

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการสัมผัสตะกั่วของผู้ประกอบอาชีพคัดแยกซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ในพื้นที่ตำบลโคกสะอาด อำเภอม่วงสามสิบ จังหวัดกาฬสินธุ์

Factors Associated with Lead Exposure of Informal Worker of Electrical and Electronic Equipment Recycling Waste in Khok Sa-at Subdistrict, Khong Chai District, Kalasin Province

พรทิศา ถาวงค์กลาง ส.ม. (วิทยาการระบาด)
พรนภา ศุกรเวทย์ศิริ ป.ด. (วิทยาการระบาด)

Porntiwa Thawongklang M.P.H. (Epidemiology)
Pornnapa Suggaravetsiri Ph.D. (Epidemiology)

คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Faculty of Public Health, Khon Kaen University

Received: June 11, 2020

Revised: November 11, 2020

Accepted: December 14, 2020

บทคัดย่อ

การศึกษานี้เป็นรูปแบบภาคตัดขวาง (Cross-sectional study) เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการสัมผัสตะกั่วของผู้ประกอบอาชีพคัดแยกซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ในพื้นที่ตำบลโคกสะอาด อำเภอม่วงสามสิบ จังหวัดกาฬสินธุ์ ในระหว่างวันที่ 1 ตุลาคม 2561 – 30 กันยายน 2562 เก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามในกลุ่มตัวอย่าง 98 คน และวิเคราะห์หาความสัมพันธ์กับการสัมผัสตะกั่ว (ระดับตะกั่วในเลือด $\geq 5 \mu\text{g/dL}$) โดยใช้สถิติ Simple logistic regression นำเสนอด้วยค่า Odds ratio (OR) ที่ช่วงความเชื่อมั่น 95% และ p-value ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ผลการศึกษาพบว่า ระดับตะกั่วในเลือดกลุ่มตัวอย่างมีค่ามัธยฐาน เท่ากับ $4.11 \mu\text{g/dL}$ (Min-Max = 0.01–17.47) กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 40.82 มีค่าระดับตะกั่วในเลือด $\geq 5 \mu\text{g/dL}$ เมื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการสัมผัสตะกั่วพบว่า ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ ไม่สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (OR = 19.00, 95%CI = 4.18 – 86.20, p-value < 0.001) ระยะเวลาประกอบอาชีพ ≥ 8 ปี (OR = 4.31, 95%CI = 1.80–10.33, p-value = 0.001) ไม่มีระบบถ่ายเทอากาศในบริเวณทำงาน (OR = 3.83, 95%CI = 1.59 – 9.31, p-value = 0.003) และคัดแยกแบตเตอรี่ (OR = 2.73, 95%CI = 1.19–6.26, p-value = 0.018)

จากผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่า หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรมีมาตรการในการป้องกันการสัมผัสตะกั่วโดยตรงของผู้ประกอบอาชีพ โดยเน้นให้มีการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลและการระบายอากาศในบริเวณที่ทำงาน เพื่อลดโอกาสเสี่ยงต่อการสัมผัสตะกั่วในผู้ประกอบอาชีพคัดแยกซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ต่อไป

คำสำคัญ: การสัมผัสตะกั่ว ซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

Abstract

This study is a cross-sectional study aimed to study factors associated with lead exposure of informal worker of electrical and electronic equipment recycling waste in Khok Sa-at Subdistrict, Khong Chai District, Kalasin Province between 1 October 2018 – 30 September 2019. Data were collected by a questionnaire from 98 workers informal and the secondary data of lead in blood from Khong Chai hospital. The associated between risk factors and lead exposure (blood lead levels $\geq 5 \mu\text{g/dL}$) by Simple logistic regression. The results were displayed as Odds ratio (OR), 95% confidence interval (95%CI) and p-value at the significant level 0.05

The results showed that median of blood lead levels of the sample is $4.11 \mu\text{g/dL}$ (Min-Max=0.01-17.47). 40.82 percent of the sample had blood lead levels $\geq 5 \mu\text{g/dL}$. Factors that were significantly associated with lead exposure statistically were not wearing personal protective equipment (OR = 19.00, 95%CI = 4.18 – 86.20, p-value <0.001), occupational duration ≥ 8 years (OR = 4.31, 95% CI = 1.80-10.33, p-value = 0.001), without a ventilation system (OR = 3.83, 95%CI = 1.59 – 9.31, p-value = 0.003) and battery separation (OR = 2.73, 95%CI = 1.19-6.26, p-value = 0.018)

The results of the study indicated that government agencies should be set measures to prevent workers from direct contact with lead by wearing personal protective equipment (PPE) during work and provide ventilation systems in the work area to reduce the risk of lead exposure of informal worker of electrical and electronic equipment recycling waste.

Keywords: Lead exposure, Waste Electrical and Electronic Equipment

บทนำ

จากเทคโนโลยีที่มีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็วทำให้เกิดการพัฒนาอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เพื่อตอบสนองความต้องการของมนุษย์ เมื่ออุปกรณ์รุ่นเก่าล้าสมัย และไม่สามารถใช้งานเพื่อตอบสนองความต้องการได้จึงก่อให้เกิดซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ (Waste Electrical and Electronic Equipment: WEEE) หรือ ขยะอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic waste) ซึ่งเป็นของเสียจำพวกเครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่เสื่อมสภาพหรือไม่เป็นที่ต้องการของผู้ใช้งาน ครอบคลุมผลิตภัณฑ์ทุกประเภทที่ใช้กระแสไฟฟ้าหรือสนามแม่เหล็กไฟฟ้าในการทำงาน เช่น โทรศัพท์ ตู้เย็น เครื่องปรับอากาศ คอมพิวเตอร์ โทรศัพท์มือถือ ฯลฯ⁽¹⁾ ซึ่งจัดว่าเป็นวัตถุอันตรายประเภทที่ 3 ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง บัญชีรายชื่อวัตถุอันตราย พ.ศ. 2556⁽²⁾

ในประเทศไทย มีแหล่งชุมชนคัดแยกซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ประมาณ 100 แห่งจาก 17 จังหวัด มากที่สุดคือกาฬสินธุ์บุรีรัมย์และอุบลราชธานี โดยมีกลุ่มเสี่ยงประมาณ 500 คนต่อจังหวัด ส่วนใหญ่เป็นการประกอบกิจการขนาดเล็กหรือกิจการภายในครอบครัว ซึ่งคาดว่าผู้ประกอบการอาชีพคัดแยกซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์จะมีจำนวนมากขึ้นตามปริมาณขยะที่เพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง จากสถิติพบว่า ในปี พ.ศ. 2555 มีขยะอิเล็กทรอนิกส์ 357,000 ตัน และในปี พ.ศ.2558 เพิ่มขึ้นเป็น 384,233 ตัน⁽³⁾ ในปี พ.ศ. 2561 ตำบลโคกสะอาด อำเภอเมืองชัย จังหวัดกาฬสินธุ์ มีกิจการคัดแยกซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ในพื้นที่ 181 หลังคาเรือน ปริมาณซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่นำมาคัดแยกมีประมาณ 1,559 ตัน/เดือน⁽⁴⁾ ส่วนใหญ่

เป็นตุยีน เครื่องซักผ้า จอคอมพิวเตอร์ และพัดลม⁽⁵⁾ โดยมีการเผาทำลายและฝังกลบชิ้นส่วนหรือกากของเสียที่เหลือจากการคัดแยกจำนวนมาก จนกลายเป็นปัญหาและส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมานาน นอกจากนี้ยังมีแนวโน้มการขยายตัวของกิจการประเภทยานยนต์เพิ่มขึ้นซึ่งในซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เหล่านี้ ประกอบไปด้วยสารเคมีและโลหะหนักที่เป็นอันตราย โดยเฉพาะตะกั่ว⁽⁶⁾ หากไม่มีการจัดการที่ดีอาจทำให้สารพิษรั่วไหลสู่สิ่งแวดล้อมและส่งผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์ในที่สุด⁽⁷⁾ ซึ่งจากการศึกษาที่ผ่านมาได้มีการศึกษาเกี่ยวกับสารเคมีตกค้างในสิ่งแวดล้อมรวมถึงการตรวจหาสารตะกั่วในเลือดของผู้ประกอบอาชีพแล้ว แต่ยังขาดการศึกษาปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้พบสารตะกั่วในเลือดของผู้ประกอบอาชีพเหล่านี้ ทั้งนี้ผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการสัมผัสตะกั่วของผู้ประกอบอาชีพคัดแยกซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ในพื้นที่ตำบลโคกสะอาดอำเภอน้ำขุ่น จังหวัดกาฬสินธุ์ เพื่อเป็นข้อมูลไปสู่การกำหนดมาตรการในการป้องกันการสัมผัสตะกั่วในผู้ประกอบอาชีพคัดแยกซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อหาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการสัมผัสตะกั่วของผู้ประกอบอาชีพคัดแยกซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

5.1 การสัมผัสตะกั่ว หมายถึง มีผลการตรวจพบตะกั่วในเลือดของผู้ประกอบอาชีพคัดแยกซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ≥ 5 ไมโครกรัมต่อเดซิลิตร ($\mu\text{g}/\text{dL}$) โดยอ้างอิงจากค่าระดับตะกั่วในเลือดที่ต้องเฝ้าระวัง (National Notifiable Diseases Surveillance System: NNDSS) โดย Centers for Disease

Control and Prevention: CDC ในประชาชนผู้ใหญ่ที่มีอายุ 16 ปีขึ้นไป⁽⁸⁾

5.2 ซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง เครื่องใช้ไฟฟ้า หรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่เสื่อมสภาพ ชำรุด หรือไม่เป็นที่ต้องการของผู้ใช้งาน ที่ถูกนำมาคัดแยกชิ้นส่วน โดยผู้ประกอบอาชีพคัดแยกซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์

5.3 ผู้ประกอบอาชีพคัดแยกซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง ผู้ที่มีอายุ 18 ปี บริบูรณ์ขึ้นไป ที่ทำงานหารายได้จากการคัดแยกชิ้นส่วนซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อนำส่วนที่มีค่า เช่น เหล็ก ทองแดง และอลูมิเนียมไปจำหน่าย ซึ่งเป็นแรงงานนอกระบบ โดยมีชั่วโมงการทำงาน ≥ 5 ชั่วโมง/วัน

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ศึกษา คือ ผู้ที่มีอายุ 18 ปี บริบูรณ์ขึ้นไป ที่ประกอบอาชีพคัดแยกซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ในพื้นที่ตำบลโคกสะอาดอำเภอน้ำขุ่น จังหวัดกาฬสินธุ์ และมีชั่วโมงการทำงาน ≥ 5 ชั่วโมง/วัน จำนวน 276 คน โดยกำหนดคุณสมบัติดังนี้

1) เกณฑ์การคัดเลือก คือ 1) มีผลการตรวจหาตะกั่วในเลือด (Secondary data) จากโรงพยาบาลน้ำขุ่น⁽⁹⁾ ในระหว่างวันที่ 1 ตุลาคม 2561 – 30 กันยายน 2562 2) มีระยะเวลาการทำงานไม่น้อยกว่า 6 เดือน 3) มีความยินดีเข้าร่วมการวิจัย

2) เกณฑ์การคัดออก คือ ย้ายถิ่นฐาน หรือไม่สามารถติดตามเก็บข้อมูลได้

1.2 กลุ่มตัวอย่าง คำนวณจากสูตรประมาณค่าสัดส่วนของประชากร ในกรณีที่ทราบจำนวนของประชากร⁽¹⁰⁾ จากนั้นสุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย แสดงสูตรการคำนวณดังนี้

$$n = \frac{NZ_{\alpha/2}^2[p(1-p)]}{[e^2(N-1)] + [Z_{\alpha/2}^2 p(1-p)]}$$

n = ขนาดตัวอย่าง

N = จำนวนประชากร หมายถึง ผู้ประกอบอาชีพคัดแยกซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 276 คน

$Z_{\alpha/2}$ = ค่าสถิติแจกแจงปกติมาตรฐาน เมื่อกำหนดระดับนัยสำคัญ $\alpha = 0.05$ มีค่าเท่ากับ 1.96

p = ค่าสัดส่วนของผู้คัดแยกซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่พบสารตะกั่วในเลือด เท่ากับ 0.89⁽⁶⁾

e = ค่าความแม่นยำของการประมาณค่า กำหนดเท่ากับ 0.05

$$n = \frac{276 * 1.96^2 [0.89(1-0.89)]}{[0.05^2 (276-1)] + [1.96^2 0.89(1-0.89)]}$$

$n = 97.60$

จำนวนกลุ่มตัวอย่าง คือ 98 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้การศึกษาวิจัย คือ แบบสอบถามแบบเลือกตอบปลายปิด โดยผ่านการตรวจสอบความตรงของเนื้อหา (Content Validity) จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ได้ค่า Index of item-objective congruence (IOC) เท่ากับ 0.85 ประกอบด้วย 5 ส่วน ได้แก่ 1) ลักษณะส่วนบุคคล 2) การสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล 3) ลักษณะการทำงาน 4) สถานที่ทำงาน 5) การบริโภคอาหารและน้ำดื่ม

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ใช้สถิติเชิงพรรณนาในการวิเคราะห์ข้อมูลตัวแปรแจกแจง นำเสนอด้วยการแจกแจงความถี่ และค่าร้อยละ และกรณีข้อมูลตัวแปรต่อเนื่อง ในกรณีข้อมูลมีการ

แจกแจงปกติ นำเสนอด้วยค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) กรณีข้อมูลมีการแจกแจงไม่ปกติ นำเสนอด้วยค่ามัธยฐาน (Median) และค่าสูงสุด-ต่ำสุด (Min-Max) และใช้สถิติเชิงอนุมานในการวิเคราะห์แบบตัวแปรเดียว (Univariate analysis) เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระที่ละตัวแปรกับตัวแปรตาม ด้วยสถิติ Simple logistic regression นำเสนอด้วยค่า Odds ratio (OR) ที่ช่วงความเชื่อมั่น 95% (95%CI) และ p-value ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

จริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

การศึกษานี้ได้รับการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์มหาวิทยาลัยขอนแก่น วันที่ 19 กุมภาพันธ์ 2563 เลขที่ HE632025

ผลการศึกษา

1. ปัจจัยด้านลักษณะส่วนบุคคล

จากการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างเป็นเพศหญิง ร้อยละ 57.14 อายุ 51-60 ปี ร้อยละ 32.66 (Mean=46.52, S.D.=12.56) จบการศึกษาระดับประถมศึกษา ร้อยละ 55.10 รายได้ต่อเดือนอยู่ระหว่าง 15,001-20,000 บาท ร้อยละ 33.68 (Mean=14,121.43, S.D.=5,942.91) ส่วนใหญ่ไม่เคยสูบบุหรี่ ร้อยละ 69.39 และดื่มสุรา ร้อยละ 61.22

ในการศึกษานี้กำหนดเกณฑ์การสัมผัสตะกั่ว โดยนำค่าอ้างอิงระดับตะกั่วในเลือดของ CDC⁽⁸⁾ สำหรับเฝ้าระวังผลกระทบต่อสุขภาพในประชาชนผู้ใหญ่ที่มีอายุ 16 ปีขึ้นไป โดยกำหนดให้ค่าระดับตะกั่วในเลือด <5 µg/dL หมายถึง ไม่มีการสัมผัสตะกั่ว และค่าระดับตะกั่วในเลือด ≥5 µg/dL หมายถึง มีการสัมผัสตะกั่ว จากการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ ร้อยละ 59.18 ไม่มีการสัมผัสตะกั่ว และกลุ่มตัวอย่าง ร้อยละ 40.82 มีการสัมผัสตะกั่ว (Median=4.11 µg/dL, Min-Max=0.01-17.47) ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละของข้อมูลผลการตรวจระดับตะกั่วในเลือด (n=98)

ระดับตะกั่วในเลือด ($\mu\text{g/dL}$)	การสัมผัสตะกั่ว	จำนวน	ร้อยละ
< 5	ไม่สัมผัสตะกั่ว	58	59.18
≥ 5	สัมผัสตะกั่ว	40	40.82

2. ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการสัมผัสตะกั่ว ≥ 8 ปี (OR = 4.31, 95%CI = 1.80-10.33, p-value = 0.001) การไม่มีระบบถ่ายเทอากาศในบริเวณทำงาน (OR = 3.83, 95%CI = 1.59 - 9.31, p-value = 0.003) และคัดแยกแบตเตอรี่ (OR = 2.73, 95%CI = 1.19 - 6.26, p-value = 0.018) ดังตารางที่ 2

พบว่า ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการสัมผัสตะกั่ว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ ไม่สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (OR = 19.00, 95%CI = 4.18-86.20, p-value < 0.001) ระยะเวลาที่ประกอบอาชีพ

ตารางที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเสี่ยงกับการสัมผัสตะกั่ว (n=98)

ปัจจัย	การสัมผัสตะกั่ว		OR	95% CI	p-value
	จำนวน (ร้อยละ)				
	สัมผัสตะกั่ว	ไม่สัมผัสตะกั่ว			
เพศ					
ชาย	18 (42.86)	24 (57.14)	1.16	0.51-2.61	0.722
หญิง	22 (39.29)	34 (60.71)	1.00		
อายุ (ปี)					
< 40	35 (45.45)	42 (54.55)	2.67	0.89-8.01	0.080
≥ 40	5 (23.81)	16 (76.19)	1.00		
ระดับการศึกษา					
≤ ประถมศึกษา	26 (46.43)	30 (53.57)	1.73	0.76-3.97	0.193
≥ มัธยมศึกษา	14 (33.33)	28 (66.67)	1.00		
รายได้ต่อเดือน (บาท)					
< 15,000	19 (40.43)	28 (59.57)	0.97	0.43-2.17	0.940
≥ 15,000	21 (41.18)	30 (58.82)	1.00		
การสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล					
ไม่ใช้	38 (56.72)	29 (43.28)	19.00	4.18-86.20	<0.001
ใช้	2 (6.45)	29 (93.55)	1.00		
ระยะเวลาที่ประกอบอาชีพ (ปี)					
≥ 8	29 (56.86)	22 (43.14)	4.31	1.80-10.33	0.001
< 8	11 (23.40)	36 (76.60)	1.00		

ตารางที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเสี่ยงกับการสัมผัสตะกั่ว (n=98) (ต่อ)

ปัจจัย	การสัมผัสตะกั่ว		OR	95% CI	p-value
	จำนวน (ร้อยละ)				
	สัมผัสตะกั่ว	ไม่สัมผัสตะกั่ว			
ปริมาณซากผลิตภัณฑ์ที่ทำกราคัดแยกฯ/เดือน (กิโลกรัม)					
≥ 20,000	35 (44.30)	44 (55.70)	2.23	0.73-6.78	0.159
< 20,000	5 (26.32)	14 (73.68)	1.00		
คัดแยกโทรทัศน์					
ทำ	33 (41.77)	46 (58.23)	1.23	0.44-3.46	0.695
ไม่ทำ	7 (36.84)	12 (63.16)	1.00		
คัดแยกตู้เย็น					
ทำ	36 (40.91)	52 (59.09)	1.04	0.27-3.94	0.956
ไม่ทำ	4 (40.00)	6 (60.00)	1.00		
คัดแยกแบตเตอรี่					
ทำ	25 (53.19)	22 (46.81)	2.73	1.19-6.26	0.018
ไม่ทำ	15 (29.41)	36 (70.59)	1.00		
เผาสายไฟเอาทองแดง					
ทำ	38 (40.86)	55 (59.14)	1.04	0.17-6.50	0.970
ไม่ทำ	2 (40.00)	3 (60.00)	1.00		
ทុบน้ำจ่อ					
ทำ	36 (41.38)	51 (58.62)	1.23	0.34-4.53	0.750
ไม่ทำ	4 (36.36)	7 (63.64)	1.00		
ระบบถ่ายเทอากาศในบริเวณทำงาน					
ไม่มี	20 (62.50)	12 (37.50)	3.83	1.59-9.31	0.003
มี	20 (30.30)	46 (69.70)	1.00		

สรุปและอภิปรายผล

จากการศึกษาพบว่า ระดับตะกั่วในเลือดในกลุ่มตัวอย่างมีค่ามัธยฐานเท่ากับ 4.11 $\mu\text{g}/\text{dL}$ (Min-Max=0.01-17.47) เมื่อเปรียบเทียบกับระดับตะกั่วในเลือดที่ได้จากการศึกษาจากค่าอ้างอิงระดับตะกั่วในเลือดของ CDC⁽⁸⁾ สำหรับเฝ้าระวังผลกระทบต่อสุขภาพในประชาชนผู้ใหญ่ที่มีอายุ 16 ปีขึ้นไป พบว่ากลุ่ม

ตัวอย่าง ร้อยละ 59.18 ไม่มีการสัมผัสตะกั่ว และกลุ่มตัวอย่าง ร้อยละ 40.82 มีการสัมผัสตะกั่ว

เมื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการสัมผัสตะกั่วคราวละตัวแปรพบว่า ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการสัมผัสตะกั่วอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ ไม่สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล ระยะเวลาประกอบ

อาชีพ ≥ 8 ปี ไม่มีระบบถ่ายเทอากาศในบริเวณทำงาน และคัดแยกแบตเตอรี่ จากผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่า ผู้ประกอบอาชีพที่ทำงานเป็นเวลายาวนาน และมีลักษณะการทำงานที่สัมผัสกับตะกั่วโดยตรง เช่น ถอดเปลือกแบตเตอรี่ และหลอมตะกั่วจากแบตเตอรี่ มีโอกาสเสี่ยงต่อการสัมผัสตะกั่วมากกว่ากลุ่มที่ไม่ได้สัมผัสตะกั่วโดยตรง สอดคล้องกับการศึกษาของสมศักดิ์ ศรีภักดี⁽¹¹⁾ ที่พบว่ากลุ่มที่มีปริมาณตะกั่วสูงสุดเป็นกลุ่มผู้ปฏิบัติงานผลิตแบตเตอรี่ เนื่องจากตะกั่วเป็นส่วนประกอบที่สำคัญในการผลิตแบตเตอรี่ และสามารถดูดซึมเข้าสู่ร่างกายได้ 3 ทาง ได้แก่ ทางระบบทางเดินอาหารโดยปนเปื้อนจากมือของกลุ่มตัวอย่าง ทางระบบทางเดินหายใจโดยการสูดลมหายใจเอาฝุ่นตะกั่วเข้าสู่ร่างกาย และทางระบบผิวหนัง⁽¹²⁾ อีกทั้งยังพบว่า การไม่มีระบบถ่ายเทอากาศในบริเวณที่ทำงานมีความสัมพันธ์กับการสัมผัสตะกั่วอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ข้อเสนอแนะ

หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรมีการส่งเสริมความรู้ ประเมินและติดตามภาวะสุขภาพ และมีแนวทางการป้องกันการสัมผัสตะกั่วโดยตรงของผู้ประกอบอาชีพ โดยเน้นการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลและการระบายอากาศในบริเวณที่ทำงาน โดยนาระเบียบทางกฎหมายกำหนดเป็นมาตรการเพื่อลดโอกาสเสี่ยงต่อการสัมผัสตะกั่วในผู้ประกอบอาชีพคัดแยกซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษานี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ต้องขอขอบคุณผู้อำนวยการโรงพยาบาลซ่งชัย นายกองค์การบริหารส่วนตำบลโคกสะอาด คณะเจ้าหน้าที่โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านหนองบัว และโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล บ้านโคกประสิทธิ์ ที่ให้การอนุเคราะห์สถานที่ในการดำเนินการวิจัย และขอขอบคุณภาคีเครือข่ายทุกท่านในอำเภอม้องชัยที่ให้ความร่วมมือในการดำเนินการวิจัยเป็นอย่างดี

เอกสารอ้างอิง

1. European commission. Directive 2002/96/EC of the European parliament and the council of 27 January 2003 on waste electrical and electronic equipment (WEEE). Official Journal of the European Union 2003; 24-39.
2. กระทรวงอุตสาหกรรม. ประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง บัญชีรายชื่อวัตถุอันตราย พ.ศ. 2556 [ออนไลน์]. 2556 [เข้าถึงเมื่อ 1 ตุลาคม 2562]. เข้าถึงได้จาก https://www.jetro.go.jp/ext_images/thailand/thai/pdf/hazardlist13_tha.pdf
3. สายใจ วิทยานูมาส. การจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศ. รายงานที่ตีพิมพ์ 2560; 133: 3-4.
4. องค์การบริหารส่วนตำบลโคกสะอาด. ทะเบียนผู้ประกอบการคัดแยกขยะอิเล็กทรอนิกส์ ปีงบประมาณ 2561. ภาพสันธุ์; องค์การบริหารส่วนตำบลโคกสะอาด.
5. ชัญญภาศ จันทวง. ชนิดและปริมาณของชิ้นส่วนที่ถูกคัดแยกได้จากขยะอิเล็กทรอนิกส์ ตำบลโคกสะอาด อำเภอม้องชัย จังหวัดกาฬสินธุ์ [วิทยานิพนธ์ปริญญาสาธาณสุขศาสตรมหาบัณฑิต]. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น; 2561.
6. Xu X, Zeng X, Boezen HM, Huo X. E-waste environmental contamination and harm to public health in China. Frontiers in Medicine 2015, 9(2): 220-28.
7. กรมควบคุมมลพิษ. ยุทธศาสตร์การจัดการซากผลิตภัณฑ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เชิงบูรณาการ ปี พ.ศ. 2557- 2564 ฉบับผ่านความเห็นชอบจากคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 17 มีนาคม 2559. กรุงเทพฯ: บริษัท ธนาเพรส จำกัด; 2558.
8. CDC. Lead Elevated Blood Levels 2016 Case Definition [Internet]. 2019 [Cited 1 October 2019] Available from: <https://wwwn.cdc.gov/nndss/conditions/lead-elevated-blood-levels/case-definition/2016/>

9. โรงพยาบาลม้องชัย. รายงานผลตรวจสารโลหะหนักทางห้องปฏิบัติการชั้นสูตร 2563. กาฬสินธุ์; โรงพยาบาลม้องชัย.
10. อรุณ จีรวัดน์กุล. ชีวสถิติสำหรับงานวิจัยทางวิทยาศาสตร์สุขภาพ 2548. (พิมพ์ครั้งที่ 2). ขอนแก่น; ภาควิชาชีวสถิติและประชากรศาสตร์ คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
11. สมศักดิ์ ศรีภักดี. การเปรียบเทียบปริมาณตะกั่วในผู้ปฏิบัติงานซ่อมอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์กับผู้ปฏิบัติงานในการผลิตแบตเตอรี่ [วิทยานิพนธ์ปริญญาสาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต]. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น; 2544.
12. กองอาชีวอนามัย. เอกสารวิชาการ เรื่อง พิษตะกั่ว. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก; 2535.