

นิพนธ์ต้นฉบับ

การเฝ้าระวังสุขภาพผู้ร่วมเก็บกู้คราบน้ำมัน และฟื้นฟูชายหาดอ่าวพร้าว เกาะเสม็ด จังหวัดระยอง

สุนทร เจริญภูมิการกิจ, พ.บ., ส.ม.*

จันทร์ทิพย์ อินทวงศ์, พย.ม.**

นัยนา พันโกฏ, พย.บ.**

Health Surveillance for Oil Spill Responders, Praw Bay, Samet Island, Rayong Province

Sunthorn Rheapumikankit, M.D., M.P.H.*

Chanthip Intawong, M.N.S.**

Naiyana Phankote, B.N.S.**

* Rayong Provincial Health Office, Rayong Province, Thailand.

** Occupational department, Rayong Hospital, Rayong Province, Thailand.

J Prapokkiao Hosp Clin Med Educat Center 2015;32:229-243

Abstract

Background: During oil spill responding, July 28-August 23, 2013, there were many responders requiring physical examination and long term surveillance.

Objectives : 1) to assess exposure and health effect 2) to conduct and develop long term health surveillance.

Methods : 1) Symptoms, working conditions, protective equipment and safety behaviors were collected by questionnaire. 2) Level of exposure was classified into high, medium and low. 3) Blood specimen was collected for CBC, SGOT, SGPT, BUN, Creatinine and baseline CXR was done for future comparison purpose. 4) For high exposed group, CBC was repeated every

* สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดระยอง จังหวัดระยอง

** กลุ่มงานอาชีวเวชกรรม โรงพยาบาลระยอง จังหวัดระยอง

3 months in the first year and SGOT, SGPT, BUN, Creatinine were done in the end of first year. 5) Follow up system was conducted for 5 years surveillance.

Results : Of 2,409 responders, 89.50 percent were male, 47.90 percent were soldiers and 31.34 percent were industrial workers. Mean age was 32.52 years (12-76 years). Symptoms included nose pain (100 percent), dizziness (15.69 percent) and eye pain (12.37 percent). Protective equipment use in high exposed group was suite (72.34 percent), shoes (65.58 percent), glove (52.29 percent), and mask (42.13 percent). SGOT and SGPT levels in high exposed group were higher than that in medium exposed group and low exposed group (Prevalence Ratio [PR]=2.80, 95%CI=2.18-3.59 and PR=1.68, 95% CI=1.34-2.12, respectively). Follow-up rates in the first year were 23.94 percent, 10.05 percent, 7.06 percent and 7.67 percent for each trimester respectively. Responders can do follow-up at any governmental hospital in their province.

Conclusion : During follow up check, respiratory irritation tract, eye and dizziness were the most common health effects. Personal protective equipment was inappropriately used. Abnormal liver function was associated with level of exposure group. The first year follow-up rate was very low, so long term surveillance needs appropriate and effective communication and may need data from other surveillances such as national cancer registry for detecting leukemia and lung cancer.

Keywords : Health effect, Health surveillance, Oil spill

บทคัดย่อ

ที่มาของปัญหา

วันที่ 28 กรกฎาคม พ.ศ. 2556 น้ำมันดิบรั่วและถูกพัดเข้าหาดอ่าวพร้าว มีผู้เข้าร่วมเก็บก้น้ำมันดิบและฟื้นฟูสภาพชายหาดจำนวนมาก ซึ่งมีความเสี่ยงจากการสัมผัสน้ำมันดิบหรือไอน้ำมัน จึงได้ตรวจสอบสุขภาพเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานและเฝ้าระวังต่อเนื่อง 5 ปี

วัตถุประสงค์

1. ประเมินการสัมผัสและผลกระทบต่อสุขภาพ
2. พัฒนาระบบเฝ้าระวังผลกระทบต่อสุขภาพระยะยาว

วิธีการศึกษา

1) รวบรวมข้อมูลการปฏิบัติงาน การป้องกันตนเอง อาการ และอาการแสดง 2) ประเมินการสัมผัสแบ่งเป็นสัมผัสมาก ปานกลาง น้อย 3) ตรวจ CBC, SGOT, SGPT, BUN, Creatinine, CXR 4) ตรวจ CBC กลุ่มสัมผัสมากทุก 3 เดือน และ ตรวจ CBC, SGOT, SGPT, BUN, Creatinine เมื่อครบ 12 เดือน 5) จัดระบบติดตามตรวจสอบสุขภาพผู้สัมผัส

ผลการศึกษา

ผู้เก็บก้น้ำมันดิบ 2,409 คน ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย ร้อยละ 89.50 อายุระหว่าง 12 ถึง 76 ปี (เฉลี่ย 32.52 ปี) ทหาร ร้อยละ 47.90 พนักงานสถานประกอบการ ร้อยละ 31.34 มีอาการแสบจมูกทุกราย เวียนศีรษะ ร้อยละ 15.69 แสบตา ร้อยละ 12.37 แสบคอ ร้อยละ 7.31 กลุ่มสัมผัสมากสวมชุดป้องกันสารเคมี ร้อยละ 72.34 รองเท้ากันสารเคมี ร้อยละ 65.58 ถุงมือกันสารเคมี ร้อยละ 52.29 หน้ากากกรองสารเคมี ร้อยละ 42.13 อาบน้ำก่อนกลับบ้าน ร้อยละ 23.13 ทำความสะอาดร่างกายหลังเสร็จงาน ร้อยละ 41.85 ถอดชุดถูกวิธี ร้อยละ 44.81 ค่า SGOT และ SGPT กลุ่มสัมผัสมากผิดปกติมากกว่ากลุ่มสัมผัสน้อยอย่างมีนัยสำคัญ (Prevalence Ratio [PR]=2.80, 95%CI=2.18-3.59 และ PR=1.68, 95% CI=1.34-2.12) ตรวจกลุ่มสัมผัสมากทุก 3 เดือนสามารถติดตามได้ ร้อยละ 23.94, 10.05, 7.06 และ 7.67 ในแต่ละไตรมาส การตรวจสุขภาพระยะยาวสามารถเข้ารับบริการได้ที่สถานบริการของรัฐทุกแห่ง

สรุป

การระคายเคืองทางเดินหายใจและเยื่อตาเป็นอาการหลักระยะเฉียบพลัน การใช้อุปกรณ์ป้องกันตนเองยังไม่เหมาะสมโดยเฉพาะกลุ่มสัมผัสมาก การทำงานของตับผิดปกติสัมพันธ์กับการสัมผัส การติดตามกลุ่มสัมผัสมาก 1 ปี พบปัญหาการมาตรวจสุขภาพลดลงมาก การเฝ้าระวังระยะยาวอาจต้องใช้ข้อมูลจากเฝ้าระวังอื่น ๆ ร่วมด้วย เช่น การใช้ทะเบียนมะเร็งเพื่อติดตามการเกิดมะเร็งเม็ดเลือดขาว มะเร็งปอด

คำสำคัญ : ผลกระทบสุขภาพ เฝ้าระวังสุขภาพ น้ำมันรั่ว

บทนำ

วันที่ 27 กรกฎาคม พ.ศ. 2556 เกิดเหตุการณ์น้ำมันดิบรั่วลงทะเลประมาณ 50 ตัน ในระหว่างการถ่ายน้ำมันจากเรือบรรทุกไปทุ่นรับน้ำมันซึ่งอยู่ห่างจากชายฝั่ง ตำบลมาตาพุด อำเภอเมือง จังหวัดระยอง 20 กิโลเมตร วันที่ 28

กรกฎาคม พ.ศ. 2556 คราบน้ำมันดิบได้ถูกพัดเข้าสู่อ่าวพร้าว ซึ่งอยู่ทางตะวันตกของเกาะเสม็ด ทีมเก็บกู้คราบน้ำมันและทีมสนับสนุนได้เข้าพื้นที่เพื่อบริหารจัดการน้ำมันและฟื้นฟูสภาพแวดล้อมโดยปฏิบัติงานถึงวันที่ 23 สิงหาคม พ.ศ. 2556 โดยกิจกรรมการเก็บกู้คราบน้ำมันแบ่งได้เป็น 2 ระยะ

ระยะแรกตั้งแต่วันที่ 28 กรกฎาคม ถึง วันที่ 2 สิงหาคม พ.ศ. 2556 เป็นการเก็บคราบน้ำมัน ซึ่งเป็นระยะที่มีน้ำมันดิบ ไอน้ำมัน และกลิ่นผิดปกติมากในทะเลและชายหาด ระยะต่อมาตั้งแต่วันที่ 3 ถึง 23 สิงหาคม พ.ศ. 2556 เป็นระยะฟื้นฟูสภาพสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นช่วงที่มีน้ำมันดิบ ไอน้ำมัน และกลิ่นผิดปกติน้อยมากที่ชายหาด ซึ่งผู้เข้าร่วมเก็บกู้และฟื้นฟูมีไม่ต่ำกว่า 2,000 คน

น้ำมันดิบมีสารประกอบ hydrocarbon หลายชนิดซึ่งมีผลต่อสุขภาพในระยะเฉียบพลัน เช่น ระคายเคืองเยื่อหู เคืองตา แสบตา แสบจมูก เวียนศีรษะ มึนงง ซึม การทำงานของตับผิดปกติ เป็นต้น และยังอาจมีผลต่อสุขภาพระยะยาว เช่น ภาวะโลหิตจางและมะเร็งเม็ดเลือดขาว จากสารประกอบ benzene ความเสี่ยงในการเกิดมะเร็งปอด จากสารประกอบกลุ่ม Polycyclic Aromatic Hydrocarbon (PAH) เป็นต้น ดังนั้นการประเมินภาวะสุขภาพและจัดระบบเฝ้าระวังสุขภาพกลุ่มผู้เข้าร่วมเก็บกู้ น้ำมันดิบและฟื้นฟูสภาพแวดล้อมอย่างต่อเนื่อง จึงมีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งเพื่อประเมินผลกระทบต่อสุขภาพในระยะสั้นและเฝ้าระวังผลกระทบในระยะยาว

สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดระยองเห็นถึงความสำคัญจึงได้พัฒนาระบบเฝ้าระวังสุขภาพกลุ่มผู้เข้าร่วมเก็บกู้ น้ำมันดิบและฟื้นฟูสภาพแวดล้อม อ่าวพร้าว เกาะเสม็ด โดยใช้แบบสอบถามและตรวจสุขภาพเพื่อประเมินการสัมผัส ผลกระทบเฉียบพลัน และเป็นข้อมูลสุขภาพพื้นฐานเพื่อเปรียบเทียบผลกระทบต่อสุขภาพระยะยาว

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. ประเมินการสัมผัสสารเคมีในกลุ่มผู้ร่วมเก็บกู้คราบน้ำมัน

2. ประเมินผลกระทบต่อสุขภาพระยะสั้นในกลุ่มผู้ร่วมเก็บกู้คราบน้ำมัน

3. พัฒนาระบบเฝ้าระวังผลกระทบต่อสุขภาพในระยะยาวในกลุ่มผู้ร่วมเก็บกู้คราบน้ำมัน

วัสดุและวิธีการ

1. รวบรวมข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ร่วมเก็บกู้คราบน้ำมันวันที่ 28 กรกฎาคม ถึงวันที่ 23 สิงหาคม พ.ศ. 2556 เช่น ข้อมูลอายุ เพศ โรคประจำตัว ลักษณะงาน พื้นที่ทำงาน ระยะเวลาในการทำงาน การสัมผัสคราบน้ำมัน การดูแลและป้องกันตนเอง อาการและอาการแสดงของผู้ร่วมเก็บกู้คราบน้ำมัน โดยให้ตอบแบบสอบถามด้วยตนเอง การเก็บรวบรวมข้อมูลดำเนินการในเดือนสิงหาคม ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2556

2. ประเมินระดับการสัมผัส (exposure assessment) เพื่อจำแนกกลุ่มตามระดับการสัมผัสโดยใช้นิยามดังนี้

2.1 กลุ่มสัมผัสมาก (high exposed group) คือ ผู้มีโอกาสสัมผัสทางผิวหนัง และทางเดินหายใจ เช่น เก็บกู้คราบน้ำมัน ขนย้ายวัสดุเป็นน้ำมัน ปฏิบัติงานไม่น้อยกว่า 6 ชั่วโมงต่อวัน อย่างน้อย 1 วัน ระหว่างวันที่ 28 กรกฎาคม ถึงวันที่ 2 สิงหาคม พ.ศ. 2556

2.2 กลุ่มสัมผัสปานกลาง (medium exposed group) คือ ผู้มีโอกาสสัมผัสทางผิวหนัง และทางเดินหายใจ ปฏิบัติงานน้อยกว่า 6 ชั่วโมงต่อวัน อย่างน้อย 1 วัน ระหว่างวันที่ 28 กรกฎาคม ถึงวันที่ 2 สิงหาคม พ.ศ. 2556 หรือ ผู้มีโอกาสสัมผัสมากทางหายใจอย่างเดียว เช่น ผู้ประสานงาน หน่วยปฐมพยาบาล ปฏิบัติงานไม่น้อยกว่า 6 ชั่วโมงต่อวัน อย่างน้อย 1 วัน ระหว่าง วันที่ 28 กรกฎาคม ถึงวันที่ 2 สิงหาคม พ.ศ. 2556

2.3 กลุ่มสัมผัสน้อย (low exposed group) คือผู้มีโอกาสสัมผัสทางหายใจน้อยกว่า 6 ชั่วโมงต่อวัน อย่างน้อย 1 วัน ระหว่างวันที่ 28 กรกฎาคม ถึง วันที่ 2 สิงหาคม พ.ศ. 2556 หรือ ปฏิบัติงานมากกว่า 6 ชั่วโมงต่อวัน อย่างน้อย 1 วัน ระหว่าง วันที่ 3 ถึง 23 สิงหาคม พ.ศ. 2556

3. เก็บตัวอย่างเลือดทุกกลุ่มระดับสัมผัส ภายในเดือนสิงหาคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2556 เพื่อตรวจความสมบูรณ์ของโลหิต (CBC) การทำงานของตับ (SGOT และ SGPT) การทำงานของไต (BUN และ creatinine) และภาพถ่ายรังสีทรวงอก (CXR)

4. ติดตามกลุ่มสัมผัสมากเป็นระยะเวลา 1 ปี โดย

4.1 เก็บตัวอย่างเลือดตรวจ CBC ทุก 3 เดือน โดยเก็บในเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2556 เดือนกุมภาพันธ์ และเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2557

4.2 เก็บตัวอย่างเลือดตรวจเมื่อครบ 1 ปี ในเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2557 โดยตรวจ CBC,

SGOT SGPT, BUN, Creatinine

5. จัดทำแนวทางการติดตามตรวจเพื่อเฝ้าระวังสุขภาพต่อเนื่อง 5 ปี ตั้งแต่พ.ศ. 2556 ถึง พ.ศ. 2561

ผลการศึกษา

1. ข้อมูลทั่วไป

มีผู้ตอบแบบสอบถาม 2,409 คน จำแนกเป็นชาย 2,156 คน (ร้อยละ 89.50) หญิง 253 คน (ร้อยละ 10.50) ช่วงอายุ 12 ถึง 76 ปี อายุเฉลี่ย 32.52 ปี ประกอบด้วยกลุ่มทหาร ร้อยละ 47.90 พนักงานสถานประกอบการ ร้อยละ 31.34 อาสาสมัคร ร้อยละ 6.48 พนักงานรีสอร์ท ร้อยละ 5.81 เจ้าหน้าที่สาธารณสุข ร้อยละ 3.20 ประชาชนทั่วไป ร้อยละ 2.78 และเจ้าหน้าที่อุทยาน ร้อยละ 2.49 การศึกษาระดับมัธยมศึกษา/ปวช. ร้อยละ 51.43 ปริญญาตรี ร้อยละ 20.67 ประถมศึกษา ร้อยละ 14.24 รายละเอียดแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ลักษณะประชากรเข้าร่วมการเฝ้าระวังสุขภาพ (N=2,409)

	ลักษณะประชากร	จำนวน	ร้อยละ
เพศ	ชาย	2,156	89.50
	หญิง	253	10.50
อายุ	11-20 ปี	14	0.58
	21-30 ปี	1,144	47.49
	31-40 ปี	546	22.67
	41-50 ปี	500	20.76
	51-60 ปี	173	7.18
	61-70 ปี	29	1.20
	71-80 ปี	3	0.12
	ช่วงอายุ	12-76 ปี	
	อายุเฉลี่ย	32.52 ปี	

ตารางที่ 1 ลักษณะประชากรเข้าร่วมการเฝ้าระวังสุขภาพ (N=2,409) (ต่อ)

ลักษณะประชากร	จำนวน	ร้อยละ
ประเภทกลุ่ม ทหาร	1,154	47.90
พนักงานสถานประกอบการ	755	31.34
อาสาสมัคร	156	6.48
พนักงานรีสอร์ท	140	5.81
เจ้าหน้าที่สาธารณสุข	77	3.20
ประชาชน	67	2.78
เจ้าหน้าที่อุทยาน	60	2.49
การศึกษา		
ไม่เรียน	6	0.25
ประถมศึกษา	343	14.24
มัธยมศึกษา/ปวช.	1,239	51.43
ปวส./อนุปริญญา	228	9.47
ปริญญาตรี	498	20.67
ปริญญาโท	95	3.94

2. ประวัติสุขภาพ

มีโรคประจำตัว ร้อยละ 22.17 โดยพบ โรคภูมิแพ้ ร้อยละ 37.79 โรคความดันโลหิตสูง ร้อยละ 22.71 โรคหอบหืด ร้อยละ 8.59 โรคโลหิตจาง ร้อยละ 7.63 โรคเบาหวาน ร้อยละ 7.44 ไม่ดื่มสุรา ร้อยละ 42.60 ดื่มสุราเดือนละ 1-3 ครั้ง ร้อยละ 38.75 ดื่มสัปดาห์ละ 2-3 ครั้ง ร้อยละ 16.58 ดื่มทุกวัน ร้อยละ 2.07 ไม่สูบบุหรี่ ร้อยละ 56.33 สูบน้อยกว่า 1 ซองต่อสัปดาห์ ร้อยละ 21.38 สูบ 1-7 ซองต่อสัปดาห์ ร้อยละ 19.34 สูบมากกว่า 7 ซองต่อสัปดาห์ ร้อยละ 2.95 มีประวัติตรวจสุขภาพประจำปี ร้อยละ 52.07 (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ประวัติโรคประจำตัว การสูบบุหรี่ การดื่มสุรา และการตรวจสุขภาพประจำปี

ประวัติ	จำนวน	ร้อยละ
โรคประจำตัว ไม่มี	1,840	77.83
(N=2,364) มี	524	22.17
โรคภูมิแพ้	198	37.79
โรคความดันโลหิตสูง	119	22.71
โรคหอบหืด	45	8.59
โรคโลหิตจาง	40	7.63
โรคเบาหวาน	39	7.44
โรคผิวหนัง	36	6.87
โรคตับ	23	4.39

ตารางที่ 2 ประวัติโรคประจำตัว การสูบบุหรี่ การดื่มสุรา และการตรวจสุขภาพประจำปี (ต่อ)

ประวัติ	จำนวน	ร้อยละ
โรคหัวใจ	16	3.05
โรคหลอดเลือดสมอง	8	1.53
โรคไต	6	1.15
วัณโรคปอด	5	0.95
โรคลมชัก	3	0.57
โรคถุงลมโป่งพอง	2	0.38
สุรา (N=2,364)		
ไม่ดื่ม	1,007	42.60
เดือนละ 1-3 ครั้ง	916	38.75
สัปดาห์ละ 2-3 ครั้ง	392	16.58
ดื่มทุกวัน	49	2.07
บุหรี่ (N=2,409)		
ไม่สูบ	1,357	56.33
สูบน้อยกว่า 1 ซองต่อสัปดาห์	515	21.38
สูบ 1-7 ซองต่อสัปดาห์	466	19.34
สูบมากกว่า 7 ซองต่อสัปดาห์	71	2.95
ตรวจสุขภาพประจำปี (N=2,364)		
ตรวจ	1,231	52.07
ไม่ตรวจ	1,133	47.93

3. อาการและอาการแสดง

อาการระบบทางเดินหายใจพบอาการแสบจมูกทุกราย แสบคอ หรือคอแห้ง ร้อยละ 7.31 หายใจไม่สะดวก ร้อยละ 6.06 เจ็บคอ ร้อยละ 4.15 อาการทางระบบประสาทพบอาการเวียนศีรษะ ร้อยละ 15.69 มึนงง ร้อยละ 6.48 ปวดศีรษะ ร้อยละ 1.83 อาการระคายเคืองตาพบแสบตา ร้อยละ 12.37 ตาพร่ามัว ร้อยละ 2.28 น้ำตาไหล

ร้อยละ 1.70 อาการระบบทางเดินอาหารพบคลื่นไส้ ร้อยละ 4.44 อาเจียน ร้อยละ 0.75 อาการทางผิวหนังพบผื่นคัน ร้อยละ 4.23 ผื่นแดง ร้อยละ 1.78 และมีอุบัติเหตุระหว่างทำงาน ร้อยละ 1.5 (ตารางที่ 3) ไม่มีผู้ไปรับบริการที่สถานบริการหรือโรงพยาบาล มีเพียงรับบริการที่หน่วยปฐมพยาบาลที่จุดเกิดเหตุ

ตารางที่ 3 อาการและอาการแสดงที่พบ (N=2,409)

อาการและอาการแสดง	จำนวน	ร้อยละ
ทางเดินหายใจ		
แสบจมูก	2,409	100.00
แสบคอ/คอแห้ง	176	7.31
หายใจไม่สะดวก	146	6.06
เจ็บคอ	100	4.15
ไอ	91	3.78
น้ำมูกใส	69	2.86
เหนื่อยง่าย	53	2.20
แน่นหน้าอก	19	0.79
ระบบประสาท		
เวียนศีรษะ	378	15.69
มึนงง	156	6.48
ปวดศีรษะ	44	1.83
ครั่นเนื้อครั่นตัว	40	1.66
หน้ามืดเป็นลม	11	0.46
ชา	8	0.33
ตา		
แสบตา	298	12.37
ตาพร่ามัว	55	2.28
น้ำตาไหล	41	1.70
ตาแดง	24	1.00
ทางเดินอาหาร		
คลื่นไส้	107	4.44
อาเจียน	18	0.75
ผิวหนัง		
ผื่นคัน	102	4.23
ผื่นแดง	43	1.78
อุบัติเหตุขณะทำงาน	37	1.54

4. การจำแนกกลุ่มสัมผัส

จากผู้สัมผัส 2,409 ราย มีผู้สัมผัสมาก ร้อยละ 54.09 (1,303 ราย) สัมผัสปานกลาง ร้อยละ 21.83 (526 ราย) และสัมผัสน้อย ร้อยละ 24.08 (580 ราย) ในกลุ่มสัมผัสมากเป็น ทหาร ร้อยละ 52.19 พนักงานสถานประกอบการ

ร้อยละ 37.83 กลุ่มสัมผัสปานกลางเป็นพนักงาน สถานประกอบการ ร้อยละ 28.52 ทหาร ร้อยละ 26.05 พนักงานรีสอร์ท ร้อยละ 25.29 กลุ่มสัมผัส น้อยเป็นทหารร้อยละ 58.10 พนักงานสถาน ประกอบการร้อยละ 19.31 เจ้าหน้าที่สาธารณสุข ร้อยละ 9.14 (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 การจำแนกผู้ตอบแบบสอบถามตามกลุ่มประเภทและระดับการประเมินการสัมผัส (N=2,409)

กลุ่มประเภท	สัมผัสมาก		สัมผัสปานกลาง		สัมผัสน้อย		รวม	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ทหาร	680	52.19	137	26.05	337	58.10	1154	47.90
พนักงานสถานประกอบการ	493	37.83	150	28.52	112	19.31	755	31.34
อาสาสมัคร ¹	113	8.67	22	4.18	21	3.62	156	6.48
พนักงานรีสอร์ท	4	0.31	133	25.29	3	0.52	140	5.81
เจ้าหน้าที่สาธารณสุข	0	0.00	24	4.56	53	9.14	77	3.20
ประชาชน	9	0.69	26	4.94	32	5.52	67	2.78
เจ้าหน้าที่อุทยาน	4	0.31	34	6.46	22	3.79	60	2.49
รวม	1303	100	526	100	580	100	2409	100

หมายเหตุ ¹อาสาสมัครได้แก่ อาสาสมัครรักษาดินแดน อาสาสมัครป้องกันภัยฝ่ายพลเรือนป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย

5. การป้องกันตนเองและพฤติกรรมเสี่ยงในการปฏิบัติงาน

กลุ่มสัมผัสมากมีโอกาสสัมผัสทั้งทางเดินหายใจและผิวหนัง การป้องกันที่เหมาะสมจึงต้องป้องกันการสัมผัสทั้ง 2 ทาง จากการสอบถามกลุ่มผู้สัมผัสมาก 1,303 ราย พบว่ามีบางคนทำงานหลายวันและเมื่อรวมวันทำงานของทุกคนจะได้

2,205 วัน เมื่อประเมินการสวมชุดและอุปกรณ์ป้องกันสารเคมีในวันที่ทำงานพบว่าใช้ชุดป้องกันสารเคมี ร้อยละ 72.34 รองเท้ายกกันสารเคมี ร้อยละ 65.58 ถุงมือกันสารเคมี ร้อยละ 52.29 หน้ากากกันสารเคมี ร้อยละ 42.13 ใส่อุปกรณ์ป้องกันตนเองครบ 4 อย่าง ร้อยละ 25.40 (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 การใส่ชุดและอุปกรณ์ป้องกันการสัมผัสสารเคมีในวันทำงานของกลุ่มสัมผัสมาก¹ (N=2,205 วัน)

	จำนวน (วัน)	ร้อยละ
ชุดป้องกันสารเคมี	1,595	72.34
รองเท้ายกกันสารเคมี	1,446	65.58
ถุงมือกันสารเคมี	1,153	52.29
หน้ากากกรองสารเคมี	929	42.13
ใส่ครบทั้งหมด	560	25.40

หมายเหตุ ¹กลุ่มสัมผัสมาก 1,303 คน แต่บางคนปฏิบัติงานหลายวัน

การสอบถามพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงานแต่ละวันของกลุ่มสัมผัสมาก พบว่ามี การล้างมือทุกครั้งก่อนรับประทานอาหารหรือดื่มน้ำ ร้อยละ 87.76 อาบน้ำเปลี่ยนเสื้อผ้าทันทีเมื่อถึงที่พัก ร้อยละ 77.55 ล้างมือก่อนกลับบ้าน ร้อยละ

76.33 ไม่รับประทานอาหารหรือสูบบุหรี่ระหว่างปฏิบัติงาน ร้อยละ 69.48 ถอดชุดและอุปกรณ์ป้องกันตนเองอย่างถูกวิธี ร้อยละ 44.81 ทำความสะอาดร่างกายหลังเสร็จภารกิจทันที ร้อยละ 41.85 อาบน้ำเปลี่ยนเสื้อผ้าก่อนกลับบ้าน ร้อยละ 23.13

ตารางที่ 6 พฤติกรรมความปลอดภัยในระหว่างปฏิบัติงานในวันทำงานของกลุ่มสัมผัสมาก¹ (N=2,205 วัน)

	จำนวน (วัน)	ร้อยละ
1. ล้างมือทุกครั้งก่อนรับประทานอาหาร ดื่มน้ำ	1,935	87.76
2. อาบน้ำเปลี่ยนเสื้อผ้าทันทีเมื่อถึงที่พัก	1,710	77.55
3. ล้างมือก่อนกลับบ้าน	1,683	76.33
4. ไม่รับประทานอาหารหรือสูบบุหรี่ระหว่างปฏิบัติงาน	1,532	69.48
5. ถอดชุดและอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลอย่างถูกวิธี	988	44.81
6. ทำความสะอาดร่างกายหลังเสร็จภารกิจทันที	923	41.85
7. อาบน้ำเปลี่ยนเสื้อผ้าก่อนกลับบ้าน	510	23.13

หมายเหตุ ¹กลุ่มสัมผัสมาก 1,303 คน แต่บางคนปฏิบัติงานหลายวัน

6. แนวทางการติดตามและเฝ้าระวังสุขภาพ

จากการจัดประชุมระดมความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญเพื่อกำหนดแนวทางเฝ้าระวังสุขภาพ โดยกำหนดให้มีระยะเวลาเฝ้าระวัง 5 ปี จาก พ.ศ. 2556 ถึง พ.ศ. 2561 การกำหนดแนวทางใช้ข้อมูลการแบ่งกลุ่มตามการสัมผัส โดยแบ่งกลุ่มสัมผัสมาก สัมผัสปานกลาง สัมผัสน้อย และมีแนวทางปฏิบัติในแต่ละกลุ่มดังนี้ (รูปที่ 1)

กลุ่มสัมผัสมาก:

- ตรวจ CBC BUN Cr SGOT SGPT CXR ในเดือน สิงหาคม พ.ศ. 2556

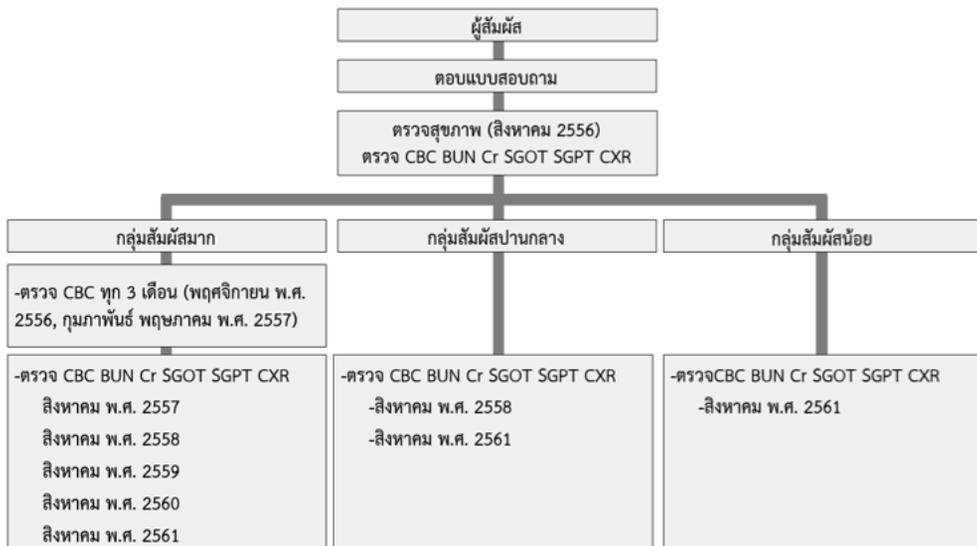
- ตรวจ CBC ซ้ำทุก 3 เดือนในช่วงระยะ 1

ปีแรก โดยตรวจในเดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2556 เดือนกุมภาพันธ์ และ เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2557

- ตรวจ CBC BUN Cr SGOT SGPT CXR ทุกปี โดยตรวจเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2557 ถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2561

- กลุ่มสัมผัสปานกลาง สิงหาคม พ.ศ.2558 และ เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2561 ตรวจ CBC BUN Cr SGOT SGPT CXR

- กลุ่มสัมผัสน้อย เดือนสิงหาคม พ.ศ.2561 ตรวจ CBC BUN Cr SGOT SGPT CXR



รูปที่ 1 แนวทางการเฝ้าระวังสุขภาพกลุ่มผู้สัมผัส

7. ผลการตรวจสุขภาพ

โลหิตจางในกลุ่มสัมผัสมาก ปานกลาง และน้อย ร้อยละ 10.59, 14.83 และ 13.28 ตามลำดับ ค่า creatinine สูงในกลุ่มสัมผัสมาก ปานกลาง และน้อย ร้อยละ 0.15, 0.19 และ 0.52 ตามลำดับ ระดับ SGOT สูงในกลุ่มสัมผัสมาก ปานกลาง และน้อย ร้อยละ 29.93, 21.48 และ 10.69 ตามลำดับ ระดับ SGPT สูงในกลุ่มสัมผัสมาก ปานกลาง และ

น้อย ร้อยละ 22.95, 16.92 และ 13.62 ตามลำดับ กลุ่มสัมผัสมากมีค่า SGOT, SGPT ผิดปกติมากกว่ากลุ่มสัมผัสน้อยอย่างมีนัยสำคัญตามลำดับ (prevalence ratio [PR]=2.80, 95%CI=2.18-3.59 และ PR=1.68, 95% CI=1.34-2.12) กลุ่มสัมผัสปานกลางมีค่า SGOT ผิดปกติมากกว่ากลุ่มสัมผัสน้อยอย่างมีนัยสำคัญ (PR=2.01, 95%CI=1.51-2.68) (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 ผลการตรวจสุขภาพครั้งที่ 1 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2556

รายการตรวจ	สัมผัสมาก (N=1,303)		สัมผัสปานกลาง (N=526)		สัมผัสน้อย (N=580)		PR ¹ (95% CI) (สัมผัสมาก-สัมผัสน้อย)	PR (95% CI) (สัมผัสปานกลาง-สัมผัสน้อย)
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ		
ภาวะโลหิตจาง	138	10.59	78	14.83	77	13.28	0.80 (0.61-1.04)	1.12 (0.83-1.50)
Creatinine >1.5	2	0.15	1	0.19	3	0.52	0.30 (0.05-1.77)	0.37 (0.04-3.52)
SGOT ≥ 35 IU/L	390	29.93	113	21.48	62	10.69	2.80 (2.18-3.59)	2.01 (1.51-2.68)
SGPT ≥ 35 IU/L	299	22.95	89	16.92	79	13.62	1.68 (1.34-2.12)	1.24 (0.93-1.64)

หมายเหตุ 1. ¹Prevalence Ratio 2.ภาพรังสีทรวงอก 2,251 ราย พบต้องเฝ้าระวัง 72 ราย เช่น reticulonodular infiltration, minimal infiltration, small granuloma เป็นต้น

8. การเฝ้าระวังสุขภาพกลุ่มสัมผัสมากใน 1 ปีแรก

การติดตามกลุ่มสัมผัสมากเพื่อตรวจความสมบูรณ์ของเลือด (CBC) ทุก 3 เดือน และ ตรวจ SGOT, SGPT และ Creatinine เมื่อครบ 1 ปี พบว่า เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2556 ติดตามได้ 312 ราย (ร้อยละ 23.94) เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557 ติดตามได้ 131 ราย (ร้อยละ 10.05) เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2557 ติดตามได้ 92 ราย

(ร้อยละ 7.06) และ เดือนสิงหาคม พ.ศ. 2557 ติดตามได้ 100 ราย (ร้อยละ 7.67) ผลการตรวจพบภาวะโลหิตจาง ร้อยละ 10.59 ในเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2556 และ ร้อยละ 12.5 ร้อยละ 6.87 ร้อยละ 13.04 และร้อยละ 6.00 ตามลำดับ Creatinine จากผิดปกติร้อยละ 0.15 เป็นไม่พบผิดปกติ SGOT จากผิดปกติร้อยละ 29.93 เป็นร้อยละ 25.00 SGPT จากผิดปกติร้อยละ 22.95 เป็นร้อยละ 35.00

ตารางที่ 8 ผลการตรวจสุขภาพกลุ่มผู้สัมผัสมาก 1 ปี

ผลการตรวจสุขภาพ	ส.ค.2556 (N=1,303)		พ.ย.2556 (N=312)		ก.พ.2557 (N=131)		พ.ค.2557 (N=92)		ส.ค.2557 (N=100)	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
ภาวะโลหิตจาง ¹	138	10.59	39	12.5	9	6.87	12	13.04	6	6.00
Creatinine > 1.5 mg/dL	2	0.15	0	0	0	0	0	0	0	0.00
SGOT ≥ 35 IU/L	390	29.93	0	0	0	0	0	0	25	25.00
SGPT ≥ 35 IU/L	299	22.95	0	0	0	0	0	0	35	35.00

หมายเหตุ ¹ภาวะโลหิตจาง เพศชาย Hb <13 gm% เพศหญิง Hb <12 gm%

9. การจัดระบบติดตามการตรวจสุขภาพ

ผู้สัมผัส

เนื่องจากผู้เข้าช่วยเก็บก้น้ำมันดิบและพื้นฟูมาจากหลายหน่วยงาน โดยเฉพาะกลุ่มทหารเกณฑ์ซึ่งหลังปลดประจำการต้องกลับต่างจังหวัด การนัดมาตรวจที่จังหวัดระยองอาจไม่สะดวก ดังนั้นจึงได้ประสานงานและจัดระบบนัดให้ผู้สัมผัสสามารถตรวจที่หน่วยบริการสาธารณสุขของรัฐได้ทั่วประเทศ โดยออกบัตรประจำตัวผู้สัมผัสซึ่งมีรายละเอียดการนัดและรายการตรวจตามกลุ่มผู้สัมผัส ได้แก่ กลุ่มสัมผัสมาก สัมผัสปานกลาง และสัมผัสน้อย ซึ่งผู้สัมผัสสามารถนำไปยื่นที่หน่วยบริการสาธารณสุขใกล้บ้านซึ่งจะได้รับบริการตรวจสุขภาพตามกำหนด และหน่วยบริการจะเรียกเก็บเงินค่าตรวจมาที่สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดระยอง ซึ่งจะส่งข้อมูลต่อไปยังบริษัทต้นเหตุของน้ำมันดิบรั่วเพื่อจ่ายเงินให้หน่วยบริการ

วิจารณ์

น้ำมันดิบ (crude oil) ประกอบด้วยสารกลุ่มไฮโดรคาร์บอน (hydrocarbons) กำมะถัน (sulfur) และโลหะหนัก สัดส่วนขององค์ประกอบมีความแตกต่างกันขึ้นกับแหล่งน้ำมันดิบ การสัมผัสมี

ผลกระทบต่อสุขภาพระยะเฉียบพลัน^{1,2,3} เช่น ระบายเคืองเยื่อและทางเดินหายใจ ทำให้เกิดอาการแสบตา แสบจมูก แสบคอ ไอ เกิดการอักเสบของปอด ซึ่งเกิดจากไอ้้ำมันมีปฏิกิริยากับแสงแดด (photochemical activity) ทำให้เกิดโอโซน (ozone) ทำให้ระคายเคืองทางเดินหายใจ และกระตุ้นให้เกิดภาวะหอบหืด^{4,5} ผลต่อประสาทส่วนกลาง เช่น เวียนศีรษะ มึนงง ซึม หมดสติ เสียชีวิต และมีผลต่อการทำงานของตับและไต เกิดภาวะตับอักเสบ และไตวาย นอกจากนี้ในน้ำมันดิบยังมีสารก่อเกิดมะเร็งที่สำคัญ ได้แก่ เบนซีน (benzene) ซึ่งพบในน้ำมันดิบ ร้อยละ 1-6 และ Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs) สารทั้ง 2 ชนิดนี้ทำให้มีความเสี่ยงต่อการเป็นมะเร็งสูงขึ้นโดยจัดอยู่ในกลุ่ม 1 ตามการจำแนกของ International Agency for Research on Cancer (IARC)^{6,7} สารเบนซีนมีความสัมพันธ์กับการเกิดมะเร็งในระบบโลหิต โดยเฉพาะมะเร็งเม็ดเลือดขาวชนิด acute myelogenous leukemia และ acute non-lymphocytic leukemia ส่วนสาร PAH มีความสัมพันธ์กับการเกิดมะเร็งผิวหนัง และมะเร็งปอด⁹

ผู้เข้าร่วมเก็บก้นสารเคมีส่วนใหญ่เป็นทหาร

และพนักงานสถานประกอบการ (ร้อยละ 79.24) และมีอายุ 21 ถึง 50 ปี (ร้อยละ 90.92) ซึ่งเป็นกลุ่มคนที่น่าจะมีสุขภาพดี แต่ยังมีกลุ่มที่ไม่ได้เข้าร่วมโครงการเฝ้าระวัง เช่น ผู้สื่อข่าว ผู้สังเกตการณ์ เป็นต้น ซึ่งไม่ทราบจำนวนที่แน่นอน ผู้เข้าร่วมมีประวัติโรคที่ควรระวังในการทำงาน เช่น ความดันโลหิตสูง หอบหืด โลหิตจาง และโรคตับ ร้อยละ 5.03, 1.90, 1.69 และ 0.97 ตามลำดับ ซึ่งผู้ที่เป็นโรคเหล่านี้ควรถูกคัดกรองก่อนเข้าทำงานเพื่อจัดให้ทำงานในจุดที่เหมาะสมโดยไม่เพิ่มความเสี่ยงที่อาจทำให้โรครุนแรงขึ้น อาการของผู้สัมผัสส่วนใหญ่เป็นอาการของการระคายเคืองโดยพบอาการแสบจมูกทุกราย มีอาการเวียนศีรษะ แสบตา แสบคอ มีน้ำมูก หายใจไม่สะดวก ร้อยละ 15.69, 12.37, 7.31, 6.48 และ 6.06 ตามลำดับ พบผู้สัมผัสมากปานกลาง และน้อย ร้อยละ 54.09, 21.83 และ 24.08 การกำหนด วันที่ 28 กรกฎาคม ถึงวันที่ 2 สิงหาคม พ.ศ. 2556 เป็นช่วงสัมผัสมากเนื่องจากเป็นช่วงที่มีคราบน้ำมันปริมาณมากให้เห็นชัดเจน และได้กลิ่นรุนแรง

กลุ่มผู้สัมผัสมากป้องกันตนเองโดยสวมชุดรองเท้า ถุงมือ และหน้ากากป้องกันสารเคมีเพียงร้อยละ 72.34, 65.58, 52.29 และ 42.13 ตามลำดับ ในการรับอุบัติเหตุสารเคมีกลุ่มผู้สัมผัสมากควรสวมเครื่องป้องกันครบเพื่อป้องกันการสัมผัสทางผิวหนัง ตา การหายใจ ปัญหานี้อาจเกิดจากการขาดความตระหนักโดยขาดการชี้แจงให้ทราบก่อนเข้าปฏิบัติงาน และยังไม่สามารถจัดหาอุปกรณ์สนับสนุนได้อย่างเพียงพอและทันเวลา เนื่องจากเหตุการณ์เกิดอย่างรวดเร็วและมีผู้เข้าช่วยเหลือจำนวนมาก นอกจากนี้กลุ่มผู้สัมผัสมากยังละเลยพฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงาน เช่น การอาบน้ำก่อนกลับบ้าน การทำความสะอาด

ร่างกาย การถอดชุดและอุปกรณ์ป้องกัน การรับประทานอาหารหรือสูบบุหรี่ระหว่างทำงาน การล้างมือ เป็นต้น ซึ่งส่วนหนึ่งเกิดจากความไม่พร้อมเรื่องสถานที่ ความไม่เข้าใจ และไม่ตระหนักถึงอันตรายที่อาจจะเกิดขึ้น

การทำงานของตับ (SGOT และ SGPT) ในกลุ่มสัมผัสมากผิดปกติมากกว่ากลุ่มสัมผัสน้อยอย่างมีนัยสำคัญ (PR=2.80, 95%CI=2.18-3.59 และ PR=1.68, 95% CI=1.34-2.12) ส่วนภาวะโลหิตจางและความผิดปกติของไต ยังไม่พบความสัมพันธ์เนื่องจากความผิดปกติดังกล่าวเป็นความผิดปกติที่เกิดจากผลกระทบระยะยาว หรือต้องสัมผัสที่ความเข้มข้นสูงมากจึงจะพบความผิดปกติให้เห็นทันที การติดตามตรวจผู้สัมผัสมากเพื่อครบ 1 ปี ได้เพียง ร้อยละ 7.67 ทั้งนี้เกิดจากกลุ่มทหารเกณฑ์ซึ่งต้องปลดประจำการกลับภูมิลำเนาซึ่งอยู่ต่างจังหวัด แม้ว่าจะมีระบบติดตามโดยการให้บัตรประจำตัวที่สามารถยื่นเพื่อรับบริการได้ทุกสถานบริการสุขภาพของรัฐโดยผู้สัมผัสไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายโดยผู้ให้บริการสามารถเรียกเก็บมาที่สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดระยอง แต่ก็มีผลการตรวจและเรียกเก็บกลับมาไม่มาก งานวิจัยนี้มีข้อจำกัดของการศึกษา ได้แก่

1. การเก็บรวบรวมตัวอย่างโลหิตไม่สามารถดำเนินการได้ทันทีหลังทำงานในแต่ละวัน เนื่องจากมีข้อจำกัดเรื่องบริหารจัดการในพื้นที่ที่ต้องการความสะดวกและรวดเร็วในการเก็บกู้คราบน้ำมัน ดังนั้นข้อมูลผลการตรวจโลหิตอาจไม่ได้บอกพยาธิสภาพที่แท้จริงขณะปฏิบัติงาน

2. การซักประวัติอาจไม่ได้ทำทันทีหลังจากเลิกทำงานในแต่ละวัน เนื่องจากข้อมูลในแบบสอบถามมีมากอาจทำให้รบกวนการปฏิบัติงานในพื้นที่จึงต้องทำการสัมภาษณ์ภายหลังอาจ

เกิดปัญหาเรื่องความจำ (recall bias)

3. การจำแนกกลุ่มสัมผัสมีข้อจำกัด เนื่องจากใช้นิยามตามลักษณะกิจกรรม พื้นที่ทำงาน และเวลาสัมผัส ไม่ได้ตรวจวัดระดับการสัมผัสรายบุคคล นอกจากนี้ยังมีความหลากหลายของกิจกรรม ระยะเวลาทำงานที่ไม่เท่ากัน เป็นต้น และมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติม คือ

1. กำหนดพื้นที่ทำงานตามความเสี่ยง จัดทำระบบคัดกรองและลงทะเบียนเข้าและออกจากพื้นที่ เพื่อลดการเข้าพื้นที่เสี่ยงโดยไม่จำเป็น และป้องกันผู้มีความเสี่ยงด้านสุขภาพเข้าพื้นที่เสี่ยง เช่น หอบหืด ความดันโลหิตสูง ให้ความรู้เรื่อง ความเสี่ยง การป้องกัน การดูแลตนเอง เป็นต้น ให้สวมใส่ชุดและอุปกรณ์ป้องกันที่เหมาะสมก่อนเข้าพื้นที่

2. เนื่องจากติดตามตรวจสอบสุขภาพเมื่อครบ 1 ปี สามารถติดตามได้น้อย ดังนั้นการติดตามตรวจสอบสุขภาพเมื่อครบกำหนด 5 ปี จึงอาจน้อยลงไปอีก นอกจากการติดตามโดยใช้โทรศัพท์และจดหมายแล้ว อาจต้องใช้การเฝ้าระวังในระบบปกติช่วย โดยติดตามการเจ็บป่วยที่มีการลงทะเบียนตามระบบปกติ เช่น การใช้ข้อมูลจากทะเบียนมะเร็งของสถาบันมะเร็งแห่งชาติ หรือศูนย์มะเร็งในพื้นที่เพื่อติดตามว่ามีผู้ป่วยมะเร็ง เช่น มะเร็งเม็ดเลือดขาว มะเร็งปอด อยู่ในกลุ่มสัมผัสหรือไม่

3. การรับอุบัติเหตุสารเคมีขนาดใหญ่ สถานประกอบการที่เป็นต้นเหตุมักมีบุคลากรที่มีความชำนาญเรื่องการระงับภัย การเก็บกู้สารเคมี ชุด และอุปกรณ์ป้องกันตนเองไม่เพียงพอ ต้องใช้ศักยภาพของสถานประกอบการอื่นๆเข้ามาช่วยเหลือ ดังนั้นจึงควรสร้างเครือข่ายช่วยเหลือซึ่งกันและกันระหว่างสถานประกอบการ โดยจัดทำฐานข้อมูลทรัพยากร เช่น ผู้เชี่ยวชาญ บุคลากร ชุด

อุปกรณ์ป้องกันตนเอง เป็นต้น และพัฒนาเรื่องการสื่อสารและการบริหารจัดการทรัพยากรเพื่อเอื้ออำนวยต่อการรับอุบัติเหตุขนาดใหญ่

4. สถานประกอบการด้านปิโตรเคมีมีการอบรมเจ้าหน้าที่เรื่องการรับอุบัติเหตุสารเคมีเป็นประจำ แต่บุคลากรของรัฐหรืออาสาสมัคร เช่น อาสาสมัครป้องกันภัยฝ่ายพลเรือน (อปพร.) ยังไม่มีการอบรมให้ความรู้ในเรื่องดังกล่าว ควรมีการอบรมกลุ่มดังกล่าวเป็นประจำ และเมื่อเกิดอุบัติเหตุขึ้นก็ต้องมีการให้ความรู้ก่อนเข้าปฏิบัติงานเพื่อจะได้ปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ ศ.ดร.นพ.พรชัย สิทธิศรัณย์กุล หัวหน้าภาควิชาเวชศาสตร์ป้องกันและสังคม คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ดร.พญ.ฉันทนา ผดุงทศ สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม นพ.อดุลย์ บัณฑิตกุล และ นพ.กิติพงษ์ พนมยงค์ กลุ่มศูนย์การแพทย์เฉพาะทางด้านอาชีวเวชศาสตร์ และเวชศาสตร์สิ่งแวดล้อม โรงพยาบาลนพรัตนราชธานี ที่ให้ข้อคิดเห็นและเสนอแนะในการจัดทำและพัฒนาแนวทางเฝ้าระวังสุขภาพกลุ่มผู้ร่วมเก็บกู้คราบน้ำมันและฟื้นฟูสภาพแวดล้อม และให้ข้อคิดเห็นและเสนอแนะในการวิเคราะห์ข้อมูลจัดทำเอกสารวิชาการ

เอกสารอ้างอิง

1. Lyons RA, Temple JM, Evans D, Fone DL, Palmer SR. Acute health effects of the Sea Empress oil spill. J Epidemiol Community Health 1999;53:306-10.

2. Suárez B, Lope V, Pérez-Gómez B, et al. Acute health problems among subjects involved in the cleanup operation following the Prestige oil spill in Asturias and Cantabria (Spain). *Environ Res* 2005;99: 413-24.
3. Janjua NZ, Kasi PM, Nawaz H, et al. Acute health effects of the Tasman Spirit oil spill on residents of Karachi, Pakistan. *BMC Public Health* 2006;6:84.
4. Eggleston PA. The environment and asthma in US inner cities. *Chest* 2007; 132:Suppl: 782S-788S.
5. Leikauf GD. Hazardous air pollutants and asthma. *Environ Health Perspect* 2002;110: Suppl:505-26.
6. International Agency for Research on Cancer (IARC). IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogen Risks to Humans. Chemical Agents and Related Occupations: A review of human carcinogens, Volume 100 F, 2012 [เข้าถึงเมื่อวันที่ 5 มกราคม 2558]. เข้าถึงได้จาก <http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol100F/mono100F.pdf>
7. International Agency for Research on Cancer (IARC). IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogen Risks to Humans. Occupational Exposures in Petroleum Refining Crude Oil and Major Petroleum Fuels, Volume 45, 1989 [เข้าถึงเมื่อวันที่ 8 มีนาคม 2558]. เข้าถึงได้จาก <http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol45/mono45.pdf>
8. Goldstein BD, Witz G. Benzene. In: Lippmann M, eds. Environmental toxicants: human exposures and their health effects. 3rd ed. Hoboken, NJ: John Wiley, 2009:459-98.
9. Department of Health and Human Services, Public Health Service. Toxicological profile for polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs). Atlanta: Agency for Toxic Substances and Disease Registry, 2010. [เข้าถึงเมื่อวันที่ 5 มกราคม 2558]. เข้าถึงได้จาก <http://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp69.pdf>.