

스티렌의 생물학적 노출기준 설정을 위한 적합성 평가

Evaluation of Suitability for Determination of Biological Exposure Indices of Styrene



¹대한산업보건협회 산업보건환경연구원 / ²안전보건공단 산업안전보건연구원 /
³가톨릭대학교 의과대학 예방의학교실 / ⁴대한산업보건협회 서울지부

¹Institute of Occupational and Environmental Health, Korean Industrial Health Association / ²Occupational Safety and Health Research Institute, Korea Occupational Safety & Health Agency / ³Department of preventive Medicine, College of Medicine, The Catholic University of Korea

최아름¹ / 임성국¹ / 이미영² / 이세훈^{3,4}

Ah-rum Choi¹ / Sung-guk Im¹ / Mi-young Lee² / Se-Hoon Lee^{3,4}

서론 Introduction

본 연구에서는 국내 스티렌 취급 사업장 근로자들의 생물학적 노출지표의 평가방법에서 요중 만델산과 페닐글리옥실산을 각각 평가하는 것과 합으로 평가하는 방법을 비교 검토하는 적합성 평가를 실시하였다. 또한, 현재 공기 중 노출기준에 부합되는 생물학적 노출기준을 제시하였다.

To suggest biological exposure indices(BEI) for styrene exposure in Korea. In order to investigate the correlation of styrene in air with their biological determinants, we measured urinary mandelic acid(MA), phenylglyoxylic acid(PGA) among occupationally styrene exposed workers, as well as styrene in air at workplaces.

연구방법 Methods

연구대상은 스티렌에 노출된 36명의 근로자(노출군)와 스티렌에 노출된 적이 없는 30명의 사무직 근로자(비노출군)들이었다. 공기 중 시료는 개인시료포집기를 이용하였으며, 가스크로마토그래피(GC)를 이용하여 분석하였다. 요중 시료는 작업이 끝난 후 채취하였고, 고성능액체크로마토그래피(HPLC)를 이용하여 분석하였다.

The concentrations of styrene in air and urinary metabolites of styrene were measured in 36 workers who

were occupationally exposed to styrene, and in 20 controls. Air samples were collected using personal air samplers and analyzed by gas chromatography. Urine samples were collected at the end of shift and analyzed by HPLC.

연구결과 Results

스티렌 사업장 실태조사 결과 공기 중 스티렌의 기하평균농도는 9.6 ppm 이었다. 노출군의 요중 만델산, 요중 페닐글리옥실산, 요중 만델산과 페닐글리옥실산의 합 농도는 각각 267.7, 143.3, 416.8 mg/g creatinine으로 나타났다. 공기 중 스티렌과 요중 만델산, 요중 페닐글리옥실산, 요중 만델산과 페닐글리옥실산의 합 상관계수는 각각 0.714, 0.604, 0.769로 나타났으며 통계학적으로 유의한 상관관계를 보였다($p < 0.001$). 우리나라 공기 중 스티렌 노출기준인 20 ppm을 기준으로 회귀분석을 이용하여 생물학적 노출지표를 예측한 결과 요중 만델산과 페닐글리옥실산의 합은 603.4 mg/g creatinine으로 나타났다.

The geometric mean concentration of styrene in air was 9.6 ppm, urinary MA and PGA, MA+PGA in exposed group were 267.7, 143.3, 416.8 mg/g creatinine, respectively. The correlation coefficients for styrene in air and MA, PGA, MA+PGA were 0.714, 0.604 and 0.769 respectively. The sum of MA and PGA in urine corresponded to exposure of 20 ppm styrene was 603.4 mg/g creatinine.

결론 Discussion

스티렌 노출에 대한 생물학적 노출지표로써 요중 만델산 혹은 페닐글리옥실산 단독으로 평가하는 것보다 합으로 평가하는 것이 더 적합한 것으로 나타났다. 또한, 공기 중 스티렌 20 ppm에 대한 요중 만델산과 페닐글리옥실산의 합 농도를 600 mg/g creatinine으로 제안한다.

The correlation of the sum of MA and PGA in urine with styrene in air was better than the correlation of each determinant in urine. We suggest that MA+PGA in urine should be 600 mg/g creatinine for styrene at 20 ppm.

키워드 Key words

Styrene, Mandelic acid in urine, Phenylglyoxylic acid in urine, Correlations, Biological Exposure Indices (BEI) 

