

นิพนธ์ต้นฉบับ

ระดับตะกั่วในเลือดของประชาชนทั่วไปและกลุ่มเสี่ยงในจังหวัดเชียงใหม่

สิริพร สมจ๊ะ*

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์: เพื่อตรวจวัดระดับตะกั่วในเลือดของประชาชนในจังหวัดเชียงใหม่ ในกลุ่มที่มีอาชีพเสี่ยงต่อการได้รับสารตะกั่ว (risk group) เปรียบเทียบกับกลุ่มอาชีพที่ไม่มีอาชีพเสี่ยงต่อการได้รับสารตะกั่ว (no-risk group) และศึกษาว่าระดับตะกั่วในเลือดของกลุ่มเสี่ยงอยู่ในระดับที่ปลอดภัยหรือไม่

วิธีการทดลอง: ศึกษาระดับตะกั่วในเลือดของประชาชน 457 คน ระหว่างปี พ.ศ. 2544-2545 โดยแบ่งเป็นกลุ่มที่มีอาชีพเสี่ยง 241 คน ได้แก่ อาชีพขับรถรับจ้าง, พนักงานบริการสถานีน้ำมัน, ช่างซ่อมรถยนต์, ตำรวจจราจร, ช่างเคาะพ่นสี, ช่างซ่อมรถจักรยานยนต์, ช่างวิทยุอิเล็กทรอนิกส์, คนทำงานโรงพิมพ์, ช่างซ่อมอุปกรณ์สำนักงาน ช่วงอายุ 15-57 ปี และกลุ่มที่ไม่มีอาชีพเสี่ยงจำนวน 216 คน ได้แก่อาชีพครู, เกษตรกร, นักเรียน/นักศึกษา, ค้าขาย, รับจ้าง, ข้าราชการ, แม่บ้าน, ช่างเสริมสวย, ช่างซักรีด, ทำงานร้านถ่ายรูป, แม่ชี ช่วงอายุ 13-69 ปี วิเคราะห์โดยวิธีอะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโตรโฟโตมิเตอร์แบบเตาเผากราฟไฟท์

ผลการทดลอง: ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานระดับตะกั่วในเลือดในกลุ่มอาชีพเสี่ยงเท่ากับ 6.0 ± 3.20 $\mu\text{g/dl.}$ (range 1.2-19.0 $\mu\text{g/dl.}$) กลุ่มที่ไม่มีอาชีพเสี่ยงเท่ากับ 4.3 ± 3.25 $\mu\text{g/dl.}$ (range 1.1-11.8 $\mu\text{g/dl.}$) ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

สรุปผลการทดลอง : ค่าเฉลี่ยระดับตะกั่วในเลือดของกลุ่มที่มีอาชีพเสี่ยงแตกต่างจากกลุ่มที่ไม่มีอาชีพเสี่ยงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ยกเว้นอาชีพตำรวจจราจรซึ่งพบว่า ค่าเฉลี่ยระดับตะกั่วในเลือดไม่ต่างจากกลุ่มที่ไม่มีอาชีพเสี่ยง อย่างไรก็ตามทั้งสองกลุ่มมีระดับตะกั่วในเลือดอยู่ในเกณฑ์ที่ปลอดภัย

วารสารเทคนิคการแพทย์เชียงใหม่ 2545; 35: 170-178.

คำรหัส: ตะกั่วในเลือด, อะตอมมิกแอบซอร์พชันสเปกโตรโฟโตมิเตอร์

* ภาควิชาเคมีคลินิก คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Abstract : Blood Lead Level in Healthy People and Risk Group in Chiang Mai Province.

Somja S*

Objective: To determine the blood lead levels in risk groups whose occupation encounter lead exposure compared to that of the no-risk group in Chiang Mai province.

Method: The study was carried out in 457 individuals, comprising 241 in risk group such as taxi drivers, gasoline station workers, car mechanics, traffic policemen, car painters, motorcycle mechanics, radio servicemen, printer shop workers, office servicemen with age ranging from 15-57 years old and 216 in no-risk group such as teachers, agriculturists, students, merchants, employee, government officers, housewife, beauticians, laundry servicemen, photo technicians and nuns, aged ranging from 13-69 years old. Blood lead levels were analyzed by Graphite Furnace Atomic Absorption Spectrometry.

Results: The blood lead levels expressed as mean $\pm$ S.D. were 6.0 $\pm$ 3.20 μ g/dl. in the risk group (range 1.2-19.0 μ g/dl.) and 4.3 $\pm$ 3.25 μ g/dl. in the no-risk group (range 1.1-11.8 μ g/dl.) which was significantly different between these two groups ($p < 0.05$).

Conclusion: The blood lead levels were significantly different in the risk group as compared to the no-risk group ($p < 0.05$) except for one occupation, the traffic policemen. However, the blood lead levels in both groups were within the safety limit. Bull Chiang Mai Assoc Med Sci 2002; 35: 170-178.

Key words: Blood lead level, Atomic absorption spectrophotometer

* Department of Clinical Chemistry, Faculty of Associated Medical Sciences, Chiang Mai University.

บทนำ

มีการนำสารตะกั่วมาใช้ในอุตสาหกรรมหลายอย่างทำให้เกิดการปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม เช่น ดิน น้ำ อากาศ การได้รับสารตะกั่วเข้าสู่ร่างกายเกิดได้ 3 ทาง¹

1. การดูดซึมจากระบบทางเดินอาหารเช่น การปนเปื้อนในอาหาร น้ำ เครื่องดื่ม ยาสมุนไพร ยาแผนโบราณและ ภาชนะเครื่องใช้ที่เคลือบด้วยตะกั่ว
2. การดูดซึมจากระบบทางเดินหายใจ

การหายใจเอาควัน หรือไอของตะกั่วที่หลอมเหลวเข้าไปเช่น จากการหลอมตะกั่วหรือเชื่อมโลหะ ซึ่งเป็นทางเข้าสู่ร่างกายอันดับแรกของผู้ประกอบอาชีพที่สัมผัสตะกั่วเช่น คนงานในโรงงานหลอมตะกั่ว แบตเตอรี่ โรงงานผลิตสี ฯลฯ

3. การสัมผัสทางผิวหนัง เช่นกรณีช่างซ่อมเครื่องยนต์ถูกน้ำมันราดผิวหนัง หรือใช้น้ำมันเบนซินล้างมือเป็นต้น

หลังจากที่ตะกั่วถูกดูดซึมเข้าสู่ร่างกายแล้ว จะลำเลียงไปยังอวัยวะต่าง ๆ ผ่านระบบไหลเวียนโลหิต กว่าร้อยละ 90 จะรวมตัวกับเม็ดเลือดแดง ส่วนที่เหลืออยู่ในน้ำเลือด จากนั้นจะถูกลำเลียงไปแหล่งสะสม 2 แหล่งใหญ่ คือ เนื้อเยื่อแข็ง เช่นกระดูก เส้นผม เล็บ ฟัน และเนื้อเยื่ออ่อน เช่นไขกระดูก ระบบประสาท ตับ ไต พิษจากสารตะกั่วทำให้เกิดอาการทางระบบต่างๆ คือ อาการทางระบบทางเดินอาหารจะมีอาการ เบื่ออาหาร คลื่นไส้ อาเจียน ท้องผูก บางรายอาจมีท้องเสีย ปวดท้องอย่างรุนแรง อาการทางระบบประสาทส่วนปลาย เช่นกล้ามเนื้ออ่อนแรง ปวดกล้ามเนื้อ ปวดข้อ เกิดอัมพาตของกล้ามเนื้อ อาการทางสมองในเด็กมักพบในเด็กอายุต่ำกว่า 3 ปี ที่มีระดับตะกั่วมากกว่า 120 µg/dl. มักมีอาการเบื่ออาหาร ชีตลง เล่นน้อยลง ซึม กระวนกระวาย กระสับกระส่าย ทักษะในการพูดเสื่อมถอย และมีอาการเริ่มของเนื้อสมองเสื่อมตามมา เริ่มด้วยการเซ อาเจียนมาก ซึม หดสติ และชักที่ควบคุมลำบาก ซึ่งเป็นพิษแบบเฉียบพลัน ส่วนพิษแบบเรื้อรังคือ ชัก ปัญญาอ่อน ความประพฤติดีเปลี่ยนแปลง อาจพบอาการปลายประสาทเสื่อมได้ ในเด็กอาจมีเส้นแนวตะกั่ว (Lead line) ที่เหงือกและอาการทางระบบเลือด มักมีอาการซีดจากโลหิตจาง อ่อนเพลีย ปวดศีรษะ มึนงง ในรายที่เป็นเรื้อรังพบว่ามีอาการตัวเหลือง ตาเหลือง บุคคลที่มี

โอกาสได้รับพิษจากสารตะกั่วคือ ผู้ที่มีอาชีพเกี่ยวข้องกับสารตะกั่ว เช่น ช่างวิทยุอิเล็กทรอนิกส์ ช่างซ่อมรถยนต์ ตำรวจจราจร เป็นต้น ดังนั้น บุคคลที่มีอาชีพเกี่ยวข้องกับสารตะกั่วควรมีการตรวจระดับตะกั่วในเลือด เพื่อลดโอกาสเสี่ยงของการเกิดโรคเนื่องจาก พิษจากสารตะกั่ว

วัสดุและวิธีการ

1. ประชากรตัวอย่าง ประชาชนในจังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 457 คน แบ่งเป็นกลุ่มอาชีพเสี่ยง (risk group) ได้แก่ผู้ที่มีอาชีพเกี่ยวข้องกับสารตะกั่ว ที่ได้ทำการศึกษา คืออาชีพ ขับรถรับจ้าง พนักงานบริการสถานีน้ำมัน ช่างซ่อมรถยนต์ ตำรวจจราจร ช่างเคาะพ่นสี ช่างซ่อมรถจักรยานยนต์ ช่างวิทยุอิเล็กทรอนิกส์ คนทำงานโรงพิมพ์ ช่างซ่อมอุปกรณ์สำนักงาน จำนวน 241 คน และในกลุ่มไม่มีอาชีพเสี่ยง (no-risk group) ได้แก่ ผู้ที่ไม่มีอาชีพเกี่ยวข้องกับสารตะกั่ว ที่ได้ทำการศึกษาคืออาชีพ ครู เกษตรกร นักเรียน/นักศึกษา ค้าขาย รับจ้าง ข้าราชการ แม่บ้าน ช่างเสริมสวย ช่างซักรีด ทำงานร้านถ่ายรูป แม่ชี จำนวน 216 คน โดยทำการสัมภาษณ์ อายุ อาชีพ ลักษณะงาน จำนวนชั่วโมงที่ทำงานต่อวัน การป้องกันตนเองขณะทำงาน

2. การเก็บตัวอย่างเลือด เจาะเลือดจากหลอดเลือดดำใส่ในหลอดสุญญากาศที่มี EDTA เป็นสารกันเลือดแข็งหลอดละ 3 มิลลิลิตร นำมาแบ่งใส่ในหลอดปั่นขนาด 1.5 มล. หลอดละ 100 ไมโครลิตร ปิดด้วยพาราฟิล์ม เก็บแช่แข็งที่ -30 °ซ

3. สารมาตรฐานและตัวอย่างควบคุม เลือดสำหรับใช้เป็นสารมาตรฐานจากบริษัท Bio-Rad Laboratories ความเข้มข้น 7.7, 26.3, 50.4 µg/dl. เลือดที่ใช้เป็นตัวอย่างควบคุมจาก

โครงการทดสอบความชำนาญการวิเคราะห์ตะกั่วของ
หน่วยงานพิชิตยา กระทรวงสาธารณสุข โดยนำ
มาแบ่งใส่หลอดปั่นและเก็บไว้เช่นเดียวกับตัวอย่าง
เลือดจากประชากร

4. การหาปริมาณสารตะกั่ว ในตัวอย่าง
เลือด เติม Working modifier² (0.5% Triton X-
100, 0.2% $[(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4]$, 0.13% Nitric acid) 900
ไมโครลิตร ลงในหลอดสารมาตรฐาน, หลอด
ควบคุม และหลอดตัวอย่าง ผสมให้เข้ากันโดย
Vortex และนำไปวิเคราะห์โดยใช้ Graphite
Furnace Atomic Absorption Spectrophotometer (Shimadzu model 6701F)^{3,4}

ผลการวิเคราะห์

1. ระดับตะกั่วในเลือดในกลุ่มประชากร

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($\bar{X} \pm \text{S.D.}$) ของระดับตะกั่ว ในเลือดในกลุ่ม
ที่ไม่มีโอกาสเสี่ยงต่อการได้รับสารตะกั่ว (no-risk group) และกลุ่มที่มีโอกาสเสี่ยงต่อการ
ได้รับสารตะกั่ว (risk group)

กลุ่ม	เพศ	จำนวน (คน)	ระดับตะกั่วในเลือด ($\mu\text{g/dl}$)	
			$\bar{X} \pm \text{S.D.}$	$\bar{X} \pm \text{S.D.}$
ไม่มีโอกาสเสี่ยงต่อการได้รับ สารตะกั่ว (no-risk group)	ชาย	51	$4.9 \pm 1.88^*$	$4.3 \pm 2.35^{***}$
	หญิง	165	$4.1 \pm 2.45^*$	
มีโอกาเสี่ยงต่อการได้รับ สารตะกั่ว (risk group)	ชาย	211	$6.2 \pm 3.21^{**}$	$6.0 \pm 3.20^{***}$
	หญิง	30	$4.6 \pm 2.70^{**}$	

* $p < 0.05$ เทียบระหว่างเพศชายและเพศหญิงในกลุ่มที่ไม่มีโอกาสเสี่ยงต่อการได้รับสารตะกั่ว

** $p < 0.05$ เทียบระหว่างเพศชายและเพศหญิงในกลุ่มมีโอกาเสี่ยงต่อการได้รับสารตะกั่ว

*** $p < 0.05$ เทียบระหว่างกลุ่มที่ไม่มีโอกาสเสี่ยงและกลุ่มมีโอกาเสี่ยงต่อการได้รับสารตะกั่ว

2. ระดับตะกั่วในเลือดแยกตามอาชีพ
ระดับตะกั่วในเลือดของผู้มีอาชีพต่างๆ ปรากฏค่า
ดังนี้ อาชีพขับรถรับจ้าง 6.1 ± 0.50 $\mu\text{g/dl}$.
พนักงานบริการสถานีน้ำมัน 5.3 ± 2.08 $\mu\text{g/dl}$.
ช่างซ่อมรถยนต์ 5.6 ± 3.38 $\mu\text{g/dl}$. ตำรวจจราจร
 4.9 ± 1.83 $\mu\text{g/dl}$. ช่างเคาะพ่นสี 5.9 ± 3.32 $\mu\text{g/dl}$.
ช่างซ่อมจักรยานยนต์ 7.6 ± 3.21 $\mu\text{g/dl}$. ช่างวิทยุ
อิเล็กทรอนิกส์ 8.5 ± 5.05 $\mu\text{g/dl}$. คนทำงาน
โรงพิมพ์ 5.4 ± 1.58 $\mu\text{g/dl}$. ช่างซ่อมอุปกรณ์

สำนักงาน 5.6 ± 3.38 $\mu\text{g/dl}$. กลุ่มที่มีระดับตะกั่ว
สูงที่สุดคือ ช่างวิทยุอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มอาชีพเสี่ยง
ทุกกลุ่ม มีระดับตะกั่วสูงกว่ากลุ่มไม่มีอาชีพเสี่ยง
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ยกเว้นกลุ่ม
ตำรวจจราจร ซึ่งมีระดับตะกั่วในเลือด 4.9 ± 1.83
 $\mu\text{g/dl}$. ไม่ต่างจากกลุ่มไม่มีอาชีพเสี่ยงซึ่งมีระดับ
ตะกั่ว 4.3 ± 2.35 $\mu\text{g/dl}$. ($p > 0.05$) ดังแสดงใน
ตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($\bar{X} \pm \text{S.D.}$) ของระดับตะกั่วในเลือดในแต่ละกลุ่มอาชีพ

กลุ่ม/อาชีพ	จำนวน (คน)	ระดับตะกั่วในเลือด ($\mu\text{g/dl}$)	
		$\bar{X} \pm \text{S.D.}$	p-value
1. ไม่มีอาชีพเสี่ยง	216	4.3 ± 2.35	
2. ขับรถรับจ้าง	6	6.1 ± 0.5	< 0.05
3. พนักงานบริการสถานีน้ำมัน	33	5.3 ± 2.08	< 0.05
4. ช่างซ่อมรถยนต์	63	5.6 ± 3.38	< 0.05
5. ตำรวจจราจร	50	4.9 ± 1.83	> 0.05
6. ช่างเคาะพ่นสี	15	5.9 ± 3.32	< 0.05
7. ช่างซ่อมจักรยานยนต์	29	7.6 ± 3.21	< 0.05
8. ช่างวิทยุอิเล็กทรอนิกส์	24	8.5 ± 5.05	< 0.05
9. คนงานโรงพิมพ์	18	5.4 ± 1.58	< 0.05
10. ช่างซ่อมอุปกรณ์สำนักงาน	3	5.6 ± 3.38	< 0.05
รวม	457		

3. ระดับตะกั่วในเลือดของแต่ละกลุ่มอาชีพแยกตามช่วงอายุ ระดับตะกั่วในกลุ่ม
อาชีพเสี่ยงทุกช่วงอายุมีระดับสูงกว่ากลุ่มไม่มี
อาชีพเสี่ยง ยกเว้นช่วงอายุ 50-59 ปี กลุ่มไม่มี
อาชีพเสี่ยงมีระดับตะกั่วในเลือด 5.0 ± 2.67

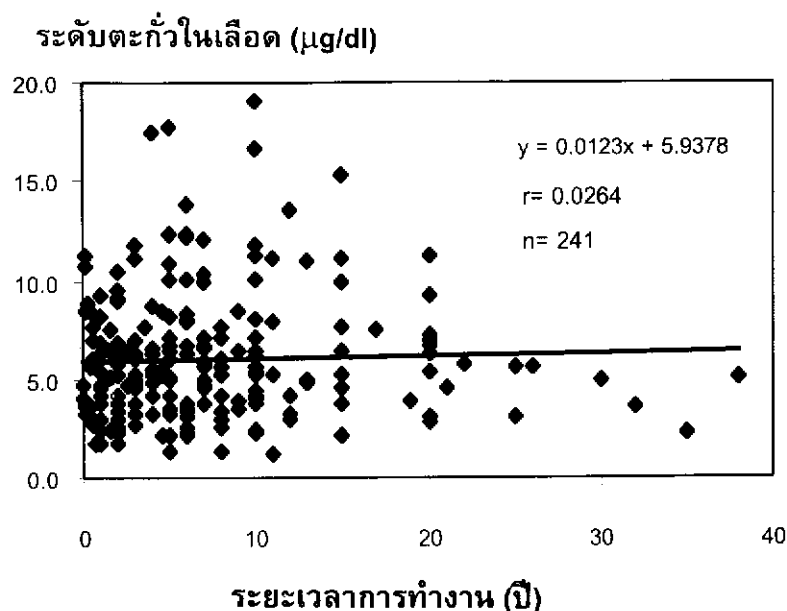
$\mu\text{g/dl}$. สูงกว่าในกลุ่มอาชีพเสี่ยงคือ 3.5 ± 1.18
 $\mu\text{g/dl}$. และในกลุ่มไม่มีอาชีพเสี่ยงช่วงอายุ < 20 ปี
มีระดับตะกั่วในเลือด 1.9 ± 0.56 $\mu\text{g/dl}$. ซึ่งต่ำที่สุด
เมื่อเทียบกับกลุ่มอื่น ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($\bar{X} \pm S.D.$) ของระดับตะกั่วในเลือดของกลุ่มที่มีอาชีพเสี่ยงต่อการได้รับสารตะกั่ว (risk group) และกลุ่มไม่มีอาชีพเสี่ยงต่อการได้รับสารตะกั่ว (no-risk group) แบ่งตามช่วงอายุ

ช่วงอายุ (ปี)	ระดับตะกั่วในเลือด ($\mu\text{g/dl}$)	
	Risk group $\bar{X} \pm S.D. (n)$	No-risk group $\bar{X} \pm S.D. (n)$
ไม่ทราบ	-	$5.3 \pm 1.29 (19)$
< 20	$5.4 \pm 1.68 (13)$	$1.9 \pm 0.56 (35)$
20-29	$6.1 \pm 3.11 (113)$	$4.4 \pm 1.73 (30)$
30-39	$6.1 \pm 3.79 (70)$	$5.3 \pm 2.39 (31)$
40-49	$5.8 \pm 2.73 (41)$	$4.6 \pm 2.31 (40)$
50-59	$3.5 \pm 1.18 (4)$	$5.0 \pm 2.67 (44)$
60-69	-	$3.5 \pm 2.19 (17)$

4. ความสัมพันธ์ระหว่างระดับตะกั่วในเลือดและระยะเวลาการทำงาน พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กันระหว่างระดับตะกั่วในเลือดและ

ระยะเวลาการทำงาน ($r=0.0264, p>0.05, n=241$) ดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างระดับตะกั่วในเลือดและระยะเวลาการทำงาน ในกลุ่มอาชีพที่เสี่ยงต่อการได้รับสารตะกั่ว (risk group)

วิจารณ์

การศึกษาครั้งนี้ พบค่าเฉลี่ยของระดับตะกั่วในเลือดของประชากรที่ไม่มีอาชีพเสี่ยง ในจังหวัดเชียงใหม่เท่ากับ $4.3 \pm 2.35 \mu\text{g/dl}$. โดยในช่วงอายุ < 20 ปี พบระดับตะกั่ว $1.9 \pm 0.56 \mu\text{g/dl}$. ซึ่งต่ำที่สุดอาจเนื่องมาจากเป็นนักเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา ซึ่งทั้งหมดมีภูมิลำเนาอยู่บนภูเขาเนื่องจากอยู่ห่างมลภาวะจึงอาจทำให้ระดับตะกั่วต่ำกว่ากลุ่มอื่น ในปี 2000 Neo และคณะ⁵ รายงานระดับตะกั่วในเลือดของคนไม่มีอาชีพเสี่ยงต่อการได้รับสารตะกั่ว จำนวน 269 คน ในประเทศสิงคโปร์ พบว่ามีค่าเฉลี่ย $6.6 \mu\text{g/dl}$. และเช่นเดียวกับรายงานของ Dabbas และคณะ⁶ ในปีเดียวกันได้รายงานระดับตะกั่วในเลือดของประชาชน 746 คน ในประเทศจอร์แดน ซึ่งไม่มีอาชีพเสี่ยงต่อการได้รับสารตะกั่ว พบมีค่าเฉลี่ยตะกั่ว $1.96 \mu\text{g/dl}$. น้อยกว่าค่าเฉลี่ยในประเทศอื่น ซึ่งรายงานทั้งสองได้สรุปว่าเป็นเพราะมีตะกั่วในสิ่งแวดล้อมทั่วไปในระดับต่ำ

ปี 2000 Karita และคณะ⁷ ได้รายงานวาระดับตะกั่วในเลือดของคนทำงานในโรงงานหลอมทองแดงในญี่ปุ่นมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับระดับตะกั่วในอากาศ ($r = 0.99, p < 0.01$) และปี 2001, Leroyer, *et al.*⁸ รายงานระดับตะกั่วในเลือดของคนอาศัยอยู่บริเวณใกล้กับโรงงานหลอมตะกั่วในประเทศฝรั่งเศส โดยอาศัยอยู่ในบริเวณนี้น้อยที่สุด 8 ปี ในเพศชายพบค่าเฉลี่ยระดับตะกั่ว $7.4 \mu\text{g/dl}$. ($n=301$) ในเพศหญิงพบค่าเฉลี่ยระดับตะกั่ว $4.9 \mu\text{g/dl}$. ($n=300$) ในสหรัฐอเมริกาบริบทซึ่งเป็นเมืองที่มีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว พบว่าตะกั่วเป็นปัญหาที่สำคัญสำหรับคนที่ทำงานในโรงงานอุตสาหกรรมผลิตน้ำมัน ในปีเดียวกัน Benner และคณะ⁹ ได้รายงานระดับตะกั่วในเลือดของคนงานอุตสาหกรรม 100 คน พบค่าเฉลี่ยตะกั่ว

$77.5 \pm 42.8 \mu\text{g/dl}$. และในคนที่ไม่ได้ทำงานในโรงงานอุตสาหกรรมพบค่าเฉลี่ย $19.8 \pm 12.3 \mu\text{g/dl}$. ซึ่งระดับตะกั่วในคนที่ทำงานโรงงานอุตสาหกรรมมีความสัมพันธ์กับอาการทางคลินิกคือ คลื่นไส้ อาเจียน กล้ามเนื้ออ่อนล้า ความจำสับสน เยื่อตาอักเสบ ผิวหนังอักเสบ และมีโรคเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ รวมไปถึงโรคหอบหืด

การศึกษาระดับตะกั่วในเลือดครั้งนี้พบว่าช่างวิทยุอิเล็กทรอนิกส์ พบระดับตะกั่วในเลือดสูงกว่ากลุ่มอื่นคือ $8.5 \pm 5.05 \mu\text{g/dl}$. จากการสัมภาษณ์และตอบแบบสอบถามพบว่า ส่วนใหญ่ไม่มีการป้องกันตนเองขณะทำงาน และได้เริ่มใช้ที่ดูดควันตะกั่วในปี พ.ศ. 2544 คนที่มีระดับตะกั่วสูงที่สุดคือ $19.0 \mu\text{g/dl}$. มีระยะเวลาการทำงาน 10 ปี ซึ่ง National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) ได้กำหนดวาระดับตะกั่วในเลือดที่ปลอดภัยควรมีค่าน้อยกว่า $25 \mu\text{g/dl}$.¹⁰ แต่อย่างไรก็ตามกลุ่มนี้ 39% มีระดับตะกั่วในเลือดมากกว่า $10 \mu\text{g/dl}$. ซึ่ง US Centers for Disease Control and Prevention (USCDC) ถือว่ามีความเสี่ยงที่จะได้รับพิษจากสารตะกั่ว¹¹ เมื่อศึกษาเปรียบเทียบตามช่วงอายุ กลุ่มอาชีพเสี่ยงจะมีระดับตะกั่วสูงกว่ากลุ่มไม่มีอาชีพเสี่ยง ยกเว้นช่วงอายุ 50-59 ปี กลุ่มไม่มีอาชีพเสี่ยงมีระดับตะกั่วในเลือดต่ำกว่าอาจเนื่องมาจากจำนวนตัวอย่างประชากรน้อยเกินไป กลุ่มที่มีระดับตะกั่วในเลือดต่ำสุดในการศึกษาครั้งนี้คือกลุ่มตำรวจจราจร $4.9 \pm 1.83 \mu\text{g/dl}$. (range 1.8-10.1 $\mu\text{g/dl}$.) ซึ่งลดลงจากที่มีรายงานไว้ โดยมีเพียง 2 เปอร์เซนต์ ที่ระดับตะกั่วมากกว่า $10 \mu\text{g/dl}$. ปี 2539 วารุณี จรัสวุฒิเดช¹² ได้ทำการศึกษาระดับตะกั่วในเลือดตำรวจจราจรในจังหวัดเชียงใหม่จำนวน 36 นาย ช่วงอายุ 25-40 ปี พบค่าเฉลี่ยระดับตะกั่วในเลือด $6.45 \mu\text{g/dl}$. (range 1.30-17.8) และปี

2538 ทิพวรรณ ประภามณฑล และคณะ¹³ รายงานระดับตะกั่วในเลือดตำรวจจราจร 172 นาย ช่วงอายุ 23-55 ปี พบว่าร้อยละ 79.1 มีระดับตะกั่วในเลือดต่ำกว่า 10 µg/dl. ร้อยละ 20.3 มีระดับตะกั่วระหว่าง 10-25 µg/dl. และร้อยละ 0.6 มีระดับตะกั่วเกิน 25 µg/dl.

สำหรับคนที่มีอาชีพเสี่ยงต่อการได้รับสารตะกั่ว ควรจะมีการป้องกันตนเองขณะทำงานโดยหลีกเลี่ยงการสัมผัสหรือสูดไอของสารตะกั่ว และเนื่องจากสารตะกั่วสามารถสะสมในร่างกายได้เป็นเวลานาน ดังนั้นจึงควรตรวจระดับสารตะกั่วในเลือดเป็นประจำทุกปี เพื่อเฝ้าระวังการเกิดพิษจากสารตะกั่ว

โดยสรุป ระดับตะกั่วในเลือดของประชาชนทั่วไปที่ไม่มีอาชีพเสี่ยงต่อการได้รับสารตะกั่ว และกลุ่มอาชีพเสี่ยงมีระดับตะกั่วอยู่ในเกณฑ์ปลอดภัย ทั้ง 2 กลุ่ม แสดงให้เห็นถึงแนวโน้มการลดลงของตะกั่วในสิ่งแวดล้อมในจังหวัดเชียงใหม่

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ประจำปี 2544

เอกสารอ้างอิง

1. อาชีวะอนามัย สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน : เล่ม 22.2540. "พิษตะกั่วต่อร่างกาย".(online). Available <http://www.kanchanapisek.or.th/kp6/BOOK22/chapter6/t22-6-11.htm>.
2. กัญญาณ กิ่งจันทร์. การพัฒนาวิธี อะตอมมิก แอ็บซอร์ปชัน สเปกโตรเมตรี แบบกราไฟท์ เฟอโรเนส เพื่อวิเคราะห์ปริมาณตะกั่วในเลือดของเด็กไทย. วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัย (สาขาวิชาเภสัชวิทยา) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2540.
3. Atomic Absorption spectrometry cookbook Section 4. Measuring Condition Element of Furnace Analysis Method. Shimadzu corporation. p44-45.
4. Atomic Absorption spectrometry cookbook Section 10. Analysis of Medicines Analysis of Biological Substances. Shimadzu corporation. p33-34.
5. Neo KS, Goh KT, Sam CT. Blood lead levels of a population group not occupationally exposed to lead in Singapore. Southeast Asian J Trop Med Public Health 2000; 31: 295-300.
6. Dabbas MA, Al-zoubi MA. Blood lead level in Jordanian population. Saudi Med J 2000; 21: 964-7.
7. Karita K, Shimuzaki T, Yano E, et al. Blood lead levels in copper smelter workers in Japan. Ind Health 2000; 38: 57-61.
8. Leroyer A, Hemon D, Nisse C, et al. Environmental exposure to lead in a population of adults living in northern France: lead burden levels and their determinants. Sci Total Environ 2001; 267: 87-99.
9. Benner A, Almeahdi AM, Alwash R, et al. A Pilot survey of blood lead level in various types of workers in the United Arab Emirates. Environ Intern 2001; 27: 311-4.
10. National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). 2002. " The Adult Blood Lead Epidemiology and Surveillance Program(ABLES)". (online). 22 May. Available <http://www.cdc.gov/niosh/>

ables.html.

11. Wadsworth Center New York State Department of Health. 2002. "Blood Lead". (online). 22 May. Available <http://www.wadsworth.org/testing/lead/bloodpb.htm>.
12. วารุณี จรัสวุฒิเดช. สารตะกั่วกับเอนไซม์ ALAD ในเลือดตำรวจจราจรและเด็กที่เคยได้รับพิษจากตะกั่ว ภาคนิพนธ์วิทยาศาสตร์-

บัณฑิต (เทคนิคการแพทย์) คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2539.

13. ทิพวรรณ ประภามณฑล, ทศนัย วงศ์จักร, จีรัง ว่องตระกูล. การปนเปื้อนของสารตะกั่วในเลือดของเจ้าหน้าที่ตำรวจจราจรในเขตอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่. รายงานการวิจัย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2539.