

ความสัมพันธ์ระหว่างการรับสัมผัสสารเคมีไอเสียรถยนต์ กับความเสี่ยงต่อ การเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดในพนักงานการทางพิเศษแห่งประเทศไทย

The Relationship Between Engine Exhaust Exposure And Risk of Cardiovascular Diseases Among Workers In Expressway Authority of Thailand

ชนันพร ทัพไทย*, อรวรรณ แก้วบุญชู, เพลินพิศ บุญยมาลิก

Chanunporn Tupthai*, Orawan Kaewboonchoo, Plernpit Boonyamalik

คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, กรุงเทพฯ, ประเทศไทย 10400

Faculty of Public Health, Mahidol University, Bangkok, Thailand 10400

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการรับสัมผัสสารเคมีไอเสียรถยนต์ กับความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดในพนักงานการทางพิเศษแห่งประเทศไทย เป็นการวิจัยแบบภาคตัดขวาง กลุ่มตัวอย่างจำนวน 177 คน เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม และตรวจประเมินปริมาณการไหลเวียนของหลอดเลือดส่วนปลาย โดยเครื่อง The second derivative finger photo-plethysmogram (SDPTG) วิเคราะห์ความสัมพันธ์โดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันและวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุคูณ

ผลการศึกษาพบว่า ค่าเฉลี่ยของค่าดัชนีการไหลเวียนหลอดเลือดส่วนปลาย (SDPTG-AI) เท่ากับ -0.51 0.32 และพบว่าความสัมพันธ์ระหว่างสารเคมีไอเสียรถยนต์มีความสัมพันธ์กับค่าความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดในพนักงานการทางพิเศษแห่งประเทศไทย อย่างมีนัยสำคัญ ($r=0.132$ $p\text{-value}=0.035$) ภายหลังจากควบคุมปัจจัยส่วนบุคคลและพฤติกรรมสุขภาพ

ผลการวิจัยครั้งนี้ มีข้อเสนอแนะให้หน่วยงานควรส่งเสริมพฤติกรรมสุขภาพ เช่น การควบคุมน้ำหนัก และการรับประทานอาหารเค็ม และพฤติกรรมการทำงาน เช่นการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล เพื่อลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด

คำสำคัญ : พนักงานการทางพิเศษแห่งประเทศไทย/การไหลเวียนหลอดเลือดส่วนปลาย/สารเคมีไอเสียรถยนต์/ความเสี่ยงการต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด

Abstract

This study aimed to investigate the relationship between engine exhaust exposure and risk of cardiovascular disease among workers in Expressway Authority of Thailand. This research is a cross-sectional survey. Subjects were 177 expressway authority employees. Data were collected by questionnaire, an assessment of risk of cardiovascular disease was conducted by means of using the second derivative finger photo-plethysmogram (SDPTG). Relationships were analyzed using Pearson's correlation coefficient and Multiple Regression Analysis

The findings in this study indicated that SDPTG-AI was -0.51 ± 0.32 , and exposure to car exhaust was found to be correlated with the risk of cardiovascular disease among workers in Expressway Authority of Thailand, which was statistically significant ($r = 0.132$ p-value = 0.035) after control of personal factors and health behaviors.

Based on the results of this study, were the suggestions for the agencies to promote healthy behaviors such as weight control, sodium-controlled diet and Working behavior such as the use of personal protective equipment to reduce the risk of cardiovascular disease.

Keywords: Expressway Staff / Peripheral Blood Flow / Chemicals / Car Exhaust / Risk of Cardiovascular Diseases

บทนำ

ข้อมูลสถิติขององค์การอนามัยโลกในปี 2557 พบว่ามีผู้เสียชีวิตจากโรคหลอดเลือดหัวใจประมาณปีละ 17 ล้านคน และคาดการณ์ว่าในปี 2573 จะเพิ่มขึ้นเป็น 23 ล้านคนทั่วโลก สำหรับในประเทศไทย จากรายงานสถิติกระทรวงสาธารณสุข พ.ศ. 2550 – 2559 พบว่า อัตราผู้ป่วยรายใหม่และอัตราการตายด้วยโรคหัวใจและหลอดเลือดมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยอัตราการตายภาพรวมของประเทศในปี 2559 คือ 27.82 ต่อประชากรแสนคน ซึ่งเพิ่มสูงขึ้นเมื่อเทียบกับปี 2558 (26.68 ต่อประชากรแสนคน)¹ และหากพิจารณาสถิติการเจ็บป่วยตามกลุ่มวัย พบว่า กลุ่มวัยแรงงานมีอัตราป่วยจากโรคหัวใจและหลอดเลือดเพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้ประเทศไทยมีมูลค่าการสูญเสียทางเศรษฐกิจถึงปีละเกือบ 3 แสนล้านบาท เนื่องจากสูญเสียประสิทธิภาพในการทำงานจากการขาดงานของผู้ป่วย²

สืบเนื่องจากปริมาณรถยนต์หนาแน่น เกิดปัญหาการจราจรติดขัด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรุงเทพมหานคร รัฐบาลจึงได้แก้ปัญหาโดยการสร้างทางพิเศษ เพื่อระบายจำนวนรถยนต์จากทางปกติให้ลดลง และพบว่ามีปริมาณการใช้ทางพิเศษเพิ่มขึ้นทุกปี จากสถิติการใช้ทางพิเศษประจำปี 2559 พบว่า มีรถยนต์ที่ใช้ทางพิเศษจำนวนมากถึง 650,382,601 คัน ซึ่งเพิ่มจากปี 2558 ประมาณ 30 ล้านคัน (623,690,873 คัน)³ จากปริมาณการใช้รถจำนวนมากดังกล่าว ทำให้เกิดปัญหามลพิษทางอากาศ

ที่เกิดจากการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ของเชื้อเพลิงในรถยนต์ตามมา จากการตรวจวัดคุณภาพอากาศบริเวณทางพิเศษพบว่า มีปริมาณฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน (PM2.5) และไม่เกิน 10 ไมครอน (PM10) เกินมาตรฐาน³

พนักงานเก็บค่าผ่านทางพิเศษ เป็นผู้ที่ต้องปฏิบัติงานสัมผัสสารเคมีจากท่อไอเสียรถยนต์โดยตรงขณะที่รถจอดชำระค่าผ่านทาง และขณะที่รถยนต์ออกตัวเหยียบคันเร่งและปล่อยไอเสียเพิ่มขึ้น พนักงานต้องปฏิบัติงานอยู่ในตู้เก็บเงิน ณ ตำแหน่งเก็บค่าผ่านทางเป็นเวลา 7 ชั่วโมงต่อ 1 กะการทำงาน พนักงานต้องเปิดหน้าต่างเพื่อรับเงินค่าผ่านทางตลอดเวลา จึงทำให้พนักงานมีโอกาสสัมผัสสารเคมีจากไอเสียรถยนต์ขณะปฏิบัติงานที่อาจส่งผลให้มีโอกาสเกิดการเจ็บป่วยด้วยโรคต่างๆ รวมทั้งโรคหัวใจและหลอดเลือดที่เป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญของประเทศในขณะนี้

สาเหตุหลักของการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด คือ การที่ผนังด้านในของหลอดเลือดเกิดความผิดปกติ และทำให้หลอดเลือด แข็งตัว ตีบ และขาดความยืดหยุ่น ส่งผลให้การไหลเวียนเลือดลดลง เกิดปัญหาต่อระบบหัวใจและหลอดเลือด ปัจจัยที่ทำให้เกิดอาการดังกล่าวประกอบด้วย ปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุที่เพิ่มขึ้น พันธุกรรม การดื่มสุรา การสูบบุหรี่ ขาดการออกกำลังกาย และการรับประทานอาหารหวาน มัน เค็ม^{4,5} ปัจจัยด้านสุขภาพ ได้แก่ การมีไขมันอุดตันในเส้นเลือด

มีความดันโลหิตสูง และเป็นโรคเบาหวาน⁶ และปัจจัยด้านการทำงาน ได้แก่ ความเครียดจากการทำงาน⁷ และการสัมผัสสารเคมีต่างๆ ที่ปนเปื้อนในสภาพแวดล้อมการทำงาน ดังเช่น การศึกษาผลกระทบที่เกิดขึ้นกับเกร็ดเลือดจากการสัมผัสไอเสียจากเครื่องยนต์ดีเซล พบว่า ส่งผลให้เกิดภาวะหลอดเลือดแดงอุดตัน⁸ ซึ่งเป็นปัจจัยเสี่ยงหลักที่สำคัญของโรคหัวใจและหลอดเลือด⁹

นอกจากโรงงานอุตสาหกรรมแล้ว รถยนต์เป็นอีกแหล่งหนึ่งที่ก่อมลพิษทางอากาศ โดยการปล่อยไอเสียที่มีสารเคมีปนเปื้อนจำนวนมากถึง 12 ชนิด ซึ่งสารเคมีเหล่านี้ส่งผลเสียต่อระบบต่าง ๆ ของร่างกาย เช่น PAHs เป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด¹⁰

จากบทบาทของพยาบาลอาชีวอนามัยด้านการบริการตามหน้าที่หลัก 4 ด้าน¹¹ คือ 1) การส่งเสริมสุขภาพ (Health Promotion) 2) การป้องกันโรค (Prevention) 3) การรักษา (Curative) และ 4) การฟื้นฟูสุขภาพ (Rehabilitation) ผู้วิจัยในฐานะพยาบาลอาชีวอนามัย มีหน้าที่ในการดูแลสุขภาพอนามัยและความปลอดภัยของผู้ประกอบอาชีพไม่ให้เกิดการบาดเจ็บ หรือเจ็บป่วยจากการประกอบอาชีพ ซึ่งเป็นบทบาทด้านการป้องกันโรค จึงเห็นความสำคัญของปัญหา และสนใจศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความเสี่ยงของการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดในพนักงานการทางพิเศษ

ดังนั้นการประเมินความเสี่ยงของการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดให้แก่พนักงานเก็บค่าผ่านทางจึงเป็นเรื่องที่สำคัญในการป้องกันการเกิดโรคตั้งแต่ในระยะเริ่มต้น ซึ่งยังมีการศึกษาเรื่องนี้ไม่มากในประเทศไทย

คำถามการวิจัย

การรับสัมผัสสารเคมีไอเสียรถยนต์ มีความสัมพันธ์กับความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดของพนักงานการทางพิเศษแห่งประเทศไทยหรือไม่

วัตถุประสงค์การวิจัย

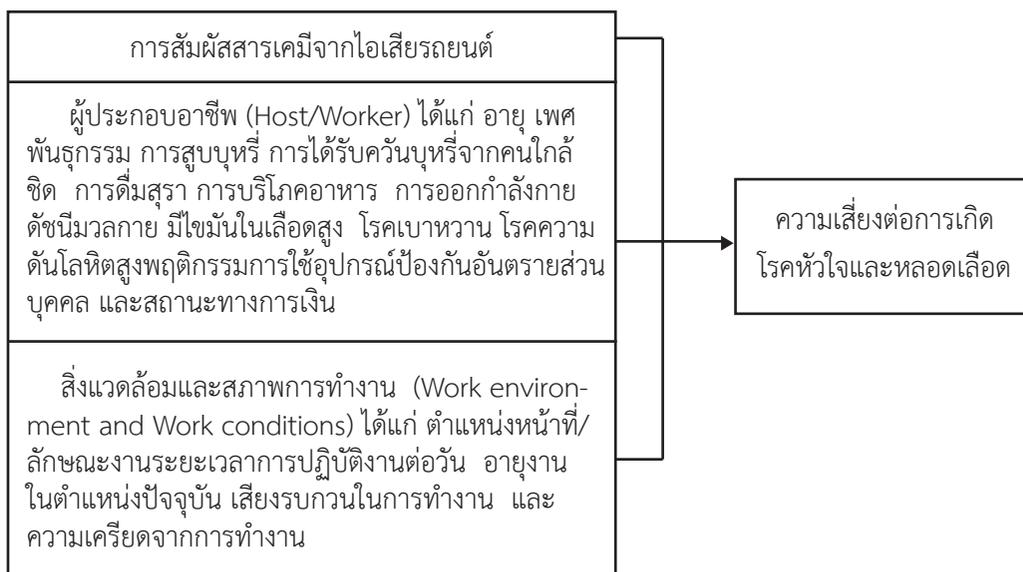
เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการรับสัมผัสสารเคมีไอเสียรถยนต์ กับความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดในพนักงานเก็บค่าผ่านทางพิเศษ

สมมติฐานการวิจัย

การสัมผัสสารเคมีไอเสียรถยนต์มีความสัมพันธ์กับความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดในพนักงานการทางพิเศษแห่งประเทศไทย

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ได้นำแนวคิดด้านอาชีวอนามัย ที่กล่าวว่า สุขภาพของคนทำงาน ขึ้นอยู่กับปัจจัยผู้ประกอบอาชีพ (ลักษณะส่วนบุคคล) ปัจจัยงาน (ลักษณะงาน) และปัจจัยสิ่งแวดล้อมการทำงาน มาใช้เป็นกรอบในการศึกษาและกำหนดตัวแปรควบคุม เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการสัมผัสสารเคมีจากไอเสียรถยนต์กับความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด ดังแผนภูมิที่ 1



แผนภูมิที่ 1 : กรอบแนวคิดในการวิจัย

นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย

การสัมผัสสารเคมีจากไอเสียรถยนต์ หมายถึง การได้รับสารเคมีไอเสียรถยนต์เข้าสู่ร่างกาย ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ประเมินการสัมผัสจากอายุการทำงานในตู้เก็บค่าผ่านทางพิเศษของกลุ่มตัวอย่าง

ความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด หมายถึง ภาวะที่หลอดเลือดขาดความยืดหยุ่น เพราะผนังภายในมีไขมันมาจับมากขึ้น หลอดเลือดตีบและแข็งตัว จนกระทั่งช่องทางสำหรับการไหลเวียนเลือดตีบตัน ทำให้การไหลเวียนของเลือดลดลง ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดจากค่าดัชนีการไหลเวียนของหลอดเลือดส่วนปลาย ค่าที่มากขึ้น หมายถึงความเสี่ยงที่สูงขึ้นเช่นกัน

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาแบบภาคตัดขวาง (Cross-sectional Studies) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการสัมผัสสารเคมีไอเสียรถยนต์กับความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดในพนักงานการทางพิเศษแห่งประเทศไทย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้คือ พนักงานการทางพิเศษแห่งประเทศไทย สังกัดการทางพิเศษแห่งประเทศไทย มีพนักงานประจำสายทางทั้งสิ้น 2,301 คน กลุ่มตัวอย่าง คือ พนักงานการทางพิเศษแห่งประเทศไทย สังกัดการทางพิเศษแห่งประเทศไทย ประกอบด้วยพนักงานเก็บเงินค่าผ่านทางพิเศษ และพนักงานประจำสำนักงาน ใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ (Stratified Sampling) คำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตรของ Daniel¹² โดยใช้ค่าสัดส่วนจากงานวิจัยก่อนหน้ามีค่าเท่ากับ 0.1413 และค่าความคลาดเคลื่อนมากที่สุดที่ยอมรับได้ในการศึกษาครั้งนี้กำหนดให้เท่ากับ 0.05 ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่าง 177 คน

เกณฑ์การคัดเลือกเข้าร่วมการศึกษา (Inclusion Criteria)

1. เป็นพนักงานเก็บค่าผ่านทางพิเศษ และพนักงานประจำสำนักงาน ณ ด่านเก็บเงินค่าผ่านทางพิเศษ ของการทางพิเศษแห่งประเทศไทย เขตกรุงเทพมหานคร ที่มีอายุตั้งแต่ 18 ปี และมีอายุงานตั้งแต่ 1 ปีขึ้นไป

2. ไม่เคยได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์ว่าเป็นโรคระบบหัวใจและหลอดเลือด โรคความดันโลหิตสูงและรับประทานยาควบคุมระดับความดันโลหิต ภาวะไขมันในเลือดสูงที่รับประทานยาควบคุมระดับไขมันในเลือด

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย แบบสอบถาม (Questionnaires) จำนวน 1 ชุด และ เครื่องมือประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด (The second derivative finger photo-plethysmogram: SDPTG) มีรายละเอียดดังนี้

1. แบบสอบถาม ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล ส่วนที่ 2 คือ ข้อมูลด้าน สภาพการทำงาน และส่วนที่ 3 คือ ข้อมูลด้านสภาพแวดล้อมการทำงาน

ส่วนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคลประกอบด้วย เพศ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง โรคประจำตัว ระยะทางในการเดินทางมาปฏิบัติงาน และพฤติกรรมการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล สถานะทางการเงิน การสูบบุหรี่ ประวัติการได้รับวันพุธหรือจากคนใกล้ชิด การดื่มสุรา การบริโภคอาหาร และการออกกำลังกาย

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามข้อมูลด้านสภาพการทำงาน ประกอบด้วย ตำแหน่งหน้าที่/ลักษณะงาน ระยะเวลาการปฏิบัติงานต่อวัน และจำนวนปีที่ปฏิบัติงาน ณ ด่านเก็บค่าผ่านทาง

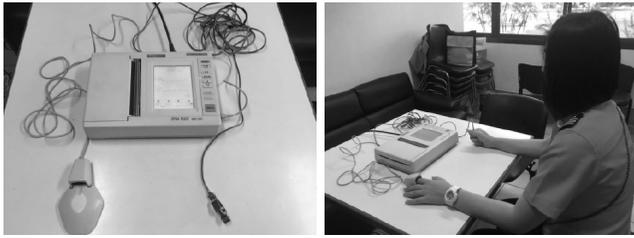
ส่วนที่ 3 แบบสอบถามด้านสภาพแวดล้อมการทำงานประกอบด้วย คำถามที่เป็นการประเมินการรับรู้เกี่ยวกับการสัมผัสสิ่งคุกคามทางด้านเคมี และด้านกายภาพจากการทำงาน และแบบสอบถามประเมินความเครียดจากการทำงานของพิชญา พรคทองสุข¹⁴ โดยแบบสอบถามเป็นแบบมาตราวัด 3 ระดับและ 4 ระดับ

2. เครื่องมือประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด (SDPTG)

SDPTG เป็นเครื่องมือระบบดิจิทัลรุ่น FCP-3166, Fukuda Denshi, Tokyo, Japan ที่ถูกพัฒนา ขึ้นมาเพื่อใช้ในการประเมินโรคทางระบบหลอดเลือด (Vascular Diseases) และภาวะหลอดเลือดแดงแข็งที่นำไปสู่ความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด โดยประเมินจากค่าดัชนีการไหลเวียนของหลอดเลือดส่วนปลาย (SDPTG-AI) โดยค่าดัชนีที่มีค่ามากกว่า หมายถึงมีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดสูงกว่า^{15,16}

วิธีการตรวจวัด SDPTG ให้พนักงานผู้รับการตรวจวัดพักอย่างน้อยประมาณ 15 นาทีก่อนทำการตรวจวัด ทำการตรวจวัดในท่านั่งและโดยใช้นิ้วชี้ของมือข้างซ้ายใส่ในกล่องให้

สัมผัสเซนเซอร์ ประมาณ 2 นาที ที่อุณหภูมิห้อง 23-25 องศาเซลเซียส ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 เครื่องมือและวิธีการตรวจวัดความเสี่ยงโรคหัวใจและหลอดเลือด

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย

ตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา (Content Validity) ได้ค่าความตรงตามเนื้อหา เท่ากับ 0.93 วิเคราะห์หาค่าเชื่อมั่นของเครื่องมือ (Reliability) โดยนำแบบสอบถามไปทดลองใช้กับกลุ่มพนักงานการทางพิเศษแห่งประเทศไทย ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน วิเคราะห์หาความเชื่อมั่นเฉพาะส่วนของแบบประเมินความเครียดจากการทำงานได้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาครอนบาคเท่ากับ 0.898

เครื่อง SDPTG นำไปทดสอบกับผู้ที่เป็นโรค ได้แก่ โรคเบาหวาน โรคความดันโลหิตสูง และโรคหัวใจ กับผู้ที่ไม่เป็นโรค หลังจากนั้นนำไปหาค่า Receiver Operating Characteristic (ROC) Curve พบว่ามีค่า Area Curve 91.1 % Sensitivity 86.4 % และ Specificity 90.9 %¹⁷

การพิทักษ์สิทธิ์กลุ่มตัวอย่าง

หลังจากได้รับการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล No. MUPH 2018-016 รหัสโครงการ 212/2560 รับรองเมื่อวันที่ 12 มกราคม พ.ศ. 2561 ผู้วิจัยประสานงานกับผู้ว่าการทางพิเศษ

ตารางที่ 1 ความสัมพันธ์ของปัจจัยด้านผู้ประกอบอาชีพ สภาพการทำงาน และสิ่งแวดล้อมในการทำงานกับความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดของพนักงานการทางพิเศษแห่งประเทศไทย (n = 177)

ตัวแปร	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์	p-value
เพศ	.369	< .001**
อายุ	.565	< .001**
ดัชนีมวลกาย	.175	.020*

แห่งประเทศไทย เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเข้าถึงข้อมูลและประสานงานไปยังแผนกจัดเก็บค่าผ่านทางที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อนัดหมายวัน เวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยตอบแบบสอบถามด้วยความสมัครใจ ข้อมูลทั้งหมด ผู้วิจัยจะถือเป็นความลับ และนำมาใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้เท่านั้น ใช้เวลาในการเก็บข้อมูลประมาณ 20 นาทีต่อคน หลังจากตรวจสอบความถูกต้อง ครบถ้วนของข้อมูลแล้ว นำข้อมูลที่ได้อาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติเชิงวิเคราะห์ ได้แก่ สถิติสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson Correlation Coefficient) และวิเคราะห์ความถดถอยพหุคูณ ด้วยสถิติ Multiple Regression Analysis ด้วยวิธี Enter โดยตัวแปรนำเข้าเลือกเฉพาะตัวแปรที่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญจากการวิเคราะห์ด้วยสถิติสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน

ผลการวิจัย

ข้อมูลทั่วไป พบว่ากลุ่มตัวอย่างเป็นเพศชาย ร้อยละ 52.0 เพศหญิง ร้อยละ 48.0 มีอายุเฉลี่ย 39.9 8.2 ปี ส่วนใหญ่อยู่ในภาวะอ้วนระดับ (ร้อยละ 31.6) นอกจากนี้ยังพบว่า 1 ใน 4 ของกลุ่มตัวอย่างมีโรคประจำตัว โดยโรคประจำตัวที่เป็นส่วนใหญ่คือ ไขมันในเลือดสูง ร้อยละ 9.6 ในส่วนของการสูบบุหรี่นั้นพบว่าส่วนใหญ่ไม่สูบบุหรี่ (ร้อยละ 74.6) ในด้านพฤติกรรมการรับประทานอาหาร อาหารพบว่าส่วนใหญ่มีพฤติกรรมการรับประทานอาหารเค็ม (ร้อยละ 41.8) มีค่าเฉลี่ยของค่าดัชนีการไหลเวียนหลอดเลือดส่วนปลาย (SDPTG-AI) เท่ากับ -0.51 ± 0.32 อายุงานที่ปฏิบัติงานในตู้เก็บค่าผ่านทางพิเศษเฉลี่ย 10.3 ± 6.2 ปี

ตัวแปร	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์	p-value
ไขมันในเลือดสูง	.259	.001**
บุคคลในครอบครัวมีไขมันในเลือดสูง	.199	.008**
การสูบบุหรี่	-.187	.013*
การดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์	-.191	.011*
การรับประทานอาหารเช้า	-.252	.001**
การออกกำลังกาย	.166	.027*
การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล	-.020	.791
อายุงานในตำแหน่งงานปัจจุบัน	.479	< .001**
การรับสัมผัสสารเคมีไอเสียรถยนต์	.197	.010**
ความเครียดจากการทำงาน	.001	.884

* p-value < 0.05, ** p-value < 0.01 โดย สถิติสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน

จากตารางที่ 1 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่าง ปัจจัยด้านผู้ประกอบอาชีพ ปัจจัยด้านสภาพการทำงาน ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมในการทำงานกับความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดของพนักงานการทางพิเศษแห่งประเทศไทยด้วยสถิติสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน พบว่า เพศ อายุ ดัชนีมวลกาย การมีโรคประจำตัว การมีไขมัน

ในเลือดสูง มีบุคคลในครอบครัวมีไขมันในเลือดสูง การสูบบุหรี่ การดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ การรับประทานอาหารเช้า พฤติกรรมการออกกำลังกาย อายุงานในตำแหน่งปัจจุบัน และการรับสัมผัสสารเคมีไอเสียรถยนต์มีความสัมพันธ์กับการไหลเวียนของหลอดเลือดส่วนปลายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 2 แสดงผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุ (n=177)

ตัวแปร	b	SE	Standardized Coefficients	t	p-value
เพศ	.225	.039	.357	5.744*	< .001
ดัชนีมวลกาย	.011	.004	.185	3.057*	.025
ไขมันในเลือดสูง	.166	.066	.155	2.518*	.023
การรับประทานอาหารเช้า	-.090	.040	-.141	-2.282*	.036
อายุงานในตำแหน่งปัจจุบัน	.012	.002	.333	5.123*	< .001
การรับสัมผัสสารเคมีไอเสียรถยนต์	.006	.003	.132	2.131*	.035

Constant (a) = -1.331 R = .635 R² = .403 Adjust R² = .359 F = 9.215 * p-value < 0.05

จากตารางที่ 2 แสดงผลการการถดถอยพหุพบว่า ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับการไหลเวียนของหลอดเลือดส่วนปลายของพนักงานการทางพิเศษแห่งประเทศไทยมีทั้งสิ้น 6 ตัวแปร คือ เพศ ดัชนีมวลกาย ไขมันในเลือดสูง การรับประทานอาหารเช้า อายุงานในตำแหน่งปัจจุบัน และการรับสัมผัสสารเคมีไอเสียรถยนต์ และจากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์พบว่า อายุ กับอายุงานปัจจุบันมีความสัมพันธ์กันสูง ($r=.826$) ผู้วิจัยนำตัวแปรอายุออกจากการทดสอบพหุคูณ เพื่อป้องกันการเกิด Collinearity

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยพบว่า การสัมผัสสารเคมีไอเสียรถยนต์มีความสัมพันธ์กับค่าความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดในพนักงานการทางพิเศษแห่งประเทศไทยอย่างมีนัยสำคัญ ($r=0.132$ $p\text{-value}=0.035$) ภายหลังจากควบคุมปัจจัยส่วนบุคคลและพฤติกรรมสุขภาพ ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐาน และสอดคล้องกับการศึกษาผลกระทบที่เกิดขึ้นกับเกร็ดเลือดจากการสัมผัสไอเสียจากเครื่องยนต์ดีเซลพบว่า ไอเสียจากเครื่องยนต์ดีเซลมีความสัมพันธ์กับการรวมตัวของเกร็ดเลือด (Platelet Aggregation) ในหลอดเลือด ก่อให้เกิดภาวะหลอดเลือดแดงแข็ง ซึ่งเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด เนื่องจากไอเสียจากเครื่องยนต์ดีเซลทำให้เกิดการหลั่งของแคลเซียม (Ca^{2+}), เม็ดเลือด และทำให้พื้นผิวของ P-selectin หนาตัวขึ้น ($p\text{-value}<.01$)⁷ นอกจากนี้ การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระดับ Biomarkers ของสารโพลีไซคลิกอะโรมาติก ไฮโดรคาร์บอน และโรคหัวใจและหลอดเลือด ในประชากรสหรัฐอเมริกา พบว่า Biomarkers ของสารโพลีไซคลิกอะโรมาติก ไฮโดรคาร์บอน มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับโรคหัวใจและหลอดเลือดในแบบจำลองการถดถอยโลจิสติก ($b = 0.12$; $95\% \text{ CI: } 0.03\text{-}0.20$)¹⁸ นอกจากนี้ยังพบว่า อายุงานในตำแหน่งปัจจุบัน มีความสัมพันธ์ กับค่าความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดในพนักงานการทางพิเศษแห่งประเทศไทยอย่างมีนัยสำคัญ ($r=0.333$ $p\text{-value}<0.001$) อาจเนื่องมาจากประสบการณ์การทำงานที่นานขึ้น ทำให้เพิ่มโอกาสในการสัมผัสสิ่งคุกคามสุขภาพเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับการศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับภาวะสุขภาพของพนักงานดับเพลิงกรุงเทพมหานครพบว่า ประสบการณ์การทำงานมีความสัมพันธ์เชิงลบกับภาวะสุขภาพ คือ เมื่อประสบการณ์การทำงานเพิ่มขึ้นภาวะสุขภาพยิ่งลดลง¹⁹

ในส่วนของปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ ดัชนีมวลกาย การมีไขมันในเลือดสูง และการรับประทานอาหารเช้ามีความสัมพันธ์กับค่าความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดในพนักงานการทางพิเศษแห่งประเทศไทย อย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาเพื่อระบุปัจจัยเสี่ยงของโรคหัวใจและหลอดเลือด ในบุคลากรของมหาวิทยาลัยแห่งหนึ่งในประเทศไทย พบว่า ค่าดัชนีมวลกาย และการมีไขมันในเลือดสูงมีความสัมพันธ์กับค่าความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} < 0.01$)⁴

ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

1. หน่วยงานด้านสาธารณสุขสามารถนำผลการศึกษาเป็นแนวทางในการสร้างนโยบายหรือมาตรการในการลดปัจจัยเสี่ยงต่อโรคหัวใจและหลอดเลือด การสร้างเสริมสุขภาพและการป้องกันโรค ในพนักงานการทางพิเศษ หรือในผู้ประกอบการอาชีพที่มีสภาพแวดล้อมการทำงานที่คล้ายคลึงกันได้
2. การทางพิเศษแห่งประเทศไทย สามารถนำผลการศึกษาเป็นแนวทางในการวางแผนการดูแลสุขภาพของพนักงานได้ ทั้งการสร้างเสริมสุขภาพ และการป้องกันโรค เนื่องจากความเสี่ยงทางสุขภาพที่เกิดจากการทำงานเป็นปัจจัยที่สามารถป้องกันได้ เช่น ส่งเสริมให้มีการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลอย่างเคร่งครัด รวมทั้งจัดหาอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลให้แก่พนักงานอย่างเพียงพอ เหมาะสม
3. พยาบาลอาชีวอนามัย ควรมีการเฝ้าระวังการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดในพนักงานการทางพิเศษ โดยควรมีการติดตามดูแลอย่างต่อเนื่อง เพื่อป้องกันการเกิดโรค เช่น จัดโครงการหรือโปรแกรมส่งเสริมสุขภาพที่เน้นการลดหรือควบคุมปัจจัยเสี่ยงต่างๆ ได้แก่ ไขมันในเลือดสูง ดัชนีมวลกาย ส่งเสริมการออกกำลังกาย และพฤติกรรมสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลตลอดเวลาการทำงาน
4. ผลการวิจัยนี้เป็นประโยชน์โดยตรงกับพนักงานการทางพิเศษแห่งประเทศไทย ทำให้ทราบถึงภาวะสุขภาพ และความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด เป็นการสร้างความตระหนักถึงสาเหตุหรือปัจจัยเสี่ยงของแต่ละบุคคล ส่งผลให้เกิดการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพไปในทางที่ดีขึ้น และสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลเพิ่มมากขึ้น²⁰

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ด้านการประเมินการรับสัมผัส
1.1 ควรประเมินการรับสัมผัสสารเคมีไอเสียรถยนต์ที่ตัวบุคคล (Personal Exposure Monitoring) เพื่อประเมินการรับสัมผัสจริงของแต่ละบุคคล
1.2 ควรประเมินการรับสัมผัสสารเคมีไอเสียรถยนต์โดยใช้ดัชนีทางชีวภาพ (Biomarkers) เช่น การวัดระดับ 1-OHP ในปัสสาวะ ในช่วง 24 ชั่วโมงที่ผ่านมา เป็นดัชนีที่บ่งบอกถึง Internal Dose
2. ควรมีการนำผลการศึกษามาพัฒนาโปรแกรมเพื่อลดปัจจัยเสี่ยง สร้างเสริมสุขภาพ และป้องกันโรคในพนักงาน การทางพิเศษแห่งประเทศไทย เช่น ส่งเสริม เน้นย้ำให้มีพฤติกรรมการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลอย่างถูกต้องสม่ำเสมอ
3. ควรมีการศึกษาติดตามไปข้างหน้า (Prospective Study) เพื่อให้ทราบผลกระทบต่อภาวะสุขภาพของพนักงาน การทางพิเศษแห่งประเทศไทยที่เกิดจากการรับสัมผัสสารเคมีไอเสียรถยนต์ ทั้งทางด้านปริมาณการรับสัมผัส และระยะเวลาที่รับสัมผัส

References

1. Bureau of Non Communicable Diseases, Department of Disease Control, Ministry of Public Health. Annual Report. Bangkok: WVO Officer of Printing Mill, The War Veterans Organization of Thailand Under Royal Patronage of His Majesty the King; 2016. (in Thai)
2. Strategy and Planning Division, Office of the Permanent Secretary. Strategy, metrics and Storage guidelines Ministry of Public Health. Bangkok: Samcharoen Panich Co., Ltd; 2016. (in Thai)
3. Expressway Authority of Thailand. Annual report 2016. Bangkok: Expressway Authority of Thailand. (in Thai)
4. Bureau of Non Communicable Diseases, Department of Disease Control, Ministry of Public Health. Guidelines for Assessment of Cardiovascular Risk. Bangkok: WVO Officer of Printing Mill, The War Veterans Organization of Thailand Under Royal Patronage of His Majesty the King; 2014. (in Thai)
5. Jirojanakul P., Nipathatapong S, Keinwong T, Pipatsombat P, Rowsathien N. Cardiovascular Risk Factors in a Cross-Sectional Study. Thai Journal of Cardio-Thoracic Nursing 2013; 24(1): 44-55. (in Thai)
6. O'Donnell CJ, Elosua R. Cardiovascular Risk Factors. Insights From Framingham Heart Study. Revista Espanola Cardiologia 2008; 61(3): 299-310.
7. Diene E, Fouquet A, Esquirol Y. Cardiovascular diseases and psychosocial factors at work. Archives of Cardiovascular Disease 2011; 105: 33-39.
8. Solomon A. et al. Induction of platelet aggregation after a direct physical interaction with diesel exhaust particles. Journal of Thrombosis and Haemostasis 2012; 11: 325-334.
9. Jeng HA. Polycyclic aromatic hydrocarbon-induced oxidative stress and lipid peroxidation in relation to immunological alteration. Occupational & Environmental Medicine 2010; 68(9): 653-58.
10. Everett CJ. et al. Association of urinary polycyclic aromatic hydrocarbons and serum C-reactive protein. Environmental Research 2009; 110: 79-82.
11. Silpasuwan P. Occupational Health Nursing: Concepts and Practice. 2015 Bangkok: Chuanpim Printing. (in Thai).
12. Wayne WD. Biostatistics A foundation for analysis in the Health Sciences. New Jersey: Wiley; 2005.

13. Ilar A. et al. Myocardial infarction and occupational exposure to motor exhaust: a population-base case-control study in Sweden. *Occupational Epidemiology* 2014; 29: 517-525.
14. Phaktongsuk P. & Apakupakul N. Validation and modification of Karasek job stress questionnaire in Thai population. *The Thailand Research Fund*; 2005. (in Thai)
15. Otsuka T, Kawada T, Katsumata M, & Ibuki C. Utility of Second Derivative of the Finger Photoplethysmogram for the Estimation of the Risk of Coronary Heart Disease in the General Population. *Circulation Journal* 2006; 70: 304-310.
16. Kaewboonchoo O. et al. Blood Lead Level and Cardiovascular Risk Factors among Bus Drivers in Bangkok, Thailand. *Industrial Health* 2010; 48: 61-65.
17. Naknoi S. Effects of Exposure Prevention Behavior Promoting Program to Pesticides on Peripheral Blood Flow in Rice Farmers. [Thesis in Community Nurse Practitioner]. Bangkok; Faculty of Graduate Studies Mahidol University; 2016. (in Thai)
18. Alshaarawy O., Elbaz H. A. & Andrew M. E. The association of urinary polycyclic aromatic hydrocarbon biomarkers and cardiovascular disease in the US population. *Environment International*. *Environmental International* 2016; 89(90): 174-178.
19. Nipaspong K. Factors Related to Health Status of Firefighters in Bangkok. [Thesis in Public Health Nurse]. Bangkok; Faculty of Graduate Studies Mahidol University; 2013. (in Thai)
20. Yaruang N, Sukonthasarn P. Occupational Safety Behaviors and Health Status Among Rice Farmers in Chiang Rai Province. *Journal of The Royal Thai Army Nurses*. 2016; 17(2) : 163-174. (in Thai).