

PENTACHLOROPHENOL(3)

연세대학교 보건대학원 / 김치년

CAS 번호 : 87-86-5

동义词 : Dowicide 7[®] PCP; Penchorol; Penta; Santophen 20[®]

구조식 :



TLV-TWA, 0.5 mg/m³; A3; 피부

약물동력학/대사 연구

흡수된 펜타클로로페놀은 아주 적은 소량만이 체내에서 대사된다.²⁷⁾²⁸⁾³⁰⁾³⁴⁾ 흰쥐의 경우, 주요 대사 경로는 2, 3, 5, 6-tetrachlorophenol에서 tetrachlorohydroquinone로 생체변환을 통한 dechlorination이다.⁴⁰⁾

상대적으로 설치류에 있어서는 펜타클로로페놀의 생체변환은 광범위하다.³²⁾⁴⁰⁾ 흡수된 펜타클로로페놀의 약 10%는 대변에서 관찰되고, 대부분은 혈장 단백질과 결합되고²⁹⁾, 제거되는 반감기는 19~20일이다.³³⁾⁴¹⁾⁴²⁾

펜타클로로페놀의 지방 친화 특성은 간, 뇌, 신장, 이자, 지방 세포와 결합하여 잔류하는데 영향을 준다.⁴³⁾⁴⁴⁾ 인간의 지방 조직 내 펜타클로로페놀의 농도는 5~190 ppb 수준이며⁴⁵⁾⁴⁶⁾, 팔미틴산의 에스테르 형태로 존재하게 된다.⁴⁷⁾

인간의 소변과 혈장 내 펜타클로로페놀 농도 간의 대수적 연관성에도 불구하고 펜타클로로페놀 노출을 생물학적으로 평가하는 방법을 정립하는 것은 어렵다. 왜냐하면 많은 수의 화학 성분들이 펜타클로로페놀 형태로 생물학적 전환과 유사하게 생체 조건 하에서 일어나기 때문이다.

건강한 근로자들의 요중 펜타클로로페놀 농도는 0.003~32.5 ppm이었다.^{41)48)~51)} 펜타클로로페놀은 생물학적 노출 지수(BEIs)의 권고가 필요한 물질이다.

사람대상의 연구

산업보건분야에서는 명백히 펜타클로로페놀과 이물질의 나트륨염이 잠재적으로 자극적이고 국지적 노출이 전신독성을 유발할 것이라 입증하였다.

특히 1 mg/m³ 이상의 농도 먼지는 눈과 코를 자극한다.²⁾ 상기도 자극은 0.3 mg/m³ 농도에서 발생된다고 보고되었다.⁵²⁾


펜타클로로페놀에 자주 노출되는 근로자들은 2.4 mg/m³ 수준까지 견딜 수 있다.²⁾ 펜타클로로페놀은 폭넓은 범위의 급성 영향을 가지고 상당한 독성을 보이거나 누적 독성의 가능성은 적다.⁵²⁾ 직접적인 피부 접촉은 노출 후 5일 이내에 피부가 녹는 박리성 피부염을 유발한다.⁵³⁾

어떤 근로자의 경우 펜타클로로페놀 노출에 대해 알레르기 증세를 보였고, 펜타클로로페놀 노출과 관련한 면역 기능 상실의 보고도 있었다.⁵⁴⁾⁵⁵⁾

기존 문헌 연구들^{3)~6)}에 의하면 제조제, 목재 보존제로서의 펜타클로로페놀 독성영향이 보고되었으며 결국엔 사망에 이른다고 하였다.

급성 펜타클로로페놀의 중독으로 고열, 발한, 체중 감소, 위장 장애가 보고되었다.⁴⁹⁾⁵⁶⁾⁵⁷⁾

펜타클로로페놀 중독자 중 생존자들은 이 후에도 여러 장애로 고통 받았다.⁵⁸⁾ 펜타클로로페놀 노출에 따른 증상으로 급성 결막염과 각막의 이상도 있었고, 또 다른 증세로는 심박 급진, 호흡 곤란, 간 확장 등이 보고되었다.⁵⁸⁾

목재 취급 근로자들을 대상으로 한 역학 연구 결과에 의하면 신장 기능 악화⁴²⁾ 그리고 염증 증세의 호소⁵⁹⁾와 같은 건강영향 결과도 있었던 반면, 악영향이 없었다고 보고한 연구도 있었다.⁶⁰⁾ 



2. Deichmann, W.B.; Keplinger, M.L.: Phenols and Phenolic Compounds. In: Patty's Industrial Hygiene and Toxicology, 3rd Rev. ed., Vol. 2A, Toxicology, pp. 2604–2612. John Wiley & Sons, New York (1981).
3. Gasiewicz, T.A.: Nitro Compounds and Related Phenolic Pesticides– Pentachlorophenol. In: Handbook of Pesticide Toxicology, Vol. 3, Classes of Pesticides, pp. 1206–1253. W.J. Hayes, Jr. and E.R. Laws, Jr., Eds. Academic Press, Inc., New York (1991).
4. U.S. National Academy of Sciences: Drinking Water and Health, pp. 750–753. Safe Drinking Water Committee, Advisory Center on Toxicology, U.S. National Research Council, U.S. National Academy of Sciences, Washington, DC (1977).
5. U.S. Agency for Toxic Substances and Disease Registry: Toxicological Profile for Pentachlorophenol (Draft). Clement Intl. Corp. Contract No. 205–88–0608. U.S. Dept. Health and Human Services, Public Health Service, Atlanta, GA (October 1992).
6. Hayes, Jr., A.W.: Pesticides Studied in Man, pp. 473–478. Williams & Wilkins, Baltimore (1982).
27. Braun, W.H.; Blau, G.E.; Chenoweth, M.B.: The Metabolism/Pharmacokinetics of Pentachlorophenol in Man, and a Comparison with the Rat and Monkey. In: Toxicology and Occupational Medicine, pp. 289–296. W.E. Deichman, Ed. Elsevier, New York (1979).
28. Uhl, S.; Schmid, P.; Schlatter, C.: Pharmacokinetics of Pentachlorophenol in Man. Arch. Toxicol. 58:182–186 (1986).
29. Braun, W.H.; Sauerhoff, M.W.: The Pharmacokinetic Profile of Pentachlorophenol in Monkeys. Toxicol. Appl. Pharmacol. 38:525–533 (1976).
30. Ahlborg, V.G.; Lindgren, J.E.; Mercier, M.: Metabolism of Pentachlorophenol. Arch. Toxicol. 32:271–281 (1974).
32. Reigner, B.G.; Gungon, R.A.; Hoag, M.K.; et al.: Pentachlorophenol Toxicokinetics after Intravenous and Oral Administration to Rat. Xenobiotica 21:1547–1558 (1991).
33. Casarett, L.J.; Benevue, W.L.; Yauger, W.L.; et al.: Observations on Pentachlorophenol in Human Blood and Urine. Am. Ind. Hyg. Assoc. J. 30:360–366 (1969).
34. Hoben, H.J.; Ching, S.A.; Casarett, L.J.: A Study of Inhalation of Pentachlorophenol by Rats. Part IV. Distribution and Excretion of Inhaled Pentachlorophenol. Bull. Environ. Contam. Toxicol. 15:466–474 (1976).

40. Renner, G.; Hopper, C.: Metabolic Studies on Pentachlorophenol (PCP) in Rats. *Xenobiotica* 20:573-582 (1990).
41. Bevenue, A.; Wilson, J.; Casarett, L.J.; et al.: A Survey of Pentachlorophenol Content in Human Urine. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* 2:319-332 (1967).
42. Begley, J.; Reichert, A.W.; Siesmen, A.W.; et al.: Association Between Renal Function Tests and Pentachlorophenol Exposure. *Clin. Toxicol.* 11:97-106(1977).
43. Braun, W.H.; Young, J.D.; Blau, G.E.; et al.: The Pharmacokinetics and Metabolism of Pentachlorophenol in Rats. *Toxicol. Appl. Pharmacol.* 41:395-406 (1977).
44. Jakobson, K.; Yllner, S.: Metabolism of ¹⁴C-Pentachlorophenol in the Mouse. *Acta. Pharmacol. Toxicol.* 19:513-524 (1971).
45. Ohe, T.: Pentachlorophenol Residues in Human Adipose Tissue. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* 22:287-292 (1979).
46. Kutz, F.W.; Murphy, R.S.; Strassman, S.C.: Survey of Pesticide Residues and Their Metabolites in Urine from the General Population. In: *Pentachlorophenol: Chemistry, Pharmacology, and Environmental Toxicology*, pp. 363-369. K.R. Rao, Ed. Plenum, New York (1978).
47. Ansari, G.A.S.; Britt, S.G.; Reynolds, E.S.: Isolation and Characterization of Palmitoylpentachlorophenol from Human Fat. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* 34:661-667 (1985).
48. Wyllie, J.A.; Gabica, J.; Benson, W.W.; et al.: Exposure and Contamination of the Air and Employees of a Pentachlorophenol Plant, Idaho, 1972. *Pest. Monit. J.* 9:150-153 (1975).
49. Bergner, H.; Constantinidis, P.; Martin, J.H.: Industrial Pentachlorophenol Poisoning in Winnipeg. *Can. Med. Assoc. J.* 92:448-451 (1965).
50. Ueda, K.; Nishimura, M.; Aoki, H.; et al.: A Quantitative Method for Urinary Pentachlorophenol. *Med. Biol.* 79:89-93 (1969).
51. Edgerton, T.R.; Moseman, R.F.; Linder, R.E.; et al.: Multi-Residue Method for the Determination of Chlorinated Phenol Metabolites in Urine. *J. Chromatogr.* 170:331-342 (1979).
52. Demidenko, N.M.: Materials for Establishing Permissible Concentration of Pentachlorophenol in Air. *Gig. Tr. Prof. Zabol.* 13(9):58-60 (1969).
53. Nomura, S.: Chlorophenol Poisoning. I. Clinical Examination of Workers Exposed to Pentachlorophenol. *J. Sci. Labor* 29:474-483 (1953).
54. Lambert, J.; Schepens, P.; Janssens, J.; et al.: Skin Lesions as a Sign of Subacute Pentachlorophenol Intoxication. *Acta. Derm. Venereol.* (Stockholm)

66:170–172 (1986).

55. Gerhard, I.; Derner, M.; Runnebaum, B.: Prolonged Exposure to Wood Preservatives Induces Endocrine and Immunologic Disorders in Women. *Am. J. Obstet. Gynecol.* 165:487–488 (1991).
56. Chapman, J.B.; Robson, P.: Pentachlorophenol Poisoning from Bathwater. *Lancet* 1:1266–1267(1965).
57. Gordon, D.: How Dangerous is Pentachlorophenol – *Med. J. Australia* 43(2):485–488 (1956).
58. Imaizumi, K.: Eye Lesions Due to Agricultural Chemicals. *Ophthalmology* 13:717–724 (1971).
59. Klemmer, H.W.; Wong, L.; Sato, M.M.; et al.: Clinical Findings in Workers Exposed to Pentachlorophenol. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* 9(6):715–725 (1980).
60. Gilbert, Jr., F.I.; Minn, C.E.; Duncan, R.C.; et al.: Effects of Pentachlorophenol and Other Chemical Preservatives on the Health of Wood-Treating Workers in Hawaii. *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* 19:603–609 (1990).