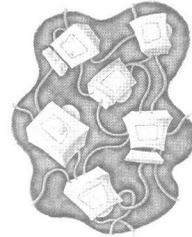


ACETONE(4)



연세대학교 보건대학원 / 김치년

CAS number: 67-64-1

동의어 : Dimethylformaldehyde; Dimethylketone; Ketone propane;

Methyl ketone; 2-Propanone; Pyroacetic ether

생물학적 노출기준 : 소변 중 아세톤(작업 종료 후 소변 채취, 50 mg/L)

직업적 노출이 없을 때 생물학적 농도 수준

아래의 <표1>은 국가별 직업적 노출이 없을 때 소변으로 아세톤이 배출되는 농도를 제시한 자료이다.

자료들에는 몇몇의 당뇨병 환자를 포함했을 가능성이 있다. 당뇨병 환자의 소변에서 아세톤의 농도는 유의하게 증가되었다.⁸⁾

소변으로 배설되는 농도 30 mg/L 보다

<표 1> 직업적 노출이 없는 일반인에서의 소변으로 배설되는 아세톤 농도

n	평균	범위(mg/L)	참고문헌	국가
15	0.76 ± 0.64		5	이탈리아
994	2.4 ± 1.50	<0.15-19	8	독일
66	1.3 ± 2.4	<LOD*-40.3	9	일본
89	0.84 ± 1.5	0.13-9.4	10	이탈리아
		0.23-0.41	11	일본

*LOD = Limit of detection

높은 값은 관리되지 않는 당뇨병 환자의 소변에서 관찰되었다. 단식 또한 아세톤 배설을 증가시킬 수 있으며, 이것은 직업적 노출의 모니터링에 방해가 될 수도 있다.⁸⁾

약물 동력학

노출이 시작된 후에, 소변의 아세톤 농도는 빠르게 증가한다. 가장 높은 농도는 일반적으로 노출이 끝난 시점(2시간 또는 4시간)에서 곧바로 채취된 시료에서 관찰된다.

생리학적으로 기초된 시뮬레이션 모델에 의해 계산된 반감기는 3시간이나 약 3.5시간 보다 짧게 제거반응이 나타난다.³⁹⁾

아세톤 1,000 ppm에서 8시간 노출된 후 15시간 뒤에 채취한 실험 지원자의 소변시료에서는 아세톤의 농도가 약간 증가하였으나 20시간 후에는 증가 양상이 관찰 되지 않았다.

소변에서의 아세톤 측정은 소변 배뇨 사이 시간 동안의 평균 농도로 나타낸다.

소변과 혈액 안에서 농도는 거의 같기 때문에, 소변의 측정은 동일 노출 시기 동안 혈액에서의 아세톤 TWA 농도와 유사한 의미를 가질 수 있다.

실험 자료와 시뮬레이션에서 소변 배뇨 사이의 시간은 노출 후 즉시 또는 8시간 노출 마지막에 채취한 소변의 농도보다 전반기 동안에 채취한 소변의 농도에 더 많은 영향을 미치는 것으로 평가하였다.

다른 연구들로부터 얻어진 자료를 비교해보면 TLV 범위 또는 그 범위 보다 아래 농도의 노출인 경우, 흡입에 의한 노출과 아세톤의 소변 농도 사이의 상관성은 선형관계이었다.

일반적으로 소변에서 아세톤 배출은 약 20%의 개인적인 차이가 있는 것으로 알려져 있다.⁴⁰⁾

측정자료 해석에 영향을 미치는 요인

시료채취와 분석과정

Head-space gas chromatography로 소변 중 아세톤을 측정하는 것은 신뢰도가 높은 분석방법이다.

아세톤 제거의 동역학(elimination kinetics)에서는 시료채취 시간이 노출의 양적 평가에 중요한 변수로 평가한다.

특별한 주의사항은 고무 또는 플라스틱 마개를 사용하여 증발이나 흡수로 인한 아세톤의 손실을 방지하는 것이 중요하다.

노출

직업적 노출로 인하여 소변으로 아세톤이 배설되는 양상은 내인성 아세톤의 개인간 차이 또는 개개인의 내적 차이 그리고 흡연으로부터 유의한 영향을 받지 않는다.

상당한 양이 피부로 흡수되는 것은 현실적으로 어렵다. 그러나 아세톤의 흡수와 이것에 의한 생물학적 농도수준은 근로자의 활동으로부터 영향을 받는다.

아세톤은 페인트와 매니큐어의 용매로도 사용되기 때문에 비직업적인 노출도 가능하다.

2-propanol의 노출은 신장에서 아세톤의 배설을 증가시킨다.¹⁵⁾

2-propanol에 대한 German Biolo

gical Tolerance(BAT)값은 소변 중 아세톤 측정을 기초로 한다.

200 ppm의 2-propanol 외부 노출은 소변에서 50 mg/L의 아세톤 배설과 일치한다. 에틸아세테이트와 메틸에틸케톤의 동시 노출(동일한 당량으로 흡입)은 아세톤 배설에 영향을 주지 않는다.

인구집단

24시간 금식하거나 당뇨병을 가지고 있는 근로자들의 소변 측정은 작업장에서 아세톤의 직업적 노출 평가로 적당하지 않다.

왜냐하면, 실제 노출보다 과하게 측정되거나 잘못된 평가를 수행할 수 있기 때문이다. 체내 지방은 아세톤의 소변 배설에 확실하게 영향을 주지 않는다. ☹️

☉ 참고문헌

5. Pezzagno, G.; Imbriani, M.; Ghittori, S. et al.: Urinary Elimination of Acetone in Experimental and Occupational Exposure. *Scand. J. Work Environ. Health* 12:603-608 (1986).
8. Bales, J.R.; Bell, J.D.; Nicholson, J.K.; Sadler, P.J.: HNMR Studies of Urine During Fasting: Excretion of Ketone Bodies and Acetylcarnitine. *Magn. Reson. Med.* 3:849-856 (1986).
9. Satoh, T.; Omae, K.; Takebayashi, T.; et al.: Acetone Excretion into Urine of Workers Exposed to Acetone in Acetate Fiber Plants. *Int. Arch. Occup. Environ. Health* 67:131-134 (1995).
10. Wang, G.; Maranelli, G.; Perbellini, L.; et al.: Blood Acetone Concentration in "Normal People" and in Exposed Workers 16 H after the End of the Workshift. *Int. Arch. Occup. Environ. Health* 65:285-289 (1994).
11. Kobayashi, K.; Okada, M.; Yasuda, Y.; et al.: A Gas Chromatographic Method for the Determination of Acetone and Acetoacetic Acid in Urine. *Clin. Chim. Acta* 133:223-226 (1983).
15. Kawai, T.; Yasugi, T.; Horiguchi, S.; et al.: Biological Monitoring of Occupational Exposure to Isopropyl Alcohol Vapor by Urinalysis for Acetone. *Int. Arch. Occup. Environ. Health* 62:409-413 (1990).
39. Simulation Model for Acetone Elimination Based on Data from Blaszkiewicz et al. in reference 18. Documentation on file. American Conference of Governmental Industrial Hygienists, Cincinnati, OH.
40. Deutsche Forschungsgemeinschaft: List of MAK and BAT Values 2000: Maximum Concentrations and Biological Tolerance Values at the Workplace, p. 177. Report 36. Commission for Investigation of Health Hazards of Chemical Compounds in the Work Area, Wiley-VCH, Weinheim, FRG (2000).