



**DETERMINATION OF SERUM ETHYLENE GLYCOL  
AND GLYCOLIC ACID IN SUBJECTS EXPOSED TO  
ETHYLENE GLYCOL**

**NARISA KENGTRONG**

อธิบดีแผนกการ  
จาก  
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF  
MASTER OF SCIENCE  
(CLINICAL PATHOLOGY)  
FACULTY OF GRADUATE STUDIES  
MAHIDOL UNIVERSITY**

**2001**

**ISBN 974-665-390-3**

**COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY**

TH  
8-2001  
7-11  
11-2



4137122 RACP/M : MAJOR : CLINICAL PATHOLOGY ; M.Sc.  
(CLINICAL PATHOLOGY)

KEY WORDS : SERUM ETHYLENE GLYCOL/ URINE GLYCOLIC  
ACID/ GC-FID/ HPLC/ OCCUPATIONAL EXPOSURE

NARISA KENGTRONG: DETERMINATION OF SERUM ETHYLENE  
GLYCOL AND GLYCOLIC ACID IN SUBJECTS EXPOSED TO ETHYLENE  
GLYCOL. THESIS ADVISOR: JINTANA MOKKHAVESA B.Sc.(MT.ASCP),  
M.Ed., LADDA TANGBANLUEKAL Ph.D., VEERAVAN LEKSKULCHAI Ph.D.  
83 p. ISBN 974-665-390-3

Ethylene glycol is commonly found in automobile antifreezer and used as a solvent in a variety of commercial products. In Thailand, a large number of products containing ethylene glycol are manufactured and used in various industries resulting in toxicological problems in workplaces and in the environment. Occupational ethylene glycol exposure occurs via ingestion, inhalation and contact with eye and skin. Thus, the level of serum ethylene glycol and its metabolite should be monitored in order to protect worker from its toxicity.

The objective of this study is to set an analytical method of serum ethylene glycol and urine glycolic acid in order to monitor occupational exposure to ethylene glycol.

This study used 90 subjects categorized into three groups: control, indirect exposure, and direct exposure to ethylene glycol. The analysis of serum ethylene glycol was performed by GC-FID. Urine glycolic acid was determined by the HPLC-UV technique.

The recoveries of serum ethylene glycol and urine glycolic acid were 99.5% and 100.5%, respectively. The measured within and between run CV imprecision of serum ethylene glycol and urine glycolic acid were 2.2%, 2.5%, 2.6% and 3.8% respectively. From this study it is found that the average range of serum ethylene glycol concentration were  $0.94 \pm 0.56$  mg/dL and  $66.95 \pm 24.10$  mg/g of creatinine for urine glycolic acid in workers directly exposed to ethylene glycol. The correlation coefficient between serum ethylene glycol and urine glycolic acid was 0.860. Therefore, serum ethylene glycol and urine glycolic acid are appropriate biological indicators for monitoring occupational exposure to ethylene glycol.

4137122 RACP/M : สาขาวิชา : พยาธิวิทยาคลินิก ; วท.ม. (พยาธิวิทยาคลินิก)

นริสา เก่งตรง : การตรวจวิเคราะห์ซีรัมเอทธิลีน ไกลคอลและกรด ไกล โคลิค ในกลุ่มผู้  
สัมผัสสารเอทธิลีน ไกลคอล (DETERMINATION OF SERUM ETHYLENE GLYCOL  
AND GLYCOLIC ACID IN SUBJECTS EXPOSED TO ETHYLENE GLYCOL)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ : จินตนา โมกชะเวศ, B.Sc.(MT.ASCP), ค.ม.,

ลัดดา ตั้งบรรลือกาล Ph.D., วีรวรรณ เล็กสกุลไชย Ph.D., 88 หน้า. ISBN 974-665-390-3

สารเอทธิลีน ไกลคอลถูกนำมาใช้เป็นส่วนประกอบหลักของน้ำยাকันแข็งในหม้อน้ำรถยนต์ และเป็นตัวทำลายที่สำคัญในขบวนการผลิตทางอุตสาหกรรม สำหรับประเทศไทยใช้สารเอทธิลีน ไกลคอลเป็นส่วนผสมและใช้ในขั้นตอนการผลิตของผลิตภัณฑ์หลายชนิดซึ่งอาจก่อให้เกิดปัญหาเกี่ยวกับสุขภาพอนามัยของพนักงานและสิ่งแวดล้อมภายในโรงงานได้ พนักงานสามารถสัมผัสสารเอทธิลีน ไกลคอลได้ 3 ทางคือ การกิน, การหายใจและการสัมผัสทางผิวหนัง ดังนั้นวัตถุประสงค์ในการศึกษานี้เพื่อพัฒนาวิธีการตรวจวัดระดับเอทธิลีน ไกลคอลในซีรัมและกรด ไกล โคลิค ในปัสสาวะเพื่อใช้เป็นตัวบ่งชี้และประเมินอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากการสัมผัสสารเอทธิลีน ไกลคอล ในการศึกษานี้เก็บตัวอย่าง 90 ราย จาก 3 กลุ่ม กลุ่มละ 30 ราย คือ กลุ่มที่ 1 คนปกติ กลุ่มที่ 2 คนงานที่ไม่ได้สัมผัสสาร โดยตรง และกลุ่มที่ 3 คนงานที่ทำงานและสัมผัสสารเอทธิลีน ไกลคอลเป็นประจำ โดยการตรวจวัดระดับเอทธิลีน ไกลคอลในซีรัม ใช้วิธีแก๊สโครมาโตกราฟีและการตรวจวัดระดับกรด ไกล โคลิคในปัสสาวะใช้วิธีลิควิด โครมาโตกราฟี จากการศึกษาความถูกต้อง ความแม่นยำของวิธีที่ทดลองพบว่าอยู่ในเกณฑ์ดี โดยมีค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวน (% CV) ในการวิเคราะห์ระดับเอทธิลีน ไกลคอลในซีรัม และกรด ไกล โคลิคในปัสสาวะแบบ within run และ between run เท่ากับ 2.2 2.5 2.6 และ 3.8 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และพบว่าระดับเอทธิลีน ไกลคอลในซีรัม และกรด ไกล โคลิคในปัสสาวะของกลุ่มคนงานที่สัมผัสสารมีค่าเฉลี่ย  $0.94 \pm 0.56$  mg/dL และ  $66.95 \pm 24.10$  mg/g of creatinine ตามลำดับ ผลการตรวจวิเคราะห์ระดับเอทธิลีน ไกลคอลในซีรัม และกรด ไกล โคลิคในปัสสาวะมีความสัมพันธ์กันดีโดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์  $r = 0.860$  ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการตรวจวัดระดับเอทธิลีน ไกลคอลในซีรัมและกรด ไกล โคลิคในปัสสาวะเป็นตัวบ่งชี้ที่เหมาะสม เพื่อประเมินความเสี่ยง และเฝ้าระวังอันตรายในคนงานที่สัมผัสกับสารเอทธิลีน ไกลคอลเป็นประจำ