

有機溶剤取り扱い作業者の健康管理

第 I 報

Toluene 暴露者の尿中馬尿酸のスクリーニングテスト(磁性皿法)について

岡山大学医学部公衆衛生学教室

芳原達也 緒方正名

(昭和53年8月29日受稿)

I 緒言

Toluene の尿中代謝産物である馬尿酸(以下 HA とする.)を定量することにより, toluene 暴露程度の指標とする試みが盛んに行われている^{1)~3)}しかし, 現場作業者の健康管理と直結した有効なスクリーニング法は, いまだ報告されていない. 今回は, 緒方, 杉原等⁴⁾の原理を応用した, 磁性皿による半定量法を考案し, 作業現場で, 簡単に, す速く, 多量に測定すると共に, 良好な成績を得たので報告する.

II 実験方法

1) 試薬

a) HA 標準液; Merk 製の hippuric acid 500 mg を pyridine 5ml に溶解し, 蒸留水を加えて, 全量を 100ml とし, これを原液とした.

b) BSC 試薬; Merk 製の比較的新しい benzen-sulfonyl chloride を使用した.

c) リン酸緩衝液; 試薬特級のリン酸第一ナトリウムと, リン酸第二ナトリウムを使用して, 0.01M, pH 6.9のリン酸緩衝液を作製した.

d) pyridine; 試薬一級を使用した.

2) 器具

a) 磁性皿

[Fig 1]に示す様に, 縦 6.5cm, 横 17.5cm, 凹穴の直径, 約 2.4cm, 深さ 0.8cm, 容量 1.8ml, 凹穴の数は12個である.

b) マイクロピペット (2本)
0.05~0.5ml と 0.25~1.0ml.

c) 試験管; 数本

d) ガラス棒または, 金魚ポンプ (覚拌のため).

c) 尿コップ

3) 操作

磁性皿の下端に, 試料尿 0.1ml を取り, これに, 0.01M リン酸緩衝液 (pH. 6.9), 0.4ml を加え, さらに pyridine 0.5ml を加えたものに, BSC 0.2ml を加え, ガラス棒または, 金魚ポンプでよく攪拌して発色させ, その後10分間放置する. 別に, 標準系列として, HA 原液を蒸留水で希釈して, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5 mg/ml のものをそれぞれ調製し, この0.1ml を磁性皿の上段に取り, 上記と同様にして発色させる. そして, 肉眼比色により, この標準系列と, 試料尿の発色とを比較して, 尿中 HA 量を判定する. さらに, この肉眼比色による半定量法の精度を調べるため, 同じ試料尿を, スピッツ試験管に取り, 上記と同様の操作をした後, エタノール3ml を加え, よく覚拌し, 日立製作所製の UV 分光光度計を用い, UV, 420nm で測定した.

III 結果

[Table 1]は, 某工場における, ペイント作業者の内で, 特に, toluene 暴露者の仕事終了時の尿を採取し, その中より無作意に20検体を選び, 今回の肉眼比色による半定量法と, 直接比色定量法とで, 尿中 HA を測定し, その成績を比較したものである. その結果, 肉眼比色により判定した成績と, 直接比色定量法により測定した成績とが一致したものは, 20検体中, 18検体であった. なお尿中 HA が 1.25mg/ml 以上で, toluene 強度暴露と推定される例が20検体中, 4~5検体であった. さらに, 2個の磁性皿を用いることにより, 同時測定可能が少なくとも, 18検体以上可能であった.

IV 考察及び結論

今回の toluene 暴露者における、スクリーニングを目的とした、磁性皿法による肉眼比色の尿中 HA 半定量法は、作業現場で、即座に、かつ多量に実施でき、その上、器具もほとんどいらず、安価であり、精度は、直接比色法と比較しても、大体一致した所

見を示した。以上のことから、本法は、作業現場における、toluene 暴露者の健康管理上のスクリーニング法として、非常に有効な手段と考えられる。なほ、本法は、グリシン抱合物の比色定量法である為、toluene, xylene の混合溶剤暴露時には、それぞれの尿中代謝産物である馬尿酸、メチル馬尿酸が和として概算される。

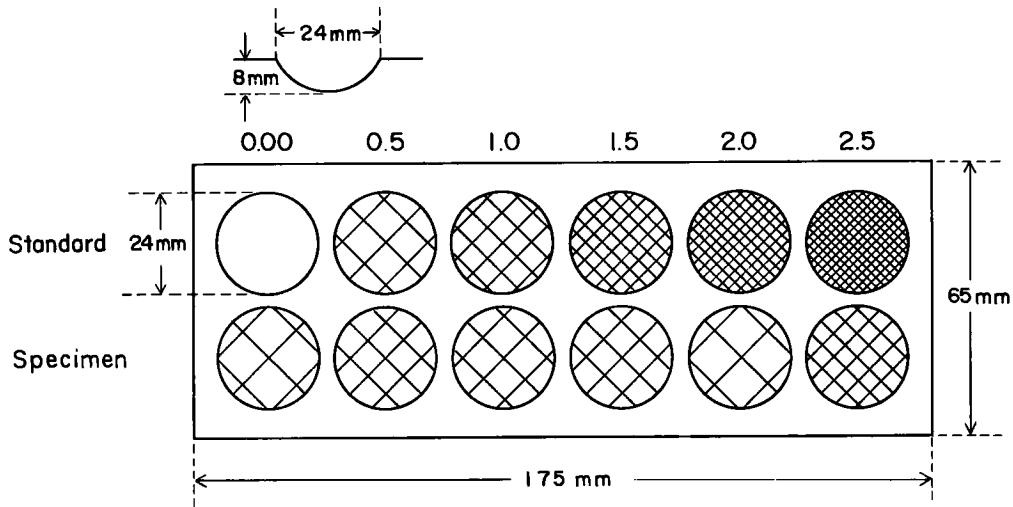


Fig. 1 Porcelain dish

Table 1 Screening test for urinary hippuric acid compared with direct colorimetric method.

Urine HA(mg/ml) by DCT	Screening test Semi determination for urine HA (mg/ml)						total
	<0.25	0.25-0.75	0.75-1.25	1.25-1.75	1.75-2.25	>2.25	
0.25 >							0
0.25 ~ 0.75		10					10
0.75 ~ 1.25		1	4				5
1.25 ~ 1.75			1				1
1.75 ~ 2.25					3		3
2.25 <						1	1
total	0	11	5	0	3	1	20

文 献

- 1) 友国勝磨, 緒方正名, Toluene, Xylene の代謝産物である尿中馬尿酸, メチル馬尿酸の直接比色定量法, 産業医学, **14**; 2, 103, 1972.
- 2) Ogata. M. Tomokuni. K. and Takatsuka. Y.; Quantitative determination in urine of hippuric acid and m- or p-methyl hippuric acid, metabolites of toluene and m- or p-xylene. Brit. J. Industr. Med., **26**; 330. 1969.
- 3) Umberger. C. J. and Fiorese. F. F.; Colorimetric method for hippuric acid. Clin. Chem., **9**; 91. 1963.
- 4) Ogata. M. and Sugihara. R.; An improved direct colorimetric method for the quantitative analysis of urinary hippuric acid as an index of toluene exposure. Acta. Med. Okayama. **31**; 235. 1977.

Health control of workers using organic solvents

Part I. A screening test (porcelain dish method) of urinary hippuric acid which was devised and applied to the urine of painting workers who were exposed to toluene as ingredient of thinner at their working shop

Tatsuya HOBARA and Masana OGATA

Department of Public Health, Okayama University Medical School

Analytical sensitivity of urinary HA screening method by porcelain dish is similar to that of direct colorimetric method and good agreement with both methods was obtained. Namely, eighteen samples out of twenty measured by screening method coincide with that of direct colorimetric method. Data indicate that this method is very useful for screening method having an advantage in which rapid determination at on the urinary HA as an index of toluene exposure.