠져 있다.

NTP 연구: NTP에서는 monocrotophos에 대한 유전독성, 장·단기 독성연구와 발암성에 대한 연구가 수행되지 않았다.

## 다른 국가들의 노출기준

호주(1990): 0.25mg/m<sup>3</sup>

## 참고문헌

9. Bull, D.L.: Lindquist, D.A.: Metabolism of 3-Hydroxy-N-methyl Cis Crotonamide Dimethyl Phosphate (Azodrin) by Insects and Rats. J. Agric. Food Chem. 14:105-109 (1966).

10. Menzer, R.E.; Casida, J.E.: Nature of Toxic Metabolites Formed in Mammals, Insects, and Plants from 3-(di-Methoxyphosphinyloxy)-N-N-dimethyl -cis-crotonamide and Its N-Methyl Analog. J. Agric. Food Chem. 13:102-112 (1965).

11. Gelbke, H.P.; Schlicht, H.J.: Fatal Poisoning with a Plant Protective Containing Monocrotophos, Dodine and Dinocap. Toxicol. Eur. Res. 1:181-184 (1978).

12. Przedziak, J.; Wisneiwka, W.: A Case of Acute Organophosphate Poisoning. Wiad. Lek. 28:1093-1095 (1975).

13. Simson, R.E.; Simpson, G.R.; Penney, D.J.: Poisoning with Monocrotophos, an Organophosphorous Pesticide. Med. J. Aust. 2:1013-1016 (1969).

14. Feldman, R.J.; Maibach, H.I.:

Percutaneous Penetration of Some Pesticides and Herbicides in Man. Toxicol. Appl. Pharmacol. 28:126-132 (1974).

15. Ware, G.W.; Morgan, D.P.; Estes, B.J.; Cahill, W.P.: Establishment of Reentry Intervals for Organophosphate-Treated Cotton Fields Based on Human Data. III. 12-72 Hours Post-Treatment Exposures to Monocrotophos, Ethyl and Methyl Parathion. Arch. Environ. Contam. Toxicol. 3:289-306 (1975).

16. Verbeck, M.M.: Incipient Cholinesterase Inhibition in Volunteers Ingesting Monocrotophos or Mevinphos for One Month. Toxicol. Appl. Pharmacol. 42:345-350 (1977).

17. U.S. Department of Labor, Occupational Safety and Health Administration: 29 CFR Part 1910, Air Contaminants: Final Rule. Fed. Reg. 54(12):2636 (January 19, 1989). 

