

การประเมินภาวะสุขภาพจากการสัมผัสโลหะเหล็ก ของผู้ประกอบอาชีพทำมีด

Health Assessment of Exposure to Iron from Welders

อัจฉราวัลย์ พรเจริญ, นริสา เก่งตรง บดีรัฐ*, สิรินารถ ชูเมียน
และถวัลย์ ฤกษ์งาม

ภาควิชาเทคนิคการแพทย์ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
ศูนย์รังสิต ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

Atcharavalai Pornjarone, Narisa Kengtrong Bordeerat*, Sirinart Chomean
and Thaval Rerksngarm

*Rerksngarm Department of Medical Technology, Faculty of Allied Health Science, Thammasat University,
Rangsit Centre, Khlong Nueng, Khlong Luang, Pathum Thani 12120*

Received: May 22, 2018; Accepted: July 11, 2018

บทคัดย่อ

ช่างทำมีดเป็นอาชีพดั้งเดิมที่ทำกันมาเป็นระยะเวลานานในตำบลท่าช้าง อำเภอนครหลวง จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ผู้ประกอบอาชีพช่างทำมีดเป็นผู้ที่มีความเสี่ยงสูงที่จะสัมผัสกับโลหะหนักโดยเฉพาะธาตุเหล็ก ซึ่งเป็นส่วนประกอบสำคัญในการผลิตมีด การสะสมของโลหะหนักเหล่านี้อาจทำให้เกิดปัญหาสุขภาพหรือโรคต่าง ๆ เช่น โรคโลหิตจางและโรคภูมิแพ้โลหะหนัก งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระดับธาตุเหล็กในเลือดและประเมินผลกระทบต่อภาวะสุขภาพจากผู้ประกอบอาชีพช่างทำมีด ผลการศึกษาพบว่าระดับธาตุเหล็กที่สะสมในซีรัมมีความแตกต่างกันระหว่างผู้ประกอบอาชีพทำมีดและกลุ่มควบคุม ระดับเหล็กสะสมเพิ่มมากขึ้นตามระยะเวลาการทำงานที่เพิ่มขึ้น แต่ไม่พบผลกระทบต่อสุขภาพเพิ่มขึ้นจากการสัมผัสเหล็กอย่างมีนัยสำคัญ ผู้ประกอบอาชีพทำมีดที่ต้องสัมผัสกับธาตุเหล็กเป็นระยะเวลานานทำให้มีปริมาณสะสมธาตุเหล็กในร่างกายเพิ่มมากขึ้น แต่ไม่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ประกอบอาชีพทำมีด

คำสำคัญ : ธาตุเหล็ก; ปริมาณเหล็กสะสม; ช่างทำมีด

Abstract

Welder is the traditional occupation in Thailand. It is the most common work for knife making in Tha Chang, Nakhon-luang district in Ayutthaya. Iron fumes are undesirable products of the majority of welding operations and may have various detrimental effects on health. The purpose of this study was to measure the level of serum iron that affected to long-term occupational welding in order to investigate adverse health effect. Level of serum iron increased with the duration of exposure. The results showed significantly different of serum iron between welders and non-welders. In addition, there is no serious

adverse health effect in welders exposed to iron fume. In conclusion, the occupational welders exposed to iron may increase the level of serum ferritin.

Keywords: iron; serum ferritin; welder

1. คำนำ

โรคจากการประกอบอาชีพเป็นโรคที่เกิดจากการทำงาน เกิดขึ้นกับผู้ปฏิบัติงานที่มีการสัมผัสกับงานหรืออยู่ในบรรยากาศของการทำงานที่เป็นพิษและอันตรายต่อร่างกาย จนเป็นสาเหตุทำให้เกิดปัญหาต่อสุขภาพ เช่น ก่อให้เกิดการบาดเจ็บอย่างเรื้อรังของร่างกายทั้งภายในและภายนอก ร่างกายจากการทำงานซ้ำซากหรือการปฏิบัติตัวผิดทำ ปฏิกริยาภูมิแพ้จากบรรยากาศในการทำงาน โรคปอดชนิดต่าง ๆ จากฝุ่น หรือวัตถุอันตรายที่ได้สัมผัสพิษจากวัตถุอันตรายต่าง ๆ พิษจากสารเคมี การกลายพันธุ์มะเร็ง และอื่น ๆ (สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม, 2555)

โรคจากการประกอบอาชีพอาจเกิดจากการสะสมสารบางชนิดในปริมาณที่มากจนก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพ โดยเฉพาะในกลุ่มผู้ใช้แรงงานภาคอุตสาหกรรม มักเกิดโรคจากการสัมผัสสารพิษเป็นเวลานาน เช่น โรคพิษจากสารโลหะหนัก เช่น พิษจากธาตุเหล็ก ธาตุตะกั่ว ธาตุโครเมียม ธาตุแมงกานีส และสารหนู โรคปอดและระบบทางเดินหายใจ เช่น โรคซิลิโคสิส (silicosis โรคปอดอักเสบ) เป็นต้น (พรรณีและคณะ, 2555)

อาชีพช่างทำมิดเป็นแรงงานภาคการผลิตกลุ่มหนึ่ง ซึ่งมีสิ่งคุกคามต่อสุขภาพที่เกิดจากการทำงาน ส่งผลกับภาวะสุขภาพและพฤติกรรมเสี่ยงของแต่ละคน โลหะที่นำมาใช้ในการผลิตมีมากมายที่สุด คือ เหล็กหรือเหล็กกล้า (ประมาณร้อยละ 75) รองลงมา คือ อลูมิเนียม ทองแดง ตะกั่ว สังกะสี และดีบุก ละอองโลหะเหล่านี้มีส่วนประกอบของออกไซด์ของโลหะหนัก (heavy metal oxide) ที่เป็นอันตรายต่อร่างกายทั้งแบบเฉียบพลัน และเรื้อรัง

(ปภาดา, 2557) ความเป็นพิษจากการสัมผัสธาตุเหล็กเกิดจากการสัมผัส การหายใจ และการรับประทาน สูดดมฝุ่นควันของออกไซด์ (iron oxide) ที่เกิดจากขั้นตอนการทำมิดเข้าไปในร่างกาย จะส่งผลให้เกิด metal fume fever และการเกิดภาวะ siderosis ในระยะยาว (Singh *et al.*, 2016) และหากมีการสะสมธาตุเหล็กในปริมาณมากเกินไป จะทำให้เกิดภาวะเหล็กเกิน (iron overload หรือ hemochromatosis) ส่งผลเสียต่อการทำงานของระบบอวัยวะต่าง ๆ ภายในร่างกาย อาทิ ตับ หัวใจ ไต ระบบต่อมไร้ท่อ นำไปสู่โรคแทรกซ้อนอื่น ๆ ตามมามากมาย ได้แก่ หัวใจวาย หัวใจเต้นผิดจังหวะ ตับเป็นพังผืด ตับวาย โรคเบาหวาน รวมถึงภาวะพร่องฮอร์โมนไทรอยด์และฮอร์โมนเพศ (Britton *et al.*, 1994; Okada, 1998)

จากที่กล่าวมาจะเห็นว่าธาตุเหล็กก่อให้เกิดพยาธิสภาพในหลาย ๆ ส่วนของร่างกาย โดยพยาธิสภาพหรือความผิดปกติเหล่านั้น เกิดจากการที่ร่างกายมีการสะสมธาตุเหล็กมาเป็นระยะเวลานาน โดยผู้ที่ประกอบอาชีพทำมิดมีความเสี่ยงที่จะต้องสัมผัสกับธาตุเหล็กอยู่เป็นประจำ จะก่อให้เกิดปัญหาทางสุขภาพตามมา เช่น การมีภาวะอาการที่ผิดปกติ เหนื่อยง่าย อ่อนเพลีย ผื่นแพ้ ภูมิแพ้ หอบ ซึ่งเป็นปัญหาทางสุขภาพที่พบบ่อยในชุมชนช่างทำมิด

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงศึกษาถึงระดับการสะสมธาตุเหล็กในร่างกายจากการประกอบอาชีพทำมิดในกลุ่มประชากรตัวอย่างของตำบลท่าช้าง อำเภอ นครหลวง จังหวัดพระนครศรีอยุธยา โดยสำรวจลักษณะและระยะเวลาในการทำงาน รวมทั้งการตรวจประเมินภาวะสุขภาพทั่วไป ซึ่งประกอบด้วย

การตรวจระดับน้ำตาล ระดับไขมันในเลือด การทำงานของตับและไต เพื่อนำมาประเมินภาวะสุขภาพและอวัยวะต่าง ๆ ที่มีความเกี่ยวข้องกับพยาธิสภาพของการสะสมเหล็กและก่อให้เกิดผลเสียของการทำงานของอวัยวะนั้น ๆ โดยข้อมูลที่ได้จากการศึกษานี้ทำให้ผู้ประกอบการอาชีพทำมิดทราบถึงอันตราย เพื่อนำไปหาวิธีการป้องกัน ลดความเสี่ยงและอันตรายที่เกิดจากการสัมผัสธาตุเหล็กเป็นจากการประกอบอาชีพทำมิด

2. วิธีการวิจัย

2.1 การคัดเลือกกลุ่มประชากร

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบภาคตัดขวาง (cross-sectional study) โดยการจัดกลุ่มตัวอย่างในตำบลท่าช้าง อำเภอนครหลวง จังหวัดพระนครศรีอยุธยา และแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองเป็นกลุ่มผู้ประกอบการอาชีพทำมิดจำนวน 102 คน และกลุ่มควบคุมเป็นกลุ่มผู้ที่ไม่ได้ประกอบอาชีพทำมิด แต่อาศัยอยู่ในพื้นที่เดียวกันจำนวน 110 คน โดยมีเกณฑ์การคัดตัวอย่างเข้าร่วมการศึกษาดังนี้ ไม่มีประวัติเป็นโรคเลือด ไม่มีโรคประจำตัว และไม่เคยรับเลือดในระยะเวลาเกินหน้า 3 เดือน การศึกษานี้ได้ผ่านการรับรองจริยธรรมการวิจัยจากคณะกรรมการจริยธรรมในคน ม.ร. ชุตที่ 3 สาขาวิทยาศาสตร์ เลขที่ 156/2559

2.2 การตรวจประเมินภาวะสุขภาพ

การประเมินภาวะสุขภาพประกอบด้วย การประเมินข้อมูลทั่วไป ได้แก่ เพศ อายุ ส่วนสูง น้ำหนัก ดัชนีมวลกาย รอบเอว และข้อมูลสารชีวโมเลกุลในเลือด โดยการตรวจวิเคราะห์ระดับน้ำตาล ไขมัน ประเมินการทำงานของตับและไต โดยใช้เครื่องตรวจวิเคราะห์สารเคมีอัตโนมัติ (Erba XL600, USA) ณ ห้องปฏิบัติการงานเทคนิคการแพทย์ โรงพยาบาลมหาราช จังหวัดพระนครศรี

อยุธยา การตรวจวัดระดับ serum iron TIBC และ serum ferritin ใช้เครื่องและน้ำยาตรวจวิเคราะห์สารเคมีอัตโนมัติ (Siemens Dimension EXL 200, USA) ณ ห้องปฏิบัติการกลุ่มงานเทคนิคการแพทย์ โรงพยาบาลเสนา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

2.3 การวิเคราะห์ทางสถิติ

ข้อมูลที่ได้นำเสนอในรูปค่าเฉลี่ย (mean) $\pm$ ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (standard error of mean) และวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเชิงพรรณนา แบบ non parametric test โดยใช้ Kruskal-Wallis H test และ Mann Whitney U-test เพื่อเปรียบเทียบเหล็กในซีรัม ระดับเหล็กสะสม ในกลุ่มผู้ประกอบการอาชีพทำมิดแยกตามระยะเวลาที่ประกอบอาชีพข้อมูลมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อ $p < 0.05$

3. ผลการวิจัยและวิจารณ์

3.1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

การศึกษานี้เก็บตัวอย่างกลุ่มทดลองจากผู้ประกอบการอาชีพทำมิดในตำบลท่าช้าง อำเภอ นครหลวง จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 110 คน แต่เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลสุขภาพพบว่า มีผู้ที่มีคุณสมบัติไม่ตรงตามเกณฑ์คัดเข้าจำนวน 18 คน ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้จึงมีจำนวนตัวอย่างในกลุ่มทดลองทั้งหมด 102 คน เป็นเพศชายจำนวน 44 คน (ร้อยละ 43.1) และเพศหญิงจำนวน 58 คน (ร้อยละ 56.9) มีอายุเฉลี่ยเท่ากับ 54.0 ± 9.3 ปี และมีระดับดัชนีมวลกายเฉลี่ยเท่ากับ 24.5 ± 4.6 และสำหรับกลุ่มควบคุมเป็นผู้ที่ไม่ได้ประกอบอาชีพทำมิด แต่อาศัยอยู่ในพื้นที่เดียวกับกลุ่มทดลอง โดยคัดเลือกผู้ที่มีข้อมูลสุขภาพที่มีคุณสมบัติตรงตามเกณฑ์คัดเข้าที่กำหนดไว้จำนวน 110 คน เป็นเพศชายจำนวน 34 คน (ร้อยละ 26.0) และเพศหญิงจำนวน 76 คน (ร้อยละ 74.0) มีอายุเฉลี่ยเท่ากับ 49.3 ± 19.1 ปี และมีค่าดัชนีมวลกายเฉลี่ยเท่ากับ 24.0 ± 4.9 ซึ่งจาก

การวิเคราะห์ค่าทางสถิติพบว่าค่าเฉลี่ยอายุและดัชนีมวลกายของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าไม่แตกต่างกัน ดังข้อมูลที่แสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

ข้อมูลทั่วไป	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
จำนวน (คน)	110	102
เพศชาย (คน)	34 (26 %)	44 (43.1 %)
อายุ (ปี)	49.29±19.14	54.03±9.30
BMI (กก/ม ²)	24.03±4.88	24.49±4.63

3.2 การประเมินระดับเหล็กในร่างกาย

การศึกษาครั้งนี้ได้นำข้อมูลจากกลุ่มทดลองทั้งหมดจำนวน 102 ราย มาจัดกลุ่มย่อยตามระยะเวลาในการประกอบอาชีพทำมิดเพื่อวิเคราะห์ระดับเหล็กและภาวะสุขภาพตามระยะเวลาการทำงาน ซึ่งจัดแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้ กลุ่มที่มีอายุการทำงานอยู่ในช่วง 10-19 ปี จำนวน 19 ราย ช่วง 20-29 ปี จำนวน 33 ราย ช่วงมากกว่า 30 ปี จำนวน 50 รายดังแสดงในตารางที่ 2 ผลการศึกษาพบว่าระดับธาตุเหล็กในซีรัม (serum iron) และค่า

ความสามารถในการจับเหล็กทั้งหมด (total iron binding capacity) ในกลุ่มทดลองที่มีอายุการทำงานในช่วง 10-19 ปี (103.42 และ 288.66 µg/dL) และกลุ่มที่มีอายุการทำงานในช่วง 20-29 ปี (103.41 และ 295.86 µg/dL) มีค่าสูงกว่ากลุ่มที่มีอายุการทำงานในช่วงมากกว่า 30 ปี (100.82 และ 276.55 µg/dL) อย่างมีนัยสำคัญ (p<0.05) แต่จากผลการทดสอบค่าปริมาณเหล็กสะสมในซีรัม (serum ferritin) ของกลุ่มทดลองที่ประกอบอาชีพทำมิดมากกว่า 30 ปี (323.42 ng/mL) มีค่าสูงกว่าผู้ที่มีอายุการทำงานในช่วง 10-19 ปี (185.42 ng/mL) และกลุ่มที่มีอายุการทำงานในช่วง 20-29 ปี (168.41 ng/mL) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05) เมื่อเปรียบเทียบระดับธาตุเหล็กในซีรัม ค่าความสามารถในการจับเหล็กทั้งหมด และปริมาณเหล็กสะสมในซีรัม ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่มีระยะการทำงานมากกว่า 30 ปี พบว่ากลุ่มควบคุมมีค่าระดับธาตุเหล็กในซีรัม (75.58 µg/dL) ค่าความสามารถในการจับเหล็กทั้งหมด (256.50 µg/dL) และปริมาณเหล็กสะสมในซีรัม (185.38 ng/mL) ต่ำกว่ากลุ่มทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05) ดังข้อมูลที่แสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ระดับเหล็กในร่างกายของกลุ่มทดลอง โดยแบ่งตามระยะเวลาการประกอบอาชีพทำมิด

ระยะเวลาการทำงาน	Serum iron (µg/dL) (ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)			Total iron binding capacity (TIBC) (µg/dL) (ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)			Serum Ferritin (ng/mL) (ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)		
	กลุ่มทดลอง (n=102)	กลุ่มควบคุม (n=110)	p-value	กลุ่มทดลอง (n=102)	กลุ่มควบคุม (n=110)	p-value	กลุ่มทดลอง (n=102)	กลุ่มควบคุม (n=110)	p-value
10-19 ปี	103.42±10.01 (19 คน)	94.18±7.33 (38 คน)	0.53	288.66±9.20 (19 คน)	299.60±9.05 (38 คน)	0.42	185.42±24.09 (19 คน)	146.13±20.81 (38 คน)	0.03*
20-29 ปี	103.41±5.56 (29 คน)	93.11±4.71 (36 คน)	0.18	295.86±10.16 (29 คน)	305.88±9.23 (36 คน)	0.47	168.41±29.10 (29 คน)	92.80±10.76 (36 คน)	0.01*
> 30 ปี	100.82±6.64 (50 คน)	75.58±4.13 (36 คน)	0.04*	276.55±9.31 (50 คน)	256.5±9.73 (36 คน)	0.14	323.42±52.89 (50 คน)	185.38±40.54 (36 คน)	0.05*

* ค่าความแตกต่างทางสถิติ วิเคราะห์โดยวิธี Kruskal-Wallis H test และ วิธี Mann Whitney U test กำหนดค่า p < 0.05 หมายถึง ข้อมูลมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลการศึกษาระดับธาตุเหล็กในเลือดในกลุ่มทดลองพบว่าค่าเฉลี่ยของการสะสมเหล็กในร่างกายมีค่าสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเฉพาะค่าเฉลี่ยของปริมาณเหล็กในซีรัม ในกลุ่มประกอบอาชีพทำมิดที่มีอายุการทำงาน 30 ปีขึ้นไป มีปริมาณสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างและสูงกว่ากลุ่มที่มีอายุการทำงานน้อยกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเป็นผลเนื่องมาจากระยะเวลาในการประกอบอาชีพทำมิดของกลุ่มตัวอย่างในพื้นที่แสดงให้เห็นว่าปริมาณเหล็กในซีรัม (serum iron) เป็นตัวบ่งชี้ระยะเวลาในการสัมผัสเหล็กได้ โดยกลไกธาตุเหล็กที่ถูกดูดซึมเข้าไปในร่างกาย transferrin ซึ่งทำหน้าที่ขนส่งเหล็กไปยังอวัยวะต่าง ๆ และเหล็กถูกเก็บสะสมอยู่ในรูปของ ferritin เมื่อปริมาณเหล็กสะสมในร่างกายมากขึ้นจะมีการปรับตัวสร้าง transferrin ให้มีระดับลดลง และปริมาณ transferrin เพียงเล็กน้อยเท่านั้นที่ถูกใช้เพื่อขนส่งเหล็ก จึงมีความสามารถในการขนส่งเหล็กน้อย สำหรับ total iron binding capacity (TIBC) คำนวณได้จากค่า unsaturated iron binding capacity (UIBC) บวกกับค่า serum iron ในภาวะธาตุเหล็กเกิน (iron excess) จึงไม่พบว่าค่า TIBC มีค่าสูงขึ้น ในภาวะที่รับธาตุเหล็กเข้าสู่ร่างกายมากก็จะทำให้เพิ่มปริมาณเหล็กสะสมในร่างกายมากขึ้นซึ่งเห็นได้จากการศึกษาในครั้งนี้ที่ระดับเหล็กสะสมในซีรัมมีค่าเพิ่มสูงขึ้นในกลุ่มทดลองทุกกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญ โดยผลจากการศึกษาในครั้งนี้สอดคล้องกับการศึกษาของ Ellingsen และคณะ (2014) ที่วิเคราะห์ธาตุเหล็กสะสมในร่างกายของคนงานที่สัมผัสละอองเหล็กในการทำงานจำนวน 137 คน พบว่าระดับเหล็กสะสมในซีรัม (serum ferritin) มีการเปลี่ยนแปลงสัมพันธ์กับความเข้มข้นของละอองเหล็กที่สัมผัส (Ellingsen *et al.*, 2014) และรายงานการศึกษาของ Casjens และคณะ (2014) ก็พบว่าระดับเหล็กสะสมในซีรัมก็เพิ่มขึ้นตามระดับไอเหล็ก

ที่ตรวจวัดได้จากลมหายใจ (respirable iron) และภาวะการอักเสบ (inflammation) ในปอดด้วย (Casjens, 2014) นอกจากนี้การประเมินระดับเหล็กในร่างกายของผู้ป่วยที่มีภาวะโลหิตจางจากการขาดธาตุเหล็ก หญิงตั้งครรภ์ และผู้ป่วยโรคมังสวิรัต มีความเสี่ยงต่อการขาดธาตุเหล็ก ก็สามารถใช้ระดับเหล็กสะสมในซีรัมเพื่อประเมินภาวะเหล็กในร่างกายได้เช่นกัน ดังนั้นระดับเหล็กสะสมในซีรัมจึงถือเป็นตัวบ่งชี้ที่ดีที่จะใช้ในการประเมินการสัมผัสเหล็กและระดับเหล็ก (serum ferritin) ที่สะสมอยู่ในร่างกาย (Paiva *et al.*, 2000)

3.3 การประเมินผลกระทบต่อภาวะสุขภาพของผู้ประกอบอาชีพทำมิด

ข้อมูลสุขภาพจากการตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ อายุ ส่วนสูง น้ำหนัก ดัชนีมวลกาย (BMI) รอบเอว และผลการวิเคราะห์จากห้องปฏิบัติการเทคนิคการแพทย์ ได้แก่ ระดับน้ำตาลในเลือด (FBS) ระดับไขมันคลอเรสเตอรอล (cholesterol) และระดับไขมันไตรกลีเซอไรด์ (triglyceride) การทำงานของไต (BUN และ creatinine) และการทำงานของตับ (liver profile; protein, albumin, AST, ALT, ALP, total bilirubin, และ direct bilirubin) ในกลุ่มทดลองจำนวน 102 คน และกลุ่มควบคุมที่มีสุขภาพปกติจำนวน 110 คน (ตารางที่ 3) ผลการตรวจวิเคราะห์พบว่าระดับน้ำตาลในเลือด (FBS) ระดับ BUN ระดับเอนไซม์ AST และ ALT ในตัวมีค่าสูงกว่าค่าอ้างอิงในกลุ่มทดสอบ แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จากการทดสอบมีเพียงระดับไขมันคลอเรสเตอรอลเท่านั้นที่ค่าเฉลี่ยในกลุ่มทดสอบมีค่าต่ำกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากลักษณะกิจกรรมของผู้ประกอบอาชีพทำมิดเป็นกิจกรรมที่ใช้พลังงานสูง การตีมิดต้องใช้แรงมากในขั้นตอนการผลิต จึงทำให้ระบบเผาผลาญคาร์โบไฮเดรตและไขมันทำงานมากกว่า

ในคนปกติ สอดคล้องกับการศึกษาของกลุ่มคนที่มีกิจกรรมหรือมีการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ อาจเกิดกระบวนการเมตาบอลิซึม การเผาผลาญ

คาร์โบไฮเดรตและไขมันสูงกว่ากลุ่มคนที่มีกิจกรรมที่ใช้พลังงานต่ำหรือปกติในชีวิตประจำวัน (Assadi *et al.*, 2017)

ตารางที่ 3 ผลการประเมินสุขภาพจากการประกอบอาชีพทำมิด

จำนวนตัวอย่าง ข้อมูลการทดสอบ	กลุ่มทดลอง อายุการทำงาน 10-19 ปี (19 คน)	กลุ่มทดลอง อายุการทำงาน 20-29 ปี (33 คน)	กลุ่มทดลอง อายุการทำงาน > 30 ปี (50 คน)	กลุ่มทดลอง ทั้งหมด (102 คน)	กลุ่มควบคุม ทั้งหมด (110 คน)	ค่าอ้างอิง
Glucose (mg/dl)	102±10.5	98±12.5	110±34.1	105±25.8	103.±15.6	70-99
BUN (mg/dl)	11.7±2.7	11.0±3.0	13.2±3.9	12.0±3.4	16.1±3.7	7-24
Creatinine (mg/dl)	0.85±0.14	0.74±0.11	0.87±0.19	0.82±0.2	0.80±0.3	0.5-1.5
Cholesterol (mg/dl)	193±27	205±34.9	215±50.19	207±42.05	231±48.93	0-200
Triglyceride (mg/dl)	96.6±29.3	102.0±49.6	139.2±171.5	119.1±124.1	125.7±52.4	0-200
HDL (mg/dl)	56.5±14.8	57.6±26.5	59.2±22.4	58.1±22.5	59.4±23.5	35-75
Protein (g/dl)	6.9±0.4	6.9±0.4	7.0±0.7	6.9±0.6	6.7±0.4	6.0-8.5
Albumin (g/dl)	4.0±0.7	3.6±0.4	3.8±0.5	3.8±0.6	3.9±0.8	3.2-5.5
AST (U/L)	24.2±9.3	24.1±13	22.0±12	23.3±11	21.8±8.2	10-42
ALT (U/L)	22.0±11	23.9±17	22.0±10	22.4±13	23.4±12	10-40
ALP (U/L)	70.32±24.03	52.6±12.3	70.0±22	64.27±21.4	69.17±18.6	40-130
Direct Bilirubin (mg/dl)	0.38±0.18	0.39±0.19	0.41±0.21	0.40±0.2	0.36±0.07	0.0-0.5
Indirect Bilirubin (mg/dl)	0.68±0.24	0.65±0.27	0.99±2.3	0.82±1.65	0.67±1.09	0.5-1.5

* ค่าอ้างอิงจากโรงพยาบาลมหาราช อำเภอมหาราช จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

การประเมินภาวะสุขภาพจากการตรวจวัดระดับน้ำตาลในเลือด การตรวจประเมินการทำงานของไต การตรวจประเมินการทำงานของตับในกลุ่มทดลอง พบว่าระดับน้ำตาลในเลือดมีค่าสูงกว่าค่าอ้างอิง (>99 mg/dL) จำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 21.5 และมีระดับน้ำตาลเฉลี่ยเท่ากับ 134 ±41.9 mg/dl การประเมินสภาวะการทำงานของไตจากการตรวจระดับ BUN และ creatinine พบว่าระดับ BUN มีค่าสูงกว่าค่าอ้างอิง (>18 mg/dL) จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 0.98 และมีค่า BUN เท่ากับ 30 mg/dL การตรวจประเมินระดับการทำงานของตับ จากการตรวจระดับเอนไซม์ AST และ ALT พบว่าระดับเอนไซม์ AST และ ALT สูง

กว่าระดับปกติ (AST = 10-42 U/L ALT = 10-40 U/L) จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 0.98 โดยมีระดับเอนไซม์ AST เท่ากับ 73 U/L และเอนไซม์ ALT มีค่าเท่ากับ 62 U/L (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ความผิดปกติจากผลการประเมินภาวะสุขภาพในผู้ประกอบอาชีพทำมิด

การทดสอบ	ความผิดปกติ		ค่าอ้างอิง
	ค่าที่ได้	จำนวน (ร้อยละ)	
Glucose (mg/dl)	133.9±41.9	22 (21.56)	70-99
BUN (mg/dl)	30	1 (0.98)	7-18
AST (U/L)	73	1 (0.98)	10-42
ALT (U/L)	62	1 (0.98)	10-40

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเกี่ยวกับระดับธาตุเหล็กและประเมินภาวะสุขภาพโดยการตรวจวิเคราะห์สารชีวโมเลกุลในเลือดในกลุ่มผู้ประกอบอาชีพทำมิดคนไทยเป็นครั้งแรก อย่างไรก็ตาม การศึกษานี้มีข้อจำกัดของจำนวนตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาแบบภาคตัดขวางมีจำนวนตัวอย่างในกลุ่มควบคุม (110 คน) และกลุ่มทดสอบ (102 คน) ไม่เท่ากัน ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อการศึกษาปัจจัยต่าง ๆ ได้ นอกจากนี้ค่าเฉลี่ยอายุของกลุ่มทดสอบและกลุ่มควบคุมมีความแตกต่างกัน (54 และ 49 ปี ตามลำดับ) ซึ่งอายุที่แตกต่างกันส่งผลต่อกิจกรรมการดำเนินชีวิตประจำวันที่แตกต่างกัน ซึ่งในการศึกษาครั้งต่อไปควรเพิ่มจำนวนตัวอย่างในการวิเคราะห์และแบ่งจำนวนตัวอย่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดสอบให้เท่ากัน โดยควรกำหนดอายุของประชากรที่ศึกษาทั้งสองกลุ่มให้มีความใกล้เคียงกัน

ผลการวิจัยครั้งนี้สามารถนำไปใช้ในการเฝ้าระวังและดูแลสุขภาพของกลุ่มผู้ประกอบอาชีพทำมิดให้มีความรู้ความเข้าใจและการได้รับข้อมูลข่าวสารที่ถูกต้องเกี่ยวกับอันตรายหรือภาวะคุกคามต่อสุขภาพในการประกอบอาชีพทำมิด เนื่องจากสภาพแวดล้อมในการทำงานและสภาพการทำงานเพื่อที่จะสามารถประกอบอาชีพได้อย่างปลอดภัย นอกจากนี้ข้อมูลที่ได้นำไปจัดกระบวนการในการพัฒนาบุคลากรสาธารณสุขทุกระดับ โดยเฉพาะหน่วยงานที่รับผิดชอบด้านสุขภาพระดับพื้นที่ (หน่วยบริการปฐมภูมิ) ศูนย์สุขภาพชุมชน โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล ให้มีความรู้ความเข้าใจในการดูแลสุขภาพและป้องกันโรคอันเนื่องมาจากการประกอบอาชีพ สำหรับกลุ่มผู้ประกอบอาชีพทำมิด ควรจัดให้มีการตรวจสุขภาพประจำปีและตรวจตามความเสี่ยง อย่างน้อยปีเว้นปี เพื่อให้แรงงานกลุ่มนี้ได้รับการดูแลสุขภาพที่ถูกต้องเหมาะสม

4. สรุป

การศึกษาระดับธาตุเหล็กและประเมินภาวะสุขภาพจากการประกอบอาชีพทำมิด พบว่าการสัมผัสและได้รับเหล็กเข้าสู่ร่างกายเป็นระยะเวลานานทำให้มีระดับเหล็กสะสมในซีรัม (serum ferritin) เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนภาวะสุขภาพที่ตรวจประเมินได้จากการศึกษานี้ไม่แสดงความแตกต่างกันระหว่างของผู้ประกอบอาชีพทำมิดและกลุ่มควบคุม อย่างไรก็ตาม ระดับเหล็กสะสมในซีรัมถือเป็นตัวบ่งชี้ที่สามารถใช้ในการติดตามระดับการสัมผัสเหล็ก และเฝ้าระวังความเสี่ยงต่อสุขภาพที่อาจเกิดจากการสัมผัสเหล็กจากการทำมิดต่อไป

5. กิตติกรรมประกาศ

การศึกษานี้ได้รับการสนับสนุนจากทุนวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ประจำปี 2560 รวมทั้งได้รับความอนุเคราะห์ในการใช้เครื่องตรวจวิเคราะห์ทางเคมีคลินิกจากโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลท่าช้าง โรงพยาบาลมหาราช และโรงพยาบาลเสนา และขอขอบคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.กมล บุษบา อาจารย์คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาคณิตศาสตร์และสถิติ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ที่กรุณาให้คำแนะนำเกี่ยวกับการวิเคราะห์สถิติในการศึกษานี้

6. รายการอ้างอิง

- สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม พ.ศ. 2555, กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข, แหล่งที่มา : <http://www.envoccmoph.go.th/contents/view/56>, 15 สิงหาคม 2560.
- ปภาดา วิจิตรปภาวิรัช, 2557, สุขภาวะและสภาพการทำงานของแรงงานนอกระบบกลุ่มที่มีมิด จังหวัดศรีสะเกษ, ว.สำนักงานป้องกันควบคุม

- โรคที่ 7 3(1): 1-13.
- พรรณี นันทะแสง และกาญจนา นาตะพินธุ, 2555, ปัญหาสุขภาพและสภาพแวดล้อมในการทำงานของช่างเชื่อมโลหะด้วยไฟฟ้า อำเภอเมือง จังหวัดหนองบัวลำภู, ว.วิจัยสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 5: 21-30.
- Assadi, S. N. , 2017, What are the effects of psychological stress and physical work on blood lipid profiles?, *Medicine* 96(18) : e6816.
- Britton, R.S., Tavill, A.S. and Bacon, B.R., 1994, Mechanisms of Iron Toxicity, pp. 311-351, In Brock, J.H., Halliday, J.W., Pippard, M.J. and Powell, L. W. (Eds.), *Iron Metabolism in Health and Disease*, W.B. Saunders, London.
- Casjens, S. , Henry, J. , Rihs, H.P., Lehnert, M., Raulf-Heimsoth, M., Welge, P., Lotz, A., Gelder, R.V., Hahn, J.U., Stiegler, H., Eisele, L., Weiss, T., Hartwig, A., Brüning, T. and Pesch, B., 2014, Influence of welding fume on systemic iron status, *Ann. Occup. Hyg.* 58: 1143-1154.
- Ellingsen, D. G. , Chashchin, M., Berlinger, B. , Konz, T., Zibarev, E., Aaseth, J., Chashchin, V., Thomassen, Y., 2014, Biomarkers of iron status and trace elements in welders, *J. Trace. Elem. Med. Biol.* 28: 271-277.
- Okada, S. , 1998, Iron and carcinogenesis in laboratory animals and humans: A mechanistic consideration and review of literature, *Int. J. Clin. Oncol.* 3: 191-203.
- Paiva, A.A., Rondó, P.H. and Guerra-Shinohara, E.M., 2000, Parameters for the assessment of iron status, *Rev. Saude. Publica.* 34: 421-426.
- Singh, Z. and Chadha, P., 2016, Assessment of DNA damages as an index of genetic in wilding microenvironments among iron-based industries, *Toxicol. Ind. Health.* 32: 1817-1824.