



**A RELATIONSHIP BETWEEN BENZENE EXPOSURE
AND URINARY *TRANS,TRANS*-MUCONIC ACID IN
GASOLINE SERVICE STATION ATTENDANTS**

SASITHORN LEELAPAIBOON

**With compliments
of**

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล

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

2003

ISBN 974-04-3115-1

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

TH
S2524
2003
c.2

**A RELATIONSHIP BETWEEN BENZENE EXPOSURE AND URINARY
TRANS,TRANS-MUCONIC ACID IN GASOLINE SERVICE STATION
ATTENDANTS.**

SASITHORN LEELAPAIBOON 4336600 PHIH/M

M.Sc. (INDUSTRIAL HYGIENE AND SAFETY)

THESIS ADVISORS: PORNPIMOL KONGTIP, Ph.D.(Occ. H. Sc.), WITAYA
YOOSOOK, D.Engineer. (Process Engineer), SUTTINUN CHANTANAKUL, M.D.,
SUMALEE SINGHANIYOM, M.Sc. (Biostatistics)

ABSTRACT

The purpose of this study was to study the relationship between benzene exposure and urinary *trans,trans*-muconic acid in gasoline service station attendants. The study subjects were 54 gasoline service station attendants working in 12 gasoline service stations located in the Bangkok area and Nonthaburi province. Benzene vapor was collected for 8-12 hours (one shift) in charcoal tubes and analyzed by a gas chromatograph with an FID detector. Urinary *trans,trans*-muconic acid was collected at the end of work shift and was analyzed by a newly developed gas chromatographic method. Statistical analysis was done using Spearman's Rank Correlation Coefficient.

Results revealed that average benzene concentration at breathing zone sampling of the gasoline service station attendants was 0.19 ± 0.16 (non-detectable - 0.65) ppm. Most subjects (92.86%) were exposed to benzene concentrations less than the TLV-TWA of 0.5 ppm recommended by the American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH). There was no significant difference in benzene concentration between non-smoker and smoker groups (p -value = 0.12). The average urinary *trans,trans*-muconic acid of the gasoline service station attendants was 0.86 ± 0.58 (non-detectable - 2.66) $\mu\text{g/ml}$ urine, or 458.42 ± 446.42 (non-detectable - 2274) $\mu\text{g/g}$ creatinine. Most gasoline service station attendants (61.92%) had a *t,t*-ma level less than the BEI of 500 $\mu\text{g/g}$ creatinine recommended by the ACGIH. There was no significant difference of *t,t*-ma levels between the non-smoker and the smoker groups. In conclusion, there were the different concentration of urinary *trans,trans*-muconic acid excretion when the levels of benzene exposure were different. However, there was no linear correlation between benzene concentration and urinary *trans,trans*-muconic acid level among the gasoline service station attendants with a Spearman's Rank Correlation Coefficient of 0.047 and a p -value of 0.76.

**KEY WORDS : BENZENE / *TRANS,TRANS*-MUCONIC ACID /
GASOLINE SERVICE STATION / GAS CHROMATOGRAPH**

90 P. ISBN 974-04-3115-1

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการสัมผัสเบนซีนกับปริมาณกรดทราน,ทรานมิวโคนิกในกลุ่มพนักงานสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง (A RELATIONSHIP BETWEEN BENZENE EXPOSURE AND URINARY *TRANS,TRANS*-MUCONIC ACID IN GASOLINE SERVICE STATION ATTENDANTS)

ศศิธร ลีลาไพบูลย์ 4336600 PHIH/M

วท.ม. (สุขศาสตร์อุตสาหกรรมและความปลอดภัย)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ : พรพิมล กองทิพย์, Ph.D. (Occ. H. Sc.), วิทยา อยู่สุข, D.Eng. (Process Engineer), สุทธิพันธ์ ฉันทรัตนกุล, M.D., สุมาลี สิงหนิยม, M.Sc. (Biostatistics)

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างการสัมผัสเบนซีนกับปริมาณกรดทราน,ทรานมิวโคนิกในกลุ่มพนักงานสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง กลุ่มตัวอย่างเป็นพนักงานที่ปฏิบัติหน้าที่เติมน้ำมันรถยนต์ในสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง 12 แห่งในเขตกรุงเทพมหานครและจังหวัดนนทบุรี จำนวน 54 คน เก็บตัวอย่างเบนซีนที่ตัวบุคคลของพนักงานตลอดระยะเวลาการทำงาน 1 วันและวิเคราะห์ตัวอย่างด้วยเครื่องแก๊สโครมาโตกราฟ และเก็บปัสสาวะของพนักงานเมื่อสิ้นสุดการทำงานและตรวจวัดปริมาณกรดทราน,ทรานมิวโคนิก (*trans,trans*-muconic acid) ด้วยวิธีที่พัฒนาขึ้นใหม่โดยใช้เครื่องแก๊สโครมาโตกราฟ จากนั้นวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณเบนซีนกับปริมาณกรดทราน,ทรานมิวโคนิกโดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของสเปียร์แมน

ผลการศึกษาพบว่าระดับความเข้มข้นเฉลี่ยของเบนซีนที่ตรวจวัดได้ที่บริเวณหายใจของพนักงานมีค่าเท่ากับ 0.19 ± 0.16 (Non-detectable -0.65) ppm โดยพบว่าระดับความเข้มข้นของเบนซีนที่ตรวจพบส่วนมาก (92.86%) มีค่าต่ำกว่าค่ามาตรฐาน (TLV-TWA) 0.5 ppm ที่เสนอแนะโดยหน่วยงาน ACGIH และไม่พบความแตกต่างของระดับความเข้มข้นของเบนซีนระหว่างกลุ่มพนักงานที่ไม่สูบบุหรี่และกลุ่มสูบบุหรี่สำหรับระดับของกรดทราน,ทรานมิวโคนิกเฉลี่ยในปัสสาวะของพนักงานในสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงมีค่าเท่ากับ 0.86 ± 0.58 (Non-detectable - 2.66) $\mu\text{g/ml}$ หรือ 458.42 ± 446.42 (Non-detectable -2274) $\mu\text{g/g creatinine}$ ซึ่งพบว่าพนักงานส่วนมาก (61.92%) มีค่าปริมาณกรดมิวโคนิกต่ำกว่าค่ามาตรฐาน 500 $\mu\text{g/g creatinine}$ ที่เสนอแนะโดยหน่วยงาน ACGIH และไม่พบความแตกต่างของระดับกรดมิวโคนิกระหว่างกลุ่มพนักงานที่ไม่สูบบุหรี่และกลุ่มที่สูบบุหรี่ (p-value = 0.12) โดยสรุปพบว่ามีความแตกต่างของปริมาณกรดทราน,ทรานมิวโคนิกเมื่อความเข้มข้นของการสัมผัสเบนซีนต่างกัน อย่างไรก็ตามระดับความเข้มข้นของเบนซีนไม่มีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงกับปริมาณกรดมิวโคนิกที่ตรวจพบในกลุ่มพนักงานสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงที่ศึกษา โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สเปียร์แมนเท่ากับ 0.047 และค่า p-value เท่ากับ 0.76

90 หน้า. ISBN 974-04-3115-1