ผลกระทบของการสัมผัสน้ำมันหล่อเย็นเป็นเวลานาน ต่อสมรรถภาพการทำงานของปอดของพนักงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์

กานต์พิชชา เกียรติกิจโรจน์[*] เชิดศิริ นิลผาย[**] บุตรี เทพทอง[**]

[*]สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก
[**]สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา กรุงเทพฯ
Corresponding author e-mail : salee998@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลกระทบของการสัมผัสน้ำมันหล่อเย็นเป็นเวลานานต่อสมรรถภาพการทำงานของปอดของพนักงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ โดยทำการตรวจวัดปริมาณความเข้มข้นของละอองน้ำมันหล่อเย็นในพื้นที่ทำงาน สัมภาษณ์อาการของโรคระบบทางเดินหายใจ และทดสอบสมรรถภาพการทำงานของปอดโดยเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าสมรรถภาพปอดพื้นฐานและสมรรถภาพปอดติดตามในระยะเวลา 5 ปี ของพนักงานกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้เป็นพนักงานเพศชายทำงานในโรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์จำนวน 69 คน แบ่งเป็นพนักงานกลุ่มสัมผัส 39 คน และพนักงานกลุ่มเปรียบเทียบ 30 คน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ ได้แก่ ร้อยละ Chi-squares test, t-test, Paired t-test และ Spearman Correlation test

ผลการศึกษาพบว่าค่าสมรรถภาพปอดพื้นฐานของพนักงานกลุ่มสัมผัสและกลุ่มเปรียบเทียบไม่แตกต่างกัน หลังจากทำการติดตามสมรรถภาพการทำงานของปอดในระยะ 5 ปี พบว่าค่าสมรรถภาพปอดติดตามของพนักงานทั้ง 2 กลุ่ม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) โดยพนักงานกลุ่มสัมผัสมีค่าสมรรถภาพปอดติดตามลดลงมากกว่าและมีอาการของโรคระบบทางเดินหายใจสูงกว่าพนักงานกลุ่มเปรียบเทียบ ซึ่งปริมาณความเข้มข้นของละอองน้ำมันหล่อเย็นมีความสัมพันธ์กับสมรรถภาพการทำงานของปอดลดลงในค่า FVC อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($R=0.05$, $p<0.05$) จากผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าพนักงานกลุ่มสัมผัสมีแนวโน้มของสมรรถภาพปอดผิดปกติมากกว่าพนักงานกลุ่มเปรียบเทียบ

คำสำคัญ : น้ำมันหล่อเย็น/ สมรรถภาพการทำงานของปอด/ การสัมผัสเป็นเวลานาน

The Effects of Long-Term Exposures to Metalworking Fluids on Pulmonary Function Tests in Auto-Parts Workers

Kanpitcha Kiatkitroj[*] Choedsiri Ninpai[**] Budtree Thepthong[**]

[*]Occupational Health and Safety Program, Faculty of Public Health, Naresuan University, Phitsanulok

[**]Occupational Health and Safety Program, Faculty of Science and Technology, Bansomdejchaophaya Rajabhat University, Bangkok

Corresponding author e-mail : salee998@gmail.com

Abstract

The purposes of this research were to determine the effect of long-term exposure to metalworking fluids in auto-parts workers. The metalworking fluid mist concentrations were measured in working area. The respiratory symptoms were collected by interview-questionnaires. The spirometry testing were performed to investigate the differences in pulmonary functions at baseline and after 5 years of follow-up. The subjects were 69 male auto-parts workers. They were divided into 2 groups, 39 exposed workers and 30 non-exposed workers as control group. The statistical analysis were Percentage, Chi-squares test, t-test, Paired t-test and Spearman Correlation test.

The findings revealed that there was no differences of baseline pulmonary functions between exposed and control groups. After 5 years of follow-up, pulmonary functions showed significant differences in exposed and control groups ($p<0.05$). The exposed group had higher reduction in pulmonary functions and more respiratory symptoms. There were statistically significant associations between metalworking fluid aerosol concentrations and FVC ($R=0.05$, $p<0.05$). The study showed that chronic exposure to metalworking fluids worked cause abnormal pulmonary function.

Keywords : metalworking fluids/ lung function/ long-term exposures

บทนำ

ปัจจุบันอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์เป็นธุรกิจที่สำคัญของเศรษฐกิจประเทศ โดยรัฐบาลได้ให้การส่งเสริมและสนับสนุนอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ประเทศไทยเป็นศูนย์กลางการผลิตและการส่งออก ส่งผลให้มีการลงทุนกว่าร้อยละ 17 หรือ 120,000 ล้านบาท ของการลงทุนรวมของประเทศ ในปี 2010 อุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศไทยมีการขยายตัวเพิ่มสูงขึ้น ส่งผลให้มีการจ้างงานในระบบเศรษฐกิจประมาณ 2.3 แสนคน สร้างผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) อีกประมาณ 1,000 ราย (สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม, 2554)

อุตสาหกรรมผลิตยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์เป็นอุตสาหกรรมที่มีการตัดกลึงหรือเจาะโลหะโดยการใช้ใบมีด (Tool) ทำการเจาะและเฉือนเนื้อโลหะเพื่อให้ได้ชิ้นงานตามที่ออกแบบไว้ ซึ่งขณะทำการตัดกลึงโลหะจะมีการเสียดสีระหว่างใบมีดกับชิ้นงาน ทำให้เกิดความร้อนสูง หากไม่มีการระบายความร้อนออกโดยเร็ว จะทำให้ความร้อนสะสมที่ใบมีดและชิ้นงาน ส่งผลให้ใบมีดขาดความแข็งแรง เกิดการสึกเหรอ และชิ้นงานที่ได้จะมีผิวที่ขาดความสม่ำเสมอ ขนาดของรูที่เจาะมีการบิดเบี้ยว ดังนั้นจึงมีการใช้น้ำมันหล่อเย็น (Metalworking fluids) ช่วยระบายความร้อน ลดแรงเสียดทาน เพื่อให้กระบวนการผลิตเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง (Byers, 2006)

น้ำมันหล่อเย็นซึ่งถูกนำมาใช้ในกระบวนการตัดกลึงชิ้นงานนี้ จะมีองค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นน้ำมันแร่ (Mineral oil) สารป้องกันการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย และสารป้องกันสนิม (Pawlak *et al.*, 2005; สมาคมโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อมในประเทศไทย, 2555)

การสัมผัสละอองไอของน้ำมันหล่อเย็นโดยการหายใจมีผลทำให้เกิดโรคระบบทางเดินหายใจ เช่น โรคปอดอักเสบภูมิไวเกิน (Hypersensitivity pneumonitis) โรคหอบหืด (Asthma) การระคายเคืองต่อระบบทางเดินหายใจแบบเฉียบพลัน (Acute airway irritation) โรคหลอดลมอักเสบเรื้อรัง (Chronic bronchitis) และมีผลทำให้การทำงานปอดผิดปกติ (NIOSH, 1998) และจากรายงานของ Occupational Safety and Health Administration (OSHA) พบว่าการสัมผัสน้ำมันหล่อเย็นทางการหายใจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพที่มีนัยสำคัญของพนักงานโรงงานผลิตชิ้นส่วนโลหะในสหรัฐอเมริกา (Occupational Safety and Health Administration, 2012)

ถึงแม้ประเทศไทยจะเป็นฐานการผลิตและการส่งออกรถยนต์ ชิ้นส่วนยานยนต์ที่สำคัญของโลก แต่การศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพของพนักงานที่สัมผัสน้ำมันหล่อเย็นยังมีน้อยมากประกอบกับกฎหมายความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับสภาวะแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับสารเคมีของไทยยังไม่มีมาตรฐานการควบคุมระดับการสัมผัสน้ำมันหล่อเย็นในการทำงาน ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะทำการศึกษาการเสื่อมสมรรถภาพปอดจากการสัมผัสละอองน้ำมันหล่อเย็นเป็นเวลานานของคนงาน เนื่องจากการตรวจสมรรถภาพปอดถูกนำมาใช้ในการพยากรณ์หรือการวินิจฉัยเกี่ยวกับโรคทางระบบทางเดินหายใจก่อนที่จะมีอาการผิดปกติเกิดขึ้น (Alakija *et al.*, 1990; Al-Neaimi *et al.*, 2001; Azah *et al.*, 2002)

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาผลกระทบของการสัมผัสน้ำมันหล่อเย็นเป็นเวลานานต่อสมรรถภาพการทำงานของปอดของพนักงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาย้อนหลังเชิงพรรณนา (Retrospective descriptive study) เพื่อติดตามการสัมผัสน้ำมันหล่อเย็นต่อสมรรถภาพการทำงานของปอดในพนักงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ประชากร คือ พนักงานที่ทำงานในกระบวนการผลิตของโรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ในเขตจังหวัดชลบุรี จำนวน 750 คน ส่วนกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา คือ

พนักงานที่สมัครใจเข้าร่วมในการศึกษาครั้งนี้มีทั้งหมด 69 คน โดยกลุ่มตัวอย่างแต่ละคนต้องมีคุณสมบัติดังนี้

1. เป็นพนักงานเพศชาย ในส่วนการผลิตของโรงงานผลิตชิ้นส่วนยานยนต์

2. เป็นพนักงานที่ทำงาน 8 ชั่วโมงต่อวัน และใช้หน้ากากป้องกันสารเคมีตลอดชั่วโมงการทำงาน ในระยะเวลา 5 ปี

3. เป็นพนักงานที่ไม่สูบบุหรี่ ไม่มีประวัติการเป็นโรคหอบหืด โรคภูมิแพ้ หลอดลมอักเสบ โรคปอดบวม โรคถุงลมโป่งพอง โรควัณโรคปอด

4. เป็นพนักงานที่ผลการตรวจสุขภาพเกี่ยวกับค่าสมรรถภาพปอดพื้นฐานปกติ ในปี 2550

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มสัมผัสซึ่งเป็นพนักงานซึ่งทำงานในแผนกตัด กลึง เจียร ตกแต่งชิ้นส่วน ยานยนต์ จำนวน 39 คน และพนักงานซึ่งทำงานในแผนกประกอบชิ้นส่วนยานยนต์เป็นพนักงานกลุ่มเปรียบเทียบจำนวน 30 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือเก็บตัวอย่างอากาศเพื่อประเมินความเข้มข้นของน้ำมันหล่อเย็นที่เข้าสู่ระบบทางเดินหายใจประกอบด้วย

1.1 ปั๊มเก็บตัวอย่างอากาศ ชนิด Personal pump

1.2 กระดาษกรองชนิด MEC

1.3 ตลับกรอง

2. แบบสอบถาม เกี่ยวกับประวัติทั่วไปและภาวะสุขภาพซึ่งประยุกต์มาจาก The British Medical Research Council ประกอบด้วย

2.1 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป

2.2 ประวัติการทำงาน

2.3 อาการแสดงของโรคเกี่ยวกับปอด

2.4 ประวัติการเจ็บป่วยในอดีต

3. เครื่องตรวจสมรรถภาพปอด (Spirometry)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยอบรมหัวหน้างานให้เป็นผู้ช่วยวิจัยทำการเก็บข้อมูลแทนผู้วิจัย

2. หัวหน้างานที่ผ่านการอบรมการเก็บข้อมูลจากผู้วิจัย สัมภาษณ์ตัวอย่างทุกคน ตามเงื่อนไขการคัดเลือกตัวอย่างเพื่อทำการศึกษาในครั้งนี้

3. ทำการใช้แบบสัมภาษณ์อาการโรคระบบทางเดินหายใจของพนักงานกลุ่มตัวอย่างทุกวันเป็นเวลา 1 เดือนซึ่งสัมภาษณ์ก่อนเริ่มปฏิบัติงาน

4. เก็บตัวอย่างละอองน้ำมันหล่อเย็นโดยใช้ Personal sampling pump ตาม NIOSH method 5026 เพื่อประเมินการปนเปื้อนของละอองน้ำมันหล่อเย็นพื้นที่ปฏิบัติงานของพนักงานกลุ่มสัมผัสและกลุ่มเปรียบเทียบ เพื่อเปรียบเทียบคุณภาพอากาศในพื้นที่ปฏิบัติงาน โดยทำการเก็บตัวอย่างตลอดการทำงาน 8 ชั่วโมง

5. ตรวจสมรรถภาพปอดโดยใช้เครื่องสไปโรมิเตอร์ซึ่งทำการตรวจวัดในวันแรกของการทำงานในสัปดาห์ (วันจันทร์)

6. หลังจากเก็บตัวอย่างคุณภาพอากาศเรียบร้อยแล้ว นำตัวอย่างส่งวิเคราะห์ห้องปฏิบัติการซึ่งได้รับใบอนุญาตจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม

7. ห้องปฏิบัติการทางสุขภาพทำการวิเคราะห์ผลการตรวจสมรรถภาพปอด

8. หลังจากได้ผลจากห้องปฏิบัติการและข้อมูลอาการของโรคระบบทางเดินหายใจแล้วผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลและแปลผลข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติเชิงพรรณนา เพื่อวิเคราะห์ลักษณะการกระจายตัวของข้อมูลทั่วไป ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. Chi-squares test ใช้ทดสอบความแตกต่างของค่าสมรรถภาพปอดและอาการของโรคระบบทางเดินหายใจในกลุ่มพนักงานที่สัมผัสและกลุ่มเปรียบเทียบ

3. Paired t-test ใช้ทดสอบความแตกต่างของค่าสมรรถภาพปอดติดตามกับค่าสมรรถภาพปอดพื้นฐานของพนักงานกลุ่มสัมผัส

4. Spearman test ใช้ทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของละอองของน้ำมันหล่อเย็นกับค่าการเสื่อมสมรรถภาพปอด

5. T-test ใช้ทดสอบค่าสมรรถภาพปอดของกลุ่มสัมผัสกับกลุ่มเปรียบเทียบ

ผลการวิจัย

จากการศึกษาข้อมูลปัจจัยลักษณะส่วนบุคคล พบว่าพนักงานกลุ่มสัมผัสมีอายุเฉลี่ย 30.1 ปี ความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 168 เซนติเมตร น้ำหนักเฉลี่ย 60.4 กิโลกรัม ดัชนีมวลกายเฉลี่ย 21.3 และมีอายุงานเฉลี่ย 7.7 ปี และพนักงานกลุ่มเปรียบเทียบมีอายุเฉลี่ย 29.6 ปี ความสูงเฉลี่ย 168.1 เซนติเมตร น้ำหนักเฉลี่ย 61.3 กิโลกรัม ดัชนีมวลกายเฉลี่ย 21.8 อายุงานเฉลี่ย 7.4 ปี จากการเปรียบเทียบความแตกต่างของอายุ ความสูง น้ำหนัก ดัชนีมวลกาย และอายุงานของทั้งสองกลุ่มพบว่าไม่มีความแตกต่างกัน ดังรายละเอียดในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามข้อมูลปัจจัยลักษณะส่วนบุคคล

ลักษณะส่วนบุคคล	กลุ่มสัมผัส		กลุ่มเปรียบเทียบ		χ^2	df	p-value
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ			
จำนวนตัวอย่าง	39	100	30	100			
อายุ (ปี)							
25-29	25	64.1	22	73.3			
30-34	11	28.2	6	20			
35-39	1	2.6	1	3.3			
≥ 40	2	5.1	1	3.3	0.85	3	0.84
Mean (SD)	30.1(3.6)		29.6(3.8)				
Min.	25		25				
Max.	43		45				
ความสูง (เซนติเมตร)							
≤165	13	33.3	12	40			
166 - 170	12	30.8	10	33.3			
171 - 175	8	20.5	5	16.7			
>175	6	15.4	3	10	0.75	3	0.86
Mean (SD)	168 (6.1)		168.1(4.9)				
Min.	160		160				
Max.	183		178				

ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามข้อมูลปัจจัยลักษณะส่วนบุคคล (ต่อ)

ลักษณะส่วนบุคคล	กลุ่มสัมผัส		กลุ่มเปรียบเทียบ		χ^2	df	p-value
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ			
น้ำหนัก(กิโลกรัม)							
<55	11	28.1	7	23.3			
55-60	13	33.3	7	23.3			
61-65	5	12.8	8	26.7			
66-70	4	10.3	5	16.7			
>70	6	15.4	3	10	3.38	4	0.54
Mean (SD)	60.4(8.9)		61.3(8.6)				
Min.	50		50				
Max.	92		87				
ดัชนีมวลกาย(BMI)							
ต่ำ/เกินมาตรฐาน	6	15.4	7	23.3			
(<18.5, ≥ 25)							
ปกติ	33	84.6	23	76.7	0.7	1	0.40
(18.5 – 24.9)							
Mean (SD)	21.3(2.5)		21.8(3.4)				
Min.	17.1		15.5				
Max.	29.4		32.4				
อายุงาน(ปี)							
≤ 5	15	38.5	15	50			
6 - 10	18	46.2	12	40			
>10	6	15.4	3	10	1.04	2	0.59
Mean (SD)	7.7 (2.9)		7.4(2.5)				
Min.	5		5				
Max.	19		16				

จากผลการตรวจวัดละอองน้ำมันหล่อเย็นเพื่อประเมินการรับสัมผัสพบว่าในแผนกตัด กลึง ชิ้นส่วนยานยนต์มีปริมาณความเข้มข้นอยู่ในช่วงน้อยกว่า 0.01 ถึง 0.57 mg/m^3 ระดับความเข้มข้นเฉลี่ยเท่ากับ 0.12 mg/m^3 ส่วนแผนกประกอบชิ้นส่วนยานยนต์มีระดับความเข้มข้นน้อยกว่า 0.01 mg/m^3 และจากการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างพื้นที่ทำงานทั้งสองพื้นที่พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ซึ่งระดับความเข้มข้นต่ำกว่ามาตรฐานที่กำหนด ดังรายละเอียดในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการตรวจวัดความเข้มข้นของละอองน้ำมันหล่อเย็นในพื้นที่ทำงาน

ส่วนงาน	จำนวนตัวอย่าง	ปริมาณละอองน้ำมันหล่อเย็น (mg/m^3)				
		มาตรฐาน	Mean	SD	Min.	Max.
แผนกตัด กลึงชิ้นส่วนยานยนต์	10	5	0.12	0.22	<0.01*	0.57
แผนกประกอบชิ้นส่วนยานยนต์	4	5	<0.01	0	<0.01*	<0.01*
Z = -2.12, p-value = 0.03						

*ค่าจำกัดของวิธีการตรวจวัด (Limit of detection)

จากการศึกษาอาการของโรคระบบทางเดินหายใจพบว่าพนักงานกลุ่มสัมผัสมีอาการของโรคระบบทางเดินหายใจมากกว่ากลุ่มเปรียบเทียบ ดังรายละเอียดในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 จำนวนและร้อยละของอาการโรคระบบทางเดินหายใจในพนักงานกลุ่มสัมผัสและกลุ่มเปรียบเทียบ

อาการ	กลุ่มสัมผัส		กลุ่มเปรียบเทียบ	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
จำนวนตัวอย่าง(คน)	39	100	30	100
คัดจมูกน้ำมูกไหล	14	35.9	1	3.3
ระคายคอเจ็บคอ	13	33.3	1	3.3
ไอ	12	30.8	1	3.3
หวัด	5	12.8	1	3.3
มีเสมหะ	14	35.9	1	3.3
หายใจมีเสียงวี๊ด	6	15.4	1	3.3
หายใจไม่สะดวกแน่นหน้าอก	8	20.5	0	0
หายใจสั้น/ไม่เต็มอิ่ม	11	28.2	0	0
ระคายเคืองตา คันตา	15	38.5	1	3.3

จากการเปรียบเทียบค่าสมรรถภาพปอดพื้นฐานและสมรรถภาพปอดติดตามพบว่าค่าสมรรถภาพปอดพื้นฐานของพนักงานกลุ่มสัมผัสกับพนักงานกลุ่มเปรียบเทียบมีค่าไม่แตกต่างกันและจากการทดสอบทางสถิติพบว่าค่าสมรรถภาพปอดติดตามของพนักงานทั้งสองกลุ่มมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ดังรายละเอียดในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ความแตกต่างระหว่างค่าสมรรถภาพปอดพื้นฐาน สมรรถภาพปอดติดตามของพนักงานกลุ่มสัมผัสและกลุ่มเปรียบเทียบ

ค่าสมรรถภาพปอด	กลุ่มสัมผัส		กลุ่มเปรียบเทียบ		t-test	df	p-value
	Mean	SD	Mean	SD			
FVC (% predicted)							
ค่าสมรรถภาพปอดพื้นฐาน	117.75	8.38	115.47	6.9	1.21	67	0.23
ค่าสมรรถภาพปอดติดตาม	104.97	11.05	113	6.79	3.89	67	0.00*
FEV1 (% predicted)							
ค่าสมรรถภาพปอดพื้นฐาน	106.54	11.63	106.12	8.18	0.17	67	0.87
ค่าสมรรถภาพปอดติดตาม	96.07	10.85	102.38	8.02	2.67	67	0.01*
FEV1/FVC (% predicted)							
ค่าสมรรถภาพปอดพื้นฐาน	96.33	8.41	94.99	6.54	0.72	67	0.48
ค่าสมรรถภาพปอดติดตาม	87.7	6.29	91.19	4.62	2.56	67	0.01*

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ($p<0.01$)

จากการเปรียบเทียบค่าสมรรถภาพปอดพื้นฐานและค่าสมรรถภาพปอดติดตามของพนักงานกลุ่มสัมผัสพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ดังรายละเอียดในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ความแตกต่างระหว่างสมรรถภาพปอดพื้นฐานและสมรรถภาพปอดติดตามของพนักงานกลุ่มที่สัมผัส

ค่าสมรรถภาพปอด	สมรรถภาพปอดพื้นฐาน		สมรรถภาพปอดติดตาม		Paired t-test	df	p-value
	Mean	SD	Mean	SD			
FVC (%ค่าพยากรณ์)	117.75	8.38	104.97	11.05	8.08	38	0.00*
FEV1 (%ค่าพยากรณ์)	106.00	11.63	96.07	10.85	7.07	38	0.00*
FEV1/FVC (%ค่าพยากรณ์)	96.33	8.41	87.70	6.29	7.95	38	0.00*

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($p<0.05$)

ผลการศึกษาพบว่าปริมาณความเข้มข้นของละอองน้ำมันหล่อเย็นมีความสัมพันธ์กับการเสื่อมสมรรถภาพของปอดในค่า FVC อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ดังรายละเอียดในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณความเข้มข้นของละอองน้ำมันหล่อเย็นกับการเสื่อมสมรรถภาพปอดของพนักงานกลุ่มสัมผัส

การเสื่อมสมรรถภาพปอด	R	p-value
FVC	3.15	0.05*
FEV1	-0.15	0.93
FEV1/FVC	0.19	0.23

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($p<0.05$)

อภิปรายผลการวิจัย

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ พนักงานที่ทำงานในแผนกตัดกลึงขึ้นส่วนยานยนต์ ซึ่งเป็นพนักงานกลุ่มสัมผัส และพนักงานในแผนกประกอบชิ้นส่วนยานยนต์เป็นพนักงานกลุ่มเปรียบเทียบซึ่งกลุ่มตัวอย่างที่ทำการศึกษาในครั้งนี้มีอายุต่ำสุด 25 ปี และมีความสูงอย่างน้อย 160 เซนติเมตร มีประสบการณ์การทำงานต่ำสุด 5 ปี จากผลการศึกษาพบว่าพนักงานทั้งสองกลุ่มมีลักษณะทั่วไปของบุคคลไม่แตกต่างกัน เนื่องจากฝ่ายบุคคลของโรงงานมีนโยบายในการรับพนักงานให้เหมาะสมกับลักษณะงานโดยกำหนดอายุต่ำสุดคือ 20 ปี และความสูงไม่ต่ำกว่า 160 เซนติเมตร ซึ่งผู้วิจัยสามารถควบคุมตัวแปรรบกวนในการศึกษาครั้งนี้ได้

จากการตรวจวัดปริมาณความเข้มข้นของละอองน้ำมันหล่อเย็นในแผนกตัดกลึงขึ้นส่วนยานยนต์ ซึ่งเป็นพื้นที่ทำงานของกลุ่มสัมผัสมีค่าอยู่ระหว่างน้อยกว่า 0.01-0.57 mg/m^3 โดยนำผลการตรวจวัดมาเปรียบเทียบกับมาตรฐานของสมาคมนักสุขศาสตร์อุตสาหกรรมที่ทำงานกับรัฐบาลของประเทศสหรัฐอเมริกา หรือ American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH, 2007) ซึ่งกำหนดค่าความเข้มข้นของละอองน้ำมันหล่อเย็นในอากาศที่ปลอดภัยสำหรับผู้ปฏิบัติงานจะได้รับในระยะไม่เกิน 8 ชั่วโมงการทำงานติดต่อกันใน 1 วัน เป็นเวลา 5 วันต่อสัปดาห์เท่ากับ 5 mg/m^3 ซึ่งระดับความเข้มข้นต่ำกว่ามาตรฐานที่กำหนด ถึงแม้ว่าปริมาณความเข้มข้นของละอองน้ำมันหล่อเย็นจากผลการตรวจวัดจะมีค่าต่ำกว่ามาตรฐาน แต่พนักงานที่สัมผัสละอองน้ำมันหล่อเย็นยังมีความเสี่ยงในการเกิดโรคระบบทางเดินหายใจซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของกรีสและคณะ (Kreiss *et al.*, 1997) ที่รายงานว่าความเข้มข้นของละอองน้ำมันหล่อเย็นที่ระดับ 0.01-1.17 mg/m^3 เป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคปอดอักเสบภูมิไวเกิน (Hypersensitivity pneumonitis) และแบรคเคอร์และคณะ (Bracker *et al.*, 2003) พบว่าพนักงาน 35 คน ที่สัมผัสละอองของน้ำมันหล่อเย็นที่ระดับความเข้มข้น 0.09 mg/m^3 มีอาการโรคปอดอักเสบภูมิไวเกิน

จากการทดสอบค่าสมรรถภาพปอดพื้นฐานของพนักงานกลุ่มสัมผัสและกลุ่มเปรียบเทียบพบว่าไม่มีความแตกต่างกันเนื่องจากพนักงานส่วนใหญ่ที่เข้ารับการศึกษาและมีค่าการทดสอบสมรรถภาพปอดพื้นฐานปกติ เป็นพนักงานที่เริ่มการทำงานระหว่าง 5 เดือน ถึง 1 ปี แต่ผลการเปรียบเทียบค่าสมรรถภาพปอดพื้นฐานกับค่าสมรรถภาพปอดติดตามของพนักงานกลุ่มสัมผัสและกลุ่มเปรียบเทียบพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) และพนักงานกลุ่มสัมผัสมีการทำงานของสมรรถภาพปอดลดลงมากกว่าพนักงานกลุ่มเปรียบเทียบ ซึ่งปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ อายุ ความสูง น้ำหนัก ดัชนีมวลกาย อายุงาน ไม่มีความสัมพันธ์ต่อสมรรถภาพการทำงานของปอด เนื่องจากพนักงานทั้ง 2 กลุ่มมีค่าปัจจัยส่วนบุคคลไม่แตกต่างกันและพบว่าพนักงานกลุ่มสัมผัสมีอาการของโรคระบบทางเดินหายใจมากกว่ากลุ่มเปรียบเทียบรวมทั้งการ

ทดสอบความสัมพันธ์พบว่าสมรรถภาพการทำงานของปอดลดลงในค่า FVC มีความสัมพันธ์กับปริมาณความเข้มข้นของละอองน้ำมันหล่อเย็นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของโรบินส์ (Robins *et al*., 1997) ที่รายงานว่าพนักงานที่สัมผัสละอองของน้ำมันหล่อเย็นมีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงระหว่างกะการทำงานของค่า FVC และสอดคล้องกับงานวิจัยของชัยกิติภรณ์ และคณะ (Chaikittiporn *et al*., 2009) ซึ่งพบว่าละอองน้ำมันหล่อเย็นมีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงของค่า FVC ซึ่งการเปลี่ยนแปลงของค่า FVC สามารถใช้เป็นตัวชี้วัดการผิดปกติของสมรรถภาพปอดเบื้องต้นของพนักงานที่สัมผัสละอองของน้ำมันหล่อเย็น

ข้อเสนอแนะการวิจัย

1. ควรเฝ้าระวังและควบคุมไม่ให้พนักงานพนักงานรับสัมผัสละอองของน้ำมันหล่อเย็นโดยใช้วิธีควบคุมทางวิศวกรรม เช่น การติดตั้งระบบดักจับละอองน้ำมัน (Mist collector) หรือควบคุมไม่ให้มลพิษฟุ้งกระจายในบริเวณกว้าง

2. ควรควบคุมให้พนักงานกลุ่มสัมผัสมีการสวมอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลอย่างต่อเนื่องตลอดเวลาการทำงาน โดยกำหนดเป็นมาตรฐานการปฏิบัติงาน

3. ควรทำการตรวจสุขภาพทั่วไปของพนักงานกลุ่มสัมผัส เช่น การตรวจความสมบูรณ์ของเม็ดเลือด และการตรวจร่างกายโดยแพทย์เพื่อบ่งชี้สุขภาพโดยรวม

4. ควรทำการศึกษาผลกระทบจากเชื้อแบคทีเรียหรือเชื้อจุลินทรีย์ชนิดอื่นที่มีผลกระทบต่อโรคทางผิวหนังด้วยเนื่องจากคนงานมีปัญหาเรื่องของโรคผิวหนัง

เอกสารอ้างอิง

สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม. (2554). **สรุปสภาวะเศรษฐกิจอุตสาหกรรมปี 2554 และแนวโน้มปี 2555**. กระทรวงอุตสาหกรรม, 1-46

สมาคมโรคจากการประกอบอาชีพ และสิ่งแวดล้อมในประเทศไทย. (2555). **น้ำหล่อเย็น**. สืบค้นเมื่อ 9 กุมภาพันธ์ 2555, จาก http://www.anamai.moph.go.th/occmed/indexarticle_mwf.htm

American Conference of Governmental Industrial Hygienists. (2007). **Threshold limit values for chemical substances and physical agents and biological exposure indices**. ACGIH

Alakija, W., Iyawe, V. I., Jarikre, L. N., & Chiwuzie, J. C. (1990). Ventilatory function of workers at Okpella cement factory in Nigeria. **West Afr.J Med**, 9, 187-192.

Al-Neaimi, Y. I., Gomes, J., & Lloyd, O. L. (2001). Respiratory illnesses and ventilator function among workers at a cement factory in a rapidly developing country. **Occup Med**, 51 (6), 367-373.

Azah, N., Antai, A. B., Peters, E. J., & Osim, E. E. (2002). Effect of exposure to dust generated from crushing of granite rockson the lung function of southeastern Nigerian children. **Nig J Physiol Sci**, 7(1-2), 42 - 47.

Bracker, A., Storey, E., Yang, C., & Hodgsin, M.J. (2003). An outbreak of hypersen sitivity pneumonitis at metalworking plant: a longitudinal assessment of intervention effectiveness. **Appl Occup Environ Hyg**, 18, 96-108.

Chaikittiporn, C., Pateang, S., Arporn, S., Pulket, C., Sighakajen, V., & Loosereewanich, P. (2009). The association of metalworking fluid mist exposure on respiratory function in automotive part workers. **International Journal of Occupa tional Medicine and Environmental Health** (2009), 22 (suppl).

Kreiss, K., & Cox-Ganser, J. (1997). Metal working fluids associated hypersensi tivity pneumonitis: a workshop sum mary. **Am J Ind Med**, 32, 423-432.

National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). (1998). **What you need to know about occupational exposure to metal working fluids**. U.S. Department of Health and Human Service, Public Health Service, Centers For Disease Control and Prevention, NIOSH

Occupational Safety and Health Administra tion. (2012). **Metalworking fluids**. Retrieved February 5, 2012 from http://www.osha.gov/SLTC/metalwor kingfluids/

Robins, T., Seixas, N., Franzblau, A., Abrams, L., Minick, S., Burge, H., & Schork, M. A. (1997). Acute respiratory effects on workers exposed to metalworking fluids aerosol in an automotive transmission plant . **Am J Ind Med**, 31, 510-524.

Byers, J. P. (2006). **Metalworking fluids (2nd ed)**. Boca Raton: Taylor & Francis Group.

Pawlak, Z., Klamecki, B. E., Rauckyte, T., Shpenkov, G. P., & Kopkowski, A. (2005). The tribochemical and micellar aspects of cutting fluids, **Tribology International**, 38, 1-4.