

原著

尿中有機溶剤濃度を指標とした有機溶剤の生物学的モニタリング

田口豊郁

川崎医療福祉大学 医療福祉学部 医療福祉学科

1997-05-21 00:00:00+09受理

Urinary Organic Solvent Concentrations as Indices in Biological Monitoring for Exposure to Organic Solvents

Toyohiro TAGUCHI

Department of Medical Social Work Faculty of Medical Welfare Kurashiki, 701-01, Japan

(Accepted 1997-05-21 00:00:00+09)

Key words: biological monitoring, urinary organic solvents, organic solvent exposure, work environment assessment, cyclodextrin, industrial health control

Abstract

This study was done to develop an improved method for collecting and preserving urine samples for the measurement of highly volatile organic solvents. For the preservation of urine samples, it was found that cold storage of sample vials full of urine (no head space in the sample vial) was best. Also urine samples spiked with water-soluble β -cyclodextrin and hydroxypropyl derivative (2-HP- β -CD) were preserved better. A stable multi-component standard solution spiked with 2-HP- β -CD was easily prepared for the determination of urinary organic solvents by gas chromatography. An investigation of workshops using organic solvents revealed a significant correlation between the concentration of organic solvent exposure and organic solvents found in the urine. From the equation of the regression line between the concentration of organic solvent exposure and that of urinary organic solvents, the urinary organic solvent concentrations corresponding to the threshold limit value exposure could be calculated. In the case of concentration of urinary organic solvents, the corrected values (by creatinine or specific gravity) of urinary organic solvent concentrations did not show more significant correlation with organic solvent exposure than the uncorrected observed value of urinary organic solvent concentration. This study established a method for the collection and preservation of urine samples for the measurement of volatile organic solvents in the urine, and showed the significant correlation between the concentration of organic solvent exposure and urinary organic solvent concentrations.

要約

本研究では、尿中有機溶剤測定のための有効な(現場で利用できる)尿試料の採取及び保存方法(有機溶剤の揮発性に対処できる)を開発することを目的とした。その結果、満水状態での冷蔵保存が有効であり、さらに、水溶性の β -シクロデキストリン・ヒドロキシプロピル誘導体の尿への添加が保存に有効であることがわかった。揮発性でしかも極めて低濃度の尿中有機溶剤が有効に保存できることが示せた。また、混合溶剤暴露に対して、尿中有機溶剤の一斉同時分析(キャピラリー GC を用いた)のための簡便な標準水溶液の調整方法 — 水溶性の β -シクロデキストリン・ヒドロキシプロピル誘導体を添加する — を確立した。有機溶剤作業場の調査結果から、作業者の有機溶剤暴露濃度と尿中有機溶剤濃度はよい直線関係にあることを示した。各々の有機溶剤の暴露濃度と尿中濃度の回帰直線から許容濃度暴露相当値を計算することができた。尿中代謝物では、尿濃度の補正(クレアチニン及び比重補正)が有効であるが、尿中有機溶剤の場合、補正による効果は認められなかった。したがって、補正を加えない実測値が生物学的モニタリングの指標に適していた。本研究により、尿中有機溶剤測定のための尿試料の保存方法が確立でき、暴露濃度と尿中濃度に強い相関があることが示せた。
