นิพนธ์ต้นฉบับ
Original Article

ความเข้มข้นของแก๊สเอทีลีนออกไซด์ และสมรรถภาพปอดของผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาล ในจังหวัดระยอง

จิระพงศ์ จันทา วทม., ทนงศักดิ์ ยิ่งรัตนสุข**, อนามัย เทศกะทึก***

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยด้านบุคคล ปัจจัยด้านการทำงาน และค่าความเข้มข้นของแก๊สเอทิลีนออกไซด์ที่ส่งผลกระทบต่อสมรรถภาพปอดของผู้ปฏิบัติงานจำนวน 70 รายในหน่วยจ่ายกลางของ 7 โรงพยาบาลในจังหวัดระยอง เก็บตัวอย่างโดยใช้โดยใช้แบบสัมภาษณ์ เครื่องมือเก็บตัวอย่างแก๊สเอทธิลีนออกไซด์ ตรวจสมรรถภาพปอดโดยใช้เครื่องสไปโรมิเตอร์ แบบบันทึกกิจกรรมการทำงาน ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 90.00 อายุเฉลี่ยเท่ากับ 40.71 ± 9.18 ปี มีระยะเวลาการทำงานเฉลี่ยเท่ากับ 1.53 ± 0.737 ปี ในห้องอบฆ่าเชื้อมีระบบระบายอากาศทั่วไป ร้อยละ 88.57 และขณะเข้าห้องอบฆ่าเชื้อผู้ปฏิบัติงานสวมใส่หน้ากากป้องกันสารเคมี ร้อยละ 68.57 สภาพแวดล้อมการทำงานมีความเข้มข้นของแก๊สเอทีลีนออกไซด์มากที่สุดที่ห้องเก็บชิ้นงาน (โรงพยาบาลแห่งที่ 4) 0.696 ppm ค่าเฉลี่ยของการรับสัมผัสแก๊สเอทิลีนออกไซด์เท่ากับ 0.086 ± 0.029 ppm และผู้ปฏิบัติงานพบว่าส่วนใหญ่มีค่า FEV1 / FVC (%) ปกติ และพบว่าปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อสมรรถภาพปอด FEV1 / FVC ได้แก่ ปัจจัย ด้านการใส่หน้ากากป้องกันสารเคมี (p–value, 0.021) และความเข้มข้นของแก๊สเอทีลีนออกไซด์ในพื้นที่ การทำงาน (p–value, 0.002)

คำสำคัญ : เอทิลีนออกไซด์, สมรรถภาพปอด, หน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาล

Ethylene Oxide Concentration and Lung Function among Workers in Hospital' Central Sterile Supply Department in Rayong Province

Jirapong Janta M.Sc.*, Tanongsak Yingratanasuk**, Anamai Thetkhathuek**

Abstract

This study aimed to determine personal factors, job factors and concentration of ethylene oxide gas affecting lung function of the hospital workers of central supply units at Rayong Province. The samples were 70 workers. Most of them were female (90.00%), with an average age of 40.71 ± 9.18 years. Most of them (87.10%) had time period in the current position for 1.53 ± 0.737 years. In most of the sterilization rooms had general ventilation systems at 88.57%. Sixty eight point fifty seven percentage of the workers reported wearing protective face masks while entering the sterilization room. The measurements of ethylene oxide concentration in the working environment revealed that Hospital No. 4 had the highest concentration (0.696 ppm). The time weighted average concentration of ethylene oxide was 0.086 ± 0.029 ppm. Most of workers had normal FEV1 /FVC (%). The results indicated that factors that affect lung function FEV1 / FVC are wearing a chemical protective mask (p–value, 0.021) and the concentration of ethylene oxide in the working area (p-value, 0.002).

Keywords : ethylene oxide, lung function, hospital workers

** นิสิต ระดับปริญญาโท สาขาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา*
*** ภาควิชาสุขศาสตร์ อุตสาหกรรมและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา*

** Occupational Health and Safety Faculty of Public Health, Burapha University*
*** Department of Hygiene Industry and Safety Faculty of Public Health, Burapha University*

Received : Oct 3, 2019 Revised : Apr 11, 2020 Accepted : Aug 30, 2020

บทนำ

หน่วยจ่ายกลางเป็นแผนกที่มีความสำคัญในโรงพยาบาล เนื่องจากเป็นศูนย์กลางที่รวบรวมอุปกรณ์ทางการแพทย์ที่ใช้งานแล้ว เข้าสู่กระบวนการ ทำให้ปราศจากเชื้อโรคก่อนนำไปใช้ในการตรวจและรักษาผู้ป่วย[1] โดยต้องผ่านกระบวนการทำลายเชื้อด้วยการอบฆ่าเชื้อโดยใช้เครื่องอบแก๊สเอทีลีนออกไซด์ (Ethylene oxide) นาน 2 ชั่วโมง หลังจากนั้นระบายแก๊สในเครื่องอีก 12 ชั่วโมง จึงนำอุปกรณ์ที่ทำการฆ่าเชื้อออกมาได้ ในแต่ละครั้งจะมีระยะเวลาการปฏิบัติงานเฉลี่ยครั้งละ 15 นาที[2] การปฏิบัติงานดังกล่าวทำให้ผู้ปฏิบัติงานมีความเสี่ยงต่อการรับสัมผัสแก๊สเอทีลีนออกไซด์ในระหว่างปฏิบัติงานได้ ทั้งนี้ผู้ปฏิบัติงานมีโอกาสรับสัมผัสกับแก๊สเอทีลีน ออกไซด์ที่ความเข้มข้นตั้งแต่ระดับที่ไม่สามารถตรวจพบได้จนถึงที่มีความเข้มข้นสูงปานกลาง บางครั้งผู้ปฏิบัติงานอาจได้รับความเข้มข้นสูงมากจากอุบัติเหตุ หรือมีการรั่วไหลซึ่งเป็นบุคคลอื่นที่ไม่ได้ปฏิบัติงานเป็นประจำด้วย[3]

การวิจัยที่ผ่านมาศึกษาปริมาณความเข้มข้นของแก๊สเอทีลีนออกไซด์ใน บรรยากาศการทำงาน 3 พื้นที่ของหน่วยจ่ายกลางคือ ห้องอบ ห้องเก็บชิ้นงานหลังจากการอบฆ่าเชื้อแล้ว และที่ตัวเจ้าหน้าที่ พบว่า มีความเข้มข้นเกินค่ามาตรฐาน ของ The National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) REL: TWA = less than 0.1 ppm 11 จุด คิดเป็นร้อยละ 18.3 ซึ่งส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ห้องเก็บชิ้นงานหลังจากการอบฆ่าเชื้อแล้วรอการใช้งาน จึงเป็นเวลาที่แก๊สเอทีลีน ออกไซด์จะตกค้างและระเหยออกมาในห้องนั้นได้[4] ผู้ปฏิบัติงานที่รับสัมผัสแก๊สเอทีลีนออกไซด์มีโอกาสเกิดพิษแบบเฉียบพลันและเรื้อรัง เช่น ระคายเคืองตา และระบบทางเดินหายใจ เช่น ไอ เจ็บคอ ปากแห้ง หลอดลมอักเสบ (Bronchitis) ปอดบวม (Pneumonia) ถุงลมโป่งพอง(Emphysema) และทำให้สมรรถภาพปอดลดลงได้[5-8] ส่วนผลกระทบแบบเรื้อรัง คือ อาจทำให้เกิดมะเร็ง โดย International Agency for Research on Cancer (IARC) จัดให้ เอทีลีนออกไซด์ เป็นสารก่อมะเร็งกลุ่ม 1[9] เพื่อเป็นการควบคุมการใช้งานแก๊สเอทีลีนออกไซด์ ดังนั้นผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญและสนใจที่จะศึกษาความเข้มข้นของแก๊สเอทีลีนออกไซด์ที่มีผลต่อสมรรถภาพปอด ของผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาล ในจังหวัดระยอง ประโยชน์เพื่อสามารถนำข้อมูลไปใช้ในการพัฒนานโยบายการป้องกันการรับสัมผัสสารนี้และการดูแลสุขภาพผู้ปฏิบัติงานที่รับสัมผัส อีกทั้งเฝ้าระวังภาวะสุขภาพผู้ปฏิบัติงานกับแก๊สเอทีลีน ออกไซด์เพื่อสุขภาพที่ดีของผู้ปฏิบัติงานต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาความเข้มข้นของแก๊สเอทีลีนออกไซด์ ในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาล ในจังหวัดระยอง

2. เพื่อศึกษาสมรรถภาพปอด ของผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลาง ในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาล ในจังหวัดระยอง

วัสดุและวิธีการ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาความเข้มข้นของแก๊สเอทีลีนออกไซด์ที่มีผลต่อสมรรถภาพปอด ของผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาล ในจังหวัดระยอง จำนวน 70 ราย เก็บข้อมูลโดยใช้แบบสัมภาษณ์ เครื่องมือเก็บตัวอย่างแก๊สเอทีลีนออกไซด์ ตรวจสมรรถภาพปอดโดยใช้เครื่องสไปโรมิเตอร์ แบบบันทึกกิจกรรมการทำงาน ตามลำดับ

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ ผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางที่มีกระบวนการฆ่าเชื้อเครื่องมือแพทย์ ด้วยแก๊สเอทีลีนออกไซด์ในหน่วยจ่ายกลาง ของโรงพยาบาล ที่อยู่ในเขตพื้นที่ จังหวัดระยอง จำนวน 7 แห่งทั้งหมด 70 คน

การสุ่มตัวอย่าง

ทำการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น (Stratified random sampling) จากแต่ละโรงพยาบาล โดยมีเกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย 1) ปฏิบัติงานอยู่ในกระบวนการทำงานของหน่วยจ่ายกลางที่มีการรับสัมผัสแก๊สเอทีลีนออกไซด์แล้วอย่างน้อย 3 เดือน และ 2) ทำหน้าที่หยิบชิ้นงานเข้า-ออกจากเครื่อง เปิดเดินเครื่อง มีการเข้าออกห้องเก็บชิ้นงาน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบสัมภาษณ์ โดยลักษณะข้อคำถามประกอบด้วย 4 ส่วน คือ ข้อมูลทั่วไป ประวัติการเจ็บป่วยและภูมิแพ้ ข้อมูลด้านการทำงาน

2. เครื่องมือเก็บตัวอย่างแก๊สเอทธิลีนออกไซด์ในอากาศและการแปลผล เก็บตัวอย่างของแก๊สเอทธิลีนออกไซด์ในบรรยากาศการทำงาน โดยเก็บตัวอย่างอากาศด้วยเครื่องมือชนิดอ่านค่าโดยตรง (Direct-reading instrument) ตามวิธี NIOSH METHOD: 3800, Issue 2[10]

3. การตรวจสมรรถภาพปอด ทำการตรวจโดยใช้เครื่องสไปโรมิเตอร์ (Spirometer) ตามแนวทางการตรวจสมรรถภาพปอดของสมาคมโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย ปี 2557[11]

4. แบบบันทึกกิจกรรมการทำงานของผู้ปฏิบัติงาน โดยบันทึกกิจกรรมการทำงานรายบุคคล ได้แก่ การระบายอากาศของห้องอบแก๊สเอทีลีนออกไซด์ และพื้นที่การทำงาน คือ 1) ห้องอบแก๊สเอทีลีนออกไซด์ 2) ห้องเก็บชิ้นงานที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้ว 3) ห้องบรรจุหีบห่อชิ้นงาน 4) ห้องล้างเครื่องมือ โดยบันทึกระยะเวลาที่ผู้ปฏิบัติงานอยู่ในแต่ละพื้นที่มีหน่วยเป็น นาที ลงในแบบบันทึกกิจกรรมการทำงานของผู้ปฏิบัติงาน

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ชี้แจงวัตถุประสงค์ในการวิจัย และข้อมูลที่จำเป็นสำหรับอาสาสมัครและใบยินยอมการเข้าร่วมวิจัย

2. ทำการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างรายบุคคล หลังเสร็จสิ้นภารกิจในหน้าที่ประจำวันเสร็จแล้ว โดย ผู้วิจัยเป็นผู้ทำการสัมภาษณ์ ใช้เวลาในการสัมภาษณ์รายละประมาณ 15 นาที

3. เก็บตัวอย่างอากาศ เพื่อหาความเข้มข้นของเอทีลีนออกไซด์ โดยทำการเก็บตัวอย่างอากาศโดยใช้ พื้นที่ในการทำงานของผู้ปฏิบัติงานแต่ละโรงพยาบาล ได้แก่ ห้องอบแก๊ส ห้องเก็บของสเตอร์ไรล์ ห้องบรรจุหีบห่อชิ้นงาน และห้องล้างเครื่องมือห้องละ 1 จุด ซึ่งเป็นจุดที่ผู้ปฏิบัติงานยืนทำงานในห้องนั้น ๆ ในช่วงเวลาหลังจากที่มีการเปิดตู้อบแก๊สเอทีลีนออกไซด์แล้วไม่เกิน 1 ชั่วโมง ซึ่งอ่านค่าความเข้มข้นจาก เครื่องได้เลย และทำการบันทึกค่า นำค่าความเข้มข้นที่ได้มาทำการคำนวณหาค่า Time – Weight Average (TWA) โดยใช้สูตร

$$TWA = \frac{C_1T_1 + C_2T_2 + ... + C_nT_n}{8}$$

4. การตรวจสมรรถภาพปอด ตรวจโดยการตรวจแบบสไปโรเมตรีย์ (Spirometry) ตามแนวทางการตรวจสมรรถภาพปอดของสมาคมโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย ปี 2557 มี วิธีการตรวจ ซึ่งแนะนำ และสาธิตวิธีการทดสอบให้กลุ่มตัวอย่างทราบก่อน ดังนี้ นั่งตัวและหน้าตรง เท้าทั้งสองข้างแตะกับพื้น จากนั้นหนีบจมูกด้วย Nose clip แล้วหายใจเข้าเต็มที่จนถึง Total lung capacity กลั้นลมหายใจไว้ จากนั้นอม Mouthpiece และปิดปากให้แน่นรอบ mouthpiece แล้วหายใจออกให้เร็วและแรงเต็มที่จนหมด (จนถึง Residual volume) ทำซ้ำให้ได้กราฟที่เข้าเกณฑ์อย่างน้อย 3 กราฟโดยที่ค่า 1) Forced vital capacity (FVC) แตกต่างกันน้อยกว่า 5% หรือ 150 มิลลิลิตร ซึ่งสามารถทำซ้ำได้ไม่เกิน 8 ครั้ง แล้วตรวจสอบดูกราฟที่ได้ว่าเข้าเกณฑ์ Acceptability & reproducibility หรือไม่ 2) Forced expiratory volume in 1 second (FEV1) มีหน่วยเป็นลิตร 3) FEV1/FVC คำนวณได้จากการนำค่า FEV1 หารด้วย FVC และคูณด้วย 100 หน่วยเป็น เปอร์เซ็นต์เรียกได้อีกอย่างหนึ่งว่า percent FEV1 (%FEV1) เป็นข้อมูลดีที่สุดที่แสดง ถึงการอุดกั้น ของหลอดลม

5. ทำการบันทึกกิจกรรมการทำงานของผู้ปฏิบัติงาน โดยการสัมภาษณ์รายบุคคล และบันทึกข้อมูล ลงในแบบบันทึกกิจกรรมการทำงานของผู้ปฏิบัติงาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

ใช้สถิติวิเคราะห์กลุ่มวิเคราะห์การถดถอย (Regression analysis) เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยมีผลต่อสมรรถภาพปอด (FEV1 / FVC) ของผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาล โดยตัวแปรต้น ได้แก่ ความเข้มข้นของแก๊สเอทีลีนออกไซด์ ระยะเวลาในการทำงาน อายุงาน กับตัวแปรตาม ได้แก่ สมรรถภาพปอด (FEV1 / FVC) ด้วยสถิติวิเคราะห์ข้อมูล Multiple Linear Regression โดยใช้ค่าความเชื่อมั่น *p*-value < 0.05

ผลการวิจัย

จากการศึกษาผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาล ในจังหวัดระยองที่มีการรับสัมผัสแก๊สเอทีลีนออกไซด์ จำนวน 70 คน พบว่าส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงมากกว่าเพศชาย โดยมีเพศหญิง ร้อยละ 90.00 อายุเฉลี่ย (SD) 40.71(9.18) ปี ส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 30 – 39 ปี ร้อยละ 40.00 ไม่สูบบุหรี่ร้อยละ 92.90 โดยคนที่ยังสูบอยู่ส่วนใหญ่สูบมาแล้ว 11 – 20 ปี ร้อยละ 60.00 ส่วนใหญ่ไม่ดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ร้อยละ 91.40

ข้อมูลด้านการทำงานพบว่าส่วนใหญ่มีอายุงาน 0 – 5 ปี ร้อยละ 57.14 ความถี่ในการเข้าห้องอบแก๊ส 2 ครั้งต่อวัน ร้อยละ 95.71 ผู้ปฏิบัติงานมีการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลร้อยละ 98.67 โดยใช้หน้ากากป้องกันสารเคมี ร้อยละ 68.57 มีระบบระบายอากาศเฉพาะที่ร้อยละ 100.00 มีพัดลมระบายอากาศทั่วไป ร้อยละ 88.57 และมีระบบระบายอากาศทั้ง 2 แบบร้อยละ 88.57

ระดับความเข้มข้นของแก๊สเอทีลีนออกไซด์ในสภาพแวดล้อมการทำงานพบว่าส่วนใหญ่สภาพแวดล้อมการทำงานมีความเข้มข้นของแก๊สเอทีลีนออกไซด์ มากที่สุดที่ห้องเก็บชิ้นงาน (โรงพยาบาลแห่งที่ 4) 0.696 ppm รองลงมาคือห้องเก็บชิ้นงาน (โรงพยาบาลแห่งที่ 3) และห้องเก็บชิ้นงาน (โรงพยาบาลแห่งที่ 1) 0.674 และ 0.486 ppm ตามลำดับ

ตารางที่ 1 ระดับความเข้มข้นของแก๊สเอทีลีนออกไซด์ในสภาพแวดล้อมการทำงาน

โรงพยาบาล (แห่งที่)	ความเข้มข้นของแก๊สเอทีลีนออกไซด์ (ppm)			
	ห้องอบแก๊ส	ห้องเก็บชิ้นงาน	ห้องบรรจุหีบห่อ	ห้องล้างเครื่องมือ
1	0.028	0.486	< 0.001	< 0.001
2	0.022	0.362	< 0.001	< 0.001
3	0.216	0.674	< 0.001	< 0.001
4	0.131	0.696	< 0.001	< 0.001
5	0.101	0.371	< 0.001	< 0.001
6	0.092	0.193	< 0.001	< 0.001
7	0.127	0.363	< 0.001	< 0.001

การรับสัมผัสแก๊สเอทีลีนออกไซด์ ผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของ โรงพยาบาล ในจังหวัดระยอง พบว่าส่วนใหญ่ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของแก๊สเอทิลีนออกไซด์ TWA มีค่าอยู่ในช่วง 0.051 - 0.100 ppm ร้อยละ72.85 โดยมีค่าเฉลี่ย(ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) 0.086(0.029) ppm

ตารางที่ 2 จำนวน ร้อยละของ ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของแก๊สเอทิลีนออกไซด์ TWA

ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของแก๊สเอทิลีนออกไซด์ TWA (ppm) ในพื้นที่การทำงาน	จำนวน (N=70)	ร้อยละ
0.000 - 0.050 ppm	10	14.29
0.051 - 0.100 ppm	51	72.85
0.101 - 0.150 ppm	7	10.00
0.151 - 0.200 ppm	2	2.86
ค่าเฉลี่ย (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)	0.086(0.029)	

ผลการตรวจสมรรถภาพปอดพบว่า โรงพยาบาลแห่งที่ 5 ผู้ปฏิบัติงานมีค่า FVC เฉลี่ยสูงที่สุด 3.548 ลิตร รองลงมาคือ โรงพยาบาลแห่งที่ 7 และแห่งที่ 3 ค่า FVC เฉลี่ย 3.158 และ 3.151 ลิตร ตามลำดับ และโรงพยาบาลแห่งที่ 5 ผู้ปฏิบัติงานมีค่า FEV1 เฉลี่ยสูงที่สุด 2.988 ลิตร รองลงมาคือ โรงพยาบาลแห่งที่ 7 และแห่งที่ 6 ค่า FEV1 เฉลี่ย 2.778 และ 2.647 ลิตร

ตารางที่ 3 ผลการตรวจสมรรถภาพปอด

การตรวจสมรรถภาพปอด	จำนวน (N=70)	Mean (ลิตร)	SD	median	max	min
FVC						
รพ.แห่งที่ 1	13	2.416	0.741	2.340	3.960	1.610
รพ.แห่งที่ 2	11	2.878	0.712	2.700	4.710	2.110
รพ.แห่งที่ 3	8	2.680	0.357	2.620	3.330	2.350
รพ.แห่งที่ 4	9	3.151	0.946	2.830	4.820	2.160
รพ.แห่งที่ 5	9	3.548	1.488	3.420	6.350	2.070
รพ.แห่งที่ 6	10	3.026	0.797	2.665	4.430	2.330
รพ.แห่งที่ 7	10	3.158	0.516	3.200	4.210	2.500
FEV1						
รพ.แห่งที่ 1	13	2.015	0.516	1.970	3.370	1.230
รพ.แห่งที่ 2	11	2.365	0.564	2.360	3.360	1.310
รพ.แห่งที่ 3	8	2.221	0.404	2.220	2.830	1.550
รพ.แห่งที่ 4	9	2.610	0.724	2.500	3.820	1.720
รพ.แห่งที่ 5	9	2.988	1.210	2.840	5.260	1.800
รพ.แห่งที่ 6	10	2.647	0.573	2.475	3.970	2.110
รพ.แห่งที่ 7	10	2.778	0.424	2.845	3.550	2.290

ปัจจัยที่มีผลต่อสมรรถภาพปอดของผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาล ในจังหวัดระยอง

เมื่อนำค่าความเข้มข้นของแก๊สเอทีลีนออกไซด์ในพื้นที่การทำงานมาพิจารณาร่วมกับสมรรถภาพปอดแล้ว พบว่าเมื่อค่าความเข้มข้นของแก๊สเอทีลีนออกไซด์ในพื้นที่การทำงานสูงขึ้น ค่าสมรรถภาพปอด (FEV1 / FVC) จะมีแนวโน้มลดลง และพบว่า ปัจจัยด้านการใส่หน้ากากป้องกันสารเคมี (p–value, 0.021) และความเข้มข้นของแก๊สเอทีลีนออกไซด์ในพื้นที่การทำงาน (p–value, 0.002) มีผลต่อสมรรถภาพปอด (FEV1 / FVC)

ตารางที่ 4 ปัจจัยที่มีผลต่อสมรรถภาพปอด (FEV1 / FVC) ของผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาล

ตัวแปร	Crude		Adjusted		
	β	*p*–value	β	95% CI	*p*–value
หน้ากากป้องกันสารเคมี	5.85	0.008*	4.60	0.73,8.47	0.021*
ความเข้มข้นของแก๊สเอทีลีนออกไซด์ในพื้นที่การทำงาน	-69.04	0.000*	-50.56	-82.03,-19.10	0.002*
ระยะเวลาในการรับสัมผัส (วัน/ปี)	0.161	0.005*	0.06	-0.50,0.17	0.283
แว่นตา	-7.01	0.000*	-3.38	-7.29,0.53	0.089
ถุงมือ	-5.85	0.004*	-1.34	-5.18,2.51	0.490
เพศ	-1.44	0.681	-	-	-
อายุ	0.15	0.194	-	-	-
การสูบบุหรี่	0.81	0.843	-	-	-
ประวัติการแพ้ในอดีต					
มีประวัติเกี่ยวกับโรคหอบหืดหรือภูมิแพ้	-2.82	0.365	-	-	-
มีประวัติภูมิแพ้ในครอบครัว	-2.37	0.558	-	-	-
มีประวัติการแพ้สารเคมี	0.19	0.971	-	-	-
อายุงาน มากกว่า 5 ปี	0.32	0.169	-	-	-
ระบบระบายอากาศในห้องอบแก๊ส	-2.02	0.538	-	-	-
การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล					
เสื้อคลุม	-7.348	0.152	-	-	-
หมวกคลุมผม	-7.58	0.225	-	-	-

วิจารณ์

การศึกษาครั้งนี้ พบว่า การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล พบว่า การใส่หน้ากากป้องกันสารเคมี เมื่อปฏิบัติงานกับแก๊สเอทีลีนออกไซด์ สมรรถภาพปอด (FEV1 / FVC) จะมีค่าดีกว่าผู้ที่ไม่ใช้ (Coef.(β) = 4.60) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ p–value = 0.021 เนื่องจากการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล เพื่อป้องกันการรับสัมผัส เอทีลีนออกไซด์ในการทำงาน ซึ่งอาจจะรับสัมผัสทางการหายใจหรือผิวหนังในขณะปฏิบัติงานได้ ซึ่งผู้ที่สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลขณะปฏิบัติงานจะมีโอกาสรับสัมผัสสารเคมีน้อยกว่าผู้ไม่สวมใส่ สอดคล้องกับการศึกษาของ Bryant และคณะ[12] ที่เป็นการศึกษาเปรียบเทียบความชุกของอาการระหว่างกลุ่มผู้ปฏิบัติงานตามเวลาในการฝึกอบรมการ ปฐมพยาบาลและการใช้อุปกรณ์ป้องกัน (เช่นถุงมือ เสื้อคลุม หน้ากาก หรือการ

ใช้งานทั้งหมด) ระยะเวลาการฝึกและการใช้การป้องกันมีความสัมพันธ์เชิงลบกับความชุกของอาการ แต่มีเพียงไม่กี่อาการพบว่ามีการลดลงอย่างมีนัยสำคัญ อาการบ่งชี้การระคายเคืองในการสัมผัสระยะสั้น

ความเข้มข้นของแก๊สเอทิลีนออกไซด์ในพื้นที่การทำงานพบว่า ในพื้นที่การทำงานที่มีความเข้มข้นของแก๊สเอทีลีนออกไซด์ต่ำสมรรถภาพปอด (FEV1 / FVC) จะมีค่าดีกว่าพื้นที่การทำงานที่มีความเข้มข้นของแก๊สเอทีลีนออกไซด์สูง (Coef.(β) = -50.56) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ *p*–value = 0.002 เนื่องจากการได้รับสารเคมีเข้าสู่ร่างกายทางใดก็ตาม เมื่อได้รับสารเคมีในปริมาณมากจะมีผลกระทบต่อสุขภาพมากกว่าการได้รับสารเคมีในปริมาณน้อย ซึ่งความเข้มข้นของแก๊สเอทิลีนออกไซด์ ได้มาจากการเก็บตัวอย่างของแก๊สเอทธิลีนออกไซด์ในบรรยากาศการทำงานเป็นการเก็บตัวอย่างอากาศด้วยเครื่องมือชนิดอ่านค่าโดยตรง (Direct-reading instrument) ห้องละ 1 จุด ซึ่งเป็นจุดที่ผู้ปฏิบัติงานยืนทำงานในห้องนั้นๆ ในช่วงเวลาหลังจากที่มีการเปิดตู้อบแก๊สเอทีลีนออกไซด์แล้วไม่เกิน 1 ชั่วโมง แล้วนำค่าความเข้มข้นที่ได้มาทำการคำนวณหาค่า TWA ทำให้ส่วนใหญ่ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของแก๊สเอทิลีนออกไซด์ TWA มีค่า 0.051 - 0.100 ppm ร้อยละ 72.85 ค่าเฉลี่ย (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) 0.086(0.029) ppm ซึ่งน้อยกว่าค่ามาตรฐานหรือขีดจำกัดความเข้มข้นของแก๊สเอทีลีนออกไซด์ในบรรยากาศของ สถานที่ทำงานที่อนุญาตให้มีในสถานที่ทำงานได้ ที่ TWA = 1 ppm[13] ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับการศึกษาของ กอบโชค วุฒิโชติวณิชย์กิจ[14] พบว่าความเข้มข้นของแก๊สเอทิลีนออกไซด์มี ค่ามัธยฐาน 0.034 mg/m3 อยู่ระหว่าง < 0.001 – 1.313 mg/m3 ซึ่งทำการเก็บตัวอย่างความเข้มข้นของแก๊สเอทิลีนออกไซด์ โดยการติดตั้งเครื่องเก็บตัวอย่างอากาศพร้อมหลอดตัวอย่างกับขาตั้งกล้องสูง 1.0 – 1.5 เมตร กลางห้องไม่เกะกะการทำงาน ห่างจากผนังห้อง มากกว่า 0.5 เมตร

ปัจจัยด้านเพศ ไม่มีผลต่อสมรรถภาพปอดของผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาล ในจังหวัดระยอง เนื่องจากผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาลเป็นเพศหญิง ร้อยละ 90.00 เนื่องจากในเพศ หญิงเมื่ออายุ 60 ปีจะมีความจุปอดทั้งหมดขณะหายใจเข้าลดลง ส่วนในเพศชายจะไม่มีการเปลี่ยนแปลง[11] การศึกษาครั้งนี้กลุ่มตัวอย่างมีอายุเฉลี่ย 40.71 ปี จึงไม่ทำให้เพศมีผลต่อความผิดปกติของสมรรถภาพปอด

อายุ การศึกษาพบว่า ปัจจัยด้านอายุ ไม่มีผลต่อสมรรถภาพปอด ของผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาล ในจังหวัดระยอง เนื่องจากผู้ปฏิบัติงานในหน่วยจ่ายกลางของโรงพยาบาลส่วนใหญ่ อายุอยู่ ในช่วง 30 – 39 ปี ร้อยละ 40.00 ซึ่งช่วงอายุที่ร่างกายมีการเปลี่ยนแปลงมากที่สุดจะเป็นช่วงอายุ 40 ปีขึ้นไป[15] โดยในเพศหญิงนั้นจะเริ่มมีการเปลี่ยนแปลงของร่างกายในช่วงอายุประมาณ 45 – 50 ปี[16] ซึ่งความเสื่อมตามวัย ของโครงสร้างและสรีรวิทยาของร่างกาย ซึ่งคนปกติ เมื่ออายุเพิ่มสูงขึ้น อัตราการเสื่อมทางกายจะมากขึ้น ทั้งระบบหายใจและระบบอื่นๆ ส่งผลให้สมรรถภาพ ปอดยิ่งมี การเปลี่ยนแปลงเมื่ออายุเพิ่มขึ้น[17]

อายุงาน การศึกษาพบว่า ปัจจัยด้านอายุงานไม่มีผลต่อสมรรถภาพปอดของผู้ปฏิบัติงานในหน่วย จ่ายกลางของโรงพยาบาล ในจังหวัดระยอง เนื่องจาก ส่วนใหญ่มีอายุงาน 0 – 5 ปี ร้อยละ 57.14 โดยมี ระยะเวลาการทำงานเฉลี่ย (SD) 1.53 (0.737) ปี และลักษณะงานไม่ได้สัมผัสกับ เอทีลีนออกไซด์ตลอดเวลา ซึ่งไม่สอดคล้อง รายงานของ Garry[18] ที่กล่าวว่า คนที่สัมผัสกับเอทีลีนออกไซด์ในบริเวณที่ใช้ในการฆ่าเชื้อและเครื่องมือและวัสดุ มีการระคายเคืองทางเดินหายใจส่วนบน สามารถบ่งชี้ว่ามีการได้รับสัมผัสเป็นช่วง ๆ ในช่วงระยะเวลา 2 เดือนพบว่ามีอาการเจ็บคอและปากแห้ง ท้องร่วง การระคายเคืองต่อตา ปวดศีรษะ คลื่นไส้ พูดลำบาก การสูญเสียความรู้สึกอ่อนเพลีย เวียนศีรษะและการไม่ประสานงาน

ข้อเสนอแนะ

1. ควรใส่หน้ากากป้องกันสารเคมี เมื่อปฏิบัติงานกับแก๊สเอทีลีนออกไซด์ เพื่อลดการรับ สัมผัสกับแก๊สเอทีลีนออกไซด์โดยตรง เนื่องจากการศึกษาพบว่าการใส่หน้ากากป้องกันสารเคมี เมื่อปฏิบัติงานกับแก๊สเอทีลีนออกไซด์ สมรรถภาพปอดจะมีค่าดีกว่าผู้ที่ไม่ใช้หน้ากากป้องกันสารเคมี

2. ควรจัดให้มีพัดลมระบายอากาศในพื้นที่ห้องอบฆ่าเชื้อที่ใช้แก๊สเอทีลีนออกไซด์ เพื่อเป็นการลดการรับสัมผัสแก๊สเอทีลีนออกไซด์ของผู้ปฏิบัติงาน

3. สำหรับผู้ที่ปฏิบัติงานกับแก๊สเอทีลีน ออกไซด์ทุกคน ควรมีการเฝ้าระวังทางสุขภาพ และมีการตรวจสมรรถภาพของปอดเป็นประจำทุกปี

เอกสารอ้างอิง

1. กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. แนวทางการพัฒนาหน่วยจ่ายกลาง [อินเทอร์เน็ต]. 2559 [เข้าถึงเมื่อ 15 พ.ย. 2560]. เข้าถึงได้จาก: http://bamras.ddc.moph.go.th/userfiles/ut.pdf
2. โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์. วิธีการปฏิบัติ WI CSSD 12 : การทำให้ปราศจากเชื้อด้วยแก๊สเอ็ทธิลีนออกไซด์ [อินเทอร์เน็ต]. 2558 [เข้าถึงเมื่อ 15 พ.ย. 2560]. เข้าถึงได้จาก: http://www.chulalongkornhospital.go.th/nurse/index.php/2016-03-22-07-42-30
3. McDonald A. Some industrial chemicals: IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans. Vol 60. Occupational and environmental medicine 1995;52:360.
4. จิติพร สงเคราะห์. การศึกษาความชุกและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับอาการระบบทางเดินหายใจและความผิดปกติของสมรรถภาพปอดในคนงานผลิตกระเป๋าหนังในอำเภอเสนา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา. ใน: วัลยารัตน์ ฉั่วชื่นสุข, วีระศักดิ์ จรัสชัยศรี, บรรณาธิการ. การประชุมวิชาการประจำปี 2558 R2R Forum ภาคกลาง ครั้งที่ 5; วันที่ 19-20 พฤศจิกายน 2558; คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์. นครนายก; 2558. หน้า 35-6.
5. Currier MF, Carlo GL, Poston PL, Ledford WE. A cross sectional study of employees with potential occupational exposure to ethylene oxide. Occupational and environmental medicine 1984;41:492-8.
6. National Research Council. Acute exposure guideline levels for selected airborne chemicals (Vol. 9). National Academies Press (US); 2010.
7. The Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Toxicological profile for ethylene oxide. Atlanta, Georgia: ATSDR; 1990.
8. Yahata K, Fujishiro K, Hori H, Higashi T. An investigation of symptoms in ethylene oxide sterilization workers in hospitals. Journal of Occupational Health 2001;43:180-4.
9. International Agency for Research on Cancer (IARC) (2017). List of Classifications, Volumes 1–120 [Internet]. 2017 [cited 2017 nov 19]. Available from: http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/latest_classif.php
10. NIOSH Manual of Analytical Methods (NMAM). Ethylene Oxide: Method 3800, Issue 1 [Internet]. 2003 [cited 2017 nov 19]. Available from: https://www.cdc.gov/niosh/docs/2003-154/pdfs/3800.pdf
11. สมาคมโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย และ กลุ่มศูนย์การแพทย์ เฉพาะทางด้านอาชีวเวชศาสตร์และเวชศาสตร์สิ่งแวดล้อม โรงพยาบาลนพรัตนราชธานี กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. แนวทางการตรวจและแปลผลสมรรถภาพปอดด้วยวิธีสไปโรเมตรีย์ในงานอาชีวอนามัย พ.ศ. 2557 . กรุงเทพมหานคร ; 2557.
12. Bryant HE, Visser ND, Yoshida K. Ethylene oxide sterilizer use and short-term symptoms amongst workers. Occupational Medicine 1998;39: 101-6.
13. กระทรวงแรงงาน.ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน เรื่อง ขีดจำกัดความเข้มข้นของสารเคมี อันตราย [อินเทอร์เน็ต]. 2560 [เข้าถึงเมื่อ 13 พ.ย. 2560]. เข้าถึงได้จาก: http://www.ratchakitcha.soc.go.th/DATA/PDF/2560/E/198/34.PDF
14. กอบโชค วุฒิโชติวณิชย์กิจ, วินัย ทองชุบ, สรรพวัต สุทธปรีดา. ความเสี่ยงต่อสุขภาพคนทำงานที่สัมผัสเอทิลีนออกไซด์ที่ตกค้างในแผนกจ่ายกลางของโรงพยาบาล. วารสารวิชาการสาธารณสุข 2560;24: 521-9.

15. อนามัย เทศกะทึก. พิษสารเคมีจากการทำงานรู้ทันป้องกันได้. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2554.
16. กรมอนามัย. แนวทางการอบรมบุคลากรสาธารณสุขด้านการส่งเสริมสุขภาพประชากรวัยทอง [อินเทอร์เน็ต]. 2559 [เข้าถึงเมื่อ 13 พ.ย. 2560]. เข้าถึงได้จาก: http://rh.anamai.moph.go.th/ewt_dl_link.php?nid=155
17. Andersson F, Borg S, Jansson SA, Jonsson, Ericsson Å, Prütz C, Lundback B. The costs of exacerbations in chronic obstructive pulmonary disease (COPD). Respiratory medicine 2002;96:700-8.
18. Garry VF, Hozier J, Jacobs D, Wade RL, Gray DG. Ethylene oxide: evidence of human chromosomal effects. Environmental mutagenesis 1979;1: 375 -82.