

# ความเสี่ยงสุขภาพของเจ้าหน้าที่จากการใช้ สารเคมีอันตรายในห้องปฏิบัติการของ ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 3 นครสวรรค์

ราเมศ กรณีย์ อนุสรณ์ ดิษฐสุวรรณ และศิริพร ป้อมไย

ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 3 นครสวรรค์ อำเภอเมือง นครสวรรค์ 60000

**บทคัดย่อ** ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อสุขภาพของคนไทยจากสภาพแวดล้อมที่มีการปนเปื้อนสารเคมีและสารก่อมะเร็งเพิ่มมากขึ้น ได้ศึกษาความเสี่ยงสุขภาพของเจ้าหน้าที่จากการใช้สารเคมีอันตรายในห้องปฏิบัติการของศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 3 นครสวรรค์ เพื่อเป็นการป้องกันและเฝ้าระวังสุขภาพของเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการได้สัมผัสสารเคมีอันตรายในห้องปฏิบัติการและไม่ได้สัมผัสสารเคมีอันตรายในห้องปฏิบัติการรวมถึงเพื่อให้ทราบถึงความเสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็ง ในปี พ.ศ. 2555 ได้ศึกษาโดยการเจาะเลือดเจ้าหน้าที่ จำนวน 37 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มได้สัมผัสสารเคมีอันตรายในห้องปฏิบัติการ จำนวน 20 คน (ร้อยละ 54) และกลุ่มไม่ได้สัมผัสสารเคมีอันตรายในห้องปฏิบัติการ จำนวน 17 คน (ร้อยละ 46) พบว่า การตรวจค่าความสมบูรณ์ของเลือด (Complete Blood Count: CBC) ในรายการตรวจทั้งหมดอยู่ในช่วงปกติ และค่าเฉลี่ย ความถี่การเกิดไมโครนิวเคลียสจากเซลล์เม็ดเลือดขาวของกลุ่มไม่ได้สัมผัสสารเคมีอันตรายในห้องปฏิบัติการสูงกว่ากลุ่มได้สัมผัสสารเคมีอันตรายในห้องปฏิบัติการ (mean  $\pm$  SD) เท่ากับ  $2.47 \pm 1.56$  cell/1,000 BN cell และ  $1.35 \pm 1.87$  cell/1,000 BN cell ตามลำดับ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) ซึ่งค่าความถี่การเกิดไมโครนิวเคลียสจากเซลล์เม็ดเลือดขาวของทั้งสองกลุ่มไม่เกินค่าปกติของความถี่การเกิดไมโครนิวเคลียส คือ อยู่ในช่วง 0-5 cell/1,000 BN cell อย่างไรก็ตามกลุ่มไม่ได้สัมผัสสารเคมีอันตรายในห้องปฏิบัติการแต่มีค่าเฉลี่ยความถี่การเกิดไมโครนิวเคลียสสูง อาจเนื่องจากการได้รับสัมผัสจากปัจจัยอื่น เช่น สัมผัสสารเคมีทางอ้อม การดื่มแอลกอฮอล์ การสูบบุหรี่ การได้รับสารตะกั่วจากการทาสีอาคาร บ้านเรือน จากกรรมพันธุ์ การได้รับสารเคมีที่เป็นพิษในการก่อมะเร็ง สารที่มีพิษต่อการทำลายเซลล์ หรือการได้รับรังสีจากการเอกซเรย์ ข้อมูลที่ได้เป็นประโยชน์สำหรับเจ้าหน้าที่ในการเฝ้าระวังและป้องกันตัวเองต่อการได้สัมผัสสารเป็นพิษทั้งทางตรงและทางอ้อม ซึ่งหน่วยงานควรมีการเฝ้าระวังอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้ค่าความถี่การเกิดไมโครนิวเคลียสและการตรวจค่าความสมบูรณ์ของเลือด (Complete Blood Count: CBC) เป็นพารามิเตอร์ในการตรวจติดตามการเกิดมะเร็ง (Cancer Risk Biomarker) ได้

Accepted for publication, 22 September 2015

## บทนำ

ปัจจุบันมีการนำเข้าสู่สารเคมีอันตรายเข้ามาใช้ในประเทศไทยเป็นปริมาณที่มากขึ้นทุกปี สารเคมีอันตรายเมื่อมีการใช้และสัมผัสเป็นเวลานาน ๆ อาจก่อให้เกิดโรคต่าง ๆ ตามมา เช่น เกิดโรคมะเร็งผิวหนัง และการผิดปกติของเซลล์ในร่างกายและก่อกลายพันธุ์เป็นเซลล์ชนิดร้ายได้ ห้องปฏิบัติการที่มีการใช้สารเคมีอันตรายนั้นน่ามีความเสี่ยงต่อการเกิดความผิดปกติดังกล่าว<sup>(1)</sup> การทำลายสารพันธุกรรมหรือดีเอ็นเอ (DNA damage) ภายในเซลล์อาจเกิดจากการได้รับอันตรายจากปัจจัยทางกายภาพ (physical agent) ได้แก่ รังสี แสงอัลตราไวโอเลต และปัจจัยทางเคมี (chemical agent) ได้แก่ สารพิษที่มีผลต่อดีเอ็นเอ (genotoxin) รวมทั้งสารก่อกลายพันธุ์ (mutagens) เป็นสาเหตุสำคัญของการเปลี่ยนแปลงสารพันธุกรรมในนิวเคลียส และมีผลโดยตรงต่อความผิดปกติหรือการถูกทำลายของสารพันธุกรรม<sup>(2)</sup> ประกอบกับมีรายงานการศึกษาในต่างประเทศพบว่าการทำงานในห้องปฏิบัติการที่ต้องสัมผัสสารเคมีอันตราย สารรังสีในระดับต่ำ ๆ เป็นเวลานาน ถ้าไม่มีความระมัดระวังในการจัดการสิ่งแวดล้อมการทำงานที่ปลอดภัย ผู้ที่ได้รับสัมผัสมีโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งสูง<sup>(3)</sup>

การดื่มแอลกอฮอล์ยังเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งด้วยดังที่ The National Institutes of Public Health ของประเทศเดนมาร์ก ได้ทำการศึกษาพฤติกรรมการใช้ชีวิตของประชากรชายชาวเดนมาร์ก จำนวน 30,000 คน พบว่าผู้ชายที่ดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์มากกว่าวันละ 2 แก้ว ทุกวัน จะมีความเสี่ยงต่อโรคมะเร็งลำไส้ใหญ่ส่วนปลาย (Rectal cancer) มากกว่าผู้ที่ไม่ดื่มสามเท่า และผู้หญิงที่ดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์วันละครึ่งแก้วทุกวันจะมีความเสี่ยงต่อโรคมะเร็งเต้านมมากกว่าผู้หญิงทั่วไป 6 เปอร์เซ็นต์ ส่วนผู้หญิงที่ดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์มากกว่าวันละ 2 แก้วทุกวัน จะมีความเสี่ยงต่อโรคมะเร็งเต้านมมากกว่าผู้หญิงทั่วไป 21 เปอร์เซ็นต์ และ The American Cancer Society รายงานว่าในจำนวนผู้ที่ไม่สูบบุหรี่ และเสียชีวิตจากโรคมะเร็งปอดนั้น มีผู้ที่สูดควันบุหรี่มือสองเป็นจำนวนถึง 3,000 คน และผู้ที่ได้รับสารพิษที่ตกค้างจากควันบุหรี่ในสิ่งแวดล้อม เช่น เส้นผม เสื้อผ้า ผง และเฟอร์นิเจอร์ ก็มีความเสี่ยงที่จะได้รับสารเคมีและสารก่อมะเร็ง โดยเฉพาะสารตะกั่วมากเช่นเดียวกับบุหรี่มือสอง นอกจากนี้สารเคมีในผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดในบ้านยังส่งผลเสียต่อร่างกายด้วย ดังผลการศึกษาที่ตีพิมพ์ในวารสาร Occupational and Environmental Medicine ที่พบว่าสารเคมีจากผลิตภัณฑ์ในครัวเรือนนั้นมีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคมะเร็งเม็ดเลือดขาวในเด็ก<sup>(4)</sup>

การตรวจสอบความเป็นพิษต่อสารพันธุกรรมในสิ่งมีชีวิตหรือการประเมินความเสียหายที่เกิดจากความผิดปกติของโครโมโซม (chromosome aberration) เมื่อสารเคมีที่มีความเป็นพิษต่อสารพันธุกรรมเข้าสู่เซลล์ในร่างกาย โดยใช้การทดสอบไมโครนิวเคลียส (micronucleus test) ซึ่งชิ้นส่วนของโครโมโซมที่เกิดการแตกหักได้รับความเสียหายและไม่สามารถรวมตัวเป็น daughter nuclei จึงเกิดเป็นไมโครนิวเคลียส (micronucleus) ที่มีขนาดเล็กกว่านิวเคลียสหลักอยู่ในเซลล์ ซึ่งถูกนำมาใช้เป็น Biomarker (Marker of early effect)<sup>(5, 6)</sup> สำหรับเซลล์เม็ดเลือดขาวที่มีการแตกตัวของนิวเคลียส ความถี่การเกิดไมโครนิวเคลียสมีค่าปกติอยู่ในช่วง 0-5 cell/1,000 BN cell<sup>(7)</sup> นอกจากนี้การตรวจค่าความสมบูรณ์ของเลือด (Complete Blood Count; CBC) ทางโลหิตวิทยา ก็เป็นส่วนสำคัญอีกอย่างหนึ่งในการตรวจขั้นพื้นฐานที่ใช้ในการบ่งชี้สุขภาพเริ่มต้นของอาสาสมัครได้<sup>(8)</sup> โดยการตรวจ CBC ประกอบด้วย การตรวจนับจำนวนเซลล์เม็ดเลือดขาว (White blood cell count; WBC) การตรวจปริมาณฮีโมโกลบิน (Haemoglobin) การตรวจปริมาณเม็ดเลือดแดงอัดแน่น (Haematocrit; Hct) การนับแยกชนิดของเซลล์เม็ดเลือดขาว (White blood cell differentiation) การตรวจดูสัณฐานวิทยาหรือลักษณะรูปร่างของเซลล์เม็ดเลือดแดง (Red blood cell morphology) และคาดการณ์จำนวนเกล็ดเลือด (Platelet estimation) รวมถึงความผิดปกติของเกล็ดเลือด<sup>(9)</sup>

จากการศึกษาความเสียหายระดับดีเอ็นเอและระดับเซลล์ โดยวิธีโคเมทแอสเสย์และไมโครนิวเคลียสจากเซลล์เม็ดเลือดขาวและตรวจวัดไมโครนิวเคลียสจากเซลล์เยื่อบุกระพุ้งแก้มของเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องในห้องปฏิบัติการ

ที่มีการใช้สารเคมีอันตรายของกลุ่มงานพิษวิทยาและชีวเคมี สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ พบว่า ค่าเฉลี่ยความถี่ของการเกิดไมโครนิวเคลียสจากเซลล์เม็ดเลือดขาวของเจ้าหน้าที่ เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่ปฏิบัติงานเกี่ยวข้องกับสารเคมีอันตรายกับกลุ่มที่ไม่ได้เกี่ยวข้องกับสารเคมีอันตรายมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) กล่าวคือ กลุ่มที่ปฏิบัติงานเกี่ยวข้องกับสารเคมีอันตรายมีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็งมากกว่ากลุ่มที่ไม่เกี่ยวข้องกับสารเคมีอันตราย<sup>(8)</sup>

ผู้ศึกษาวิจัยจึงได้ทำการศึกษาความเสี่ยงสุขภาพของเจ้าหน้าที่จากการใช้สารเคมีอันตรายในห้องปฏิบัติการของศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 3 นครสวรรค์ เพื่อเป็นการป้องกันและเฝ้าระวังสุขภาพของเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการได้สัมผัสสารเคมีอันตรายในห้องปฏิบัติการและไม่ได้สัมผัสสารเคมีอันตรายในห้องปฏิบัติการ รวมถึงเพื่อให้ทราบถึงความเสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็ง

## วัสดุและวิธีการ

### ตัวอย่าง

ดำเนินการในปี พ.ศ. 2555 ตัวอย่างเลือดที่เจาะจากเจ้าหน้าที่ของศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 3 นครสวรรค์ จำนวน 37 คน โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มได้สัมผัสสารเคมีอันตรายในห้องปฏิบัติการ จำนวน 20 คน คือ เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ และกลุ่มไม่ได้สัมผัสสารเคมีอันตรายในห้องปฏิบัติการ จำนวน 17 คน คือ เจ้าหน้าที่ที่ไม่ได้ปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการ เช่น เจ้าหน้าที่ฝ่ายบริหารทั่วไป เจ้าหน้าที่กลุ่มพัฒนาคุณภาพและวิชาการ เป็นต้น

ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ เจ้าหน้าที่ของศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 3 นครสวรรค์ ได้ยินยอมเข้าร่วมโครงการทั้งสองกลุ่ม และทั้งสองกลุ่มจะต้องเป็นเพศชายหรือเพศหญิงที่มีอายุระหว่าง 20-60 ปี ไม่มีโรคประจำตัว ได้แก่ โรคตับ โรคกระเพาะ โรคภูมิแพ้ โรคระบบทางเดินหายใจ โรคเลือด และไม่ได้รับการถ่ายยาฟรังก์ในช่อง 6 เดือนที่ผ่านมา

### เครื่องมือและอุปกรณ์

pH meter ผลิตภัณฑ์ของ Mettler Toledo, Aerobic incubator และ Water bath ผลิตภัณฑ์ของ Memmert, Vortex mixer ผลิตภัณฑ์ของ Vortex - Genie, Centrifuge ผลิตภัณฑ์ของ Hettich, autoclave ผลิตภัณฑ์ของ Tomy digital, Safety cabinet class II ผลิตภัณฑ์ของ Esco, Analytical Balance ผลิตภัณฑ์ของ Sartorius, กล้องจุลทรรศน์ ผลิตภัณฑ์ของ Nikon กำลังขยาย 100 x Light Microsone

### อุปกรณ์ทั่วไป

ขวดเลี้ยงเซลล์แบบ disposable หรือ reusable พร้อมจุกยางหรือฝาปิด, หลอดเก็บตัวอย่างเลือด (sterile lithium heparinized tube) ขนาด 4 และ 10 มิลลิลิตร, เข็มเจาะเลือด เบอร์ 22-23 พร้อม syringe ขนาด 10-12 มิลลิลิตร, tank แก้วพร้อมฝาปิดสำหรับย้อมสไลด์และแผ่นสไลด์ชนิดรีมผ้า และ cellulose nitrate filter membrane ที่มี pore size 0.2 ไมครอน

### สารเคมีและอาหารเลี้ยงเซลล์

สารเคมีทุกชนิดเป็น AR grade ประกอบด้วย Methanol, Hydrochloric acid และ Disodium hydrogenphosphate ผลิตภัณฑ์ของ Carlo Erba, Potassium chloride, Potassium dihydrogenphosphate,

Glacial acetic acid และ Feulgen stain ผลิตภัณฑ์ของ Merck, Sodium hydroxide ผลิตภัณฑ์ของ J.T. Baker, Formaldehyde ผลิตภัณฑ์ของ Lab Scan, Penicillin ผลิตภัณฑ์ของ Sandoz, Streptomycin ผลิตภัณฑ์ของ X-GEN, Ultra pure water, RPMI 1640 Medium ที่มี L-glutamine และไม่มี sodium bicarbonate, Phytohemagglutinin (M form) และ Fetal bovine serum ผลิตภัณฑ์ของ Gibco, Mitomycin C ผลิตภัณฑ์ของ Bedford, Cytochalasin B และ L-glutamine G 7513 ผลิตภัณฑ์ของ Sigma

#### วิธีเตรียมสารละลายและอาหารเลี้ยงเซลล์

**Hypotonic solution** หรือ 0.075 M potassium chloride ละลาย potassium chloride 2.81 กรัม ด้วย ultra pure water 500 มิลลิลิตร

**1 N Hydrochloric acid** เจือจาง hydrochloric acid 17 มิลลิลิตร ด้วย ultra pure water 200 มิลลิลิตร

**1 N Sodium hydroxide** ละลาย sodium hydroxide 8 กรัม ด้วย ultrapure water 200 มิลลิลิตร

**Fixative reagent** เตรียมสารละลายผสมของ methanol 15 มิลลิลิตร acetic acid 5 มิลลิลิตร เตรียมใช้ทันทีภายใน 1 วัน

**RPMI 1640 Medium** ที่มี L-glutamine และไม่มี sodium bicarbonate ละลาย RPMI 1640 1 ชอง ด้วย ultrapure water 1 ลิตร ปรับ pH ให้ได้ 7.2 ด้วย 1 N hydrochloric acid และ 1 N sodium hydroxide และทำการฆ่าเชื้อโดยการกรองผ่านกระดาษกรอง cellulose nitrate filter membrane เก็บใส่ตู้เย็น 4-8 องศาเซลเซียส

**Phytohemagglutinin solution** ละลาย Phytohemagglutinin ในรูป lyophilized ด้วย ultra pure water ที่ผ่านการฆ่าเชื้อ 10 มิลลิลิตร หรือเตรียมและเก็บตามคำแนะนำข้างภาชนะบรรจุ

**Mitomycin C solution** ละลาย Mitomycin C 2 มิลลิกรัม ด้วย ultrapure water ที่ผ่านการฆ่าเชื้อ 5 มิลลิลิตร ในขวดแก้วสีชา จะได้ความเข้มข้นของ stock solution 0.4 ไมโครกรัมต่อมิลลิกรัม และเจือจางให้ได้ความเข้มข้น 0.5 ไมโครกรัมต่อมิลลิกรัม

**Cytochalasin B solution** ละลาย Cytochalasin B 5 มิลลิกรัม ด้วย ultrapure water ที่ผ่านการฆ่าเชื้อ 5 มิลลิลิตร ได้ความเข้มข้น 1 มิลลิกรัมต่อมิลลิกรัม

**Fetal bovine serum** เตรียมและเก็บตามคำแนะนำข้างภาชนะบรรจุ

**Penicillin** เตรียมและเก็บตามคำแนะนำข้างภาชนะบรรจุ โดยอัตราส่วนที่ใช้ 100 Units/มิลลิลิตร

**Streptomycin** เตรียมและเก็บตามคำแนะนำข้างภาชนะบรรจุ โดยอัตราส่วนที่ใช้ 100 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร

อาหารเลี้ยงเซลล์ ประกอบด้วย RPMI 1640 Medium 4 มิลลิลิตร, fetal bovine serum 1 มิลลิลิตร, penicillin 100 ไมโครลิตร, streptomycin 100 ไมโครลิตร, phytohemagglutinin 100 ไมโครลิตร

#### วิธีการทดสอบ

การทดสอบไมโครนิวเคลียส (micronucleus test) คือ การตรวจวัดความเป็นพิษระดับเซลล์ของเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์โดยนำเลือดจากอาสาสมัครทั้ง 2 กลุ่ม คนละ 0.5 มิลลิลิตร ใส่ในขวดเลี้ยงเซลล์ที่มีอาหารเลี้ยงเซลล์อยู่ภายใน จากนั้นนำไป incubate ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 72 ชั่วโมง เมื่อถึงเวลาชั่วโมงที่ 44 เติม cytochalasin B solution จำนวน 30 ไมโครลิตร และ incubate ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส จนครบ 72 ชั่วโมง จากนั้น harvest cells โดยทำเซลล์ให้บวมด้วย hypotonic solution จำนวน 10 มิลลิลิตร ตามด้วยการใช้

fixative solution จำนวน 5 มิลลิลิตร เพื่อสกัดแยกเซลล์ออกมา นำเซลล์ที่ได้หยดลงแผ่นสไลด์ที่สะอาดและแห้ง และนำไปย้อมด้วย feulgen stain นาน 10 นาที ทิ้งไว้ให้แห้งที่อุณหภูมิห้องก่อนนำไปวิเคราะห์ผลด้วยกล้องจุลทรรศน์ วิเคราะห์จำนวน micronuclei ใน binucleate cell จำนวน 1,000 เซลล์

**การควบคุมคุณภาพ** การทดสอบไมโครนิวเคลียส (micronucleus test) ต้องทำ 2 ซ้ำ ทุกตัวอย่าง และต้องทำ positive control โดยการเติม mitomycin C solution ความเข้มข้น 0.5 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร จำนวน 0.5 มิลลิลิตร ลงในขวดเลี้ยงเซลล์ที่เตรียมไว้ในหัวข้อวิธีทดสอบ ซึ่งเป็นขวดเลี้ยงเซลล์ที่มีตัวอย่างเลือด ซึ่งเลือกจากตัวอย่างเลือดที่ต้องการทดสอบมาทำ โดยเติมที่เวลา 24 ชั่วโมงก่อน harvest cells

**การตรวจค่าความสมบูรณ์ของเลือด** (Complete Blood Count: CBC) ของอาสาสมัครประกอบด้วย การตรวจนับจำนวนเซลล์เม็ดเลือดขาว (White blood cell count; WBC count) การนับจำนวนเม็ดเลือดแดง (Red Blood Cell Count; RBC) การตรวจปริมาณฮีโมโกลบิน (Haemoglobin) การตรวจปริมาณเม็ดเลือดแดงอัดแน่น (Haematocrit; Hct) การตรวจจำนวนเกล็ดเลือด (Platelet estimation) และความผิดปกติของเกล็ดเลือด ได้แก่ Lymphocyte, Eosinophils, Monocytes, Basophils, MCV และ MCH เป็นต้น โดยการนำส่งเลือดตรวจ ณ โรงพยาบาลอุทัยธานี จังหวัดอุทัยธานี

**การวิเคราะห์ข้อมูล** โดยใช้โปรแกรม SPSS เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยความถี่การเกิดไมโครนิวเคลียสจากเซลล์เม็ดเลือดขาวระหว่างกลุ่มได้สัมผัสสารเคมีอันตรายในห้องปฏิบัติการและกลุ่มไม่ได้สัมผัสสารเคมีอันตรายในห้องปฏิบัติการ

## ผล

กลุ่มตัวอย่างเป็นเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานของศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 3 นครสวรรค์ จำนวน 37 คน โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มได้สัมผัสสารเคมีอันตรายในห้องปฏิบัติการ จำนวน 20 คน (ร้อยละ 54) เป็นเพศชาย 5 คน เพศหญิง 15 คน อายุต่ำกว่า 35 ปี 14 คน อายุ 35 ปีขึ้นไป 6 คน และกลุ่มไม่ได้สัมผัสสารเคมีอันตรายในห้องปฏิบัติการ จำนวน 17 คน (ร้อยละ 46) เป็นเพศชาย 7 คน เพศหญิง 10 คน อายุต่ำกว่า 35 ปี 11 คน อายุ 35 ปีขึ้นไป 6 คน (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

| ข้อมูลทั่วไป            | กลุ่มที่ไม่ได้สัมผัสสารเคมีอันตราย<br>ในห้องปฏิบัติการ<br>(คน/ร้อยละ) | กลุ่มได้สัมผัสสารเคมีอันตราย<br>ในห้องปฏิบัติการ<br>(คน/ร้อยละ) |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| รวม                     | 17 (46)                                                               | 20 (54)                                                         |
| อายุต่ำกว่า 35 ปี       | 11 (29.8)                                                             | 14 (37.8)                                                       |
| อายุตั้งแต่ 35 ปีขึ้นไป | 6 (16.2)                                                              | 6 (16.2)                                                        |
| เพศชาย                  | 7 (19)                                                                | 5 (13.5)                                                        |
| เพศหญิง                 | 10 (27)                                                               | 15 (40.5)                                                       |

ตารางที่ 2 ผลการตรวจความสมบูรณ์ของเลือด

|                         |                                       | กลุ่มไม่ได้สัมผัสสารเคมี<br>อันตรายในห้องปฏิบัติการ<br>(Mean ± SD) | กลุ่มได้สัมผัสสารเคมี<br>อันตรายในห้องปฏิบัติการ<br>(Mean ± SD) | ค่าปกติ                         |
|-------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| Complete<br>Blood Count | Haemoglobin (g/dl)                    | 13.81 ± 1.87                                                       | 13.32 ± 1.63                                                    | ชาย 13-18<br>หญิง 11-16         |
|                         | Haematocrit (%)                       | 41.11 ± 5.67                                                       | 40.70 ± 4.70                                                    | ชาย 35-49<br>หญิง 32-42         |
|                         | WBC ( $\times 10^3$ cell/ul)          | 6.70 ± 1.74                                                        | 6.79 ± 2.19                                                     | 4.5-10                          |
|                         | RBC ( $\times 10^6$ cell/ul)          | 5.03 ± 1.22                                                        | 4.86 ± 0.55                                                     | ชาย 4.7-6.1<br>หญิง 4.2-5.2     |
|                         | Lymphocytes (%)                       | 36.48 ± 7.04                                                       | 34.98 ± 7.79                                                    | 20-35                           |
|                         | Eosinophils (%)                       | 3.42 ± 2.92                                                        | 4.08 ± 6.97                                                     | 1-3                             |
|                         | Monocytes (%)                         | 7.10 ± 1.91                                                        | 6.82 ± 2.44                                                     | 2-6                             |
|                         | Basophil (%)                          | 0.46 ± 0.30                                                        | 0.74 ± 0.47                                                     | 0-1                             |
|                         | MCV (fL)                              | 87.39 ± 8.70                                                       | 83.33 ± 8.70                                                    | ชาย 82.2-99.5<br>หญิง 80.0-94.5 |
|                         | MCH (pg)                              | 28.71 ± 3.07                                                       | 27.29 ± 3.18                                                    | 26.5-31.2                       |
|                         | Platelets<br>( $\times 10^3$ cell/ul) | 265.12 ± 63.36                                                     | 398.28 ± 612.46                                                 | 140-400                         |

ผลการตรวจความสมบูรณ์ของเลือด (Complete Blood Count: CBC) พบว่าค่าความสมบูรณ์ของเลือด  
ทุกรายการของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม อยู่ในช่วงของค่าปกติ (ตารางที่ 2)

พบว่าค่าเฉลี่ยความถี่การเกิดไมโครนิวเคลียสจากเซลล์เม็ดเลือดขาวของกลุ่มได้สัมผัสและไม่ได้สัมผัสสาร  
เคมีอันตรายในห้องปฏิบัติการ (mean ± SD) เท่ากับ  $1.35 \pm 1.87$  cell/1,000 BN cell และ  $2.47 \pm 1.56$   
cell/1,000 BN cell ตามลำดับ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) เมื่อจำแนกตามอายุ พบว่า  
กลุ่มอายุต่ำกว่า 35 ปี (mean ± SD) เท่ากับ  $1.37 \pm 1.82$  cell/1,000 BN cell และ  $1.82 \pm 1.72$  cell/1,000 BN  
cell และกลุ่มอายุตั้งแต่ 35 ปีขึ้นไป (mean ± SD) เท่ากับ  $1.82 \pm 1.72$  cell/1,000 BN cell และ  $2.10 \pm 1.20$   
cell/1,000 BN cell ตามลำดับ นอกจากนี้ พบว่า เพศชาย (mean ± SD) เท่ากับ  $1.17 \pm 1.58$  cell/1,000 BN  
cell และ  $2.31 \pm 1.65$  cell/1,000 BN cell และเพศหญิง (mean ± SD) เท่ากับ  $1.37 \pm 1.92$  cell/1,000 BN  
cell และ  $2.47 \pm 1.50$  cell/1,000 BN cell (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของการเกิดไมโครนิวเคลียสจากเซลล์เม็ดเลือดขาว

|                    | ค่าเฉลี่ยของการเกิดไมโครนิวเคลียสจากเซลล์เม็ดเลือดขาว<br>Mean $\pm$ SD (cell/1,000 BN cell) |                                                  | p-value   |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------|
|                    | กลุ่มไม่ได้สัมผัสสารเคมีอันตราย<br>ในห้องปฏิบัติการ                                         | กลุ่มได้สัมผัสสารเคมีอันตราย<br>ในห้องปฏิบัติการ |           |
| ค่าเฉลี่ยรวม       | 2.47 $\pm$ 1.56                                                                             | 1.35 $\pm$ 1.87                                  | p = 0.015 |
| อายุน้อยกว่า 35 ปี | 1.82 $\pm$ 1.72                                                                             | 1.37 $\pm$ 1.92                                  |           |
| อายุ 35 ปีขึ้นไป   | 2.10 $\pm$ 1.20                                                                             | 1.82 $\pm$ 1.72                                  |           |
| เพศชาย             | 2.31 $\pm$ 1.65                                                                             | 1.17 $\pm$ 1.58                                  |           |
| เพศหญิง            | 2.47 $\pm$ 1.50                                                                             | 1.37 $\pm$ 1.92                                  |           |

### วิจารณ์

ค่าความสมบูรณ์ของเลือด (Complete Blood Count: CBC) ที่ตรวจสอบทุกรายการของทั้งสองกลุ่มตัวอย่างอยู่ในช่วงปกติ แสดงว่ากลุ่มตัวอย่างอยู่ในช่วงอายุ 20 – 60 ปี มีสุขภาพแข็งแรง และไม่มีโรคประจำตัว

ค่าเฉลี่ยความถี่การเกิดไมโครนิวเคลียสจากเซลล์เม็ดเลือดขาวของกลุ่มไม่ได้สัมผัสสารเคมีอันตรายในห้องปฏิบัติการสูงกว่ากลุ่มได้สัมผัสสารเคมีอันตรายในห้องปฏิบัติการ ซึ่งไม่สอดคล้องกับที่ควรจะเป็น คือ กลุ่มได้สัมผัสสารเคมีอันตรายในห้องปฏิบัติการควรมีค่าเฉลี่ยการเกิดไมโครนิวเคลียสสูงกว่ากลุ่มไม่ได้สัมผัสสารเคมีอันตรายในห้องปฏิบัติการ และค่าเฉลี่ยความถี่ของการเกิดไมโครนิวเคลียสจากเซลล์เม็ดเลือดขาวของทั้งสองกลุ่มไม่เกิน 5 cell/1,000 BN cell ซึ่งค่าปกติของค่าเฉลี่ยความถี่การเกิดไมโครนิวเคลียสจากเซลล์เม็ดเลือดขาวอยู่ในช่วง 0-5 cell/1,000 BN cell<sup>(7)</sup>

อย่างไรก็ตามกลุ่มไม่ได้สัมผัสสารเคมีอันตรายในห้องปฏิบัติการแต่มีค่าเฉลี่ยความถี่ไมโครนิวเคลียสสูง อาจเนื่องจากการได้รับสัมผัสจากปัจจัยอื่น เช่น สัมผัสสารเคมีทางอ้อม การดื่มแอลกอฮอล์ การสูบบุหรี่ การได้รับสารตะกั่วจากการทาสีอาคารบ้านเรือน จากกรรมพันธุ์ การได้รับสารเคมีที่เป็นพิษในการก่อมะเร็ง สารที่มีพิษต่อการทำลายเซลล์ หรือการได้รับรังสีจากการเอกซเรย์<sup>(7)</sup> และเมื่อทำการสอบถามเป็นรายบุคคลพบว่า เพศชาย กลุ่มอายุตั้งแต่ 35 ปีขึ้นไป มีการดื่มแอลกอฮอล์ การสูบบุหรี่ และการได้รับสารพิษจากการขับขี้อเจียนยนต์มาทำงานเป็นประจำ ซึ่งเป็นไปตาม The National Institutes of Public Health ของประเทศเดนมาร์ก ได้ทำการศึกษาพบว่า การดื่มแอลกอฮอล์เพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็ง<sup>(4)</sup> และการศึกษาการเกิดไมโครนิวเคลียสจากเยื่อกระดูกงูแก่ของ ผู้สูบบุหรี่โดยใช้ตัวกรองเป็นประจำของ Ozkul Y. และคณะ พบว่ากลุ่มที่สูบบุหรี่ไม่ใช้ตัวกรองมีความถี่การเกิดไมโครนิวเคลียสสูงกว่ากลุ่มผู้สูบบุหรี่ที่ใช้ตัวกรอง (mean  $\pm$  SD) เท่ากับ 1.99  $\pm$  0.30 และ 1.86  $\pm$  0.26<sup>(10)</sup> ตามลำดับ แสดงว่าการสูบบุหรี่เป็นประจำทำให้เกิดไมโครนิวเคลียสเพิ่มขึ้นและมีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็งได้ จากการศึกษาความถี่การเกิดไมโครนิวเคลียสที่เพิ่มขึ้นในเซลล์เม็ดเลือดขาวเพื่อทำนายความเสี่ยงของการเกิดโรคมะเร็งในมนุษย์ของ Bonassil S. และคณะ โดยได้ทำการศึกษาความจำเป็นต่อการตรวจไมโครนิวเคลียสเพื่อเป็น Biomarker ต่อความเสี่ยงของการเกิดโรคมะเร็งในอาสาสมัคร 10 ประเทศ จำนวน 6,718 คน 20 ห้องปฏิบัติการ พบว่าการตรวจไมโครนิวเคลียสในเซลล์เม็ดเลือดขาวเป็น Biomarker นั้น สามารถทำนายความเสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็งได้<sup>(11)</sup>

## สรุป

ข้อมูลความเสี่ยงสุขภาพของเจ้าหน้าที่จากการใช้สารเคมีอันตรายในห้องปฏิบัติการของศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 3 นครสวรรค์ โดยการตรวจค่าความสมบูรณ์ของเลือด (Complete Blood Count: CBC) พบว่าในรายการตรวจทั้งหมดอยู่ในช่วงปกติ และการตรวจความถี่การเกิดไมโครนิวเคลียสเพื่อทำนายความเสี่ยงต่อการเกิดโรคมะเร็ง พบว่าค่าเฉลี่ยความถี่การเกิดไมโครนิวเคลียสจากเซลล์เม็ดเลือดขาวของกลุ่มไม่ได้สัมผัสสารเคมีอันตรายในห้องปฏิบัติการสูงกว่ากลุ่มได้สัมผัสสารเคมีอันตรายในห้องปฏิบัติการ ซึ่งไม่สอดคล้องกับที่ควรจะเป็นเนื่องจากกลุ่มไม่ได้สัมผัสสารเคมีอันตรายในห้องปฏิบัติการมีการรับสัมผัสจากปัจจัยอื่น ทั้งนี้พบว่าค่าเฉลี่ยความถี่ของการเกิดไมโครนิวเคลียสจากเซลล์เม็ดเลือดขาวของทั้งสองกลุ่ม ไม่เกินค่าปกติของค่าเฉลี่ยความถี่การเกิดไมโครนิวเคลียสจากเซลล์เม็ดเลือดขาว ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาจะเป็นประโยชน์สำหรับเจ้าหน้าที่ในการเฝ้าระวังและการป้องกันตัวเองต่อการได้สัมผัสสารเป็นพิษทั้งทางตรงและทางอ้อม ซึ่งหน่วยงานควรมีมาตรการการดำเนินการเฝ้าระวังอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้มีการศึกษาวิจัยพบว่าค่าความถี่การเกิดไมโครนิวเคลียสในเซลล์เม็ดเลือดขาวเป็นพารามิเตอร์ในการตรวจติดตามการเกิดมะเร็ง (Cancer Risk Biomarker) ได้ เช่นเดียวกับค่าความสมบูรณ์ของเลือด (Complete Blood Count: CBC)

## กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ นายสังคม วิทยนันท์ ผู้อำนวยการศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์ที่ 3 นครสวรรค์ ในการสนับสนุนการวิจัย นางสาวรวงคณา อ่อนทรง ผู้อำนวยการกองแผนงานและวิชาการ ในการให้คำปรึกษาให้บทความนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

## เอกสารอ้างอิง

1. รายงานสรุปสถิติการนำเข้าเคมีภัณฑ์อันตราย ปี พ.ศ. 2548-2552 [ออนไลน์]. 2553. [สืบค้น 20 ก.ย. 2557]; [52 หน้า]. เข้าถึงได้ที่: URL: <http://www.chemtrack.org/Doc/F619.pdf>.
2. นันทิพย์ เทียงตรง, กันทิมาณี พันธุ์เชียร, ประไพภัทร คลังทรัพย์ และธีราพร อนันตะเศรษฐกุล. การทดสอบไมโครนิวเคลียสในเซลล์ลิมโฟบลาสต์ของมนุษย์ชนิด TK6 ด้วยสิ่งก่อการกลาย. ใน: การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 46 : สาขาวิทยาศาสตร์. วันที่ 29 มกราคม-1 กุมภาพันธ์ 2551. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์; 2551. หน้า 334-341.
3. Testa A, Ranaldi R, Carpineto L, Pacchierotti F, Tirindelli D, Fabiani L, et al. Cytogenetic biomonitoring of workers from laboratories of clinical analyses occupationally exposed to chemicals. *Mutat Res* 2002; 520: 73-82.
4. 5 สาเหตุใกล้ตัวก่อมะเร็ง. ชีวจิต [ออนไลน์]. [สืบค้น 25 มี.ค. 2557]. [7 หน้า] เข้าถึงได้ที่: URL: <http://www.cheewajit.com/medicine/5-สาเหตุใกล้ตัวก่อมะเร็ง-2>.
5. Ejchart A, Sadlej-Sosnowska N. Statistical evaluation and comparison of comet assay results. *Mutat Res* 2003; 534: 85-92.
6. Fenech M. Cytokinesis-block micronucleus cytome assay. *Net Protoc* 2007; 2(5): 1084-104.
7. ขวัญยืน ศรีเปารยะ, อาชวินทร์ ไรจนวิวัฒน์, จีราภา ศิลเกษ, ลักขณา ทิมะคุณ, ผ่องพรรณ หมอกมิต, พิริยะภรณ์ อภิชาติยา และคณะ. เอกสารการเผยแพร่ เรื่อง การตรวจหาความเสียหายระดับดีเอ็นเอและระดับเซลล์โดยวิธีโคเมทแอสเสย์และไมโครนิวเคลียสจากเซลล์ลิมโฟไซด์และตรวจวัดไมโครนิวเคลียสจากเซลล์เยื่อบุกระพุ้งแก้มเพื่อประเมินความเสี่ยงสุขภาพการใช้สารเคมีอันตรายของนักวิทยาศาสตร์การแพทย์และเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องในห้องปฏิบัติการกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. นนทบุรี: กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข.

8. การตรวจความสมบูรณ์ของเลือด (CBC: Complete Blood Count) [ออนไลน์]. [สืบค้น 20 มี.ค. 2557]; [16 หน้า]. เข้าถึงได้ที่: URL: [http://web.sut.ac.th/dsa/unit/medical\\_clinic/images/stories/heath/cbc.pdf](http://web.sut.ac.th/dsa/unit/medical_clinic/images/stories/heath/cbc.pdf).
  9. Ozkul Y, Donmez H, Erenmemisoglu A, Demirtas H, Imamoglu N. Induction of micronuclei by smokeless tobacco on buccal mucosa cells of habitual users. *Mutagenesis* 1997; 12(4):285-7.
  10. Bonnassi S, Znaor A, Ceppi M, Lando C, Chang WP, Holland N, et al. An increased micronucleus frequency in peripheral blood lymphocytes predicts the risk of cancer in humans. *Carcinogenesis* 2007; 28(3): 625-31.
-

## Health Risk of Laboratory's Staffs of Regional Medical Sciences Center 3, Nakhon Sawan in Using of Hazardous

**Rames Koranee Anusorn Ditsawan and Siriporn Pomyai**

*Regional Medical Science Center 3, Nakhon Sawan, Amphur Muang Nakhon Sawan 60000, Thailand.*

**ABSTRACT** Factor effecting to Thai people health have been realized as environment contaminated with chemicals and more carcinogens. In 2012, a study of health risks of of laboratory's staffs using of hazardous chemicals in the laboratory of Regional Medical Sciences Center 3 Nakhon Sawan were performed in order to protect and monitor the health of the staffs. Blood samples were from 37 staffs which are divided into two groups i.e. 20 persons (54%) of exposing to hazardous chemicals in the laboratory and the other group of 17 persons (46%) not exposing to hazardous chemicals in laboratory. Check for all items of Complete Blood Count (CBC) of both groups blood samples showed the results which are within the normal range. The average frequency of micronucleus from white blood cells of the staffs not exposed to hazardous chemicals in laboratories were higher than those of the staffs exposed to hazardous chemicals in the laboratory, which significant difference ( $p < 0.05$ ) form each other i.e. (mean  $\pm$  SD) were  $2.47 \pm 1.56$  cell/1000 BN cell and.  $1.35 \pm 1.87$  cell/1000 BN cell, respectively, However, the average frequency of micronucleus from white blood cells of both group were within the normal range, i.e. normal cell should have the average frequency of micronucleus in the range of 0-5 cell/1000 BN cell. High average frequency of micronucleus from white blood cells of the staffs not exposed to hazardous chemicals may be due to other factors, such as indirect exposure to chemicals, toxic surfactant or carcinogens, drinking alcohol, smoking, exposure to lead paint from hereditary or exposure to radiation from x-ray which are toxic to the cells. Results form the study could enable staffs to take care and protect themselves from exposure to toxic substances, both directly and indirectly. The authorities should to conduct ongoing surveillance. In the future, it is likely to take the micronucleus frequency as a parameter as well as the integrity of the blood (Complete Blood Count: CBC) to monitor cancer (Cancer Risk Biomarker).