



610151001

**RISK ASSESSMENT OF TOLUENE EXPOSURE AMONG
WOOD FURNITURE MANUFACTURING WORKERS .**

ACHARA TONGPOO

With compliments
of
Faculty of Graduate Studies
MAHIDOL UNIVERSITY

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR
THE MASTER DEGREE OF SCIENCE
(INDUSTRIAL HYGIENE AND SAFETY)
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY**

1998

ISBN 974-589-842-2

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

3937476 : PHIH/M: INDUSTRIAL HYGIENE AND SAFETY ; M.Sc.
(INDUSTRIAL HYGIENE AND SAFETY)
KEY WORD : RISK ASSESSMENT / WOOD FURNITURE / TOLUENE
/ HIPPURIC ACID

ACHARA TONGPOO : RISK ASSESSMENT OF TOLUENE EXPOSURE
AMONG WOOD FURNITURE MANUFACTURING WORKERS. THESIS
ADVISOR: PORNPIMOL KONGTIP Ph.D., CHARLERMCHAI CHAIKITTIPORN
Dr.P.H., AMMARIN THAKKINSTAIN M.Sc. 102p. ISBN 974-589-842-2

The purpose of this study is to estimate the degree of risk from toluene exposure of workers in a wood furniture manufacturing company. The estimation used non-carcinogenics risk assessment equation recommended by US. EPA., and compared degree of risk among workers in three working areas including office, coating and spray painting area by using qualitative risk assessment and prioritization model. In addition, this study estimated the correlation of toluene concentration in breathing zone and urine hippuric acid.

The design of this study was cross-sectional study. The subjects were the workers (all female) in a wood furniture manufacturing company; with 24 workers in each working areas for a total number of subjects. Toluene concentration was collected about for 8 hours (one shift) in charcoal tube and analyzed by gas chromatography (FID detector). Urine hippuric acid was collected on Monday morning (Pre-HA) and end of shift on Tuesday. It was analyzed by high performance liquid chromatography (HPLC). In addition, this study estimated degree of risk from toluene exposure.

The results of this study show that, in all three working areas, the workers in spray painting area have degree of risk $\geq 1 = 54.17\%$ while the workers in coating area have degree of risk $\geq 1 = 12.50\%$ and all of the workers in office no have degree of risk ≥ 1 . From statistical analysis, Fisher test was used to test to compare the different proportions of degree of risk >1 among workers in three working areas. It was statistically significantly different from zero (p -value <0.001). That means toluene concentration correlated with working area. The correlation of Post-HA and toluene concentration showed that it was statistically significantly different from zero ($r=0.3231$, p -value = 0.0060). After adjusting for Pre-HA, toluene concentration was still statistically associated with log (Post-HA). Qualitative risk assessment and prioritization was set up from toluene concentration and urine hippuric acid. The result shows that spray painting workers were graded in low risk level while coating and office workers were trivial risk level. In summary, toluene concentration in breathing zone could be a predictor of urine hippuric acid, meaning that no additional controls are required. Consideration may be given to a more cost effective solution or improvement that imposes no additional cost burden. Monitoring is required to ensure that the controls are maintained.

3937476 : PHH/M: สุขศาสตร์อุตสาหกรรมและความปลอดภัย ; วท. ม. (สุขศาสตร์อุตสาหกรรมและความปลอดภัย)

อัจฉรา ทองภู: การประเมินความเสี่ยงของการสัมผัสกับโทลูอิน ของพนักงานในโรงงานผลิตเฟอร์นิเจอร์ไม้ (Risk assessment of toluene exposure among wood furniture manufacturing workers) คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ :พรพิมล กองทิพย์ Ph.D., เถลิ้มชัย ชัยกิตติภรณ์ Dr. P.H., อัมรินทร์ ทักขิณเสถียร วท.ม. 102 หน้า ISBN 974-589-842-2

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ทำการศึกษาเปรียบเทียบ ระดับความเสี่ยงของพนักงานในที่ทำงานสัมผัสกับโทลูอิน ในโรงงานผลิตเฟอร์นิเจอร์ไม้ โดยใช้สมการคำนวณระดับความเสี่ยงของ U.S.EPA. โดยเปรียบเทียบระดับความเสี่ยงในกลุ่มของพนักงาน 3 กลุ่มคือ พนักงานใน สำนักงาน, แผนกเคลือบสี และแผนกพ่นสี ซึ่งในแต่ละกลุ่มมีพนักงาน 24 คน

วิธีการวิจัยในการศึกษานี้เป็นการศึกษาแบบภาคตัดขวาง โดยทำการศึกษาในกลุ่มพนักงานดังกล่าวข้างต้น การวิจัยนี้ได้ทำการตรวจวัดและวิเคราะห์หา ระดับของโทลูอินในสถานประกอบการตลอดระยะเวลา 1 วันทำงาน (8 ชั่วโมง) โดยใช้ Gas Chromatography(FID) และได้ทำการตรวจวัดและวิเคราะห์หา ระดับของ Hippuric acid ในปัสสาวะของพนักงานหลังเลิกงานในวันอังคาร(Post-HA) และในเช้าวันจันทร์ก่อนเข้าทำงาน (Pre-HA) โดยใช้ High Performance Liquid Chromatography ในขณะเดียวกัน ได้ทำการคำนวณหา ระดับความเสี่ยงของพนักงานแต่ละกลุ่มโดยการใช้สมการ Non-carcinogenics Risk Assessment Calculation ของ U.S. EPA. และทำการประมาณค่าความสัมพันธ์ของ ระดับของโทลูอิน และระดับของ Hippuric acid นอกจากนี้ได้ทำการจัดลำดับของกลุ่มเสี่ยงจาก Qualitative Risk Assessment and Prioritization model โดยใช้ข้อมูลจาก ระดับของ โทลูอินในสถานประกอบการ และระดับของ Hippuric acid ในปัสสาวะของพนักงานหลังเลิกงานเป็นข้อมูลพื้นฐาน

ผลการศึกษาพบว่า คนที่ทำงานใน สำนักงาน แผนกเคลือบสี และ พ่นสี มีระดับความเสี่ยง ≥ 1 เท่ากับ 0%, 12.50% และ 54.17%,ตามลำดับ ซึ่งเมื่อทดสอบทางสถิติโดยใช้ Fisher -test พบว่า สัดส่วนของค่าความเสี่ยง ≥ 1 ของพนักงานทั้ง 3 กลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($P<0.001$) นั่นคือระดับความเสี่ยงต่อการสัมผัสโทลูอินมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับแผนกการทำงาน. เมื่อประมาณค่าความสัมพันธ์ของความเข้มข้นของโทลูอินในอากาศ และกับระดับของ Hippuric acid ในปัสสาวะพบว่า มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r = 0.3231, p = 0.0060$) และเมื่อควบคุมระดับของ Hippuric acid เข้าวันจันทร์ก่อนเข้าทำงานพบว่า ความเข้มข้นของโทลูอินในอากาศยังคงมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับระดับของ Hippuric acid ในปัสสาวะ เมื่อนำเอาความความเข้มข้นของ โทลูอินในอากาศ และระดับของ Hippuric acid ในปัสสาวะมาใช้ในการจัดลำดับความเสี่ยงโดยใช้ Qualitative Risk Assessment and Prioritization Model ผลที่ได้ก็คือ แผนกพ่นสีจะมีความเสี่ยงในระดับต่ำ ในขณะที่ ในสำนักงาน และ ในแผนกเคลือบสีมีความเสี่ยงในระดับต่ำมาก ซึ่งหมายความว่าระดับของโทลูอินในทั้ง 3 แผนกที่ศึกษาขึ้นอยู่กับระดับที่ปลอดภัย ไม่จำเป็นต้องมีการจัดการสิ่งแวดล้อมเพิ่มเติม แต่ควรเฝ้าระวัง และควบคุมสิ่งแวดล้อมให้อยู่ในระดับที่ปลอดภัย ตลอดเวลา