

OXALIC ACID(2)

연세대학교 보건대학원/ 김 치 년

CAS number : 144-62-7

Synonyms : Dicarboxylic acid; Ethanedioic acid

Molecular formula : $C_2H_2O_4$

Structural formula : HO-CCC-OH

TLV-TWA, 1 mg/m³

TLV-STEL, 2 mg/m³

사람대상의 연구

옥살산의 경구 치사량은 15g에서 30g으로 보고 되었으며 드물게는 수 시간 이후에 치사하는 경우도 있다.¹⁰⁾ 심장마비는 빠르게 진행이 되며,¹¹⁾ 의도적으로 또는 사고로 옥살산 또는 그 염을 섭취한 사례는 많이 보고되고 있다.¹⁰⁾¹²⁾¹³⁾ 위장염과 심한 저혈압¹⁰⁾에 의한 2차 쇼크로 사망하였지만 위궤양과 기관지 식도의 협착은 드물게 나타났다.¹⁴⁾ 위장염과 심한 저혈압에 의한 2차 쇼크의 결과로 사망한 경우가 있었으나¹⁰⁾ 위 천공 또는 기관지 식도 협착증은 거의 발견되지 않았다.¹⁴⁾

보고에 의하면 옥살산은 다소 많은 양이더라도 명백한 부작용을 보이지 않고 제한된 조건하에서 임상학적으로 이용되어 왔다.¹⁵⁾¹⁶⁾

옥살산이 강산으로 눈이나 점막 그리고 피부에 화상을 유발한다는 정보는 많지만 공기 중 분진으로 존재할 때의 산업위생학적 정보는 보고된 것은 드물다.¹⁷⁾ 5%에서 10% 정도의 옥살산 용액에 오랜 기간 노출되면 자극이 유발되고 옥살산 용액에 손이 접촉되면 초기 괴저(壞疽)가 발생한다.¹⁸⁾¹⁹⁾ 고농도의 옥살산염 독성은 칼슘을 고정시키는 옥살산의 작용으로 저칼슘혈증과 저혈압을 유도한

다.¹⁰⁾ 칼슘 순환의 방해는 말초 조직에 특히 신장 세뇨관에 calcium oxalate가 침착되어 있다는 것을 의미한다.¹⁴⁾²⁰⁾ 옥살산에 의한 화상을 효율적으로 치료하는 것은 칼슘을 치환하는 것이다.¹⁷⁾

TLV 권고

옥살산염의 경구 또는 장관외 투여에 따른 독성 보고는 많지만 TLV 설정에 근거가 되는 작업장내 공기 중 옥살산염 분진 노출에 대한 독성이나 산업위생학적 자료는 드물다. 또한 흡입된 옥살산염 분진의 생물학적 영향 또는 전신 독성의 가능성에 대한 자료는 없다. 옥살산은 눈, 점막, 피부를 자극한다.¹⁷⁾ 무수물의 형태인 옥살산의 TLV-TWA를 $1\text{mg}/\text{m}^3$ (분자량을 근거로 전환하면 0.27 ppm에 해당)으로 권고하였으며 이 수준은

황산과 인산의 TLV-TWA와 비교가 된다(황산과 인산의 최근 TLV Documentation 참조). TLV-TWA는 노출에 의해 발생하는 눈과 피부의 화상 그리고 호흡기계 기관지 자극에 대한 위해성의 가능성을 최소화하기 위한 수준이다. TLV-STEL은 피부와 점막 자극을 유발하는 노출을 추가적으로 관리하기 위하여 $2\text{mg}/\text{m}^3$ 으로 권고하였다. “피부”, “감작제” 그리고 발암성에 대한 경고주석을 권고하는데 유용한 자료는 현재까지는 충분하지 않다.

TLV의 역사

1965년 제안 : TLV-TWA, $1\text{mg}/\text{m}^3$

1967년-현재 : TLV-TWA, $1\text{mg}/\text{m}^3$

1976년-현재 : TLV-STEL, $2\text{mg}/\text{m}^3$ ☺

참고 문헌

10. Webster, R.W.: Legal Medicine and Toxicology. W.B. Saunders, Philadelphia (1930).
11. Dvorackova, I.: Todliche Vergiftung nach Intravenoser Verabreichung von Natriumoxalat. Arch. Toxicol. 22:63-67 (1966).
12. Witthaus, R.A.: Manual of Toxicology. Wm. Wood and Co., New York (1911).
13. Howard, C.D.: Chronic Poisoning by Oxalic Acid, with Report of Case and Results of Study Concerning Volatilization of Oxalic Acid from Aqueous Solutions. J. Ind. Hyg. Toxicol. 14:283-290 (1932).
14. Brown, S.A.; Gettler, A.O.: A Study of Oxalic Acid Poisoning. Proc. Soc. Exp. Biol. Med. 19:204-208 (1922).
15. Page, R.C.; Russell, H.K.; Rosenthal, R.L.: Effect of Oxalic Acid Intravenously on Blood Coagulation Time in Three Hemophiliacs. Ann. Intern. Med. 14:78-86 (1940).
16. Blain, A.W.; Campbell, K.N.: Hemostatic Effect of Oxalic Acid. Arch. Surg. 44:1117-1125 (1942).
17. Klauder, J.V.; Shelanski, L.; Gabriel, K.: Industrial Uses of Compounds of Fluorine and Oxalic Acid. Arch. Ind. Health 12:412-419 (1955).
18. Grolnick, M.: Case of Early Gangrene Due to Oxalic Acid Immersion. N.Y. State J. Med. 29:1461 (1929).
19. Klauder, J.V.; Shelanski, L.; Gabriel, K.: Industrial Uses of Compounds of Fluorine and Oxalic Acid. Cutaneous Reaction and Calcium Therapy. Arch. Ind. Health 12:412-419 (1955).
20. Zarembski, P.M.; Hodgkinson, A.: Plasma Oxalic Acid and Calcium Levels in Oxalate Poisoning. J. Clin. Pathol. 20:283-285 (1967).