

HEALTH RISK ASSESSMENT OF FORMALDEHYDE AND ACETALDEHYDE EXPOSURE IN MEDICAL STAFF OF HOSPITAL

TIPPAWAN PRABKHAZEN 5936324 PHES/M

M.Sc. (ENVIRONMENTAL SANITATION)

THESIS ADVISORY COMMITTEE: CHAOWALIT WARODOMRUNGSIMUN, Ph.D. (ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY), CHATE JAIKANLAYA, Ph.D. (ENVIRONMENTAL ENGINEERING AND MANAGEMENT), WITHIDA PATTHANAISARANUKOOL, Ph.D. (ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY)

ABSTRACT

The purpose of this cross-sectional descriptive and analytical survey research was to conduct a health risk assessment (HRA) of formaldehyde (CH₂O) and acetaldehyde (C₂H₄O) exposure in medical staff of hospital. Four departments of a general hospital consisting of 1) labor room (LR), 2) operating room (OR), 3) supply room (SR), and 4) medical ward (MW) were detected. Air samples were collected using dinitrophenylhydrazine (DNPH)-coated silica gel tubes at 0.2 L.min⁻¹. Samples were analyzed by high performance liquid chromatography (HPLC) after desorbed by acetonitrile (ACN). Personal data and environmental data were collected using self-administered questionnaires and environmental information survey.

The results showed that CH₂O and C₂H₄O concentrations were found in a wide range (0.005 to 0.049 ppm for CH₂O, and 0.004 to 0.061 ppm for C₂H₄O). For in-room air, the highest concentration of CH₂O was found at In-LR (0.042 ppm), and that of C₂H₄O was found at In-OR1 (0.061 ppm). The top three symptoms at In-LR were runny nose (55.56%), unpleasant odor or dizziness (50.00%), and burning nose, burning throat or cough (44.44%). The results showed a range of 95% CI for non-cancer effect (HI) was higher than the acceptable non-cancer risks of 1 (HI > 1). HI at LR, OR, SR, and MW were ranging from 15.24 to 17.46 (16.35±2.23), 5.18 to 9.06 (7.12±2.10), 0.92 to 1.09 (1.02±0.17), and 2.25 to 2.48 (2.37±0.26), respectively. Furthermore, the results showed that the four departments were statistically significantly different in the average of HI (p-value = 0.00). In addition, the obtained ranges of 95% CI for cancer risk (CR) was greater than the acceptable cancer risks at 1E-06 (CR > 1E-06). Total CR at LR, OR, SR, and MW were ranging from 3.54E-05 to 7.23E-05 (5.39E-05±3.72E-05), 3.51E-06 to 4.25E-05 (2.30E-05±2.11E-05), 2.25E-06 to 4.89E-06 (3.68E-06±2.31E-06), and 6.69E-07 to 4.40E-06 (2.54E-06±4.10E-06), respectively. Additionally, the average CR of the four departments were statistically significantly different (p-value < 0.05). Nevertheless, CR between LR and OR was not different in the average of total CR (p-value > 0.05). The main sources of emissions were inside the building (in-room air). Therefore, the average HI and total CR should be concerned and considered as risks, and adverse health effects are possible for medical staff who operate on the locations of the studied.

KEY WORDS: HEALTH RISK ASSESSMENT (HRA) / FORMALDEHYDE (CH₂O) / ACETALDEHYDE (C₂H₄O) / MEDICAL STAFF

166 pages

การประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพจากการสัมผัสสารฟอร์มัลดีไฮด์และอะเซทัลดีไฮด์ของบุคลากรทางการแพทย์ในโรงพยาบาล

HEALTH RISK ASSESSMENT OF FORMALDEHYDE AND ACETALDEHYDE EXPOSURE IN MEDICAL STAFF OF HOSPITAL

ทิพย์วัลย์ ปรามกะเซ็น 5936324 PHES/M

วท.ม. (สาขาวิชาสิ่งแวดล้อม)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์: ขวลิต วโรดมรังสิมันต์, Ph.D. (ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY), เขต ใจกล้า, Ph.D. (ENVIRONMENTAL ENGINEERING AND MANAGEMENT), วิจิศา พัฒนอิสรานุกูล, Ph.D. (ENVIRONMENTAL TECHNOLOGY)

บทคัดย่อ

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเชิงพรรณนาแบบภาคตัดขวางและการวิจัยเชิงสำรวจวิเคราะห์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพจากการสัมผัสสารฟอร์มัลดีไฮด์และอะเซทัลดีไฮด์ของบุคลากรทางการแพทย์ในโรงพยาบาล โดยทำการศึกษาในโรงพยาบาลทั่วไป จำนวน 4 แผนก ประกอบด้วย 1) ห้องคลอด (LR), 2) ห้องผ่าตัด (OR), 3) ห้องล้างอุปกรณ์การแพทย์ในแผนกจ่ายกลาง (SR) และ 4) หอผู้ป่วยอายุรกรรม (MW) เก็บตัวอย่างอากาศโดยใช้หลอดซึลิกาเจลที่เคลือบด้วยสาร DNPH ที่อัตราการไหลอากาศ 0.2 ลิตรต่อนาที วิเคราะห์ตัวอย่างด้วยเครื่อง HPLC หลังจากสกัดตัวอย่างด้วยสารอะซิโตรไนโตรที่ (ACN) สำหรับข้อมูลส่วนบุคคลและข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อมถูกรวบรวมโดยใช้แบบสอบถามและแบบสำรวจข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อม

ผลการศึกษาพบความเข้มข้นฟอร์มัลดีไฮด์ (CH_2O) และอะเซทัลดีไฮด์ ($\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$) ในช่วงที่กว้าง (สำหรับฟอร์มัลดีไฮด์ พบ 0.005 ppm ถึง 0.049 ppm และอะเซทัลดีไฮด์ 0.004 ppm ถึง 0.061 ppm) สำหรับอากาศภายในห้องคลอด พบความเข้มข้นของฟอร์มัลดีไฮด์สูงสุด (0.042 ppm) และพบอะเซทัลดีไฮด์สูงสุดในห้องผ่าตัด 1 (0.061 ppm) อาการแสดงที่พบสามอันดับแรกในห้องคลอด คือ น้ำมูกไหล (55.56%) กลิ่นไม่พึงประสงค์ หรือเวียนศีรษะ (50.00%) อาการเสบริ้นจมูก หรือแสบคอ หรือ ไอ (44.44%) ด้านความเสี่ยง พบว่า ช่วงเชื่อมั่น 95% (95% CI) สำหรับผลกระทบที่ไม่ก่อมะเร็ง (HI) จะสูงกว่าความเสี่ยงที่ยอมรับได้ ($\text{HI} > 1$) โดยพบผลกระทบที่ไม่ก่อมะเร็งที่ห้องคลอด ห้องผ่าตัด ห้องล้างอุปกรณ์การแพทย์ในแผนกจ่ายกลาง และหอผู้ป่วยอายุรกรรม มีค่าตั้งแต่ 15.24 ถึง 17.46 (16.35 ± 2.23), 5.18 ถึง 9.06 (7.12 ± 2.10), 0.92 ถึง 1.09 (1.02 ± 0.17) และ 2.25 ถึง 2.48 (2.37 ± 0.26) ตามลำดับ นอกจากนี้ ผลการศึกษาพบว่า ทั้งสี่แผนกมีค่าเฉลี่ยผลกระทบที่ไม่ก่อมะเร็งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} = 0.00$) สำหรับช่วงเชื่อมั่น 95% (95% CI) ด้านความเสี่ยงที่อาจก่อมะเร็ง (CR) มีค่ามากกว่าความเสี่ยงการก่อมะเร็งที่ยอมรับได้ ($\text{CR} > 1\text{E-}06$) ในทุกแผนกที่ทำการศึกษา โดยพบว่า ห้องคลอด ห้องผ่าตัด ห้องล้างอุปกรณ์การแพทย์ในแผนกจ่ายกลาง และหอผู้ป่วยอายุรกรรม มีค่าในช่วง $3.54\text{E-}05$ ถึง $7.23\text{E-}05$ ($5.39\text{E-}05 \pm 3.72\text{E-}05$), $3.51\text{E-}06$ ถึง $4.25\text{E-}05$ ($2.30\text{E-}05 \pm 2.11\text{E-}05$), $2.25\text{E-}06$ ถึง $4.89\text{E-}06$ ($3.68\text{E-}06 \pm 2.31\text{E-}06$) และ $6.69\text{E-}07$ ถึง $4.40\text{E-}06$ ($2.54\text{E-}06 \pm 4.10\text{E-}06$) ตามลำดับ นอกจากนี้ ค่าเฉลี่ยความเสี่ยงที่อาจก่อมะเร็งของทั้งสี่แผนกมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} < 0.05$) อย่างไรก็ตามความเสี่ยงที่อาจก่อมะเร็งของห้องคลอดและห้องผ่าตัด พบว่า ไม่แตกต่างกัน ($p\text{-value} > 0.05$) ทั้งนี้ แหล่งที่มาหลักของการปลดปล่อยสารทั้งสองชนิดคือภายในอาคาร (อากาศภายในห้อง) ดังนั้น ค่าเฉลี่ย HI และ CR ควรได้รับการพิจารณาและถือว่าเป็นความเสี่ยงที่อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพสำหรับบุคลากรทางการแพทย์