

การเฝ้าระวังสุขภาพของประชาชน ต่อสารอินทรีย์ระเหยง่าย จังหวัดระยอง

วัลภา ศรีสุภาพ*

हरรษา รักษาคม*

มริสสา กองสมบัติสุข†

ชวัลนุช อุส่าห์ดี‡

สุดา พะเนียงทอง§

*สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 3 ชลบุรี

†โรงพยาบาลมาบตาพุด ระยอง

‡โรงพยาบาลบ้านฉาง ระยอง

§สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดระยอง

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อประเมินผลการเฝ้าระวังสุขภาพของประชาชนต่อสารอินทรีย์ระเหยง่าย โดยประเมินการได้สารเบนซีนจากการตรวจระดับสาร trans,trans-Muconic acid (t,t-Muconic acid) ซึ่งเป็น metabolite ของเบนซีนในปัสสาวะ และศึกษาความผิดปกติทางโลหิตวิทยา ระหว่างกลุ่มที่พบ/ไม่พบสาร t,t-Muconic acid ในปัสสาวะ เก็บข้อมูลระหว่างเดือนเมษายน - มิถุนายน 2552 ในพื้นที่รับผิดชอบของโรงพยาบาลมาบตาพุด และโรงพยาบาลบ้านฉาง จำนวน 402 ราย โดยการสัมภาษณ์ เก็บตัวอย่างเลือด และเก็บตัวอย่างปัสสาวะ วิเคราะห์ความสัมพันธ์โดยใช้สถิติ chi-square test และ Fisher's exact test ผลการศึกษาพบว่าประชากรส่วนใหญ่อาศัยนานมากกว่า 20 ปี (55.5%) เวลาอยู่บ้านต่อวันมากกว่า 12 ชั่วโมง (91%) จำนวนคนที่ไม่ได้กลิ่นและได้กลิ่นใกล้เคียงกันร้อยละ 51.8 และร้อยละ 48.2 ตามลำดับ ร้อยละ 15.4 ตรวจพบสาร t,t-Muconic acid ในปัสสาวะ โดยระดับสาร t,t-Muconic acid มีค่าเฉลี่ย 22.27, SD 68.42 ไมโครกรัม/กรัม ตรีเอตินิน อาการเจ็บป่วยที่พบในช่วง 1 สัปดาห์ที่ผ่านมา คือ ปวดศีรษะ (29.0%) เวียนศีรษะ (27.7%) แสบหรือคันตา (19.0%) ลักษณะของเม็ดเลือดแดงมีความสัมพันธ์กับการพบ/ไม่พบ t,t-Muconic acid ในปัสสาวะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) ดังนั้น หน่วยงานด้านสาธารณสุขที่เกี่ยวข้องควรมีการวางแผนร่วมกันในจัดเก็บข้อมูลสุขภาพ เพื่อการเฝ้าระวังอย่างเป็นระบบและต่อเนื่องในระยะยาว ของประชาชนในพื้นที่ดังกล่าว

คำสำคัญ: การเฝ้าระวังสุขภาพ, สารอินทรีย์ระเหยง่าย

บทนำ

ผลจากการพัฒนาด้านเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ทำให้พื้นที่ชายฝั่งทะเลภาคตะวันออกโดยเฉพาะนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จ.ระยอง ซึ่งเป็นที่รู้จักกันดีของสังคมไทย ทั้งในแง่

ความใหญ่โตทันสมัยแห่งหนึ่งในประเทศไทย และมลพิษที่ส่งผลกระทบต่อชุมชนที่อยู่รอบข้าง โดยเฉพาะสารประกอบอินทรีย์ระเหยง่าย (Volatile Organic Compounds, VOCs) ที่มีอยู่ในพื้นที่เป็นจำนวนมากกว่า 40 ชนิด บางตัวทำให้เกิดมะเร็งได้ เช่น

เบนซีน (benzene), 1,3-butadiene และ vinyl chloride เป็นต้น⁽¹⁾ แม้ว่าปัจจุบันคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ กำหนดมาตรฐานค่าสารประกอบอินทรีย์ระเหยในบรรยากาศโดยทั่วไปในเวลา 1 ปี จำนวน 9 ชนิด และมีมาตรการต่าง ๆ ในการควบคุม จัดการการปล่อยมลพิษของโรงงานอุตสาหกรรมต่าง ๆ เพื่อไม่ให้เกินมาตรฐาน ซึ่งเป็นการเฝ้าระวังสิ่งคุกคามในสิ่งแวดล้อม⁽²⁾ แต่จากผลการตรวจวัดสาร VOCs ในพื้นที่รอบนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุดตั้งแต่เดือนกันยายน 2549 ถึง มิถุนายน 2552 เมื่อคำนวณค่าเฉลี่ยใน 1 ปีและเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐาน ยังพบว่า สาร 1,3-butadiene สาร 1,2-dichloroethane และสารเบนซีนมีความเข้มข้นเกินค่ามาตรฐานเฉลี่ยรายปีอยู่⁽³⁾ ในขณะที่ การเฝ้าระวังสุขภาพจากสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย การเฝ้าระวัง 3 ประเภท ได้แก่ การเฝ้าระวังสิ่งคุกคาม (hazard surveillance) เป็นการติดตามสังเกตการณ์กระจายและแนวโน้มการเพิ่มขึ้นของปริมาณสิ่งคุกคามในสิ่งแวดล้อมที่มีผลทำให้เกิดโรคการเฝ้าระวังการสัมผัส (exposure surveillance) เป็นการติดตามวิเคราะห์ปริมาณของสิ่งคุกคามหรือเมตาโบไลต์ในร่างกายเพื่อประมาณการสัมผัสและขนาดของสิ่งคุกคาม และการเฝ้าระวังผล (outcome) หรือการเฝ้าระวังสุขภาพ (health surveillance) เป็นการติดตามอัตราการเจ็บป่วย บาดเจ็บ พิการและการตายจากการสัมผัสสิ่งคุกคามในสิ่งแวดล้อม อาการของโรคที่เกิดจะปรากฏต่อเมื่อบุคคลได้รับสัมผัสแล้วระยะเวลาหนึ่ง ซึ่งอาจใช้ระยะเวลานาน เช่น มะเร็ง⁽⁴⁾ ดังนั้น การเฝ้าระวังการสัมผัส โดยการเลือกตัวชี้วัดทางชีวภาพ (biomarker) ที่สามารถบ่งชี้ถึงผลกระทบต่อสุขภาพต่อการได้รับสารพิษนั้น ๆ ทำให้ทราบถึงการตอบสนองของร่างกายต่อสารพิษที่ได้รับ และยังบอกถึงผลเสียต่อสุขภาพในระยะก่อนปรากฏอาการได้ในกรณีของโรคที่ต้องใช้ระยะเวลานานในการฟักตัว ในขณะที่การตรวจสารเมตาโบไลต์ในร่างกาย ต้องใช้ นักวิทยาศาสตร์ที่มีความชำนาญและห้องปฏิบัติการเฉพาะทาง ค่าใช้จ่ายสูง วิธีการขั้นตอนยุ่งยาก เสีย

เวลานาน การจะหาตัวชี้วัดผลกระทบต่อร่างกาย ด้วยการวิเคราะห์ทางโลหิตวิทยา ซึ่งเป็นการตรวจทางห้องปฏิบัติการทั่วไป มีขั้นตอนไม่ยุ่งยาก รวดเร็ว ราคาถูก และมีการอ้างอิงในตำราวิชาการถึงผลกระทบต่อสุขภาพ จะช่วยในการวินิจฉัยโรคได้เร็วขึ้น การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์ เพื่อประเมินผลการรับสารเบนซีนโดยการตรวจระดับสาร trans,trans- Muconic acid (t,t- Muconic acid) ซึ่งเป็น metabolite ของเบนซีนในปัสสาวะ พร้อมศึกษาความผิดปกติทางโลหิตวิทยา ในกลุ่มที่พบและไม่พบสาร t,t-Muconic acid ในปัสสาวะ

วิธีการศึกษา

การศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมการตรวจสุขภาพของประชาชนในโครงการเฝ้าระวังสาร VOCs จ.ระยอง ปี 2552 เก็บข้อมูลในเดือนเมษายน - มิถุนายน 2552 ประชากร คือ ประชากรในพื้นที่รับผิดชอบของโรงพยาบาลบ้านฉาง และโรงพยาบาลมาบตาพุดซึ่งได้รับผลกระทบจากสาร VOCs โดยมีเกณฑ์การคัดเลือก คือ เป็นชาวบ้านดั้งเดิมที่อาศัยอยู่ในพื้นที่มากกว่า 5 ปี ในชุมชนที่ได้รับผลกระทบจากสาร VOCs และอยู่ใกล้ นิคมอุตสาหกรรม จำนวน 402 ราย

การเก็บและวิเคราะห์ข้อมูล

1. มีการประชาสัมพันธ์นัดชาวบ้านเป้าหมายเพื่อร่วมกิจกรรมตรวจสุขภาพ ในช่วงเวลา 8.00 -12.00 น. สัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างทุกรายด้วยแบบสัมภาษณ์ของโรงพยาบาล ซึ่งสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดระยอง และโรงพยาบาลในพื้นที่ร่วมจัดทำ เพื่อใช้ในกิจกรรมการตรวจสุขภาพของประชาชนในโครงการเฝ้าระวังสาร VOCs จังหวัดระยอง ปี 2552 พร้อมทั้งเก็บตัวอย่างเลือดและปัสสาวะในช่วงเวลาเดียวกัน

2. วิธีการเก็บตัวอย่างเลือดและปัสสาวะ

2.1 เก็บตัวอย่างเลือดปริมาณ 3 มิลลิลิตร ด้วยหลอดเลือดระบบสุญญากาศ ใส่ EDTA tube เพื่อตรวจวิเคราะห์ทางโลหิตวิทยา ได้แก่ ปริมาณเม็ดเลือด

แดง เม็ดเลือดขาว เกร็ดเลือด ความผิดปกติของเม็ดเลือดแดง เก็บตัวอย่างเลือดใส่กล่องโฟมบรรจุน้ำแข็ง (ice pack) ก่อนนำมาวิเคราะห์ภายในวันเดียวกัน ที่ห้องปฏิบัติการของโรงพยาบาลโดยแบ่งตามพื้นที่รับผิดชอบของโรงพยาบาล

2.2 เก็บตัวอย่างปัสสาวะปริมาณ 15 มิลลิลิตร ใส่กระป๋องพลาสติกสะอาดเพื่อตรวจหาสาร t,t-Muconic acid ในปัสสาวะ เก็บตัวอย่างปัสสาวะใส่กล่องโฟมบรรจุน้ำแข็ง แล้วนำกลับห้องปฏิบัติการของโรงพยาบาลเก็บไว้ที่อุณหภูมิประมาณ -18 องศาเซลเซียส ประมาณ 3-5 วัน เพื่อรวมตัวอย่างและนำส่งตรวจห้องปฏิบัติการโรงพยาบาลรามธิบดี เพื่อตรวจวิเคราะห์ด้วยเทคนิค High Performance Liquid Chromatography

3. วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม SPSS for windows version 11.5 ในรูปความถี่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ วิเคราะห์หาสัมพันธภาพทางโลทิตวิทยา ระหว่างกลุ่มที่พบและไม่พบสาร t,t-Muconic acid โดยใช้สถิติ chi-square test และ Fisher's exact test

ผลการศึกษา

ประชากรศึกษาส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 75.4 มีอายุ 60 ปี ขึ้นไป ร้อยละ 29.0 และอายุ 45-59 ปี และ ร้อยละ 28.5 อายุเฉลี่ย 50 ปี อายุน้อยสุด 6 ปี อายุมากที่สุด 94 ปี การศึกษาระดับประถมศึกษา ร้อยละ 65.7 ไม่ได้ทำงาน ร้อยละ 44.8 ไม่สูบบุหรี่ ร้อยละ 80.5 ไม่ดื่มแอลกอฮอล์ ร้อยละ 79.8 ไม่ดื่มน้ำป๋อ ร้อยละ 90.0 อาศัยในพื้นที่มาบตาพุดและบ้านฉาง ร้อยละ 50.9 และ 49.1 ตามลำดับ ส่วนใหญ่อาศัยมานานมากกว่า 20 ปี ร้อยละ 55.5 ระยะเวลาอยู่บ้านมากกว่า 12 ชั่วโมง ร้อยละ 91

การสัมผัสและการเจ็บป่วยในช่วง 1 สัปดาห์ที่ผ่านมา พบว่าส่วนใหญ่ไม่ได้กลิ่นและได้กลิ่นใกล้เคียงกัน ร้อยละ 51.8 และ 48.2 ตามลำดับ กลิ่นที่ได้รับมากที่สุดคือ กลิ่นแก๊ส ร้อยละ 19.7 กลิ่นอื่น ๆ (12.4%) กลิ่นเหม็นฉุน (11.7%) และกลิ่นคล้ายผลไม้สุก (7.2%) ส่วน

ใหญ่มีอาการเจ็บป่วยที่เกี่ยวข้องกับระบบประสาท ตา ผิวหนัง ทางเดินหายใจ หัวใจ และหลอดเลือด ในช่วง 1 สัปดาห์ที่ผ่านมา ร้อยละ 70.3 โดยอาการที่พบมากที่สุดคือ ปวดศีรษะ ร้อยละ 29.0 รองลงมา คือ เวียนศีรษะ (27.7%) แสบหรือคันตา (19.0%) และผื่นคันตามร่างกาย (17.0%)

ระดับสาร t,t-Muconic acid ในปัสสาวะ ของประชาชน พบว่ามีค่าเฉลี่ย 22.27, SD 68.42 ไมโครกรัม/กรัมครีเอตินิน กลุ่มที่ตรวจพบสาร t,t-Muconic acid ในปัสสาวะ มีร้อยละ 14.6 ในจำนวนนี้พบสาร t,t muconic acid ในปัสสาวะเกิน 500 ไมโครกรัม/กรัม ครีเอตินิน จำนวน 2 ราย (ตารางที่ 1)

พบความสัมพันธ์ระหว่างการได้กลิ่นกับการพบ/ไม่พบ t,t-Muconic acid ในปัสสาวะ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) (ตารางที่ 2)

ความสัมพันธ์ระหว่างระดับ t,t-Muconic acid ในปัสสาวะกับอาการทางระบบประสาท ระบบสายตา ระบบทางเดินหายใจ หัวใจและหลอดเลือด และระบบทาง

ตารางที่ 1 ระดับ t,t-Muconic acid ในปัสสาวะ (n= 402 คน)

ระดับ t,t-Muconic acid ในปัสสาวะ ($\mu\text{g./g. Cr}$)	จำนวน (%)
ไม่พบ	340 (84.6)
พบ	62 (15.4)
1- 99	21 (5.2)
100-199	31 (7.7)
200-299	6 (1.5)
300-399	2 (0.5)
400-499	0
≥ 500	2 (0.5)
ค่าต่ำสุด (minimum)	0
ค่าสูงสุด (maximum)	719
ค่าเฉลี่ย (mean)	22.27
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	68.42

*ค่ามาตรฐานคนทำงาน = 500 ไมโครกรัม/กรัมครีเอตินิน⁽⁴⁾

ผิวหนัง พบว่าอาการตาแดง มีความสัมพันธ์กับระดับ t,t-Muconic acid ในปัสสาวะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) (ตารางที่ 3)

ความสัมพันธ์ระหว่างผลการตรวจวิเคราะห์ทางโลหิตวิทยากับระดับ t,t-Muconic acid ในปัสสาวะ พบ

ว่า ลักษณะของเม็ดเลือดแดงมีความสัมพันธ์กับระดับ t,t-Muconic acid ในปัสสาวะ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) ซึ่งความผิดปกติของเม็ดเลือดแดงที่พบมีความผิดปกติทั้งขนาด รูปร่างและการติดสี ได้แก่ Anisocytosis, Microcyte, Poikilocytosis, Ovalocyte, Hy-

ตารางที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างการได้กลิ่นในช่วง 1 สัปดาห์ที่ผ่านมา กับระดับ t,t-Muconic acid ในปัสสาวะ (n= 402 คน)

การได้กลิ่น	ระดับ t,t-Muconic acid		χ^2	df	p-value
	พบ	ไม่พบ			
การได้กลิ่นผิดปกติต่าง ๆ			4.253	1	.039*
ได้	22 (11.5)	169 (88.5)			
ไม่ได้	40 (19.0)	171 (81.0)			

ตารางที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างระดับ t,t-Muconic acid ในปัสสาวะกับอาการทางระบบต่าง ๆ

อาการทางระบบต่าง ๆ	ระดับ t,t-Muconic acid		χ^2	df	p-value
	พบ	ไม่พบ			
ระบบประสาท					
ปวดศีรษะ			0.413	1	0.520
มี	20 (17.2)	96 (82.8)			
ไม่มี	42 (14.7)	244 (85.3)			
เวียนศีรษะ			0.003	1	0.953
มี	17 (15.6)	92 (84.4)			
ไม่มี	45 (15.4)	248 (84.6)			
คลื่นไส้อาเจียน			2.841	1	0.142 ^b
มี	0 (0)	15 (100.0)			
ไม่มี	62 (16.0)	325 (84.0)			
อ่อนเพลีย			0.022	1	1.000 ^b
มี	3 (14.3)	18 (85.7)			
ไม่มี	59 (15.5)	322 (84.5)			
มึนงง			1.401	1	0.236
มี	8 (22.2)	28 (77.8)			
ไม่มี	54 (14.8)	312 (85.2)			
ระบบสายตา					
แสบหรือคันตา			0.828	1	0.363
มี	9 (12.0)	66 (88.0)			
ไม่มี	53 (16.2)	274 (83.8)			

ตารางที่ 3(ต่อ) ความสัมพันธ์ระหว่างระดับ t,t-Muconic acid ในปัสสาวะกับอาการทางระบบต่าง ๆ

อาการทางระบบต่าง ๆ	ระดับ t,t-Muconic acid		χ^2	df	p-value
	พบ	ไม่พบ			
ตาแดง			11.023	1	0.023 ^{b*}
มี	2 (100.0)	0 (0)			
ไม่มี	60 (15.4)	340 (85.5)			
น้ำตาไหล			0.013	1	0.801 ^b
มี	5 (16.1)	26 (83.9)			
ไม่มี	57 (15.4)	314 (84.6)			
ระบบหัวใจ และหลอดเลือด					
เจ็บแสบคอ			0.398	1	0.603 ^b
มี	6 (19.4)	25 (80.6)			
ไม่มี	56 (15.1)	315 (84.9)			
คอแห้ง			1.001	1	0.487 ^b
มี	4 (10.0)	36 (90.0)			
ไม่มี	58 (16.0)	304 (84.0)			
ไอแห้ง ๆ			0.367	1	0.750 ^b
มี	2 (10.5)	17 (89.5)			
ไม่มี	60 (15.7)	323 (84.3)			
หายใจลำบาก			0.870	1	0.407 ^b
มี	3 (25.0)	9 (75.2)			
ไม่มี	59 (15.1)	331 (84.9)			
แน่นหน้าอก			1.922	1	0.246 ^b
มี	4 (28.6)	10 (71.4)			
ไม่มี	58 (14.9)	330 (85.1)			
ใจสั่น/หัวใจเต้นผิดปกติ			0.165	1	0.656 ^b
มี	2 (20.0)	8 (80.0)			
ไม่มี	60 (15.3)	332 (84.7)			
ระบบผิวหนัง					
ผื่นคันตามร่างกาย			0.055	1	0.814
มี	10 (14.5)	59 (85.5)			
ไม่มี	52 (15.6)	281 (84.4)			
ผื่นแดงแสบร้อนตามร่างกาย			0.367	1	1.000 ^b
มี	0 (0)	2 (100.0)			
ไม่มี	62 (15.5)	338 (84.5)			

^bFisher's exact test *p-value < 0.05

ตารางที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างผลการตรวจวิเคราะห์ทางโลหิตวิทยากับระดับ t,t-Muconic acid ในปีสภาวะ (n=402 คน)

ดัชนีเลือด	ระดับ t,t-Muconic acid		χ^2	df	p-value
	พบ	ไม่พบ			
WBC			0.222	1	0.638
ปกติ	53 (15.1)	298 (84.9)			
ผิดปกติ	9 (17.6)	42 (82.4)			
Neutrophil			1.251	1	0.367 ^b
ปกติ	58 (16.1)	302 (83.9)			
ผิดปกติ	4 (9.5)	38 (90.5)			
Lymphocyte			0.028	1	0.867
ปกติ	52 (15.3)	288 (84.7)			
ผิดปกติ	10 (16.1)	52 (83.9)			
Eosinophil			0.357	1	0.550
ปกติ	56 (15.8)	298 (84.2)			
ผิดปกติ	6 (12.5)	42 (87.5)			
เกร็ดเลือด			0.485	1	0.512
ปกติ	58 (15.1)	325 (84.9)			
ผิดปกติ	4 (21.1)	15 (78.9)			
Hb			1.794	1	0.180
ปกติ	44 (17.3)	211 (82.7)			
ผิดปกติ	18 (12.2)	129 (87.8)			
RBC			8.461	1	0.004**
ปกติ	53 (18.9)	228 (81.1)			
ผิดปกติ	9 (7.4)	112 (92.6)			

^bFisher's exact test **p-value < 0.01

pochromia และ Target cell (ตารางที่ 4)

วิจารณ์

การซักถามอาการในช่วง 1 สัปดาห์ที่ผ่านมา เนื่องจากเพื่อหลีกเลี่ยงความลำเอียงในการรื้อฟื้นความจำ และใกล้เคียงกับระยะเวลาทิ้งชีพของการตรวจของ t,t-Muconic acid ในปีสภาวะ การเหลือมของช่วงเวลาเป็นส่วนหนึ่งที่สามารถทำให้เกิดความผิดพลาดขึ้นได้ เนื่องจากถ้าไม่ได้รับสารเบนซินมาอย่างสม่ำเสมอ อาการที่ซักถามอาจเกิดก่อนการสัมผัสเบนซินได้ นอกจากนี้

อาการที่สัมภาษณ์อาจมีสาเหตุจากปัจจัยอื่น ๆ เช่น ความเครียด การอดนอน

กลุ่มที่ตรวจพบสาร t,t-Muconic acid ในปีสภาวะ ร้อยละ 15.4 ในจำนวนนี้พบสาร t,t-Muconic acid ในปีสภาวะเกินค่ามาตรฐานของ ACGIH ที่กำหนดไว้ คือ 500 ไมโครกรัม/กรัมครีเอตินิน⁽⁵⁾ จำนวน 2 ราย อย่างไรก็ตาม เกณฑ์ค่ามาตรฐานนี้ เป็นการบอกถึงระดับของสารในร่างกายจากการสัมผัสในการทำงาน 8 ชั่วโมง ว่าอยู่ในระดับที่ไม่ทำอันตรายต่อคนงานนั้น ๆ เพราะคนงานมักจะเป็นคนในวัยทำงานมีภาวะสุขภาพร่างกายที่

แข็งแรง สมบูรณ์มากกว่าชาวบ้าน ซึ่งมีทั้งเด็ก สตรี และคนสูงอายุ จากข้อมูลนี้แสดงให้เห็นว่าประชากรศึกษานี้เป็นชาวบ้านที่อาศัยอยู่ดั้งเดิมในพื้นที่นี้ ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง สูงวัย ไม่เหมาะที่จะใช้เกณฑ์มาตรฐานสำหรับคนงาน ณ ปัจจุบันยังไม่มีเกณฑ์มาตรฐานหรือค่าปรกติของประชากรทั่วไป ซึ่งหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจำเป็นต้องทำการศึกษาวิจัยเพื่อให้ได้ค่ามาตรฐานสำหรับคนไทยทั่วไป อีกทั้งพื้นที่บริเวณนี้ได้มีการร้องเรียนในเรื่องปัญหามลพิษ และผลกระทบต่อสุขภาพจนเป็นปัญหาในระดับประเทศ สอดคล้องกับการศึกษาของสุรทิน มาลีหาล⁽⁶⁾ ที่ศึกษาผลกระทบของโรงงานอุตสาหกรรมที่มีต่อคุณภาพชีวิตประชาชนกรณีศึกษามาบตาพุด พบว่าอัตราการเข้ารับบริการพยาบาลด้วยโรคระบบทางเดินหายใจของเขตมาบตาพุด พ.ศ. 2544-2549 สูงขึ้นเรื่อย ๆ และสูงมากถึง 2.5 เท่าของประเทศในปี พ.ศ. 2548 และประชาชนมีความวิตกกังวลในเรื่องการปนเปื้อนสารเคมีในสิ่งแวดล้อม⁽⁶⁾ ในขณะที่เครือข่ายประชาชนได้เรียกร้องให้ประกาศเป็นเขตควบคุมมลพิษมาตลอดตั้งแต่ปี 2549 จนในวันที่ 30 เมษายน พ.ศ. 2552 ได้ประกาศเป็นเขตควบคุมมลพิษตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 32 (พ.ศ. 2552)⁽⁷⁾ นั้นแสดงว่า พื้นที่นี้ตามประกาศเป็นพื้นที่เสี่ยงต่อการได้รับมลพิษ ดังนั้นประชาชนในพื้นที่ควรได้รับการดูแลสุขภาพในระยะยาว เพราะการตรวจไม่พบสาร t,t-Muconic acid ในปัสสาวะ อาจหมายถึงการได้รับสารเบนซีนและมีการขับออกทางปัสสาวะแล้วส่วนหนึ่งในวันที่เก็บตัวอย่างปัสสาวะเนื่องจากสารเบนซีนในปัสสาวะมีระยะกึ่งชีฟ 24-48 ชั่วโมง

ลักษณะของเม็ดเลือดแดงอาจมีความสัมพันธ์กับระดับ t,t-Muconic acid ในปัสสาวะ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เนื่องจากการได้รับสารเบนซีนมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงพยาธิสภาพของการสร้างเม็ดเลือดแดง หรือการพัฒนาการโตเต็มที่ (mature) ของเม็ดเลือดผิดปกติ ซึ่งจะมีผลทำให้อายุเม็ดเลือดในกระแส

เลือดสั้นลงหรือถูกทำลายเร็ว ทำให้ร่างกายอยู่ในสภาพไม่ค่อยแข็งแรงและอ่อนแอลงเป็นลำดับ ถ้าได้รับสัมผัสเป็นเวลานาน ในขณะที่การศึกษานี้เป็นการศึกษาภาคตัดขวาง ณ เวลานั้น การใช้ห้องปฏิบัติการคนละแห่ง การไม่ได้มีการคัดกรองชาวบ้านที่มีปัญหาโรคเลือดออกจากการศึกษาก่อน อีกทั้งความผิดปกติของเม็ดเลือดแดงไม่ได้เกิดจากสาเหตุสารเบนซีนอย่างเดียว ดังนั้นผู้นำผลการศึกษาไปใช้พึงตระหนักถึงการแปลผลในส่วนดังกล่าวด้วย จากการศึกษาที่น่าจะใช้ความผิดปกติทางโลหิตวิทยา โดยเฉพาะความผิดปกติของลักษณะเม็ดเลือดแดง เป็นตัวเฝ้าคุมทางชีวภาพในการรับสัมผัสสารเบนซีนของประชากรทั่วไปถึงแม้ว่าการวัดความผิดปกติของเม็ดเลือดจะไม่มีเฉพาะเจาะจงกับสารเบนซีน แต่การนำเอาผลการวิเคราะห์มาพิจารณาประกอบก็น่าจะเป็นประโยชน์ช่วยในการวินิจฉัยบ่งบอกถึงผลกระทบต่อสุขภาพประชากรในพื้นที่ได้

ความสัมพันธ์ระหว่างระดับ t,t-Muconic acid ในปัสสาวะกับกลุ่มอาการทางระบบประสาท ระบบสายตา ระบบทางเดินหายใจ หัวใจและหลอดเลือด และระบบทางผิวหนัง พบว่าไม่มีความสัมพันธ์กับระดับ t,t-Muconic acid ในปัสสาวะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างมีขนาดเล็ก อาการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นอาจเกิดจากสารชนิดอื่น ๆ หรือจากปัจจัยอื่น ๆ ที่ไม่เกี่ยวข้อง เช่น การเจ็บป่วยที่ไม่เกี่ยวข้องกับการได้รับมลพิษ หรือภาวะเครียด เป็นต้น แต่ทำให้มีอาการต่าง ๆ เหมือนกัน จึงทำให้ไม่พบความสัมพันธ์ดังกล่าว

การได้กลิ่นผิดปกติต่าง ๆ มีความสัมพันธ์กับระดับ t,t-Muconic acid ในปัสสาวะ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) สอดคล้องกับการศึกษาของวิบูลย์ สุพุทธิธาดา⁽⁸⁾ ที่ศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนบริเวณใกล้เคียงนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุดจากมลพิษทางอากาศ ในปี 2542 ที่พบว่าประชาชนและนักเรียน ในมาบตาพุดได้รับกลิ่นผิดปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $p < 0.05$

ลักษณะของกลิ่นที่ได้รับ คือ กลิ่นคล้ายแก๊ส กลิ่นเหม็นฉุน กลิ่นคล้ายทินเนอร์ และกลิ่นหอมหวาน⁽⁸⁾ และสอดคล้องกับการศึกษาของอัญชลี ศิริพิทยาคุณกิจและคณะ⁽⁹⁾ ศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพจากกลิ่นสารเคมีในชุมชนบริเวณใกล้เคียงนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยอง พบว่ากลุ่มคนที่ได้กลิ่นผิดปกติมีความเสี่ยงของอาการด้านระบบทางเดินหายใจเป็น 2 เท่า (OR 2.1; 95% CI :1.1-3.8) และมีค่าความเสี่ยงของอาการด้านระบบประสาทส่วนกลางเป็น 2 เท่า (OR 2.3; 95% CI :1.2-4.3)⁽⁹⁾ ดังนั้นการใช้การได้รับกลิ่นผิดปกติเป็นส่วนประกอบหนึ่งที่จะระบุถึงการได้รับสัมผัสสารเคมี ซึ่งส่งผลถึงปัญหาสุขภาพเรื้อรังต่อไปได้ แต่ทั้งนี้ต้องพิจารณาปัจจัยอื่น ๆ ร่วมด้วย เช่น ชนิด/ปริมาณของสารเคมีจากแหล่งกำเนิด มีการเปลี่ยนรูป การรวมตัวกันของสารเคมีในบรรยากาศ ทิศทางลม อุณหภูมิ และระยะทาง เป็นต้น

ข้อเสนอแนะ

1. สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดและโรงพยาบาลในพื้นที่ควรวางแผน ร่วมกันในการจัดเก็บข้อมูลสุขภาพต่าง ๆ เพื่อการเฝ้าระวังอย่างเป็นระบบและต่อเนื่องในระยะยาว โดยจัดลำดับความสำคัญกลุ่มเป้าหมาย เช่น หญิงมีครรภ์ เด็ก คนชรา เป็นต้น ร่วมกับลำดับความสำคัญของพื้นที่เสี่ยงเพื่อเฝ้าระวังผลกระทบในระยะยาว ซึ่งควรพิจารณาใช้การตรวจวัดความผิดปกติของเม็ดเลือดแดงมาพิจารณาประกอบ เพื่อช่วยการวินิจฉัย บ่งบอกถึงผลกระทบต่อสุขภาพประชาชน

2. ควรศึกษาวิจัยทางโลหิตวิทยา และการตรวจสารชีวเคมีอื่น ๆ ในกลุ่มประชากรที่มีจำนวนมากพอที่จะมีความชัดเจน และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม ซึ่งอาจจะทำให้ได้แนวทางการเฝ้าระวังที่เหมาะสม ประหยัดและทำได้ง่ายในพื้นที่

3. การนำความรู้ด้านภูมิสารสนเทศมาประยุกต์ใช้ในโรคจากสิ่งแวดล้อม จะสามารถแสดงให้เห็นถึง

ความสัมพันธ์ในมุมมองเชิงพื้นที่ได้ง่ายขึ้น และช่วยประกอบการตัดสินใจในการวางแผนป้องกันควบคุมโรคได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ ผู้อำนวยการสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 3 จังหวัดชลบุรี นายแพทย์สาธารณสุขจังหวัดระยอง ผู้อำนวยการโรงพยาบาลมาบตาพุด ผู้อำนวยการโรงพยาบาลบ้านฉาง ผู้เข้ารับการศึกษาสุขภาพทุกคน และบุคลากรที่ช่วยอนุเคราะห์ ให้การศึกษานี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

1. กัยร้ายที่มาพร้อมกับอุตสาหกรรม มลพิษคุกคามสุขภาพที่ มาบตาพุด. บางกอกโพสต์. วันที่ 1 เมษายน 2551. [สืบค้นเมื่อ 5 สิงหาคม 2552]; แหล่งข้อมูล : URL : http://teenet.tei.or.th/NEWS/apr08_02.html
2. กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. มาตรฐานค่าสารอินทรีย์ระเหยง่าย. [สืบค้นเมื่อ 5 สิงหาคม 2552]; แหล่งข้อมูล : URL : http://www.pcd.go.th/info_serv/reg_std_airsnd01.html
3. กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. การดำเนินการแก้ไขปัญหามลพิษมาบตาพุด (VOCs) [สืบค้นเมื่อ 15 กันยายน 2552]; แหล่งข้อมูล : URL : http://www.pcd.go.th/Info_serv/pol_maptapoot_airvocs.html#
4. ปฐม สวรรค์ปัญญาเลิศ, สมชัย บรรณกิตติ. การเฝ้าระวังโรคเหตุสิ่งแวดล้อม. วารสารวิชาการสาธารณสุข 2544; 10:760-3.
5. ACGIH. Threshold Limit Values for chemical substances and physical agents & biological exposure indices. Cincinnati: ACGIH; 2007.
6. สุรทิน มาลีหาล. ผลกระทบของโรงงานอุตสาหกรรมที่มีต่อคุณภาพชีวิตประชาชนกรณีศึกษา มาบตาพุด. วารสารวิชาการสาธารณสุข 2551; 17(ฉบับเพิ่มเติม 2):481-90.
7. ประกาศเขตควบคุมมลพิษ กลุ่ม"มาบตาพุด" 3 อำเภอ "ระยอง". หนังสือพิมพ์มติชนรายวัน วันที่ 6 พฤษภาคม 2552. [สืบค้นเมื่อ 5 สิงหาคม 2552]; แหล่งข้อมูล : URL : http://www.matichon.co.th/matichon/view_news.php?
8. วิบูลย์ สุพทุทธิธาดา. การศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนบริเวณใกล้เคียงนิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จาก

มลพิษทางอากาศ ปี 2542. [สืบค้นเมื่อ 29 สิงหาคม 2552];
แหล่งข้อมูล : URL : [http://www.riclib.nrct.go.th/
index.html](http://www.riclib.nrct.go.th/index.html)

9. อัญชลี ศิริพิทยาคุณกิจ, ถดาร์ตันน์ ผาดินาวิน, วชิรา นิ่ม-
วัฒนากุล, วัชรี้ แก้วนอกเขา. วารสารวิชาการสาธารณสุข 2542;
8:25-35.

Abstract **Health Monitoring of Volatile Organic Compounds (VOCs) in Changwat Rayong**
Wullapa Srisupap*, **Hansa Raksakom***, **Marissa Kongsombatsuk[†]**, **Chawalnuch Usadee[‡]**,
Suda Paniangtong[§]

*The Office of Diseases Prevention and Control 3, Chon Buri, [†]Map Taphut Hospital, Rayong,

[‡]Ban Chang Hospital, Rayong, [§]Rayong Provincial Health Office, Rayong

Journal of Health Science **2010; 19:890-8.**

The purposes of this study were to assess health monitoring of VOCs by examining t,t-Muconic acid levels,benzene metabolite, in urine and to compare the relationship between abnormal hematological findings and t,t-Muconic acid testing results. Data were collected from 402 informed consent subjects in responsible areas of Map Taphut hospital and Ban Chang hospital from April to June 2009. The results of this study showed that most subjects were long-term inhabitants for more than 20 years (55.5%) and stayed at home for more than 12 hours per day (91%), There were 48.2 percent of the subjects who reportedly could perceive bad odor and 51.8 percent of those who smelled nothing. They reported symptoms of headache (29.0%), dizziness (27.7%) and eye itching or pain (19.0%). The mean of t-t muconic acid levels was 22.27, SD 68.42 µg./g. and creatinine in the range of 0- 716 µg./gram and creatinine. Only 14.6 percent of the subjects were positive for t,t-Muconic acid in urine. Abnormal red blood cell morphology was statistically significant to the presence of t,t-Muconic acid in urine (p<0.01). Health care providers, therefore, should form a network and plan for long-term and systematic surveillance.

Key words: health monitoring, volatile organic compounds (VOCs)