

# ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับระดับตะกั่วในเลือดเด็กที่สูงกว่าปกติ ใน 2 หมู่บ้านเหนือเขื่อนภูมิพล อำเภอสามเงา จังหวัดตาก ปี 2562

## Factors associated with elevated blood lead levels among children in two villages at reservoir of Bhumibol Dam, Sam Ngao district, Tak province, 2019

วิทยา สวัสดิวุฒิพงศ์ พ.บ.

Witaya Swaddiwudhipong M.D.

ทัศนีย์ รอดสังข์ พย.บ.

Thassanee Rodsung B.N.S.

ทินกร ภูผาเวียง ส.บ.

Thinnakorn Phuphawieng B.P.H.

นิภาพร ดีทุกประการ ส.บ.

Nipaporn Deetukprakarn B.P.H.

ศิริลักษณ์ สาลิกาดง ส.บ.

Siriluk Salikadong B.P.H.

วิชัยชาติ ชูช่อเด่น ส.บ.

Vichaichard Chuchoden B.P.H.

ณัฐพร ภูจันทร์เจริญ ส.บ.

Nathaporn Poochancharoen B.P.H.

ชุตินา จักรแก้ว พย.บ.

Chutima Chakkaew B.N.S.

สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดตาก

Tak Provincial Health Office

Received: October 16,2020 Revised: November 17,2020 Accepted: December 3,2020

### บทคัดย่อ

ระดับตะกั่วในเลือดสามารถใช้เป็นตัวบ่งชี้การได้รับตะกั่วเข้าสู่ร่างกาย รายงานนี้ได้นำเสนอระดับตะกั่วในเลือดเด็กอายุ 1-14 ปี และปัจจัยที่มีผลต่อระดับตะกั่วในเลือดที่สูงกว่าปกติ ( $\geq 10$  ไมโครกรัม/เดซิลิตร) ใน 2 หมู่บ้านเหนือเขื่อนภูมิพล อำเภอสามเงา จังหวัดตาก ในปี 2562 การดำเนินงานประกอบด้วย การสอบถามข้อมูลทั่วไป และข้อมูลถึงโอกาสสัมผัสและได้รับตะกั่วเข้าสู่ร่างกายเด็ก การชั่งน้ำหนักและเปรียบเทียบตามเกณฑ์อายุ การเก็บตัวอย่างเลือดจากหลอดเลือดดำเพื่อตรวจนับเม็ดเลือดอย่างสมบูรณ์ และระดับตะกั่วในเลือด และการสอบสวนเฉพาะรายในกลุ่มเด็กที่มีระดับตะกั่วสูงสุด ผลการศึกษาได้สำรวจเด็กรวม 101 ราย โดยมีอายุเฉลี่ยประมาณ 8.6 ปี เพศชายและเพศหญิงใกล้เคียงกัน ค่าเฉลี่ยของระดับตะกั่วในเลือดเด็กที่สำรวจเท่ากับ 6.1 ไมโครกรัม/เดซิลิตร โดยร้อยละ 39.6 มีระดับตะกั่วในเลือด 5-9.9 ไมโครกรัม/เดซิลิตร และร้อยละ 14.9 มีระดับตะกั่วในเลือด  $\geq 10$  ไมโครกรัม/เดซิลิตร ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับระดับตะกั่วในเลือดเด็ก ได้แก่ การเป็นเด็กชาย อายุเด็กที่สูงขึ้น และประวัติการเคยหลอมตะกั่วเองหรือช่วยบิดา/ผู้อื่นหลอมตะกั่ว ซึ่งเด็กที่มีประวัติการเคยหลอมตะกั่วเองหรือช่วยบิดา/ผู้อื่นหลอมตะกั่วทั้งหมดเป็นเด็กชายและเป็นเด็กโต สำหรับเด็กที่มีน้ำหนักตัวต่ำกว่าเกณฑ์ พบมีระดับตะกั่วในเลือดสูงกว่าอยู่บ้างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับเด็กที่มีน้ำหนักตัวปกติ/มากกว่าเกณฑ์ ส่วนเด็กที่มีภาวะโลหิตจาง พบมีระดับตะกั่วในเลือดสูงกว่าอยู่บ้างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับเด็กที่ไม่มีภาวะโลหิตจาง ดังนั้นจึงควรเสริมสร้างความรู้เรื่องพิษของตะกั่ว และโอกาสการได้รับพิษ โดยเฉพาะจากการหลอมตะกั่ว รวมทั้งการป้องกัน ให้แก่ประชาชนทั่วไปและเด็กวัยเรียนโดยเฉพาะเด็กชายในพื้นที่ รวมทั้งควรตรวจติดตามอย่างสม่ำเสมอในเด็กที่มีระดับตะกั่วสูง และแก้ไขปัญหาน้ำหนักตัวต่ำกว่าเกณฑ์ และภาวะโลหิตจาง

คำสำคัญ : ตะกั่ว, ระดับตะกั่วในเลือด, การหลอมตะกั่ว, อำเภอสามเงา จังหวัดตาก

## Abstract

Blood lead level has widely been used to indicate lead exposure in humans. This report presents blood lead levels (BLLs) and factors associated with elevated BLLs ( $\geq 10 \mu\text{g}/\text{dl}$ ) among children aged 1–14 years old in two villages at reservoir of Bhumibol Dam, Sam Ngao District, Tak Province, 2019. All target children were identified and their parents were interviewed about demographic characteristics and possible lead exposure. Body weight of each participant was measured to determine nutritional status, weight for age. Venous whole blood was collected for measurements of complete blood count and a BLL. Case investigation was additionally carried out among those in the highest BLL group. A total of 101 children were screened for BLLs. The mean age of the study children was about 8.6 years old. The proportions of boys and girls were similar. About 39.6% of the children had BLLs of 5–9.9  $\mu\text{g}/\text{dl}$  and 14.9% had  $\geq 10 \mu\text{g}/\text{dl}$ . Factors significantly associated with elevated BLLs included being a boy, older age and history of exposure to lead melting. All children with history of lead melting exposure were boys of older age. Children with low weight-for-age had slightly higher BLLs than those with normal/over weight-for-age. Those with anemia had slightly higher BLLs than those with no anemia. It is essential to educate people, particularly school boys, in the areas about lead toxicity, exposure, and prevention, regularly follow-up children with high BLLs, and manage those with low weight for age and anemia.

**Keywords :** lead, blood lead level, lead melting, Sam Ngao district, Tak province

## บทนำ

ตะกั่วเป็นโลหะหนักที่มีลักษณะอ่อนทำให้หลอมเหลวได้ง่าย และสามารถพิมพ์แบบออกมาเป็นรูปร่างต่าง ๆ ได้ดี จึงนำไปใช้ประโยชน์ได้หลากหลาย โดยเฉพาะในอุตสาหกรรม ทั้งในรูปของตะกั่ว และสารประกอบที่มีตะกั่วผสม ซึ่งอุตสาหกรรมที่มีการใช้ตะกั่วมาก ได้แก่ อุตสาหกรรมแบตเตอรี่รถยนต์ และอุตสาหกรรมสี<sup>(1,2)</sup> ตะกั่วเป็นธาตุที่ปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อมทั่วไป สำหรับประชาชนมีโอกาสได้รับตะกั่วเข้าสู่ร่างกาย ทั้งจากการสัมผัสในชีวิตประจำวัน และจากการปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม โดยที่ตะกั่วเป็นโลหะที่มีพิษต่อร่างกายหลายระบบ และเด็กมีโอกาสเกิดภาวะพิษได้มากกว่าผู้ใหญ่ เนื่องจากการดูดซึมตะกั่วในระบบทางเดินอาหารในเด็กสูงกว่าผู้ใหญ่ พฤติกรรมกรอมหรือดูดนิ้ว

มือของเด็กทำให้ตะกั่วเข้าสู่ร่างกายได้มากขึ้น รวมทั้งการขาดสารอาหาร เช่น เหล็ก แคลเซียม ที่พบในเด็ก ทำให้ร่างกายดูดซึมตะกั่วได้เพิ่มขึ้น<sup>(1-4)</sup> โดยภาวะพิษที่สำคัญในเด็ก คือ พิษต่อระบบประสาท เนื่องจากระบบประสาทกำลังพัฒนาในเด็ก ระดับตะกั่วในเลือดสามารถใช้เป็นตัวบ่งชี้การได้รับตะกั่วเข้าสู่ร่างกาย โดยระดับที่  $\geq 10$  ไมโครกรัม/เดซิลิตรในเด็ก ถือว่าเป็นระดับที่สูงผิดปกติ และชี้บ่งถึงการได้รับตะกั่วเข้าสู่ร่างกายมากเกินไป<sup>(1,5,6)</sup> อย่างไรก็ตาม Advisory Committee on Childhood Lead Poisoning Prevention ของประเทศสหรัฐอเมริกา ได้กำหนดระดับค่าอ้างอิงที่ผิดปกติในเด็กลงเหลือเท่ากับ 5 ไมโครกรัม/เดซิลิตร<sup>(7)</sup>

จากการศึกษาที่ผ่านมา ในหมู่บ้านของอำเภอ อุ่มผาง จังหวัดตาก พบว่าการที่มีการจัดเก็บแบตเตอรี่แบบกรด-ตะกั่วไว้ภายในบ้านเพื่อใช้เก็บพลังงานจากโซลาร์เซลล์ เป็นปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมสำคัญที่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับระดับตะกั่วในเลือดเด็กที่สูงกว่าปกติ<sup>(8,9)</sup> ซึ่งในหมู่บ้านเหนือเขื่อนภูมิพล อำเภอสามเงา จังหวัดตาก ก็พบว่าการจัดเก็บแบตเตอรี่ดังกล่าวไว้ภายในบ้านเช่นเดียวกัน รวมทั้งประชาชนในหมู่บ้านมีการทำประมงจับปลาในเขื่อนภูมิพล โดยมักใช้ห้วงตะกั่วถ่วงอุปกรณ์จับปลาที่ทำจากตะกั่ว ซึ่งปัจจัยเสี่ยงทางสิ่งแวดล้อมที่กล่าวมาอาจมีผลต่อระดับตะกั่วในเลือดเด็กได้ รายงานนี้ได้นำเสนอระดับตะกั่วในเลือดเด็ก และปัจจัยที่มีผลต่อระดับตะกั่วในเลือดที่สูงกว่าปกติ ใน 2 หมู่บ้านเหนือเขื่อนภูมิพล อำเภอสามเงา จังหวัดตาก

## วัตถุประสงค์และวิธีการศึกษา

ดำเนินการศึกษาในหมู่ที่ 2 (บ้านนาไฮ) และหมู่ที่ 3 (บ้านหินลาด) ตำบลบ้านนา อำเภอสามเงา จังหวัดตากซึ่งเป็นหมู่บ้านที่อยู่เหนือเขื่อนภูมิพล โดยใช้การเดินทางทางเรือเป็นหลัก ประชาชนในพื้นที่ส่วนใหญ่มีอาชีพเลี้ยงสัตว์และทำประมง

เด็กอายุ 1-14 ปี ใน 2 หมู่บ้านนี้เป็นกลุ่มเป้าหมายในการศึกษา ซึ่งการดำเนินงานตรวจคัดกรองประกอบด้วย

1. การสอบถามข้อมูลทั่วไป และข้อมูลถึงโอกาสการได้รับตะกั่วเข้าสู่ร่างกายเด็ก จากเด็กและผู้ปกครอง ซึ่งประกอบด้วยข้อมูล อายุ เพศ ที่อยู่ การมีแบตเตอรี่ภายในบ้านเพื่อใช้เก็บพลังงานจากโซลาร์เซลล์ และประวัติการเคยหลอมตะกั่วเอง หรือช่วยบิดา/ผู้อื่นหลอมตะกั่ว

2. การชั่งน้ำหนัก และเปรียบเทียบตามเกณฑ์อายุ เพื่อค้นหาเด็กที่น้ำหนักน้อยกว่าเกณฑ์ โดยใช้โปรแกรมแผนผังการเจริญเติบโตของเด็กอายุแรกเกิด - 18 ปี ของสำนักโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข<sup>(10)</sup>

3. การเก็บตัวอย่างเลือดจากหลอดเลือดดำเพื่อตรวจทางห้องปฏิบัติการ ซึ่งได้แก่ การตรวจนับเม็ดเลือดอย่างสมบูรณ์ (complete blood count) และการตรวจระดับตะกั่วในเลือด โดยได้ทำความสะอาดบริเวณผิวหนังที่เก็บตัวอย่างเลือดเป็นอย่างดี และใช้หลอดเก็บตัวอย่างเลือดที่ปราศจากตะกั่ว (lead-free sample collection equipment and containers) เพื่อลดการปนเปื้อนของตะกั่วในตัวอย่างเลือดสำหรับการตรวจนับเม็ดเลือดอย่างสมบูรณ์นั้นดำเนินการที่โรงพยาบาลสามเงา โดยการสุปภาวะโลหิตจางใช้เกณฑ์การวินิจฉัยขององค์การอนามัยโลก<sup>(11)</sup> ส่วนการตรวจระดับตะกั่วในเลือดนั้นดำเนินการโดยศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 2 พิษณุโลก กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข ซึ่งได้รับการรับรองคุณภาพมาตรฐาน ISO9001 ซึ่งการศึกษานี้กำหนดระดับตะกั่วที่สูงกว่าปกติ คือ  $\geq 10$  ไมโครกรัม/เดซิลิตร

4. การสอบสวนเฉพาะราย ในกลุ่มเด็กที่มีระดับตะกั่วสูงสุด เพื่อค้นหาปัจจัยที่ทำให้ระดับตะกั่วสูงผิดปกติ

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Epi Info version 7 for Windows สำหรับข้อมูลเชิงคุณภาพนั้นได้นำเสนอเป็นจำนวนและร้อยละ ส่วนข้อมูลเชิงปริมาณได้นำเสนอเป็นค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของระดับตะกั่วในแต่ละกลุ่มนั้นได้ใช้การทดสอบ t-test (ข้อมูล 2 ชุด) หรือ analysis of variance (ข้อมูลมากกว่า 2 ชุด) โดยกำหนดค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

## ผลการศึกษา

### ข้อมูลทั่วไป

ได้ดำเนินการสำรวจในเดือนมิถุนายน 2562 ในเด็ก 1-14 ปี ในหมู่ที่ 2 และ 3 ตำบลบ้านนา อำเภอสามเงา จังหวัดตาก รวม 101 ราย จากจำนวนเด็กเป้าหมายทั้งหมด 114 ราย คิดเป็นร้อยละ 88.6 ของเด็กทั้งหมด กลุ่มตัวอย่างที่สำรวจมีอายุเฉลี่ย 8.6 ปี เพศชาย และเพศหญิงใกล้เคียงกัน พบเด็กมีน้ำหนักต่ำกว่าเกณฑ์

ร้อยละ 26.7 มีภาวะโลหิตจางร้อยละ 16.8 สำหรับการมีแบตเตอรี่ที่ใช้กับโซลาร์เซลล์ที่บ้านพบว่า ร้อยละ 89.1 ยังใช้อยู่ ซึ่งแบตเตอรี่ทั้งหมดเป็นแบบกรด-ตะกั่ว ส่วนประวัติการเคยหลอมตะกั่วเอง หรือช่วยบิดา/ผู้อื่นหลอมตะกั่ว พบในเด็กที่สำรวจร้อยละ 17.8 (ตารางที่ 1) โดยเด็กที่มีประวัติการเคยหลอมตะกั่วเอง หรือช่วยบิดา/ผู้อื่นหลอมตะกั่ว ทั้งหมดเป็นเด็กชาย อายุ 8-13 ปี

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของเด็กที่สำรวจใน 2 หมู่บ้านเหนือเขื่อนภูมิพล อำเภอสามเงา จังหวัดตาก ปี 2562

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน (ร้อยละ)
รวมทั้งหมด	101 (100.0)
อายุ (ปี)	
< 5	13 (12.9)
5-9	44 (43.6)
10-14	44 (43.6)
ค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	8.6 $\pm$ 3.1
เพศ	
ชาย	51 (50.5)
หญิง	50 (49.5)
มีน้ำหนักตามเกณฑ์อายุที่ต่ำกว่าเกณฑ์	27 (26.7)
มีภาวะโลหิตจาง	17 (16.8)
ที่บ้านยังใช้แบตเตอรี่กับแผงโซลาร์เซลล์	90 (89.1)
มีประวัติเคยหลอมตะกั่ว หรือช่วยบิดา/ผู้อื่นหลอมตะกั่ว	18 (17.8)

## ระดับตะกั่วในเลือดเด็ก

สำหรับระดับตะกั่วในเลือดเด็กที่สำรวจ จากการศึกษพบว่า มีเด็กร้อยละ 45.5 ที่มีระดับตะกั่วในเลือด < 5 ไมโครกรัม/เดซิลิตร โดยเด็กร้อยละ 39.6 มีระดับ

ตะกั่วในเลือด 5-9.9 ไมโครกรัม/เดซิลิตร และเด็ก ร้อยละ 14.9 มีระดับตะกั่วในเลือด  $\geq 10$  ไมโครกรัม/เดซิลิตร โดยค่าเฉลี่ยของระดับตะกั่วในเลือดเด็กที่สำรวจ เท่ากับ 6.1 ไมโครกรัม/เดซิลิตร (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ระดับตะกั่วในเลือดเด็กที่สำรวจใน 2 หมู่บ้านเหนือเขื่อนภูมิพล อำเภอสามเงา จังหวัดตาก

ระดับตะกั่วในเลือด (ไมโครกรัม/เดซิลิตร)	จำนวน (ร้อยละ)
< 5	46 (45.5)
5-9.9	40 (39.6)
$\geq 10$	15 (14.9)
รวมทั้งหมด	101 (100.0)
ค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	6.1 $\pm$ 4.5

## ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับตะกั่วในเลือดเด็ก

ตารางที่ 3 แสดงระดับตะกั่วในเลือดเด็กที่สำรวจ จำแนกตามอายุ เพศ น้ำหนักตัว ภาวะโลหิตจาง การมีแบคทีเรียภายในบ้านเพื่อใช้เก็บพลังงานจากโซลาร์เซลล์ และประวัติเคยหลอมตะกั่วหรือช่วยบิดา/ผู้อื่นหลอมตะกั่ว จากการศึกษาพบว่า ร้อยละของเด็กที่มีระดับตะกั่วในเลือดสูงกว่าปกติ มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามอายุที่เพิ่มขึ้น และค่าเฉลี่ยของระดับตะกั่วก็มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามอายุที่เพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน โดยค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจาก 3.6 ไมโครกรัม/เดซิลิตร ในกลุ่มเด็กอายุ < 5 ปี เป็น 7.3 ไมโครกรัม/เดซิลิตร ในกลุ่มเด็ก 10-14 ปี ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เด็กชายมีค่าเฉลี่ยของระดับตะกั่ว 7.7 ไมโครกรัม/เดซิลิตร ซึ่งสูงกว่าค่าเฉลี่ยของเด็กหญิง 4.5 ไมโครกรัม/เดซิลิตร โดยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เด็กที่มีประวัติเคยหลอมตะกั่วหรือช่วย

บิดา/ผู้อื่นหลอมตะกั่ว มีค่าเฉลี่ยของระดับตะกั่ว 10.9 ไมโครกรัม/เดซิลิตร เปรียบเทียบกับ 5.0 ไมโครกรัม/เดซิลิตร ในเด็กที่ไม่มีประวัติ ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับเด็กที่มีน้ำหนักตัวต่ำกว่าเกณฑ์พบมีระดับตะกั่วในเลือดสูงกว่าอยู่บ้างอย่างไรก็ตามไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับเด็กที่มีน้ำหนักตัวปกติ/มากกว่าเกณฑ์ ส่วนเด็กที่มีภาวะโลหิตจาง พบมีระดับตะกั่วในเลือดสูงกว่าอยู่บ้างอย่างไรก็ตามไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับเด็กที่ไม่มีภาวะโลหิตจาง สำหรับการมีแบคทีเรียภายในบ้านเพื่อใช้เก็บพลังงานจากโซลาร์เซลล์ ไม่พบมีความสัมพันธ์กับระดับตะกั่วในเลือดเด็ก ซึ่งจากการสำรวจพบว่า การจัดเก็บแบคทีเรียภายในบ้านส่วนใหญ่มีการจัดเก็บโดยการใส่กล่องพลาสติกหรือกล่องกระดาษที่มีฝาปิด

ตารางที่ 3 ระดับตะกั่วในเลือดเด็ก (ไมโครกรัม/เดซิลิตร) จำแนกตามอายุ เพศ น้ำหนักตัว ภาวะโลหิตจาง การใช้แบตเตอรี่โซลาร์เซลล์ และประวัติเคยหลอมตะกั่วหรือช่วยบิดา/ผู้อื่นหลอมตะกั่ว

ปัจจัย	จำนวนทั้งหมด	จำนวน (ร้อยละ) ที่มีระดับตะกั่ว		ค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	P-value*
		< 10	$\geq 10$		
รวมทั้งหมด	101	86 (85.1)	15 (14.9)		
อายุ (ปี)					
< 5	13	12 (92.3)	1 (7.7)	3.6 $\pm$ 3.5	0.018
5-9	44	41 (93.2)	3 (6.8)	5.6 $\pm$ 4.5	
10-14	44	33 (75.0)	11 (25.0)	7.3 $\pm$ 4.4	
เพศ					
ชาย	51	38 (74.5)	13 (25.5)	7.7 $\pm$ 5.1	< 0.001
หญิง	50	48 (96.0)	2 (4.0)	4.5 $\pm$ 3.0	
น้ำหนักตามเกณฑ์					
ปกติ/มากกว่าเกณฑ์	74	62 (83.8)	12 (16.2)	6.0 $\pm$ 4.6	0.715
ต่ำกว่าเกณฑ์	27	24 (88.9)	3 (11.1)	6.4 $\pm$ 4.3	
ภาวะโลหิตจาง					
ไม่ใช่	84	73 (86.9)	11 (13.1)	5.9 $\pm$ 4.1	0.495
ใช่	17	13 (76.5)	4 (23.5)	7.0 $\pm$ 6.1	
ที่บ้านใช้แบตเตอรี่กับแผงโซลาร์เซลล์					
ไม่เคยใช้/เคยแต่เลิกแล้ว	11	10 (90.9)	1 (9.1)	6.1 $\pm$ 3.0	0.958
ปัจจุบันยังใช้อยู่	90	76 (84.4)	14 (15.6)	6.1 $\pm$ 4.6	
ประวัติเคยหลอมตะกั่ว หรือช่วยบิดา/ผู้อื่นหลอมตะกั่ว					
ไม่ใช่	83	78 (94.0)	5 (6.0)	5.0 $\pm$ 3.3	< 0.001
ใช่	18	8 (44.4)	10 (55.6)	10.9 $\pm$ 5.8	

\*เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่ม

## การสำรวจสิ่งแวดล้อม

ประชาชนใน 2 หมู่บ้านที่สำรวจนี้ ส่วนใหญ่มีอาชีพเลี้ยงสัตว์และทำประมง น้ำดื่มที่ใช้บริโภค ได้แก่ น้ำฝน น้ำประปาหมู่บ้าน และน้ำห้วย ซึ่งมีการตรวจเฝ้าระวังพบระดับตะกั่วอยู่ในเกณฑ์ปกติตามมาตรฐานน้ำดื่มขององค์การอนามัยโลก คือ ไม่เกิน 0.01 มิลลิกรัม/ลิตร<sup>(12)</sup> สำหรับบ้านที่ทำประมงจับปลาในเขื่อนภูมิพล มักใช้ห้วงตะกั่วถ่วงอุปกรณ์จับปลาที่ทำจากตาข่ายเนื่องจากตะกั่วมีราคาไม่แพงและหาซื้อง่าย เวลาตาข่ายจับปลาขาดชำรุดก็มักจะทิ้งตาข่ายไป โดยห้วงตะกั่วที่พบว่ามีบางรายมีการนำมาหลอมทำลูกปืนเพื่อล่าสัตว์

จากการสอบสวนเฉพาะราย ในเด็กที่มีระดับตะกั่วสูงสุด 5 ราย (มีระดับตะกั่ว 14.0-24.0 ไมโครกรัม/เดซิลิตร) พบว่าทั้ง 5 รายเป็นเด็กชาย อายุ 8-12 ปี ไม่มีภาวะโลหิตจาง แต่มีน้ำหนักต่ำกว่าเกณฑ์ 2 ราย และที่บ้านมีแบตเตอรี่แบบกรด-ตะกั่ว 4 ราย สำหรับประวัติโอกาสสัมผัสตะกั่วพบว่า 4 รายมีประวัติเคยหลอมตะกั่วด้วยตนเอง หรือช่วยบิดาหรือญาติหลอมตะกั่วจากแบตเตอรี่หรือจากตะกั่วถ่วงตาข่ายจับปลา ส่วนเด็กอีก 1 ราย ปฏิเสธการหลอมตะกั่ว

## สรุปผลการศึกษา

จากการสำรวจระดับตะกั่วในเลือดเด็กอายุ 1-14 ปี ใน 2 หมู่บ้านเหนือเขื่อนภูมิพล อำเภอสามเงา จังหวัดตาก ในปี 2562 รวม 101 ราย โดยมีอายุเฉลี่ยประมาณ 8.6 ปี เพศชาย และเพศหญิงใกล้เคียงกัน พบค่าเฉลี่ยของระดับตะกั่วในเลือดเด็กที่สำรวจเท่ากับ 6.1 ไมโครกรัม/เดซิลิตร โดยร้อยละ 14.9 มีระดับตะกั่วในเลือด  $\geq 10$  ไมโครกรัม/เดซิลิตร ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กับระดับตะกั่วในเลือดเด็ก ได้แก่ การเป็นเด็กชาย อายุเด็กที่สูงขึ้น และประวัติการเคยหลอมตะกั่วเองหรือช่วยบิดา/ผู้อื่นหลอมตะกั่ว ซึ่งเด็กที่มีประวัติการเคยหลอมตะกั่วเองหรือช่วยบิดา/ผู้อื่นหลอมตะกั่วทั้งหมดเป็นเด็กชายและเป็นเด็กโต สำหรับ

เด็กที่มีน้ำหนักตัวต่ำกว่าเกณฑ์ พบมีระดับตะกั่วในเลือดสูงกว่าอยู่บ้างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับเด็กที่มีน้ำหนักตัวปกติ/มากกว่าเกณฑ์ ส่วนเด็กที่มีภาวะโลหิตจาง พบมีระดับตะกั่วในเลือดสูงกว่าอยู่บ้างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับเด็กที่ไม่มีภาวะโลหิตจาง

## วิจารณ์และข้อเสนอแนะ

จากการศึกษานี้พบว่า เด็กชายมีระดับตะกั่วในเลือดสูงกว่าเด็กหญิงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งความแตกต่างของระดับตะกั่วระหว่างเพศนี้พบในรายงานอื่นที่ผ่านมาเช่นเดียวกัน<sup>(13-19)</sup> ทั้งนี้โดยทั่วไปเด็กชายมักชุกชุกกว่าเด็กหญิงก็ทำให้มีโอกาสที่จะได้รับตะกั่วเข้าสู่ร่างกายได้มากกว่า สำหรับหมู่บ้านเหนือเขื่อนภูมิพลของอำเภอสามเงา ซึ่งมีอาชีพทำประมง พบว่าเด็กชายโดยเฉพาะเด็กโตที่มีประวัติหลอมตะกั่วเองหรือช่วยบิดา/ญาติหลอมตะกั่ว มีระดับตะกั่วสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับเด็กที่ไม่มีประวัติดังกล่าว

จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า เด็กเล็กโดยเฉพาะที่มีอายุต่ำกว่า 5 ปี มีโอกาสที่จะได้รับตะกั่วเข้าสู่ร่างกายได้มากกว่าเด็กโตและผู้ใหญ่ เนื่องจากการดูดซึมตะกั่วในระบบทางเดินอาหารในเด็กเล็กจะสูงกว่าเด็กโตและผู้ใหญ่ รวมทั้งพฤติกรรมการอมหรือดูดนิ้วมือของเด็กเล็ก และการขาดสารอาหารที่มักพบในเด็ก ทำให้ร่างกายดูดซึมตะกั่วได้เพิ่มขึ้น<sup>(1-4)</sup> แต่จากการศึกษานี้พบว่า เด็กโตมีระดับตะกั่วสูงกว่าเด็กเล็กอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้คงเนื่องจากปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้ระดับตะกั่วสูงจากการหลอมตะกั่วรวมทั้งหมดพบในเด็กโต

การหลอมตะกั่วเป็นปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้เด็กมีโอกาสได้รับตะกั่วเข้าสู่ร่างกายได้มาก ดังนั้นการเสริมสร้างความรู้เรื่องพิษของตะกั่ว และโอกาสการได้รับพิษ โดยเฉพาะจากการหลอมตะกั่ว รวมทั้งการป้องกันให้แก่ประชาชนทั่วไปและเด็กวัยเรียนโดยเฉพาะเด็กชาย จึงเป็นสิ่งจำเป็น

เด็กที่มีภาวะทูปโภชนาการ และภาวะโลหิตจาง มักพบระดับตะกั่วสูงกว่าเด็กที่ปกติ เนื่องจากการดูดซึม ตะกั่วเข้าสู่ร่างกายเพิ่มขึ้น<sup>(1-4)</sup> ทั้งนี้การมีระดับตะกั่วในร่างกายก็ทำให้เกิดภาวะโลหิตจาง และสติปัญญาบกพร่อง จากการศึกษาที่พบแนวโน้มว่า เด็กที่มีน้ำหนักตัวต่ำกว่าเกณฑ์ หรือมีภาวะโลหิตจาง จะมีระดับตะกั่วในเลือดสูงกว่าเด็กที่ปกติ แต่ไม่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งส่วนหนึ่งคงเนื่องจากขนาดตัวอย่างที่ยังไม่มากพอ อย่างไรก็ตามการแก้ไขภาวะทูปโภชนาการ และภาวะโลหิตจาง ยังควรเป็นมาตรการที่ควรดำเนินการเพื่อช่วยลดการดูดซึมตะกั่วเข้าสู่ร่างกายได้

จากการสำรวจระดับตะกั่วในเลือดเด็ก ในหมู่บ้านเหนือเขื่อนภูมิพลของอำเภอสามเงา จังหวัดตาก พบว่าระดับตะกั่วในเลือดต่ำกว่าอยู่มาก เมื่อเปรียบเทียบกับผลการสำรวจระดับตะกั่วในเลือดเด็ก ในหมู่บ้านของอำเภออุ้มผาง จังหวัดตาก<sup>(8,9,13)</sup> ทั้งนี้ส่วนหนึ่งคงเนื่องจากความแตกต่างของลักษณะส่วนบุคคล และลักษณะสิ่งแวดล้อม โดยพบว่าเด็กในหมู่บ้านเหนือเขื่อนภูมิพลที่สำรวจนี้ มีภาวะน้ำหนักต่ำกว่าเกณฑ์ และมีภาวะโลหิตจาง น้อยกว่ามากเมื่อเปรียบเทียบกับเด็กที่สำรวจในอำเภออุ้มผาง ส่วนลักษณะสิ่งแวดล้อมพบว่า การจัดเก็บแบตเตอรี่ภายในบ้านเพื่อใช้เก็บพลังงานจากโซลาร์เซลล์ในหมู่บ้านเหนือเขื่อนภูมิพลนั้น ส่วนใหญ่มีการจัดเก็บโดยการใส่กล่องพลาสติกหรือกล่องกระดาษที่มีฝาปิด ส่วนในหมู่บ้านของอำเภออุ้มผางขณะที่สำรวจ ไม่พบมีการจัดเก็บในภาชนะโดยมีกวางไว้ในบ้าน ซึ่งหลายบ้านพบมีการวางไว้ในห้องนอน โดยปัจจัยการมีแบตเตอรี่ภายในบ้านของอำเภออุ้มผาง พบมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับระดับตะกั่วในเลือดเด็ก<sup>(8,9)</sup> ซึ่งปัจจัยการมีแบตเตอรี่ภายในบ้านของหมู่บ้านเหนือเขื่อนภูมิพลนี้ ไม่พบมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับระดับตะกั่วในเลือดเด็ก

การศึกษานี้ได้ผ่านการรับรองจริยธรรมการวิจัย ในมนุษย์ จากคณะกรรมการการวิจัยในมนุษย์ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดตาก

## เอกสารอ้างอิง

1. ATSDR. Toxicological profile for lead. Atlanta: US Department of Health and Human Services, Public Health Service; 2007.
2. WHO. Exposure to lead: a major public health concern. Geneva: World Health Organization; 2010.
3. Mahaffey KR. Nutrition and lead: strategies for public health. Environ Health Perspect 1995;103 (Suppl 6):191-6.
4. Bellinger DC. Lead. Pediatrics 2004;113 (Suppl 4):1016-22.
5. CDC. Preventing lead poisoning in young children. Atlanta: US Department of Health and Human Services, Public Health Service, Centers for Disease Control and Prevention; 1991.
6. American Academy of Pediatrics. Lead exposure in children: prevention, detection, and management. Pediatrics 2005;116:1036-46.
7. Advisory Committee on Childhood Lead Poisoning Prevention. Low level lead exposure harms children: a renewed call for primary prevention. Atlanta: US Department of Health and Human Services, Public Health Service, Centers for Disease Control and Prevention; 2012.
8. Swaddiwudhipong W, Tontiwattanasap W, Khunyotying W, Sanreun C. Blood lead levels among rural Thai children exposed to lead-acid batteries from solar energy conversion systems. Southeast Asian J Trop Med Public Health 2013;44:1079-87.

9. Swaddiwudhipong W, Kavinum S, Papwijitsil R, Tontiwattanasap W, Khunyotying W, Umpan J, et al. Personal and environmental risk factors significantly associated with elevated blood lead levels in rural Thai children. *Southeast Asian J Trop Med Public Health* 2014;45:1492-502.
10. Department of Health, Thailand Ministry of Public Health. Maternal and child health records: growth standards for weight and height for Thai children. Nonthaburi: Ministry of Public Health; 2011.
11. WHO. Worldwide prevalence of anemia, 1993-2005. Geneva: World Health Organization; 2008.
12. WHO. Guidelines for drinking-water quality, 4th ed. Geneva: World Health Organization; 2017.
13. Neesanan N, Kasemsup R, Ratanachuae S, Kojaranjit P, Sakulnoom K, Padungtod C. Preliminary study on assessment of lead exposure in Thai children aged between 3-7 years old who live in Umphang district, Tak Province. *J Med Assoc Thai* 2011;94 (suppl):113-20.
14. Wang JD, Jang CS, Hwang, YH, Chen ZS. Lead contamination around a kindergarten near a battery recycling plant. *Bull Environ Contam Toxicol* 1992;49:23-30.
15. Ruangkanchanasetr S, Suepiantham J. Risk factors of high lead level in Bangkok children. *J Med Assoc Thai* 2002;85 (suppl):1049-58.
16. Iriani DU, Matsukawa T, Tadjudin MK, Itoh H, Yokoyama K. Cross-sectional study on the effects of socioeconomic factors on lead exposure in children by gender in Serpong, Indonesia. *Int J Environ Res Public Health* 2012;9:4135-49.
17. Naicker N, Richter L, Mathee A, Becker P, Norris SA. Environmental lead exposure and socio-behavioural adjustment in the early teens: the birth to twenty cohort. *Sci Total Environ* 2012;414:120-5.
18. Gao Z, Cao J, Yan J, Wang J, Cai S, Yan C. Blood lead levels and risk factors among preschool children in a lead polluted area in Taizhou, China. *Biomed Res Int* 2017;2017:4934198.
19. Shakya S, Bhatta MP. Elevated blood lead levels among resettled refugee children in Ohio, 2009-2016. *Am J Public Health* 2019;109:912-20.