

กลุ่ม H

วิทยาศาสตร์สุขภาพ

Thai - วิทยาศาสตร์สุขภาพ

การประยุกต์ใช้เทคนิค Recombinase-Aided Amplification สำหรับตรวจหายีนลูกผสม <i>BCR::ABL1</i>	1
ณัฐภูมิ บุญญา, ชัชวาล นาคะเกศ, กมลลักษณ์ ลิ้เจริญเกียรติ	
การมีอายุยืนยาวอย่างมีคุณภาพ : ประสบการณ์ชีวิตของผู้สูงอายุในจังหวัดสมุทรปราการ น้ำผึ้ง มีคิล	12
การศึกษาความสอดคล้องภายในของแบบประเมินความสามารถในการเคลื่อนไหวของผู้สูงอายุ ฉบับภาษาไทย (GLFS-25 TH) ในประชากรวัยก่อนสูงอายุ ช่วงอายุ 50-59 ปี รุ่งเพชร สงวนพงษ์, ปณิชา พลพนาธรรม, น้ำผึ้ง ปุณณนิรันดร์, ยุพา ทองสุข	25
การรักษาด้วยเทคนิค Self-Mobilization with Movement เปรียบเทียบกับ Mobilization with movement ในผู้ที่มีภาวะข้อเท้าแพลงด้านนอกระยะกึ่งเฉียบพลัน: การศึกษานำร่อง ยิ่งลักษณ์ วิรุณรัตน์กิจ*, ศิริพันธ์ จันทร์หนัก, สุธาพร พุ่มเมือง, ภัททิยา ภักดี, โนรา อาแว, วลัยลักษณ์ บัวสนิท, นันทพร กองปราบ, รมิตา เทศอินทร์, ธาธาทิพย์ ธรรมชาติ	35
ความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีการวัดขนาดร่างกายและดัชนีการทรงท่าในกลุ่มคนวัยทำงาน ช่วง อายุระหว่าง 30-59 ปี ปณิชา พลพนาธรรม, รุ่งเพชร สงวนพงษ์, พรพิชชา เวียงจันทร์, นิชาภัทร แก้วพฤกษ์, แพรวชมพู ช่วงเสน, เพชรชมพู ช่วงเสน, สลิลทิพย์ จุลมณี, สรिता พลชัย, เปรมนิภา โพธิ์ศรี	47
ความชุกและปัจจัยเสี่ยงต่อโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง ผลการประเมินสุขภาพในชุมชนสามเขต ของจังหวัดสมุทรปราการ ดวงมณี แสนมัน, ปิ่นมณัส คุลีลัง, ญารัชฎา นันจันท์, นิมัสสุรีย์ ฮามะ, ธนัพร เฉื่อยวิบูลย์, สุเมธ วนจะโปะ, พัฒนพงศ์ ปิตสายะ, กุลธิดา ภาคาแดน, อัญชลี กองอินทร์, กรวิภา วิภัยนากุล, กาญจนา วิจิตรธรรมรส	58
ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อค่าพารามิเตอร์ทางโลหิตวิทยาและกรดมิวโคโนในปัสสาวะของประชากรที่อาศัยอยู่ ในหมู่ 2, 9 และ 10 ตำบลศิระจรเข้หน้า อำเภอบางเสาธง จังหวัดสมุทรปราการ ในปี พ.ศ. 2565-2567 กรวิภา วิภัยนากุล, พิษญา วงศ์สุรินทร์, ศศิธร บุญรอด, ชลธิมา นาคดี, พิมพ์ชนก คำโรสง, ภัทรภณ ยิตติพิณิจ, ปุณชญา คุ้มวงศ์	71
การศึกษาความถี่ของแอนติเจน M, N , Mi ^a และ Di ^a ของตัวอย่างเลือดจากผู้บริจาคโลหิต โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา มยุรี เก่งเกตุ, ศักดิ์รินทร์ ปานกุล, สุริยา ภาคสกุลณี, กาญจนา ศิริรัตน์, วชิรญาณ์ อธิมัง, นาฮูตา เจ๊ะตู, ญญาดา ทรัพย์ประเสริฐสินธ์, ธัญญลักษณ์ สร้อยมาลุน, ปุณชรัสมิ์ นิยมศิลป์, ภัทรลดา นารอง, ร้อยแก้ว พลเยี่ยม, วัชรภรณ์ หุมอาจ, อัญชิสา เพียรกลีกรรม	82

Thai - วิทยาศาสตร์สุขภาพ

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของ Anti-Mi ³ จากพลาสมา กับน้ำยาสำเร็จรูปเพื่อประยุกต์ใช้ ในงานประจำทางธนาคารโลหิต	90
วชิรญาญ์ อธิมั่ง, ชลันดา กองมะเร็ง, วีรวรรณ ขาญศิลป์, มยุรี เก่งเกตุ, กาญจนา ศิริรัตน์, ภิญญาพัชร นุ่มเอี่ยม, นีรชา สุขวัฒน์, ณิชากานต์ โคกกระชาย, ปุณรดา กิตติกนกพงษ์, ภาวินี พุ่มพร, ธนิษฐา ภูนาศ, ณัฐนิชา โตดวง	
ประสิทธิภาพของการใช้น้ำยาฆ่าเชื้อที่มีส่วนประกอบของแอลกอฮอล์ทำความสะอาดมือ ในขณะสวมถุงมือของเจ้าหน้าที่เจาะเลือด	101
สุมลรัตน์ ขว่งษ์วัฒนะ, สมหญิง งามอรุเลิศ, ณลินพรรณ รัตนเดชพงศ์สิน, ณิชา ไชยร, ทิพย์สินี ปิ่นแก้ว, ธนภรณ์ สูงหำหว่า, พรนัชชา ขอกิตติไพบูลย์, พัฒนิตา ชาวห้วยหมาก	
อุบัติการณ์สะสมและปัจจัยทางสังคมและประชากรที่สัมพันธ์กับการติดเชื้อ SARS-CoV-2 ในประเทศไทย: การศึกษาแบบกลุ่มติดตามไปข้างหน้าเป็นระยะเวลา 1 ปี	117
จักรพันธ์ รุณเจริญ, อินทรี เสนสอน, ณัฐกานต์ นนทวงศ์, สุวรรณิ สุรัตน์โสภณ, ทิตยา บุญประกอบ, อรอุรา เข้มทอง, สุชาดา ชาวพิจิตร, วัชรระ เชื้อปากน้ำ, วสันต์ จันทราพิทย	
ความสัมพันธ์ระหว่างฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 2.5 ไมครอนในบรรยากาศกับการกำเริบ เฉียบพลันของโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังในโรงพยาบาลสบเมย จังหวัดแม่ฮ่องสอน	101
ธีรวัฒน์ แสนมังกาละ, พัลลภ เขียวชัยสกุล, ณปภัช โพธิ์พรหม	
ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถนะทางวิชาชีพพยาบาลกับความพร้อมในการประกอบอาชีพการพยาบาล	151
อโนทัย ผลิตนนท์เกียรติ, กุลสตรี พิมสร, ธนัชชา น้อยจันทร์, ชนาภา มาลี, ปุณณิศา ศรีวัฒนา, ปวีณส์สุดา สิ้นสุพรรณ, สุวิชา จันทรศร, กนกวรรณ ขาวเขียว, นภวรรณ ถินถาวร, เสาวลักษณ์ เกตุเจริญคุณ, ศศิธร กันหาลา	
บทบาทของแพทย์ในการบริหารจัดการระบบเวชบริการฉุกเฉินในภาวะวิกฤตโรคระบาด	160
วิตราลัย พิพัฒน์เจริญกุล, กุณขญา อินทะโร, สุขานรี พุ่มเข็ม, ปิยะวดี อัครพรชัย, นัฐศรณ์ โพธิ์เทียม	
การศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบชี่กงต่อการฟื้นฟูภาวะลงโควิด	172
ภาววิ ขวัญแก้ว, พรพรรณ กิตติคุณาภรณ์	

การประยุกต์ใช้เทคนิค Recombinase-Aided Amplification

สำหรับตรวจหายีนลูกผสม *BCR::ABL1*

Application of Recombinase-Aided Amplification

for Detecting *BCR::ABL1* Fusion Gene

ณัฐภูมิ บุญญา^{1,2}, ชัชวาล นาคะเกศ², กมลลักษณ์ ลิ้เจริญเกียรติ^{1*}

¹คณะสหเวชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

²กลุ่มงานพยาธิวิทยาคลินิกและเทคนิคการแพทย์ โรงพยาบาลราชวิถี

*E-mail: kamonlak.l@chula.ac.th

บทคัดย่อ

มะเร็งเม็ดเลือดขาวเรื้อรังชนิดมัยอีลอยด์ (Chronic Myeloid Leukemia; CML) จัดอยู่ในกลุ่ม Myeloproliferative neoplasm (MPN) โดยมีลักษณะสำคัญคือการตรวจพบ Philadelphia chromosome (Ph) ซึ่งเกิดจากการแลกเปลี่ยนชิ้นส่วนของโครโมโซมแบบ t(9;22)(q34;q11) อันนำไปสู่การสร้างยีน *BCR::ABL1* ยีนผิดปกตินี้จะกระตุ้นการเพิ่มจำนวนที่ผิดปกติของเซลล์เม็ดเลือดสายมัยอีลอยด์ทั้งในไขกระดูกและกระแสเลือด การตรวจหายีนดังกล่าวมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการวินิจฉัยและติดตามการรักษาผู้ป่วย CML เทคนิคที่ใช้ในการตรวจหายีน *BCR::ABL1* ที่ใช้ในปัจจุบันได้แก่ Reverse Transcription-PCR, Real-time PCR และ Digital PCR ซึ่งเป็นเทคนิคที่มีขั้นตอนซับซ้อนและต้องใช้เครื่องมือที่มีราคาสูง

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเทคนิค Recombinase-Aided Amplification (RAA) ร่วมกับเทคนิค Electrochemical biosensor มาใช้สำหรับตรวจหายีน *BCR::ABL1* โดยเทคนิคนี้ได้นำมาทดลองเพิ่มปริมาณยีน *BCR::ABL1* จากตัวอย่าง RNA ที่สกัดจากเซลล์ K562 ซึ่งเป็นตัวอย่างควบคุมบวกและ RNA ที่สกัดจากเซลล์ U937 เป็นตัวอย่างควบคุมลบ ผลการทดลองพบว่า เทคนิค RAA สามารถเพิ่มจำนวนยีนได้ภายใน 20 นาทีที่อุณหภูมิ 37°C โดยใช้ไพรเมอร์ความเข้มข้นต่ำสุดเท่ากับ 0.15 nM และ RNA ต้นแบบปริมาณ 20 ng หลังจากเพิ่มปริมาณยีนเสร็จเรียบร้อยแล้วจะตรวจหาปริมาณยีนด้วยเทคนิค Electrochemical biosensor Assay ผลลัพธ์นี้แสดงให้เห็นว่าการใช้เทคนิค RAA ร่วมกับ เทคนิค Electrochemical biosensor Assay สามารถนำมาตรวจหายีน *BCR::ABL1* ได้ในเวลาที่รวดเร็วและมีขั้นตอนง่าย เทคนิคนี้สามารถนำไปต่อยอดและพัฒนาเป็นชุดตรวจสำหรับการตรวจวินิจฉัยโรค CML ได้ในอนาคต

คำสำคัญ: ยีน *BCR::ABL1*, มะเร็งเม็ดเลือดขาวเรื้อรังชนิดมัยอีลอยด์, เทคนิค RAA, เทคนิค Electrochemical biosensor

Abstract

Chronic Myeloid Leukemia (CML) is classified as a *Myeloproliferative Neoplasm (MPN)*, characterized by the chromosomal translocation t(9;22)(q34;q11), which results in the fusion of the *BCR* and *ABL1*, forming the *BCR::ABL1* fusion gene. This genetic alteration drives abnormal

proliferation of myeloid cells in both bone marrow and peripheral blood. Currently, molecular techniques such as Reverse Transcription-PCR, Real-time PCR, and Digital PCR are widely used for the detection of the fusion gene. The objective of this study was to develop an isothermal amplification method using Recombinase-Aided Amplification (RAA) combined with Electrochemical biosensor for the detection of the *BCR::ABL1* fusion gene. RNA samples extracted from K562 cells (*BCR::ABL1* positive) and U937 cells (*BCR::ABL1* negative) were employed, with RT-PCR used for validation. Subsequently, RNA from both cell lines was analyzed using RAA to determine optimal conditions for amplification. The results demonstrated that the suitable temperature range for amplification was 37–42 °C, with a reaction time of 20 minutes. The minimum primer concentration required for amplification was 0.15 nM (150 μM), and the lowest RNA template concentration enabling amplification was 20 ng/μL. Voltametric analysis of RT-RAA products revealed that samples with amplified *BCR::ABL1* exhibited lower peak current compared to control samples without amplification. In summary, the RT-RAA assay is suitable for the rapid, sensitive, and accurate detection of the *BCR::ABL1* fusion gene in newly diagnosed CML patients.

Keyword: *BCR::ABL1*, CML, RT-RAA, Electrochemical biosensor Assay

บทนำ

โรคมะเร็งเม็ดเลือดขาวชนิดเรื้อรังแบบมัยอีลอยด์ (Chronic myeloid leukemia; CML) เกิดจากการสร้างเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดมัยอีลอยด์ในไขกระดูกมากผิดปกติโดยมีสาเหตุมาจากการเกิดความผิดปกติในระดับชีวโมเลกุล ส่งผลต่อการกระตุ้นกระบวนการส่งสัญญาณภายในเซลล์ที่มากผิดปกติ ความผิดปกติที่พบจำเพาะต่อโรค CML คือการแลกเปลี่ยนชิ้นส่วนกันระหว่างแขนข้างยาวของโครโมโซมคู่ที่ 9 และคู่ที่ 22 (t(9;22)) ทำให้เกิดโครโมโซมผิดปกติเรียกว่า Philadelphia chromosome และส่งผลทำให้เกิดการสร้างยีนลูกผสมที่ชื่อว่า *BCR::ABL1* โดยยีนผิดปกตินี้จะไปกระตุ้นให้เกิดการสร้างเซลล์เม็ดเลือดขาวเพิ่มจำนวนมากขึ้นอย่างไม่จำกัด (1)

การวินิจฉัยมะเร็งเม็ดเลือดขาวเรื้อรังชนิดมัยอีลอยด์ (CML) เริ่มจากการซักประวัติ ตรวจร่างกาย และการตรวจนับเม็ดเลือดซึ่งถือเป็นการตรวจพื้นฐานสำหรับการวินิจฉัยโรค CML โดยผู้ป่วยส่วนใหญ่จะมีปริมาณเม็ดเลือดขาวสูงมากผิดปกติ เกล็ดเลือดสูง ในขณะที่เม็ดเลือดแดงอยู่ในเกณฑ์ปกติหรือมีภาวะโลหิตจางเล็กน้อย การตรวจสเมียร์เลือดจะให้ข้อมูลเพิ่มเติมจากการตรวจนับเม็ดเลือดโดยจะเม็ดเลือดขาวชนิดมัยอีลอยด์ตั้งแต่ตัวอ่อนถึงตัวแก่เพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมากและนำไปสู่การวินิจฉัยเบื้องต้น

สำหรับการตรวจยืนยันโรค CML สามารถทำได้โดยการตรวจหา Philadelphia chromosome [t(9;22)] หรือยีนลูกผสม *BCR::ABL1* จากตัวอย่างเลือดหรือไขกระดูก ในปัจจุบันการตรวจ Philadelphia chromosome จะใช้เทคนิค Cytogenetic analysis เพื่อดูความผิดปกติของโครโมโซมคู่ที่ 9 และคู่ที่ 22 การตรวจนี้จะมีขั้นตอนซับซ้อน ต้องอาศัยการเพาะเลี้ยงเซลล์และผู้เชี่ยวชาญในการอ่านผลและรายงานผลในทางตรงกันข้ามการตรวจ *BCR::ABL1* ด้วยเทคนิคทางอณูชีววิทยา เช่น RT-PCR, Real-time PCR และ Digital droplet PCR สามารถให้ผลรวดเร็วและบอก

ปริมาณยีนได้แม่นยำกว่า แม้จะต้องใช้เครื่องมือที่มีราคาสูงและผู้ตรวจวิเคราะห์ที่มีความชำนาญ ในปัจจุบันนักวิจัยได้พัฒนาเทคนิค Isothermal amplification สำหรับเพิ่มจำนวนสารพันธุกรรมโดยใช้อุณหภูมิคงที่แค่อุณหภูมิเดียวและใช้เวลาประมาณ 15-40 นาที เทคนิค Isothermal amplification ที่นิยมในปัจจุบันได้แก่ Recombinase Aided Amplification (RAA) ซึ่งเทคนิค RAA อาศัยคุณสมบัติของเอนไซม์ Recombinase ที่มีคุณสมบัติเป็น Strand-displacing DNA polymerase ที่สามารถแทรกเข้าไปใน DNA สายคู่และสร้าง DNA สายใหม่ไปพร้อมกันได้

การตรวจหาผลิตภัณฑ์สารพันธุกรรมที่ได้จากการเพิ่มจำนวนด้วยเทคนิค RAA สามารถทำได้หลายวิธีเช่น เทคนิค Gel electrophoresis, Colorimetric assay, Fluorescent detection, Biosensor electrochemistry, Lateral flow dipstick assay ในปัจจุบันห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ได้นำเทคนิค Electrochemical biosensor มาใช้ในการตรวจวินิจฉัยโรคเป็นจำนวนมากเนื่องจากสามารถทำได้ง่าย รวดเร็วใช้เวลาประมาณ 15-30 นาที ราคาถูก งานวิจัยนี้จึงมุ่งพัฒนาชุดตรวจสำเร็จรูปที่ใช้เทคนิค Recombinase Aided Amplification ร่วมกับการใช้เทคนิค Electrochemical biosensor ในการตรวจหายีน *BCR::ABL1* เพื่อใช้ในการตรวจวินิจฉัยโรค CML

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อพัฒนาเทคนิค RAA ร่วมกับเทคนิค Electrochemical biosensor assay มาใช้ในการตรวจหายีน *BCR::ABL1* ในผู้ป่วยโรค CML

ทบทวนวรรณกรรม

ความสำคัญและอุบัติการณ์ของโรคมะเร็งเม็ดเลือดขาวชนิดเรื้อรังแบบมัยอีลอยด์ โรค CML เป็นโรคในกลุ่ม Myeloproliferative neoplasm โดยปกติจะพบประมาณ 1-2 คน ต่อจำนวนประชากรผู้ใหญ่จำนวน 100,000 คน หรือประมาณร้อยละ 15 ของผู้ป่วยที่มะเร็งเม็ดเลือดขาวในผู้ใหญ่ โดยอายุเฉลี่ยของโรคนี้ในผู้ใหญ่จะอยู่ที่ประมาณ 67 ปี อย่างไรก็ตามโรค CML สามารถพบได้ในทุกช่วงของอายุ โดยมีแนวโน้มพบในเพศชายมากกว่าเพศหญิงอย่างมีนัยสำคัญ (2)

สาเหตุของการเกิดโรคมะเร็งเม็ดเลือดขาวชนิดเรื้อรังแบบมัยอีลอยด์ โรค CML เกิดจากการแลกเปลี่ยนชิ้นส่วนกันระหว่างแขนข้างยาวของโครโมโซมคู่ที่ 9 และคู่ที่ 22 [t(9;22)(q34;q11)] ทำให้เกิดความผิดปกติของโครโมโซมที่เรียกว่า Philadelphia chromosome (Ph) และส่งผลทำให้เกิดการสร้างยีนลูกผสมที่ชื่อว่า *BCR::ABL1* (1) ยีนนี้สามารถกระตุ้นกลไกการส่งสัญญาณภายในเซลล์เม็ดเลือดขาวทำให้เกิดการเพิ่มจำนวนของเซลล์ที่มากขึ้นผิดปกติ (Proliferation), การเปลี่ยนแปลงรูปร่างของเซลล์ (differentiation) รวมไปถึงการต่อต้านการเกิดทำลายเซลล์ (Apoptosis) (3)

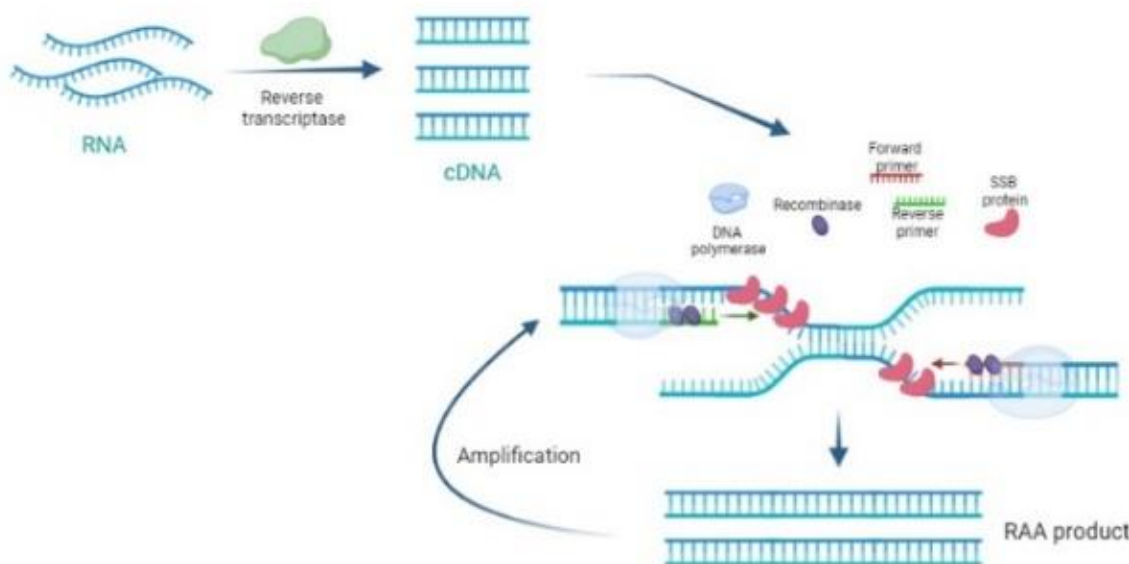
การตรวจวินิจฉัยโรค CML ทางห้องปฏิบัติการ การตรวจทางห้องปฏิบัติการ จะทำการตรวจหาค่าความสมบูรณ์ของเม็ดเลือด (CBC) จะพบปริมาณเม็ดเลือดขาว ชนิด Myeloid ทั้งตัวแก่และตัวอ่อนมากขึ้นในกระแสเลือด เมื่อทำการตรวจไขกระดูก จะพบปริมาณเม็ดเลือดขาวชนิด Myeloid ทั้งตัวแก่และตัวอ่อนมากขึ้นเช่นกัน

1. การตรวจโครโมโซมจากตัวอย่างเลือดหรือไขกระดูกด้วยเทคนิค Chromosome cytogenetics จะพบ Philadelphia chromosome หรือ t(9;22)(q34;q11) ประมาณ 90-95% ของผู้ป่วย CML และการตรวจ

Fluorescence in situ hybridization (FISH) analysis โดยอาศัยโพรบไฮบริไดเซชันที่ติดฉลากด้วยสารเรืองแสงจับจำเพาะกับยีน *BCR::ABL1*

2. การตรวจ Quantitative Real-time PCR (qRT-PCR) เป็นวิธีการเพิ่มจำนวนสารพันธุกรรมเหมือนกับการตรวจแบบ conventional PCR หรือ RT-PCR เพียงแต่ Real-time PCR จะสามารถวัดปริมาณผลิตภัณฑ์ PCR ที่เกิดขึ้นได้ในระหว่างขั้นตอนการทำ PCR โดยไม่ต้องรอให้กระบวนการ PCR เสร็จสมบูรณ์ ดังนั้นวิธีนี้จึงมีความแม่นยำและจำเพาะสูงและสามารถตรวจปริมาณของสารพันธุกรรมและสามารถรายงานผลตรวจออกมาเป็นจำนวน copy โดยเทียบจากกราฟมาตรฐานได้ โดยใช้การคำนวณจากกราฟมาตรฐาน (Standard curve) นิยมนำมาใช้ตรวจติดตาม Major molecular response (MMR หรือ MR) เพื่อใช้ในการวางแผนการรักษา TKIs therapy ของผู้ป่วย CML (4)

เทคนิค Recombinase Aided Amplification (RAA) Recombinase Aided Amplification เป็นเทคนิคเพิ่มจำนวนสารพันธุกรรมโดยใช้เอนไซม์ชนิดที่ ในปฏิกิริยาจะใช้เอนไซม์และโปรตีนที่จำเพาะสำหรับการสร้างสาย DNA เส้นใหม่ร่วมกับ specific primer ต่อสาย DNA ใช้เวลาในการเพิ่มจำนวนสารพันธุกรรม 20-40 นาที หลักการทำงานของเอนไซม์จำเพาะคือ Recombinase ที่สกัดได้จาก *Escherichia coli* จะเป็นเอนไซม์ที่ช่วยให้ primer กับ DNA template จับกัน ส่วน DNA polymerase จะมาสังเคราะห์และเพิ่มความยาวของสาย DNA เส้นใหม่ โดยที่ Single strand DNA binding protein (SSB) เป็นตัวช่วยให้แยกสาย DNA ให้เป็นสายเดี่ยว เทคนิค RAA สามารถใช้ RNA เป็นสารพันธุกรรมต้นแบบได้ แต่จะต้องใช้เอนไซม์ Reverse transcriptase ในการสังเคราะห์ cDNA จากอาร์เอ็นเอต้นแบบก่อน (5)



รูปที่ 1: แสดงหลักการทำงานของ Specific enzyme และ single strand DNA binding protein (SSB) ที่ใช้ในการเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรมด้วยเทคนิค RAA

Electrochemical biosensor Electrochemical biosensor เป็นการประยุกต์ใช้หลักการเหนี่ยวนำไฟฟ้า electrochemical transducer ซึ่งเทคนิคนี้มีราคาถูก รวดเร็ว สามารถวัดได้หลากหลายตัวอย่าง และสามารถวัดตัวอย่างที่มีความเข้มข้น โดยอาศัยหลักการเหนี่ยวนำไฟฟ้า เมื่อมีการบดบังของสารตัวอย่างหน้าผิวของ

อิเล็กโทรดจะรับกระแสการเหนี่ยวนำไฟฟ้า ทำให้ตรวจจับสัญญาณไฟฟ้าได้ต่ำกว่าปกติ ซึ่งสามารถนำประยุกต์ใช้ในการตรวจการเพิ่มจำนวนของสารพันธุกรรมได้ (6)

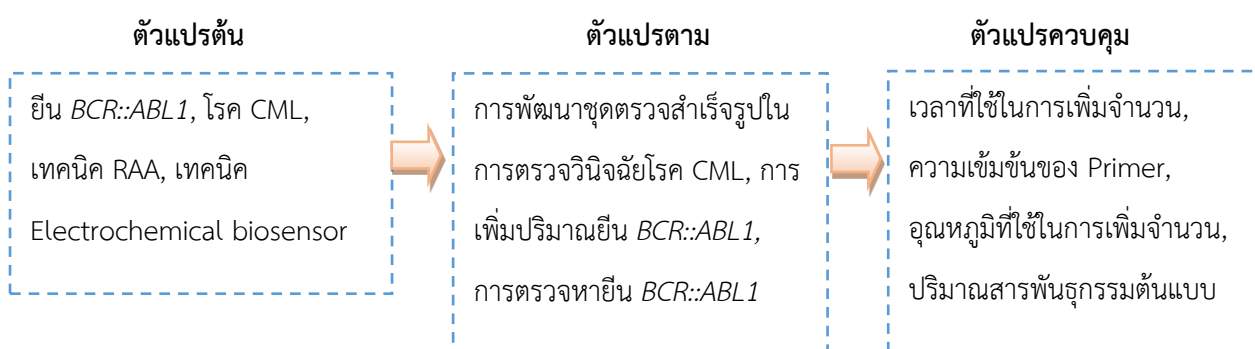
เทคนิค Differential Pulse Voltammetry (DPV) เป็นเทคนิควัดกระแสไฟฟ้าที่เกิดจากปฏิกิริยาออกซิเดชันหรือรีดักชันของสารตัวอย่างบนผิวอิเล็กโทรด โดยใช้แรงดันไฟฟ้าแบบ pulse ซ้อนบนแรงดันพื้นฐานที่เพิ่มขึ้นอย่างช้า ๆ ซึ่งช่วยลดสัญญาณรบกวนจากพื้นหลังและเพิ่มความไวในการตรวจวัดได้อย่างมีประสิทธิภาพ เทคนิค DPV ได้รับการยอมรับว่าเป็นหนึ่งในเทคนิคที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการวิเคราะห์ทางไฟฟ้าเคมี เนื่องจากสามารถตรวจวัดสารในระดับนาโนโมลาร์ได้ และให้ผลลัพธ์ในรูปแบบพีคแหลมที่สามารถใช้ระบุชนิดและปริมาณของสารได้อย่างแม่นยำ โดยเฉพาะเมื่อใช้ร่วมกับอิเล็กโทรดดัดแปร เช่น คาร์บอนนาโนทิวบ์หรือกราฟีน ซึ่งช่วยเพิ่มพื้นที่ผิวและความไวในการตรวจวัด ลักษณะเด่นของกราฟ DPV คือการแสดงผลในรูปแบบพีคแหลม (sharp peak) ซึ่งตำแหน่งของพีค (peak potential) บ่งบอกชนิดของสารและความสูงของพีคมีความสัมพันธ์เชิงเส้นกับความเข้มข้นของสารตัวอย่าง เทคนิคนี้จึงเหมาะสำหรับการวิเคราะห์เชิงปริมาณและเชิงคุณภาพในระบบที่ซับซ้อน เช่น ซีรัม เลือด หรือสารสกัดจากพืช (7)

ในปัจจุบันได้นำ เทคนิค DPV ได้ถูกนำไปประยุกต์ใช้ร่วมกับอิเล็กโทรดชนิดใหม่ เช่น อิเล็กโทรดคาร์บอนดัดแปรด้วยนาโนวัสดุ เพื่อเพิ่มความไวและความจำเพาะในการตรวจวัดสารชีวโมเลกุล เช่น กลูโคส, DNA และโปรตีน เป็นต้น

สมมุติฐานงานวิจัย

เทคนิค RAA ร่วมกับเทคนิค Electrochemical biosensor สามารถนำมาใช้ตรวจหายีน *BCR::ABL1* ได้

กรอบแนวคิดวิจัย



วิธีวิจัย

ตัวอย่าง RNA ที่ใช้ในการวิจัย ตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษานี้ประกอบด้วย ตัวอย่าง RNA ที่มียีน *BCR::ABL1* เป็นตัวอย่างควบคุมบวก สกัดจากเซลล์ K562 และตัวอย่าง RNA ที่ไม่มียีน *BCR::ABL1* สกัดจากเซลล์ U937 เป็นตัวอย่างควบคุมลบ

ขั้นตอนการสกัด RNA ในการศึกษานี้ใช้ชุดน้ำยา Tripure Isolation Reagent สำหรับสกัด RNA จากเซลล์ K562 และ U937 โดยใช้เซลล์จำนวน $5-10 \times 10^6$ ล้าน ต่อ Tripure Isolation Reagent ปริมาตร 1 mL จากนั้นเติม chloroform ปริมาณ 200 μ L เขย่าเป็นเวลา 15 วินาที และปั่นด้วยความเร็ว $12,000 \times g$ ที่อุณหภูมิ 4°C เป็นเวลา 15 นาที หลังจากนั้นจึงดูดชั้นสารละลายใส (aqueous phase) ไปยังหลอดทดลองขนาด 1.5 mL ในขั้นตอนการตกตะกอน RNA จะทำโดยเติม Isopropanol 500 μ L และตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 10 นาที ก่อนจะปั่นด้วยความเร็ว $12,000 \times g$ ที่อุณหภูมิ 4°C เป็นเวลา 10 นาที จากนั้นทั้งส่วน supernatant และเก็บเฉพาะตะกอน RNA และปั่นล้างด้วย 75% Ethanol และเก็บรักษาตะกอน RNA ที่สกัดได้ไว้ที่อุณหภูมิ -20°C จนกว่าจะนำมาใช้งาน

ขั้นตอนการเพิ่มจำนวนยีน *BCR::ABL1* ด้วยเทคนิค Reverse Transcription-PCR (RT-PCR) การเพิ่มจำนวนยีน *BCR::ABL1* ด้วยเทคนิค RT-PCR จะใช้ชุดน้ำยา PCR BIO HS Taq DNA Polymerase Kit (PCR BIOSYSTEMS, UK) สำหรับสังเคราะห์ cDNA จากตัวอย่าง RNA ที่สกัดจากเซลล์ K562 และ U937 เป็นต้นแบบ (RNA template) ส่วนประกอบของปฏิกิริยา RT-PCR ประกอบด้วย 5x PCR BIO reaction buffer, BCR-ABL1 (F) primer (10 μ M), BCR-ABL1(F) primer (10 μ M), ABL1(R) primer (10 μ M), PCR BIO HS Taq DNA polymerase และ PCR-grade dH₂O ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการทำ RT-PCR จะถูกนำไปใช้ในการตรวจสอบและยืนยันการมีอยู่ของยีน *BCR::ABL1* ในตัวอย่างที่ศึกษา

ขั้นตอนการส่งตรวจยืนยันยีน *BCR::ABL1* ด้วยเทคนิค Sanger sequencing การศึกษานี้ได้ทำการตรวจยืนยันลำดับนิวคลีโอไทด์ของยีน *BCR::ABL1* โดยใช้เทคนิค Sanger Sequencing เริ่มจากการเพิ่มจำนวนยีนโดยใช้ไพรเมอร์จำเพาะ (BCR-ABL1(F) และ BCR-ABL1(R)) จากนั้นผลิตภัณฑ์ PCR ที่ได้ถูกทำให้บริสุทธิ์ด้วยชุดน้ำยา FavorPrep™ GEL/PCR Purification Mini Kit (Favorgen Biotech, China) สำหรับการส่งตรวจวิเคราะห์ลำดับนิวคลีโอไทด์ ได้มีการเตรียมผลิตภัณฑ์ PCR ปริมาตร 20 μ L พร้อมไพรเมอร์จำเพาะต่อยีน *BCR::ABL1* เพื่อใช้ในการหาลำดับเบส ผลการวิเคราะห์ที่ได้ถูกนำมาใช้ในการยืนยันการมีอยู่ของยีน *BCR::ABL1* ในเซลล์ K562

ขั้นตอนการออกแบบ primer สำหรับเทคนิค RAA ในการศึกษานี้ได้ทำการออกแบบ primer สำหรับการเพิ่มจำนวนยีน *BCR::ABL1* โดยกำหนดให้ primer มีความยาว 30–35 เบส (bp) โดย Forward primer จับกับบริเวณยีน *BCR* และ Reverse primer จับกับบริเวณยีน *ABL1* เพื่อให้ครอบคลุมตำแหน่งของยีน *BCR::ABL1* ขนาดของผลิตภัณฑ์ RAA จะถูกออกแบบให้ไม่เกิน 500 bp โดยมีค่า GC content อยู่ระหว่าง 30–60% และค่า melting temperature (Tm) ประมาณ 60°C ในการออกแบบ primer ใช้ลำดับเบสจากข้อมูล Homo sapiens partial mRNA for bcr-abl e13a2 chimeric protein (AJ131467.1) จากฐานข้อมูล National Center for Biotechnology Information (NCBI) จากนั้นนำลำดับที่ออกแบบไปวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม Oligo Analyzer

(Integrated DNA Technologies; idtdna.com) เพื่อคัดเลือกคู่ primer ที่ไม่เกิดการจับตัวเอง (self-dimer) หรือ การจับกันระหว่างคู่ (hetero-dimer) ผลการออกแบบ primer แสดงไว้ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1: ลำดับเบสของ primer สำหรับการเพิ่มจำนวนยีน *BCR::ABL1* โดยเทคนิค RAA

	Sequence (5'→3')	Template stand	Length	start	stop	Tm
Forward primer	TGCTGACCAACTCGTGTGTGAACTCCAGA (BCR)	Pus	30	233	262	69.43
Reverse primer	ATCTCCACTGGCCACAAAATCATACAGTGC (ABL A2)	Minus	30	450	421	67.21

Product size: 218 bps

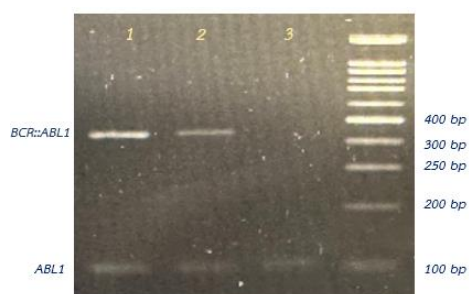
ขั้นตอนการเพิ่มจำนวนยีน *BCR::ABL1* ด้วยเทคนิค RAA ในการศึกษาครั้งนี้ใช้ชุดน้ำยา RT-RAA Nucleic Acid Amplification Kit (Jiangsu Qitian) สำหรับการเพิ่มจำนวนยีน *BCR::ABL1* โดยใช้ RNA เป็น template การเตรียมปฏิกิริยาประกอบด้วย Buffer V, Forward primer (10 μ M), Reverse primer (10 μ M) และ Purified dH₂O ลงในหลอดปฏิกิริยาจากนั้นเติม Magnesium acetate แล้วนำไปป้อนในเครื่อง Thermocycler ที่อุณหภูมิ 37 °C เป็นเวลา 40 นาที หลังจากนั้นทำการ heat inactivation เอนไซม์ที่อุณหภูมิ 85 °C เป็นเวลา 10 นาที

ขั้นตอนการวัดผลิตภัณฑ์ RAA ด้วยเทคนิค Differential Pulse Voltammetry (DPV) ในการศึกษาครั้งนี้ได้ใช้เทคนิค Electrochemical biosensor ในการหาผลิตภัณฑ์จากการเพิ่มจำนวนของยีน *BCR::ABL1* ด้วยเทคนิค RT-RAA เทคนิค Electrochemical biosensor ที่ใช้ในการตรวจคือเทคนิค DPV โดยใช้เครื่อง Potentiostat Palmsens4 เพื่อประเมินการมีอยู่ของผลิตภัณฑ์ผ่านสัญญาณกระแสไฟฟ้า โดยผลิตภัณฑ์ RT-RAA ถูกผสมกับ Methylene Blue (MB) ที่มีความเข้มข้น 50 μ M ในอัตราส่วน 1:10 และพักไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 10–20 นาที เพื่อให้ MB จับกับสายพันธุกรรม จากนั้นหยดสารผสมลงบน working electrode และทำการวัดด้วยตั้งเงื่อนไขของเทคนิค DPV ได้แก่ pulse amplitude 50 mV, pulse width 50 ms, scan rate 10 mV/s และ voltage range -0.2 ถึง +0.6 V

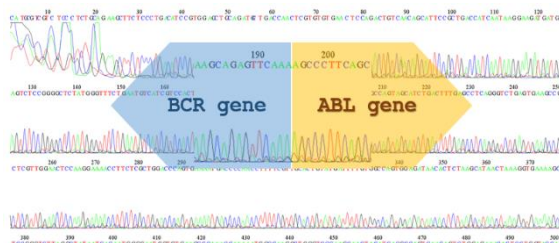
ผลการทดลองถูกบันทึกและวิเคราะห์ โดยความสูงของพีคกระแสไฟฟ้า (peak current) สะท้อนปริมาณผลิตภัณฑ์พันธุกรรมที่จับกับ MB ทำการวัดซ้ำ 3 ครั้งต่อหนึ่งตัวอย่างเพื่อประเมินความแม่นยำ และนำสัญญาณที่ได้ไปวิเคราะห์เชิงปริมาณเพื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่มีและไม่มียีน *BCR::ABL1*

ผลการวิจัย

ผลการเพิ่มจำนวนของยีน *BCR::ABL1* โดยใช้เทคนิค RT-PCR ผลการเพิ่มจำนวนยีน *BCR::ABL1* ด้วยเทคนิค RT-PCR จะได้ผลิตภัณฑ์ PCR ขนาดเท่ากับ 370 bp ทำการตรวจหาผลิตภัณฑ์ PCR ด้วยวิธี Gel electrophoresis และเทียบขนาดกับ DNA ladder ดังแสดงในรูปที่ 2 ผลการอ่านลำดับนิวคลีโอไทด์ของยีน *BCR::ABL1* จากเซลล์ K562 ด้วยวิธี Sanger Sequencing

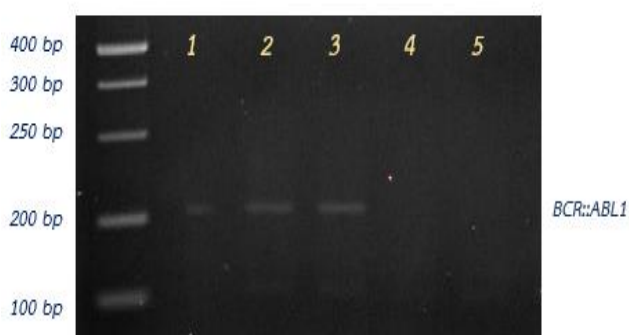


รูปที่ 2: ขนาดผลิตภัณฑ์ PCR ของยีน *BCR::ABL1* โดยทำการตรวจด้วยวิธี Gel electrophoresis เทียบกับ maker ladder. แถวที่ 1, 2 คือผลยีน *BCR-ABL* จากตัวอย่างควบคุมบวก, แถวที่ 3 คือผลไม่มียีน *BCR-ABL* จากตัวอย่างควบคุมลบ, แถวที่ 4 คือ 100 bp DNA ladder



รูปที่ 3: แสดงผลลำดับนิวคลีโอไทด์ของยีน *BCR::ABL1* พบว่าตำแหน่งนิวคลีโอไทด์ที่ 195 ของ ยีน *BCR* เชื่อมต่อกับตำแหน่ง นิวคลีโอไทด์ที่ 196 ของยีน *ABL1*

ผลการเพิ่มจำนวนยีน *BCR::ABL1* ด้วยเทคนิค RAA ผลการเพิ่มจำนวนยีน *BCR::ABL1* โดยใช้เทคนิค RAA จะได้ขนาดของผลิตภัณฑ์ RAA ขนาดเท่ากับ 218 bp ทำการตรวจขนาดด้วยวิธี Gel electrophoresis และ



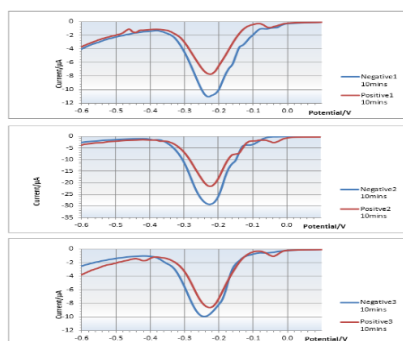
เทียบขนาดด้วย DNA ladder ตามรูปที่ 4

รูปที่ 4: ผลิตภัณฑ์ RAA ขนาด 218 bp ของยีน *BCR::ABL1* ทำการตรวจขนาดด้วยวิธี Gel electrophoresis เทียบกับ DNA ladder แถวที่ 1, 2 และ 3 คือผล ยีน *BCR-ABL* จากตัวอย่างควบคุมบวก, แถวที่ 4 และ 5 คือยีน *BCR-ABL* จากตัวอย่างควบคุมลบ

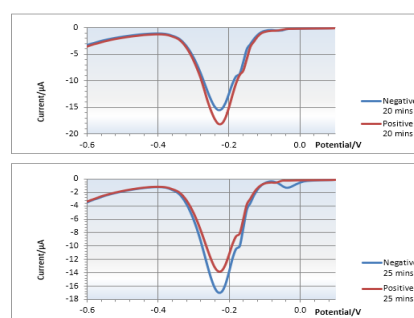
ผลการหาสภาวะที่เหมาะสมสำหรับเพิ่มจำนวนยีน *BCR::ABL1* ด้วยเทคนิค RAA การทดลองนี้ได้ทำการปรับสภาวะที่เหมาะสมสำหรับการเพิ่มจำนวนยีน *BCR::ABL1* ด้วยเทคนิค RAA โดยพิจารณาปัจจัยที่มีผลต่อการเพิ่มจำนวน 4 ปัจจัย ได้แก่ ความเข้มข้นของไพรเมอร์, ระยะเวลาในการเพิ่มจำนวน, ปริมาณอาร์เอ็นเอต้นแบบและอุณหภูมิ ผลการทดลองพบว่าเทคนิค RAA สามารถเพิ่มจำนวนยีน *BCR::ABL1* ได้ภายใน 20 นาที ที่อุณหภูมิ 37–42 °C โดยใช้ไพรเมอร์ที่ความเข้มข้นต่ำสุดเท่ากับ 0.15 nM และปริมาณของ RNA ต้นแบบที่สามารถตรวจพบเท่ากับ 20 ng จากนั้นนำสภาวะที่เหมาะสมดังกล่าวไปประยุกต์ใช้ร่วมกับเทคนิค Electrochemical Biosensor เพื่อการตรวจหาผลิตภัณฑ์ RAA โดยใช้ตัวอย่าง RNA ที่สกัดจากเซลล์ K562 เป็นตัวอย่างควบคุมบวกและตัวอย่าง RNA ที่สกัดจากเซลล์ U937 เป็นตัวอย่างควบคุมลบ

ผลการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ RAA ด้วยเทคนิค Differential Pulse Voltammetry (DPV) ผลการวิเคราะห์โวลแทมโมแกรมของผลิตภัณฑ์ RAA ทั้งสองตัวอย่างคือผลิตภัณฑ์ RAA จากการตัวอย่าง RNA ที่สกัดจากเซลล์ K562 เป็นตัวควบคุมบวกและผลิตภัณฑ์ RAA จากการตัวอย่าง RNA ที่สกัดจากเซลล์ U937 เป็นตัวควบคุมลบ พบว่าตัวอย่างที่มีการเพิ่มปริมาณยีน *BCR::ABL1* (แสดงด้วยเส้นสีแดง) ด้วยเทคนิค RAA แสดงความสูงของพีคกระแสไฟฟ้าต่ำกว่าตัวอย่างควบคุมที่ไม่มีการเพิ่มปริมาณยีน *BCR::ABL1* (แสดงด้วยเส้นสีน้ำเงิน) อย่างมีนัยสำคัญ ดัง

แสดงภาพที่ 5 เมื่อทำการทดลองเพิ่มเติมโดยการปรับระยะเวลาในการทำปฏิกิริยาระหว่าง methylene blue และ ผลิตภัณฑ์ RAA เป็น 10, 20 และ 25 นาที พบว่าผลลัพธ์ที่ได้มีความไม่สอดคล้องกัน โดยเฉพาะในช่วงเวลา 20 นาที ซึ่งให้ค่าฟิสิกส์ไฟฟ้าที่สวนทางกับแนวโน้มที่สังเกตได้ในช่วงเวลา 10 และ 25 นาที ดังแสดงในภาพที่ 6



รูปที่ 5



รูปที่ 6

รูปที่ 5: ผลการวิเคราะห์โวลแทมโมแกรมของทั้งสองตัวอย่าง และทำ

วัดซ้ำจำนวน 3 ครั้ง ในช่วงเวลาที่ 10 นาที พบว่าตัวอย่างที่มีการเพิ่มปริมาณยีน *BCR::ABL1* (แสดงด้วยเส้นสีแดง) ด้วยเทคนิค RAA แสดงความสูงของฟิสิกส์ไฟฟ้าต่ำกว่าตัวอย่างควบคุมที่ไม่มีการเพิ่มปริมาณยีน *BCR::ABL1* (แสดงด้วยเส้นสีน้ำเงิน) อย่างมีนัยสำคัญ

รูปที่ 6: ผลการวิเคราะห์โวลแทมโมแกรมของทั้งสองตัวอย่างเมื่อปรับระยะเวลาในการทำปฏิกิริยา พบว่าผลลัพธ์ที่ได้มีความไม่สอดคล้องกัน โดยเฉพาะในช่วงเวลา 20 นาที ซึ่งให้ค่าฟิสิกส์ไฟฟ้าที่สวนทางกับแนวโน้มที่สังเกตได้ในช่วงเวลา 10 และ 25 นาที

สรุปผลและอภิปรายผลงานวิจัย

ในการศึกษาครั้งนี้ได้ประยุกต์ใช้เทคนิค RAA ในการเพิ่มจำนวนของยีน *BCR::ABL1* และใช้เทคนิค Electrochemical biosensor ในการตรวจหาผลิตภัณฑ์ยีน *BCR::ABL1* โดยใช้ตัวอย่างควบคุมบวกและตัวอย่างควบคุมลบ ที่ผ่านการตรวจยืนยันด้วยเทคนิค RT-PCR และอ่านลำดับนิวคลีโอไทด์เรียบร้อยแล้ว ตัวอย่างอาร์เอ็นเอทั้งสองชนิด ได้ถูกนำมาทำการตรวจหา ยีน *BCR::ABL1* โดยใช้เทคนิค RAA และหาสภาวะที่เหมาะสมสำหรับการเพิ่มจำนวนยีน *BCR::ABL1* การศึกษานี้พบว่า อุณหภูมิ ที่เหมาะสมในการเพิ่มจำนวนสารพันธุกรรมเท่ากับ 37-42 °C และใช้เวลา 20 นาทีก็สามารถเพิ่มจำนวนได้ ความเข้มข้นของไพรเมอร์น้อยที่สุดที่สามารถเพิ่มจำนวนของยีน *BCR::ABL1* คือ 150 μ M และปริมาณอาร์เอ็นเอต้นแบบน้อยที่สุดที่สามารถเพิ่มจำนวนได้เท่ากับ 20 ng หลังจากได้สภาวะที่เหมาะสมสำหรับการเพิ่มจำนวนของยีน *BCR::ABL1* โดยใช้เทคนิค RAA แล้ว ผลิตภัณฑ์ RAA ที่ได้ นำมาทดสอบหาผลิตภัณฑ์ด้วยเทคนิค DPV ร่วมกับสี MB ในการตรวจวัดปริมาณของผลิตภัณฑ์จากปฏิกิริยา RAA ที่ได้จากการเพิ่มปริมาณของยีน *BCR::ABL1* โดยใช้ขั้วไฟฟ้า graphene เป็นพื้นผิวตรวจจับซึ่งผลของการลดลงของความสูงฟิสิกส์ไฟฟ้าในตัวอย่างที่มีการเพิ่มปริมาณยีน *BCR::ABL1* สะท้อนถึงการจับของ MB กับผลิตภัณฑ์ RAA ที่เกิดขึ้นจากปฏิกิริยา RAA ซึ่งส่งผลให้ MB อิสระที่สามารถทำปฏิกิริยา reduction ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ผลลัพธ์นี้สอดคล้องกับกลไกการทำงานของ MB ที่มีความสามารถในการแทรกตัวหรือจับกับสาย DNA โดยเฉพาะสายคู่ ซึ่งเมื่อเกิดการจับแล้วจะลดการเคลื่อนที่ของ MB ไปยังขั้วไฟฟ้าและลดการเกิดกระแสไฟฟ้า (8) อย่างไรก็ตาม การทดลองเพิ่มเติมโดยการปรับระยะเวลาในการบ่มระหว่าง MB และผลิตภัณฑ์ RT-RAA พบความไม่สอดคล้องกันของผลการทดลอง โดยเฉพาะในช่วงเวลา 20 นาที ซึ่งให้ค่าฟิสิกส์ไฟฟ้าที่สวนทางกับแนวโน้มที่สังเกตได้ในช่วงเวลา 10 และ 25

นาที่ ความแปรปรวนนี้อาจเกิดจากปัจจัยหลายประการ เช่น การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของผลิตภัณฑ์ DNA ตามระยะเวลาการบ่ม การเกิดสมดุลใหม่ของการจับระหว่าง MB กับผลิตภัณฑ์ RAA หรือการเกิดกระจายตัวของสารรีดอกซ์บนหน้าขั้วไฟฟ้าที่กระจายตัวไม่ดีทำให้ผลการทดลองไม่สอดคล้องกัน สรุปคือผลการทดลองหาผลิตภัณฑ์ด้วยเทคนิคอิเล็กโทรเคมีแบบ DPV ร่วมกับ MB ยังต้องมีการปรับปรุงเงื่อนไขการทดลองและการศึกษากลไกการจับของ MB กับสารพันธุกรรมอย่างละเอียดจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและความแม่นยำของระบบและสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการตรวจหายีน *BCR::ABL1* ในผู้ป่วย CML ได้

ข้อเสนอแนะ

1. การใช้ขั้วไฟฟ้า graphene มีบทบาทสำคัญต่อการเพิ่มความไวของระบบ การพัฒนาเทคนิคนี้ให้แม่นยำและใช้งานได้จริงในภาคสนามยังต้องพิจารณา ความเสถียรของพื้นผิว graphene รวมถึงการควบคุมสภาวะการทดลอง เช่น อุณหภูมิและความเข้มข้นของสารละลาย เพื่อให้เหมาะสมต่อการประยุกต์ใช้ในการตรวจหายีน *BCR::ABL1*
2. การพัฒนาชุดตรวจสำเร็จรูปสำหรับการตรวจหายีน *BCR::ABL1* นอกจากการใช้เทคนิค Electrochemical Biosensor แล้ว ยังสามารถประยุกต์ใช้เทคนิคอื่นในการตรวจหายีน *BCR::ABL1* ได้ เช่น Lateral Flow Assay และ Colorimetric Assay ซึ่งเป็นวิธีที่มีข้อดีด้านความสะดวก รวดเร็ว และเหมาะสมต่อการนำไปใช้ในงานวินิจฉัย

เอกสารอ้างอิง

1. Faderl S, Talpaz M, Estrov Z, O'Brien S, Kurzrock R, Kantarjian HM. The biology of chronic myeloid leukemia. N Engl J Med. 1999;341(3):164-72.
2. VS Hoffmann MB, J Hasford, D Lindoerfer, S Burgstaller, D Sertic, P Costeas, et al. The EUTOS population-based registry: incidence and clinical characteristics of 2904 CML patients in 20 European Countries. Leukemia 2015;29:1336-43.
3. O'Hare T, Deininger MW, Eide CA, Clackson T, Druker BJ. Targeting the BCR-ABL signaling pathway in therapy-resistant Philadelphia chromosome-positive leukemia. Clin Cancer Res. 2011;17(2):212-21.
4. Limsuwanachot N, Kongruang A, Rerkamnuaychoke B, Singdong R, Niparuck P, Jootar S, et al. Practical laboratory tools for Monitoring of BCR-ABL1 transcripts and tyrosine kinase (TK) domain mutations in chronic myeloid leukemia patients undergoing TK inhibitor therapy: A single-center experience in thailand. Asian Pac J Cancer Prev. 2020;21(7):2003-12.
5. Chen C, Li X-n, Li G-x, Zhao L, Duan S-x, Yan T-f, et al. Use of a rapid reverse-transcription recombinase aided amplification assay for respiratory syncytial virus detection. Diagnostic Microbiology and Infectious Disease. 2018;90(2):90-5.

6. Rioboó-Legaspi P, Rabanal-Rubio N, Costa-Rama E, Cima-Cabal MD, García-Suárez MdM, Fernández-Abedul MT. Malachite green as a dual visual/electrochemical indicator for loop-mediated isothermal amplification: Application to SARS-CoV-2 detection. *Microchemical Journal*. 2024;198:110172.
7. Labib M, Sargent EH, Kelley SO. Electrochemical Methods for the Analysis of Clinically Relevant Biomolecules. *Chemical Reviews*. 2016;116(16):9001-90.
8. Svitková V, Vyskočil V. Electrochemical behavior of methylene blue at bare and DNA-modified silver solid amalgam electrodes. *Journal of Solid State Electrochemistry*. 2022;26(11):2491-9.

การมีอายุยืนยาวอย่างมีคุณภาพ : ประสบการณ์ชีวิตของผู้สูงอายุในจังหวัดสมุทรปราการ Longevity: Life Experiences of the Older adults in Samutprakan Province

น้ำผึ้ง มีศิลป์

คณะสังคมสงเคราะห์ศาสตร์และสวัสดิการสังคม มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

*Email : gearfang@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยเชิงคุณภาพในรูปแบบปรากฏการณ์นิยมครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสบการณ์ชีวิตของผู้สูงอายุที่มีอายุยืนยาวและมีคุณภาพในเขตจังหวัดสมุทรปราการ ผู้ให้ข้อมูลหลัก คือผู้สูงอายุที่มีอายุมากกว่า 80 ปี จำนวน 16 คน การเลือกผู้ให้ข้อมูลแบบเฉพาะเจาะจง โดยใช้เครื่องมือการสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างและเก็บข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์แบบเจาะลึก ระหว่างเดือนมกราคม - พฤษภาคม พ.ศ. 2569 วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์เชิงประเด็น ผลการวิจัย พบว่า ประสบการณ์การดำรงชีวิตที่ส่งผลให้ผู้สูงอายุในจังหวัดสมุทรปราการมีอายุยืนยาวและมีคุณภาพ ประกอบด้วย 1) การปรับตัวจากวิถีเกษตรกรรมสู่สังคมเมือง ส่งผลให้สะสมความแข็งแรงจากการทำงานในภาคเกษตรตั้งแต่วัยเด็ก เมื่อสังคมกลายเป็นเมืองทำให้สามารถสะสมความมั่งคั่งทางรายได้ไว้ในยามชรา 2) การรักษาสมรรถภาพร่างกายด้วยการบริโภคอาหารอย่างเหมาะสมและมีกิจกรรมทางกายอย่างสม่ำเสมอ 3) การจัดการอารมณ์เชิงบวกและการวางแผนชีวิตอย่างเหมาะสม 4) การดำรงตนอย่างมีคุณค่าต่อครอบครัวและสังคม ทั้งนี้ ผู้สูงอายุและประชากรในจังหวัดสมุทรปราการจะได้แนวปฏิบัติที่ดีในการทำให้อายุยืนยาว หน่วยงานที่เกี่ยวข้องจะสามารถนำผลการวิจัยไปใช้สร้างนโยบายสุขภาพที่เอื้อต่อการมีอายุยืนยาว

คำสำคัญ : การมีอายุยืนอย่างมีคุณภาพ ผู้สูงอายุ ประสบการณ์ชีวิต

Abstract

This research aims to study the life experiences of long-lived and high-quality elderly people in Samut Prakan province. This is a qualitative, phenomenological research study using the concept of longevity. The sample group consisted of 16 elderly individuals aged over 80 years, purposive sampling. Data was collected using semi-structured interview tools and through in-depth interviews, analyze the data using thematic analysis. The research results found that the living experiences that contribute to longevity and quality of life for elderly people in Samut Prakan province include: 1) Adapting from an agricultural way of life to an urban society. This resulted in them accumulating physical strength from working in agriculture since childhood, enabling them to build up income and wealth for their old age when society became urbanized. 2) Maintaining physical fitness involves consuming a proper diet and engaging in regular physical activity. 3) Positive Emotion Management and setting appropriate life goals. 4) Living a valuable life for one's family and society. The older adults and the population in Samut Prakan province will receive best

practices for achieving longevity. Relevant agencies will be able to use the research findings to create health policies that promote longevity.

Keywords : Longevity, Older adults, Life Experiences

บทนำ

มนุษยชาติกำลังเผชิญกับปรากฏการณ์ความสูงวัยอันเนื่องมาจากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีทางการแพทย์และสาธารณสุข ส่งผลให้อายุขัยเฉลี่ยของประชากรโลกเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง อย่างไรก็ตาม องค์การอนามัยโลก (WHO) ได้เปลี่ยนจุดเน้นจากการมีอายุยืนเพียงอย่างเดียว (Lifespan) ไปสู่การมีช่วงชีวิตที่มีสุขภาพดี (Healthspan) โดยกำหนดให้ปี 2021-2030 เป็นทศวรรษแห่งการสูงวัยอย่างมีสุขภาพเพื่อค้นหาปัจจัยกำหนดสุขภาพที่ช่วยให้มนุษย์สามารถดำรงศักยภาพการทำงานที่ไว้ใจจนถึงวาระสุดท้ายของชีวิต (องค์การอนามัยโลก, 2563) ประเทศไทยนับเป็นหนึ่งในประเทศกำลังพัฒนาที่มีอัตราการเพิ่มขึ้นของประชากรสูงอายุเร็วที่สุดในโลก โดยได้ก้าวเข้าสู่ "สังคมสูงวัยอย่างสมบูรณ์" (Aged Society) และกำลังมุ่งสู่การเป็น "สังคมสูงวัยระดับสุดยอด" (Super-Aged Society) ในอนาคตอันใกล้ ความท้าทายสำคัญคือสภาวะ "แก่ก่อนรวย" และภาระโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง (NCDs) รัฐบาลไทยจึงกำหนดให้สังคมสูงวัยเป็นวาระแห่งชาติ โดยมุ่งเน้นการพัฒนายกระดับคุณภาพชีวิตผู้สูงอายุผ่านแนวคิดพลพลัง (Active Aging) เพื่อเปลี่ยน "ภาระ" ให้เป็น "พลัง" ของสังคม และการส่งเสริมให้เกิดการศึกษาปัจจัยที่ทำให้ผู้สูงอายุชาวไทยมีอายุยืนยาวอย่างมีคุณภาพจึงเป็นฐานข้อมูลสำคัญในการวางยุทธศาสตร์ด้านสวัสดิการและระบบสาธารณสุขของประเทศ (กรมกิจการผู้สูงอายุ, 2562)

สำนักงานสถิติแห่งชาติทำการสำรวจผู้สูงอายุ ในปีพ.ศ.2567 จังหวัดสมุทรปราการมีจำนวนผู้สูงอายุ 60 ปีขึ้นไป จำนวน 386,458 คน สูงเป็นลำดับที่ 5 ของจังหวัดที่มีผู้สูงอายุมากที่สุดในประเทศ (ไม่รวมกรุงเทพมหานคร) รองจากนครราชสีมา เชียงใหม่ อุบลราชธานี และขอนแก่น การขยายตัวอย่างรวดเร็วของประชากรวัยนี้ทำให้ประเด็นการดูแลสุขภาพและการใช้ชีวิตในระยะยาวกลายเป็นเรื่องเร่งด่วน ทั้งนี้จังหวัดสมุทรปราการมีลักษณะเฉพาะคือเป็นเมืองอุตสาหกรรมที่ตั้งอยู่ติดกับกรุงเทพมหานคร ทำให้ประชากรสูงอายุในพื้นที่นี้มีความหลากหลายสูง ทั้งทางด้านความหลากหลายของประชากร ประกอบด้วยทั้งพลเมืองดั้งเดิมและประชากรแฝงที่ย้ายถิ่นเข้ามาทำงานในโรงงานอุตสาหกรรม การเปลี่ยนผ่านวิถีชีวิต ผู้สูงอายุที่เคยทำงานในภาคอุตสาหกรรมมักเผชิญกับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ซึ่งส่งผลต่อทั้งสุขภาพกายและสุขภาพจิต (สำนักงานจังหวัดสมุทรปราการ, 2566) จากการประมาณการในปี 2569 อายุคาดเฉลี่ยเมื่ออายุ 60 ปี (Life Expectancy at Age 60) ตัวชี้วัดนี้มีความสำคัญมากเพราะหมายถึง เมื่อคนเราอยู่รอดจนข้ามผ่านวัยทำงานมาถึงอายุ 60 ปีแล้ว จะมีโอกาสมีชีวิตอยู่ต่อไปได้อีกกี่ปี คนไทยจะอยู่ที่ประมาณ 77.5 ปี สำหรับเพศชาย 83.3 ปี สำหรับเพศหญิง ลดลงกว่าปี 2565 ซึ่งเพศชายอยู่ที่ 78.3 ปี และเพศหญิง 83.7 ปี (สถาบันวิจัยประชากรและสังคม มหาวิทยาลัยมหิดล, 2565, 2569) อย่างไรก็ตาม แม้อายุจะยืนยาวขึ้น แต่ผู้สูงอายุในปัจจุบันยังคงเผชิญกับความวิตกกังวล ความเครียด และปัญหาสุขภาพทางสายตาและการเคลื่อนไหว ข้อมูลเหล่านี้จึงเป็นเหตุผลสำคัญที่ทำให้การศึกษาในประเด็นการมีอายุยืนยาวและมีศักยภาพ (Longevity) ในสมุทรปราการต้องมุ่งเน้นไปที่การสร้างคามยืนยาวที่มีคุณภาพมากกว่าเพียงแค่จำนวนปีที่มีชีวิตอยู่ ทั้งนี้งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการมีอายุยืนยาวถูกพัฒนาและทดสอบส่วนใหญ่ในบริบทตะวันตก หรือพื้นที่เฉพาะอย่างโอกินาวาและยังขาดงานวิจัยเชิงติดตามที่อธิบายการผสมผสานของต้นทุนชีวิตจากการทำงานในภาคเกษตรกรรมเมื่อวัย

เยาว์ มาสู่การปรับตัวในสิ่งแวดล้อมที่กลายเป็นเมืองอุตสาหกรรมในวัยชรา ผู้คนเหล่านั้นมีกลไกในการรักษาสมาดุลทางชีวภาพและจิตสังคมอย่างไร ดังนั้นการศึกษาประสบการณ์ชีวิตของผู้ที่มีอายุยืนยาวในพื้นที่ลักษณะพิเศษกึ่งเมืองกึ่งชนบท จะช่วยให้ผู้สูงอายุและประชาชนในจังหวัดสมุทรปราการสามารถนำแนวปฏิบัติที่ดีไปใช้เพื่อก่อให้เกิดการมีอายุยืนยาว หน่วยงานในระดับพื้นที่สมุทรปราการสามารถปรับปรุงนโยบายที่ส่งเสริมสุขภาพและนโยบายสาธารณะที่เอื้อต่อการมีอายุยืนยาวบนฐานวัฒนธรรมของชาวสมุทรปราการ นอกจากนี้งานวิจัยชิ้นนี้จะช่วยปิดช่องว่างทางความรู้ที่เกี่ยวกับพลวัตการปรับตัวของผู้สูงอายุจากสังคมเกษตรกรรมสู่เมืองอุตสาหกรรม และทำหน้าที่เป็นคลังความรู้เชิงทฤษฎีให้นักวิจัยสามารถนำไปต่อยอดเพื่อศึกษาเปรียบเทียบในพื้นที่กึ่งเมืองขยายอื่นๆทั่วประเทศ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาประสบการณ์ชีวิตของผู้สูงอายุที่มีอายุยืนยาวอย่างมีคุณภาพในเขตจังหวัดสมุทรปราการ

ทบทวนวรรณกรรม

ในอดีตมนุษยชาติมีมุมมองต่อการมีอายุยืนยาวเป็นเรื่องของโชคชะตาหรือพรจากสิ่งศักดิ์สิทธิ์ แต่พัฒนาการทางวิทยาศาสตร์ได้ปรับเปลี่ยนมุมมองต่อความมีอายุยืนยาว กล่าวคือ ยุคก่อนวิทยาศาสตร์ เน้นความเชื่อเรื่องยาอายุวัฒนะและความอมตะในตำนานทางศาสนา ต่อมาในยุคที่มีการพัฒนาด้านสาธารณสุข ในช่วงศตวรรษที่ 19-20 อายุขัยเฉลี่ยของมนุษย์เพิ่มขึ้นอย่างก้าวกระโดดจากการค้นพบยาปฏิชีวนะ การฉีดวัคซีน และการปรับปรุงสุขาภิบาล น้ำดื่มและอาหาร นับตั้งแต่ศตวรรษที่ 21 เป็นต้นมาได้เข้าสู่ยุคพันธุศาสตร์และอณูชีววิทยา มนุษย์เริ่มเข้าใจกลไกของเซลล์และการเสื่อมสภาพของโครโมโซมทำให้การมีอายุยืนยาวกลายเป็นเป้าหมายทางวิทยาศาสตร์ที่สามารถจัดการได้ด้วยวิถีชีวิตและเทคโนโลยีทางการแพทย์ วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการมีอายุยืนยาวและมีคุณภาพ ได้แก่

แนวคิดพื้นที่สีน้ำเงิน (Blue Zones Concept) พัฒนาขึ้นโดย Dan Buettner ร่วมกับ National Geographicและทีมนักประชากรศาสตร์โดยได้ทำการศึกษาและรวบรวมข้อมูลของกลุ่มผู้ที่มีอายุยืนยาวที่สุดในโลก โดยเรียกคนในกลุ่มนี้ว่ากลุ่มบลูโซนหรือโซนสีฟ้า ซึ่งหมายถึง บริเวณภูมิประเทศและภูมิอากาศที่มีประชากรอาศัยอยู่ อายุมากเกินกว่า 100 ปีอาศัยอยู่เป็นจำนวนมาก ได้แก่ เมืองโอกินาวา ประเทศญี่ปุ่น เมืองซาร์ดิเนีย ประเทศอิตาลี เมืองนิโกยา รัฐคอซตาริกา เมืองอิกาเรีย ประเทศกรีซ และ เมืองโลมา ลินดา ประเทศสหรัฐอเมริกา จากการศึกษาพบว่าปัจจัยที่ทำให้คนในพื้นที่เหล่านี้มีอายุยืนยาวไม่ได้เกิดจากพันธุกรรมเพียงอย่างเดียว แต่เกิดจากวิถีชีวิตและสภาพแวดล้อมที่เอื้อกูล ซึ่งเรียกว่า "Power 9" คือการถอดรหัสพฤติกรรม 9 ประการที่พบร่วมกันในพื้นที่ Blue Zones ได้แก่ 1) การมีที่ร่างกายได้เคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอในกิจวัตรประจำวัน เช่น การเดิน การทำสวน หรือการทำงานบ้าน โดยไม่ต้องพึ่งพาการออกกำลังกายแบบหักโหม 2) การตระหนักถึงเป้าหมายหรือความหมายของการมีชีวิตอยู่ (Ikigai) ซึ่งช่วยให้จิตใจมีพลังและส่งผลต่อการเพิ่มอายุขัยอย่างมีนัยสำคัญ 3) การมีวิธีการจัดการกับความเครียดในแต่ละวัน เช่น การนอนกลางวัน การสวดมนต์ หรือการหยุดพักสงบนิ่ง เพื่อลดระดับการอักเสบในร่างกาย 4) การหยุดรับประทานอาหารเมื่อรู้สึกอิ่มเพียงร้อยละ 80 ของกระเพาะอาหาร (Hara Hachi Bu) เพื่อป้องกันภาวะน้ำหนักเกินและช่วยระบบเผาผลาญ 5) การเลือกรับประทานอาหารที่มีพืชเป็นส่วนประกอบหลัก โดยเฉพาะกลุ่มถั่วและธัญพืช และจำกัดปริมาณการบริโภคเนื้อสัตว์ 6) การดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ในปริมาณที่พอเหมาะสม่ำเสมอร่วมกับการรับประทานอาหารหรือการสังสรรค์ (ตามบริบทวัฒนธรรมของพื้นที่ Blue Zones) 7)

การเข้าร่วมเป็นส่วนหนึ่งของชุมชนที่มีความเชื่อหรือศรัทธาทางจิตวิญญาณ ซึ่งช่วยสร้างความรู้สึกรับประกันและลดความโดดเดี่ยว 8) การให้ความสำคัญกับสถาบันครอบครัวเป็นอันดับแรก ทั้งการดูแลบุตรหลานและการใส่ใจคู่ชีวิตและผู้สูงอายุในครอบครัว และ 9) การแวดล้อมตนเองด้วยกลุ่มเพื่อนหรือสังคมที่มีพฤติกรรมสุขภาพที่ดีและเกื้อกูลกัน เนื่องจากพฤติกรรมและทัศนคติสามารถส่งต่อกันได้ผ่านเครือข่ายสังคม ทั้งนี้เพื่อให้่ายต่อการนำไปประยุกต์ใช้และสร้างโมเดลทางทฤษฎีจึงได้จัดกลุ่มพฤติกรรมทั้ง 9 ข้อเข้าสู่ 4 มิติเชิงระบบ ได้แก่

- 1) มิติการเคลื่อนไหว ได้แก่ การเคลื่อนไหวในกิจวัตรประจำวัน ไม่ใช่การออกกำลังกายแบบหักโหม
- 2) มิติทัศนคติ ได้แก่ การมีความหวังในการใช้ชีวิตหรือเหตุผลของการตื่นนอนในทุกเช้า และวิธีการจัดการเพื่อลดความเครียด (เช่น การสวดมนต์ การนอนกลางวัน)
- 3) มิติการบริโภค ได้แก่ หยุดกินเมื่ออิ่มเพียงพอ เน้นรับประทานอาหารผักและธัญพืช ลดเนื้อสัตว์ การดื่มแอลกอฮอล์ในปริมาณที่พอเหมาะและสม่ำเสมอ (สอดคล้องกับบริบททางสังคม)
- 4) มิติความสัมพันธ์ ได้แก่ การเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มความเชื่อหรือจิตวิญญาณ การให้ความสำคัญกับครอบครัวและคู่ชีวิต และการอยู่ในสภาพสังคมที่เอื้อต่อพฤติกรรมสุขภาพที่ดี

แนวคิดพัฒนาพลัง (Active Aging) และความยืดหยุ่นทางสุขภาพ องค์การอนามัยโลกระบุถึงพัฒนาพลังว่าเป็นกระบวนการที่เพิ่มโอกาสด้านสุขภาพ การมีส่วนร่วม และความมั่นคง เพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตเมื่อบุคคลมีอายุสูงขึ้น ในปัจจุบันมุ่งเน้นการพัฒนาความสามารถภายในของบุคคล ทั้งด้านความแข็งแกร่งของร่างกายควบคู่ไปกับด้านจิตใจ ทั้งนี้ยังมีมุมมองที่เกี่ยวข้องกับความยืดหยุ่นทางสุขภาพ (Intrinsic Capacity & Resilience) หรือความสามารถของบุคคลในการปรับตัวและฟื้นตัวจากความเจ็บป่วยหรือวิกฤตโดยผู้ที่มีอายุยืนยาวมักมีทุนทางสุขภาพที่สะสมมาตั้งแต่วัยเด็กและวัยทำงาน ทำให้ร่างกายมีขีดความสามารถในการสำรองสูง แม้จะเผชิญกับความเสื่อมตามวัย

กรอบแนวคิดการวิจัย

การศึกษานี้ตั้งอยู่กรอบแนวคิดแบบองค์รวม (Holistic Approach) มุ่งเน้นการศึกษาปฏิสัมพันธ์ที่ซับซ้อนระหว่างองค์ประกอบ 3 มิติหลัก ด้านกายจิตสังคม (Bio-Phyco-Social) ได้แก่ มิติทางกายที่ครอบคลุมถึงพฤติกรรมสุขภาพ มิติทางจิตใจที่เน้นความยืดหยุ่นทางอารมณ์และการมีเป้าหมายในชีวิต และมิติทางสังคมที่พิจารณาถึงการอาศัยอยู่กันและการสนับสนุนจากเครือข่ายความสัมพันธ์ โดยมองว่ามิติเหล่านี้ไม่ได้แยกส่วนจากกันแต่ทำหน้าที่เป็นระบบที่ค้ำจุนซึ่งกันและกันภายใต้บริบทของสภาพแวดล้อมและช่วงเวลาของชีวิตเพื่อส่งเสริมให้บุคคลก้าวข้ามผ่านเพียงการมีอายุที่ยืนยาว ไปสู่การมีชีวิตที่มีสุขภาพดีและความหมาย ซึ่งการบูรณาการมิติเหล่านี้จะช่วยให้เห็นภาพรวมของปัจจัยกำหนดสุขภาพที่ส่งผลต่อคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุในมิติเชิงโครงสร้างและปัจเจกบุคคลได้อย่างลึกซึ้งและครอบคลุมทุกด้าน

วิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยการศึกษาเชิงปรากฏการณ์วิทยา (Phenomenology) ตามแนวทางของ Van Manen (2016) ด้วยการศึกษาประสบการณ์ชีวิตของผู้สูงอายุที่มีอายุยืนยาวและมีคุณภาพในเขตจังหวัดสมุทรปราการ กลุ่มตัวอย่างถูกคัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) โดยมีเกณฑ์คัดเลือกเข้า

(Inclusion criteria) คือ ผู้สูงอายุที่มีอายุ 80 ปีขึ้นไปจำนวน 16 คน โดยมีเงื่อนไข คือ 1) เกิดและใช้ชีวิตที่จังหวัดสมุทรปราการ 2) สามารถช่วยเหลือตัวเองได้ 3) สามารถสื่อสารเข้าใจได้ และมีเกณฑ์คัดออก (Exclusion criteria) คือ ผู้สูงอายุที่ไม่สามารถสื่อสารได้ในเวลาที่ทำการศึกษาและเก็บข้อมูล โดยมีระยะเวลาดำเนินการศึกษาดังแต่ 5 มกราคม - 5 พฤษภาคม 2569 เครื่องมือในการวิจัย ประกอบด้วย ผู้วิจัย คือ อาจารย์และนักศึกษาชั้นปีที่ 3 ของคณะสังคมสงเคราะห์ศาสตร์และสวัสดิการสังคม มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติที่ลงทะเบียนเรียนในวิชา SW 2373 จำนวน 16 คนทำหน้าที่สัมภาษณ์เชิงลึก โดยใช้เครื่องมือประกอบในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ 1. แบบสัมภาษณ์เชิงลึก เป็นคำถามปลายเปิดที่ครอบคลุมเนื้อหาตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยและกรอบแนวคิดในการวิจัย ลักษณะของเครื่องมือเป็นแบบกึ่งโครงสร้าง (Semi-Structured Interview) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมาจากการทบทวนวรรณกรรมแล้วนำมาประมวลเพื่อตั้งเป็นคำถามเพื่อใช้ในการสัมภาษณ์ โดยกำหนดประเด็นในการสัมภาษณ์แบบไม่เคร่งครัดนัก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพการณ์ระหว่างการสัมภาษณ์ แต่ไม่เกินขอบเขตของการศึกษาวิจัยและไม่ละเมิดจริยธรรมในการวิจัย โดยกำหนดประเด็นการสัมภาษณ์ ออกเป็น 1) ข้อมูลส่วนบุคคล เช่น อายุ การศึกษา สภาพครอบครัว 2) วิถีชีวิตในแต่ละช่วงวัยและเป้าหมายในการดำเนินชีวิต 3) ประสบการณ์การรับมือกับวิกฤติการณ์ในชีวิต การวางตัวกับคนในครอบครัว คนในชุมชน เคล็ดลับในการทำให้อายุยืนยาวและมีความสุข โดยมีการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือการวิจัยโดยผู้เชี่ยวชาญในการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์และนำเครื่องมือไปทดสอบกับกลุ่มผู้ให้ข้อมูลที่มีลักษณะใกล้เคียงกับผู้ให้ข้อมูลในงานวิจัยเพื่อนำมาปรับปรุงภาษาให้มีความสั้นไหล ลดการซ้ำซ้อนและมีระยะเวลาที่เหมาะสม

ผู้วิจัยได้นัดหมายเวลาเพื่อสัมภาษณ์เชิงลึกในสถานที่พักของผู้ให้ข้อมูล โดยชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัยและการเก็บรักษาข้อมูลให้แก่กลุ่มตัวอย่างเข้าใจและรับทราบถึงวิธีการเก็บข้อมูลในการศึกษารั้งนี้ พร้อมทั้งการขออนุญาตบันทึกเสียงและการนำข้อมูลมารวบรวมและวิเคราะห์ ซึ่งจะถูเก็บเป็นความลับ โดยมีระยะเวลาไม่เกิน 1 ชั่วโมง 30 นาที กลุ่มตัวอย่างสามารถหยุดให้ข้อมูลได้ทันทีหากรู้สึกไม่สบายใจตอบคำถาม ไม่ว่าด้วยเหตุผลใดก็ตาม ทั้งนี้ได้ทำการรวบรวมข้อมูลระหว่างเดือนมีนาคมถึงเมษายน พ.ศ. 2569

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) ร่วมกับการวิเคราะห์แก่นสาระ (Thematic analysis) ตามวิธีของ Braun & Clarke ในรูปแบบการพรรณนาข้อมูลจากเนื้อหาเรื่องเล่า เริ่มจากทบทวนประเด็นหลัก กำหนดข้อประเด็น วิเคราะห์เหตุการณ์ สร้างรหัสค้นหา เชื่อมโยงข้อมูลในระหว่างเริ่มเก็บข้อมูลจากการสัมภาษณ์ เทียบกับสภาพแวดล้อมที่สังเกตได้ แล้วนำมาสรุปข้อมูลภายหลังการสัมภาษณ์ และนำข้อมูลที่ได้จากการสรุปมาอธิบายภาพรวมของปรากฏการณ์ที่ศึกษาภายใต้คำบอกเล่าที่แท้จริงของผู้สูงอายุและจากการสังเกตของผู้วิจัย จนได้แก่นสาระสำคัญที่ส่งผลต่อผู้สูงอายุที่มีอายุยืนอย่างมีคุณภาพ

ผลการวิจัย

ผู้ให้ข้อมูลสำคัญในการศึกษารั้งนี้ คือ ผู้สูงอายุที่มีอายุมากกว่า 80 ปีขึ้นไป เกิดและอาศัยอยู่ในจังหวัดสมุทรปราการ ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง จำนวน 9 คน (คิดเป็นร้อยละ 56.25) เพศชายจำนวน 7 คน (คิดเป็นร้อยละ 43.75) อายุต่ำสุด 80 ปี และสูงสุด 92 ปี อายุเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างคือ 85.6 ปี โดยอายุมากที่สุดคือ 92 ปี มีจำนวน 3 คน (คิดเป็นร้อยละ 18.75) ผู้สูงอายุส่วนใหญ่ศึกษาจนจบประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 8 คน (คิดเป็นร้อยละ 50.00) กลุ่มที่ไม่ได้เรียนหนังสือหรือจบต่ำกว่า ป.4 มีจำนวน 6 คน (คิดเป็นร้อยละ 37.50) กลุ่มที่มีการศึกษา

ระดับมัธยมศึกษาขึ้นไป มีจำนวน 2 คน (คิดเป็นร้อยละ 12.50) ในอดีตผู้ให้ข้อมูลส่วนใหญ่ประกอบอาชีพในภาคเกษตรกรรม (ทำนา/ทำสวน) จำนวน 11 คน (คิดเป็นร้อยละ 68.75) ซึ่งสะท้อนถึงบริบทดั้งเดิมของจังหวัดสมุทรปราการ อีกส่วนหนึ่งทำงานในภาคการบริการ ทหาร และรัฐวิสาหกิจ จำนวน 5 คน (คิดเป็นร้อยละ 31.25) ผู้สูงอายุส่วนใหญ่อาศัยอยู่ร่วมกับครอบครัวและบุตรหลาน จำนวน 14 คน (คิดเป็นร้อยละ 87.50) มีผู้สูงอายุที่อาศัยอยู่ลำพังถึง 2 คน (คิดเป็นร้อยละ 12.50) แต่ยังคงมีการปฏิสัมพันธ์กับชุมชนและเพื่อนบ้านอย่างต่อเนื่อง ผู้สูงอายุทุกรายยังสามารถช่วยเหลือตัวเองและปฏิบัติกิจวัตรประจำวันได้ด้วยตนเอง

ผลการวิเคราะห์ปรากฏการณ์การดำรงชีวิตของผู้สูงอายุที่ส่งผลให้มีอายุยืนยาวอย่างมีคุณภาพตามกรอบแนวคิดแบบองค์รวม (Holistic Approach) ปรากฏผลการศึกษา ดังนี้

1. การปรับตัวจากวิถีเกษตรกรรมสู่สังคมเมือง จากการวิเคราะห์เนื้อหา พบว่าประสบการณ์ชีวิตในช่วงต้นเป็นรากฐานสำคัญของศักยภาพในวัยชรา โดยมีประเด็นสำคัญ ดังนี้

1.1 วิถีชีวิตเกษตรกรรมส่งผลให้เกิดกิจกรรมทางกายและการฝึกฝนความอดทนและการรอคอย ทั้งนี้ผู้ให้ข้อมูลส่วนใหญ่ (ร้อยละ 80) ระบุว่าต้องทำงานหนักในภาคเกษตรกรรมตั้งแต่วัยเด็ก ซึ่งเป็นการออกกำลังกายโดยธรรมชาติที่สะสมเป็นต้นทุนทางกายภาพ ดังคำพูด

“จำความได้ว่าประมาณ 5 ขวบ ช่วยที่บ้านทำนา ทำนานั้นคนเดียวนะ วัว 4 ตัว ไถรอบเขาก็คุ้ม พาย่ายก็มาเอาอีกคุ้ม” (ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 1)

“อื้อย ลำบากมากเลย ทำนาแลกข้าว 5 ถัง ลูกไม่มีข้าวกินก็ไปรับจ้างถอนหญ้า” (ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 4)

“ทำสวน ทำน้ำตาลมะพร้าว ลอกเลน ลงไปในท้องร่องแล้วเอาเลนขึ้นมา ยายทำทุกอย่างจนน้ำตาลไหล แต่เราก็ไม่ได้ทุบก้อนอะไรกับใคร” (ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 8)

“ตอนเด็กจน ทำสวนทำน้ำตาลมะพร้าว... ทำได้ก็ทำ ถ้าไม่ทำก็อยู่ไม่ได้” (ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 15)

“ลุงทำนาถึง 80 ไร่... ต้องตากแดดตากฝน คำนานี้ข้าวเองมาตลอด” (ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 16)

1.2 การเปลี่ยนผ่านจากสังคมเกษตรสู่สังคมเมือง การพัฒนาเศรษฐกิจในยุคปฏิวัติอุตสาหกรรม จังหวัดสมุทรปราการซึ่งมีอาณาเขตติดต่อกับกรุงเทพมหานครได้กลายเป็นเมืองอุตสาหกรรม ส่งผลให้ประชากรที่เคยทำอาชีพในภาคเกษตรกรรมปรับตัวเข้าสู่ภาคแรงงาน

1.2.1 การเข้าสู่ระบบงานของรัฐเป็นจุดเปลี่ยนสำคัญที่ทำให้ชีวิตในวัยชรามีความมั่นคงทางรายได้ที่แน่นอน ดังคำพูด

“มาเป็นทหารเรือ อยู่กองเรือลำเลียงพล ตอนนั้นสอบติดทหารก็เลยได้มาอยู่แถวนี้” (ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 11)

“ไปเป็นทหารอยู่ 2 ปี... แล้วก็มาทำท้องที่การโทรศัพท์ (TOT) ทำจนเกษียณเลยนะ” (ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 13)

“ลุงทำงานรัฐวิสาหกิจ ทำมาตลอดจนเกษียณ ตอนนี้มีเงินบำนาญกิน ไม่ลำบากลูกหลาน” (ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 12)

"ลุงเคยเป็นอาจารย์ มีความรู้ทั้งเรื่องเกษตรและงานช่าง... เป้าหมายของลุงคือการอยู่อย่างสบายใจ มีเงินบำนาญใช้ไม่เดือดร้อน" (ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 16)

"ลุงทำงานกรมทางหลวง ทำมานานจนเกษียณ ตอนนั้นก็สบายขึ้นเยอะเพราะลูกๆ จบหมดแล้ว" (ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 15)

1.2.2 การเปลี่ยนผ่านสู่ภาคอุตสาหกรรมและแรงงานในเขตเมือง ผู้สูงอายุหลายท่านเลือกทิ้งจอบเสียมเพื่อเข้าสู่โรงงานอุตสาหกรรมที่ขยายตัวเข้ามาในพื้นที่

"ทำนา... แล้วก็มาทำก่อสร้าง แล้วก็ไปเข้าโรงงานทำปลากะปองอยู่หลายปี" (ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 2)

"จบมาก็ช่วยครอบครัวรับจ้างทำสวน... พอโตขึ้นมาหน่อยก็ไปทำงานโรงงานปอ โรงงานเชือก ได้เงินเดือนประจำ" (ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 9)

1.2.3 สำหรับผู้ที่ไม่ได้เข้าสู่ระบบโรงงานหรือราชการ การปรับตัวเข้าสู่สังคมเมืองผ่านการรับจ้างที่หลากหลายตามความต้องการของชุมชนที่ขยายตัว

"ช่วงวัยรุ่นก็รับจ้างเขาเหมือนกัน รับจ้างเก็บผักบ้าง รับจ้างทั่วไปตามที่เขาจ้าง" (ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 10)

"ไม่มีที่อยู่เป็นหลักแหล่ง ก็รับจ้างเขาไปทั่ว เก็บผักหาปลาบ้าง รับจ้างทำโน่นทำนี่บ้าง" (ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 8)

"พายเรือขายของ ไปขายกล้วย ขายมะม่วงอยู่บางนา ไปซื้อของที่บ่อน้องสาวมาขายต่อ" (ผู้ให้สัมภาษณ์คนที่ 3)

2. การรักษาสภาพร่างกายด้วยการบริโภคอาหารที่เหมาะสมและมีกิจกรรมทางกายอย่างสม่ำเสมอ
โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ผู้สูงอายุที่มีอายุยืนยาวและมีศักยภาพในจังหวัดสมุทรปราการ มีลักษณะเด่นของการสะสมทุนทางกายภาพผ่านกิจกรรมทางกายอย่างสม่ำเสมอ ดังนี้

2.1 การเคลื่อนไหวร่างกายตามธรรมชาติ ผู้สูงอายุมีการเคลื่อนไหวที่เป็นส่วนหนึ่งของวิถีการผลิตและกิจวัตรประจำวัน ซึ่งช่วยรักษาศักยภาพการทำหน้าที่ของร่างกายและชะลอการสูญเสียมวลกล้ามเนื้อตามวัย ดังคำพูด

"งานบ้านทำเอง กวาดดูแลเองหมด การได้ทำงานบ้านเองคือการออกกำลังกาย" (ผู้ให้ข้อมูล คนที่ 6)

"ตื่นตีสามตีสี่ก็ต้องหุงข้าว หุงข้าวเสร็จก็ต้องออกกำลังกาย... กระโดดแล้วก็อย่างจี้ๆ นี้อ(แกว่งแขน) ทำทุกเช้า" (ผู้ให้ข้อมูล คนที่ 2)

2.2 บริโภคผักและโปรตีนในท้องถิ่น ผู้ให้ข้อมูลส่วนใหญ่เน้นการรับประทานอาหารเช้า ผักสด และปลา ซึ่งเป็นอาหารที่หาได้ง่ายในพื้นที่ชายฝั่งและที่ราบลุ่มของสมุทรปราการ ดังคำพูด

"ยายชอบกินของจืดๆ ไข่ตุ๋น ต้มจืด ปลาอย่าง ปลานึ่ง ผักน้ำพริกนี้ของชอบเลย ไม่กินของทอดของมัน" (ผู้ให้ข้อมูล คนที่ 7) "ออกกำลังกายกินของมีประโยชน์กินผักกินปลา" (ผู้ให้ข้อมูล คนที่ 9) นอกจากนี้ยังปลูกและรับประทานผักพื้นบ้านที่ปราศจากเคมี ดังคำพูด "ปลูกผักกินเองหลังบ้านเนี่ย ถั่ว ตำลึง... ของสดๆ มันดีต่อร่างกาย" (ผู้ให้ข้อมูล คนที่ 13)

2.3 ผู้สูงอายุรับประทานอาหารแต่พอดีและมีวินัยในการคุมปริมาณอาหาร เป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยให้ระบบเผาผลาญทำงานได้ดีและไม่ทำงานหนักเกินไป ดังนี้

“กินพอนิ่มท้อง ไม่กินจนอímแปล้... ต้องรู้จักพอในเรื่องการกินด้วย” (ผู้ให้ข้อมูล คนที่ 1) และ “ตื่นมากินน้ำเยอะๆ... การกินเราต้องคุม ไม่ใช่เห็นอะไรน่ากินก็กินหมด” (ผู้ให้ข้อมูล คนที่ 12)

2.4 การหลีกเลี่ยงปัจจัยเสี่ยงและสารเสพติด การเลิกพฤติกรรมบั่นทอนสุขภาพ เช่น สุราและยาสูบ เมื่อเข้าสู่วัยสูงอายุตอนต้น เป็นจุดเปลี่ยนสำคัญที่ช่วยฟื้นฟูสุขภาพ ดังคำพูด

“เมื่อก่อนลุยเหล้าหนัก... พอเลิกเหล้ามันร่างกายมันดีขึ้น เห็นผลชัดเลยว่าเราแข็งแรงขึ้น” (ผู้ให้ข้อมูล คนที่ 12) และ “ตาไม่สูบบุหรื ไม่ดื่มเหล้ามานานแล้ว... รักษาสุขภาพไว้เพื่ออยู่กับลูกหลาน” (ผู้ให้ข้อมูล คนที่ 14)

3. การจัดการอารมณ์เชิงบวกและวางเป้าหมายชีวิตที่เหมาะสม เกิดกระบวนการทางปัญญาที่ช่วยให้ผู้สูงอายุก้าวข้ามขีดจำกัดทางกายภาพและยอมรับความเสื่อมถอยตามวัยได้ ได้แก่

3.1 การจัดการอารมณ์ด้วยหลักธรรมและการปล่อยวาง เช่น การสวดมนต์ นั่งสมาธิ และการทำจิตใจให้สงบ เป็นพฤติกรรมที่พบซ้ำในผู้ให้ข้อมูลเกือบทุกท่าน ดังคำพูด

“สวดมนต์... บทเมตตาใหญ่ บทพาหุง ยายสวดทุกคืน ทำใจให้สบาย ไม่ต้องไปคิดอะไรมาก” (ผู้ให้ข้อมูล คนที่ 3) “ผมทำตัวสบายๆ ไม่เครียด... ทำใจให้สบายๆ ไม่ต้องไปคิดอะไร ชีวิตมันก็เท่านั้น” (ผู้ให้ข้อมูล คนที่ 11) “อะไรที่พลาดไปแล้วก็ให้มันผ่านไปเลย อย่าไปกอดเข้ามามทุกข์... การ ‘คุมใจ’ สำคัญที่สุด” (ผู้ให้ข้อมูล คนที่ 16)

3.2 การมีเป้าหมายชีวิตและความภาคภูมิใจในตนเอง ผู้สูงอายุมองเห็นคุณค่าของชีวิตผ่านความสำเร็จของบุตรหลาน และทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษาในครอบครัว ส่งผลให้ผู้สูงอายุมีความพึงพอใจในชีวิต (Life Satisfaction) สูง ดังคำพูด

“เป้าหมายของลูกตอนนี้คือเห็นหลานชายเรียนจบรับกระบี่... เห็นลูกๆ มันคงก็พอใจแล้ว” (ผู้ให้ข้อมูล คนที่ 15) “ตามคิดว่าชีวิตได้แค่นี้ก็มีความสุขแล้ว ได้อยู่ดูลูกดูหลานเติบโตอย่างเป็นคนดี” (ผู้ให้ข้อมูล คนที่ 14) และ “ใช้ชีวิตให้มีความสุขอยู่กับคู่ชีวิต... ดูแลกันไปแบบนี้ทุกวันก็มีความสุขแล้ว” (ผู้ให้ข้อมูล คนที่ 10) “เป้าหมายสุดท้ายคือการรักษาจิตใจให้สุขและผ่านพ้นทุกอย่างไปได้อย่างสงบที่สุด” (ผู้ให้ข้อมูล คนที่ 16)

4. การดำรงตนอย่างมีคุณค่าต่อครอบครัวและสังคม ผู้สูงอายุที่มีอายุยืนยาวในจังหวัดสมุทรปราการ พบว่าพฤติกรรมในมิตินี้สะท้อนถึงการสร้างทุนทางสังคมและการสร้างปัจจัยปกป้องทางจิตสังคมโดยมีหลักฐานเชิงประจักษ์ ดังนี้

4.1 ครอบครัวให้การสนับสนุน ผู้สูงอายุเป็นศูนย์กลางของบ้าน ส่งเสริมให้ผู้สูงอายุรู้สึกถึงการเป็นส่วนหนึ่งและการมีเป้าหมายในการมีอายุยืนยาว ดังคำพูด

“ใช้ชีวิตให้มีความสุขอยู่กับคู่ชีวิต... ดูแลกันไปแบบนี้ทุกวันก็มีความสุขแล้ว” (ผู้ให้ข้อมูล คนที่ 10) “ลูกมีหน้าที่หมดห้าคน... ลูกก็เลี้ยงมา (อย่างดี) ทุกวันนี้เขาก็ดูแลเราดี มีอะไรเขาก็หามาให้” (ผู้ให้ข้อมูล คนที่ 5) และ “ตาสอนลูกทุกคนเกี่ยวกับการใช้ชีวิต สอนแต่เรื่องที่ดีให้กับลูกๆ ให้ลูกสามารถใช้ชีวิตได้เองแล้วก็เป็นคนดี” (ผู้ให้ข้อมูล คนที่ 14)

4.2 การมีบทบาทเป็นผู้ให้หรือผู้ช่วยเหลือในชุมชนช่วยเสริมสร้างให้ผู้สูงอายุยังคงมีความคล่องตัวและมีการปฏิสัมพันธ์กับโลกภายนอก ดังคำพูด

“พอคุณหมอเอาไปทำเป็น อสม. ยิ่งสบายใหญ่เลย... ได้เดินไปหาคนนั่นคนนี่ รู้จักคนเยอะ ไม่เหงา” (ผู้ให้ข้อมูล คนที่ 7) “อาบน้ำศพให้ใครตาย ใครอะไรผมก็ไป... ไม่ได้คิดเงินนะ เราทำด้วยใจ ใครมีงานอะไรเราก็ก็นไปช่วย” (ผู้ให้ข้อมูล คนที่ 13) และ “ชอบไปเข้ากลุ่มทำกิจกรรม เช่น กลุ่มผู้สูงอายุ... ได้เจอเพื่อนเยอะแยะ คอยกันถูกคอกหาหยงไปเยอะ” (ผู้ให้ข้อมูล คนที่ 9)

4.3 การได้รับการยอมรับและความภาคภูมิใจทางสังคมที่ได้รับการยกย่องว่า“อายุยืนอย่างมีคุณภาพ” เป็นแรงขับเคลื่อนเชิงบวกที่ทำให้ผู้สูงอายุรักษาสุขภาพตนเองอย่างต่อเนื่อง ดังคำพูด

“การที่เรายังเดินออกมาเองได้เนี่ย มันแปลว่าเรายังไหว ใครเห็นเขาก็ชมว่ายังแข็งแรงนะ... มันเป็นยาอายุกำลังชั้นดี” (ผู้ให้ข้อมูล คนที่ 9) และ“ลูกจบหมดแล้ว มีงานทำแล้ว... ดูหลานชายเรียนจบรับกระบี่ในปีหน้าก็พอใจแล้ว ใครๆ เขาก็ว่าลุงโชคดี” (ผู้ให้ข้อมูล คนที่ 9)

อภิปรายผลการวิจัย

ประสบการณ์การดำรงชีวิตของผู้สูงอายุภายใต้กรอบการพัฒนาแบบองค์รวมทั้งทางด้านร่างกาย จิตใจ และสังคม ที่สอดคล้องกับวิถีการดำรงชีวิตในจังหวัดสมุทรปราการ ส่งผลให้ผู้สูงอายุมีอายุยืนยาวอย่างมีคุณภาพ ดังนี้

1. การปรับตัวจากวิถีเกษตรกรรมสู่สังคมเมือง ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่า ศักยภาพและความแข็งแรงของผู้สูงอายุไม่ได้เกิดขึ้นเพียงช่วงบั้นปลายชีวิต แต่เป็นผลจากการสะสมต้นทุนทางกายภาพตั้งแต่วัยเด็ก ผู้ให้ข้อมูลส่วนใหญ่ร้อยละ 68.75 เดบโตในสังคมเกษตรกรรมที่ต้องใช้แรงงานหนัก เช่น ทำนา ทำสวน หรือทำน้ำตาลมะพร้าว ซึ่งการเผชิญความยากลำบากและการออกกำลังกายตามธรรมชาตินี้ เป็นรากฐานที่สร้างความอดทนให้กับร่างกายสอดคล้องกับแนวคิดบลูโซน กล่าวคือ พฤติกรรมการทำงานหนักในภาคเกษตรกรรมสะท้อน เน้นหลักการขยับร่างกายอย่างเป็นธรรมชาติในกิจวัตรประจำวัน (Move Naturally) โดยไม่จำเป็นต้องเข้ายิมหรือออกกำลังกายหนักๆ เป็นหนึ่งในเคล็ดลับสุขภาพดีของประชากรในโซนอายุยืน (Blue Zones) ที่เน้นการเดิน ทำสวน กวาดบ้าน หรือใช้แรงงานแบบออฟไลน์ แทนการนั่งนิ่งๆ บนเก้าอี้ตลอดทั้งวัน อย่างยิ่งยวด การเคลื่อนไหวร่างกายระดับปานกลางถึงสูงอย่างต่อเนื่อง ในวิถีชีวิตดั้งเดิม ช่วยสร้างความทนทานทางชีวภาพและป้องกันภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อย เมื่อเข้าสู่วัยชรา

นอกจากนี้ เมื่อบริบทของจังหวัดสมุทรปราการเปลี่ยนผ่านจากสังคมเกษตรสู่สังคมอุตสาหกรรม ผู้สูงอายุได้แสดงให้เห็นถึงความสามารถในการปรับตัว โดยเปลี่ยนผ่านสู่การทำงานในโรงงาน รับจ้างทั่วไป หรืองานราชการและรัฐวิสาหกิจ การปรับตัวเข้าสู่ระบบงานของรัฐนี้เอง ที่กลายเป็นจุดเปลี่ยนสำคัญซึ่งมอบความมั่นคงทางรายได้และเงินบำนาญ ทำให้ผู้สูงอายุสามารถดำรงชีวิตในวัยชราได้อย่างสบายใจและไม่เป็นภาระของบุตรหลานสอดคล้องกับหลักการด้านความมั่นคง (Security) ตามแนวคิดพลพัฒนา (Active Aging) ขององค์การอนามัยโลก(WHO) ซึ่งความมั่นคงทางการเงินช่วยลดระดับความเครียดสะสม (ปัทมา ว่าพัฒนางค์ และคณะ, 2564)

2. การรักษาสมรรถภาพร่างกายด้วยความเรียบง่ายและพอดี ผู้สูงอายุที่มีอายุยืนยังคงเคลื่อนไหวร่างกายอย่างสม่ำเสมอผ่านการทำกิจวัตรประจำวันและงานบ้าน ซึ่งช่วยชะลอการสูญเสียมวลกล้ามเนื้อ ประกอบกับ

โภชนาการที่สอดคล้องกับท้องถิ่น โดยเน้นการบริโภคปลา ผักปลอดสารเคมีที่ปลูกเอง และอาหารรสจืด นอกจากนี้ความมีระเบียบวินัย ยังเป็นกุญแจสำคัญ ทั้งการรับประทานอาหารแต่พออิ่ม การดื่มน้ำให้เพียงพอ รวมถึงการเลิกพฤติกรรมการดื่มสุราหรือสูบบุหรี่ ซึ่งส่งผลให้ร่างกายสามารถฟื้นฟูและคงความแข็งแรงไว้ได้ สอดคล้องกับหลักการบริโภคอย่างชาญฉลาด (Eat Wisely) ของบลูโซนที่พบว่า การหยุดรับประทานอาหารเมื่อรู้สึกอิ่มเพียงร้อยละ 80 ของกระเพาะอาหาร (Hara Hachi Bu) จะช่วยให้ระบบเผาผลาญทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพและไม่ทำงานหนักจนเกินไป (80% Rule) การรับประทานอาหารที่ทำจากพืชและธัญพืชเป็นหลัก โดยเฉพาะกลุ่มถั่วชนิดต่างๆ และจำกัดปริมาณการรับประทานเนื้อสัตว์ (Plant Slant) และสอดคล้องกับผลการศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมสุขภาพของผู้สูงอายุที่มีอายุยืนยาวในประเทศไทยของกุลพัฒน์ วีรสาร และคณะ (2564) ที่พบว่า การมีกิจกรรมทางกายอย่างสม่ำเสมอและบริโภคอาหารพื้นถิ่นจะช่วยส่งเสริมให้มีอายุยืนยาว

3. การจัดการอารมณ์เชิงบวกและการวางแผนชีวิตอย่างเหมาะสม การมีอายุยืนยาวอย่างมีคุณภาพสัมพันธ์อย่างยิ่งกับความสามารถในการก้าวข้ามความเสื่อมถอยทางร่างกายด้วยปัญญา ผู้สูงอายุมีการจัดการอารมณ์เชิงบวก ผ่านหลักธรรมทางศาสนา เช่น การสวดมนต์ นั่งสมาธิ และรู้จักการควบคุมจิตใจเพื่อปล่อยวางความทุกข์จากอดีต การดำเนินชีวิตด้วยความไม่เครียดนี้ มาพร้อมกับการมี เป้าหมายในชีวิตที่เรียบง่ายแต่มีความหมาย เช่น การได้เห็นบุตรหลานเรียนจบและเติบโตอย่างมั่นคง หรือการได้อยู่ดูแลคู่ชีวิต สิ่งเหล่านี้ช่วยหล่อเลี้ยงจิตใจให้มีความสุขภาคภูมิใจและนำไปสู่ความพึงพอใจในชีวิต (Life Satisfaction) ในระดับที่สูง สอดคล้องกับทฤษฎีการเลือกสรรทางอารมณ์ตามช่วงวัยที่ระบุว่า การเลือกรับและประมวลผลอารมณ์เชิงบวกในวัยสูงอายุ จะทำหน้าที่เป็นกลไกปกป้องทางจิตสังคมที่ช่วยลดทอนความเครียดสะสม และส่งผลเชิงบวกต่อการรักษาสมดุลทางสรีรวิทยา ชะลอความเสื่อมสภาพของเซลล์ สอดคล้องกับมิติทัศนคติเชิงเป้าหมายและการปล่อยวางของแนวคิดบลูโซนอันเป็นฐานรากสำคัญของการมีอายุยืนยาว (ศิรินันท์ กิตติสุขสถิต และคณะ, 2565)

4. การดำรงตนอย่างมีคุณค่าต่อครอบครัวและสังคม สถาบันครอบครัว ถือเป็นปัจจัยปกป้องทางจิตสังคมที่สำคัญที่สุด โดยผู้สูงอายุถึงร้อยละ 87.50 ยังคงอาศัยอยู่ร่วมกับครอบครัว การได้รับการดูแลจากบุตรหลานและการได้ทำหน้าที่ถ่ายทอดคำสอน ทำให้ผู้สูงอายุรู้สึกว่าคุณค่าตนเองเป็นศูนย์กลางและมีคุณค่าต่อบ้าน นอกเหนือจากครอบครัวแล้ว การมีบทบาทเป็นผู้ให้ในชุมชน เช่น การเป็นอาสาสมัครสาธารณสุข (อสม.) หรือการช่วยเหลืองานบุญงานศพ ยังช่วยให้ผู้สูงอายุได้เข้าสังคม คลายความเหงา และรักษาความคล่องตัวไว้ ท้ายที่สุด การได้รับการยอมรับจากสังคม ผ่านคำชื่นชมจากบุคคลรอบข้างเกี่ยวกับสุขภาพที่แข็งแรง ได้กลายเป็นยาขี้ผึ้งที่สร้างแรงผลักดันเชิงบวกให้ผู้สูงอายุรักษามาตรฐานการดูแลตนเองอย่างต่อเนื่อง สอดคล้องกับหลักการของ Blue Zone ในประเด็นการเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มซึ่งช่วยสร้างความมั่นคงทางจิตใจและชุมชนสัมพันธ์ การจัดลำดับความสำคัญให้ครอบครัวเป็นอันดับแรกทั้งการดูแลบุตรหลานและการใส่ใจผู้สูงอายุในบ้าน ซึ่งส่งผลต่อความอยู่ดีมีสุขของคนทุกวัยในครอบครัว และการเลือกกลุ่มสังคมที่เกื้อกูล การแวดล้อมตนเองด้วยกลุ่มเพื่อนที่มีพฤติกรรมสุขภาพที่ดี เพราะพฤติกรรมทางสังคม (เช่น การสูบบุหรี่หรือความสุข) สามารถส่งผ่านถึงกันได้ตามทฤษฎีเครือข่ายสังคม (นภาพร ชัยวรรณ และ สุพรรณิ ปิ่นแก้ว, 2563)

กล่าวโดยสรุป ปรากฏการณ์การมีอายุยืนยาวอย่างมีคุณภาพในจังหวัดสมุทรปราการ เป็นผลลัพธ์แบบองค์รวมที่เชื่อมโยงตั้งแต่อดีตที่หล่อหลอมความทรหดทางร่างกายและทักษะการปรับตัว มาจนถึงปัจจุบันที่ผู้สูงอายุสามารถรักษาสมดุลของชีวิตได้ในทุกมิติ ทั้งการดูแลร่างกายด้วยวิถีธรรมชาติ การมีจิตใจที่ปล่อยวางเบิกบาน และการอยู่ในสภาพแวดล้อมทางสังคมที่เกื้อหนุนทั้งในระดับครอบครัวและชุมชน

สรุปผลการวิจัย

ประสบการณ์การดำรงชีวิตที่ส่งผลให้ผู้สูงอายุในจังหวัดสมุทรปราการมีอายุยืนยาวและมีคุณภาพ สามารถแบ่งออกเป็น 4 ประเด็น คือ 1) การปรับตัวจากวิถีเกษตรกรรมสู่สังคมเมือง ส่งผลให้สะสมความแข็งแรงจากการทำงานในภาคเกษตรตั้งแต่วัยเด็ก เมื่อสังคมกลายเป็นเมืองทำให้สามารถสะสมความมั่งคั่งทางรายได้ไว้ในยามชรา 2) การรักษาสมรรถภาพร่างกายด้วยการบริโภคอาหารอย่างเหมาะสมและมีกิจกรรมทางกายอย่างสม่ำเสมอ 3) การจัดการอารมณ์เชิงบวกและการวางแผนเป้าหมายชีวิตอย่างเหมาะสม 4) การดำรงตนอย่างมีคุณค่าต่อครอบครัวและสังคม

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะต่อการพัฒนาพื้นที่ในจังหวัดสมุทรปราการ จากข้อค้นพบที่ก่อให้เกิดการมีอายุยืนยาวและมีคุณภาพ คือ

1) ต้นทุนสุขภาพของผู้สูงอายุที่มีอายุยืนอย่างมีคุณภาพเกิดจากการมีกิจกรรมทางกายที่สม่ำเสมอ จังหวัดสมุทรปราการควรพัฒนาพื้นที่ที่ถึงสาธารณะที่เอื้อต่อการทำกิจกรรมทางกายและการทำเกษตรในเมือง (Urban Farming) เพื่อให้ผู้สูงอายุได้เคลื่อนไหวร่างกาย

2) โภชนาการที่สอดคล้องกับท้องถิ่น ผู้สูงอายุที่มีอายุยืนมุ่งเน้นการบริโภคปลา ผักปลอดสารเคมีที่ปลูกเอง และอาหารรสจืด และการรับประทานอาหารแต่พออิ่ม ดังนั้นจังหวัดสมุทรปราการจึงควรสนับสนุนตลาดผลิตภัณฑ์พื้นบ้านที่เน้นผักและปลา ทั้งปลาน้ำจืดและน้ำเค็มซึ่งเป็นอาหารหลักที่ส่งผลต่อการมีอายุยืนเพื่อให้ประชากรสามารถเข้าถึงวัตถุดิบคุณภาพได้ง่าย

ข้อเสนอแนะต่อนโยบายผู้สูงอายุไทย จากข้อค้นพบในการวิจัยครั้งนี้ พบว่าการอยู่อาศัยกับครอบครัวเป็นปัจจัยสำคัญของการมีอายุยืนอย่างมีคุณภาพ ดังนั้นควรมีการนำแนวคิดบ้านเป็นศูนย์กลาง (Home-based Care) มาใช้ในการส่งเสริมให้ครอบครัวดูแลผู้สูงอายุ โดยการให้สิทธิประโยชน์ทางภาษีหรือเงินอุดหนุนแก่ครอบครัวที่ดูแลผู้สูงอายุ เพื่อรักษาโครงสร้าง "ครอบครัวขยาย" ซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญที่ทำให้ผู้สูงอายุมีอายุยืนอย่างมีคุณภาพในบริบทสังคมไทย

เอกสารอ้างอิง

- กรมกิจการผู้สูงอายุ. (2562). *มาตรการขับเคลื่อนระเบียบวาระแห่งชาติ เรื่องสังคมผู้สูงอายุ 6 Sustainable 4 Change (ฉบับปรับปรุง)* (พิมพ์ครั้งที่ 2). บริษัท อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.
- กุลพัฒน์ วีรสาร, สุรศักดิ์ ตรีนัย และ พนิดา ชุณหสวัสติกุล. (2564). ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมสุขภาพของผู้สูงอายุที่มีอายุยืนยาวในประเทศไทย. *วารสารวิจัยระบบสาธารณสุข*, 15(2), 145-158.
- ชาย โพธิ์สิตา. (2562). *ศาสตร์และศิลป์แห่งการวิจัยเชิงคุณภาพ* (พิมพ์ครั้งที่ 8). อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.
- นภาพร ชัยวรรณ, และ สุพรรณิ ปิ่นแก้ว. (2563). นิเวศวิทยาครอบครัวไทยกับการส่งเสริมพัฒนาพลังและสุขภาพของผู้สูงอายุตอนปลาย. *วารสารประชากรศาสตร์*, 36(2), 45-62.
- ปราโมทย์ ประสาทกุล. (2567). *ประชากรไทยในมิติการเปลี่ยนผ่าน: จากอดีตสู่อนาคต*. สถาบันวิจัยประชากรและสังคม มหาวิทยาลัยมหิดล.
- ปัทมา ว่าพัฒนางศ์, ปราโมทย์ ประสาทกุล, และ รุ่งรัตน์ พลอยเจริญ. (2564). การเปลี่ยนผ่านสู่สังคมเมืองและความมั่นคงทางรายได้: ปัจจัยกำหนดการมีอายุยืนยาวอย่างมีคุณภาพในบริบทสังคมกึ่งเมืองกึ่งชนบท. *วารสารประชากรและสังคม*, 29(1), 112-130.
- มูลนิธิสถาบันวิจัยและพัฒนาผู้สูงอายุไทย. (2566). *สถานการณ์ผู้สูงอายุไทย พ.ศ. 2565*. กรุงเทพมหานคร : อมรินทร์คอร์ปอเรชันส์.
- วิพรรณ ประจวบเหมาะ, ศิริพันธ์ กิตติสุขสถิต, พรภัทรา ยัมสะอาด, และ ณัฐพงศ์ ทิพย์สิงห์. (2563). *รายงานการติดตามและประเมินผลแผนผู้สูงอายุแห่งชาติ ฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2545-2564)*. กรุงเทพฯ: วิทยาลัยประชากรศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิริพันธ์ กิตติสุขสถิต, จริยาวัตร คมพยัคฆ์, และ กาญจนา เทียนลาย. (2565). กลไกทางจิตวิทยาและจิตวิญญาณในการสร้างความทนทานและการมีอายุยืนอย่างมีสุขภาพของผู้สูงอายุไทย. *วารสารพฤกษวิทยาและเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ*, 23(3), 15-32.
- สถาบันวิจัยประชากรและสังคม มหาวิทยาลัยมหิดล. (2565). *สารประชากรมหิดล 2565 (ปีที่ 31)*. <https://ipsr.mahidol.ac.th/population-gazette/>
- สถาบันวิจัยประชากรและสังคม มหาวิทยาลัยมหิดล. (2569). *สารประชากรมหิดล 2569 (ปีที่ 35)*. <https://ipsr.mahidol.ac.th/population-gazette/>
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2565). *แนวทางการขับเคลื่อนวาระแห่งชาติเรื่องสังคมสูงวัย (ฉบับปรับปรุง)*. กรุงเทพฯ: สำนักนายกรัฐมนตรี.
- สำนักงานจังหวัดสมุทรปราการ. (2566). *แผนพัฒนาจังหวัดสมุทรปราการ พ.ศ. 2566 - 2570 (ฉบับทบทวน พ.ศ. 2567)*. กลุ่มงานยุทธศาสตร์และข้อมูลเพื่อการพัฒนาจังหวัด.
- สำนักงานสถิติแห่งชาติ. (2568). *รายงานการสำรวจประชากรสูงอายุในประเทศไทย พ.ศ. 2567 ระดับจังหวัด*. กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม.
- องค์การอนามัยโลก. (2563). *รายงานข้อมูลฐานทศวรรษแห่งการสูงวัยอย่างมีสุขภาพ [Decade of healthy ageing: Baseline report]*. เจนีวา: องค์การอนามัยโลก.

- Braun, V., & Clarke, V. (2022). *Thematic analysis: A practical guide to understanding and doing*. SAGE.
- Buettner, D., & Skemp, S. (2016). Blue Zones: Lessons From the World's Longest Lived. *American Journal of Lifestyle Medicine*, 10(5), 318-321.
- Carstensen, L. L. (2021). *Socioemotional Selectivity Theory: Mindful of the future, focused on the present*. *Journal of Gerontology: Psychological Sciences*, 76(6), 1148-1150.
- Dannefer, D. (2020). *Age and the reach of sociological imagination: Institutional, interpersonal and institutional dynamics*. Routledge.
- Fontana, L. (2020). *The path to longevity: How to reach 100 with the health of a 40-year-old*. Hardie Grant Books.
- Longo, V. (2020). *The longevity diet: Discover the new science to slow ageing, fight disease and manage your weight*. Penguin Life.
- Naeem, M., Ozuem, W., Howell, K., & Ranfagni, S. (2023). A step-by-step process of thematic analysis to develop a conceptual model in qualitative research. *International Journal of Qualitative Methods*, 22, 16094069231205789
- Tornstam, L. (2020). *Gerotranscendence: A developmental theory of positive aging*. Springer Publishing Company.
- Van Manen, M. (2016). *Researching lived experience: Human science for an action sensitive pedagogy* (2nd ed.). Routledge.
- World Health Organization. (2020). *Decade of healthy ageing: Baseline report*. Geneva: World Health Organization.

การศึกษาความสอดคล้องภายในของแบบประเมินความสามารถในการเคลื่อนไหว ของผู้สูงอายุ ฉบับภาษาไทย (GLFS-25 TH) ในประชากรวัยก่อนสูงอายุ ช่วงอายุ 50-59 ปี

Internal Consistency of Thai Version of the 25-Question Geriatric Locomotive Function Scale (GLFS-25 TH) in the Pre-elderly Population Aged 50-59 Years

รุ่งเพชร สงวนพงษ์^{1*}, ปณิชา พลพนารธรรม¹, น้ำผึ้ง ปุณญนิรันดร์¹, ยุพา ทองสุข²

¹คณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบางโหลง

*Email : rungpetch481@gmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสอดคล้องภายในของแบบประเมิน 25-question Geriatric Locomotive Function Scale (GLFS-25) ฉบับภาษาไทย ในกลุ่มประชากรวัยก่อนสูงอายุ โดยทำการศึกษาในกลุ่มตัวอย่างอายุ 50-59 ปี จำนวน 30 คน คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างตามความสมัครใจ ณ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลในเขตจังหวัดสมุทรปราการ วิเคราะห์ความสอดคล้องภายในด้วยสถิติสัมประสิทธิ์อัลฟาครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient)

ผลการศึกษาพบว่า แบบประเมิน GLFS-25 TH มีค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาครอนบาคในภาพรวมจำนวน 24 ข้อคำถาม เท่ากับ 0.938 ซึ่งแสดงถึงความสอดคล้องภายในระดับดีเยี่ยม เมื่อพิจารณารายหมวดพบว่า หมวดความเจ็บปวด (4 ข้อคำถาม) และหมวดการปฏิบัติกิจวัตรประจำวัน (16 ข้อคำถาม) มีค่าสัมประสิทธิ์อยู่ในระดับดีถึงดีเยี่ยมเท่ากับ 0.827 และ 0.907 ตามลำดับ สำหรับหมวดสุขภาพจิตและความกังวล (2 ข้อคำถาม) และหมวดการเข้าสังคม (เหลือวิเคราะห์ 2 ข้อคำถาม) พบค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 0.638 และ 0.326 ตามลำดับ ทั้งนี้ ในหมวดการเข้าสังคมพบข้อคำถามที่ 22 เกิดภาวะผลกระทบจากพื้น (Floor Effect) อย่างสมบูรณ์ โดยกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดเลือกตอบตัวเลือกเดียวกันว่าไม่มีปัญหา (คะแนนเป็น 0 คิดเป็นร้อยละ 100.0) ซึ่งสะท้อนว่ากลุ่มวัยก่อนสูงอายวยังคงมีความคล่องตัวทางสังคมและการเคลื่อนไหวที่

ผลการวิจัยสรุปได้ว่า แบบประเมิน GLFS-25 TH มีความสอดคล้องภายในภาพรวมอยู่ในระดับดีเยี่ยม มีความเหมาะสมสำหรับใช้เป็นเครื่องมือคัดกรองเบื้องต้นร่วมกับการให้บริการสุขภาพตามปกติ เพื่อเฝ้าระวังภาวะ โลโคโมทีฟในกลุ่มผู้มารับบริการวัยก่อนสูงอายุต่อไป

คำสำคัญ : ความสอดคล้องภายใน ภาวะผลกระทบจากพื้น ภาวะโลโคโมทีฟ ประชากรวัยก่อนสูงอายุ แบบประเมิน GLFS-25 TH

Abstract

This study aimed to investigate the internal consistency of the Thai version of the 25-question Geriatric Locomotive Function Scale (GLFS-25 TH) among a pre-elderly population. A sample of 30 participants aged 50–59 years was selected via voluntary sampling from a sub-district health promoting hospital in Samut Prakan Province. Internal consistency was evaluated using Cronbach's alpha coefficient.

The findings revealed that the GLFS-25 TH demonstrated an excellent overall internal consistency across 24 items, with a Cronbach's alpha of 0.938. Domain-specific analysis showed good to excellent internal consistency for the pain domain (4 items, $\alpha = 0.827$) and the activities of daily living domain (16 items, $\alpha = 0.907$). Conversely, lower alpha coefficients were observed for the mental health and anxiety domain (2 items, $\alpha = 0.638$) and the social participation domain (2 analyzed items, $\alpha = 0.326$). Notably, a complete floor effect was observed in item 22 (social participation domain), where 100.0% of the participants responded with "no problem" (a score of 0). This phenomenon reflects that the pre-elderly population still maintains robust social engagement and physical mobility.

In conclusion, the GLFS-25 TH exhibits an excellent overall internal consistency and is appropriate for utilization as an initial screening tool in routine healthcare services to monitor locomotive syndrome among pre-elderly outpatients.

Keywords : Internal consistency; Floor effect; Locomotive syndrome; Pre-elderly; GLFS-25 TH questionnaire

บทนำ

ในทศวรรษปัจจุบัน ประเทศไทยได้ก้าวเข้าสู่สังคมสูงวัยอย่างสมบูรณ์ (Aged Society) โดยจำนวนผู้ที่มีอายุมากกว่า 60 ปีขึ้นไป มีจำนวนถึง 12.5 ล้านคน (18.86%) ในปี พ.ศ. 2565 และคาดการณ์ว่าในปี พ.ศ. 2585 สัดส่วนประชากรสูงอายุจะสูงถึงร้อยละ 31 ของประชากรทั้งหมด (1) อย่างไรก็ตาม กลุ่มประชากรที่ต้องให้ความสำคัญไม่แพ้กันคือ 'กลุ่มวัยก่อนสูงอายุ' (Pre-elderly) ในช่วงอายุ 50-59 ปี ซึ่งถือเป็นช่วงรอยต่อสำคัญของการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา โดยเฉพาะความเสื่อมถอยของระบบโลโคโมทีฟ (Locomotive System) อันประกอบด้วยกระดูก ข้อต่อ และกล้ามเนื้อ

ภาวะโลโคโมทีฟ (Locomotive Syndrome : LS) เป็นภาวะที่ความสามารถในการเคลื่อนที่ของร่างกายลดลง ซึ่งมีความสัมพันธ์โดยตรงกับการเสื่อมถอยของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ (2) หากไม่ได้รับการคัดกรองหรือป้องกันตั้งแต่ในกลุ่มวัยก่อนสูงอายุ อาจนำไปสู่ภาวะพึ่งพิง (Dependency) เมื่อเข้าสู่วัยสูงอายุในอนาคต ดังนั้น การประเมินตนเองด้วยเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพจึงเป็นหัวใจสำคัญของการป้องกันในระดับปฐมภูมิ

แบบประเมิน 25-question Geriatric Locomotive Function Scale (GLFS-25) เป็นเครื่องมือมาตรฐานสากลที่ใช้คัดกรองภาวะ LS โดยมุ่งเน้นการประเมินความสามารถทางกายภาพและการดำเนินชีวิตประจำวัน แม้ในประเทศไทยจะมีการแปลและปรับปรุง GLFS-25 เป็นฉบับภาษาไทย (3) และมีการนำไปใช้ศึกษาเพื่อทำนายภาวะ Locomotive Syndrome ในผู้สูงอายุไทยมาแล้ว (4) แต่การศึกษาด้านคุณสมบัติทางจิตมิติ (Psychometric Properties) โดยเฉพาะ ความสอดคล้องภายใน (Internal Consistency) ในกลุ่มวัยก่อนสูงอายุนั้นมีอยู่อย่างจำกัด

เนื่องจากประชากรในช่วงอายุ 50-59 ปี ส่วนใหญ่ยังอยู่ในวัยทำงานและมีรูปแบบกิจกรรมทางกายที่ซับซ้อนกว่ากลุ่มผู้สูงอายุตอนปลาย การประเมินความสอดคล้องภายใน (Internal Consistency) ของข้อคำถามทั้ง 25 ข้อในบริบทของประชากรไทยช่วงวัยก่อนสูงอายุนั้นจึงมีความจำเป็น เพื่อตรวจสอบคุณสมบัติของเครื่องมือวัดเบื้องต้น (Preliminary measurement properties) สำหรับนำไปประยุกต์ใช้ในการคัดกรองทางสาธารณสุขเชิงรุกและการวางแผนชะลอความเสื่อมของระบบการเคลื่อนไหวของร่างกาย เพื่อส่งเสริมการก้าวเข้าสู่วัยสูงอายุอย่างมีคุณภาพต่อไป

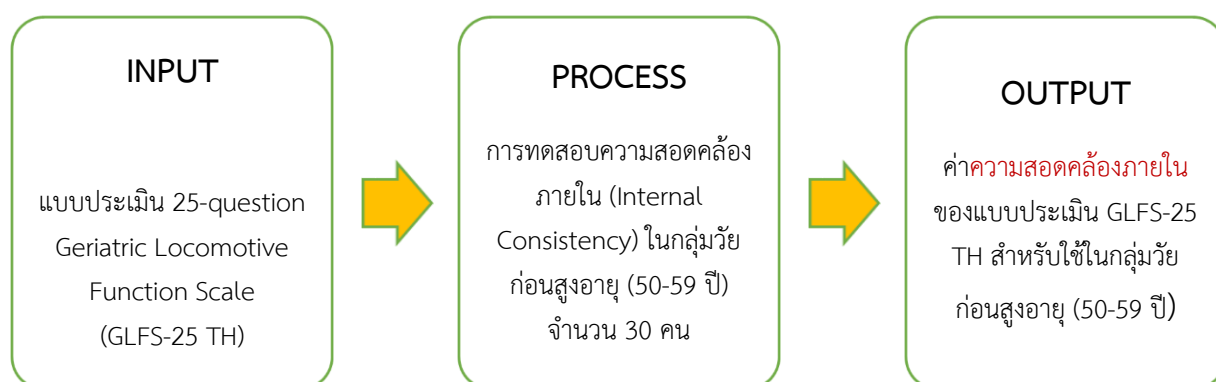
วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาความสอดคล้องภายในของแบบประเมิน Geriatric Locomotive Function Scale (GLFS-25) ฉบับภาษาไทย ในประชากรวัยก่อนสูงอายุ ช่วงอายุ 50-59 ปี

สมมติฐาน

แบบประเมิน 25-question Geriatric Locomotive Function Scale (GLFS-25) ฉบับภาษาไทย มีความสอดคล้องภายในระดับสูงในประชากรไทยวัยก่อนสูงอายุ

กรอบแนวคิดการวิจัย



กรอบแนวคิดในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมุ่งเน้นการทดสอบคุณภาพของเครื่องมือคัดกรองภาวะโลโคโมทีฟ (GLFS-25 TH) โดยการนำแบบประเมินที่ผ่านการแปลเป็นฉบับภาษาไทย มาทดสอบกับกลุ่มประชากรวัยก่อนสูงอายุ

เพื่อวิเคราะห์ความสอดคล้องภายในของข้อคำถามทั้ง 25 ข้อ ผ่านค่าสถิติ Cronbach's Alpha ซึ่งจะสะท้อนถึงความสอดคล้องภายในของเครื่องมือเมื่อนำมาใช้ในบริบทของคนไทยที่มีช่วงอายุ 50-59 ปี

ขนาดกลุ่มตัวอย่าง ในการศึกษานี้ ผู้วิจัยกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ซึ่งเป็นจำนวนที่เหมาะสมสำหรับการศึกษาเบื้องต้น (Pilot Study) เพื่อวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือวิจัย โดยมุ่งเน้นการหาค่าความสอดคล้องภายใน (Internal Consistency) ตามแนวคิดของ Hertzog (5) ที่ระบุว่ากลุ่มตัวอย่างในช่วง 10 ถึง 40 คนเพียงพอสำหรับการทดสอบหาความสอดคล้องภายในของเครื่องมือในบริบทใหม่ก่อนนำไปใช้จริง

คำจำกัดความที่ใช้ในงานวิจัย วัยก่อนสูงอายุ (Pre-elderly) หมายถึง ผู้ที่มีอายุระหว่าง 50-59 ปี ทั้งเพศชายและเพศหญิงที่อาศัยอยู่ในจังหวัดสมุทรปราการ

การศึกษาค่าความสอดคล้องภายใน (Internal Consistency) หมายถึง การทดสอบคุณภาพของแบบประเมิน 25-question Geriatric Locomotive Function Scale ฉบับภาษาไทย (GLFS-25 TH) เพื่อดูว่าสามารถนำมาใช้ประเมินในผู้ที่อยู่ในวัยก่อนสูงอายุไทยได้หรือไม่ โดยการทดสอบผ่านค่าสถิติ Cronbach's Alpha

วิธีการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการศึกษาค่าความสอดคล้องภายในของแบบประเมิน 25-question Geriatric Locomotive Function Scale (GLFS-25) ฉบับภาษาไทย ในผู้ที่มีอายุระหว่าง 50-59 ปี ทั้งเพศชายและเพศหญิง

กลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยประกาศรับสมัครผู้สนใจเข้าร่วมการวิจัย จากพื้นที่ในความรับผิดชอบของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล (รพ.สต.) เขตจังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 30 คน มีเกณฑ์การคัดเลือกดังนี้ (1) ผู้ที่มีอายุระหว่าง 50-59 ปี เพศชายหรือหญิง (2) ผู้ที่สามารถอ่านออกและเขียนได้ด้วยตนเอง มีเกณฑ์การคัดออกดังนี้ (1) ผู้ที่ได้รับการวินิจฉัยโดยแพทย์ว่าเป็นผู้ที่มีความผิดปกติทางจิต (2) ผู้ที่มีประวัติกระดูกสันหลัง หรือกระดูกขาหักในช่วง 6 เดือนที่ผ่านมา (3) ผู้ที่เป็นโรคทางระบบประสาท หรือโรคระบบหัวใจและปอดอย่างรุนแรง รวมถึงโรคไต

เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

แบบประเมิน GLF-25 พัฒนาขึ้นโดย Seichi, A และคณะ ในปี 2012 (6) สำหรับให้ชาวญี่ปุ่นที่มีภาวะเสี่ยงสูง ที่อาจต้องการการดูแลเป็นพิเศษเนื่องจากปัญหาของอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหว นำไปทดลองใช้กับผู้ที่มีอายุมากกว่า 65 ปี จำนวน 711 คน มีค่าความสอดคล้องภายใน (Internal consistency) 0.961 แบบประเมินนี้มีจำนวนข้อคำถาม 25 ข้อ แต่ละข้อมี 5 ระดับคะแนน โดยคะแนน 0 หมายถึงไม่มีความบกพร่องหรือไม่ลำบากเลย (No impairment) จนถึงคะแนน 4 หมายถึงมีความบกพร่องหรือมีความลำบากขั้นรุนแรง (Severe impairment) นำคะแนนแต่ละข้อมารวมกัน (คะแนนรวมต่ำสุดเท่ากับ 0 และสูงสุดเท่ากับ 100) โดยคะแนนรวมยิ่งมากแสดงถึงบุคคลนั้นมีความบกพร่องของระบบการเคลื่อนไหวมาก

แบบประเมิน 25-question Geriatric Locomotive Function Scale (GLFS-25) ฉบับภาษาไทย เป็นเครื่องมือวิจัยที่พัฒนาโดยคุณจันทร์สุดาพรรณ บุญธรรม (3) ซึ่งผู้วิจัยได้รับอนุญาตจากคณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล ให้สามารถนำมาใช้ได้ (หนังสือที่ อว 78.06/18713 ลงวันที่ 10 พฤศจิกายน 2568) แบบประเมินฉบับนี้ได้นำไปใช้ในงานวิจัยนำร่องกับผู้สูงอายุจำนวน 30 คน ได้ค่าความ

สอดคล้องภายใน (Cronbach's alpha) เท่ากับ 0.95 และเมื่อนำไปใช้กับผู้สูงอายุจำนวน 160 คน ได้ค่า Cronbach's alpha เท่ากับ 0.94 (3)

การวิจัยครั้งนี้ใช้ แบบประเมิน Geriatric Locomotive Functional Scale ฉบับภาษาไทย (GLFS-25 TH) ซึ่งใช้ชื่อว่า แบบสอบถามความสามารถในการเคลื่อนไหวของผู้สูงอายุ (3) โดยงานวิจัยนี้จะขอใช้คำว่า แบบประเมิน GLFS-25 TH มีจำนวน 25 ข้อคำถาม แบ่งหมวดคำถามออกเป็น 4 หมวด ประกอบด้วย

1. ความเจ็บปวด (Pain) จำนวน 4 ข้อคำถาม
2. การปฏิบัติกิจวัตรประจำวัน (Activities of daily living) จำนวน 16 ข้อคำถาม
3. การเข้าสังคม (Social functioning) จำนวน 3 ข้อคำถาม
4. สุขภาพจิตและความกังวล (Mental health) จำนวน 2 ข้อคำถาม

โดยให้ผู้ตอบแบบประเมินฯ เลือกตอบ 5 ระดับ ตั้งแต่ 0 คือ ไม่ปวด / ไม่ลำบาก / ไม่มีความกังวลเลย จนถึง 4 คือ ปวดมากที่สุด / ลำบากที่สุด / เลิกทำกิจกรรมทั้งหมด/ มีความกังวลตลอดเวลา โดยคะแนนรวมมากกว่า หรือเท่ากับ 16 คะแนน หมายถึงเกิดกลุ่มอาการโรคโคม่า

วิธีการประเมินผล คะแนนรวมทั้งหมดอยู่ระหว่าง 0-100 คะแนน

คะแนนมากกว่า หรือเท่ากับ 16 คะแนน หมายถึง เกิดกลุ่มอาการโรคโคม่า

ขั้นตอนก่อนการทดสอบ การเก็บข้อมูล ดำเนินการโดยผู้วิจัยจำนวน 2 คน ซึ่งผ่านการฝึกอบรมใช้แบบประเมินโดยนักกายภาพบำบัดที่มีประสบการณ์ด้านผู้สูงอายุมากกว่า 10 ปี และผ่านการทดสอบความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมิน (Inter-rater reliability) โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น (Intraclass Correlation Coefficient: ICC) มีค่าความเชื่อมั่นระดับสูง (ICC_(3,1) 1.00, p < 0.05)

ขั้นตอนการทดสอบ

1. กลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถามข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคล
2. ผู้วิจัยประเมินเกณฑ์การคัดเข้าคัดออก จากนั้นผู้วิจัยชี้แจงวัตถุประสงค์และพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่างก่อนลงนามในหนังสือให้ความยินยอมเข้าร่วมงานวิจัย
3. ผู้วิจัยสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง โดยการอ่านคำถามจากแบบประเมิน 25-question Geriatric Locomotive Function Scale (GLFS-25) ฉบับภาษาไทย ทีละข้ออย่างชัดเจน
4. ผู้วิจัยตรวจสอบความครบถ้วนของข้อมูลก่อนนำไปวิเคราะห์

การวิเคราะห์ข้อมูล การศึกษานี้วิเคราะห์ความสอดคล้องภายใน (Internal consistency) ของแบบประเมิน GLFS-25 TH ในกลุ่มตัวอย่างอายุ 50-59 ปี โดยแบ่งการวิเคราะห์เป็น 2 ระดับ ได้แก่ 1) ระดับทั้งฉบับ (Total scale) เพื่อประเมินความสอดคล้องภาพรวม และ 2) ระดับรายหมวด (Domain-specific) เพื่อประเมินความคงเส้นคงวาของแต่ละหมวดคำถาม ทั้งนี้ เกณฑ์การแปลผลค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาครอนบาคเป็นไปตามแนวคิดจากการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบของ Dorsah (7) ดังนี้

- ค่า $\alpha > 0.90$ หมายถึง ความสอดคล้องภายในระดับดีเยี่ยม
- ค่า α ระหว่าง 0.80 -0.90 หมายถึง ความสอดคล้องภายในระดับดี
- ค่า α ระหว่าง 0.70 -0.80 หมายถึง ความสอดคล้องภายในระดับพอใช้
- ค่า $\alpha < 0.7$ หมายถึง ความสอดคล้องภายในระดับต่ำ ควรพิจารณาปรับปรุงข้อคำถาม

การพิทักษ์สิทธิ์กลุ่มตัวอย่าง การวิจัยนี้ได้ผ่านการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยจาก คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ เลขที่รับรอง HCU-EC1707/2568 ลงวันที่ 7 ตุลาคม 2568 และในการเข้าร่วมวิจัยนี้ต้องได้รับความยินยอมจากกลุ่มตัวอย่างเป็นลายลักษณ์อักษร ก่อนเก็บรวบรวมข้อมูล ในแบบสอบถามไม่มีการระบุชื่อ-นามสกุลของกลุ่มตัวอย่าง ข้อมูลที่ได้ถูกเก็บเป็นความลับ การนำเสนอข้อมูลงานวิจัยจะทำในลักษณะภาพรวมผลการวิจัย

สรุปผลการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการศึกษาความสอดคล้องภายใน (Internal Consistency) ของแบบประเมิน GLFS-25 TH ในประชากรวัยก่อนสูงอายุ (Pre-elderly) ช่วงอายุ 50-59 ปี ซึ่งได้รวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ผลการวิเคราะห์ข้อมูลมีดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลส่วนบุคคลของกลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ 1 แสดงรายละเอียดของข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคลของผู้ที่มีอายุระหว่าง 50-59 ปี จำนวน 30 คน

ข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคล	จำนวน	ร้อยละ
1. เพศ		
ชาย (คน)	5	16.7
หญิง (คน)	25	83.3
2. อายุเฉลี่ย 54.43 ปี ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.69 ปี	-	-
3. สถานภาพสมรส		
โสด	4	13.3
คู่	22	73.3
หม้าย	2	6.7
หย่า	2	6.7
4. ระดับการศึกษา		
ประถมศึกษา	10	33.3
มัธยมศึกษา	10	33.3
ปริญญาตรี	9	30.0
สูงกว่าปริญญาตรี	1	3.3
5. อาชีพ		
รับจ้าง	15	50.0
ค้าขาย	6	20.0

ข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคล	จำนวน	ร้อยละ
เกษตรกร	1	3.3
เกษียณ	2	6.7
อื่นๆ	6	20.0
6. โรคประจำตัว		
มี	19	63.3
ไม่มี	11	36.7
7. ดัชนีมวลกาย (BMI)		
18.5 - 24.9 ปกติ	13	43.3
25.0 – 29.9 น้ำหนักเกิน	12	40.0
4.30 – 34.9 อ้วนระดับ 1	5	16.7
8. ประวัติการหกล้มภายใน 6 เดือน		
มี	2	6.7
ไม่มี	28	93.3

จากตารางที่ 1 พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 83.3) มีอายุเฉลี่ย 54.43 ± 2.69 ปี สถานภาพสมรสคู่ (ร้อยละ 73.3) และมีระดับการศึกษาใกล้เคียงกันระหว่างระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษาและปริญญาตรี โดยกลุ่มตัวอย่างครึ่งหนึ่งประกอบอาชีพรับจ้าง (ร้อยละ 50.0) นอกจากนี้ ส่วนใหญ่เป็นผู้มีโรคประจำตัวอย่างน้อย 1 โรค (ร้อยละ 63.3) มีค่าดัชนีมวลกายอยู่ในระดับปกติถึงน้ำหนักเกิน (ร้อยละ 43.3 และ 40.0 ตามลำดับ) และเกือบทั้งหมดไม่มีประวัติการพลัดตกหกล้มในช่วง 6 เดือนที่ผ่านมา (ร้อยละ 93.3)

2. ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องภายใน (Internal Consistency) ของแบบประเมิน GLFS-25 TH

ตารางที่ 2 แสดงค่าความสอดคล้องภายใน (Internal Consistency)) ของแบบประเมิน GLFS-25 TH

รายการประเมิน	จำนวนข้อคำถาม	ค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาครอนบาค (α)
ภาพรวมทั้งฉบับ (Total scale)	24*	0.938
1. หมวดความเจ็บปวด	4	0.827
2. หมวดการปฏิบัติกิจวัตรประจำวัน	16	0.907
3. หมวดการเข้าสังคม	2**	0.326
4. หมวดสุขภาพจิตและความกังวล	2	0.638

* หมายถึง : ข้อคำถามที่ 22 ถูกยกเว้นจากการวิเคราะห์ เนื่องจากไม่มีความแปรปรวนของข้อมูล

** หมายถึง : เหลือข้อคำถาม 2 ข้อในหมวดนี้ เนื่องจากข้อ 22 ถูกยกเว้น

ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องภายใน (Internal consistency) ของแบบประเมิน GLFS-25 TH ในกลุ่มวัยก่อนสูงอายุ อายุ 50-59 ปี จำนวน 30 คน พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาครอนบาค (Cronbach's alpha coefficient) ในภาพรวม จำนวน 24 ข้อคำถาม เท่ากับ 0.938 (โดยยกเว้นข้อคำถามที่ 22 เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดเลือกตอบคะแนน 0 เหมือนกัน)

เมื่อวิเคราะห์แยกตามหมวดของแบบประเมิน พบว่า หมวดความเจ็บปวด (4 ข้อคำถาม) และหมวดการปฏิบัติกิจวัตรประจำวัน (16 ข้อคำถาม) มีค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาครอนบาคเท่ากับ 0.827 และ 0.907 ตามลำดับ สำหรับหมวดสุขภาพจิตและความกังวล (2 ข้อคำถาม) และหมวดการเข้าสังคม (เหลือวิเคราะห์ 2 ข้อคำถามจากทั้งหมด 3 ข้อ) มีค่าสัมประสิทธิ์เท่ากับ 0.638 และ 0.326 ตามลำดับ ทั้งนี้ ในหมวดการเข้าสังคมได้ยกเว้นข้อคำถามที่ 22 ในการคำนวณ เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดเลือกตอบตัวเลือกเดียวกัน (คะแนนเป็น 0 ทั้งหมด)

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการศึกษาพบว่าแบบประเมิน 25-question Geriatric Locomotive Function Scale ฉบับภาษาไทย (GLFS-25 TH) เมื่อนำมาใช้ประเมินในกลุ่มตัวอย่างอายุระหว่าง 50 – 59 ปี จำนวน 30 คน พบว่าค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาครอนบาคภาพรวม (จำนวน 24 ข้อคำถาม) α 0.938 ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความสอดคล้องภายในในระดับดีเยี่ยม สอดคล้องกับงานวิจัยของ Seichi, A และคณะฯ ในปี 2012 (6) ผู้พัฒนาแบบประเมินชุดนี้ ซึ่งทำการเก็บข้อมูลจากผู้สูงอายุ ชาวญี่ปุ่นที่มีอายุ ≥ 65 ปี จำนวน 711 คน มีค่าความสอดคล้องภายใน (Internal consistency) α 0.961 และสอดคล้องกับงานของคุณจันทร์สุตาพรรณ บุญธรรม (3) ผู้แปล แบบประเมิน GLFS- 25 เป็นภาษาไทย และได้นำไปทดสอบกับผู้สูงอายุ 160 คน ได้ค่า Cronbach's alpha เท่ากับ 0.94 นั่นคือ แบบประเมิน GLFS-25 TH นี้ มีความสอดคล้องภายในภาพรวมอยู่ในระดับดีเยี่ยม ซึ่งแสดงถึงความคงเส้นคงวาของข้อคำถามในการประเมินสัญญาณเตือนทางกายภาพเบื้องต้น จึงมีศักยภาพที่อาจพิจารณาไปพัฒนาหรือปรับใช้ร่วมกับการให้บริการสุขภาพตามปกติ เพื่อเฝ้าระวังภาวะโรคโคม่าที่พบบ่อยในกลุ่มประชากรวัยก่อนสูงอายุที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณารายหมวดพบว่า หมวดการเข้าสังคมมีค่าสัมประสิทธิ์ต่ำที่สุด (0.326) ซึ่งประเด็นนี้สามารถอธิบายได้ด้วยปรากฏการณ์ผลกระทบจากพื้น (Floor effect) อย่างสมบูรณ์ในข้อคำถามที่ 22 (ข้อจำกัดในการออกไปพบปะเพื่อนฝูง) โดยกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 30 คนเลือกตอบในทิศทางเดียวกันว่าไม่มีปัญหา (คะแนนเป็น 0 ทั้งหมด) เนื่องจากประชากรวัยก่อนสูงอายุ (50–59 ปี) ยังอยู่ในวัยทำงาน มีกิจกรรมทางสังคมและความสามารถในการเคลื่อนที่ (Mobility) ที่คล่องตัว แตกต่างจากกลุ่มผู้สูงอายุ 60 ปีขึ้นไปที่มีความเสื่อมถอยชัดเจนกว่า นอกจากนี้ การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างตามความสมัครใจ ณ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล ซึ่งเป็นกลุ่มที่ยังสามารถเดินทางมารับบริการสาธารณสุขได้ด้วยตนเอง ยิ่งส่งผลให้ข้อมูลในข้อนี้ไร้ความแปรปรวน ซึ่งการลดลงของค่าความน่าเชื่อถืออันเนื่องมาจากภาวะความแปรปรวนต่ำของข้อมูลในลักษณะนี้ สอดคล้องกับแนวคิดทางสถิติของ De Mars (8) และการศึกษาเชิงคลินิกของ Rossi และคณะ (9)

การที่ค่าความสอดคล้องภายใน ในหมวดความเจ็บปวดและหมวดการปฏิบัติกิจวัตรประจำวันอยู่ในระดับดีถึงดีเยี่ยม (0.827 และ 0.907 ตามลำดับ) สะท้อนถึงความสอดคล้องภายในและความคงเส้นคงวาที่ดีของข้อคำถามในการประเมินสัญญาณเตือนทางกายภาพ ตั้งแต่วัยก่อนสูงอายุ ซึ่งเป็นช่วงเวลาทอง (Golden Period) ในการป้องกันภาวะโรคโคม่าที่พบบ่อย ซึ่งประเด็นดังกล่าวมีความสอดคล้องกับความคาดหวังของผู้สูงอายุ ผู้ดูแล และผู้ปฏิบัติงานในชุมชน ต่อแนวทางการป้องกันการพลัดตกหกล้มของผู้สูงอายุ ในเรื่องต้องการให้ภาครัฐเพิ่มการคัดกรองปัญหาสุขภาพที่อาจนำไปสู่ความเสี่ยงการพลัดตกหกล้มไปยังกลุ่มวัยก่อนสูงอายุ เช่น ผู้ที่มีอายุ 50–59 ปี หรือ 55–59 ปี (10)

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ (Suggestions for Implementation)

ระดับนโยบาย/ชุมชน: หน่วยงานสาธารณสุขหรือ รพ.สต. อาจพิจารณานำแบบประเมิน GLFS-25 TH ไปใช้เป็นเครื่องมือคัดกรองเบื้องต้นร่วมกับการให้บริการสุขภาพตามปกติ สำหรับกลุ่มผู้มารับบริการวัยก่อนสูงอายุ (50–59 ปี) เพื่อช่วยเฝ้าระวังและให้คำแนะนำในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพก่อนเข้าสู่วัยสูงอายุ

ระดับบุคลากร: บุคลากรทางการแพทย์และนักกายภาพบำบัดสามารถใช้ผลการประเมินรายหมวด (โดยเฉพาะหมวดความเจ็บปวดและกิจกรรมประจำวัน) เพื่อออกแบบโปรแกรมการออกกำลังกายหรือการส่งเสริมสุขภาพที่จำเพาะเจาะจงกับปัญหาทางกายภาพที่เริ่มปรากฏในวัยก่อนสูงอายุ

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป (Suggestions for Future Research)

1. ขยายกลุ่มตัวอย่าง: ควรมีการศึกษาความสอดคล้องภายในของแบบประเมินในกลุ่มตัวอย่างวัยก่อนสูงอายุที่มีจำนวนมากขึ้น และครอบคลุมบริบทพื้นที่ที่หลากหลาย (เช่น เขตเมืองและเขตชนบท) เพื่อยืนยันความเสถียรของเครื่องมือ

2. การทดสอบความแม่นยำ (Validity): ควรมีการศึกษาความตรงเชิงเกณฑ์ (Criterion Validity) โดยเปรียบเทียบผลจากแบบประเมิน GLFS-25 กับการทดสอบสมรรถภาพทางกายจริง (Physical Performance Tests) ในกลุ่มวัยก่อนสูงอายุ เพื่อยืนยันความแม่นยำในการคัดกรองภาวะโลโคโมที

3. การพัฒนาเครื่องมือ: ควรพิจารณาปรับปรุงหรือเพิ่มเติมข้อคำถามในหมวดการเข้าสังคมและสุขภาพจิตให้สอดคล้องกับวิถีชีวิตของวัยก่อนสูงอายุ (Pre-elderly) ที่ยังอยู่ในวัยทำงาน เพื่อลดปรากฏการณ์ผลกระทบจากพื้น (Floor effect) และเพิ่มความไวในการตรวจจับความเสี่ยงในมิติดังกล่าว

เอกสารอ้างอิง

1. กรมกิจการผู้สูงอายุ. สถานการณ์ผู้สูงอายุไทย พ.ศ. 2565. กรุงเทพฯ: บริษัท อมรินทร์ คอร์เปอเรชั่นส์ จำกัด (มหาชน); 2023.
2. Nakamura K, Ogata T. Locomotive syndrome: definition and management. Clin Rev Bone Miner Metab. 2016 Jun;14(2):56-67. doi: 10.1007/s12018-016-9208-2.
3. Jansudaphan Boontham, et al. The relationship among locomotive syndrome, depressive symptom, and quality of life in older adults living in rural areas. J Med Assoc Thai. 2020;103(8):796-803.
4. จินตนา ฤทธารมย์. การทำนายภาวะโลโคโมทีฟซินโดรมจากไลฟ์สไตล์การส่งเสริมสุขภาพในผู้สูงอายุที่อาศัยอยู่ในเขตเมือง. วารสารการพยาบาลและการดูแลสุขภาพ. 2019;37(2):164-73.
5. Hertzog MA. Considerations in determining sample size for pilot studies. Res Nurs Health. 2008;31(2):180-91.
6. Seichi A, Hoshino Y, Doi T, Akai M, Tobimatsu Y, Iwaya T. Development of a screening tool for risk of locomotive syndrome in the elderly: the 25-question Geriatric Locomotive Function Scale. J Orthop Sci. 2012;17(2):163-72.

7. Dorsah P. The use of Cronbach's alpha reliability in educational research: A systematic review. *Eur J Contemp Educ E-Learn*. 2026;4(2):43–57. doi:10.59324/ejceel.2026.4(2).04.
8. De Mars A. Floor effect, ceiling effect and computing internal consistency reliability at post-test [Internet]. The Julia Group; 2013 Jan 28 [cited 2026 Jun 11]. Available from: <https://www.thejuliagroup.com/blog/floor-effect-ceiling-effect-and-computing-internal-consistency-reliability-at-post-test/>
9. Rossi F, Valle M, Galeoto G, et al. Internal consistency and floor/ceiling effects of the Gross Motor Function Measure for use with children affected by cancer: a cross-sectional study. *Children (Basel)*. 2024;11(9):1102. doi:10.3390/children11091102.
10. ปฤษฎัพร กิ่งแก้ว, และคณะ. การพัฒนาชุดสิทธิประโยชน์เพื่อป้องกันการพลัดตกหกล้มของผู้สูงอายุในประเทศไทย. นนทบุรี: สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข; 2525.

การรักษาด้วยเทคนิค Self-Mobilization with Movement เปรียบเทียบกับ Mobilization with movement ในผู้ที่มีภาวะข้อเท้าแพลงด้านนอกระยะกึ่งเฉียบพลัน: การศึกษานำร่อง

Effects of Self-Mobilization with Movement Technique Compared with mobilization with movement in Subacute Lateral Ankle Sprain: A pilot study

ยิ่งลักษณ์ วิรุณรัตน์กิจ*, ศิริพันธ์ จันทร์หนัก, สุดาพร พุ่มเมือง

ภททิยา ภักดี, โนรา อาแว, วลัยลักษณ์ บัวสนิท

นันทพร กองปราบ, รมิตา เทศอินทร์, ธราทิพย์ ธรรมชาติ

คณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

E-mail: yinglak.wirun@gmail.com

บทคัดย่อ

ภาวะข้อเท้าแพลงด้านนอก (lateral ankle sprain; LAS) เป็นการบาดเจ็บที่พบบ่อย ส่งผลให้องศาการกระดกข้อเท้าขึ้นไม่เต็มช่วงการเคลื่อนไหวและความสามารถในการทรงตัวบกพร่อง เทคนิค Mobilization with Movement (MWM) มีประสิทธิภาพในการลดอาการปวดและเพิ่มช่วงการเคลื่อนไหว อย่างไรก็ตาม ข้อจำกัดของผู้ป่วยในการเข้ารับบริการกายภาพบำบัดอย่างต่อเนื่อง ทำให้แนวทางการดูแลตนเอง เช่น self-Mobilization with Movement (self-MWM) มีความสำคัญมากขึ้น ในศึกษานำร่องนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของ MWM และ self-MWM ในผู้ที่มีภาวะข้อเท้าแพลงระยะกึ่งเฉียบพลัน การศึกษานี้เป็นการทดลองแบบสุ่มและปกปิดสองทางในอาสาสมัคร 20 คน อายุ 18–30 ปี แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่ม MWM ที่ได้รับการรักษาในคลินิก และกลุ่ม self-MWM ที่ปฏิบัติด้วยตนเองที่บ้าน ตัวแปรที่ประเมิน ได้แก่ ระดับความเจ็บปวดขณะลงน้ำหนัก องศาการกระดกข้อเท้า และความสามารถในการทรงตัว โดยทำการประเมินก่อนและหลังการรักษา 4 สัปดาห์

ผลการศึกษพบว่าทั้งสองกลุ่มมีอาการปวดลดลง และมีการเพิ่มขึ้นขององศาการกระดกข้อเท้าและความสามารถในการทรงตัวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม ($p > 0.05$) ทั้งนี้ self-MWM ให้ผลลัพธ์ใกล้เคียงกับ MWM และสามารถใช้เป็นแนวทางการดูแลตนเองที่บ้านเพื่อส่งเสริมความต่อเนื่องของการรักษาและลดภาระค่าใช้จ่ายได้

คำสำคัญ : ข้อเท้าแพลงด้านนอก, lateral ankle sprain, inversion ankle sprain, Mobilization with Movement, weight bearing lunge test, Y-balance test, VAS

Abstract

Lateral ankle sprain (LAS) is a common injury that leads to reduced ankle dorsiflexion and impaired balance. Mobilization with Movement (MWM) is recognized as an effective intervention for pain reduction and improving range of motion. However, limited access to continuous physiotherapy highlights the importance of self-management approaches such as self-Mobilization with Movement (self-MWM). This pilot study aimed to compare the effectiveness of MWM and self-MWM in

individuals with subacute LAS. A double-blind randomized pilot study was conducted in 20 participants aged 18–30 years with subacute LAS. Participants were randomly allocated into two groups (n = 10 per group): the MWM group received treatment at a physiotherapy clinic, while the self-MWM group performed the intervention at home. Outcome measures included pain during weight-bearing assessed by the Visual Analogue Scale (VAS), ankle dorsiflexion using the weight-bearing lunge test (WBLT), and dynamic balance using the Y-Balance Test. Assessments were performed at baseline and after 4 weeks.

The results demonstrated that both groups showed significant improvements in pain, ankle dorsiflexion, and balance after 4 weeks ($p < 0.05$), with no significant differences between groups ($p > 0.05$). Self-MWM demonstrated comparable effectiveness to clinician-applied MWM and may serve as an effective home-based strategy to support treatment continuity and reduce healthcare burden.

Keywords : lateral ankle sprain; inversion ankle sprain; Mobilization with Movement; self-MWM; weight-bearing lunge test; Y-Balance Test; VAS

บทนำ

ข้อเท้าแพลงด้านนอก (lateral ankle sprain: LAS) เป็นการบาดเจ็บทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อของร่างกายที่พบได้บ่อย (1) ผู้ที่ได้รับบาดเจ็บส่วนใหญ่มักจะรอให้หายเอง ไม่ได้รับการรักษาอย่างเหมาะสม (2) ส่งผลให้เกิด อาการปวดขณะเดินหรือเคลื่อนไหวร่างกาย การจำกัดการเคลื่อนไหวของข้อเท้า เสี่ยงต่อการเกิดการบาดเจ็บซ้ำ ข้อเท้าขาดความมั่นคง (ankle instability) และมีแนวโน้มนำไปสู่ภาวะบาดเจ็บเรื้อรัง (3) ข้อเท้าแพลงแบบ LAS เกิดจากข้อเท้าอยู่ในท่าบิดเข้าใน (inversion) ร่วมกับการถีบปลายเท้าลง (plantar flexion) อย่างรุนแรง ส่งผลให้เอ็นข้อเท้าด้านนอกถูกยืดหรือฉีกขาด เกิดอาการปวด บวม มีรายงานหลักฐานจากภาพถ่ายรังสีในผู้ที่มีภาวะ LAS ระยะกึ่งเฉียบพลันและระยะเรื้อรัง พบว่ามีการเคลื่อนขยับของกระดูกทาลัส (talus bone) และกระดูกฟีบูลา (fibular bone) ไปทางด้านหน้า เมื่อเทียบกับช่วงปกติ (4,5) ผู้ที่มีภาวะข้อเท้าแพลงด้านนอก (LAS) มักพบการจำกัดช่วงการเคลื่อนไหวในทิศทางการงอข้อเท้าขึ้น (dorsiflexion) การจำกัดการเคลื่อนไหวในข้อเท้านี้ มีส่วนสัมพันธ์กับการเกิดความผิดปกติของ arthrokinematics ของกระดูกทาลัส (talus) นำไปสู่ความบกพร่องด้านประสาทสั่งการและการรับรู้ (sensorimotor) ของข้อเท้าตามมา (6) ร่วมกับการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการกระดูกข้อเท้าขึ้นและถีบปลายเท้าลง ส่งผลต่อการทำกิจกรรมในชีวิตประจำวัน เช่น การเดิน การวิ่ง การขึ้นลงบันได เป็นต้น

เทคนิคการรักษาทางกายภาพบำบัดที่เรียกว่า mobilization with movement (MWM) ซึ่งพัฒนาโดย Brian Mulligan (7) เป็นการรักษาด้วยหัตถการ (manual therapy) โดยนักกายภาพบำบัดออกแรงเคลื่อนกระดูกไถลข้อต่อในทิศทางเฉพาะ (accessory glide) พร้อมคงค้างแรงดังกล่าวไว้ ขณะที่ผู้ป่วยเคลื่อนไหวข้อต่อนั้นด้วยตนเอง (active movement) เทคนิคนี้เป็นการเคลื่อนไหวในท่าลงน้ำหนัก (weight-bearing) ที่เลียนแบบท่าทางที่ก่อให้เกิดอาการปวด โดยไม่กระตุ้นให้เกิดความเจ็บปวดระหว่างการรักษา และช่วยเพิ่มช่วงการเคลื่อนไหวของข้อต่อ (8) รายงานการศึกษาวิจัยที่ผ่านมาพบว่าเทคนิค MWM ให้ผลการเปลี่ยนแปลงทันทีหลังการรักษา โดยสามารถลด

ปวด มีประสิทธิภาพในการเพิ่มช่วงการเคลื่อนไหวและการทำงานของข้อต่อในผู้ที่มีภาวะข้อเท้าแพลงได้ (9) จากการศึกษาของ Hudson และคณะ ในปี ค.ศ 2017 รายงานกรณีศึกษาของเด็กโตที่มีข้อเท้าแพลง LAS จำนวน 5 ราย พบว่า เทคนิค MWM มีประสิทธิภาพในการลดปวด เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานข้อเท้าหลังการรักษา (10) นอกจากนี้พบว่า เทคนิค MWM มีประสิทธิภาพในการเพิ่มองศาการเคลื่อนไหวของการกระดกข้อเท้าขึ้นทันทีหลังการรักษา (11,12) และจากการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบและการวิเคราะห์ห่อถัก (systematic review and meta-analysis) ในปี ค.ศ 2025 (13) พบว่ากลุ่มที่ทำการรักษาด้วยเทคนิค MWM สามารถลดอาการปวด เพิ่มช่วงการเคลื่อนไหวของข้อต่ออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ยังให้ผลเพิ่มความสามารถในการทรงตัว (postural control) เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม (control) ในผู้ที่มีภาวะข้อเท้าแพลง

การส่งเสริมให้ผู้ป่วยสามารถจัดการรักษาด้วยตนเอง (self-management) ถือเป็นกระบวนการที่สำคัญต่อการรักษาฟื้นฟูสมรรถภาพ (14) ซึ่งจะช่วยลดข้อจำกัดในการเข้ารับการรักษาอย่างต่อเนื่องที่แผนกกายภาพบำบัด เช่น ระยะเวลารอคอยคิวนัด ยังมีค่าใช้จ่าย และข้อจำกัดด้านเวลาในการเดินทางมารับการรักษา ดังนั้นการให้ความรู้ความเข้าใจและทักษะในการดูแลรักษาด้วยตนเอง มีส่วนสำคัญในการลดภาระของระบบบริการสุขภาพและค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการรักษา ตามแนวคิดของ Brian Mulligan (7) ได้พัฒนาเทคนิคที่สอนให้ผู้ป่วยสามารถนำไปรักษาตนเองที่บ้าน เรียกว่า self-mobilization with movement (self-MWM) มุ่งเน้นให้ผู้ป่วยมีความรู้ความเข้าใจในพยาธิสภาพและสามารถรักษาด้วยตนเอง เพื่อให้ผลหลังการรักษาให้ดีขึ้นและคงอยู่ได้นานต่อเนื่อง อย่างไรก็ตามการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับประสิทธิภาพของการรักษาด้วย self-MWM ยังมีค่อนข้างน้อย เช่น จากรายงานการศึกษาของ Cruz-Diaz D และคณะ ในปี ค.ศ 2020 (15) ได้ศึกษาผู้ที่มีภาวะข้อเท้าไม่มั่นคงเรื้อรัง (chronic ankle instability) จาก LAS โดยเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่ทำ self-MWM ร่วมกับการออกกำลังกาย CrossFit และกลุ่มที่ออกกำลังกาย CrossFit อย่างเดียว ให้การรักษา 2 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 12 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มที่ทำ self-MWM ร่วมกับการออกกำลังกาย CrossFit ให้ผลในการเพิ่มองศาการกระดกข้อเท้าขึ้น (dorsiflexion) ได้มากกว่ากลุ่มที่ออกกำลังกาย CrossFit อย่างเดียว อย่างไรก็ตามยังไม่มีการศึกษาวิจัยที่ศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของ self-MWM และ MWM ที่ดำเนินการโดยนักกายภาพบำบัด ในผู้ที่มีภาวะข้อเท้าแพลง LAS

ดังนั้นการศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของการรักษาด้วย MWM เทียบกับ self-MWM ในผู้ป่วยที่มีข้อเท้าแพลงด้านข้าง (LAS) ระยะกึ่งเฉียบพลัน โดยประเมินระดับความเจ็บปวดแบบ visual analogue scale (VAS) ขณลงน้ำหนัก องศาการเคลื่อนไหวของการกระดกข้อเท้าขึ้น (ankle dorsiflexion range of motion) ด้วย weight bearing lunge test (WBLT) และ ความสามารถในการทรงตัวและการรับรู้ของข้อต่อด้วย Y-balance test (YBT) โดยสมมติฐานของการศึกษานี้คือ เทคนิค self-MWM ให้ผลในการเพิ่มช่วงการเคลื่อนไหวลดปวด ในในผู้ที่มีภาวะข้อเท้าแพลงระยะกึ่งเฉียบพลัน โดยมีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับเทคนิค MWM ที่ทำการรักษาโดยนักกายภาพบำบัด

ระเบียบวิธีวิจัย

การศึกษาวิจัยนี้เป็นการศึกษานำร่องแบบ สุ่มแบ่งกลุ่มขนานและปกปิดข้อมูล 2 ทาง (parallel-group double blind randomized pilot study) สุ่มแบ่งกลุ่มออกเป็น 2 กลุ่มโดยการจับฉลากที่อยู่ในซองปิดผนึก กลุ่มละ 10 คน ดังนี้ กลุ่ม MWM คือกลุ่มที่ได้รับการรักษาด้วยเทคนิค MWM ที่คลินิกอย่างเดียว และกลุ่ม self-MWM คือกลุ่มที่ได้รับการรักษาด้วยเทคนิค MWM ที่คลินิกครั้งแรกพร้อมกับให้ความรู้และสอนเทคนิค self-MWM กลับไปทำที่บ้าน พร้อมด้วยตารางโปรแกรมการฝึกต่อเนื่อง ผู้ที่ได้รับการรักษาด้วยเทคนิค MWM และ self-MWM เป็น นักศึกษากายภาพบำบัดชั้นปีที่ 4 ที่ได้รับการฝึกจากอาจารย์ ที่ได้รับการรับรองจาก Mulligan concept teacher association (MCTA) จนมีความสามารถในการปฏิบัติเทคนิคอย่างถูกต้อง อาสาสมัครจะถูกปกปิดเทคนิคการรักษาที่ได้รับ ขณะที่ผู้วิจัยทำการวัดผลลัพธ์จะไม่ทราบว่าเป็นอาสาสมัครจากกลุ่มใด ตัวแปรที่ใช้วัดคือ องศาการเคลื่อนไหวของการกระดูกข้อเท้าขึ้น (ankle dorsiflexion) ขณะลงน้ำหนักด้วย WBLT ความสามารถในการทรงตัวด้วย Y-balance test และระดับความเจ็บปวดด้วย VAS วัดประเมินผลเปรียบเทียบก่อนและหลังการวิจัย

ผู้เข้าร่วมงานวิจัยนำร่องนี้ เป็นนักศึกษาและบุคลากรของมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ จำนวน 20 คน อายุระหว่าง 18-30 ปี ที่ผ่านเกณฑ์คัดเข้า (inclusion criteria) คือ ผู้ที่ได้รับบาดเจ็บข้อเท้าแพลงด้านนอก (LAS) ระยะกึ่งเฉียบพลัน (subacute) ที่อยู่ในระยะ 2-10 สัปดาห์หลังจากบาดเจ็บ ความรุนแรงของการบาดเจ็บของเอ็นข้อเท้าอยู่ในระดับเกรด I ถึง เกรด II และมีองศาการกระดูกข้อเท้าลดลงเมื่อเทียบกับข้างปกติ 20 % เมื่อทำการวัดในท่า WBLT การแบ่งระดับการบาดเจ็บของ LAS ใช้หลักความสมบูรณ์ของเอ็นยึดข้อ (ligamentous integrity) ดังนี้คือ เกรด I และ II เมื่อทำการตรวจด้วยเทคนิค anterior drawer test ที่ข้อเท้าให้ผลเป็นบวก คือมีอาการปวด (16) ไม่มีการบาดเจ็บของข้อเข่า ข้อสะโพก และหลัง เกณฑ์คัดออก (exclusion criteria) คือผู้ที่ข้อเท้าแพลงเรื้อรังทั้งสองข้าง มีประวัติกระดูกหักแตก หรือมีความบกพร่องทางระบบประสาท อาสาสมัครที่ผ่านเกณฑ์คัดเข้าจะได้รับการอธิบายวัตถุประสงค์ ขั้นตอนการวิจัยอย่างละเอียด และลงนามในใบยินยอมการเข้าร่วมด้วยความสมัครใจ และสามารถออกจากการวิจัยได้ทุกเมื่อโดยไม่ต้องแจ้งเหตุผลกับผู้วิจัยแต่อย่างใด อาสาสมัครที่ผ่านเกณฑ์คัดเข้า จะได้รับการบันทึกข้อมูลพื้นฐาน (baseline) อายุ เพศ น้ำหนัก ส่วนสูง ค่าดัชนีมวลกาย ความยาวขา ก่อนดำเนินการให้เทคนิคการรักษา อาสาสมัครจะได้รับการตรวจประเมินตามตัวแปรดังนี้

การเคลื่อนไหวของการกระดูกข้อเท้าขึ้นขณะลงน้ำหนัก (ankle dorsiflexion) ด้วย weight-bearing lung test (WBLT) เป็นการประเมินช่วงการเคลื่อนไหวของข้อเท้าในทิศทางกระดูกข้อเท้า (ankle dorsiflexion) ขึ้นในขณะที่มีการลงน้ำหนัก เป็นวิธีการวัดที่มีค่าความเที่ยงในการวัดซ้ำและระหว่างผู้วัดอยู่ในเกณฑ์ดีเยี่ยม มีค่า intraclass correlation coefficients (ICC) อยู่ระหว่าง 0.97-0.98 และค่า Standard Error of Measurement (SEM) อยู่ระหว่าง 0.5-0.6 เซนติเมตร เมื่อทดสอบซ้ำในผู้วัดคนเดิม และมีค่า ICC อยู่ระหว่าง 0.99 และ SEM เท่ากับ 0.4 เซนติเมตร เมื่อทำการทดสอบระหว่างผู้วัด (17) การทดสอบนี้มีความไวต่อการเปลี่ยนแปลงหลังการรักษา โดยใช้ค่า minimal detectable change (MDC) อยู่ในช่วง 1.5-1.9 เซนติเมตร (18,19) วิธีการทดสอบคือ อาสาสมัครยืนเท้าเปล่าบนพื้นวัดขาข้างที่เป็น LAS โดยวางหัวแม่เท้า (great toe) และส้นเท้า บนเทปสายวัดที่ติดบนพื้นตั้งฉากกับกำแพง จากนั้นให้อาสาสมัครค่อย ๆ งอเข่า (lunge) ไปทางด้านหน้าให้เข่าสัมผัสกำแพง โดยยังคงให้ส้นเท้าแนบพื้นตลอด อาสาสมัครค่อย ๆ เลื่อนเท้าออกจากกำแพงให้มากที่สุดเท่าที่ทำได้ โดยที่ส้นเท้ายังคงแนบติดพื้นและเข่ายัง

สามารถงอไปสัมผัสกำแพงได้ ผู้วิจัยทำการวัดระยะห่างระหว่างหัวแม่เท้าจนถึงกำแพงมีหน่วยเป็นเซนติเมตร ทำการวัด 3 ครั้ง นำค่าเฉลี่ยมาวิเคราะห์ทางสถิติ

ระดับความเจ็บปวดถูกประเมินด้วย Visual analogue scale (VAS) วัดระดับความรู้สึกปวดในขณะที่อาสาสมัครทำการทดสอบ WBLT เพื่อสะท้อนระดับความเจ็บปวดได้ใกล้เคียงกับการใช้ชีวิตประจำวัน ทำการวัดโดยขีดเป็นเส้นตรงที่มีความยาว 10 เซนติเมตร โดยกำหนดค่า 0 คือไม่มีอาการปวด และ 10 คือมีความรู้สึกปวดมากที่สุดเท่าที่ประสบมา ให้อาสาสมัครทำเครื่องหมายขีดลงบนเส้นตามระดับความเจ็บปวด การใช้ VAS เป็นมาตรฐานในการวัดระดับความรู้สึกปวด มีความไวต่อการเปลี่ยนแปลงและมีความน่าเชื่อถือของการวัดในระดับดีในผู้ที่มีอายุเกิน 18 ปี (20)

ความสามารถในการทรงตัวด้วย Y-balance test (YBT) เป็นประเมินความสามารถในการทรงตัวในขณะที่มีการเคลื่อนไหว (dynamic balance) (21) เป็นเครื่องมือที่สามารถประเมินความบกพร่องด้าน dynamic neuromuscular control ในผู้ที่มีภาวะข้อเท้าแพลงหรือข้อเท้าไม่มั่นคงได้ การทดสอบใช้เทปกาวยึดที่พื้นเป็นรูปตัว Y โดยแต่ละแฉกมีมุมห่างกัน 135 องศา การทดสอบ YBT มีค่าความน่าเชื่อถือของการวัด intra-rater และ interrater reliability ในระดับดีมาก โดยมีค่า ICC ระหว่าง 0.8-0.9, SEM อยู่ระหว่าง 2.0-3.5 เซนติเมตร และค่า MDC เท่ากับ 8.7-11.5 เซนติเมตร (22) วิธีการทดสอบ คืออาสาสมัครวางขาข้างที่มี LAS บนจุดตัดกึ่งกลางของตัว Y ยืนตัวตรง มือทั้ง 2 ข้างวางที่เอว ใช้ขาอีกข้างยื่นไปแตะเทปให้ไกลที่สุด ในแต่ละทิศทาง 3 ทิศทางคือ anterior, posteromedial และ posterolateral โดยต้องรักษาสมดุลของร่างกาย หากมีการเสียสมดุล แขนกางออก หรือมีการลงน้ำหนักของขาข้างที่ยืน จะต้องทำการทดสอบใหม่ ทำการบันทึกระยะทางที่นิ้วหัวแม่เท้าไปแตะที่เทปหน่วยเป็นเซนติเมตร ทำ 3 ครั้งในแต่ละทิศทาง บันทึกค่าที่ดีที่สุด พัก 30 วินาทีก่อนที่ไปในทิศทางอื่น ระยะที่วัดได้ในแต่ละทิศทางจะถูกหารด้วยความยาวขาของอาสาสมัครคูณด้วย 100 เพื่อลดความคลาดเคลื่อนจากรูปร่าง มีหน่วยเป็นร้อยละ แสดงเป็นค่า composite score ซึ่งถ้ามีค่าสูง แสดงถึงสมรรถภาพการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวได้ดี

กลุ่ม Mobilization with movement (MWM) อาสาสมัครวางเท้าข้างที่มีภาวะ LAS บนเก้าอี้ โดยให้ข้อเท้าและสะโพกงอ 90 องศา ผู้ให้การรักษาวางมือโดยใช้สันมือด้าน hypothenar ที่ปลายตาตุ่มนอกตรงส่วนปลายของกระดูกฟิบูลา (distal end of fibular) ที่ข้อต่อ inferior tibiofibular แล้วให้แรงเคลื่อน (glide) ฟิบูลาในทิศทาง posterior superior คงค้างแรงในทิศทางนี้ไว้ พร้อมกับให้อาสาสมัครโน้มตัว งอข้อสะโพกและข้อเข่ามาด้านหน้า (lunges forwards) ให้ได้มากที่สุดเท่าที่ทำได้ ในขณะที่เท้ายังคงวางราบบนเก้าอี้ เพื่อให้เกิด dorsiflexion ของข้อเท้า โดยที่ไม่มีอาการปวด (pain free) ทำซ้ำ 10 ครั้ง 3 รอบ แต่ละรอบพัก 1-2 นาที (23) อาสาสมัครมารับการรักษาสัปดาห์ละ 2 ครั้ง เป็นเวลา 4 สัปดาห์ ประเมินผล ก่อนและหลังการรักษา

กลุ่ม Self-Mobilization with movement (Self-MWM) อาสาสมัครมารับการรักษาด้วยเทคนิค MWM ที่คลินิกครั้งแรก พร้อมได้รับการอธิบายวัตถุประสงค์และวิธีการรักษาด้วยเทคนิค self-MWM โดยมีผู้วิจัยทำการสาธิตให้ดูก่อน และสอนให้อาสาสมัครฝึกตาม จนแน่ใจว่ามีเทคนิคการรักษาด้วยตนเองถูกต้องตามหลักการของ self-MWM อาสาสมัครวางเท้าบนเก้าอี้เหมือนกับเทคนิค MWM โดยที่มือข้างเดียวกับขาข้างปกติจับพนักเก้าอี้หรือขอบโต๊ะ เพื่อเพิ่มความมั่นคงขณะรักษา ส่วนมืออีกข้างให้ใช้นิ้วชี้และนิ้วกลางวางบริเวณเดียวกับที่ทำเทคนิค MWM และให้ออกแรงเคลื่อน (glide) ในทิศ posterior superior เหมือนกับที่ผู้ให้การรักษาคำในเทคนิค MWM ออกแรงค้าง

ไว้ในขณะเดียวกันให้โน้มตัวมาด้านหน้า (lunge forward) ทำซ้ำ 10 ครั้ง 3 รอบ แต่ละรอบพัก 1-2 นาที อาสาสมัครกลุ่มนี้ จะได้รับตารางการรักษาด้วยตนเอง โดยทำทุกวัน ช่วงเวลาที่สะดวก ทำวันละ 30 ครั้ง โดยแบ่งเป็น 10 ครั้งต่อรอบ ทำ 3 รอบ พักระหว่างรอบ 1-2 นาที บันทึกผลก่อนและหลังการรักษา 4 สัปดาห์เช่นเดียวกัน มีการใช้สื่อออนไลน์แบบปิดเพื่อติดตามตารางการฝึกทุกสัปดาห์ของอาสาสมัครแต่ละคน โปรแกรมนี้เป็นการเลียนแบบในทางปฏิบัติจริง (pragmatic) ทางคลินิกที่นักกายภาพบำบัดให้โปรแกรมผู้ป่วยกลับไปทำเองทุกวัน

การวิเคราะห์ทางสถิติ เปรียบเทียบข้อมูลพื้นฐานระหว่างกลุ่ม MWM และ Self-MWM เปรียบเทียบด้วยสถิติ independent t-test สำหรับตัวแปรเชิงปริมาณ (อายุ ดัชนีมวลกาย น้ำหนัก ส่วนสูง ความยาวขา และค่าความต่างของความยาวขา) และ Fisher's exact test สำหรับตัวแปรเชิงจัดหมวดหมู่ (เพศ) เพื่อยืนยันความสมดุลของกลุ่มตัวอย่างก่อนการรักษา การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงภายในกลุ่ม (within-group) ของระดับความปวดระหว่างทำ WBLT (VAS) ระยะ Weight-Bearing Lunge (เซนติเมตร) และคะแนน Y-Balance composite score วิเคราะห์ด้วย paired t-test เมื่อข้อมูลมีการกระจายแบบปกติ และใช้ Wilcoxon signed-rank test ในตัวแปรที่ไม่เป็นไปตามสมมติฐานการกระจายปกติ สำหรับการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม (between-group) ใช้ค่าความแตกต่างระหว่างหลังและก่อนการรักษา (Δ = post – pre) ของแต่ละตัวแปร แล้ววิเคราะห์ด้วย independent t-test หรือ Mann-Whitney U test ตามลักษณะการกระจายของข้อมูล นอกจากนี้ยังมีการประเมินความสำคัญเชิงคลินิก เปรียบเทียบสัดส่วนระหว่างกลุ่มด้วย Fisher's exact test การวิเคราะห์ข้อมูลดำเนินการโดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$

ผลการศึกษา (Results)

ลักษณะพื้นฐาน (baseline Characteristics) ของอาสาสมัครกลุ่ม MWM และ self-MWM แสดงในตารางที่ 1 พบว่าทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญก่อนเริ่มทำการรักษา ผู้เข้าร่วมการวิจัยอายุเฉลี่ย 21 ปี โดยค่าดัชนีมวลกายเฉลี่ยในกลุ่ม MWM สูงกว่าค่าปกติเล็กน้อย ($26.21 \pm 7.18 \text{ kg/m}^2$) เมื่อเทียบกับกลุ่ม self-MWM ขณะที่ระดับความเจ็บปวดที่วัดแบบ VAS ก่อนการรักษา ทั้งสองกลุ่มอยู่ในระดับต่ำ สอดคล้องกับลักษณะของผู้ที่มีภาวะ LAS ระยะกึ่งเฉียบพลันที่อาการปวดลดลง แต่ยังคงมีการจำกัดการเคลื่อนไหวของข้อเท้าและการทรงตัว

ตารางที่ 1 แสดงลักษณะพื้นฐานของอาสาสมัครผู้ที่มีภาวะ LAS ระยะกึ่งเฉียบพลัน (n=20)

ตัวแปร (Variable)	กลุ่ม	กลุ่ม	p-value
	MWM (n = 10)	Self-MWM (n = 10)	
	(ค่าเฉลี่ย± ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน)	(ค่าเฉลี่ย± ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน)	
ข้อมูลทั่วไป (Demographic data)			
อายุ [†] (Age, years)	21.00 ± 1.25	20.60 ± 1.78	0.57
เพศหญิง (Sex, F)	6	5	0.68
ดัชนีมวลกาย (BMI, kg/m²)	26.21 ± 7.18	23.82 ± 5.91	0.41
น้ำหนัก (Weight, kg)	74.20 ± 25.35	67.70 ± 14.20	0.46

ตัวแปร (Variable)	กลุ่ม	กลุ่ม	p-value
	MWM (n = 10) (ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน)	Self-MWM (n = 10) (ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน)	
ส่วนสูง (Height, cm)	167.40 ± 7.21	171.00 ± 9.55	0.32
ความยาวขา (Leg length)			
ขาข้างขวา (Right, cm)	83.75 ± 3.37	84.75 ± 4.32	0.55
ขาข้างซ้าย (Left, cm)	84.35 ± 3.05	84.50 ± 4.33	0.93
ความแตกต่างระหว่างขาสองข้าง [‡] (Asymmetry, cm)	1.40 ± 0.88	0.95 ± 0.55	0.19
ค่าก่อนการรักษา (Baseline outcome measures)			
ระดับความปวด (VAS, 0–10)	1.46 ± 1.37	1.32 ± 0.91	0.79
Weight-Bearing Lunge Test (cm)	6.18 ± 2.29	6.10 ± 3.03	0.94
Y-Balance Test (%)	70.90 ± 8.54	74.29 ± 9.30	0.41

*ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ P-value < 0.05, [†]การกระจายตัวของเพสใช้ Fisher's exact test, [‡]ความแตกต่างสัมบูรณ์ของความยาวขาสองข้าง, เปรียบเทียบ continuous variables ใช้ independent t-test

ผลการเปลี่ยนแปลงภายในกลุ่มการรักษา (within-group changes) หลังการรักษา 4 สัปดาห์ พบว่าทั้งสองกลุ่มมีระดับความเจ็บปวดลดลงหลังการรักษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกลุ่ม MWM มีค่า VAS ลดลงเฉลี่ย 1.25 และกลุ่ม self-MWM ลดลงเฉลี่ย 0.94 เมื่อเทียบกับก่อนการรักษา (ตารางที่ 2) เมื่อประเมิน WBLT และ Y-balance test พบว่าทั้งสองกลุ่มเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหลังการรักษา 4 สัปดาห์ (p<0.05) เมื่อทำการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม MWM และ self-MWM ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่ม MWM และ self-MWM ในระดับความปวด ช่วงการเคลื่อนไหวข้อเท้า และคะแนน Y-balance test (p>0.05) (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 2 แสดงผลเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการรักษาของกลุ่ม MWM และ กลุ่ม self-MWM ในอาสาสมัครที่มีภาวะ LAS ระยะกึ่งเฉียบพลัน จำนวน 20 คน

ผลลัพธ์ (Outcomes)	Time	MWM (n=10)	p-value	Self-MWM (n=10)	p-value
	Pre (0 week)				
	Post (4 weeks)				
Pain (VAS)	Pre	1.46 ± 1.37		1.32 ± 0.91	
	Post	0.21 ± 0.37	0.02*	0.38 ± 0.66	0.03*
WBLT (cm)	Pre	6.18 ± 2.29		6.10 ± 3.03	
	Post	10.39 ± 2.58	0.01*	9.16 ± 3.59	0.02*
Y-balance test (%)	Pre	70.90 ± 8.54		74.29 ± 9.30	
	Post	79.09 ± 11.84	0.01*	78.87 ± 6.14	0.03*

ใช้ paired t-test เปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการรักษาภายในกลุ่ม, $\pm$ ใช้ Wilcoxon signed-rank test ในกรณีที่ข้อมูลไม่เป็นไปตามสมมติฐานการแจกแจงปกติ, * การวิเคราะห์ทางสถิติที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ p-value < 0.05

ตารางที่ 3 แสดงผลเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่เปลี่ยนแปลงไปหลังการรักษา 4 สัปดาห์ ระหว่างกลุ่ม MWM และกลุ่ม self-MWM ในอาสาสมัครที่มีภาวะ LAS ระยะกึ่งเฉียบพลัน จำนวน 20 คน

ผลความแตกต่างระหว่างหลังการ รักษาเทียบกับก่อนการรักษา (Δ post - pre)	MWM (n=10)	Self-MWM (n=10)	95% CI	p-value
Δ Pain (VAS)	-1.25 $\pm$ 1.50	-0.94 $\pm$ 0.83	-0.31 (-1.28 to 0.75)	0.58
Δ WBLT (cm)	4.21 $\pm$ 3.00	3.07 $\pm$ 2.85	1.14 (-1.20 to 3.64) $^{\pm}$	0.39
Δ Y-balance test (%)	8.18 $\pm$ 9.67	4.58 $\pm$ 6.46	3.60 (-2.67 to 11.18) $^{\pm}$	0.34

Δ = ค่าความแตกต่างภายในกลุ่มระหว่างหลังการรักษาเทียบกับก่อนการรักษา, independent t test เปรียบเทียบ VAS ระหว่างกลุ่ม, $\pm$ Mann-Whitney U test ในกรณีที่ข้อมูลไม่เป็นไปตามสมมติฐานการแจกแจงปกติ

อภิปรายผลการวิจัย (Discussion)

การศึกษานี้วิจัยนาร่องแบบสุ่มมีกลุ่มเปรียบเทียบนี้เป็นการศึกษาผลของการให้ self-MWM เปรียบเทียบกับการรักษาด้วยเทคนิค MWM ในผู้ที่มีภาวะข้อเท้าแพลงด้านข้างระยะกึ่งเฉียบพลัน (LAS) จำนวน 20 คน โดยประเมินระดับความเจ็บปวดด้วย VAS ช่วงการเคลื่อนไหวของข้อเท้าในการกระดกข้อเท้าขึ้นขณะลงน้ำหนักด้วย WBLT และความสามารถในการทรงตัวด้วย Y-balance test ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า ทั้งสองกลุ่มให้ผลลดปวด เพิ่มช่วงการเคลื่อนไหวและเพิ่มความสามารถในการทรงตัวหลังการรักษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหลังการรักษา 4 สัปดาห์

ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าเทคนิค MWM มีประสิทธิภาพในการรักษาผู้ที่มีภาวะข้อเท้าแพลง สอดคล้องกับการศึกษาของ Reid A. และคณะ ในปี ค.ศ. 2007 พบว่า MWM ให้ผลเพิ่มองศาของการเคลื่อนไหวได้ทันทีหลังการรักษา (9) นอกจากนี้ การศึกษาที่ใช้เทคนิค MWM เป็นเวลา 2 สัปดาห์ ในผู้ที่มี LAS ระยะเฉียบพลัน (acute) และกึ่งเฉียบพลัน (sub-acute) ที่มีระดับความรุนแรงเกรด I และเกรด II พบว่าให้ผลลดปวด เพิ่มช่วงการเคลื่อนไหว ประสิทธิภาพการทำงานของข้อเท้า (foot ankle disability index) ดีขึ้น การทรงตัวขณะเคลื่อนไหว (dynamic balance) เพิ่มขึ้น เมื่อเทียบกับกลุ่มการรักษาแบบหลอก (sham MWM) (24) ขณะเดียวกันจากการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบและวิเคราะห์หอคอยให้ผลยืนยันถึงประสิทธิภาพของเทคนิค MWM ในผู้ที่มีภาวะข้อเท้าแพลง (13)

เทคนิค MWM เป็นการให้แรงเคลื่อน (glide) คงค้างต่อกระดูกใกล้ข้อต่อแบบเฉพาะเจาะจง ร่วมกับให้ผู้ป่วยทำการเคลื่อนข้อต่อด้วยตนเองโดยที่ไม่มีอาการปวดขณะเคลื่อนไหว (25) กลไกหนึ่งที่อธิบายผลของการรักษาคือการแก้ไขความคลาดเคลื่อนของตำแหน่งข้อต่อ (positional fault) ในผู้ที่ข้อเท้าแพลงแบบ LAS ซึ่งมักพบว่ามีกระดูกเคลื่อนของกระดูก fibular ไปทางด้านหน้าจากแรงกระชากของ anterior talofibular ligament (5) การให้แรง

glide ในทิศทาง posterior-superior จึงอาจช่วยปรับ biomechanics ของข้อต่อให้กลับมาทำงานใกล้เคียงปกติ ส่งผลให้ระดับความปวดลดลงและช่วงการเคลื่อนไหวของการกระดูกข้อเท้าเพิ่มขึ้น นอกจากนี้การรักษาด้วยเทคนิคนี้ มีการเคลื่อนไหวซ้ำ ๆ ส่งผลให้มีการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติ viscoelastic ของเนื้อเยื่อโดยรอบจึงทำให้ช่วงการเคลื่อนไหวเพิ่มขึ้น (26)

แม้ว่าการวิจัยนี้ไม่มีกลุ่มควบคุม แต่เมื่อพิจารณาจากค่าการเปลี่ยนแปลงที่น้อยที่สุดที่สามารถประเมินได้ minimal detectable change (MDC) พบว่าอาสาสมัครทั้งสองกลุ่มมีค่า MDC ของ WBLT ที่เปลี่ยนแปลงไปหลังการรักษามากกว่า 1.9 เซนติเมตร (18) โดยมีระยะเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 4.21 ± 3.00 เซนติเมตร และ 3.07 ± 2.85 เซนติเมตร ในกลุ่ม MWM และ self-MWM ตามลำดับ (ตารางที่ 3) แสดงให้เห็นถึงประสิทธิผลการรักษาที่มีนัยสำคัญทางคลินิก นอกจากนี้เทคนิค MWM นี้มีผลเพิ่มประสิทธิภาพการทรงตัวจากทดสอบด้วย Y-balance อาจสามารถอธิบายได้จากการที่ช่วงการเคลื่อนไหวของการกระดูกข้อเท้าเพิ่มขึ้น ทำให้มีระยะเอื้อมในการทดสอบยาวขึ้น พบว่าการทำหัตถการบำบัดสามารถเพิ่ม sensorimotor integration ของระบบประสาทส่วนกลาง (central nervous system) ทำให้ความมั่นคงของร่างกายดีขึ้น (27) ดังนั้นผลการศึกษานี้มีความสำคัญเชิงคลินิก เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของช่วงการเคลื่อนไหวของข้อเท้าและความสามารถในการทรงตัวเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยให้ผู้ป่วยสามารถกลับไปทำกิจกรรมในชีวิตประจำวันหรือกิจกรรมทางกีฬาได้อย่างปลอดภัย

การศึกษานี้เป็นหนึ่งในงานวิจัยแรกที่เปรียบเทียบผลของ self-MWM กับ เทคนิค MWM ในข้อเท้าแพลง LAS ผลการศึกษานี้พบว่าทำให้การรักษาด้วยการสอนให้กลับไปทำเองที่บ้านในกลุ่ม self-MWM ให้ผลไม่แตกต่างกันเมื่อเทียบกับกลุ่ม MWM ที่ต้องเดินทางมารับการรักษาที่คลินิก แสดงให้เห็นว่าการให้ความรู้และการสอนให้สามารถปฏิบัติรักษาด้วยตนเอง ตามตารางการฝึกที่กำหนดให้ทุกวัน มีประสิทธิภาพในการลดปวด เพิ่มช่วงการเคลื่อนไหว และสมรรถภาพการทรงตัวได้ดีเช่นเดียวกับกลุ่ม MWM ถึงแม้ว่าค่าคะแนน VAS, WBLT และ Y-balance test จะเพิ่มขึ้นน้อยกว่ากลุ่ม MWM อย่างไรก็ตามการสอนให้กลับไปรักษาเองที่บ้าน โดยเลียนแบบการให้แรงเคลื่อนที่ข้อต่อ ซึ่งอาจจะไม่เหมือนกับที่นักกายภาพบำบัดทำให้ และอาจจะต้องใช้เวลาในการรักษานานกว่าเพื่อให้เกิดผลการรักษาที่ใกล้เคียงกัน อย่างไรก็ตาม การศึกษาก่อนหน้านี้ชี้ให้เห็นว่าการฝึกออกกำลังกายหรือการฟื้นฟูสมรรถภาพอาจต้องใช้ระยะเวลามากกว่า 6 สัปดาห์ขึ้นไปจึงจะเห็นผลการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจน (28) เช่น การศึกษาของ Cruz-Diaz D และคณะ ว่าการให้ self-mobilization ร่วมกับการฝึก CrossFit ในผู้ที่มีภาวะข้อเท้าแพลงเรื้อรังเป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ มีผลเพิ่มช่วงการเคลื่อนไหวและเสริมสมรรถภาพการทรงตัวได้มากขึ้น (15) อย่างไรก็ตามผลการศึกษานี้แสดงถึงนัยสำคัญทางคลินิกของการให้โปรแกรมการรักษาด้วยตนเองที่บ้าน ซึ่งนอกจากจะมีประสิทธิภาพใกล้เคียงกันแล้ว ยังเป็นการช่วยลดจำนวนครั้งของการมาโรงพยาบาล ลดความแออัดของผู้ป่วยที่ต้องมาที่แผนกกายภาพบำบัด แต่ยังคงสามารถเพิ่มผลการรักษาอย่างต่อเนื่องได้จากการที่ผู้ป่วยสามารถรักษาด้วยตนเอง ด้วยเทคนิควิธีที่ถูกต้อง เฉพาะเจาะจงกับพยาธิสภาพจากนักกายภาพบำบัด และยังช่วยลดค่าใช้จ่ายของผู้ป่วยในการมาโรงพยาบาลแต่ละครั้ง อีกทั้งเป็นแนวทางการฟื้นฟูที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในระบบบริการสุขภาพที่มีข้อจำกัดด้านทรัพยากรได้

การศึกษานี้มีข้อจำกัดบางประการ ได้แก่ เป็นการศึกษาในรื่องที่มีขนาดตัวอย่างค่อนข้างน้อย ไม่มีกลุ่มควบคุมเพื่อเปรียบเทียบการรักษากับกระบวนการฟื้นฟูตามธรรมชาติของเนื้อเยื่อ และไม่มีการติดตามผลระยะยาว เพื่อประเมินความคงอยู่ของผลการรักษาหลังสิ้นสุดการทดลอง ดังนั้น การศึกษาวิจัยในอนาคตควรเพิ่มจำนวน

ตัวอย่าง มีกลุ่มควบคุม และติดตามผลในระยะยาวเพื่อยืนยันประสิทธิผลของเทคนิค self-MWM ในการฟื้นฟูผู้ที่มีภาวะข้อเท้าแพลง

สรุปผล (conclusion)

การรักษาด้วยเทคนิค MWM และ self-MWM ให้ผลลดระดับอาการปวด เพิ่มองศาการเคลื่อนไหวของการกระดกข้อเท้าขึ้น (ankle dorsiflexion) และเพิ่มสมรรถภาพการทรงตัวขณะเคลื่อนไหว (dynamic balance) ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับก่อนการรักษา โดยไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม self-MWM และกลุ่ม MWM ในการศึกษาครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

1. Gribble PA, Bleakley CM, Caulfield BM, Docherty CL, Fourchet F, Fong DTP, et al. Evidence review for the 2016 International Ankle Consortium consensus statement on the prevalence, impact and long-term consequences of lateral ankle sprains. *Br J Sports Med.* 2016;50(24):1496. doi:10.1136/bjsports-2016-096189
2. Doherty C, Delahunt E, Caulfield B, Hertel J, Ryan J, Bleakley C. The Incidence and Prevalence of Ankle Sprain Injury: A Systematic Review and Meta-Analysis of Prospective Epidemiological Studies. *Sports Med.* 2014;44(1):123–40. doi:10.1007/s40279-013-0102-5
3. Herzog MM, Kerr ZY, Marshall SW, Wikstrom EA. Epidemiology of Ankle Sprains and Chronic Ankle Instability. *J Athl Train.* 2019;54(6):603–10. doi:10.4085/1062-6050-447-17
4. Magerkurth O, Frigg A, Hintermann B, Dick W, Valderrabano V. Frontal and lateral characteristics of the osseous configuration in chronic ankle instability. *Br J Sports Med.* 2010;44(8):568. doi:10.1136/bjsm.2008.048462
5. Hubbard TJ, Hertel J. Anterior positional fault of the fibula after sub-acute lateral ankle sprains. *Man Ther.* 2008;13 1:63–7.
6. Hertel J, Corbett RO. An Updated Model of Chronic Ankle Instability. *J Athl Train.* 2019;54 6:572–88.
7. Mulligan BR. Mobilisation with Movement (MWM'S). *J Man Manip Ther.* 1993;1(4):154–6.
8. McDowell JM, Johnson GM, Hetherington BH. Mulligan Concept manual therapy: Standardizing annotation. *Man Ther.* 2014;19(5):499–503. doi:https://doi.org/10.1016/j.math.2013.12.006
9. Reid A, Birmingham TB, Alcock GK. Efficacy of Mobilization with Movement for Patients with Limited Dorsiflexion after Ankle Sprain: A Crossover Trial. *Physiotherapy Can.* 2007;59:166–72.
10. Hudson R, Baker RT, May JM, Reordan D, Nasypany A. Novel treatment of lateral ankle sprains using the Mulligan concept: an exploratory case series analysis. *J Man Manip Ther.* 2017;25:251–9.

- 11.Hidalgo B, Hall TM, Berwart M, Biernaux E, Detrembleur C. The immediate effects of two manual therapy techniques on ankle musculoarticular stiffness and dorsiflexion range of motion in people with chronic ankle rigidity: A randomized clinical trial. *J Back Musculoskelet Rehabil.*2018;31:515–24.
- 12.Collins N, Teys P, Vicenzino B. The initial effects of a Mulligan’s mobilization with movement technique on dorsiflexion and pain in subacute ankle sprains. *Man Ther.* 2004;9(2):77–82. doi:10.1016/S1356-689X(03)00101-2
- 13.ELMeligie MM, Abdeen HA, Atef H, Marques-Sule E, Karkosha RN. The effectiveness of mulligan mobilization with movement (MWM) on outcomes of patients with ankle sprain: a systematic review and meta-analysis. *BMC Sports Science, Med Rehabil.* 2025;17(1):105. doi:10.1186/s13102-025-01121-6
- 14.Cowan SM, Blackburn MS, McMahon K, Bennell KL. Current Australian physiotherapy management of hip osteoarthritis. *Physiotherapy.* 2010;96(4):289–95.
- 15.Cruz-Díaz D, Hita-Contreras F, Martínez-Amat A, Aibar A, Kim KM. Ankle-Joint Self-Mobilization and CrossFit Training in Patients with Chronic Ankle Instability: A Randomized Controlled Trial. *J Athl Train.* 2020;55. doi:10.4085/1062-6050-181-18
- 16.Malliaropoulos N, Papacostas E, Papalada A, Maffulli N. Acute lateral ankle sprains in track and field athletes: an expanded classification. *Foot Ankle Clin.* 2006;11(3):497–507.
- 17.Bennell KL, Talbot RC, Wajswelner H, Techovanich W, Kelly D, Hall AJ. Intra-rater and inter-rater reliability of a weight-bearing lunge measure of ankle dorsiflexion. *Aust J Physiother.* 1998;44(3):175–80.
- 18.Powden CJ, Hoch JM, Hoch MC. Reliability and minimal detectable change of the weight-bearing lunge test: A systematic review. *Man Ther.* 2015;20(4):524–32.
- 19.Konor MM, Morton SK, Eckerson JM, Grindstaff TL. Reliability of three measures of ankle dorsiflexion range of motion. *Int J sports Phys Ther.* 2012;7(3):279–87.
- 20.Hawker GA, Mian S, Kendzerska T, French M. Measures of adult pain: Visual Analog Scale for Pain (VAS Pain), Numeric Rating Scale for Pain (NRS Pain), McGill Pain Questionnaire (MPQ), Short-Form McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ), Chronic Pain Grade Scale (CPGS), Short Form-36 Bodily Pain Scale (SF-36 BPS), and Measure of Intermittent and Constant Osteoarthritis Pain (ICOAP). *Arthritis Care Res.* 2011;63(S11):S240–52. doi:https://doi.org/10.1002/acr.20543
- 21.Shaffer SW, Teyhen DS, Lorenson CL, Warren RL, Koreerat CM, Straseske CA, et al. Y-balance test: a reliability study involving multiple raters. *Mil Med.* 2013;178(11):1264–70.

- 22.Gribble PA, Hertel J, Plisky PP. Using the Star Excursion Balance Test to assess dynamic postural-control deficits and outcomes in lower extremity injury: a literature and systematic review. *J Athl Train*. 2012;47(3):339–57.
- 23.Hing W, Hall T, Mulligan B. Ankle and foot. In: *The Mulligan concept of manual therapy 2e: textbook and techniques*. 2nd ed. Elsevier Australia; 2020. p. 337–54.
- 24.Gogate N, Satpute K, Hall T. The effectiveness of mobilization with movement on pain, balance and function following acute and sub acute inversion ankle sprain – A randomized, placebo controlled trial. *Phy Ther Sport*. 2021;48:91–100. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2020.12.016>
- 25.Baker RT, Nasypany A, Seegmiller JG, Baker JG. The Mulligan Concept: Mobilizations With Movement. *Int J Athl Ther Train*. 2013;18:30–4.
- 26.Lin CY, Shau YW, Wang CL, Chai HM, Kang JH. Quantitative evaluation of the viscoelastic properties of the ankle joint complex in patients suffering from ankle sprain by the anterior drawer test. *Knee Surgery, Sports Traumatol Arthrosc*. 2013;21(6):1396–403. doi:10.1007/s00167-013-2459-2
- 27.Haavik H, Murphy BA. The role of spinal manipulation in addressing disordered sensorimotor integration and altered motor control. *J Electromyogr Kinesiol : official journal of the International Society of Electrophysiological Kinesiology*. 2012;22 5:768–76.
- 28.Lazarou L, Kofotolis N, Pafis G, Kellis E. Effects of two proprioceptive training programs on ankle range of motion, pain, functional and balance performance in individuals with ankle sprain. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2018;31(3):437–46. doi:10.3233/BMR-170836

ความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีการวัดขนาดร่างกายและดัชนีการทรงท่าในกลุ่มคนวัยทำงาน ช่วงอายุระหว่าง 30-59 ปี

The relationship between anthropometric indices and stability index in working-age groups Age 30-59 years

ปณิชา พลพนาธรรม^{1*}, รุ่งเพชร สงวนพงษ์¹, พรพิชชา เวียงจันทร์¹, นิชาภัทร แก้วพฤษ¹,
แพรวชมพู ช่วงแสน¹, เพชรชมพู ช่วงแสน¹, สลิลทิพย์ จุลมณี¹, สรिता พลชัย¹, เปรมนิภา โพธิ์ศรี¹

¹คณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

*Email : panicha.pol@hcu.ac.th

บทคัดย่อ

การศึกษาวัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของดัชนีการวัดขนาดร่างกายกับดัชนีการทรงท่าในกลุ่มคนวัยทำงานช่วงอายุระหว่าง 30-59 ปี ในบุคลากรในมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ จำนวน 30 คน (เพศหญิงร้อยละ 83.3) คัดเลือกตามเกณฑ์การคัดเลือกและสุ่มตัวอย่างแบบสะดวก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย โดยใช้เครื่อง Biodex Balance System (BBS) เพื่อประเมินดัชนีการทรงท่าโดยรวม (Overall Stability Index: OSI) สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์คือการทดสอบสหสัมพันธ์ของสเปียร์แมน (Spearman's Rank Correlation Test) ผลการวิจัย กลุ่มตัวอย่างมีอายุเฉลี่ย 47.30 ± 9.56 ปี ดัชนีมวลกาย (BMI) เฉลี่ย 25.42 ± 6.24 กิโลกรัม/เมตร² และมีอัตราส่วนเส้นรอบเอวต่อเส้นรอบสะโพก (WHR) เฉลี่ย 0.84 ± 0.10 จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์พบว่า WHR มีความสัมพันธ์ทางบวกกับดัชนีการทรงท่าโดยรวมในระดับต่ำ ($r = 0.376$, $p = 0.041$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่พบความสัมพันธ์ของ BMI กับ OSI อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สรุปผล ผลการศึกษานี้ชี้ว่าบุคคลที่มีค่า WHR สูง หรือมีภาวะอ้วนลงพุง มีแนวโน้มมีการทรงท่าที่แย่ลง ดังนั้น หน่วยงานควรให้ความสำคัญกับการควบคุมสัดส่วนร่างกายและจัดโปรแกรมออกกำลังกายเพื่อส่งเสริมสุขภาพที่ดี

คำสำคัญ : ดัชนีมวลกาย อัตราส่วนเส้นรอบเอวต่อรอบสะโพก ดัชนีการทรงท่า วัยทำงาน Biodex Balance System

Abstract

The **objective** of this research was to examine the relationship between anthropometric indices and the stability index in a working-age group aged 30–59 years. The study involved 30 personnel from Huachiew Chalermprakiet University (83.3% female), selected via convenience sampling based on specific inclusion criteria. The research instrumentation included the Biodex Balance System (BBS) to evaluate the Overall Stability Index (OSI). Spearman's Rank Correlation Test was employed to analyze the relationships between variables. **Results:** The participants had a mean age of 47.30 ± 9.56 years. The mean Body Mass Index (BMI) was 25.42 ± 6.24 kg/m². And the mean Waist-to-Hip Ratio (WHR) was 0.84 ± 0.10 . The analysis revealed that the Waist-to-Hip Ratio

(WHR) had a statistically significant low-level positive correlation with the Overall Stability Index ($r = 0.376$, $p = 0.041$). On the other hand, no statistically significant correlation was found between BMI and OSI ($p = 0.060$). **Conclusion:** The findings indicate that individuals with a high WHR tend to have poorer postural stability. Consequently, organizations should prioritize body composition control and implement exercise programs to promote individuals' health.

Keywords: Body Mass Index (BMI), Waist-to-Hip Ratio (WHR), Overall Stability Index (OSI), Working-age, Biodex Balance System (BBS)

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา ปัจจุบันจำนวนผู้สูงอายุทั่วโลก รวมถึงประเทศไทยมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น โดยกรมกิจการผู้สูงอายุพบว่ามีจำนวนผู้สูงอายุไทยสูงถึง 14 ล้านคน คิดเป็น 21.99 เปอร์เซ็นต์ (กรมกิจการผู้สูงอายุ, 2569) จากการศึกษาทางด้านสุขภาพในผู้สูงอายุพบว่าปัญหาส่วนใหญ่มักเกี่ยวข้องกับการหกล้มและการทรงตัวที่ไม่ดีเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดการเสี่ยงล้มได้

แม้ว่าในวัยทำงานจะยังคงมีความสามารถในการเคลื่อนไหวและทำกิจกรรมต่าง ๆ แต่การสะสมของปัจจัยเสี่ยงทางสุขภาพในระยะยาว เช่น พฤติกรรมการทำงานในวัยทำงานที่ต้องนั่งนาน ๆ สามารถส่งผลกระทบต่อการทำงานของสมรรถภาพทางกายในที่สุด ข้อมูลจาก WHO รายงานว่า การนั่งนานสัมพันธ์กับความเสี่ยงด้านสุขภาพหลายประการ รวมถึงปัญหาเกี่ยวกับกระดูก ข้อต่อ และระบบประสาทที่อาจเกิดขึ้นในระยะยาว ซึ่งปัญหาเหล่านี้อาจนำไปสู่ปัญหาการทรงตัวที่อาจทำให้เกิดภาวะเสี่ยงต่อการหกล้มในวัยผู้สูงอายุตามมาได้ (World Health Organization, 2020)

คนวัยทำงานจึงต้องตระหนักและให้ความสำคัญกับการเตรียมความพร้อมที่จะเกิดการเปลี่ยนแปลงของทางสุขภาพและจิตใจ ดังนั้น ในการเตรียมความพร้อมก่อนที่จะเข้าสู่วัยผู้สูงอายุ จะทำให้มีศักยภาพมากพอที่จะดำรงสถานะของแต่ละบุคคล การเตรียมความพร้อมตั้งแต่ก่อนวัยสูงอายุสามารถลดปัจจัยเสี่ยงทางสุขภาพที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้ (มูจลินท์ แพงศิริ และ ศิวีไลซ์ วนรัตน์วิจิตร, 2564)

ดัชนีมวลกาย (Body Mass Index : BMI) เป็นตัวกลางแบบฮิริสติดสำหรับอัตราส่วนกล้ามเนื้อต่อไขมัน ซึ่งคิดจากค่าน้ำหนักและส่วนสูงของคนนั้นๆ องค์การอนามัยโลก (WHO) ระบุว่าดัชนีมวลกาย (BMI) ที่เหมาะสมสำหรับผู้ใหญ่ทุกช่วงอายุคือ 18.5-24.9 กก./ม.² โดยที่ BMI 25-29.9 กก./ม.² ถือว่ามีน้ำหนักเกินและ BMI มากกว่าหรือเท่ากับ 30 กก./ม.² ถือว่ามีภาวะอ้วน นอกจากนี้ จากการศึกษาที่ผ่านมา กล่าวว่าความอ้วนหรือภาวะน้ำหนักเกินเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เสี่ยงต่อการล้ม (Wei-Quan Lin และคณะ, 2024) โดยสัดส่วนของไขมันในร่างกายโดยเฉพาะไขมันหน้าท้องที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามอายุเป็นข้อจำกัดในการเคลื่อนไหวร่างกาย ทำให้มีคุณภาพชีวิตที่ไม่ดีในผู้สูงอายุ (Danmei Lv และคณะ, 2022) การรับรู้ทางกาย การควบคุม กล้ามเนื้อและการรักษาสอดคล้องกับไดนามิกเกี่ยวข้องกับการทำงานของพิคัดกลศาสตร์ของกล้ามเนื้อ การสะสมของเนื้อเยื่อไขมันและการเพิ่มขึ้นของมวลร่างกายอาจทำให้สมดุลของร่างกายลดลงและเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดการหกล้ม (Julia Greve และคณะ, 2007) ดังนั้นในวัยก่อนผู้สูงอายุเริ่มมีการเสื่อมของร่างกายทำให้เกิดการบกพร่องของความแข็งแรง ความทนทาน ความยืดหยุ่นของ

กล้ามเนื้อ และการทรงตัว ส่งผลต่อการเคลื่อนไหว และความสามารถในการทำกิจกรรมประจำวัน ดังนั้นจึงมีการทดสอบการทรงตัวเพื่อป้องกันและคงไว้ของสมรรถภาพทางกายเพื่อให้สามารถทำกิจกรรมประจำวันได้อย่างอิสระ

จากการศึกษาของ Nicole Dawson (2018) กล่าวว่า เครื่อง Biodex balance system (BBS) ได้รับการแนะนำในด้านการวิจัยและทางคลินิกในช่วงปลายทศวรรษ 1990 ว่าเป็นเครื่องมือที่ได้รับการยอมรับและมีความแม่นยำสูงในการประเมิน postural stability และการทรงตัวของร่างกาย BBS เป็นอุปกรณ์หลายแกนที่วัดและบันทึกความสามารถบุคคลในการรักษาสสมดุลการทรงตัวของข้อต่อ โดยจะใช้เป็นแท่นวงกลมที่สามารถเคลื่อนไหวได้อย่างอิสระในทิศทาง medial-lateral และ anterior-posterior (Nicole Dawson และคณะ, 2018)

จากการทบทวนผู้วิจัยพบว่าการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของผู้สูงอายุที่มีดัชนีมวลกายแตกต่างกันส่งผลให้เกิดการทรงตัวที่ไม่ดีและนำไปสู่ภาวะเสี่ยงต่อการหกล้ม Julia Greve และคณะ (2007) กล่าวว่าภาวะน้ำหนักเกินส่งผลต่อขีดจำกัดของ postural stability ผู้วิจัยรายงานว่าภาวะน้ำหนักเกิน (BMI สูง) จะส่งผลต่อการเลือกกลยุทธ์การเคลื่อนไหวที่ใช้ เพื่อรักษาสสมดุลการทรงตัว นอกจากนี้การศึกษานี้ยังได้แสดงให้เห็นว่าการสะสมของเนื้อเยื่อไขมันสามารถลดสมมูลของร่างกาย (Julia Greve และคณะ, 2007) แต่ยังไม่มีการศึกษาความสัมพันธ์นี้ในกลุ่มคนวัยทำงานอายุระหว่าง 30-59 ปี ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาความสัมพันธ์ของดัชนีการวัดขนาดร่างกายกับดัชนีการทรงตัวในคนก่อนวัยสูงอายุที่มีอายุระหว่าง 30-59 ปี ในมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ งานวิจัยนี้จะทดสอบ stability index โดยใช้ Biodex Balance System ในคนก่อนวัยสูงอายุ ดังนั้นการศึกษานี้จะศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง BMI และการทรงตัวในกลุ่มคนวัยทำงาน 30-59 ปี เพื่อเป็นแนวทางช่วยให้เข้าใจถึงความเสี่ยงด้านขนาดของร่างกาย และเป็นแนวทางพัฒนาการป้องกันเพื่อส่งเสริมสุขภาพของกลุ่มประชากรนี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

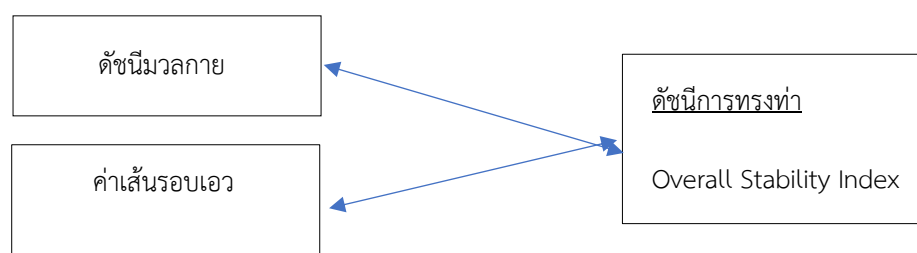
เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของดัชนีการวัดขนาดร่างกายกับดัชนีการทรงตัวในคนวัยทำงานช่วงอายุระหว่าง 30-59 ปี

สมมติฐาน

ความสัมพันธ์ของดัชนีการวัดขนาดร่างกายกับดัชนีการทรงตัวในคนวัยทำงานช่วงอายุระหว่าง 30-59 ปี มีความสัมพันธ์กันในระดับสูงในทิศทางบวก

กรอบแนวคิดการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการดูความสัมพันธ์ของดัชนีการวัดขนาดร่างกาย และกับดัชนีการทรงตัวในคนวัยทำงานช่วงอายุระหว่าง 30-59 ปี โดยมีตัวแปรต้นคือ ดัชนีมวลกาย และค่าเส้นรอบเอวต่อรอบสะโพก ตัวแปรตามคือ ดัชนีการทรงตัว



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีการวิจัย

แหล่งข้อมูล ใช้วิธีการเลือกตัวอย่างแบบสะดวก (Convenience Sampling) เป็นการสุ่มตัวอย่างบุคลากรในมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติที่ให้ความสนใจในการทดสอบ

ประชากรที่จะศึกษา บุคลากรในมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ จำนวนทั้งหมด 30 คน

เกณฑ์การคัดเข้า ดังนี้ ผู้ที่มีอายุระหว่าง 30 - 59 ปี และไม่ใช้อุปกรณ์ช่วยเดิน

เกณฑ์การคัดออก ดังนี้ เคยมีอาการบ้านหมุน เวียนศีรษะ ภายใน 1 เดือน เคยเป็นโรคหลอดเลือดสมอง เป็นโรคเกี่ยวกับกระดูกสันหลังระดับเอวและรยางค์ขา มีประวัติข้อเท้าแพลง ภายใน 6 เดือน หลังก่อตั้งครรภ์ และผู้ที่ไม่สามารถเข้าใจและปฏิบัติตามการประเมินได้

วิธีคำนวณจำนวนกลุ่มตัวอย่างและการสุ่มตัวอย่าง วิธีการคำนวณโดยใช้โปรแกรม G-Power 3.1.9.4 โดยกำหนดค่าการทดสอบสมมติฐาน: Two-Tails, Correlation ρ $H_1 = 0.5$, Power = 0.8 ดังนั้น จำนวนขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 29 คน และ drop out 5 % ดังนั้น จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่จะศึกษา คือ 30 คน

เครื่องมือวิจัย

1. Biodex Balance System (BBS) ระบบสมดุล Biodex SD (BBS: Biodex Medical Systems, Shirley NY) ได้รับการแนะนำในด้านการวิจัยและทางคลินิกในช่วงปลายทศวรรษ 1990 (Nicole Dawson และคณะ, 2018) ถูกนำมาใช้เพื่อประเมินการทรงตัวของร่างกาย BBS เป็นอุปกรณ์หลายแกนที่วัดและบันทึกความสามารถบุคคลในการรักษา stabilize ของข้อต่อภายใต้ dynamic stress โดยจะใช้เป็นแท่นวงกลมที่สามารถเคลื่อนไหวได้อย่างอิสระใน medial-lateral และ anterior-posterior axis โดยที่ BBS เป็นเครื่องทดสอบการทรงตัวด้วยดิจิตอล (balance test) ใช้ตรวจวัดความผิดปกติและระบบประสาทรับรู้สีกในการทรงตัว นอกจากนี้ยังใช้ฝึกการทรงตัวใน ลักษณะต่างๆ ที่คล้ายคลึงกับการเล่นกีฬา รวมถึงฝึกในผู้ป่วยที่มีปัญหาด้านการทรงตัวใน 4 กลุ่มคือ การรักษาความมั่นคง (stabilization), การลงน้ำหนัก (weight bearing), การถ่ายน้ำหนัก (weight shift), การควบคุมการทรงท่า (posture control) ช่วยในการฟื้นฟูผู้ป่วยทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ ผู้ป่วยระบบประสาทและสมอง (Shahi & Desai, 2022) (Nicole Dawson และคณะ, 2018)

2. Stability index of the Biodex System แสดงถึงการวัดความเปี่ยงเบนของตำแหน่ง (Variance of Position) จากจุดศูนย์กลางที่ควรจะเป็น (Center of the target) ใช้ประเมินการทรงตัวบอกถึงความสามารถในการควบคุมของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ ในงานวิจัยนี้จะวัด Overall stability index ประเมินการทรงตัวรอบทิศทาง โดยมีค่า Stability index ตามช่วงอายุดังนี้

Age	Stability Index
17-35	0.82-2.26
36-53	1.23-3.03
54-71	1.79-3.35
72-89	1.90-3.50

หากค่าดัชนีที่ประเมินได้มีค่าน้อยแสดงถึงความสามารถในการทรงตัวและการควบคุมของระบบประสาทและกล้ามเนื้อที่ดี (Almeida และคณะ, 2017)

ขั้นตอนการวิจัย

1. ผู้วิจัยอธิบายขั้นตอนการวิจัยโดยรวมให้ผู้เข้าร่วมทราบและเข้าใจการวิจัยและเซ็นใบยินยอมการเข้าร่วมการวิจัยโดยสมัครใจ
2. ผู้เข้าร่วมวิจัยลงทะเบียน กรอกข้อมูลส่วนตัวและข้อมูลสุขภาพ เช่น ชื่อ-นามสกุล อายุ เพศ วัน เดือน ปีเกิด น้ำหนักและส่วนสูง โรคประจำตัว ประวัติสุขภาพและประวัติการเจ็บป่วย
3. จากนั้นผู้วิจัยทำการชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง เพื่อหาค่า BMI โดยใช้สูตร $\text{น้ำหนักตัว [กิโลกรัม]} \div \text{ส่วนสูง [เมตร]}^2$
4. ผู้วิจัยวัดรอบเอวต่อรอบสะโพก ใช้สายวัดบริเวณเอวและสะโพก คำนวณจากความยาวเส้นรอบเอว (หน่วยเป็นเซนติเมตร) แล้วหารด้วยความยาวเส้นรอบสะโพก (หน่วยเป็นเซนติเมตร)
5. ผู้วิจัยเริ่มทำการทดสอบ Postural stability เพื่อหาค่า overall stability โดยใช้เครื่อง Biodex Balance System (BBS)



ภาพที่ 2 ทำเริ่มต้นก่อนทดสอบ

โดยมีขั้นตอนการทดสอบ ดังนี้ (Biodex Medical Systems, Inc., ม.ป.ป.)

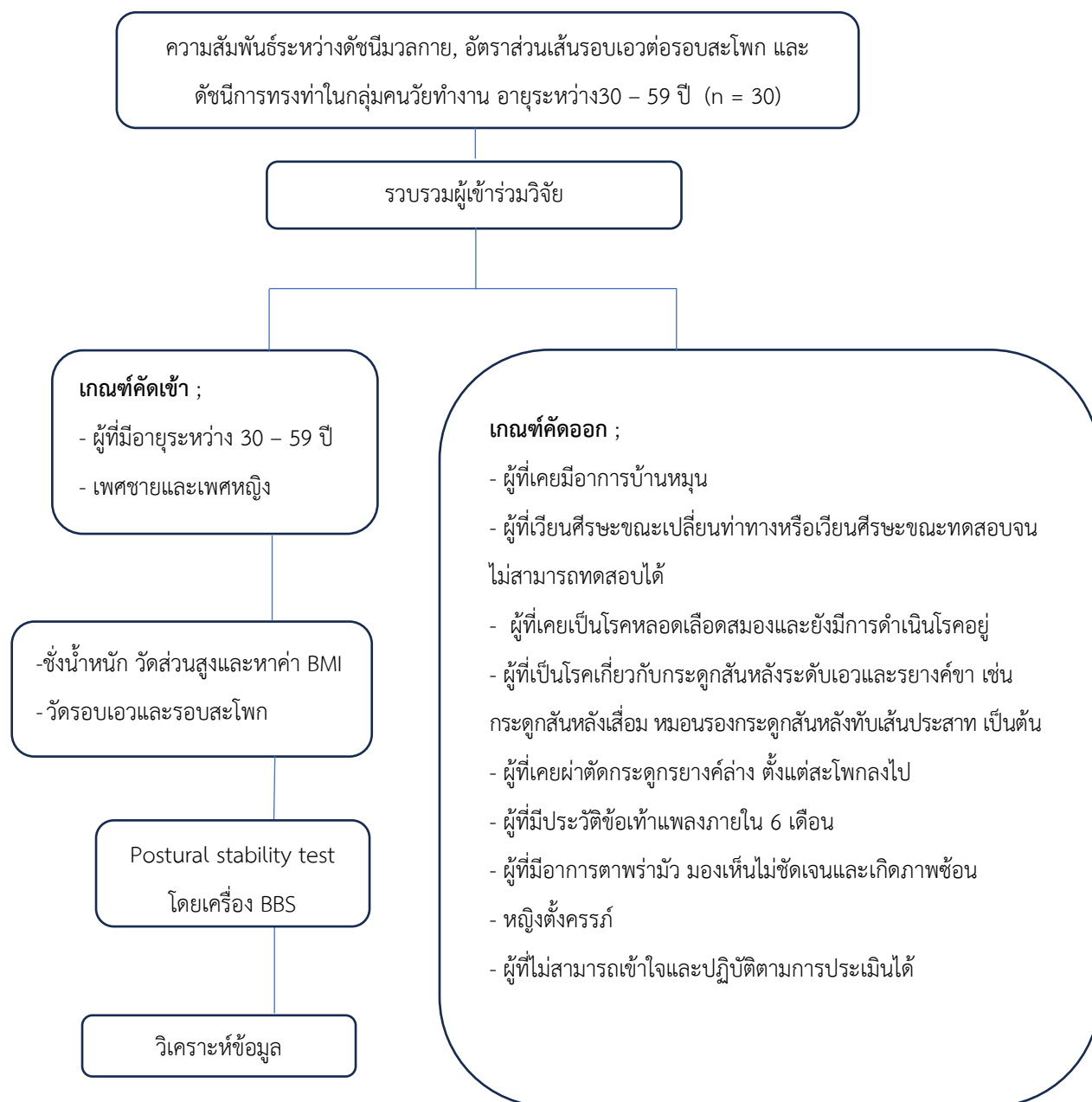
1. ตรวจสอบว่าเครื่องทำงานอย่างถูกต้องปลอดภัยและวางอยู่ในตำแหน่งที่มั่นคงและแผ่นยืน (platform) อยู่ในตำแหน่งเริ่มต้นและมีความมั่นคง จากนั้นให้ผู้ทำการทดสอบยืนบนแผ่นยืนโดยมีผู้วิจัยทำการจัดวางตำแหน่งเท้าให้ถูกต้อง
2. ผู้วิจัยอธิบายขั้นตอนวิธีการทำการทดสอบการทรงตัวด้วยเครื่อง BBS ให้ผู้เข้าร่วมวิจัยทราบ
3. ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการกรอกข้อมูลมาตั้งค่าที่ตัวเครื่อง BBS แล้วจึงเริ่มทำการทดสอบ Postural stability ดังนี้

ให้ผู้เข้าร่วมวิจัยยืนให้จุดสัมผัสบนหน้าจอยู่ตรงกลาง โดยเอาแขนไขว้กันและมือกดดอก สัมผัสตลอดการทดสอบ อีกทั้งให้วางเท้าตามตำแหน่งที่กำหนด ขณะทดสอบขอให้ผู้เข้าร่วมวิจัยยืนนิ่งและพยายามทรงตัวไว้ ทำการทดสอบครั้งละ 20 วินาที ทั้งหมด 3 ครั้ง แต่ละครั้งก็จะมีเวลาพัก 1 นาที โดยในระหว่างพักสามารถวางแขนไว้บริเวณที่พักแขนได้ แต่ห้ามขยับเท้า หากมีอาการเวียนศีรษะ หรือรู้สึกว่าจะไม่สามารถยืนต่อไปได้ให้รีบแจ้งโดยทันที

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

สถิติที่ใช้ในงานวิจัยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS Version 25 สำหรับข้อมูลส่วนบุคคลใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) เพื่อสรุปข้อมูลที่ได้จากการศึกษาและให้ทราบถึงลักษณะข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน นอกจากนี้การทดสอบค่าการแจกแจงของข้อมูลโดยนำค่า BMI, WHR กับ Overall stability index มาคำนวณ โดยดูผลจาก Shapiro wilk test พบว่าข้อมูลเป็นการกระจายตัวแบบไม่ปกติ หรือ Non-parametric ($p < 0.05$) จึงเลือกใช้ Nonparametric test และสถิติเชิงวิเคราะห์ (Analysis statistics) หาความสัมพันธ์ของตัวแปรที่ศึกษาคือความสัมพันธ์ของดัชนีมวลกาย (BMI) และดัชนีการทรงตัว (overall stability) โดยการใช้ Spearman's Rank correlation test ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) มีดังนี้

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r)	ระดับความสัมพันธ์
0.81 - 1.00	มีความสัมพันธ์กันมาก
0.51 - 0.80	มีความสัมพันธ์กันปานกลาง
0.21 - 0.50	มีความสัมพันธ์กันน้อยหรือต่ำ
0.01 - 0.20	มีความสัมพันธ์กันน้อยมาก
0.00	ไม่มีมีความสัมพันธ์กัน



ภาพที่ 3 ขั้นตอนการวิจัย

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างค่าดัชนีมวลกายและดัชนีการทรงท่าโดยรวมในกลุ่มคนวัยทำงานช่วงอายุระหว่าง 30-59 ปี ซึ่งได้รวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน โดยได้วิเคราะห์ข้อมูลนำเสนอเป็นตารางประกอบการบรรยายดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลส่วนบุคคล

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคลของบุคลากรในมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติในช่วงอายุระหว่าง 30-59 ปี จำนวน 30 คน

ข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคล	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
อายุระหว่าง 30 – 59 ปี	47.30	9.56
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	64.61	16.71
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	159.33	8.57
ดัชนีมวลกาย (กิโลกรัม/เมตร ²)	25.42	6.24
อัตราส่วนระหว่างเส้นรอบเอวต่อเส้นรอบสะโพก	0.84	0.10

ตารางที่ 2 แสดงร้อยละของข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคลของบุคลากรในมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติในช่วงอายุระหว่าง 30-59 ปี จำนวน 30 คน

ข้อมูลปัจจัยส่วนบุคคล	จำนวน	ร้อยละ
1. เพศ		
ชาย (คน)	5	16.7
หญิง (คน)	25	83.3
2. มีโรคประจำตัว	18	60

จากตารางที่ 1 และตารางที่ 2 พบว่า ผู้เข้าร่วมการทดสอบเพศหญิงจำนวน 25 คน และเพศชายจำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 83.3 และ 16.7 ตามลำดับ โดยมีอายุเฉลี่ยอยู่ที่ 47.30 ± 9.56 ปี ส่วนสูงเฉลี่ย 159.33 ± 8.57 เซนติเมตร น้ำหนักเฉลี่ยอยู่ที่ 64.61 ± 16.71 กิโลกรัม ดัชนีมวลกายเฉลี่ย 25.42 ± 6.24 กิโลกรัม/เมตร² และอัตราส่วนระหว่างเส้นรอบเอวต่อเส้นรอบสะโพกเฉลี่ย 0.84 ± 0.10 นอกจากนี้ ผู้เข้าร่วมการทดสอบที่มีโรคประจำตัวมีจำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 60

2. ผลการสรุปข้อมูลเชิงวิเคราะห์

ตารางที่ 3 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างค่าดัชนีมวลกายและค่าดัชนีการทรงท่าโดยรวม

ตัวแปร	ดัชนีการทรงท่าโดยรวม (overall stability index)	
	Correlation coefficient	Sig.
ดัชนีมวลกาย (BMI)	0.348	0.060
อัตราส่วนเส้นรอบเอวต่อรอบสะโพก (WHR)	0.376	0.041*

**ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับน้อยกว่า 0.05

จากตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่า จากเก็บข้อมูลของกลุ่มคนวัยทำงานช่วงระหว่างอายุ 30-59 ปี จำนวน 30 คน พบว่า ดัชนีมวลกายและดัชนีการทรงท่าโดยรวมไม่มีความสัมพันธ์กัน ในขณะที่อัตราส่วนเส้นรอบเอวต่อรอบสะโพก และดัชนีการทรงท่าโดยรวมมีความสัมพันธ์กันในทางบวกในระดับต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r = 0.376$, $p < 0.05$) แสดงว่า หากมีอัตราส่วนเส้นรอบเอวต่อรอบสะโพกเพิ่มขึ้น มีแนวโน้มสัมพันธ์กับดัชนีการทรงท่าโดยรวม (OSI) ที่เพิ่มขึ้น หรือมีการทรงท่าแย่ลง

อภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีมวลกาย (BMI) อัตราส่วนรอบเอวต่อรอบสะโพก (WHR) กับดัชนีการทรงท่าในวัยทำงาน (อายุ 30-59 ปี) โดยสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

ดัชนีมวลกาย (BMI) และสัดส่วนรอบเอวต่อรอบสะโพก (WHR) ต่อการทรงท่า (overall stability index) เป็นที่น่าสนใจว่า BMI ไม่มีความสัมพันธ์กับดัชนีการทรงท่าโดยรวม แต่ WHR กลับมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($r = 0.376$, $p = 0.041$) เพราะ BMI เป็นการวัดภาพรวมของน้ำหนักเทียบกับส่วนสูง ซึ่งไม่ได้แยกระหว่างมวลกล้ามเนื้อกับมวลไขมัน ในขณะที่ WHR เป็นตัวบ่งชี้ภาวะอ้วนลงพุง (Central Obesity) ที่ชัดเจนกว่า การกระจายตัวของไขมันบริเวณหน้าท้องสูง มีแนวโน้มสัมพันธ์กับการเบี่ยงเบนของจุดศูนย์กลางถ่วง (COM) มากกว่าน้ำหนักตัวโดยรวม จึงทำให้ WHR เป็นแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ต่อดัชนีการทรงท่า (OSI) ได้ดีกว่า BMI ในกลุ่มตัวอย่างนี้ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Kerem AYDOĞAN (2024) ที่ได้ศึกษาผลของดัชนีมวลกายต่อการทรงตัว ความทนทานของกล้ามเนื้อลำตัว (trunk muscle endurance) ความสามารถในการเคลื่อนไหว และกิจกรรมทางกายในนักศึกษาในระดับปริญญา ผู้เข้าร่วมมีอายุเฉลี่ย 20.76 ± 1.11 ปี และ 72.6% เป็นผู้หญิง โดยการศึกษานี้ได้ พบว่า ดัชนีมวลกาย ไม่มีความสัมพันธ์กับการทรงตัวและความสามารถในการเคลื่อนไหวในนักศึกษาเพศหญิง (Kerem Aydoğan และคณะ, 2024) อีกทั้งในปี 2017 Nivash Rugbeer และคณะได้ศึกษาเกี่ยวกับเพศเป็นอีกหนึ่งปัจจัยเสี่ยงของการล้ม โดยเทียบค่าดัชนีมวลกายในเพศหญิงและเพศชาย พบว่า เพศหญิงมีค่าดัชนีมวลกายมากกว่าเพศชาย กล่าวคือ BMI = 27.67 kg/m^2 , SD = ± 7.41 และ BMI = 26.43 kg/m^2 , SD = ± 5.62 ตามลำดับ และค่าดัชนีการทรงท่าของเพศหญิงและเพศชาย เป็นดังนี้ $3.58 (\pm 1.21)$ และ $4.72 (\pm 3.03)$ กล่าวคือ เพศชายมีค่าดัชนีมวลกายน้อยกว่าแต่มีการเบี่ยงเบนจากจุดศูนย์กลางมากกว่าเพศหญิงหรือเสี่ยงล้มมากกว่าเพศหญิง (Nivash Rugbeer และ Lebo Mogatla, 2019)

ในทางกลับกัน การศึกษาของ Greve Julia และคณะ (2007) ศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของดัชนีมวลกายและการทรงท่าโดยใช้ the Biodex® Balance System ในเพศชายจำนวน 40 คน อายุเฉลี่ย 26 ± 5 ปี พบว่า ค่าดัชนีมวลกายสัมพันธ์กับค่าดัชนีการทรงท่าในเชิงบวก ($R=0.723$) กล่าวคือยังมีค่าดัชนีมวลกายมากยิ่งมีการทรงตัวที่เคลื่อนออกจากจุดศูนย์กลางมากขึ้น (Julia Greve และคณะ, 2007) นอกจากนี้ Firas S. Azzeh และคณะ (2017) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของ BMI และ OSI ในชาวซาอุดีอาระเบียเพศชายที่มีอายุ 18-35 ปี พบว่า BMI ส่งผล 23 เปอร์เซ็นต์ต่อการทรงตัวทั้งหมดของร่างกาย (Firas S. Azzeh และคณะ, 2017)

จากผลการวิจัยนี้พบความสัมพันธ์เชิงบวกระดับต่ำระหว่าง WHR และ OSI แต่ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่าง BMI และ OSI ในกลุ่มวัยทำงานช่วงอายุ 30-59 ปี ซึ่งชี้ให้เห็นถึงความซับซ้อนของปัจจัยที่มีผลต่อการทรงตัวในมนุษย์ มีงานวิจัยหลายๆงานที่ได้มีการอธิบายถึงปัจจัยและองค์ประกอบอื่นๆที่มีผลต่อการทรงท่า เช่น เพศ อายุที่เพิ่มขึ้น ความผิดปกติของเท้า ปัญหาการมองเห็น ภาวะทางจิต ว่าปัจจัยต่างๆเหล่านี้มีอิทธิพลต่อการทรงตัว โดยไม่จำกัดเฉพาะ WHR เพียงอย่างเดียว

2. การกระจายของกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (83.3%) และมีโรคประจำตัวถึง 60% ซึ่งอาจมีผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและการรับรู้ความรู้สึกของข้อต่อ (Proprioception) ที่ใช้ในการทรงตัว

3. ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ($N = 30$) สหสัมพันธ์ที่พบอยู่ในระดับต่ำ ($r=0.3$ ถึง 0.4) หากเพิ่มจำนวนกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาหน้า อาจทำให้เห็นภาพความสัมพันธ์ที่ชัดเจนขึ้น

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ หน่วยงานหรือองค์กรควรตระหนักถึงความสำคัญของสัดส่วนร่างกายที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการทำงาน โดยเฉพาะอัตราส่วนเส้นรอบเอวต่อรอบสะโพก (WHR) ซึ่งพบว่ามีความสัมพันธ์กับความสามารถในการทรงตัวที่ลดลง องค์กรควรจัดกิจกรรมรณรงค์ลดพุงและควบคุมน้ำหนักควบคู่ไปกับการจัดโปรแกรมออกกำลังกายที่สอดคล้องกัน เพื่อช่วยลดแนวโน้มการแกว่งตัวของศูนย์ถ่วงร่างกาย และป้องกันความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บจากการทำงานและการล้มในกลุ่มวัยทำงาน

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป การวิจัยในอนาคตควรมีการขยายขนาดกลุ่มตัวอย่าง (Sample size) ให้มีจำนวนมากขึ้น และสุ่มกลุ่มตัวอย่างให้มีสัดส่วนของเพศชายและเพศหญิงที่ใกล้เคียงกัน เพื่อลดความเอนเอียงของข้อมูล นอกจากนี้ ควรเพิ่มการจัดกลุ่มวิเคราะห์เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่มีโรคประจำตัวและไม่มีโรคประจำตัว เนื่องจากสภาวะทางสุขภาพบางประการ อาจส่งผลกระทบต่อระบบรับรู้ความรู้สึกและการทรงตัว และควรพิจารณาเก็บข้อมูลตัวแปรอื่น ๆ ร่วมด้วย เช่น ความแข็งแรงของกล้ามเนื้ออย่างค้ำและกล้ามเนื้อของข้อต่อ เพื่อให้ได้ภาพรวมเชิงลึกของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อดัชนีการทรงตัวในวัยทำงาน และ เพื่อเพิ่มความแม่นยำและความสามารถในการอ้างอิงผลการวิจัยในระดับประชากร

เอกสารอ้างอิง

- กรมกิจการผู้สูงอายุ. (2569). สถิติผู้สูงอายุ. https://www.dop.go.th/th/statistics_page?cat=1&id=2588
- มุจลินท์ แปงศิริ & ศิวิไลซ์ วนรัตน์วิจิตร. (2564). รูปแบบการเตรียมความพร้อมสตรียุทธศาสตร์ผู้สูงอายุสุขภาพ. Almeida, G. P. L., Monteiro, I. O., Marizeiro, D. F., Maia, L. B., & de Paula Lima, P. O. (2017). Y balance test has no correlation with the Stability Index of the Biodex Balance System. *Musculoskeletal Science and Practice*, 27, 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.msksp.2016.11.008>
- Biodex Medical Systems, Inc. (ม.ป.ป.). *Balance system SD Operation/service manual 950-440*.
- Danmei Lv, Shanshan Shen, & Xujiao Chen. (2022). Association Between Dynapenic Abdominal Obesity and Fall Risk in Older Adults. *Clinical Interventions in Aging*, Volume 17, 439–445. <https://doi.org/10.2147/CIA.S347053>
- Firas S. Azzeh, Osama A. Kensara, Omar F. Helal, & Ehab M. Abd El-Kafy. (2017). Association of the body mass index with the overall stability index in young adult Saudi males. *Journal of Taibah University Medical Sciences*, 12(2), 157–163. <https://doi.org/10.1016/j.jtumed.2016.11.011>

- Julia Greve, Angelica Alonso, Ana Carolina P.G. Bordini, & Gilberto Luis Camanho. (2007). CORRELATION BETWEEN BODY MASS INDEX AND POSTURAL BALANCE. *Clinics*, 62(6), 717–720. <https://doi.org/10.1590/S1807-59322007000600010>
- Kerem Aydoğan, Alis Kostanoğlu, & Gökhan Can Törpü. (2024). Effect of Body Mass Index on Balance, Trunk Muscle Endurance, Functional Mobility and, Physical Activity in College Students. *Bezmialem Science*, 12(4), 441–449. <https://doi.org/10.14235/bas.galenos.2024.30633>
- Nicole Dawson, Darcy Dzurino, Melissa Karleskint, & Jennifer Tucker. (2018). Examining the reliability, correlation, and validity of commonly used assessment tools to measure balance. *Health Science Reports*, 1(12), e98. <https://doi.org/10.1002/hsr2.98>
- Nivash Rugbeer & Lebo Mogatla. (2019). Stability Index as a Novel Risk Factor to Distinguish Fall-Risk Gender Differences among Institutionalized Elderly. *Ageing International*, 44(1), 15–23. <https://doi.org/10.1007/s12126-017-9309-3>
- Shahi, S., & Desai, P. O. P. (2022). *Efficacy of Computer-Aided Balance Training Versus the Therapeutic Balance Training Exercises in the Elderly*. 11(1).
- Wei-Quan Lin, Jia-Min Chen, Le-Xin Yuan, Jing-Ya Wang, Si-Yu Sun, Sun, M.-Y., Fang, Y.-Y., Luo, L.-Y., Wang, C., & Liu, H. (2024). Association between abdominal obesity indices and falls among older community-dwellers in Guangzhou, China: A prospective cohort study. *BMC Geriatrics*, 24(1), 732. <https://doi.org/10.1186/s12877-024-05319-0>
- World Health Organization. (2020). *WHO Guidelines on Physical Activity and Sedentary Behavior* (1st ed).

ความชุกและปัจจัยเสี่ยงต่อโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง ผลการประเมินสุขภาพในชุมชนสามเขต ของ จังหวัดสมุทรปราการ

Prevalence and risk factors for non-communicable diseases: Health status assessed in the three communities of Samut Prakan Province

ดวงมณี แสนมณี^{1*}, ปิ่นมณัส คลีลัง¹, ญารัชฎา นันจันที¹, นิมัสสุรีย์ ฮามะ¹, ธนัษพร เฉื่อยวิบูลย์¹, สุเมธ วนจะโปะ¹,
พัฒนพงศ์ ปิตสายะ¹, กุลธิดา ภาคาแดน¹, อัญชลี กองอินทร์¹, กรวิภา วิภัยนภากุล¹, กาญจนา วิจิตรธรรมรส²

¹คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

²หัวเฉียวสโตนิก มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

*Email : dsanmun@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยมีจุดประสงค์เพื่อหาความชุกและปัจจัยที่สัมพันธ์ต่อโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง ในชุมชนเขตตำบลบางโฉลง ตำบลศรีษะจรเข้ไฉย และตำบลบางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ ในกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 130 ราย โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากหน่วยให้บริการตรวจสุขภาพของคณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ เมื่อปี 2568 ประกอบด้วยข้อมูลแบบสอบถามทั่วไปด้านสุขภาพ และผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ ได้แก่ ผลการตรวจน้ำตาล ไขมัน ซีรัมครีเอทีนิน และผลการตรวจหาไมโครอัลบูมินในปัสสาวะ วิเคราะห์ด้วยสถิติเชิงพรรณนา Chi-square และ Odds ratio ผลการประเมินสุขภาพพบกลุ่มตัวอย่างที่ผิดปกติ สงสัยเป็นโรคไตเรื้อรังมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 24.6 รองลงมา ได้แก่ สังสัยภาวะความดันโลหิตสูง ร้อยละ 23.1 เสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด ร้อยละ 18.5 และ กลุ่มที่สงสัยเป็นเบาหวาน ร้อยละ 16.3 ตามลำดับ โดยกลุ่มที่มีความเสี่ยงสูงมากต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดในอีก 10 ปี ข้างหน้า พบว่าสัมพันธ์กับผู้ที่มีอายุมากกว่า 60 ปี อย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.001$) โดยเพศชายมีค่าอัตราส่วนความเสี่ยงต่อการเกิดโรคงกล่าวมากกว่าเพศหญิง 3.2 เท่า ($OR = 3.239$, $95\% \text{ CI} = 1.709-6.104$) การศึกษานี้มีข้อเสนอแนะว่า การส่งเสริมสุขภาพและปรับพฤติกรรมด้านโภชนาการ การออกกำลังกาย และลดปัจจัยเสี่ยงด้านพฤติกรรม เป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยลดผลกระทบของโรคไม่ติดต่อเรื้อรังในกลุ่มผู้สูงอายุ

คำสำคัญ : โรคไม่ติดต่อเรื้อรัง การประเมินสุขภาพ โรคหัวใจและหลอดเลือด

Abstract

This study aimed to determine prevalence and factors related to non-communicable diseases (NCDs) among residents of Bang Chalong, Sisa Chorakhe Noi, and Bang Bo subdistrict, Samut Prakan Province. A total of 130 participants was collected from the health services by the year 2025 provided by the Faculty of Medical Technology, Huachiew Chalermprakiet University. Data were obtained a general health questionnaire and laboratory results including; fasting plasma glucose, cholesterol, creatinine and microalbumin in urine. Data was analyzed with descriptive statistics Chi-square and Odds ratio. The health assessment identified the highest proportion of

abnormal cases as suspected chronic kidney disease, accounting for 24.6 percent. This was followed by suspected hypertension at 23.1 percent, individuals at risk of cardiovascular disease at 18.5 percent, and suspected diabetes at 16.3 percent, respectively. Among individuals classified as having a very high risk of developing cardiovascular disease within the next 10 years, associated risk factors were identified. Age over 60 years was significantly associated with cardiovascular risk ($P < 0.001$), and males had a 3.2-fold higher risk of developing the condition compared with females ($OR = 3.239$, 95% $CI = 1.709-6.104$). This study suggests that improving health and encouraging behavioral changes—particularly in nutrition, physical activity, and risk factor reduction—are critical methods for mitigating the burden of non-communicable diseases in the elderly population.

Keywords : Non-communicable diseases, Health assessment, Cardiovascular diseases

บทนำ

Non-communicable diseases (NCDs) หรือโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง เป็นกลุ่มโรคที่ไม่สามารถติดต่อจากคนสู่คนได้ แต่มีสาเหตุมาจากการดำเนินชีวิตและปัจจัยเสี่ยงต่างๆ NCDs ประกอบด้วยโรคต่าง ๆ ที่สำคัญ เช่น เบาหวาน ความดันโลหิตสูง ไขมันในเลือดสูง โรคหลอดเลือดหัวใจ โรคหลอดเลือดสมอง โรคไต โรคมะเร็ง และโรคทางพันธุกรรม บางชนิด (Thai NCD Network, 2014) ข้อมูลสถิติเมื่อปี พ.ศ. 2564 พบว่าประชากรไทยวัยทำงานที่ประมาณการได้จำนวน 42.3 ล้านคน และผู้มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป จำนวน 13.2 ล้านคน มีแนวโน้มว่าจะมีสัดส่วนของผู้สูงอายุมากขึ้นแล้วคนวัยทำงานจะลดจำนวนลงมา นอกจากนี้ยังพบว่าคนไทยที่อายุมากกว่า 15 ปี หรือประมาณ 1 ใน 4 ของประชากรมีความดันโลหิตสูง และเกือบ 1 ใน 10 ของคนไทยเป็นเบาหวาน (National Statistical Office, 2021) โรคไม่ติดต่อที่กล่าวมาข้างต้นจึงเป็นสาเหตุหลักของการเสียชีวิตก่อนวัยอันควรในคนไทย

แผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี ด้านสาธารณสุข ประกอบด้วยเฟสต่าง ๆ ได้แก่ การปฏิรูป สร้างความเข้มแข็งสู่ความยั่งยืน และเป็น 1 ใน 3 ของเอเชีย ซึ่งประกอบด้วยการพัฒนาระบบการแพทย์ปฐมภูมิ การผลิตและพัฒนากำลังคนด้านสุขภาพ สร้างความมั่นคงด้านยาและเวชภัณฑ์ ตลอดจนการควบคุมความปลอดภัยด้านอาหารและลดปัจจัยเสี่ยงต่อโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง (Ministry of Public Health, 2018) ดังนั้นนโยบายตามสถานพยาบาลหรือสถานบริการสุขภาพขั้นพื้นฐานจึงมีภารกิจให้มีการดำเนินการป้องกันควบคุมโรคต่าง ๆ อาทิ เช่น โรคไตเรื้อรัง โดยจัดการตั้งแต่ปัจจัยเสี่ยง สิ่งแวดล้อมเสี่ยง ระยะก่อนเกิดโรค ระยะป่วยและระยะมีภาวะแทรกซ้อน หรือการดำเนินงานลดโรคไม่ติดต่อโดยใช้ชุมชนเป็นฐาน ด้วยการคัดกรองโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูงในประชากรอายุ 35 ปีขึ้นไป การประเมินโอกาสเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจและหลอดเลือดโดยเฉพาะในผู้ที่มีประวัติไขมันในเลือดสูง และการคัดกรองประเมินภาวะแทรกซ้อนทางไตในผู้ที่มีโรคประจำตัว ได้แก่ เบาหวาน ความดันโลหิตสูง หรือผู้ที่มีประวัติไข้ยา NSAIDS เป็นประจำ (Rajavithi Hospital, 2017)

ดังนั้น ในระดับชุมชน การมีข้อมูลด้านสุขภาพและภาวะเสี่ยงของประชาชนเป็นสิ่งสำคัญยิ่ง เนื่องจากจะช่วยให้หน่วยงานสาธารณสุขสามารถวางแผนและจัดบริการได้ตรงตามความต้องการจริง การดำเนินงานคัดกรองโรค

ไม่ติดต่อเรื้อรังจึงเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการประเมินสุขภาพของประชาชนในพื้นที่ โดยสามารถตรวจพบกลุ่มเสี่ยงหรือผู้ที่เริ่มมีภาวะผิดปกติแต่ยังไม่แสดงอาการ เพื่อให้สามารถเข้าไปดูแล ป้องกัน หรือส่งต่อได้อย่างทันทั่วถึง

ก่อนหน้านี้ Suwannon, et al. (2018) ได้ศึกษาความชุกของปัจจัยเสี่ยงของโรคสมองขาดเลือดที่พบในผู้ป่วยอายุน้อย เปรียบเทียบจำนวนกับผู้ป่วยอายุมาก ด้วยการวิเคราะห์ข้อมูลที่บันทึกไว้ในเวชระเบียนของโรงพยาบาลหาดใหญ่ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2554-2559 ผลการวิจัยนี้พบว่าผู้ป่วยโรคสมองขาดเลือดในกลุ่มอายุน้อยกว่าหรือเท่ากับ 45 ปี มีปัจจัยเสี่ยงมาจากการสูบบุหรี่และการดื่มแอลกอฮอล์ สำหรับการศึกษาครั้งนี้ คณะผู้วิจัยมุ่งเน้นไปที่โรคดังกล่าวมาข้างต้น เนื่องจากข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นในใบซักประวัติมีแนวโน้มว่า คนในชุมชนแห่งนี้น่าจะมีความเสี่ยงต่อโรคหัวใจและหลอดเลือดในระดับที่สูงกว่าภูมิภาคอื่น จึงทำการประเมินความเสี่ยงของโรคดังกล่าวด้วยโปรแกรม Thai CVD risk score ผ่านเว็บไซต์ https://www.rama.mahidol.ac.th/cardio_vascular_risk/thai_cv_risk_score/ โดยใช้ปัจจัยต่าง ๆ เช่น อายุ เพศ ระดับไขมันในเลือด ระดับน้ำตาลในเลือด ระดับความดันโลหิต ประวัติการสูบบุหรี่ และประวัติครอบครัว มาประกอบการพิจารณา

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. คัดกรองหาผู้ป่วยโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง โดยนำข้อมูลผลตรวจสุขภาพ มาวิเคราะห์เพื่อหาความชุกของโรคเบาหวาน โรคความดันโลหิตสูง โรคไตเรื้อรัง และประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด
2. เพื่อศึกษาหาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อความเสี่ยงของโรคหัวใจและหลอดเลือด

ทบทวนวรรณกรรม

ความหมายของการวินิจฉัยในโรคไม่ติดต่อเรื้อรังชนิดต่าง ๆ

1. โรคเบาหวาน ใช้เกณฑ์การวินิจฉัยตามสมาคมโรคเบาหวานแห่งประเทศไทย (สมาคมโรคเบาหวานแห่งประเทศไทย, 2566) โดยหากเป็นการวินิจฉัยโรคเบาหวานจากการตรวจ Fasting plasma glucose คือ การตรวจวัดระดับน้ำตาลในเลือด ในกลุ่มตัวอย่างที่อดอาหารข้ามคืนมาก่อนทำการตรวจมากกว่า 8 ชั่วโมง สามารถจำแนกผลการวินิจฉัยได้ดังนี้

- Normal blood glucose level คือ กลุ่มตัวอย่างที่มีผลการตรวจวัดระดับน้ำตาลต่ำกว่า 100 mg/dL
- Prediabetes คือ กลุ่มตัวอย่างที่มีผลการตรวจวัดระดับน้ำตาล 100-125 mg/dL
- Diabetes คือ กลุ่มตัวอย่างที่มีผลการตรวจวัดระดับน้ำตาลมากกว่าหรือเท่ากับ 126 mg/dL

2. โรคความดันโลหิตสูง ใช้เกณฑ์การจำแนกระดับความดันโลหิต (มม.ปรอท) แบ่งตามความรุนแรงในผู้ใหญ่ อายุ 18 ปีขึ้นไป ตามสมาคมโรคความดันโลหิตแห่งประเทศไทย (สมาคมโรคความดันโลหิตแห่งประเทศไทย, 2564) ดังนี้

- Optimal blood pressure คือ ระดับความดันโลหิตที่เหมาะสม <120 มม.ปรอท
- Normal Blood Pressure คือ ระดับความดันโลหิต 120-129 มม.ปรอท
- High normal blood Pressure คือ ความดันโลหิตสูงกว่าเกณฑ์ปกติ แต่ยังไม่เป็นโรคความดันโลหิตสูง ระดับความดันโลหิต 130-139 มม.ปรอท
- Grade 1 Hypertension: mild คือ โรคความดันโลหิตสูงระดับที่ 1 ความดันโลหิต 140-159 มม.ปรอท

- Grade 2 Hypertension: moderate คือ โรคความดันโลหิตสูงระดับที่ 2 ความดันโลหิต 160-179 มม.ปรอท

3. โรคไตเรื้อรัง โดยใช้เกณฑ์การวินิจฉัยจากสมาคมโรคไตแห่งประเทศไทยที่อิงจาก KDIGO (สมาคมโรคไตแห่งประเทศไทย, 2565) ในการจำแนกแยกระยะของโรคต่าง ๆ ได้ดัง**ตารางที่ 1**

4. โรคหัวใจและหลอดเลือด ใช้การประเมินความเสี่ยงจากแอปพลิเคชัน Thai CV risk RAMA จากคณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี (2558) โดยจำแนกความเสี่ยงออกเป็น 4 ระดับ ดังนี้

- เสี่ยงน้อย (Low risk) คือ ความเสี่ยงภายใน 10 ปี น้อยกว่า 10% หรือโอกาสเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดสมองใน 10 ปี ต่ำ

- เสี่ยงปานกลาง (Moderate risk) คือ ความเสี่ยงภายใน 10 ปี 10-19% หรือเริ่มมีความเสี่ยงมากขึ้น ต้องเฝ้าระวัง

- เสี่ยงสูง (High risk) คือ ความเสี่ยงภายใน 10 ปี $\geq 20\%$ หรือโอกาสเกิดโรคสูงมากใน 10 ปี

- เสี่ยงสูงมาก (Very High risk) คือ ความเสี่ยงภายใน 10 ปี $> 30\%$ หรือมีโอกาสมากที่จะเกิดโรครุนแรง

ตารางที่ 1 การจำแนกแยกระยะของโรคไตเรื้อรังโดยใช้ค่าอัตราการกรองของไต (eGFR)

GFR category	GFR (mL/min/1.73 m ²)	Term
G1	≥ 90	Normal or high
G2	60-89	Mildly decreased
G3a	40-59	Mildly to moderately decreased
G3b	30-44	Moderately to severely decreased
G4	15-29	Severely decreased

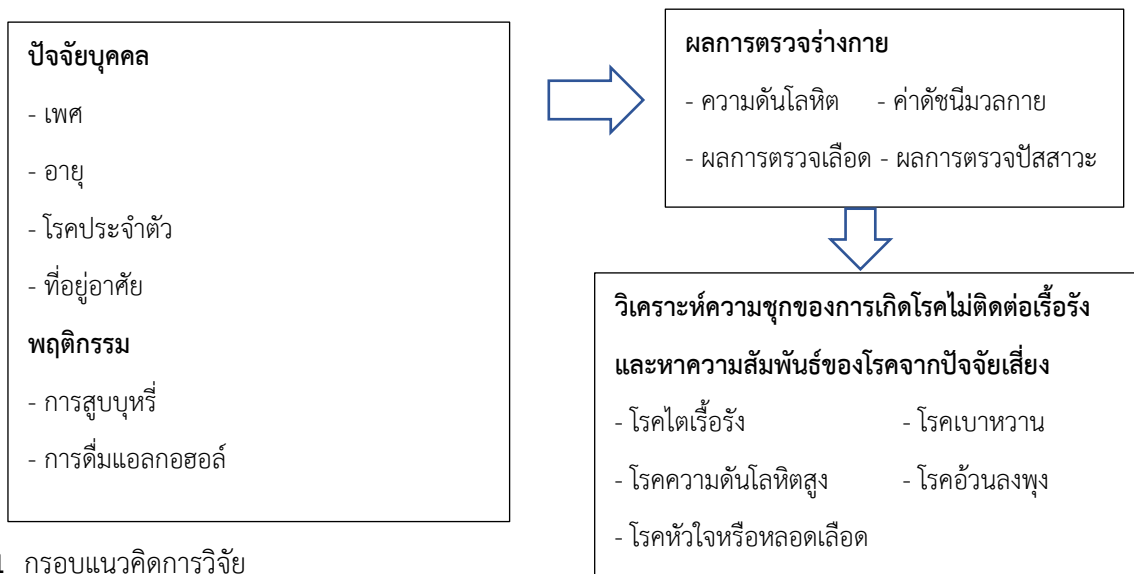
ที่มา : Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) CKD Work Group. KDIGO 2020 clinical practice guideline for the evaluation and management of chronic kidney disease. *Kidney Int.* 2020;98(1S):S1–S115.

สมมติฐาน

1. กลุ่มตัวอย่างที่อาศัยอยู่ในสามเขตชุมชนตามพื้นที่ศึกษา ในจังหวัดสมุทรปราการ มีผู้ป่วยโรคไม่ติดต่อเรื้อรังที่ยังไม่เคยได้รับการวินิจฉัยมาก่อน

2. ปัจจัยเสี่ยงทางพฤติกรรมสุขภาพ โดยเฉพาะ การดื่มเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ และการสูบบุหรี่ มีความสัมพันธ์กับภาวะสุขภาพ ของกลุ่มตัวอย่างในชุมชนที่ทำการศึกษาวิจัย

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ ประชาชนที่อาศัยอยู่ในตำบลบางโฉลง ตำบลศรีษะจรเข้ชั้น้อย และตำบลบางบ่อ จังหวัดสมุทรปราการ

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ประชาชนทั้งหมดที่เข้ารับบริการตรวจสุขภาพจากคณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ ซึ่งได้ลงพื้นที่ร่วมกับองค์การบริหารส่วนตำบลทั้งสามแห่ง ระหว่างเดือนมีนาคม พ.ศ. 2568 ถึง เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2568 ซึ่งมีจำนวน 130 ราย ที่มารับบริการตรวจสุขภาพจากโครงการ มฉก.บริการชุมชน

เกณฑ์การคัดเข้า (Inclusion criteria) ได้แก่ มีอายุ ตั้งแต่ 20 ปีขึ้นไป และต้องอาศัยอยู่ภายใต้การกำกับดูแลขององค์การบริหารส่วนตำบลในพื้นที่ที่ศึกษา

เกณฑ์การคัดออก (Exclusion criteria) ได้แก่ ผู้มีอายุน้อยกว่า 20 ปี เป็นผู้อาศัยอยู่นอกพื้นที่ของตำบลทั้งสามแห่งดังที่กล่าวมา และเป็นผู้ที่ได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์ว่าเป็นโรคในกลุ่มโรคไม่ติดต่อเรื้อรังมาก่อน

ทั้งนี้ ข้อมูลที่เก็บรวบรวมจะไม่มีการระบุตัวตนของผู้เข้าร่วม ซึ่งประกอบด้วยผลการซักประวัติและผลการตรวจสุขภาพจากผู้เข้ารับบริการจากโครงการ มฉก.บริการชุมชน คณะผู้วิจัยได้ทำการขอความเห็นชอบจริยธรรมวิจัยจากคณะกรรมการจริยธรรมวิจัย มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ ซึ่งผ่านการรับรองแล้ว และได้หมายเลขอนุมัติ HCU-EC1619/2568

การเก็บรวบรวมข้อมูลจากใบซักประวัติประกอบด้วย ข้อมูลส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ ความดันโลหิต น้ำหนัก ส่วนสูง และโรคประจำตัว สำหรับข้อมูลการตรวจทางห้องปฏิบัติการที่นำมาใช้สำหรับการวิจัย ได้แก่ ผลการตรวจทางเคมีของเลือด ประกอบด้วย ผลการตรวจน้ำตาล (fasting plasma glucose; FPG) ไขมัน (total cholesterol, LDL-cholesterol) ไตรกลีเซอไรด์ (triglyceride) ครีเอตินีน (creatinine) และผลการตรวจหาโปรตีน microalbumin ในปัสสาวะ

การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษานี้นำเสนอข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา ประกอบด้วย การแจกแจงความถี่ (frequency) ร้อยละ (%) ค่าเฉลี่ย (mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) และวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของโรคกับปัจจัยเสี่ยงต่าง ๆ ด้วยสถิติ Chi-Square (χ^2) และวิเคราะห์หาอัตราเสี่ยงด้านพฤติกรรมต่อการเกิดโรคโดยใช้สถิติ Odds ratio (OR) ซึ่งกำหนดค่าความเชื่อมั่นในการทดสอบทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยการศึกษานี้ใช้โปรแกรม SPSS student version IBM Statistics 26

ผลการวิจัย

การศึกษานี้ เก็บข้อมูลจากผู้ que เข้ามารับบริการตรวจสุขภาพซึ่งดำเนินการโดยคณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ เมื่อปีการศึกษา 2568 จำนวนทั้งสิ้น 130 ราย จาก 3 พื้นที่ในจังหวัดสมุทรปราการ ได้แก่ ตำบลบางบ่อ (เข้ารับบริการที่วัดสุคันธาวาส จำนวน 20 ราย) ตำบลบางโฉลง (เข้ารับบริการที่วัดบางโฉลง จำนวน 56 ราย) และตำบลศีรษะจรเข้น้อย (เข้ารับบริการที่วัดหัวคู้ จำนวน 54 ราย) กลุ่มตัวอย่างที่เก็บข้อมูลมาทำการศึกษาครั้งนี้ เป็นเพศหญิง จำนวน 104 ราย (คิดเป็นร้อยละ 80) และเพศชาย จำนวน 26 ราย (คิดเป็นร้อยละ 20) ช่วงอายุ 29-82 ปี (อายุเฉลี่ย 57 ± 10.7 ปี) เมื่อจัดแบ่งกลุ่มย่อยเป็นผู้ที่มีอายุน้อยกว่าหรือเท่ากับ 60 ปี มีจำนวน 55 ราย และกลุ่มสูงวัยหลังเกษียณที่มีอายุมากกว่า 60 ปี ขึ้นไป จำนวน 75 ราย ข้อมูลด้านมวลกายพบว่าน้ำหนักเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างอยู่ที่ 60 ± 11.8 กก. ส่วนสูงเฉลี่ย 158 ± 7.7 ซม. และเส้นรอบเอวเฉลี่ย 86 ± 10.9 ซม. ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีมวลกาย (body mass index; BMI) พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่จำนวน 123 ราย จาก 130 ราย มีน้ำหนักปกติ (คิดเป็นร้อยละ 81.1) กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ของการศึกษานี้เป็นคนไทยชาววัยกลางคน และวัยผู้สูงอายุ ซึ่งถือเป็นกลุ่มที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง การวิจัยนี้จึงจำแนกตัวอย่างเป็นสองกลุ่มย่อย คือ กลุ่มที่ยังอยู่ในวัยทำงานซึ่งได้รับสิทธิในการตรวจสุขภาพประจำปี ซึ่งเป็นผู้ที่มีอายุน้อยกว่าหรือเท่ากับ 60 ปี และกลุ่มสูงวัยหลังเกษียณที่มีอายุมากกว่า 60 ปี ขึ้นไป

1. ผลการตรวจคัดกรองหาความชุกของโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง ผลการวิเคราะห์ค่าน้ำตาลกลูโคสในพลาสมา พบผู้ที่สงสัยเป็นเบาหวาน จำนวน 21 ราย คิดเป็นร้อยละ 16.3 (21/129 คน) ผลการตรวจวัดระดับความดันโลหิตพบผู้ที่สงสัยป่วยภาวะความดันโลหิตสูง จำนวน 30 ราย คิดเป็นร้อยละ 23.1 (30/130 คน) ผลการประเมินค่าอัตราการกรองของไต (eGFR) พบว่ามีผู้ที่สงสัยเป็นโรคไตเรื้อรัง CKD stage 2 จำนวน 30 ราย และ CKD stage 3 จำนวน 2 ราย คิดรวมเป็นร้อยละ 24.6 (32/130 คน) ข้อมูลจาก ตารางที่ 2 พบว่า เมื่อจำแนกความชุกของโรคตามช่วงอายุ แบ่งเป็นกลุ่มผู้ที่มีอายุน้อยกว่าหรือเท่ากับ 60 ปี และกลุ่มที่มีอายุมากกว่า 60 ปี ผลการเปรียบเทียบร้อยละเฉลี่ยในกลุ่มตัวอย่างที่มีโอกาสเป็นโรคความดันโลหิตสูงและโรคไตเรื้อรัง พบว่ามีความชุกของโรคอยู่ในระดับที่แตกต่างกัน โดยพบว่าส่วนใหญ่ผู้ที่มีความดันโลหิตสูง grade 1 จะเป็นกลุ่มอายุน้อยกว่าหรือเท่ากับ 60 ปี ส่วนผู้ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดพบความชุกในสัดส่วนที่ใกล้เคียงกับผู้ que สงสัยเป็นโรคไตเรื้อรัง ซึ่งส่วนมากเกือบทั้งหมดพบในเพศชายสูงวัยที่มีอายุมากกว่า 60 ปี ขึ้นไป(ตารางที่ 3)

เมื่อจำแนกความชุกของโรคโดยจัดแบ่งเป็นกลุ่มเสี่ยง (Risk to CVD) และไม่เสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจหรือหลอดเลือด (non-risk to CVD) ข้อมูลจากตารางที่ 4 พบร้อยละเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างที่น่าจะเป็นเบาหวาน คือมีค่า

น้ำตาลในเลือดมากกว่า 125 mg/dL มีจำนวน 3 ใน 21 ราย :ซึ่งควรได้รับคำแนะนำให้ตรวจติดตาม ได้รับคำแนะนำให้พบแพทย์เพื่อตรวจซ้ำ ส่วนผู้ที่สงสัยว่าเป็นโรคไตเรื้อรัง ซึ่งพบค่าอัตราการกรองของไตต่ำกว่า 60 mL/min/1.73 m² (CKD stage 3) ร่วมกับพบโปรตีนรั่วออกมาในปัสสาวะ พบจำนวน 2 ราย ซึ่งเป็นเพศหญิงที่อายุมากกว่า 60 ปี จึงแนะนำให้พบแพทย์เพื่อตรวจยืนยัน กลุ่มที่สงสัยเป็นโรคไตเรื้อรังอีก จำนวน 30 ราย (CKD stage 2) จัดเป็นกลุ่มที่ต้องเฝ้าระวัง สำหรับผู้ที่มีความเสี่ยงสูงมากต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดในอีก 10 ปี ข้างหน้า กลุ่มดังกล่าวส่วนใหญ่เป็นเพศชาย (11 ใน 26 ราย) ซึ่งผู้ที่เป็น high risk to CVD โดยทุกรายล้วนมีอายุมากกว่า 60 ปี โดยมีความเสี่ยงของการเกิดโรคในเพศชาย (ความชุกของโรค 42.3%) มากกว่าเพศหญิง (ความชุกของโรค 12.5%) ประมาณสามเท่าตัว ดังแสดงใน ตารางที่ 4

ผลการประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด พบว่ามีผู้ที่มีโอกาสเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดระดับเสี่ยงสูงมาก (high risk to CVD) จำนวน 24 ราย คิดเป็นร้อยละ 18.5 (24/130) เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์ความเสี่ยงของเพศชายเปรียบเทียบกับเพศหญิง พบว่าเพศชายมีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด มากกว่าเพศหญิงอย่างชัดเจน โดยมีค่า OR เท่ากับ 3.239 เท่า ที่ความเชื่อมั่น 95% (CI=1.709-6.140) แสดงให้เห็นว่าผลลัพธ์นี้ มีนัยสำคัญทางสถิติ (P=0.001)

จึงสามารถสรุปได้ว่าเพศชายเป็นปัจจัยที่สัมพันธ์กับความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดที่สูงกว่าเพศหญิงในกลุ่มตัวอย่างนี้ นอกจากนี้ หากพิจารณาอัตราเสี่ยงระหว่างช่วงอายุที่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 60 ปี เปรียบเทียบกับช่วงอายุมากกว่า 60 ปี ผลการวิเคราะห์พบว่าผู้ที่มีอายุมากกว่า 60 ปี มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดมากกว่าผู้ที่มีอายุน้อยกว่าหรือเท่ากับ 60 ปี โดยมีค่า OR เท่ากับ 3.313 เท่า ที่ความเชื่อมั่น 95% (2.480-4.425) ซึ่งอนุมานได้ว่า กลุ่มที่มีอายุมากกว่า 60 ปี ขึ้นไป เป็นปัจจัยส่วนบุคคลที่สัมพันธ์กับความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดที่สูงกว่ามากกลุ่มที่มีอายุน้อยกว่าหรือเท่ากับ 60 ปี อย่างมีนัยสำคัญ (P<0.001) (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 2 ร้อยละความชุกของกลุ่มตัวอย่างที่น่าจะเป็นโรคเบาหวาน ความดันโลหิตสูง โรคไตเรื้อรัง และเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด โดยจำแนกตามกลุ่มอายุ

Type of NCDs	Percentage (Frequency)	
	Age > 60 years	Age ≤ 60 years
Suspected DM (n=21)	14.9 (11/74)	18.2 (10/55)
Suspected HT (n=30)	17.3 (13/75)	30.9 (17/55)
Suspected CKD (n=32)	29.3 (22/75)	18.2 (10/55)
Suspected CVD (n=24)	32.0 (24/75)	0 (0/55)

ตารางที่ 3 ร้อยละความชุกของกลุ่มตัวอย่างที่น่าจะเป็นโรคเบาหวาน ความดันโลหิตสูง โรคไตเรื้อรัง และเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด โดยจำแนกตามเพศ

Type of NCDs	Percentage (Frequency)	
	Male	Female
Suspected DM (n=21)	19.2 (5/26)	15.5 (16/103)
Suspected HT (n=30)	19.2 (5/26)	24.0 (25/104)
Suspected CKD (n=32)	46.2 (12/26)	19.2 (20/104)
Suspected CVD (n=24)	42.3 (11/26)	12.50 (13/104)

ตารางที่ 4 ปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับความเสี่ยงของการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด ในกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการตรวจคัดกรองจาก 3 เขตพื้นที่ที่ศึกษาวิจัยในจังหวัดสมุทรปราการ

Risk factors	Risk to CVD		Non-risk to CVD		χ^2	OR	95% CI
	n	%	n	%			
Male (n=26)	11	42.3% (11/26)	15	57.69% (15/26)	Ref.	3.239*	1.709-6.140
Female (n=104)	13	12.5% (13/104)	91	87.5% (91/104)	P=0.001	0.631	0.433-0.919
Age >60 years old (n=75)	24	32% (24/75)	74	98.7% (74/75)	P<0.001	3.313*	2.480-4.425
Age ≤60 years old (n=55)	0	0% (0/55)	32	58.2% (32/55)	Ref.	0.00	0.00
BMI ≤18 และ ≥ 23 (n=24)	8	33.3% (8/24)	16	66.7% (16/24)	P<0.001	0.00	0.00
BMI >18 - <23 (n=103)	39	37.9% (39/103)	64	62.1% (64/103)	Ref.	0.00	0.00
FPG 100-125 mg/dl (n=105)	7	6.7% (7/105)	98	93.3% (98/105)	Ref.	0.00	0.00
FPG ≥126 mg/dl (n=24)	3	12.5% (3/24)	21	87.5% (21/24)	P=0.003	0.00	0.00
Total-Chol. <200 mg/dl (n=106)	56	52.8% (56/106)	50	47.2% (50/106)	Ref.	0.883	0.528-1.478
Total-Chol. ≥200 mg/dl (n=24)	14	58.3% (14/24)	10	41.7% (10/24)	0.657	1.104	0.753-1.619
eGFR >90 mL/min/1.73m ² (n=98)	15	15.3% (15/98)	83	84.7% (83/98)	Ref.	0.00	0.00
eGFR <90 mL/min/1.73m ² (n=32)	9	28.1% (9/32)	23	71.9% (23/32)	P<0.001	0.00	0.00

หมายเหตุ: ข้อมูลตัวอย่างที่ไม่สมบูรณ์ มี 3 ราย ไม่พบส่วนสูง และมี 1 ราย ไม่ได้ตรวจระดับน้ำตาลในเลือด

2. ผลการวิเคราะห์หาปัจจัยเสี่ยงด้านพฤติกรรมต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์ปัจจัยการสูบบุหรี่ต่อความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดในกลุ่มเสี่ยงสูง ผลการศึกษาพบว่า ผู้ที่สูบบุหรี่มีค่า OR=9.529 (95% CI: 1.482–61.266) แสดงว่าผู้ที่สูบบุหรี่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดมากกว่าผู้ไม่สูบบุหรี่ถึง 9.5 เท่า เนื่องจากช่วงความเชื่อมั่นไม่ครอบคลุมค่า 1 จึงบ่งชี้ว่าผลลัพธ์นี้มีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 5)

สำหรับผลการวิเคราะห์ปัจจัยของการดื่มแอลกอฮอล์ต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่ไม่ดื่มแอลกอฮอล์มีค่า OR=2.253 (95% CI: 0.474–10.707) ซึ่งแสดงว่าผู้ที่มีพฤติกรรมดื่มแอลกอฮอล์มีโอกาสเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดมากกว่าผู้ที่ไม่ดื่มประมาณ 2.25 เท่า แต่ช่วงความเชื่อมั่นกว้างและครอบคลุมค่า 1 จึงทำให้ผลลัพธ์นี้ ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 5 การวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงจากพฤติกรรมการสูบบุหรี่ต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด

	Value	95% CI (Lower)	95% CI (Upper)
Odd Ratio for smoking (smoker / nonsmoker)	9.529	1.482	61.266
For cohort age range = CVD	4.412	1.903	10.230
For cohort age range = No CVD	.463	.158	1.358
N of Valid Cases	130		

ตารางที่ 6 การวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงจากพฤติกรรมการดื่มแอลกอฮอล์ต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด

	Value	95% CI (Lower)	95% CI (Upper)
Odd Ratio for alc. drinking (no alcohol / alcohol)	2.253	.474	10.707
For cohort age range = CVD	1.889	.512	6.972
For cohort age range = No CVD	.838	.647	1.086
N of Valid Cases	130		

3. ผลการวิเคราะห์กลุ่มตัวอย่างที่พบโรคไม่ติดต่อเรื้อรังมากกว่าหนึ่งรายการ จากตารางที่ 7 จะเห็นว่าโรคที่พบร่วมกันมากที่สุดสามอันดับแรก ได้แก่ ภาวะไขมันในเลือดสูงร่วมกับโรคไตวายเรื้อรัง รองลงมา ได้แก่ ภาวะไขมันในเลือดสูงร่วมกับโรคความดันโลหิตสูง และภาวะไขมันในเลือดสูงร่วมกับโรคเบาหวาน และหากประมาณการในภาพรวมของผู้ที่เข้ารับบริการทั้งสิ้น 130 ราย พบผู้ที่สงสัยว่าเป็นโรคไม่ติดต่อเรื้อรังมากกว่าหนึ่งรายการเท่ากับ 69 ราย นับว่าเป็นจำนวนที่ค่อนข้างสูง คิดเป็นร้อยละ 53.08 (69/130) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานสถานการณ์ผู้ป่วยโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง (NCDs) ในประเทศไทย ที่พบว่ามีผู้ป่วยและผู้ที่มีความเสี่ยงสูงเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยกลุ่มโรคที่มักเกิดร่วมกันในผู้ป่วยคนเดียวกันมากกว่าหนึ่งรายการ ได้แก่ โรคเบาหวาน ความดันโลหิตสูง ไขมันในเลือดสูง และภาวะอ้วน (Obesity) ซึ่งเป็นสาเหตุการเสียชีวิตอันดับหนึ่งของคนไทย (กองโรคไม่ติดต่อ กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข; 2563.)

ตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์จำนวนตัวอย่างที่เป็นโรคร่วมกับความผิดปกติอื่น ๆ

NCDs ที่พบมากกว่าหนึ่งโรค	จำนวน (n/total)
DM + Obesity	(8/130)
DM + Hypercholesterol	(14/130)
DM + CKD	(1/130)
DM + HT	(2/130)
HT + Hypercholesterol	(15/130)
CKD + Hypercholesterol	(29/130)

สรุป และ อภิปรายผลการวิจัย

ผลการศึกษาสรุปได้ว่า การคัดกรองและประเมินภาวะสุขภาพที่เกี่ยวข้องกับโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง ในชุมชนพื้นที่ตำบลบางบ่อ ตำบลบางโจลง และตำบลศรีชะศรีชะจะระเขน้อย จังหวัดสมุทรปราการ จากกลุ่มตัวอย่าง 130 คน ผ่านแบบสอบถามพฤติกรรมสุขภาพ การตรวจร่างกาย การตรวจทางห้องปฏิบัติการ ผลการวิจัยโดยภาพรวมพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ประมาณ 80% เป็นเพศหญิง (104/130 คน) และมากกว่าครึ่งหนึ่งเป็นคนสูงอายุที่มีอายุมากกว่า 60 ปี ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 57.7 (75/130 คน) ค่าดัชนีมวลกายพบว่า จำนวน 103 ราย เป็นผู้มีน้ำหนักปกติ (ไม่อ้วนหรือผอมจนเกินไป) อย่างไรก็ตามเนื่อง ผลการสำรวจหาความชุกของการเกิดโรคในติดต่อเรื้อรังในบางโรคพบว่ามีอุบัติการณ์ค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับเขตภูมิภาคอื่นของประเทศไทย ซึ่งสรุปได้ดังนี้

- พบผู้ที่สงสัยว่าเป็นโรคไตเรื้อรัง (CKD stage 1 ถึง stage 3) คิดเป็นร้อยละ 24.6
- พบผู้ที่สงสัยว่ามีภาวะความดันโลหิตสูงทั้งระดับอาการน้อย (grade 1) และอาการมาก (grade 2) คิดเป็นร้อยละ 23.1
- พบผู้ที่สงสัยว่าเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดในอีก 10 ปี ข้างหน้า (moderate to very high risk) คิดเป็นร้อยละ 18.5
- พบผู้ที่มีน้ำตาลในเลือดสูงและสงสัยเป็นเบาหวาน ว่าคิดเป็นร้อยละ 16.3

จะเห็นว่า ผู้ที่ได้รับการวินิจฉัยว่าน่าจะเป็นโรคเบาหวานในพื้นที่ของการศึกษาวิจัยนี้มีค่าเฉลี่ยความชุกสูงกว่าค่าเฉลี่ยคนไทยเมื่อเทียบกับผลจากการสำรวจของหน่วยงาน NHES VI ที่ได้ตรวจสุขภาพของคนไทยเมื่อช่วง ปี พ.ศ. 2562-2563 (Aekplakorn et al., 2022) ที่พบความชุกประมาณร้อยละ 10 และเมื่อเปรียบเทียบกับคนทั่วโลก กลุ่มตัวอย่างจากเขตสมุทรปราการก็ยังมีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยทั่วโลกตามรายงาน IDF Diabetes Atlas (Genitsaridi et al., 2024) ที่ค้นพบผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง ประมาณ 589 ล้านคน หรือคิดเป็นร้อยละ 11 ของประชากรทั้งโลก ความแตกต่างนี้อาจสะท้อนถึงพฤติกรรมและปัจจัยเสี่ยงเฉพาะพื้นที่ ความชุกของโรคความดันโลหิตสูงในพื้นที่ของการศึกษาวิจัยนี้ พบผู้ที่มีภาวะความดันโลหิตสูงทั้งระดับอาการน้อย grade 1 และอาการมาก grade 2 คิดเป็นร้อยละ 23.1 ซึ่งใกล้เคียงกับค่าเฉลี่ยของคนไทยในประเทศ ที่ทำการการศึกษาวิจัยโดยหน่วยงาน NHES VI เมื่อปี พ.ศ. 2562 แล้วพบผู้ที่ได้รับผลประเมินเป็นโรคความดันโลหิตสูง คิดเป็นร้อยละ 25-27 (Aekplakorn et al., 2022) สำหรับโรคไตเรื้อรังในพื้นที่ศึกษาของงานวิจัยนี้หากรวมถึงผู้ที่สงสัยว่าเป็น CKD stage 2 ขึ้นไป พบความชุกเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 24.6 ซึ่งสูงกว่าที่การสำรวจระดับประเทศ ซึ่งทำการสำรวจสุขภาพประชาชนไทยโดยการตรวจร่างกาย ครั้งที่ 5 (NHES V) ที่เคยรายงานเมื่อปี พ.ศ. 2565 (Saranrat et al., 2022) ที่พบค่าเฉลี่ยความชุกของกลุ่มคนไทยที่เป็นโรคไต

เรื้อรัง ร้อยละ 17–18 นอกจากนี้ยังพบว่ากลุ่มตัวอย่างที่ทำการวิจัยครั้งนี้ น่าจะมีโอกาสเป็นโรคไตสูงกว่าประชากรที่อาศัยอยู่ในแถบภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ซึ่งพบค่าเฉลี่ยของโรคเพียง ร้อยละ 12 ทั้งนี้เป็นไปได้ว่ากลุ่มตัวอย่าง 2 รายที่เป็น CKD stage 3 น่าจะเป็นผลสืบเนื่องจากการที่คนเหล่านี้มีปัจจัยส่งเสริมที่มาจากโรคอื่น ๆ ที่พบร่วมกัน อาทิ เช่น เบาหวาน หรือ ความดันโลหิตสูง ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Global Kidney Health Atlas (Bello et al., 2022) ซึ่งเป็นผลการศึกษาในระดับสากลจำนวน 182 ประเทศ

ความชุกของผู้ที่ได้รับการประเมินว่ามีความเสี่ยงสูงมากต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด ในพื้นที่ที่ทำการศึกษานี้ มีค่าเฉลี่ยค่อนข้างสูง (18.5%) ซึ่งสูงกว่าค่าเฉลี่ยของคนไทยทั้งประเทศประมาณ 3 เท่าตัว เมื่อเปรียบเทียบจากการสำรวจสุขภาพประชาชนไทยโดยการตรวจร่างกาย ครั้งที่ 5 ซึ่งพบเพียง 5–7% สำหรับโรคที่ manifest แล้ว (Thinkhamrop et al., 2022) ข้อมูลจากทั่วโลกซึ่งรายงานโดย World Health Organization (WHO) ระบุว่า โรคหัวใจและหลอดเลือด หรือ CVD เป็นสาเหตุการเสียชีวิตอันดับ 1 ของโลก หรือ ประมาณ 17.9 ล้านคนต่อปี (คิดเป็น 32% ของการเสียชีวิตทั้งหมด) ขณะที่ข้อมูลจากองค์กร Global Burden of Disease 2019 ยืนยันว่าภาระโรคยังเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง (Institute for Health Metrics and Evaluation, 2020) สำหรับประเทศไทย รายงานของ กรมควบคุมโรค เมื่อปี พ.ศ. 2565 ระบุว่า CVD เป็นสาเหตุการเสียชีวิตอันดับที่ 2 รองจากโรคมะเร็ง ซึ่งคิดเป็น 24–26% ของการเสียชีวิตทั้งหมด (Department of Disease Control, 2023)

เนื่องจาก ผลการประเมินความเสี่ยงของโรค CVD ของกลุ่มตัวอย่างในสามเขตตำบลของจังหวัดสมุทรปราการ มีเพียง 130 ราย และส่วนใหญ่กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้สูงอายุ ความชุกของโรคที่พบจึงค่อนข้างแตกต่างจากการศึกษาของ Kongbunkiate et al. (2015) อย่างไรก็ตาม เมื่อเปรียบเทียบในด้านของปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรค CVD ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ Kim et al. (2012) ที่รายงานว่า ความดันโลหิตสูง เบาหวาน ไขมันในเลือดสูง ประวัติโรคหลอดเลือดสมอง และการสูบบุหรี่ ส่งผลให้ประชาชนที่เมือง Melbourne ออสเตรเลีย เป็นโรคหัวใจและหลอดเลือดเพิ่มสูงขึ้น การพบว่ากลุ่มตัวอย่างในสามเขตชุมชนของจังหวัดสมุทรปราการมีความชุกของผู้ที่สงสัยเป็นเบาหวาน มีภาวะความดันโลหิตสูง และเสี่ยงต่อโรคหัวใจหรือหลอดเลือดที่ระดับค่อนข้างสูงกว่าเขตพื้นที่อื่น ๆ จึงสะท้อนถึงสภาวะของคนสูงวัยในชุมชนแห่งนี้ที่ควรได้รับการดูแลสุขภาพอย่างจริงจังและสม่ำเสมอจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้ สาเหตุสำคัญของการเกิดโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง มากกว่าหนึ่งรายการ มักเกิดจากพฤติกรรมการใช้ชีวิตที่ชักนำให้เกิดภาวะอ้วน ผลการศึกษาของ Blüher M. (2025) แสดงให้เห็นว่า ภาวะน้ำหนักเกิน และโรคอ้วนลงพุงกลายเป็นปัจจัยเสี่ยงหลักที่กระตุ้นให้เกิดโรคอื่นๆ ตามมา ได้แก่ โรคเบาหวานชนิดที่ 2 โรคความดันโลหิตสูง โรคหัวใจและหลอดเลือด ภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ และโรคเมตาบอลิกอื่น ๆ ซึ่งเป็นปัญหาระดับต้นๆ ของวัยทำงานและกลุ่มผู้สูงอายุ

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการสร้างความร่วมมือระหว่างหน่วยงานภาครัฐกับมหาวิทยาลัยในพื้นที่ใกล้เคียง เพื่อนำผลการตรวจคัดกรองโรคเข้าสู่ระบบสารสนเทศผู้สูงอายุตามเขตสุขภาพภายใต้ความรับผิดชอบขององค์กร
2. สนับสนุนให้โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพประจำตำบล (รพสต.) หรือองค์กรบริหารส่วนท้องถิ่น (อบต.) มีการดูแลสุขภาพแบบต่อเนื่อง โดยขอความร่วมมือจากทีมสหสาขาวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง

3. ผู้กำหนดนโยบายควรรณรงค์พฤติกรรม การดำเนินชีวิตของกลุ่มเสี่ยง เพื่อจัดการภาระทางเศรษฐกิจและสังคมที่กำลังเพิ่มขึ้นจากโรคเรื้อรัง เช่น การเพิ่มโครงการคัดกรองโรคหัวใจและหลอดเลือด เพื่อให้ทันต่อการวินิจฉัย และจัดหาการรักษาที่เหมาะสมให้กับผู้ป่วยต่อไป

4. ส่งเสริมให้บุคลากรการแพทย์สามารถเข้าถึงผู้ป่วยจำนวนมากที่ดำเนินโรคอย่างช้าๆ โดยไม่รู้ตัว หรือผู้ป่วยติดเตียงที่ไม่สะดวกต่อการเดินทางมาโรงพยาบาล ให้ได้รับการคัดกรองโครงการคัดกรองโรค จากกรมควบคุมโรค เพื่อค้นหาผู้ที่มีความเสี่ยงสูง (Pre-NCDs) ก่อนที่โรคจะพัฒนาจนเกิดภาวะแทรกซ้อนรุนแรง

เอกสารอ้างอิง

กองโรคไม่ติดต่อ กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. รายงานสถานการณ์โรค NCDs เบาหวาน ความดันโลหิตสูง และปัจจัยเสี่ยงที่เกี่ยวข้อง พ.ศ. 2562. นนทบุรี: กองโรคไม่ติดต่อ กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข; 2563.

คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล. (2558). *Thai CV risk score: แบบประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดในคนไทย*. สืบค้นจาก

<https://www.rama.mahidol.ac.th/cvmc/th/thaicv>

สมาคมความดันโลหิตสูงแห่งประเทศไทย. (2564). แนวทางเวชปฏิบัติสำหรับการรักษาโรคความดันโลหิตสูงในประเทศไทย พ.ศ. 2562: บทสรุปสำหรับผู้บริหาร. *Journal of the Medical Association of Thailand*, 104(10), 1729–1738.

สมาคมโรคไตแห่งประเทศไทย. (2565). *ข้อแนะนำเวชปฏิบัติสำหรับการดูแลผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังก่อนการบำบัดทดแทนไต พ.ศ. 2565* (ฉบับปรับปรุง). กรุงเทพฯ: ศรีเมืองการพิมพ์.

สมาคมโรคเบาหวานแห่งประเทศไทย. (2566). แนวทางเวชปฏิบัติสำหรับโรคเบาหวาน 2566. พิมพ์ครั้งที่ 1. บริษัท ศรีเมืองการพิมพ์ จำกัด.

Aekplakorn, W., Satheanoppakao, W., Putwatana, P., Taneepanichskul, S., Kessomboon, P., & Chariyalertsak, S. (2022). *National health examination survey VI, 2019–2020*. Health Systems Research Institute.

Blüher M. An overview of obesity-related complications: The epidemiological evidence linking body weight and other markers of obesity to adverse health outcomes. *Diabetes Obes Metab*. 2025;27(Suppl 2):3-19. doi:10.1111/dom.16263.

Bello, A. K., Levin, A., Lunney, M., Osman, M. A., Ye, F., & Ashuntantang, G. (2022). Global kidney health atlas: CKD burden and disparities across the world. *Kidney International Supplements*, 12(1), 7–20. <https://doi.org/10.1016/j.kisu.2021.12.003>

Institute for Health Metrics and Evaluation. (2020). *Global burden of disease study 2019 (GBD 2019) results*. <https://vizhub.healthdata.org/gbd-results/>

- Kim, J., Gall, S. L., Dewey, H. M., Macdonell, R. A. L., Sturm, J. W., & Thrift, A. G. (2012). Baseline smoking status and the long-term risk of death or nonfatal vascular event in people with stroke: A 10-year survival analysis. *Stroke*, 43(12), 3173–3178.
- Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) CKD Work Group. (2020). KDIGO 2020 clinical practice guideline for the evaluation and management of chronic kidney disease. *Kidney International*, 98(1S), S1–S115.
- Kongbunkiat, K., Kasemsap, N., Thepsuthammarat, K., Tiamkao, S., & Sawanyawisuth, K. (2015). National data on stroke outcomes in Thailand. *Journal of Clinical Neuroscience*, 22, 493–97.
- Ministry of Public Health. (2018). *Twenty-year national strategic plan for public health. Office of the Permanent Secretary*. https://spd.moph.go.th/wp-content/uploads/2022/09/strategymoph61_v10.pdf
- National Statistical Office. (2021). *The 2021 survey of the older persons in Thailand. Ministry of Social Development and Human Security*. https://www.dop.go.th/download/knowledge/th1687612748-2406_0.pdf
- Rajavithi Hospital. (2017). *CKD update*. https://www.rajavithi.go.th/rj/wp-content/uploads/2017/05/3.CKD_Update.pdf
- Saranrat, A., Praditpornsilpa, K., Eiam-Ong, S., Tiranathanagul, K., Lumpaopong, A., & Vareesangthip, K. (2022). Prevalence of chronic kidney disease in Thailand: Results from the National Health Examination Survey V, 2013–2014. *Nephrology*, 27(3), 241–249.
- Suwanno, J., Angkoon, K., & Rajborirug, K. (2018). Cardiovascular risk factors in young adult patients with acute ischemic stroke. *Journal of the Thai Stroke Society*, 17(2), 5–16.
- Thai NCD Network. (n.d.). *National health examination survey V (NHES V)*. http://www.thaincd.com/document/file/info/non-communicable-disease/การสำรวจสุขภาพประเทศไทย_ครั้งที่_5_NHES_5.pdf
- Thinkhamrop, B., Thakkestian, A., & Chottanapund, S. (2022). Prevalence of cardiovascular disease and risk factors in Thailand: Results from the National Health Examination Survey V. *Journal of the Medical Association of Thailand*, 105(3), 245–253.

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อค่าพารามิเตอร์ทางโลหิตวิทยาและกรดมิวโคนิกในปัสสาวะของประชากร
ที่อาศัยอยู่ในหมู่ 2, 9 และ 10 ตำบลศรีษะจรเข้ น้อย อำเภอบางเสาธง จังหวัดสมุทรปราการ
ในปี พ.ศ. 2565-2567

Factor Influencing the Hematological Parameters and Urine t,t-Muconic Acid
among Population Live in Village no.2, 9 and 10 Sisa Chorakhe Noi Sub-
district, Bang Sao Thong District, Samut Prakan during Year 2565-2567 B.E.

กรวิภา วิภักย์นภากุล*, พิชญา วงศ์สุรินทร์, ศศิธร บุญรอด, ชลธิมา นาคดี, พิมพ์ชนก คำไธสง,

ภัทรภณ ยิตติพิณิจ, ปุณชญา คุ่มวงศ์

คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

*Email : kornwipa55@yahoo.com

Abstract

This research aims to assess environmental benzene exposure by measuring the levels of urinary trans,trans-muconic acid (t,t-MA) and complete blood count (CBC), as well as the factors influencing these values, among the population residing in Villages No. 2, 9, and 10 of Sisa Chorakhe Noi Subdistrict, Bang Sao Thong District, Samut Prakan Province. The sample group consisted of 229 individuals who participated in health check-ups with the Faculty of Medical Technology between 2022 and 2024. Data were collected using questionnaires and laboratory test results. The results revealed that the average values of t,t-MA and CBC, the number of abnormal t,t-MA results, and the prevalence of anemia showed no statistically significant differences across the years. Factors including age, sex, body mass index (BMI), alcohol consumption, smoking, dietary habits, residential location, work behaviors, and daily chemical exposure were not associated with t,t-MA levels. However, it was found that individuals who burned grass or inhaled smoke 2-3 days prior to the examination had a 2.5 times higher risk of having t,t-MA levels exceeding the standard limit. Furthermore, individuals with abnormal t,t-MA levels were approximately 1.9 times more likely to have abnormal MCH and RDW values compared to normal individuals. Additionally, t,t-MA levels were found to have a statistically significant negative correlation with WBC and Eosinophil counts. Therefore, it is recommended that this population undergo annual CBC and t,t-MA screenings to monitor for anemia and hematological abnormalities, along with providing education to reduce the risks associated with environmental benzene exposure.

Keywords : trans,trans-muconic acid (t,t-MA), complete blood count (CBC), benzene

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินการได้รับสัมผัสเบนซีนจากสิ่งแวดล้อมโดยการตรวจวัดระดับ trans,trans-muconic acid (t,t-MA) ในปัสสาวะและค่าความสมบูรณ์ของเม็ดเลือด (CBC) รวมถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อค่าดังกล่าวในกลุ่มประชากรที่อาศัยอยู่ในหมู่ 2, 9 และ 10 ตำบลศีรษะจรเข้น้อย อำเภอบางเสาธง จังหวัดสมุทรปราการ กลุ่มตัวอย่างคือประชากรที่เข้ารับการตรวจสุขภาพกับคณะเทคนิคการแพทย์ ระหว่างปี พ.ศ. 2565-2567 จำนวน 229 คน เก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามและผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ ผลการวิจัยพบว่าค่าเฉลี่ยของ t,t-MA และ CBC จำนวนผลที่ผิดปกติของ t,t-MA และภาวะโลหิตจางในแต่ละปีไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ปัจจัยด้านอายุ เพศ ดัชนีมวลกาย การดื่มสุรา การสูบบุหรี่ การบริโภคอาหาร แหล่งที่อยู่อาศัย พฤติกรรมการทำงานและการสัมผัสสารเคมี ไม่มีความสัมพันธ์กับระดับ t,t-MA อย่างไรก็ตามพบว่าผู้ที่จุดไฟเผาหญ้าหรือสูดดมควันไฟก่อนมาตรวจ 2-3 วัน มีความเสี่ยงที่จะมีค่า t,t-MA สูงเกินเกณฑ์ถึง 2.5 เท่า และคนที่มีความผิดปกติ จะมีโอกาสที่ค่า MCH และ RDW ผิดปกติประมาณ 1.9 เท่าของคนปกติ และพบว่าค่า t,t-MA มีความสัมพันธ์เชิงลบกับค่า WBC และ Eosinophil อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นจึงแนะนำให้มีการตรวจ CBC และ t,t-MA เป็นประจำทุกปีในกลุ่มตัวอย่างนี้ เพื่อเฝ้าระวังภาวะโลหิตจางและความผิดปกติทางระบบโลหิต รวมถึงให้ความรู้เพื่อลดความเสี่ยงจากการสัมผัสสารเบนซีนในสิ่งแวดล้อม

คำสำคัญ: trans,trans-muconic acid (t,t-MA), ค่าความสมบูรณ์ของเม็ดเลือด (CBC), สารเบนซีน

บทนำ

สารเบนซีน (Benzene) เป็นสารประกอบอินทรีย์ระเหยง่ายและมีคุณสมบัติเป็นตัวทำละลายที่ดีมาก จึงมีการนำเบนซีนมาใช้อย่างกว้างขวางในอุตสาหกรรม เช่น การผลิตสี หมึกพิมพ์ สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืชและการผลิตสารเคมีอื่นๆ นอกจากนี้เบนซีนยังสามารถพบได้จากควันบุหรี่ ควันไฟ การเผาไหม้เชื้อเพลิงของยานพาหนะมลพิษจากโรงงานอุตสาหกรรม รวมทั้งผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในครัวเรือน เช่น สารทำความสะอาด สี และน้ำมันเคลือบไม้ เป็นต้น ประชาชนสามารถได้รับสารเบนซีนโดยตรงจากการทำงานหรือจากสิ่งแวดล้อม เช่น แหล่งน้ำและอากาศ โดยการหายใจ การกินหรือการสัมผัส เมื่อร่างกายได้รับสารเบนซีนแม้ในปริมาณน้อยแต่ต่อเนื่อง ทำให้เกิดการสะสมและส่งผลกระทบต่อร่างกายเพราะเบนซีนจัดเป็นสารก่อมะเร็งที่เพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็งเม็ดเลือดขาว หากได้รับสัมผัสในระยะยาวมีผลกระทบต่อระบบโลหิตโดยกีดการทำงานของไขกระดูกและการสร้างเม็ดเลือด ทำให้เกิดภาวะโลหิตจางและการทำงานของระบบภูมิคุ้มกันลดลง (ฉาน ปัทมะ พลย และอนามัย เทศกะทิก, 2566) เมื่อได้รับเบนซีนเข้าสู่ร่างกาย เบนซีนจะถูกเมแทบอลิซึมที่ตับและขับออกทางปัสสาวะในรูปของ trans,trans-muconic acid (t,t-MA) โดยใช้เวลาประมาณ 5-13 ชั่วโมง (ค่าครึ่งชีวิต) จึงจะถูกขับออกทางปัสสาวะ ซึ่งใช้เป็นตัวบ่งชี้ทางชีวภาพสำหรับประเมินการสัมผัสสารเบนซีนจากสิ่งแวดล้อมได้ โดยใช้ค่ามาตรฐานตามเกณฑ์องค์กรสมาคมนักสุขศาสตร์อุตสาหกรรมภาครัฐแห่งอเมริกา (American Conference of Governmental Industrial Hygienists ; ACGIH) สำหรับผู้สัมผัสสารเบนซีนแบบต่อเนื่องไม่ตั้งใจหรือโดยอาชีพ ควรมีค่าน้อยกว่า 0.5 mg/g creatinine และผลกระทบต่อสุขภาพที่ควรเฝ้าติดตามคือค่าพารามิเตอร์ทางโลหิตวิทยาหรือค่าความสมบูรณ์ของเม็ดเลือด (complete blood count หรือ CBC) ซึ่ง ได้แก่ เม็ดเลือดแดง (Red Blood Cell; RBC), เม็ดเลือดขาว (White Blood Cell; WBC), เกล็ดเลือด (Platelet; PLT), ฮีโมโกลบิน (Hemoglobin; HB), ฮีมาโตคริต (Hematocrit; HCT), ปริมาตรของเม็ด

เลือดแดงโดยเฉลี่ย (Mean Corpuscular Volume; MCV), ฮีโมโกลบินในเม็ดเลือดแดงโดยเฉลี่ย (Mean Corpuscular Hemoglobin; MCH), ความเข้มข้นของฮีโมโกลบินในเม็ดเลือดแดงเฉลี่ย (Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration; MCHC) และความกว้างของการกระจายขนาดเม็ดเลือดแดง (Red Cell Distribution Width; RDW) เพื่อติดตามการเกิดภาวะโลหิตจางหรือความผิดปกติที่อาจเกิดขึ้นในระบบโลหิต นอกจากนี้ปัจจัยต่างๆ เช่น ปัจจัยส่วนบุคคล พฤติกรรมการบริโภค พฤติกรรมการทำงานและการสัมผัสสารเคมีในชีวิตประจำวัน อาจมีผลต่อค่าพารามิเตอร์ทางโลหิตวิทยา และระดับ t,t-MA ได้ (Polyong & Thetkatuek, 2022; Chaiklieng et al., 2019)

คณะเทคนิคการแพทย์ร่วมกับบริษัทเชื้อเพลิงการบินกรุงเทพ จำกัด (มหาชน) สาขาสุวรรณภูมิ ได้จัดทำโครงการตรวจสุขภาพฟรีเป็นประจำทุกปีให้แก่คนในชุมชนหมู่ 2, 9 และ 10 ตำบลศิระชะจรเข้ชั้นน้อย จังหวัดสมุทรปราการ ซึ่งเป็นพื้นที่ที่ตั้งอยู่ใกล้แหล่งอุตสาหกรรมและคลังเก็บน้ำมัน ทำให้บริเวณดังกล่าวอาจมีระดับสารเบนซินปนเปื้อนในบรรยากาศสูงกว่าพื้นที่ทั่วไป รวมถึงมีปัจจัยเสี่ยงจากการจราจรที่หนาแน่น หากประชากรในพื้นที่ได้รับสารเบนซินเข้าสู่ร่างกายในระดับสูงแบบเฉียบพลัน อาจทำให้เกิดอาการวิงเวียนและระคายเคืองทางเดินหายใจ แต่หากได้รับสัมผัสอย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลานาน (เรื้อรัง) จะส่งผลกระทบต่อโดยตรงต่อไขกระดูก ทำให้จำนวนเม็ดเลือดขาวลดลงอย่างค่อยเป็นค่อยไป และส่งผลเสียต่อสุขภาพในระยะยาว ทำให้ประชากรมีความเสี่ยงในการรับสัมผัสเบนซินจากสิ่งแวดล้อม จึงมีการประเมินการได้รับสัมผัสสารเบนซินโดยวัดระดับ t,t-MA ในปัสสาวะและประเมินภาวะโลหิตจางโดยดูจากผลตรวจ CBC และการสัมภาษณ์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการสัมผัสเบนซิน ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อค่าพารามิเตอร์ทางโลหิตวิทยาและระดับ t,t-MA ในปัสสาวะจากกลุ่มตัวอย่างที่อาศัยในหมู่ 2, 9 และ 10 ตำบลศิระชะจรเข้ชั้นน้อย โดยใช้ข้อมูลการสัมภาษณ์และผลการตรวจสุขภาพของประชาชนที่เข้าร่วมโครงการตรวจประเมินภาวะสุขภาพกับคณะเทคนิคการแพทย์ ในปี พ.ศ. 2565-2567 เพื่อเฝ้าระวังและติดตามภาวะโลหิตจางและประเมินการได้รับสัมผัสสารเบนซิน รวมถึงศึกษาปัจจัยเสี่ยงที่มีความสัมพันธ์กับความผิดปกติของค่า CBC และ t,t-MA เพื่อนำไปสู่การวางแผนป้องกันและดูแลสุขภาพของคนในชุมชนได้อย่างเหมาะสม

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อติดตามค่า t,t-MA ในปัสสาวะ และวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ทางโลหิตวิทยา (CBC) เพื่อประเมินการได้รับสัมผัสสารเบนซินและภาวะโลหิตจางของกลุ่มตัวอย่าง
2. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระดับค่า t,t-MA ในปัสสาวะ กับค่า CBC
3. เพื่อศึกษาปัจจัยต่างๆ ที่มีอิทธิพลต่อค่า t,t-MA และ CBC ได้แก่ ปัจจัยส่วนบุคคล (เพศ อายุ BMI) ปัจจัยด้านพฤติกรรมการใช้ชีวิตและการบริโภค (สูบบุหรี่ ดื่มสุรา อาหารปิ้งย่าง อาหารผสมสารกันบูด sorbic acid) ปัจจัยด้านแหล่งที่อยู่อาศัย ปัจจัยด้านพฤติกรรมการทำงานและการสัมผัสสารเคมี พฤติกรรมที่ปฏิบัติก่อนมาตรวจสุขภาพ 2-3 วัน

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาเชิงสำรวจแบบภาคตัดขวาง (Cross-sectional survey study)

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง: ประชากรที่เข้าร่วมโครงการตรวจประเมินภาวะสุขภาพกับคณะเทคนิคการแพทย์ ในปี พ.ศ. 2565-2567 และอาศัยอยู่ในหมู่ 2, 9 และ 10 ต.ศรีษะจรเข้ น้อย อ.บางเสาธง จ.สมุทรปราการ โดยเลือกเก็บข้อมูลเฉพาะรายที่มีผลการตรวจครบทั้งค่า t,t-MA และ CBC โดยไม่เปิดเผยชื่อและข้อมูลส่วนบุคคล จำนวน 229 คน

2. การพิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่าง การศึกษาในครั้งนี้ผ่านการพิจารณาและได้รับรองการวิจัยจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ของมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ เลขที่ HCU-EC1548/2567

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย: ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

3.1 ข้อมูลจากแบบสอบถาม ได้แก่ ข้อมูลสุขภาพ และข้อมูลส่วนบุคคล (เพศ อายุ BMI) ปัจจัยด้านพฤติกรรมการใช้ชีวิตและการบริโภค (สูบบุหรี่ ดื่มสุรา อาหารปิ้งย่าง อาหารผสมสารกันบูด sorbic acid) ปัจจัยด้านแหล่งที่อยู่อาศัย ปัจจัยด้านพฤติกรรมการทำงานและการสัมผัสสารเคมี พฤติกรรมที่ปฏิบัติก่อนมาตรวจสุขภาพ 2-3 วัน

3.2 ข้อมูลผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ ได้แก่ ค่า t,t-MA ในปัสสาวะ (วิเคราะห์ด้วยเทคนิค High-Performance Liquid Chromatography; HPLC) และ CBC (วิเคราะห์ด้วยเครื่องตรวจวิเคราะห์เม็ดเลือดอัตโนมัติ; Automated hematology analyzer)

4. การวิเคราะห์ข้อมูล: ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS version 24 โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

4.1. วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปด้วยสถิติเชิงพรรณนา (ความถี่, ร้อยละ, ค่าเฉลี่ย, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

4.2. การวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของผลตรวจในแต่ละปี ด้วยสถิติ Kruskal-Wallis

4.3. เปรียบเทียบสัดส่วนความผิดปกติของผลตรวจในแต่ละปี ด้วยสถิติ chi-square

4.4. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อระดับ t,t-MA และค่า CBC ที่ผิดปกติ ด้วย chi-square และ Odds Ratio (OR)

4.5. การวิเคราะห์ค่าความสัมพันธ์ (correlation analysis) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่า t,t-MA และ CBC

4.6. การวิเคราะห์ค่าความสัมพันธ์ระหว่างภาวะโลหิตจาง และผล t,t-MA ที่ผิดปกติ ด้วยสถิติ chi-square

ผลการวิจัย

จากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 229 คน ลักษณะข้อมูลทั่วไปมีดังนี้ คือ ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง 127 คน (ร้อยละ 55.5) และเพศชาย 102 คน (ร้อยละ 44.5) อายุน้อยกว่า 60 ปี มีจำนวน 119 คน (ร้อยละ 51.9) และอายุ 60 ปีขึ้นไป 110 คน (ร้อยละ 48.1) ค่าดัชนีมวลกาย (BMI) ส่วนใหญ่จัดอยู่ภาวะอ้วน (ร้อยละ 55.5) รองลงมาคือน้ำหนักปกติ (ร้อยละ 28.8) น้ำหนักเกินเกณฑ์ (ร้อยละ 9.6) และน้ำหนักน้อยกว่าเกณฑ์ (ร้อยละ 6.1) ระดับการศึกษาส่วนใหญ่จบระดับประถมศึกษา (ร้อยละ 49.8) ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรกรรม (ร้อยละ 24.9) รองลงมาคือธุรกิจส่วนตัว (ร้อยละ 18.8)

1. ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของ CBC และ t,t-MA และสัดส่วนที่ผิดปกติในแต่ละปี ตั้งแต่ พ.ศ. 2565-2567 จากการศึกษาพบว่าค่าเฉลี่ยของ CBC และ t,t-MA ทั้ง 3 ปีไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} > 0.05$) แสดงดังตารางที่ 1 ผลการศึกษาการเปรียบเทียบสัดส่วนจำนวนผิดปกติของแต่ละรายการในแต่ละปี ตั้งแต่ พ.ศ. 2565-2567 โดยใช้สถิติ ไคสแควร์ (Chi-square) พบว่า monocyte และ basophil มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} < 0.05$) แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 1 ค่า mean $\pm$ SD และผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของค่า CBC และ t,t-MA ในปีสภาวะ ในปี พ.ศ. 2565-2567

รายการตรวจ	ปี 2565 (72 คน)	ปี 2566 (79 คน)	ปี 2567 (78 คน)	Kruskal-Wallis H ($p\text{-value}$)
Mean $\pm$ SD				
ความสมบูรณ์ของเม็ดเลือด (CBC)				
WBC	6,878 $\pm$ 2,177.44	7,034 $\pm$ 2,752.37	7,475 $\pm$ 5,572.61	0.864
RBC	4.86 $\pm$ 0.65	4.86 $\pm$ 0.57	4.94 $\pm$ 0.67	0.815
HB	13.1 $\pm$ 1.51	13.3 $\pm$ 1.69	13.5 $\pm$ 1.62	0.342
HCT	40.8 $\pm$ 4.16	41.1 $\pm$ 4.28	41.9 $\pm$ 4.80	0.468
MCV	84.6 $\pm$ 8.56	85.1 $\pm$ 7.75	85.5 $\pm$ 7.39	0.936
MCH	27.2 $\pm$ 3.09	27.6 $\pm$ 3.14	27.6 $\pm$ 2.88	0.698
MCHC	32.1 $\pm$ 1.03	32.4 $\pm$ 1.27	32.2 $\pm$ 1.21	0.363
RDW	13.9 $\pm$ 1.61	13.8 $\pm$ 1.87	13.9 $\pm$ 1.68	0.635
Platelet	266,292 $\pm$ 126,944.86	247,114 $\pm$ 80,364.87	261,795 $\pm$ 114,639.17	0.465
Neutrophil	52 $\pm$ 9.99	53 $\pm$ 9.84	54 $\pm$ 10.12	0.494
Lymphocyte	38 $\pm$ 8.48	36 $\pm$ 8.71	37 $\pm$ 9.32	0.488
Monocyte	5 $\pm$ 1.29	6 $\pm$ 1.74	5 $\pm$ 1.06	0.053
Eosinophil	5 $\pm$ 4.49	5 $\pm$ 6.67	4 $\pm$ 3.14	0.188
Basophil	1 $\pm$ 0.47	1 $\pm$ 0.53	1 $\pm$ 0.48	0.087
สารเบนซีนในปัสสาวะ				
t,t-MA	0.60 $\pm$ 0.62	0.47 $\pm$ 0.40	0.56 $\pm$ 0.49	0.656

ตารางที่ 2 ผลการศึกษาการเปรียบเทียบจำนวนและร้อยละของผลการตรวจแต่ละรายการ ในปี พ.ศ. 2565-2567

รายการตรวจ	ปี 2565		ปี 2566		ปี 2567		Chi-square (p-value)
	(72 คน)		(79 คน)		(78 คน)		
	ผิดปกติ	ปกติ	ผิดปกติ	ปกติ	ผิดปกติ	ปกติ	
	จำนวนคน	จำนวนคน	จำนวนคน	จำนวนคน	จำนวนคน	จำนวนคน	
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	
ความสมบูรณ์ของเม็ดเลือด (CBC)							
WBC	14 (19.4)	58 (80.6)	9 (11.4)	70 (88.6)	13 (16.7)	65 (83.3)	0.382
RBC	16 (22.2)	56 (77.8)	15 (19.0)	64 (81.0)	21 (26.9)	57 (73.1)	0.302
HB	26 (36.1)	46 (63.9)	15 (19.0)	64 (81.0)	19 (24.4)	59 (75.6)	0.052
HCT	3 (4.2)	69 (95.8)	9 (11.4)	70 (88.6)	10 (12.8)	68 (87.2)	0.159
MCV	20 (27.8)	52 (72.2)	20 (25.3)	59 (74.7)	18 (23.1)	60 (76.9)	0.804
MCH	23 (31.9)	49 (68.1)	21 (26.6)	58 (73.4)	27 (34.6)	51 65.4)	0.541
MCHC	22 (30.6)	50 (69.4)	20 (25.3)	59 (74.7)	23 (29.5)	55 (70.5)	0.748
RDW	23 (31.9)	49 (68.1)	22 (27.8)	57 (72.2)	24 (30.8)	54 (69.2)	0.851
Platelet	1 (1.4)	71 (98.6)	2 (2.5)	77 (97.5)	3 (3.8)	75 (96.2)	0.641
Neutrophil	5 (6.9)	67 (93.1)	4 (5.1)	75 (94.9)	9 (11.5)	69 (88.5)	0.302
Lymphocyte	14 (19.4)	58 (80.6)	12 (15.2)	67 (84.8)	12 (15.4)	66 (84.6)	0.734
Monocyte	19 (26.4)	53 (73.6)	31 (39.2)	48 (60.8)	11 (14.1)	67 (85.9)	0.002*
Eosinophil	13 (18.1)	59 (81.9)	17 (21.5)	62 (78.5)	9 (11.5)	69 (88.5)	0.241
Basophil	0 (0.0)	72 (100.0)	4 (5.1)	75 (94.9)	0 (0.0)	78 (100.0)	0.021*
โลหิตจาง	14 (19.4)	58 (80.6)	13 (16.5)	66 (83.5)	12 (15.4)	66 (84.6)	0.793
สารเบนซีนในปัสสาวะ							
t,t-MA	26 (36.1)	46 (63.9)	31 (39.3)	48 (60.8)	32 (41.0)	46 (59.0)	0.824

2. ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆกับค่า t,t-MA ด้วยสถิติ Chi-square ปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ และ BMI กับค่า t,t-MA ในปัสสาวะ ไม่พบความสัมพันธ์กัน (p-value > 0.05) ปัจจัยด้านพฤติกรรม การใช้ชีวิตทั้งการสูบบุหรี่และการดื่มสุรามีความสัมพันธ์กับค่า t,t-MA ปัจจัยด้านพฤติกรรมการบริโภค ได้แก่ การกินอาหารปิ้งย่าง เช่น หมูกระทะ เนื้อสัตว์รมควัน และการกินเบเกอรี่ น้ำผลไม้ แยมหรือเครื่องดื่มที่ผสมสารกันบูด sorbic acid ไม่มีความสัมพันธ์กับค่า t,t-MA ปัจจัยด้านที่อยู่อาศัย ได้แก่ ที่อยู่อาศัยที่อยู่ใกล้ปั๊มน้ำมัน คลังน้ำมัน อยู่ช่อมรถ และโรงงานอุตสาหกรรมในระยะไม่เกิน 2 กิโลเมตร ไม่มีความสัมพันธ์กับค่า t,t-MA ปัจจัยด้านพฤติกรรมการสัมผัสสารเคมีในการทำงานหรือในชีวิตประจำวัน ได้แก่ น้ำมันเครื่อง น้ำมันรถยนต์ น้ำมันก๊าด ทินเนอร์ แลคเกอร์ กาว สารเคมีกำจัดศัตรูพืช เครื่องถ่ายเอกสาร น้ำยาทำความสะอาดต่างๆ เช่น น้ำยาล้างห้องน้ำ ไม่มีความสัมพันธ์กับค่า t,t-MA ปัจจัยด้านพฤติกรรมในการทำงาน ได้แก่ การสวมหน้ากากอนามัยขณะทำงาน การล้างมือก่อนรับประทานอาหาร/ดื่มน้ำทุกครั้ง มีสถานที่รับประทานอาหารเช้าที่เป็นสัดส่วน ไม่มีความสัมพันธ์กับค่า t,t-MA ปัจจัยด้านพฤติกรรมที่ปฏิบัติก่อนมาตรวจสุขภาพ 2-3 วัน ได้แก่ การสูบบุหรี่ก่อนตรวจ การจุดเผาหญ้าหรือสุมตมควันไฟจากการเผาหญ้า การสัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชหรือสารเคมีทางการเกษตร การสัมผัสน้ำมันเครื่องหรือน้ำมันรถยนต์ ทินเนอร์ กาว สี

ที่บ้าน สีย้อมผ้า ผลการศึกษาพบว่ามีการจืดเฝ้าหรือสูดมควันไฟจากการเผาหญ้าที่มีความสัมพันธ์กับค่า t,t-MA อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} < 0.05$) ค่า $OR = 2.5$ (95%CI 1.289 - 4.824) บ่งชี้ว่าพฤติกรรมจืดเฝ้าหญ้าหรือสูดมควันไฟจากการเผาหญ้าภายใน 2-3 วัน ก่อนมาตรวจสุขภาพมีความเสี่ยงที่ทำให้ค่า t,t-MA สูงเกินเกณฑ์ เป็น 2.5 เท่าของผู้ที่ไม่มีพฤติกรรมดังกล่าว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3. ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆกับค่า CBC ด้วยสถิติ Chi-square ปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ และ BMI พบว่าค่า RBC Hb MCHC และ RDW มีความสัมพันธ์กับเพศ และค่า MCH มีความสัมพันธ์กับอายุ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเพศชายมีแนวโน้มที่จะมีค่า RBC Hb MCHC และ RDW ผิดปกติ น้อยกว่าเพศหญิงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($OR = 0.416$, 95%CI 0.229-0.758) และบุคคลที่มีอายุน้อยกว่า 60 ปีมีความเสี่ยงที่จะมีค่า MCH ผิดปกติประมาณ 1.9 เท่า ของบุคคลที่มีอายุมากกว่าหรือเท่ากับ 60 ปี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($OR = 1.9$, 95%CI 1.092-3.452) ในขณะที่ปัจจัยด้านพฤติกรรมการใช้ชีวิต ได้แก่ การสูบบุหรี่ ดื่มสุรา พฤติกรรมการบริโภค ได้แก่ การกินอาหารปิ้งย่าง เช่น หมูกระทะ เนื้อสัตว์รมควันและการกินเบเกอรี่ น้ำผลไม้ แยมหรือเครื่องดื่มที่ผสมสารกันบูด sorbic acid ปัจจัยด้านที่อยู่อาศัย ปัจจัยด้านพฤติกรรมการสัมผัสสารเคมีในการทำงานหรือในชีวิตประจำวัน รวมทั้งปัจจัยด้านพฤติกรรมที่ปฏิบัติภายใน 2-3 วัน ก่อนมาตรวจสุขภาพ ไม่พบความสัมพันธ์กับค่า CBC

ปัจจัยด้านพฤติกรรมในการทำงาน พบว่าพฤติกรรมการล้างมือมีความสัมพันธ์กับค่า WBC อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} < 0.05$) และเป็นปัจจัยช่วยลดความเสี่ยงของการเกิดค่า WBC ผิดปกติ ($OR = 0.357$, 95%CI 0.141-0.903) พฤติกรรมการสวมหน้ากากอนามัยขณะทำงานมีความสัมพันธ์กับค่า HCT และ MCHC อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} < 0.05$) และเป็นปัจจัยป้องกันการเกิดค่า HCT ผิดปกติ ($OR = 0.316$, 95%CI 0.128-0.778) และ MCHC ผิดปกติ ($OR = 0.536$, 95%CI 0.294-0.977)

4. ผลการศึกษาความสัมพันธ์ (correlation) ระหว่าง CBC และ t,t-MA ด้วย Pearson correlation ผลการศึกษาพบว่า ค่า t,t-MA มีความสัมพันธ์เชิงลบกับค่า WBC ($r = -0.130$) และ Eosinophil ($r = -0.160$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} < 0.05$) ซึ่งจัดว่ามีความสัมพันธ์ในระดับต่ำ ในขณะที่ค่าพารามิเตอร์อื่นๆ ไม่พบความสัมพันธ์กับค่า t,t-MA

5. ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง CBC และ t,t-MA ด้วยสถิติ Chi-square ผลการศึกษาพบว่าค่า MCH และ RDW มีความสัมพันธ์กับค่า t,t-MA อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} < 0.05$) และจากการวิเคราะห์สถิติ Odds Ratio พบว่าบุคคลที่มีค่า t,t-MA ผิดปกติ จะมีค่า MCH และ RDW ผิดปกติ ประมาณ 1.9 เท่า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($OR = 1.872$, 95%CI 1.059-3.310 และ $OR = 1.855$, 95%CI 1.045-3.292 ตามลำดับ) ในขณะที่ค่าพารามิเตอร์อื่นๆ ไม่มีความสัมพันธ์กับค่า t,t-MA

6. ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างภาวะโลหิตจาง และ t,t-MA ด้วยสถิติ Chi-square ผลการศึกษาพบว่า t,t-MA ไม่มีความสัมพันธ์กับภาวะโลหิตจางอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สรุปผลการศึกษา

การศึกษานี้แสดงให้เห็นว่า ปัจจัยเสี่ยงสำคัญที่ส่งผลต่อระดับสาร t,t-MA ในปัสสาวะที่เกินเกณฑ์มาตรฐาน อย่างมีนัยสำคัญ คือพฤติกรรมการสูดดมควันไฟจากการเผาหญ้าหรือชีวมวลในช่วง 2-3 วันก่อนการตรวจสุขภาพ (OR = 2.5) ในขณะที่ปัจจัยด้านอาชีพ การบริโภค หรือการสัมผัสสารเคมีอื่นๆ ไม่พบความสัมพันธ์ที่ชัดเจน นอกจากนี้ ระดับ t,t-MA ที่ผิดปกติมีความสัมพันธ์เชิงลบกับจำนวนเม็ดเลือดขาว (WBC) และ Eosinophil รวมทั้งเพิ่มความเสี่ยงต่อความผิดปกติของดัชนีเม็ดเลือดแดง (MCH และ RDW) ถึง 1.9 เท่า การที่ค่า RDW สูงขึ้นมักสะท้อนถึงความแปรปรวนของขนาดเม็ดเลือดแดง ซึ่งเป็นสัญญาณเตือนเบื้องต้นของความเครียดในไขกระดูก แม้ในการศึกษานี้จะยังไม่พบความสัมพันธ์กับภาวะโลหิตจางที่ชัดเจน ซึ่งอาจเป็นเพราะระดับการรับสัมผัส (Low-dose exposure) ยังไม่สูงพอที่จะทำให้เกิดภาวะโลหิตจางแบบแสดงอาการ (Overt anemia) อย่างไรก็ตาม แม้ผลการศึกษาจะพบความสัมพันธ์เชิงลบระหว่างค่า t,t-MA กับค่า WBC และ Eosinophil แต่ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) จัดอยู่ในระดับน้อย (-0.130 และ -0.160 ตามลำดับ) ซึ่งอาจบ่งชี้ว่าระดับเบนซีนในสิ่งแวดล้อมที่กลุ่มตัวอย่างได้รับ ยังส่งผลกระทบต่อระบบเม็ดเลือดขาวในระยะเริ่มต้นเท่านั้น

สำหรับปัจจัยที่ส่งผลต่อความสมบูรณ์ของเม็ดเลือด (CBC) พบว่าพฤติกรรมป้องกันส่วนบุคคล ได้แก่ การล้างมือและการสวมหน้ากากอนามัยขณะทำงาน เป็นปัจจัยปกป้อง (Protective factors) ที่ช่วยลดความเสี่ยงของความผิดปกติในค่า WBC, HCT และ MCHC ได้อย่างมีนัยสำคัญ เมื่อพิจารณาแนวโน้มในช่วง 3 ปี (พ.ศ. 2565-2567) พบว่าค่าเฉลี่ยของ CBC และ t,t-MA ในกลุ่มตัวอย่างไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อพิจารณาบริบทของชุมชนหมู่ 2, 9 และ 10 ตำบลศีร์ษะจรเข้ชั้น้อย ซึ่งตั้งอยู่ใกล้คลังน้ำมันและแหล่งอุตสาหกรรม แม้จะมีความเสี่ยงทางสิ่งแวดล้อมสูง แต่ผลการศึกษาพบว่าปัจจัยด้านแหล่งที่อยู่อาศัยกลับไม่มีความสัมพันธ์กับระดับ t,t-MA ชัดเจนเท่ากับพฤติกรรมการจุดเผาหญ้า ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่ามลพิษจากการเผาชีวมวลในระดับชุมชน อาจเป็นปัจจัยเสี่ยงที่ส่งผลกระทบต่อร่างกายแบบเฉียบพลันและรุนแรงกว่ามลพิษจากแหล่งอุตสาหกรรมในบริบทของการศึกษานี้

อภิปรายผลการศึกษา

1. ความสัมพันธ์ระหว่างการรับสัมผัสควันไฟจากการเผาหญ้าและระดับ t,t-MA ในบริบทสิ่งแวดล้อมของชุมชน ผลการศึกษาที่พบว่าพฤติกรรมจุดไฟเผาหญ้าหรือการสูดดมควันไฟจากการเผาหญ้าภายในช่วง 2-3 วันก่อนเข้ารับการตรวจสุขภาพ เป็นปัจจัยส่วนบุคคลเพียงประการเดียวที่มีความสัมพันธ์และเพิ่มความเสี่ยงต่อการมีระดับกรดมิวโคนิกในปัสสาวะ (trans,trans-Muconic acid; t,t-MA) สูงเกินเกณฑ์มาตรฐานถึง 2.5 เท่า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งข้อค้นพบนี้สอดคล้องกับแนวคิดทางอาชีวอนามัยเกี่ยวกับการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ของสารอินทรีย์และชีวมวล (Biomass burning) ซึ่งเป็นกระบวนการหลักที่ปลดปล่อยสารประกอบอินทรีย์ระเหยง่าย (Volatile Organic Compounds; VOCs) รวมถึงสารเบนซีน (Benzene) ขึ้นสู่บรรยากาศ (ชัชวาลย์ จันทรวิจิตร, 2565) เมื่อพิจารณาบริบททางสิ่งแวดล้อมของชุมชนหมู่ 2, 9 และ 10 ตำบลศีร์ษะจรเข้ชั้น้อย อำเภอบางเสาธง จังหวัดสมุทรปราการ ซึ่งเป็นพื้นที่ตั้งอยู่ใกล้แหล่งอุตสาหกรรม คลังเก็บน้ำมันเชื้อเพลิงอากาศยาน ตลอดจนเส้นทางคมนาคมที่มีการจราจรหนาแน่น แม้ประชากรจะอาศัยอยู่ในเขตที่มีความเสี่ยงต่อการรับสัมผัสสารเบนซีน จากภาคอุตสาหกรรมในชีวิตประจำวัน แต่อภิปรายได้ว่ามลพิษทางอากาศที่เกิดจากการเผาเศษวัสดุทางการเกษตรหรือการเคลียร์พื้นที่ในชุมชน (Open burning) ส่งผลให้เกิดการรับสัมผัสสารเบนซีนในลักษณะเฉียบพลันที่มีความเข้มข้น

สูงในบริเวณใต้ลม ซึ่งส่งผลกระทบต่อระดับสารบ่งชี้ทางชีวภาพอย่างรวดเร็ว เนื่องจากเบนซินเมื่อเข้าสู่ร่างกายผ่านระบบทางเดินหายใจจะถูกนำไปเมแทบอลิซึมที่ตับและขับออกทางปัสสาวะในรูปของ t,t-MA ภายในระยะเวลาอันสั้น (มีค่าครึ่งชีวิตสั้นประมาณ 5-13 ชั่วโมง) การศึกษานี้จึงสะท้อนให้เห็นว่าในบริบทของพื้นที่ศึกษา ควน์ไฟจากการเผาไหม้ทางเกษตรกรรมและชีวมวลในระดับชุมชน ถือเป็นแหล่งสัมผัสสารเบนซินที่สำคัญและส่งผลกระทบแบบเฉียบพลันต่อร่างกายของประชาชนเด่นชัดกว่าการสัมผัสสารเบนซินในระดับต่ำแบบเรื้อรังจากโรงงานอุตสาหกรรมหรือคลังน้ำมันรอบข้าง

2. ผลกระทบของสารเบนซินต่อระบบโลหิตวิทยา (Hematotoxicity) และความสัมพันธ์ในระดับต่ำ

สารเบนซินเป็นสารก่อมะเร็งที่มีพิษต่อระบบโลหิตวิทยาโดยตรง โดยกลไกความเป็นพิษเกิดขึ้นผ่านสารเมแทบอลิซึมของเบนซินที่เข้าไปกดการทำงานของไขกระดูก (Bone marrow suppression) และขัดขวางกระบวนการสร้างเซลล์เม็ดเลือด (Hematopoiesis) ผลการศึกษาที่พบความสัมพันธ์เชิงลบระหว่างระดับ t,t-MA กับจำนวนเม็ดเลือดขาว (WBC) และจำนวนอีโอซิโนฟิล (Eosinophil) รวมถึงการเพิ่มความเสี่ยงต่อความผิดปกติของดัชนีเม็ดเลือดแดง ได้แก่ MCH และ RDW ประมาณ 1.9 เท่าในกลุ่มที่มีค่า t,t-MA ผิดปกติ จัดเป็นสัญญาณเตือนภัยในระยะแรกเริ่มของการเปลี่ยนแปลงทางระบบโลหิตวิทยา (Early hematological alterations) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาในอดีตที่พบว่าการสัมผัสสารเบนซินส่งผลให้เกิดความแปรปรวนของขนาดเม็ดเลือดแดงและความบกพร่องในการสร้างเม็ดเลือดขาว (เจียรริรา วงษ์ศิริสถาวร และคณะ, 2562; Teklu et al., 2021) อย่างไรก็ตาม ประเด็นสำคัญที่ต้องนำมาพิจารณาคือค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เชิงลบระหว่าง t,t-MA กับ WBC ($r = -0.130$) และ Eosinophil ($r = -0.160$) แม้จะมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่จัดว่ามีความสัมพันธ์ในระดับที่น้อยมาก (Weak/Low correlation) ปรากฏการณ์นี้สามารถอธิบายได้ว่า ประชากรในชุมชนหมู่ 2, 9 และ 10 ได้รับสัมผัสสารเบนซินจากสิ่งแวดล้อมในปริมาณต่ำ (Low-dose environmental exposure) ซึ่งส่งผลกระทบให้เกิดความเครียดต่อไขกระดูกในระยะเริ่มต้นเท่านั้น (Subclinical stage) โดยเฉพาะค่า RDW ที่สูงขึ้นซึ่งสะท้อนถึงภาวะเม็ดเลือดแดงมีขนาดไม่เท่ากัน (Anisocytosis) ก่อนที่จะพัฒนาไปสู่ภาวะโลหิตจางที่เด่นชัด ด้วยเหตุนี้ การศึกษานี้จึงยังไม่พบความสัมพันธ์ที่สำคัญระหว่างระดับ t,t-MA กับภาวะโลหิตจางแบบแสดงอาการ (Overt anemia) เนื่องจากการกดไขกระดูกยังไม่รุนแรงพอจนถึงขั้นทำให้ระดับฮีโมโกลบินหรือฮีมาโตคริตลดต่ำลงจนผิดปกติในภาพรวม

3. พฤติกรรมสุขภาพและปัจจัยส่วนบุคคลต่อค่าความสมบูรณ์ของเม็ดเลือด (CBC) ในการวิเคราะห์

ปัจจัยส่วนบุคคล ผลการวิจัยพบว่าเพศชายมีความเสี่ยงต่อความผิดปกติของค่า RBC, Hb, MCHC และ RDW น้อยกว่าเพศหญิง ซึ่งข้อค้นพบนี้เป็นไปตามหลักสรีรวิทยาปกติของมนุษย์ เนื่องจากเพศหญิงในวัยเจริญพันธุ์มีการสูญเสียเลือดเป็นประจำทุกเดือนจากการมีประจำเดือน ซึ่งมักส่งผลให้เกิดภาวะขาดธาตุเหล็กแบบแฝงหรือภาวะซีดจากการขาดสารอาหาร (เช่น โฟเลตและธาตุเหล็ก) ได้ง่ายกว่าเพศชาย (Polyong & Thetkatuek, 2022) ในด้านพฤติกรรมสุขภาพ ข้อค้นพบที่น่าสนใจอย่างยิ่งคือ พฤติกรรมการสวมหน้ากากอนามัยขณะทำงานและการล้างมือก่อนรับประทานอาหารหรือดื่มน้ำ สามารถทำหน้าที่เป็นปัจจัยปกป้อง (protective factors) ที่ช่วยลดความเสี่ยงต่อความผิดปกติของค่า WBC, HCT และ MCHC ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในบริบทของประชากรในพื้นที่ศึกษาซึ่งส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรมและรับจ้าง พฤติกรรมการป้องกันตนเองพื้นฐานเหล่านี้ช่วยลดโอกาสในการรับสัมผัสร่วม (Co-exposure) ระหว่างสารเคมีทางการเกษตร ฝุ่นละอองขนาดเล็ก (Particulate Matter; PM) และเชื้อก่อโรคในสิ่งแวดล้อม การสวมหน้ากากอนามัยช่วยลดการสูดดมสารพิษเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจ ขณะที่การล้างมือช่วยลดการ

ปนเปื้อนของสารเคมีและสารเบนซินที่เกาะติดอยู่ตามผิวหนังไม่ให้เข้าสู่ระบบทางเดินอาหาร ส่งผลให้ร่างกายเกิดกระบวนการอักเสบเชิงระบบ (Systemic inflammation) ลดลง ซึ่งการอักเสบนี้เป็นปัจจัยหนึ่งที่สามารถรบกวนค่าพารามิเตอร์ของเม็ดเลือดขาวและเม็ดเลือดแดงได้ ดังนั้นการส่งเสริมพฤติกรรมสุขวิทยาส่วนบุคคลและการใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE) ที่เหมาะสม จึงเป็นมาตรการที่มีประสิทธิภาพในการรักษาความเสี่ยงต่อสุขภาพของคนในชุมชนให้อยู่ในระดับที่ปลอดภัย (กนกกาญจน์ เขาเขจร และคณะ, 2565)

ข้อเสนอแนะจากผลการศึกษา

1. การรณรงค์การเผาชีวมวลและป้องกันการรับสัมผัส: หน่วยงานสาธารณสุขและองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นควรนำผลการศึกษาไปใช้เป็นข้อมูลในการรณรงค์การจุดไฟเผาหญ้าและเศษวัสดุทางการเกษตร พร้อมทั้งสร้างความตระหนักรู้แก่ประชาชนว่าควันไฟจากการเผาไหม้เป็นแหล่งกำเนิดของสารเบนซิน หากมีความจำเป็นต้องสัมผัสควันไฟ ควรส่งเสริมให้ประชาชนสวมอุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจที่เหมาะสมและหลีกเลี่ยงการอยู่บริเวณใต้ลม

2. การส่งเสริมสุขวิทยาส่วนบุคคลในการทำงาน: ควรมีการให้สุขศึกษาและเน้นย้ำถึงความสำคัญของการสวมหน้ากากอนามัยขณะปฏิบัติงาน และการล้างมือให้สะอาดก่อนรับประทานอาหารหรือดื่มน้ำทุกครั้ง โดยจัดให้เป็นมาตรการพื้นฐานด้านอาชีวอนามัย เนื่องจากเป็นปัจจัยปกป้อง (Protective factors) ที่ช่วยลดความเสี่ยงต่อความผิดปกติของเม็ดเลือดได้อย่างเป็นรูปธรรม

3. การปรับปรุงแนวทางการเฝ้าระวังสุขภาพ: ในการตรวจสุขภาพประจำปีสำหรับกลุ่มเสี่ยงที่มีโอกาสรับสัมผัสควันไฟ บุคลากรทางการแพทย์ควรให้ความสำคัญกับการเฝ้าระวังการเปลี่ยนแปลงของดัชนีเม็ดเลือดแดง (โดยเฉพาะ RDW และ MCH) และจำนวนเม็ดเลือดขาว (WBC) ซึ่งเป็นสัญญาณเตือนระยะเริ่มต้นของผลกระทบทางโลหิตวิทยาจากสารเบนซิน โดยควรดำเนินการเฝ้าระวังอย่างใกล้ชิดตั้งแต่ยังไม่ปรากฏภาวะโลหิตจาง

4. การศึกษาผลกระทบระยะยาวแบบติดตามประชากร (Longitudinal Cohort Study): เพื่อให้เข้าใจถึงผลกระทบเรื้อรังของการรับสัมผัสสารเบนซินในระดับต่ำ (Low-dose chronic exposure) ควรมีการออกแบบการศึกษาแบบติดตามกลุ่มตัวอย่างเดิมอย่างต่อเนื่องในระยะยาว ซึ่งจะช่วยให้เห็นแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของความสมบูรณ์ของเม็ดเลือดและการทำงานของไขกระดูกได้ชัดเจนกว่าการเปรียบเทียบภาพรวมรายปี

เอกสารอ้างอิง

- กนกกาญจน์ เขาเขจร, จุฬามาศ ฉากครบุรี, และสุนิสา ชายเกลี้ยง. (2565). การประเมินความเสี่ยงต่อการ สัมผัสสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในเกษตรกร ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ประเทศไทย. *วารสารความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม E-Journal*, 5(1), 9–19.
- ชัชวาลย์ จันทรวจิตร. (2565). ควันจากการเผาชีวมวล อาจอันตรายกว่าที่คิด. *วารสารสิ่งแวดล้อม*, 26(2). สืบค้นจาก <https://thaienvi.com/storage/ckeditor/file/file-336-Thai-666850626.pdf>
- ฉนวน ปัทมะ พลยง, และอนามัย เทศกะทิก. (2566). อาการทางสุขภาพจากการรับสัมผัสสารเบนซินในความเข้มข้นระดับต่ำ ในกลุ่มผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่สถานีให้บริการน้ำมันเชื้อเพลิง จังหวัดระยอง. *J Chulabhorn Royal Acad*, 5(4), 179-190.

- เจียรศิริ วังศิริสถาวร, ชีระศิษฎ์ เนินบำรุง, และพิสิษฐุฒิ อยู่ทธ. (2562). การเปลี่ยนแปลงค่าความสมบูรณ์ของเม็ดเลือดของพนักงานที่ทำงานสัมผัสเบนซีนจังหวัดระยอง. *วารสารสาธารณสุข มหาวิทยาลัยบูรพา*, 27-36. เข้าถึงจาก <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/phjbuu/article/view/168871>
- สุนิสา ขายเกลี้ยง, พรนภา ศุกรเวทย์ศิริ, ศศิธร ตั้งสวัสดิ์, และวิชัย พงษ์ธาราธิกุล. (2560). การประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพโดยใช้ตัวบ่งชี้ทางชีวภาพของการสัมผัสสารเบนซีนในพนักงานสถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง. *วารสารวิชาการสาธารณสุข*, 26(2), 272-280.
- Chaiklieng, S., Suggaravetsiri, P., Kaminski, N., & Autrup, H. (2019). Factors Affecting Urinary t,t-Muconic Acid Detection among Benzene Exposed Workers at Gasoline Stations. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(21), 4209.
- Polyong, C. P., & Thetkatuek, A. (2022). Factors influencing the hematological parameters among laborers at a gas service station in Rayong Province, Thailand. *J Public Hlth Dev*, 20(3), 47-53.
- Teklu, G., Negash, M., Asefaw, T., Tesfay, F., Gebremariam, G., Teklehaimanot, G., Wolde, M., & Tsegaye, A. (2021). Effect of Gasoline Exposure on Hematological Parameters of Gas Station Workers in Mekelle City, Tigray Region, Northern Ethiopia. *J Blood Med*, 12, 839-847.

การศึกษาความถี่ของแอนติเจน M, N, Mi^a และ Di^a ของตัวอย่างเลือดจากผู้บริจาคโลหิต
โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา

The Study of Frequencies of M, N, Mi^a and Di^a Antigens of Donor Blood
Samples in Phra Nakorn Sri Ayutthaya Hospital

มยุรี เก่งเกต¹, ศักดิ์รินทร์ ปานกุล², สุริยา ภาคสกุลณ², กาญจนา ศิริรัตน์¹, วชิรญา อธิมั่ง¹, นาฮดา เจ๊ะตู¹, ณญา
ดา ทรัพย์ประเสริฐสินธ์¹, ธัญญลักษณ์ สร้อยมาล¹, ปุณชรัสมิ์ นิยมศิลป์¹, ภัทรลดา นารอง¹, ร้อยแก้ว พลเยี่ยม¹,
วัชรารณ ทุมอาจ¹, อัญชิสา เพียรกลสิกรรม¹

¹ คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

² กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์ โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา

Email : mayuree.ke@gmail.com

บทคัดย่อ

ระบบหมู่เลือด MNS และ Diego เป็นหมู่เลือดรองที่มีความสำคัญต่อความปลอดภัยของงานบริการโลหิต แม้ว่าจะไม่ใช่ระบบหลักเช่น ABO และ Rh แต่เกี่ยวข้องกับการเกิดปฏิกิริยาหลังการรับเลือดที่มีผลต่อผู้ป่วย ก่อให้ผู้ป่วยสร้างแอนติบอดีต่อหมู่เลือด MNS และ Diego ได้ ซึ่งมีความสำคัญทางคลินิก และพบว่าผู้ป่วยของโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา มี anti- Mi^a และ anti- Di^a ดังนั้นการศึกษาความถี่ของแอนติเจนในระบบดังกล่าวจึงมีความจำเป็นเพื่อเป็นข้อมูลการเลือกโลหิตที่เหมาะสมให้แก่ผู้ป่วย งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความถี่ของแอนติเจนระบบหมู่เลือด MNS และ Diego ได้แก่ แอนติเจน M N Mi^a และ Di^a ในผู้บริจาคโลหิตของโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา โดยใช้วิธี standard tube test ผลการศึกษาพบว่า แอนติเจน M มีความถี่ร้อยละ 94.12 แอนติเจน N ร้อยละ 45.88 แอนติเจน Mi^a ร้อยละ 14.12 และแอนติเจน Di^a ร้อยละ 2.35 פיโนไทป์ที่ตรวจพบมากที่สุดคือ M+ N- Mi^a - Di^a - ร้อยละ 44.12 ในขณะที่ פיโนไทป์ที่ตรวจไม่พบ คือ M+ N+ Mi^a + Di^a +, M- N+ Mi^a + Di^a - และ M- N+ Mi^a + Di^a + ในการศึกษาสรุปได้ว่าแอนติเจนที่สามารถตรวจพบได้มากที่สุดในตัวอย่างเป็นเลือดจากผู้บริจาคโลหิตโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา คือ แอนติเจน M และแอนติเจนที่พบน้อยที่สุดคือ แอนติเจน Di^a ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยอื่นที่มีรายงานก่อนหน้านี้

คำสำคัญ: หมู่เลือด MNS หมู่เลือด Diego โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา

Abstract

MNS and Diego blood group systems are important for the safety and effectiveness of transfusion medicine. While the ABO and Rh systems are the most clinically significant, other systems such as MNS and Diego can also lead to transfusion reactions with important clinical consequences. It can trigger alloimmunization, causing patients to develop clinically significant antibodies against the MNS and Diego blood groups. Specifically, patients at Phra Nakhon Si Ayutthaya Hospital have been found to present with anti- Mi^a and anti- Di^a . Therefore, investigating the antigen frequencies

within these systems is necessary to provide data for selecting compatible blood for patients. This study aimed to investigate the frequencies of M, N, Mi^a and Di^a antigens in donor blood samples at Phra Nakhon Si Ayutthaya hospital using the standard tube test. The results demonstrated that the frequencies of M, N, Mi^a and Di^a antigens were 94.12%, 45.88%, 14.12%, and 2.35% respectively. The most common phenotype observed was M+ N- Mi^a- Di^a- (44.12%), while the phenotypes M+ N+ Mi^a+ Di^a+, M- N+ Mi^a+ Di^a- and M- N+ Mi^a+ Di^a+ were not detected. In this study, it was concluded that the most frequently observed antigen among blood donors at Phra Nakhon Si Ayutthaya hospital was antigen M, whereas the least frequently observed was antigen Di^a. These findings are consistent with those reported in previous studies.

Keyword: MNS blood group, Diego blood group, Phra Nakorn Si Ayutthaya hospital

บทนำ

แอนติเจนของหมู่เลือดระบบต่างๆ มีความสำคัญต่อการให้เลือด การปลูกถ่ายอวัยวะ และการดูแลหญิงตั้งครรภ์ โดยระบบหมู่เลือดหลัก ได้แก่ ระบบ ABO และ Rh ซึ่งก่อนให้เลือดผู้ป่วยต้องทำการตรวจหมู่เลือดผู้ป่วย และจัดเลือดที่ตรงหมู่ ABO และ Rh มาทดสอบความเข้ากันได้ของเลือดให้ผู้ป่วย แต่อย่างไรก็ตาม หมู่เลือดระบบอื่นๆ มีความสำคัญทางคลินิกเช่นกัน สามารถก่อให้เกิดผู้ป่วยสร้าง alloantibody หากได้รับแอนติเจนที่ผู้ป่วยไม่มี หากผู้ป่วยได้รับเลือดที่มีแอนติเจนตรงกับชนิด alloantibody ที่ผู้ป่วยสร้างขึ้น หรือรับเลือดที่เข้ากันไม่ได้ ทำให้เกิดการแตกทำลายเม็ดเลือดแดงที่รับเข้าไปได้ นอกจากหมู่เลือดระบบ ABO และแอนติเจนระบบ Rh แอนติเจนในระบบ MNS และ Diego ก็มีความสำคัญ เนื่องจากแอนติบอดีของทั้งระบบ MNS และ Diego สามารถก่อให้เกิดภาวะเม็ดเลือดแดงแตกหลังการให้เลือด (hemolytic transfusion reaction: HTR) หรือ ภาวะเม็ดเลือดแดงแตกในทารกในครรภ์และแรกเกิด (hemolytic disease of the fetus and newborn: HDFN)⁽¹⁻³⁾

หมู่เลือด MNS หมายถึง ระบบหมู่เลือดสำคัญที่มีแอนติเจนแสดงบนผิวเม็ดเลือดแดง โดยแอนติเจน M และ N พบอยู่บนโปรตีน glycophorin A ส่วน S และ s อยู่บน glycophorin B แอนติบอดีที่เกิดขึ้นอาจมีความสำคัญทางคลินิก โดยเฉพาะในกรณีของ anti-S และ anti-s ซึ่งเป็น IgG ที่สามารถทำให้ปฏิกิริยาภูมิคุ้มกัน เกิดการแตกทำลายเม็ดเลือดแดง หลังได้รับเลือดหรือในหญิงตั้งครรภ์ได้⁽⁴⁾ หมู่เลือด Diego หมายถึง ระบบหมู่เลือด Diego เป็นระบบหมู่เลือดรองที่มีแอนติเจนสำคัญได้แก่ Di^a และ Di^b ซึ่งถ่ายทอดผ่านยีน SLC4A1 ที่ควบคุมโปรตีน Band 3 บนผิวเม็ดเลือดแดง ซึ่งมีความสำคัญทางคลินิก เนื่องจากอาจทำให้เกิดปฏิกิริยาหลังให้เลือด และภาวะเม็ดเลือดแดงแตกในทารกแรกเกิดได้⁽⁵⁾ ในการศึกษาแอนติบอดีในประเทศไทย พบว่า anti-Mi^a anti-M และ anti-N พบได้ค่อนข้างบ่อย ก่อปัญหาในการจัดหาโลหิตให้ผู้ป่วยโดยเฉพาะในผู้ที่ได้รับเลือดหลายครั้งหรือหญิงตั้งครรภ์ที่มีเลือดต่างหมู่กับทารก ระบบ Diego antigen เช่น Di^a และ Di^b แม้จะพบไม่บ่อยในประชากรส่วนใหญ่⁽²⁾ แต่ก็มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการตรวจคัดกรองก่อนการให้เลือดในกลุ่มชาติพันธุ์เฉพาะ หรือประชากรที่มีความหลากหลายทางพันธุกรรม

จากการศึกษาชนิดของแอนติบอดีในโรงพยาบาลต่างๆ ในประเทศไทย พบว่า alloantibody ที่พบบ่อย ได้แก่ anti-E, anti-Mi^a, anti-Le และ anti-P1 ^(1,3) นอกจากนั้น มีการรายงานตรวจพบ anti-Di^a มากขึ้นในหลาย

การศึกษาของไทย⁽⁶⁾ รวมถึงข้อมูลเบื้องต้นจากผลตรวจหาชนิดแอนติบอดีของผู้ป่วยของงานธนาคารโลหิต จากข้อมูลงานธนาคารโลหิต โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา ตรวจพบชนิดแอนติบอดีที่มีความสำคัญทางคลินิก ได้แก่ anti-Mi^a, anti-E, anti-c และ anti-Di^a ตามลำดับ ดังนั้นเพื่อความปลอดภัยของผู้ป่วย ธนาคารโลหิตต้องจัดหาเลือดที่ไม่มีแอนติเจนตรงกับแอนติบอดีที่ผู้ป่วยมี แล้วผ่านขั้นตอนทดสอบความเข้ากันได้ของเลือดผู้ป่วยและเลือดบริจาค จึงสามารถนำไปให้ผู้ป่วยต่อไป

จังหวัดพระนครศรีอยุธยาเป็นจังหวัดที่มีการผสมผสานของกลุ่มประชากรจากหลายภูมิภาค มีทั้งประชากรท้องถิ่น และแรงงานจากภูมิภาคอื่น รวมถึงชาวต่างชาติ คณะผู้จัดทำจึงมีความสนใจที่จะศึกษาเกี่ยวกับการหาแอนติเจน M, N, Mi^a และ Di^a ซึ่งเป็นแอนติเจนที่สำคัญของหมู่เลือด MNS และ Diego เพื่อเป็นฐานข้อมูลช่วยในการคัดเลือกเลือดที่เหมาะสมแก่ผู้ป่วยในโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยาที่มีแอนติบอดีต่อแอนติเจนเหล่านี้ที่ตรวจพบได้บ่อย และเพื่อวางแผนการคัดเลือกเลือดที่เหมาะสมให้กับผู้ป่วยที่ต้องรับเลือดเป็นประจำ เช่น ผู้ป่วยธาลัสซีเมีย และความเร็วในการจัดหาเลือดโดยเฉพาะเมื่อผู้ป่วยที่ต้องได้รับการให้เลือดแบบฉุกเฉิน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความถี่ของแอนติเจน M N Mi^a และ Di^a ในผู้บริจาคโลหิตโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา
2. เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบความถี่ของแอนติเจน M N Mi^a และ Di^a ของผู้บริจาคโลหิตโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา และภูมิภาคอื่น ๆ

วิธีการดำเนินการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง คือ เลือดชนิด EDTA และ CPD ที่ไม่ได้ใช้แล้วของผู้บริจาคโลหิตในโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา จำนวน 340 ราย โดยการคำนวณกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้สูตรการคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างของ Yamane เป็นการเลือกแบบสุ่ม

การวิจัยนี้ได้รับการรับรองจริยธรรมวิจัย จากคณะกรรมการจริยธรรมวิจัย มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ เลขที่ HCU-EC1663/2568

น้ำยา anti-sera สำหรับตรวจหาแอนติเจน น้ำยาการตรวจหาแอนติเจน ดังนี้ Anti-M, Anti-N, Anti-Mi^a และ Anti-Di^a ซึ่งเป็น anti-sera ชนิด monoclonal antibody ที่ผลิตจากศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ สภากาชาดไทย ทำการเจือจาง two fold dilution และทดสอบหาความแรงปฏิกิริยา เพื่อให้ได้ dilution ที่มากที่สุดที่ยังให้ผล 4+ (anti-Dia ให้ผล 3+) กับการทดสอบ panel cells ที่เป็น heterozygous cells M+N+, Mi^a+, และ Di^a+ Di^b+ เป็น positive controls และ panel cells NN, MM, Mi^a- และ Di^a-Di^b+ เป็น negative controls ผลการเจือจางน้ำยา diluted anti-sera สอดคล้องกับใบแทรกชุดน้ำยา ของศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ ได้แก่ anti-M 1:8, anti-N 1:8, anti-Mi^a 1:4 และ Anti-Di^a 1:2

เม็ดเลือดแดงของผู้บริจาคมานาเตรียมเป็น 5% ในน้ำยา Alsever's solution โดยใช้เม็ดเลือดแดง 1 หยด กับ น้ำยา Alsever's solution 19 หยด

วิธีการวิจัย

ตรวจหาแอนติเจน M, N, Mi^a และ Di^a ด้วยเทคนิค standard tube test โดยหยดน้ำยาที่เจือจางแล้ว แต่ละชนิด ลงในหลอดทดลองขนาด 10x75 มม. จำนวน 2 หยด และหยด 5% เม็ดเลือดแดงของผู้บริจาคโลหิตในน้ำยา Alsever's solution 1 หยด เขย่าให้เข้ากัน แล้ว incubate ที่อุณหภูมิห้อง 10 นาที แล้วปั่นอ่านผลด้วยเครื่องปั่นทางธนาคารโลหิต เวลา 15 วินาที ที่ความเร็วรอบ 3,000 RPM เขย่าอ่านผลและบันทึกผล การอ่านผลการจับกลุ่มของเม็ดเลือดแดง โดยผลบวก (positive) มีการจับกลุ่มของเม็ดเลือดแดง ระดับความแรง คือ 4+, 3+, 2+, 1+ และ weak ส่วนผลลบ (negative) ไม่มีการจับกลุ่มของเม็ดเลือดแดง นำผลที่ได้มาคำนวณค่าความถี่เป็นร้อยละ และผลพินไทป์

ผลการวิจัย

ในการศึกษานี้ได้ทำการตรวจหาแอนติเจน M, N, Mi^a และ Di^a ในผู้บริจาคโลหิตของโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา โดยใช้ตัวอย่างเลือดที่เหลือใช้จำนวนทั้งสิ้น 340 ราย การทดสอบครั้งนี้ทำการทดสอบด้วยวิธี

Standard tube test จากผลการศึกษาการตรวจหาแอนติเจน พบว่าพบแอนติเจน M มากที่สุด ร้อยละ 94.12 รองลงมาได้แก่ แอนติเจน N ร้อยละ 45.88 และพบพินไทป์ MN มากที่สุดได้แก่ M+N- ร้อยละ 54.12 และ M+N+ ร้อยละ 40.00 พบพินไทป์แอนติเจนทั้ง 2 ระบบ มากที่สุดได้แก่ M+N-, Mi^a -, Di^a - ร้อยละ 44.12 รองลงมาได้แก่ M+N+, Mi^a +, Di^a + ร้อยละ 34.12 ดังแสดงในตารางที่ 1 และ 2 และการเปรียบเทียบกับการศึกษาในประเทศไทย และประเทศอื่นๆ แสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 1 ผลรวมการตรวจชนิดของแอนติเจน M, N, Mi^a และ Di^a ผู้บริจาคโลหิตโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา จำนวน 340 ตัวอย่าง

แอนติเจน	จำนวนที่ตรวจพบ (เปอร์เซ็นต์)
M+	320 (94.12%)
M-	20 (5.88%)
N+	156 (45.88%)
N-	184 (54.12%)
Mi^a (a+)	48 (14.12%)
Mi^a (a-)	292 (85.88%)
Di^a (a+)	8 (2.35%)
Di^a (a-)	332 (97.65%)

ตารางที่ 2 ฟีนোটป์ MN Mi^a และ Di^a ในผู้บริจาคโลหิตโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา

ฟีนোটป์	จำนวนที่พบใน 340 ตัวอย่าง (เปอร์เซ็นต์)
M+N-	184 (54.12%)
M+N+	136 (40.00%)
M-N+	20 (5.88%)
M+N-, Mi ^a -, Di ^a -	150 (44.12%)
M+N+, Mi ^a -, Di ^a -	116 (34.12%)
M+N-, Mi ^a +, Di ^a -	28 (8.24%)
M+N+, Mi ^a +, Di ^a -	19 (5.59%)
M-N+, Mi ^a -, Di ^a -	19 (5.59%)
M+N-, Mi ^a -, Di ^a +	5 (1.47%)
M+N-, Mi ^a +, Di ^a +	1 (0.29%)
M+N+, Mi ^a -, Di ^a +	1 (0.29%)
M-N+, Mi ^a -, Di ^a +	1 (0.29%)

ตารางที่ 3 ผลการศึกษาเปรียบเทียบความชุกของแอนติเจน M, N, Mi^a และ Di^a ในประชากรประเทศต่างๆ

แอนติเจน	งานวิจัยนี้ N=340	ทองใบและ คณะ ร้อยละ (N) (6)	รัตนทิพย์ และคณะ ร้อยละ (N) ⁽⁷⁾	อมรรัตน์ และคณะ ร้อยละ (N) (8)	Tung Quang Nguyen (Vietnam) ⁽⁹⁾	Manoj A Kahar (South India) ⁽¹⁰⁾	Arwa Z. Al-Riyami (Oman) ⁽¹¹⁾	Southwest ern Saudi Arabia (N) ⁽¹²⁾
M	94.12% (320/340)	91 (758/833)	85.81 (260/303)	94.96 (8916/938 9)	81.20 (989/1218)	76.52 (88/115)	89 (300/337)	89.26 (133/149)
N	45.88% (156/340)	53.06 (442/833)	67.66 (205/303)	-	63.05 (768/1218)	62.61 (72/115)	51.8 (195/337)	51.67 (77/149)
Mi ^a	14.12% (48/340)	9.96 (1258/125 30)	10.56 (32/303)	17.97 (2347/1305 9)	9.20 (112/1218)	-	-	-
Di ^a	2.35% (8/340)	2.90 (58/2,000)	-	-	-	-	-	-

อภิปรายและสรุปผลการวิจัย

ในการศึกษาค้นคว้านี้ได้ทำการตรวจหาแอนติเจนเพื่อศึกษาความถี่ของแอนติเจน M, N, Mi^a และ Di^a ในผู้บริจาคโลหิตโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา โดยใช้ตัวอย่างเลือดจำนวน 340 ราย ทำการทดสอบด้วยวิธี standard tube test ผลการศึกษาพบว่า แอนติเจนระบบ MNS ได้แก่ M และ N มีความถี่ในการพบสูง M ร้อยละ 94.12 , N ร้อยละ 45.88, $Mi(a+)$ ร้อยละ 14.12, $Di(a+)$ ร้อยละ 2.35 โดยฟีโนไทป์ $M+N-$ เป็นฟีโนไทป์ที่พบมากที่สุด ร้อยละ 54.12 รองลงมาคือ $M+N+$ ร้อยละ 40.00 และ $M-N+$ ร้อยละ 5.88 ตามลำดับ

ระบบหมู่เลือด MNS มีความซับซ้อนรองจากระบบหมู่เลือด Rh โดยทั่วไปแล้วแอนติบอดีต่อแอนติเจน หลายชนิดในระบบ MNS มักไม่มีนัยสำคัญทางคลินิก และพบว่าแอนติบอดีต่อแอนติเจน MNS มีความชุกต่ำ แต่สามารถก่อให้เกิดปฏิกิริยาหลังให้เลือด และเม็ดเลือดแดงแตกในทารกในครรภ์และทารกแรกเกิดได้⁽⁶⁾ ในการศึกษาค้นคว้าพบว่า แอนติเจน M มีความถี่ในระดับสูงในตัวอย่างผู้บริจาคโลหิต ขณะที่แอนติเจน N มีความถี่ในระดับปานกลาง ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ ทองใบและคณะ⁽⁷⁾ และอมรรัตน์ และคณะ⁽⁸⁾ แต่สูงกว่าความถี่ของงาน ธิติพันธ์ และคณะ⁽⁷⁾ การที่แอนติเจน M มีความชุกสูง อาจสะท้อนถึงลักษณะทางพันธุกรรมร่วมในประชากรไทยโดยทั่วไป และเมื่อพิจารณาในระดับฟีโนไทป์ พบว่าฟีโนไทป์ $M+N-$ เป็นฟีโนไทป์ที่พบได้บ่อยที่สุดในกลุ่มประชากรตัวอย่าง ผู้บริจาคโลหิตของโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับผลงานวิจัยของ Halawani et al.⁽¹²⁾ พบว่าฟีโนไทป์ที่พบมากที่สุดของประชากรชาวคูเวตคือ $M+N+$ แสดงให้เห็นว่ากลุ่มประชากรที่ต่าง เชื้อชาติกัน อาจจะมีฟีโนไทป์ที่แตกต่างกันได้

ส่วนแอนติเจน Mi^a เป็นแอนติเจนกลุ่มย่อยในระบบ MNS ที่พบน้อยในประชากรทั่วไป แต่พบได้ค่อนข้างมากในประชากรไทย และมีความสำคัญทางคลินิก โดยพบแอนติเจนในประชากรภาคตะวันออกเฉียงเหนือมากกว่าภาคอื่น⁽⁸⁾ จากการศึกษาครั้งนี้ พบว่าความถี่ของ Mi^a อยู่ในช่วงต่ำถึงปานกลาง และเนื่องจากการพบ anti- Mi^a ในเลือดผู้ป่วยบ่อยขึ้น จึงมีความจำเป็นในการตรวจแอนติเจน Mi^a ในผู้บริจาคโลหิต เพื่อใช้กับผู้ป่วยที่ต้องรับเลือดเป็นประจำ โดยเฉพาะผู้ป่วยธาลัสซีเมียเพื่อป้องกันการสร้างแอนติบอดี

แอนติเจน Di^a จัดอยู่ในระบบหมู่เลือด Diego ซึ่งพบน้อยในประชากรทั่วไป โดยเฉพาะในชาวยุโรปและแอฟริกา แต่มีความชุกมากกว่าในประชากรชาวเอเชีย จากการศึกษาครั้งนี้พบว่า Di^a มีความชุกอยู่ในระดับต่ำ แต่สามารถตรวจพบในบางราย ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาโดย กัลยา เกิดแก้วงาม และ อุดม ตั้งต้อย⁽³⁾ ที่รายงานว่า ฟีโนไทป์ $Di(a+)$ พบในร้อยละ 3.66 ของประชากรผู้บริจาคในศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ การตรวจพบแอนติเจน Di^a ในประชากรจังหวัดพระนครศรีอยุธยา แม้อยู่ในระดับต่ำ ร้อยละ 2.35 แต่เมื่อตรวจพบผู้ป่วยที่มีแอนติบอดีต่อแอนติเจนนี้ มีความจำเป็นที่ผู้ป่วยต้องได้รับเลือดที่ไม่มีแอนติเจนตรงกับแอนติบอดี

การศึกษาความถี่ของแอนติเจนเหล่านี้มีประโยชน์อย่างยิ่งในงานธนาคารโลหิต โดยเฉพาะในผู้ป่วยที่ต้องรับเลือดเป็นประจำ เช่น ผู้ป่วยธาลัสซีเมียเนื่องจากการเกิด alloimmunization หรือการสร้างแอนติบอดีต่อแอนติเจนต่างหมู่ อาจนำไปสู่ภาวะแทรกซ้อนรุนแรง เช่น hemolytic transfusion reaction (HTR) และ hemolytic disease of the fetus and newborn (HDFN) การมีข้อมูลความถี่ของแอนติเจนเฉพาะในการบริการของโรงพยาบาลจึงสามารถช่วยในการวางแผนระบบธนาคารเลือดอย่างเหมาะสม

ผลการศึกษาสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการวางแผนการบริหารจัดการโลหิตอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะในด้านการคัดเลือกผู้บริจาคโลหิตที่เหมาะสมกับผู้ป่วยเฉพาะกลุ่ม เพื่อลดความเสี่ยงของการเกิดปฏิกิริยาภูมิคุ้มกันจากการให้เลือด และช่วยส่งเสริมความปลอดภัยในการให้บริการโลหิตในระดับโรงพยาบาล

สรุปผลวิจัย

จากข้อมูลการตรวจหาชนิดของแอนติบอดีของโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา พบว่า ผู้ป่วยสร้างแอนติบอดีชนิด anti-Mi^a anti-E anti-Di^a และ anti-N ค่อนข้างมาก การศึกษาครั้งนี้ทำให้ทราบความถี่ของแอนติเจน M, N, Mi^a และ Di^a ในผู้บริจาคโลหิตโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา จะสามารถนำผลการตรวจเป็นฐานข้อมูลจัดหาเลือดที่ไม่มีแอนติเจนตรงกับชนิดแอนติบอดีที่ผู้ป่วยมี ก่อนนำเลือดมาทดสอบความเข้ากันได้กับเลือดผู้ป่วย เพิ่มความสะดวกและปลอดภัยต่อผู้ป่วย และเพื่อเป็นแนวทางในการตรวจแอนติเจนเพิ่มมากขึ้น และเพิ่มชนิดการตรวจแอนติเจน ตามสถิติของการตรวจพบแอนติบอดี เป็นการบริหารจัดการโลหิตที่ดียิ่งขึ้น

กิตติกรรมประกาศ (acknowledgements)

ขอขอบพระคุณ คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ ที่ให้ความอนุเคราะห์ วัสดุ อุปกรณ์ น้ำยา เครื่องมือ และให้ความเอื้อเฟื้อสถานที่ในการทำวิจัย

ขอบพระคุณเจ้าหน้าที่กลุ่มงานธนาคารโลหิต โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการเก็บตัวอย่างเลือดที่เหลือใช้ ให้มาทำการศึกษาวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

1. Khosidworachet W, Mitundee S, Intharanut K, Bejrachandra S, Nathalang O. Frequencies of predicted Mi^a antigen among southern Thai blood donors. J Southeast Asian Med Res. 2022; 6: e0107. Doi: <https://doi.org/10.55374/jseamed.v6i0.107>.
2. Douglas Blackall. Severe Hemolytic Disease of the Newborn due to Anti-Dia. J Med Cases. 2023 Feb 25;14(2):54–58. doi: 10.14740/jmc4047
3. กัลยา เกิดแก้วงาม และอุดม ต้อยตึง. การศึกษาความถี่ของแอนติเจน Dia และ Dib ในผู้บริจาคโลหิตของศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ สภากาชาดไทย. วารสารโลหิตวิทยาและเวชศาสตร์บริการโลหิต. 2564;31:309-14.
4. Lopez GH, Hyland CA, Flower RL. Glycophorins and the MNS blood group system: a narrative review. Ann Blood 2021;6:39. Doi: 10.21037/aob-21-9
5. Figueroa D. The Diego blood group system : a review. Immunohematology. 2013;29(2):73-81.
6. ทองใบ รุ่งเรือง, ศศิจิต เวชแพศย์, ภิญญดา ไรจน์พวง, วราภรณ์ พิมสามสี และ วิโรจน์ จงกลวัฒนา. การตรวจแอนติเจนของเม็ดเลือดแดงในโลหิตบริจาค เพื่อเตรียมเลือดที่ปลอดภัยให้ผู้ป่วยที่ขอใช้เลือดที่โรงพยาบาลศิริราช. วารสารโลหิตวิทยาและเวชศาสตร์บริการโลหิต. 2561;28(4): 423-30.
7. Duangchan T, Suklim N, Pornpisanvijit V, et al. Distribution of ABO, Rh and MNS blood group from students in Walailak University, Thailand: A descriptive cross-sectional study. Clin Epidemiol Glob Health. 2024;28: 1-5. doi.org/10.1016/j.cegh.2024.101625.

8. Romphruk AV, Butryojantho C, Jirasakonpat B, et al. Phenotype frequencies of Rh (C, c, E, e), M, Mia and Kidd blood group systems among ethnic Thai blood donors from the north-east of Thailand. *Int J Immunogenet*. 2019;46(3): 160-5.
9. Tung Quang Nguyen, Tuyen Thi Do, Nga Thanh Thi Hoang, et al. Frequencies of different blood group antigens and phenotypes in Northern Vietnamese donors. *Transfus Med*. 2025 Aug;35(4): 346-351. doi: 10.1111/tme.13136.
10. Manoj A Kahar and Rajnikant D Patel. Phenotype frequencies of blood group systems (Rh, Kell, Kidd, Duffy, MNS, P, Lewis, and Lutheran) in blood donors of south Gujarat, India. *Asian J Transfus Sci*. 2014 Jan-Jun;8(1): 51–55. doi: 10.4103/0973-6247.126693.
11. Al-Riyami AZ, Al-Marhoobi A, Al-Hosni S, Al-Harthi S, Al-Kindy S, Al-Hashami S. Prevalence of red blood cell major blood group antigens and phenotypes among Omani blood donors. *Oman Med J*. 2019;34(6): 496-503. doi:10.5001/omj.2019.92
12. Halawani AJ, Habibullah MM, Dobie G, Alhazmi A, Bantun F, Nahari MH, et Al. Frequencies of MNS Blood Group Antigens and Phenotypes in Southwestern Saudi Arabia. *International Journal of General Medicine*. 2021;14:9315-19.

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของ Anti-Mi^a จากพลาสมากับน้ำยาสำเร็จรูปเพื่อประยุกต์ใช้ใน งานประจำทางธนาคารโลหิต

Comparison of the Performance of Plasma-Derived Anti- Mi^a and Commercial Reagent for Routine Application in Blood Bank

วชิรญา อธิมั่ง*, ชลันดา กองมะเริง, วีรวรรณ ชาญศิลป์, มยุรี เก่งเกตุ, กาญจนา ศิริรัตน์, ภิญญาพัชร นุ่มเอี่ยม,
นันทา สุขวัฒน์, ณิชากานต์ โคกกระชาย, ปุณรดา กิตติกนกพงษ์, ภาวินี พุ่มพร, ธนัชฐา ภูนาศ, ณัฐนิชา โตดวง
คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

*Email : wachiraya.ath@gmail.com

บทคัดย่อ

การตรวจหาแอนติเจน Mi^a เพื่อเป็นฐานข้อมูลทางคลินิกเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยสนับสนุนการจัดการและเตรียมเลือดที่เหมาะสมและปลอดภัยให้กับผู้ป่วยได้ ในประชากรไทยพบการกระจายตัวของแอนติเจน Mi^a น้อยและตรวจพบความชุกของแอนติบอดีได้ค่อนข้างสูง ปัจจุบัน commercial Anti-Mi^a reagent ยังมีราคาจำหน่ายค่อนข้างสูงซึ่งอาจจะเป็นข้อจำกัดในการตรวจหาแอนติเจน Mi^a ในผู้ป่วยและ/หรือผู้บริจาคโลหิตในกรณีจำเป็นสำหรับห้องปฏิบัติการของโรงพยาบาลขนาดเล็กและส่งผลกระทบต่อจัดการโลหิตให้กับผู้ป่วยได้อย่างมีประสิทธิภาพ หรือเกิดการจำกัดการเรียนรู้ในห้องปฏิบัติการสำหรับการเรียนการสอน การศึกษาเบื้องต้นนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการตรวจหาแอนติเจน Mi^a ของ Anti- Mi^a ที่เตรียมจากพลาสมากับ commercial Anti-Mi^a reagent โดยทดสอบกับตัวอย่างเม็ดเลือดแดงจำนวน 24 ตัวอย่าง พบว่า Anti- Mi^a ที่เตรียมได้มีประสิทธิภาพในการตรวจพบแอนติเจน Mi^a ไม่แตกต่างจากการใช้ commercial Anti- Mi^a reagent อย่างมีนัยสำคัญ (McNemar's test, $p>0.05$) แต่เมื่อพิจารณาเชิงคุณภาพ วิธีที่พัฒนามีความไวของการวิเคราะห์ต่ำกว่า จึงเป็นแนวทางในการพัฒนาต่อยอดเพื่อการประยุกต์ใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

คำสำคัญ : การเตรียม Anti-Mi^a จากพลาสมา การตรวจหาแอนติเจน Mi^a commercial Anti- Mi^a

Abstract

Detection of Mi^a antigen is clinically important for supporting safe and appropriate blood transfusion management. Although the Mi^a antigen is relatively rare, the corresponding antibody is found at a comparatively high frequency in the Thai population. Currently, commercial Anti-Mi^a reagents are expensive, which may limit their use in laboratories and affect both transfusion efficiency and laboratory education. This preliminary study aimed to compare the performance of plasma-derived Anti-Mi^a and commercial Anti-Mia reagent. A total of 24 red cells samples were tested. The results demonstrated no statistically significant difference in Mi^a antigen detection between the plasma-derived Anti-Mi^a and the commercial Anti-Mi^a reagent (McNemar's test, $p>0.05$), but lower analytical sensitivity with plasma-derived Anti-Mi^a reagent. These findings suggest

that plasma-derived Anti-Mi^a is a viable and cost-effective alternative, with potential for further development and practical application to optimize resource utilization in laboratory settings.

Keywords : plasma-derived Anti-Mi^a, Mi^a antigen Detection, commercial Anti-Mia reagent

บทนำ

Mi^a เป็นแอนติเจนหมู่เลือดที่มีความสำคัญทางคลินิกในงานบริการโลหิต เป็นแอนติเจนที่พบได้ในประชากรส่วนน้อย โดยเฉพาะในประชากรเอเชียรวมถึงประเทศไทยซึ่งพบความชุกของแอนติบอดีต่อแอนติเจน Mi^a ได้ในอัตราที่ค่อนข้างสูง การตรวจหาแอนติเจน Mi^a จึงมีบทบาทสำคัญในการป้องกันภาวะไม่พึงประสงค์จากการให้โลหิตที่ไม่เข้ากัน โดยเฉพาะในผู้ป่วยที่พบว่ามีการสร้างแอนติบอดีแล้ว

ในปัจจุบัน การตรวจหาแอนติเจน Mi^a โดยใช้น้ำยา Anti-Mi^a เชิงพาณิชย์ (commercial Anti-Mi^a reagent) เป็นหลัก อย่างไรก็ตาม น้ำยาดังกล่าวยังมีราคาค่อนข้างสูง จึงอาจเป็นข้อจำกัดสำหรับห้องปฏิบัติการขนาดเล็กหรือหน่วยงานที่มีงบประมาณจำกัด ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการจัดหาโลหิตที่ปลอดภัย รวมถึงอาจเป็นข้อจำกัดในการเรียนรู้และการจัดการเรียนการสอนในห้องปฏิบัติการ

จากการดำเนินงานประจำ ผู้วิจัยพบว่ามีพลาสมาที่มี Anti-Mi^a อยู่ในห้องปฏิบัติการและเป็นส่วนที่ยังไม่ได้ถูกนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ การศึกษานี้จึงมีแนวคิดในการพัฒนา Anti-Mi^a จากพลาสมาดังกล่าว โดยนำเทคนิค adsorption มาประยุกต์ใช้ในเตรียมเป็น Anti-Mi^a จากพลาสมา (plasma-derived Anti-Mi^a) และประเมินประสิทธิภาพในการตรวจหาแอนติเจน Mi^a โดยเปรียบเทียบกับน้ำยาเชิงพาณิชย์ ภายใต้แนวคิด Routine to Research (R2R) เพื่อเป็นแนวทางต่อยอดด้านการจัดการทรัพยากรที่มีให้เกิดประโยชน์สูงสุด

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เปรียบเทียบประสิทธิภาพการตรวจหาแอนติเจน Mi^a ของ Anti-Mi^a ด้วยน้ำยาที่เตรียมจากพลาสมา (plasma-derived Anti-Mi^a) กับ commercial Anti-Mi^a reagent เพื่อการประยุกต์ใช้ในงานประจำของทางธนาคารโลหิต

ทบทวนวรรณกรรม

แอนติเจน Mi^a จัดอยู่ในกลุ่ม Miltenberger (Mi) classes ของหมู่เลือดระบบ MNS ซึ่งเป็นแอนติเจนที่พบได้ในประชากรส่วนน้อย (low frequency antigens) และมีความสำคัญทางคลินิกในงานบริการโลหิต นอกจากนี้ แอนติเจน Mi^a ยังเป็น genetic marker สำหรับประชากรในกลุ่มเอเชียตะวันออกเฉียงใต้เนื่องจากพบการกระจายตัวสูงกว่าประชากรกลุ่มอื่น ดังมีรายงานในประชากรไต้หวัน (Meng-Hua Yang *et al.*, 2021) ชองกง (Poole J *et al.*, 1991) และมาเลเซีย (Musa RH *et al.*, 2012) ร้อยละ 4.6 6.3 และ 9.6 ตามลำดับ ตัวอย่างการศึกษาในผู้ป่วยและบริจาคโลหิตไทยในกลุ่มประชากรภาคกลาง (จุฑาทิพย์ พงศ์ธัญญ์, 2545) ภาคใต้ (ดารินต์ณัฐ บัวทอง และสรัญญา หัสรินทร์, 2559) ภาคตะวันออก (สรัญญา ทุมโพธิ์ กลาง และคณะ, 2566) และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (Romphruk *et al.* 2019) ของไทยพบมีการกระจายตัวของแอนติเจน Mi^a ร้อยละ 9.1 9.8

12.9 และ 17.9 ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าค่าเฉลี่ยของโลก ในผู้ที่ไม่มีแอนติเจน Mi^a แต่หากได้รับโลหิตที่มีแอนติเจน Mi^a ก็ จะเกิดการกระตุ้นให้สร้างแอนติบอดีขึ้นมา (alloimmunization) จากข้อมูลข้างต้นสะท้อนถึงความสำคัญและจำเป็น ของการตรวจสอบการกระจายตัวของ แอนติเจน Mi^a ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการบริหารจัดการด้านบริการโลหิตให้ พร้อมและเพียงพอกับผู้ป่วยในแต่ละพื้นที่ ทั้งด้านสนับสนุนและวางแผนการรักษาผู้ป่วยที่ต้องให้โลหิตในระยะยาวได้ อย่างมีประสิทธิภาพตลอดจนสามารถประเมินความเสี่ยงของการกระตุ้นให้สร้างแอนติบอดี (alloantibodies) ใน ผู้ป่วยที่รับโลหิตเป็นประจำ (Multiple-transfused patient) ได้ และเพื่อให้มีการวางแผนแนวทางในการป้องกันมากขึ้น

Anti- Mi^a alloantibody มีความสำคัญทางคลินิกเพราะเป็นสาเหตุทำให้เกิดปฏิกิริยาเม็ดเลือดแดงแตกหลัง ได้รับโลหิต (Hemolytic Transfusion Reactions, HTRs) และภาวะเม็ดเลือดแดงแตกของทารกในครรภ์และทารก แรกเกิด (Hemolytic Disease of the Fetus and Newborn, HDFN) ได้ (ศรัญญา ทุมโพธิ์กลาง และคณะ, 2566) Anti- Mi^a เป็นปัญหาสำคัญในงานบริการโลหิตของไทยโดยเฉพาะในกลุ่มผู้ป่วยที่ได้รับเลือดเป็นประจำ เช่น ผู้ป่วยธาลัสซีเมีย ตัวอย่างการศึกษาที่รายงานถึงผู้ป่วยที่รับโลหิตและมีการตรวจพบ anti- Mi^a เป็นลำดับต้น ๆ ได้แก่ ทองใบ รุ่งเรือง และคณะ (2561) รายงานผู้ป่วยในโรงพยาบาลศิริราชที่รับโลหิตและมีการสร้างแอนติบอดีแล้ว จำนวน 9,124 ราย เป็น unexpected antibodies ร้อยละ 85.8 โดยในจำนวนนี้พบมากที่สุดคือ anti- Mi^a ร้อยละ 36.7 สอดคล้องกับอีกหลายรายงานดังนี้ สมพร ไชยะ และ ธิดา วรวิสุทธินันท์ (2560) พบความชุกของ anti- Mi^a มากที่สุดร้อยละ 43.5 ในผู้ป่วยจำนวน 200 ราย ที่ได้รับการรับโลหิตที่โรงพยาบาลนราธิวาสราชนครินทร์ ฉลวยวรรณ บุตรโยจันโท และคณะ (2560) รายงานความชุกของ anti- Mi^a ในผู้ป่วยที่ขอรับโลหิตของโรงพยาบาลศรีนครินทร์ ร้อยละ 25.86 ทรงศักดิ์ ศรีจินดา และคณะ (2560) พบว่าในผู้ป่วยโรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า alloantibody ที่พบ บ่อยที่สุดคือ anti- Mi^a ร้อยละ 65.16 วรยุพา ถมปัต และคณะ (2565) รายงานแอนติบอดีชนิดที่พบมากที่สุด ในผู้ป่วยโรคมะเร็งที่ต้องได้รับการให้โลหิต ณ สถาบันมะเร็งแห่งชาติ โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า คือ anti- Mi^a ร้อยละ 66 (64/97) และ ศศิธร หัสวาทิ (2565) พบผู้ป่วยมีการสร้างแอนติบอดีและเป็น alloantibodies ร้อยละ 83.6 (1,906/2,281 ราย) โดยชนิดที่พบมากที่สุดคือ anti- Mi^a ร้อยละ 36.3 และจากรายงานของ Udom Lao-on และ Kunwadee Lao-on (2026) พบความชุกของ anti- Mi^a ซึ่งเป็น alloantibody ที่พบมากที่สุดทั้ง 4 ภูมิภาคของ ไทยสูงถึงร้อยละ 25.9 – 31.2 จากข้อมูลการกระจายตัวของแอนติเจน และความชุกของ anti- Mi^a ข้างต้นล้วนมี ประโยชน์ เช่น ใช้เป็นข้อเสนอแนะเพื่อหาแนวปฏิบัติในการสำรองโลหิตเพื่อให้ผู้ป่วยได้รับโลหิตที่ปลอดภัย โดยการ ตรวจหาแอนติเจนในโลหิตผู้ป่วยไว้ล่วงหน้าหรือใช้ข้อมูลความชุกแอนติบอดีที่พบมากและน้อยตามลำดับสำหรับการ วางแผนให้โลหิตแก่ผู้ป่วยทำให้การให้โลหิตมีความรวดเร็วขึ้นลดระยะเวลารอคอย ทั้งช่วยให้สามารถเลือกโลหิตที่ ปลอดภัยและไม่มีแอนติเจนตรงกับแอนติบอดีของผู้ป่วย ซึ่งสามารถป้องกันการเกิด alloantibodies ได้ ดังรายงาน ของ Teawtrakul *et al.* (2022) พบผู้ป่วยผู้ป่วยธาลัสซีเมียมีภาวะแทรกซ้อนจากการรับโลหิตและเกิด alloimmunization ร้อยละ 15.6 โดยพบสาเหตุจาก anti- Mi^a ร้อยละ 15.8 เป็นอันดับสองรองจาก anti-E ร้อยละ 28.2 จากข้อมูลทั้งหมดข้างต้นจะเห็นได้ว่าการตรวจพบ Anti- Mi^a ในผู้ป่วยทั้งกลุ่มที่มีการให้เลือดในครั้งแรกโดยไม่ได้ ตรวจสอบความเข้ากันได้ของแอนติเจน Mi^a (Phenotype matched) และโดยเฉพาะอย่างยิ่งในผู้ป่วยที่ตรวจพบว่ามี การสร้าง Anti- Mi^a แล้วแต่ยังจำเป็นต้องรับโลหิตเพื่อการรักษา ส่งผลทำให้การจัดหาและเตรียมโลหิตที่เข้ากันได้ นั้น เป็นไปได้ยากขึ้น

การตรวจหาแอนติเจน Mi^a ในงานประจำ ในปัจจุบันการตรวจหาแอนติเจน Mi^a สามารถทำได้โดยใช้น้ำยา commercial Anti-Mi^a reagent ซึ่งสามารถจัดหาซื้อได้จากศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ สภากาชาดไทย หรือบริษัทชั้นนำในประเทศ แต่มีข้อจำกัดคือยังมีต้นทุนต่อหน่วยค่อนข้างสูง หากต้องการตรวจหาแอนติเจน Mi^a ในตัวอย่างจำนวนมากไม่ว่าในผู้บริจาคโลหิตหรือในผู้ป่วย การขาดแคลน commercial Anti-Mi^a reagent เนื่องจากราคาสูงจึงอาจจะเป็นอุปสรรคสำหรับความต้องการใช้งานในหน่วยงานที่มีข้อจำกัดด้านงบประมาณ

ในมุมมองของการบริหารจัดการและแก้ไขปัญหาในงานประจำวัน หากห้องปฏิบัติการธนาคารโลหิตสามารถเตรียมน้ำยา Anti-Mi^a สำหรับใช้ในห้องปฏิบัติการเองได้ก็จะช่วยลดปัญหาการขาดแคลนนํ้ายาเชิงพาณิชย์ หรือหากมองในภาพรวมที่กว้างขึ้น การที่ห้องปฏิบัติการสามารถจะเตรียมนํ้ายาชนิดใด ๆ สำหรับตรวจแอนติเจนหมู่เลือดได้เอง ย่อมมีประโยชน์และอาจรวมถึงการลดภาระค่าใช้จ่ายจากการดำเนินการจัดหาทรัพยากร อีกทั้งยังสามารถควบคุมคุณภาพและความจำเพาะของน้ำยาให้เหมาะสมกับลักษณะประชากรในพื้นที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้น การส่งเสริมและสนับสนุนการพัฒนาการเตรียม Anti-Mi^a อย่างง่าย ๆ ได้เองในห้องปฏิบัติการจึงเป็นแนวทางที่ควรผลักดัน เพื่อสร้างความยั่งยืนและลดการพึ่งพาผลิตภัณฑ์ที่หาได้ยากหรือราคาสูงได้ในระยะยาว

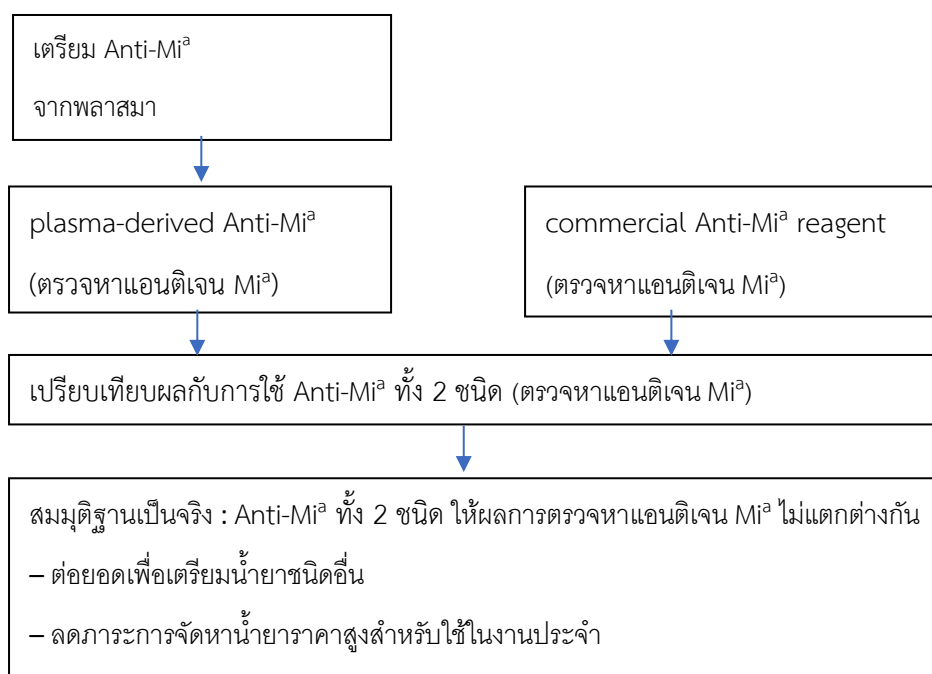
แนวคิดในการเตรียม Anti-Mi^a จากพลาสมา โดยเทคนิคการดูดซับ (Adsorption technique) ด้วยห้องปฏิบัติการธนาคารโลหิต คณะเทคนิคการแพทย์มีตัวอย่างพลาสมาที่ Anti-Mi^a อยู่แล้วและผู้วิจัยต้องการนำมาพัฒนาเพื่อให้ใช้งานได้คุ้มค่าสูงสุดและลดระยะเวลาการเก็บตัวอย่างดังกล่าว เพื่อรักษาความสามารถของ Anti-Mi^a ในการทำปฏิกิริยาอย่างจำเพาะ (reactivity) กับแอนติเจน Mi^a อีกทั้งเห็นแนวทางในการลดการจัดหา commercial Anti-Mi^a reagent สำหรับใช้ในการจัดการเรียนการสอนนักศึกษาซึ่งมีจำนวนผู้เรียนค่อนข้างมากในแต่ละภาคการศึกษา จึงมีแนวคิดในการเตรียม Anti-Mi^a จากพลาสมาที่มี Anti-Mi^a ดังกล่าว เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในห้องปฏิบัติการธนาคารโลหิต ตามแนวทางการเตรียม Anti-Mi^a จากพลาสมาของ **วรรณเฉลิม จันทร์บรรจบ และคณะ (2558)** โดยคัดเลือกพลาสมาหมู่ B ที่มี Anti-Mi^a ที่มีอยู่มากทำการเตรียมโดยใช้เทคนิคการดูดซับเอาแอนติบอดีชนิด A (anti-A) ออกให้คงเหลือเฉพาะ Anti-Mi^a โดยอ้างอิงจากรายงานการศึกษาเกี่ยวกับ ABO antibody titers ของ **ศาสนันท์ ไตรวงศ์ไพศาล และคณะ (2566)** และ **ดวงธิดา พรหมลี และคณะ (2567)** พบว่า anti-A ในคนหมู่ B มีระดับต่ำกว่าหมู่ O และมีระดับที่ต่ำกว่า anti-B ในคนหมู่ A และ O จึงเป็นเหตุผลในการเลือกศึกษาจากพลาสมาหมู่ B ที่มี Anti-Mi^a เพื่อให้ง่ายต่อการดูดซับเอา anti-A ออกจากตัวอย่างและคงเหลือ Anti-Mi^a ไว้แล้ว จากนั้นจึงนำมาศึกษาประสิทธิภาพการนำไปใช้งานจริง

สมมติฐาน

พลาสมาที่มี Anti-Mi^a ที่ทำการดูดซับแอนติบอดีที่ไม่ต้องการออกแล้ว (plasma-derived Anti-Mi^a) มีประสิทธิภาพในการตรวจหาแอนติเจน Mi^a ได้ไม่แตกต่าง commercial Anti-Mi^a reagent

กรอบแนวคิดการวิจัย

ผู้วิจัยเห็นแนวทางในการปัญหาในงานประจำสำหรับการจัดการเรียนการสอนนักศึกษา โดยการพัฒนาสิ่งที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์โดยเตรียม Anti-Mi^a จากพลาสมาเอง เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในห้องปฏิบัติการธนาคารโลหิต



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัยและการพัฒนา

วิธีการวิจัย

1. **รูปแบบวิธีการศึกษา** การศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองในห้องปฏิบัติการบริการโลหิต โดยการเตรียม น้ำยา Anti-Mi³ จากพลาสมาที่มี Anti-Mi³ นำมาทำการดูดซับเอาแอนติบอดีแอนติบอดีที่ไม่จำเพาะหรือไม่ต้องการ ออกโดย adsorption technique เพื่อเพิ่มความจำเพาะต่อการตรวจหาแอนติเจน Mi³

2. ตัวอย่างที่ใช้ศึกษา

1. พลาสมาหมู่ B ที่มี Anti-Mi³ จำนวน 1 ราย ปริมาตร 50 มิลลิตร สำหรับนำมาเตรียมเป็นน้ำยา Anti-Mi³ (plasma-derived Anti-Mi³)
2. เม็ดเลือดแดงหมู่ A ที่ไม่มีแอนติเจน Mi³ (A, Mi³ negative cells) จำนวน 10 ราย สำหรับนำมาทำการดูดซับ anti-A ออกจากพลาสมา
3. น้ำยาสำเร็จรูปเชิงพาณิชย์ commercial Anti-Mi³ reagent (Anti-Mi³ Human MoAb (IgM): The National Blood Centre, Thai Red Cross Society, Bangkok, Thailand) จำนวน 2 ขวด สำหรับการตรวจหาแอนติเจน Mi³
4. ตัวอย่างเม็ดเลือดแดง ครอบคลุมทุกหมู่เลือด ABO จำนวน 24 ตัวอย่าง แต่ละหมู่ประกอบด้วยตัวอย่างที่มีและไม่มีแอนติเจน Mi³ (Mi³ negative และ positive cells) สำหรับการทดสอบน้ำยา Anti-Mi³ ทั้ง 2 ชนิด

3. วิธีการทดสอบการดูดซับ anti-A ออกโดย adsorption technique

1. พลาสมาหมู่ B ที่มี Anti-Mi^a นำมาดูดซับ anti-A ด้วยเม็ดเลือดแดงหมู่ A ที่ไม่มีแอนติเจน Mi^a โดยผสมพลาสมาและเม็ดเลือดแดงในอัตราส่วน 1:1 วางที่อุณหภูมิ 4 °C นาน 30 นาที เมื่อครบเวลานำมาปั่นแยกเม็ดเลือดแดงออกและเก็บเอาส่วนพลาสมาที่ดูดซับแล้ว

2. ทดสอบพลาสมาหลังการดูดซับ (adsorbed plasma) ด้วยเม็ดเลือดแดงหมู่ A ที่ไม่มีแอนติเจน Mi^a เพื่อตรวจสอบการคงเหลือของ anti-A

3. หากการทดสอบ adsorbed plasma (ข้อ 2) พบปฏิกิริยาเป็นบวก ให้นำ adsorbed plasma มาทำข้อ 1 ซ้ำ จนกว่าจะดูดซับ anti-A หมด (ปฏิกิริยาเป็นลบ)

การตรวจหาแอนติเจน Mi^a โดยใช้ plasma-derived Anti-Mi^a การตรวจหาแอนติเจน Mi^a ด้วย plasma-derived Anti-Mi^a โดยนำมาทดสอบกับตัวอย่างเม็ดเลือดแดง จำนวน 24 ตัวอย่าง ได้แก่ ตัวอย่างหมู่ ABO ที่มีแอนติเจน Mi^a (หมู่ละ 3 ตัวอย่าง) และตัวอย่างหมู่ ABO ที่ไม่มีแอนติเจน Mi^a (หมู่ละ 3 ตัวอย่าง) โดยทดสอบชั้น Anti-Human Globulin phase อ่านผลปฏิกิริยาการเกิด agglutination ตามเกณฑ์มาตรฐาน

การตรวจหาแอนติเจน Mi^a โดยใช้ commercial Anti-Mi^a reagent การตรวจหาแอนติเจน Mi^a ด้วย commercial Anti-Mi^a reagent โดยนำมาทดสอบกับตัวอย่างเม็ดเลือดแดง จำนวน 24 ตัวอย่าง (ตัวอย่างเดียวกัน) โดยทดสอบชั้น Saline phase อ่านผลปฏิกิริยาการเกิด agglutination ตามเกณฑ์มาตรฐาน

การทดสอบสมมติฐาน

เปรียบเทียบประสิทธิภาพของ plasma-derived Anti-Mi^a กับ commercial Anti-Mi^a ในการตรวจหาแอนติเจน Mi^a โดยเปรียบเทียบผลการทดสอบด้วยการวิเคราะห์ผลทางสถิติ โดยกำหนดและแปลผลการทดสอบเป็นผลบวก (positive results) และผลลบ (negative results) และนำมาเปรียบเทียบโดยใช้การวิเคราะห์ด้วยสถิติ McNemar Test เพื่อประเมินผล

ผลการวิจัย

การดูดซับ Anti-A ออกจากพลาสมา การทดสอบ Anti-A ในพลาสมาที่ทำการดูดซับแล้ว (adsorbed plasma) ไม่พบ Anti-A เหลืออยู่ในพลาสมา

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบ Anti-A ในพลาสมาที่ทำการดูดซับแล้ว (Adsorbed plasma)

ขั้นตอนทดสอบ	ผลการทดสอบด้วยเซลล์มาตรฐาน	
	A cells	B cells
Saline phase, RT	0	0
Saline phase, 4 °C	0	0

การทดสอบปฏิกิริยาของ plasma-derived Anti-Mi^a กับเซลล์ Mi^a positive phenotype พิสูจน์ปฏิกิริยาและความแรงของ plasma-derived Anti-Mi^a โดยการทดสอบ adsorbed plasma กับ Mi^a positive cells ที่ขั้นตอน AHG พบการเกิดปฏิกิริยาเฉพาะในพลาสมาที่ไม่ได้เจือจาง (undilute plasma-derived Anti-Mi^a)

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบ plasma-derived Anti-Mi^a กับเซลล์ Mi^a positive phenotype

ขั้นตอนทดสอบ	plasma-derived Anti-Mi ^a			
	undiluted	1:2	1:4	1:8
AHG phase	3+	0	0	0

การตรวจหาแอนติเจน Mi^a โดยใช้ plasma-derived Anti-Mi^a และ commercial Anti-Mi^a reagent ผลการตรวจหาแอนติเจน Mi^a โดยใช้ plasma-derived Anti-Mi^a (Anti-Human Globulin phase) และ commercial Anti-Mi^a reagent (Saline phase) ในตัวอย่างทดสอบ (N=24) ให้การทดสอบเหมือนกันทั้งหมด

ตารางที่ 3 ผลการตรวจหาแอนติเจน Mi^a โดยใช้ plasma-derived Anti-Mi^a และ commercial Anti-Mi^a reagent (N=24)

Mi ^a positive cell		Anti-Mi ^a (A)	Anti-Mi ^a (B)	Mi ^a negative cell		Anti-Mi ^a (A)	Anti-Mi ^a (B)
หมู่	หมายเลข			หมู่	หมายเลข		
ABO	ตัวอย่าง	AHG phase	Saline	ABO	ตัวอย่าง	AHG phase	Saline phase
A	01	2+	3+	A	13	0	0
A	02	1+	4+	A	14	0	0
A	03	1+	3+	A	15	0	0
B	04	1+	3+	B	16	0	0
B	05	2+	4+	B	17	0	0
B	06	2+	4+	B	18	0	0
O	07	2+	3+	O	19	0	0
O	08	2+	3+	O	20	0	0
O	09	1+	3+	O	21	0	0
AB	10	2+	2+	AB	22	0	0
AB	11	1+	2+	AB	23	0	0
AB	12	1+	3+	AB	24	0	0

(A) plasma-derived Anti-Mi^a (B) commercial Anti-Mi^a reagent

เปรียบเทียบผลการตรวจหาแอนติเจน Mi^a ด้วย Anti-Mi^a ทั้ง 2 ชนิดโดยการวิเคราะห์ทางสถิติ ผลการวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการตรวจหาแอนติเจน Mi^a โดยใช้ plasma-derived Anti-Mi^a และ commercial Anti-Mi^a reagent พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) Odds Ratio = 1.333 (95% CI: 0.757–2.348) (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 การวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อเปรียบเทียบผลการตรวจหาแอนติเจน Mi^a ด้วย Anti- Mi^a ทั้ง 2 ชนิด

McNemar Test			
ผลการเปรียบเทียบ	Exact sig. (2-sided)	Odds Ratio	95%CI (Lower-upper)
2 วิธี	0.500	1.500	0.674 – 3.339

สรุปผลการวิจัย

เปรียบเทียบผลการตรวจหาแอนติเจน Mi^a ในตัวอย่างเม็ดเลือดแดงที่ครอบคลุมทุกหมู่ ABO โดยใช้ plasma-derived Anti- Mi^a กับการใช้ commercial Anti- Mi^a reagent ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) และจากผลการทดสอบด้วย plasma-derived Anti- Mi^a พบว่าความแรงของปฏิกิริยานั้นต่ำกว่า commercial Anti- Mi^a reagent อย่างสม่ำเสมอในทุกตัวอย่าง positive ซึ่งบ่งชี้ถึงความไวในการตรวจหาแอนติเจน Mi^a (analytical sensitivity) ที่ต่ำกว่า แต่การตรวจพบแอนติเจน Mi^a ในตัวอย่างที่ศึกษาที่มีความสอดคล้องกันกับผลการตรวจด้วย commercial Anti- Mi^a reagent จึงอาจจะยังไม่เหมาะสมต่อการนำมาใช้ทดแทนในงานประจำโดยตรง แต่ถึงอย่างไร ผลการศึกษาแสดงถึงความสำคัญของแนวคิด R2R ในการนำทรัพยากรที่มีอยู่มาพัฒนาให้เกิดประโยชน์สูงสุด

อภิปรายผลการวิจัย

แอนติเจน Mi^a อยู่ในกลุ่ม Miltenberger subsystem ของระบบหมู่เลือด MNS มีการกระจายตัวต่ำ (low-frequency antigen) และพบได้มากในกลุ่มประชากรแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (Meng-Hua Yang *et al.*, 2021) (ศรัญญา ทุมโพธิ์ และคณะ, 2566) ในผู้บริจาคโลหิตไทยพบมีการกระจายตัวประมาณร้อยละ 9 (จุฑาทิพย์ พงศ์ธัญญ์, 2545) (ทองใบ รุ่งเรือง และคณะ, 2561) และมีนัยสำคัญต่องานบริการโลหิต เนื่องจากอีกประมาณร้อยละ 90 เป็นผู้ที่ไม่มียีนแอนติเจน Mi^a และมีโอกาสถูกกระตุ้นสร้าง Anti- Mi^a alloantibody ได้หากได้รับโลหิตที่ไม่เข้ากัน ซึ่งพบความเสี่ยงนี้สูงในกลุ่มที่จำเป็นต้องได้รับโลหิตซ้ำ ๆ เช่น ผู้ป่วยโรคธาลัสซีเมีย ปัญหาสำคัญคือหากผู้ป่วยมีการสร้างแอนติบอดีในร่างกายแล้ว จะมีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะ HTR ได้ (Teawtrakul *et al.* 2022) ทั้งยังทำให้การจัดหาโลหิตที่เข้ากันได้ยากยิ่งขึ้น

การตรวจหาแอนติเจน Mi^a ทั้งในผู้ป่วยและผู้บริจาคโลหิตจึงมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในงานบริการโลหิตเพื่อป้องกันการเกิดภาวะแทรกซ้อนรุนแรงจากการให้โลหิตที่ไม่สามารถเข้ากันได้ การตรวจหาแอนติเจนหมู่เลือด (Antigen phenotyping) ที่สำคัญ เช่น แอนติเจน Mi^a ทำให้ทราบข้อมูลการกระจายตัวแอนติเจนซึ่งจำเป็นในด้านการจัดการเตรียมโลหิตที่เหมาะสมและปลอดภัยให้กับผู้ป่วย โดยเฉพาะในประเทศไทยที่พบมีการกระจายตัวของแอนติเจน Mi^a สูงกว่ากลุ่มประชากรอื่น (คารินต์ณัฐ บัวทอง และศรัญญา หัสรินทร์, 2559) (ศรัญญา ทุมโพธิ์ กลาง และคณะ, 2566) (Rompasuk *et al.* 2019)

อย่างไรก็ตาม น้ำยา Anti- Mi^a ที่มีจำหน่ายในประเทศไทยยังมีราคาค่อนข้างสูง⁽⁵⁾ ซึ่งอาจเป็นข้อจำกัดสำหรับห้องปฏิบัติการบางแห่งในกรณีที่มีความจำเป็นต้องการตรวจหาแอนติเจน Mi^a แต่ไม่สามารถดำเนินการตรวจได้ ก็อาจจะ

เป็นอุปสรรคสำคัญในการที่จะเตรียมเลือดที่เหมาะสมและปลอดภัยให้กับผู้ป่วยได้ทันต่อความต้องการใช้สำหรับการรักษา รวมถึงเป็นปัจจัยที่เพิ่มความเสี่ยงให้ผู้ป่วยที่สร้างแอนติบอดีแล้วเกิดภาวะ HTR ได้ อย่างไรก็ตาม น้ำยา Anti-Mi^a ที่จำหน่ายโดยศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ (5 มิลลิตร/ขวด/500 บาท) สามารถทำการเจือจางก่อนนำมาใช้งาน และผ่านการตรวจสอบแล้วจะลดภาระงานของห้องปฏิบัติการได้หากมีปริมาณต้องการใช้งานไม่มาก

การใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุดนั้นเป็นแนวทางการเพิ่มศักยภาพในด้านการพัฒนา การลดงบประมาณหรือต้นทุนในการจัดหา น้ำยาสำหรับตรวจหาแอนติเจน Mi^a ซึ่งอาจจะถูกจำกัดในบางหน่วยงาน การศึกษาครั้งนี้ได้ประยุกต์ใช้ทรัพยากรที่มีเพื่อพัฒนาจึงถือเป็นแนวคิดแนวทางที่เป็นประโยชน์ ในการศึกษาเลือกศึกษาในพลาสมาหมู่ B ตามรายงานเกี่ยวกับ ABO antibody titers ของศาสตราจารย์ ไตรวงศ์ไพศาล และคณะ (2566) และดวงธิดา พรหมลี และคณะ (2567) พบว่า anti-A ในคนหมู่ B มีระดับต่ำกว่าหมู่ O และ มีระดับที่ต่ำกว่า anti-B ในคนหมู่ A และ O เพื่อให้ทำการดูดซับ Anti-A ออกได้ง่าย ลดการทำการดูดซับแอนติบอดีหลายครั้งซึ่งอาจจะส่งผลประสิทธิภาพของแอนติบอดี (Anti-Mi^a) ตัวที่คงเหลืออยู่ในพลาสมาที่ทำการดูดซับแล้ว ทั้งนี้ยังสามารถแก้ปัญหางานประจำทั้งเรื่องขาดแคลนนํ้ายา การช่วยด้านการลดงบประมาณการจัดหาทรัพยากรในระยะยาว สอดคล้องกับรายงานของวรรณเฉลิม จันท์บรรจบ และคณะ (2558) ที่ใช้เทคนิคการดูดซับเพื่อเตรียมนํ้ายา Anti-Di^a สำหรับงานธนาคารเลือด โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ โดยเตรียมจากพลาสมาที่มีเหลือทุกครั้งหลังการเตรียม ส่วนประกอบโลหิตให้ผู้ป่วย เนื่องจาก commercial anti-Di^a มีราคาสูงมาก โดยทั้งรายงานก่อนหน้าและผลการศึกษาครั้งนี้มีบทบาทสำคัญต่อผู้ป่วยคือสามารถตรวจหาแอนติเจน Mi^a หรือแอนติเจนอื่น ๆ โดยเฉพาะหมู่เลือดหายาก (rare blood type) ได้ครอบคลุมมากขึ้น อันจะช่วยลดความเสี่ยงการเกิดภาวะ HTR หรือป้องกันการสร้างแอนติบอดีในผู้ป่วยที่รับเลือดประจำได้

ในกรณีที่สามารถทำได้จริง เมื่อพิจารณาถึงระยะเวลาและขั้นตอนของการทดสอบในห้องปฏิบัติการธนาคารเลือด การเตรียม plasma-derived IgM Anti-Mi^a เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการตรวจหาแอนติเจน Mi^a จะมีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้จริง ข้อจำกัดของการศึกษาครั้งนี้คือ plasma-derived IgG Anti-Mi^a ที่เตรียมได้อาจจะยังไม่เหมาะสมต่อการนำมาใช้ อีกทั้งเตรียมจากพลาสมาเพียง 1 ราย ซึ่งคัดเลือกจากรายที่ทดสอบแล้วและทราบความแรงของปฏิกิริยา (grading) ที่เป็นบวกสูง แม้จะทำการทดสอบ plasma-derived IgG Anti-Mi^a กับเซลล์เม็ดแดงในวันเดียวกันหลังจากเตรียมได้ และทดสอบซ้ำในอีก 1 วันหลังเตรียม plasma-derived IgM Anti-Mi^a ได้มาแล้ว พบว่าให้ผลการทดสอบไม่แตกต่างกัน แต่ก็ยังไม่ได้ทำการศึกษาถึงความคงตัว (stability) ของพลาสมาที่เตรียมได้ จึงเป็นแนวทางในการพัฒนาต่อไป

ข้อเสนอแนะ

อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษาครั้งนี้ทำให้ทราบถึงคุณลักษณะของ Anti-Mi^a ที่เตรียมได้ และทราบจุดอ่อนที่สามารถนำมาเป็นต้นแบบเพื่อการพัฒนาวิธีการเตรียมนํ้ายาสำหรับตรวจหาแอนติเจน Mi^a ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น รวมถึงการศึกษาในตัวอย่างพลาสมาจำนวนมากขึ้น ความคงตัว ความไว ความจำเพาะของ Anti-Mi^a ที่เตรียมได้ เพื่อให้สามารถใช้งานได้จริงต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- กัลยา เกิดแก้วงาม และ จินตนา ทับรอด (2558). *ความแตกต่างของหมู่เลือดแก้วระบบในมนุษย์สามชาติพันธุ์หลัก*. วารสารเทคนิคการแพทย์, 43(1), 5128-5140.
- จุฑาทิพย์ ฟองศรีณย์, อิศรางค นุชประยูร, ศุภวรรณ ยอดอินทร์, ภาวิณี คูปตวินทุ และ จรัส คิดประเสริฐ. (2545). *หมู่โลหิตในกลุ่มผู้บริจาคโลหิตของศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ*. วารสารโลหิตวิทยาและเวชศาสตร์บริการโลหิต, 12, 277-86.
- ฉลววรรณ บุตรโยจันโท นิลเนตร จันทา รัชฎาภรณ์ พิมพ์ภูมิ สุภาวดี ศรีชัย พิธพร ดารุณกร จินตนา พัวไพโรจน์ และ อมรรัตน์ ร่มพุกษ์. (2560). *การตรวจกรองแอนติบอดีและความซุกของแอนติบอดีชนิดต่างๆ ในผู้ป่วย ที่ขอใช้เลือดของโรงพยาบาลศรีนครินทร์*. วารสารโลหิตวิทยาและเวชศาสตร์บริการโลหิต, 27, 27-33.
- ดวงธิดา พรหมลี ปาริชาติ เพิ่มพิกุล วิมล ชินสว่างวัฒนกุล และ โกมล หลวงตระกูล. (2567) ABO แอนติบอดีไคเตอร์ และฮีโมไลซินในผู้บริจาคโลหิตหมู่ O, A และ B และ ในผลิตภัณฑ์เกล็ดเลือดชนิดรวมถุงที่มีเม็ดเลือดขาวปนเปื้อนน้อยที่ผลิต ณ โรงพยาบาลศิริราช.วารสารโลหิตวิทยาและเวชศาสตร์บริการโลหิต, 34, 81-9.
- ทรงศักดิ์ ศรีจินดา, สรทศ โบสุวรรณ, ชุณัฐ นวลอินทร์, ชไมพร สุวรรณโสภณ. (2560). *Anti-Mi^a และ Anti-E แอนติบอดีต่อเม็ดเลือดแดงที่มีนัยสำคัญทางคลินิกที่พบได้บ่อยที่สุดในผู้ป่วยโรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า*. เวชศาสตร์แพทย์ทหารบก, 70, 65-71.
- ทองใบ รุ่งเรือง, ศศิจิต เวชแพศย์, ภิญญดา ไร่จันทะ, วราภรณ์ พิมพ์สามสี, วิโรจน์ จงกลวัฒนา. *การตรวจแอนติเจนของเม็ดเลือดแดงในโลหิตบริจาค เพื่อเตรียมเลือดที่ปลอดภัยให้ผู้ป่วยที่ขอใช้เลือดที่โรงพยาบาลศิริราช*. วารสารโลหิตวิทยาและเวชศาสตร์บริการโลหิต, 28, 423-30.
- วรยุพา ถมปัด, พัชรา บุญประดิษฐ์, ประดับ วิเศษวุฒิ, เชษฐณัฐ โอภารัชตะวัฒน์, ทรงศักดิ์ ศรีจินดา. (2565) .*ความซุกของแอนติบอดีต่อหมู่โลหิตในกลุ่มผู้ป่วยมะเร็งรับโลหิต ที่สถาบันมะเร็งแห่งชาติ*. วารสารโลหิตวิทยาและเวชศาสตร์บริการโลหิต, 32, 299-306.
- วรรณเฉลิม จันทบรรจบ สุนิสา อนปนส และ ขวัญเรือน ชำนาญโพธิ์. (2558). *การเตรียมน้ำยาตรวจหมู่โลหิต : Anti-Dia เพื่อใช้ในงานธนาคารเลือด โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์*. วารสารโลหิตวิทยาและเวชศาสตร์บริการโลหิต, 25(3), 271.
- ศรัณญา ทุมโพธิ์ กลาง ณัฐชนดา เพ็ญชัยภูมิ และ พลอยมณี สุวรรณวุฒิชัย. (2566). *การทดสอบแอนติเจน C, E, c, e และ Mia บนเม็ดเลือดแดง โดยใช้เครื่องตรวจ วิเคราะห์อัตโนมัติ Ortho Vision Max ในผู้บริจาคโลหิตของภาคบริการโลหิต แห่งชาติที่ 3 จังหวัดชลบุรี*. วารสารโลหิตวิทยาและเวชศาสตร์บริการโลหิต, 33, 21-7.
- ศศิธร หัสวาที. (2565). *การตรวจแอนติเจนของเม็ดเลือดแดงในโลหิตบริจาคเพื่อเตรียมโลหิตให้กับผู้ป่วยที่ตรวจพบแอนติบอดีต่อหมู่โลหิตระบบอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ระบบเอบีโอ ของโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์*. [อินเทอร์เน็ต., เข้าถึง 28 เมษายน 2569].
- ศาสนันท์ ไตรวงศ์ไพศาล เปมิกา คงแสงบุตร รัตตพร วิจิตรชันกร และ พรรณดี วัฒนบุญยเจริญ. (2566). *การเปรียบเทียบการทำ ABO antibody titers โดยวิธี conventional tube กับวิธี automated column agglutination ในตัวอย่างผู้รับการปลูกถ่ายไตที่หมู่เลือด ABO ไม่เข้ากัน*. วารสารโลหิตวิทยาและเวชศาสตร์บริการโลหิต, 33, 103-13.

สมพร ไชยะ และ ชิดา วรวิสุทธินันท์. ความชุกของ Antibody ต่อหมู่เลือดของผู้ป่วยที่ขอเลือดในโรงพยาบาล นราธิวาสกรินทร์. วารสารโลหิตวิทยาและเวชศาสตร์บริการโลหิต, 27(3), 344.

Amornrat V Romphruk , Chalawan Butryojantho , Bhakwarin Jirasakonpat, Ninnate Junta, Supawadee Srichai , Chintana Puapairoj , Piyapong Simtong. (2019). *Phenotype frequencies of Rh (C, c, E, e), M, Mi^a and Kidd blood group systems among ethnic Thai blood donors from the north-east of Thailand*. Int J Immunogenet, 46(3):160-165.

Meng-Hua Yang, Jen-Wei Chen, Kaito Sayaka, Makoto Uchikawa, Nelson H Tsuno, Sheng-Tang Wei. et al. (2021). *Universal Detection of Mi^a Antigen and Frequencies of Glycophorin Hybrids among Blood Donors in Taiwan by Human Monoclonal Antibodies against Mi^a (MNS7), Mur (MNS10), and MUT (MNS35) Antigens*. Diagnostics, 29, 11(5), 806.

Musa RH, Ahmed SA, Hashim H, Ayob Y, Asidin NH, Choo PY, et al. (2012). Red cell phenotyping of blood from donors at the National blood center of Malaysia Asian J Transfus Sci, 6, 3–9.

Poole J, King MJ, Mak KH, Liew YW, Leong S, Chua KM. (1991). The Mill phenotype among Chinese donors in Hong Kong: immunochemical and serological studies Transfus Med, 1, 169–75.

ประสิทธิภาพของการใช้น้ำยาฆ่าเชื้อที่มีส่วนประกอบของแอลกอฮอล์ทำความสะอาดมือ ในขณะที่สวมถุงมือของเจ้าหน้าที่เจาะเลือด

Effectiveness of Alcohol-Based Hand Disinfection While Wearing Gloves Among Phlebotomist

สมลรัตน์ ชูวงศ์วัฒนะ^{1*}, สมหญิง งามอรุณเลิศ¹, ณลินพรรณ รัตนเดชพงศ์สิน¹, นิชา ไชยรา¹,
ทิพย์สินี ปันแก้ว¹, ธนภรณ์ สูงห้างหว้า¹, พรนัชชา ขอกิตติไพบูลย์¹, พณณิดา ชาวห้วยหมาก¹

¹คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

* Email: sumonrat.c@gmail.com

บทคัดย่อ

การเปลี่ยนถุงมือทางการแพทย์ทุกครั้งตามแนวทางขององค์การอนามัยโลก (WHO) อาจมีข้อจำกัดในการปฏิบัติงานภาคสนาม การวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการลดปริมาณแบคทีเรียบนถุงมือระหว่างการใช้ 75% ไอโซโพรพานอล และ 80% เอทานอล กับการเปลี่ยนถุงมือตามแนวทาง WHO รวมถึงประเมินความคงทนของถุงมือทางการแพทย์ตามมาตรฐาน ASTM D5151-19 หลังการทำความสะอาดซ้ำ โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มทำความสะอาดถุงมือด้วย 75% ไอโซโพรพานอล (n=51), 80% เอทานอล (n=55) และกลุ่มควบคุมที่เปลี่ยนถุงมือตามแนวทาง WHO (n=18) เก็บตัวอย่างก่อนและหลังดำเนินการด้วยวิธี swab ตรวจนับจำนวนแบคทีเรียทั้งหมด (Total Bacteria Count) ตามมาตรฐาน BAM และจำแนกชนิดเชื้อด้วยการย้อมสีแกรมและการทดสอบทางชีวเคมี ผลการศึกษาพบว่า การทำความสะอาดถุงมือด้วย 75% ไอโซโพรพานอล และ 80% เอทานอล สามารถลดปริมาณแบคทีเรียได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) โดยลดลงเฉลี่ย $1.63 \log_{10}$ (97.66%) และ $2.30 \log_{10}$ (99.50%) ตามลำดับ ขณะที่กลุ่มควบคุมลดลง $1.45 \log_{10}$ (96.45%) อย่างไรก็ตาม ปริมาณเชื้อคงเหลือในกลุ่มแอลกอฮอล์ทั้งสองชนิดยังสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$ และ $p < 0.05$) เชื้อที่พบมากที่สุดคือ *Bacillus* spp. (45.8%) รองลงมาคือ *Acinetobacter* spp. (16.7%) และ *Staphylococcus epidermidis* (12.5%) โดยพบเชื้อก่อโรค เช่น *Escherichia coli* และ *Klebsiella pneumoniae* ร่วมด้วย สำหรับการทดสอบความคงทนพบว่าถุงมือไม่เกิดการฉีกขาดหรือรั่วซึม (failure rate 0%) และผ่านเกณฑ์มาตรฐานทั้งหมดสรุปได้ว่าการทำความสะอาดถุงมือด้วยแอลกอฮอล์ โดยเฉพาะ 80% เอทานอล มีประสิทธิภาพสูงในการลดปริมาณแบคทีเรียและไม่กระทบต่อความคงทนของถุงมือ แม้ประสิทธิภาพจะยังด้อยกว่าการเปลี่ยนถุงมือใหม่ตามแนวทาง WHO แต่ผลการศึกษาสามารถใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนทางเลือกในสถานการณ์ที่ขาดแคลนทรัพยากรหรือการปฏิบัติงานภาคสนามได้ ทั้งนี้ ควรมีการศึกษาทางคลินิกเพิ่มเติมเพื่อยืนยันความปลอดภัยก่อนนำไปใช้จริง

คำสำคัญ: เจ้าหน้าที่เจาะเลือด, น้ำยาฆ่าเชื้อที่มีส่วนประกอบของแอลกอฮอล์, Total bacteria count

Abstract

Strict adherence to the World Health Organization (WHO) hand hygiene guidelines, which require changing medical gloves between every patient encounter, often faces operational constraints during field activities or in resource-limited settings. This study aimed to evaluate the efficacy of glove disinfection using 75% isopropanol and 80% ethanol compared with the standard WHO glove-changing protocol in reducing bacterial load, and to assess the structural integrity of the medical gloves after repeated disinfection in accordance with the ASTM D5151-19 standard. Participants were allocated into three groups: the 75% isopropanol disinfection group ($n = 51$), the 80% ethanol disinfection group ($n = 55$), and the control group adhering to the WHO protocol ($n = 18$). Pre- and post-intervention samples were collected using the swab technique. Total bacterial counts were determined using the Bacteriological Analytical Manual (BAM) method, and bacterial species were identified via Gram staining and biochemical testing. Disinfection with both 75% isopropanol and 80% ethanol significantly reduced bacterial contamination ($p < 0.001$), achieving mean reductions of $1.63 \log_{10}$ (97.66%) and $2.30 \log_{10}$ (99.50%), respectively, while the control group showed a reduction of $1.45 \log_{10}$ (96.45%). However, the residual bacterial loads in both alcohol-treated groups remained significantly higher than that of the control group ($p < 0.01$ and $p < 0.05$, respectively). *Bacillus* spp. was the most frequently isolated taxon (45.8%), followed by *Acinetobacter* spp. (16.7%) and *Staphylococcus epidermidis* (12.5%). Notably, hygiene indicators and opportunistic pathogens, including *Escherichia coli* and *Klebsiella pneumoniae*, were also detected. Regarding glove durability, no punctures, tears, or water leaks were observed after repeated disinfection (0% failure rate), fully meeting the ASTM standards. Glove disinfection with alcohol-based solutions, particularly 80% ethanol, demonstrates high efficacy in reducing bacterial loads without compromising glove integrity under the experimental conditions. Although its microbial reduction efficacy remains inferior to the standard WHO glove-changing protocol, these findings support glove disinfection as a viable alternative strategy in resource-constrained settings or field operations. Further clinical studies are warranted to validate its safety and effectiveness in real-world practice.

Keywords: Phlebotomists, Alcohol-based hand disinfection, Total bacteria count

บทนำ

การติดเชื้อในสถานพยาบาลหรือการติดเชื้อที่เกี่ยวข้องกับการบริการสุขภาพ (Healthcare-Associated Infections: HAIs) เป็นปัญหาสำคัญระดับโลกที่ส่งผลกระทบอย่างรุนแรงต่ออัตราการพหุผลภาพ อัตราการเสียชีวิต และค่าใช้จ่ายด้านสาธารณสุข⁽¹⁾ สำหรับในประเทศไทยจากรายงานการสำรวจความชุกของการติดเชื้อในโรงพยาบาลทั่วประเทศ พบอัตราความชุกเฉลี่ยสูงถึงร้อยละ 4.2⁽²⁾ โดยอุบัติการณ์ของการเกิดโรคติดเชื้อในโรงพยาบาลมักมีความ

เกี่ยวข้องกับการยืดระยะเวลาในการนอนพักรักษาตัวในโรงพยาบาลที่นานขึ้น และอัตราการเสียชีวิตที่สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ^(1,2) การศึกษาในโรงพยาบาลระดับตติยภูมิขนาดใหญ่ เช่น โรงพยาบาลศิริราช รายงานว่า อัตราอุบัติการณ์สะสมของการติดเชื้อในโรงพยาบาลอาจสูงถึงร้อยละ 23.30 โดยพบอัตราการเสียชีวิตของผู้ป่วยกลุ่มที่ติดเชื้อในโรงพยาบาลสูงถึงร้อยละ 33.33 เปรียบเทียบกับร้อยละ 20.00 ในกลุ่มที่ไม่มีการติดเชื้อ และทำให้เกิดค่าใช้จ่ายทางการแพทย์ส่วนเพิ่มสูงเฉลี่ยถึง 704.72 ± 226.73 ดอลลาร์สหรัฐ ต่อผู้ป่วยหนึ่งราย⁽³⁾ นอกจากนี้ในระดับประเทศภาระทางเศรษฐศาสตร์สุขภาพจากเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์และการติดเชื้อในผู้ป่วยในของไทยมีมูลค่าความสูญเสียทางการแพทย์โดยตรงสูงถึงประมาณ 278 ล้านดอลลาร์สหรัฐ (หรือประมาณ 9.6 พันล้านบาท) ต่อปี โดยส่งผลให้สูญเสียจำนวนวันนอนเตียงในโรงพยาบาลโดยเฉลี่ยสูงถึง 3.5 ล้านวันนอนต่อปี⁽⁴⁾ มือของบุคลากรทางการแพทย์คือตัวนำทางชีวภาพหลัก (vector) ในการแพร่กระจายเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรคระหว่างผู้ป่วย⁽⁵⁾ ด้วยเหตุนี้องค์การอนามัยโลกจึงกำหนดแนวทางปฏิบัติสุขอนามัยของมือและมาตรฐานการใช้ถุงมือทางการแพทย์อย่างเคร่งครัด^(5,6) อย่างไรก็ตามพฤติกรรมที่ไม่ปฏิบัติตามเกณฑ์สุขอนามัยของมือยังมีอัตราสูง โดยเฉลี่ยมีอัตราการปฏิบัติตามแนวทางไม่ถึงร้อยละ 60 เนื่องจากข้อจำกัดด้านภาระงานที่มากเกินไป จำนวนผู้ป่วยที่สูง และข้อจำกัดทางกายภาพของสถานที่ปฏิบัติงาน ทำให้บุคลากรทางการแพทย์มักละเลยการเปลี่ยนถุงมือและรักษาสุขอนามัยของมืออย่างถูกต้อง ซึ่งนำไปสู่อัตราการแพร่กระจายเชื้อข้ามสายพันธุ์สูงถึงร้อยละ 18.39⁽⁷⁾ ในบริบทของการปฏิบัติงาน "เจาะเลือดเคลื่อนที่" (mobile phlebotomy) เจ้าหน้าที่เจาะเลือดมีภารกิจหลักในการเก็บสิ่งส่งตรวจประเภทเลือดผ่านการเจาะหลอดเลือดดำ (venipuncture) ซึ่งเป็นงานที่มีปริมาณงานสูงมากในระยะเวลาจำกัด (high-throughput and short-duration care) การเจาะเลือดผู้ป่วยแต่ละรายต้องการความรวดเร็วและต่อเนื่อง ภายใต้สภาพแวดล้อมภาคสนามนอกสถานพยาบาลที่ไม่มีอ่างล้างมือหรือระบบน้ำประปาที่เอื้ออำนวย การบังคับให้เจ้าหน้าที่เจาะเลือดเคลื่อนที่ปฏิบัติตามแนวทางมาตรฐานขององค์การอนามัยโลกในการสวมและถอดถุงมือใหม่ทุกครั้ง ซึ่งใช้เวลาปฏิบัติงานเฉลี่ยสูงถึงคู่ละ 28.7 วินาที⁽⁸⁾ ไม่เพียงแต่ทำให้เกิดความล่าช้าในขั้นตอนการบริการผู้ป่วย แต่ยังก่อให้เกิดการสัมผัสแพร่กระจายของมือตรวจโรคจำนวนมาก ซึ่งเป็นภาระหนักทางเศรษฐศาสตร์และการจัดการขยะติดเชื้อของโรงพยาบาล ข้อจำกัดทางกายภาพและเวลาเหล่านี้นำไปสู่แนวคิดการทำความสะอาดถุงมือด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อที่มีส่วนประกอบของแอลกอฮอล์ (Alcohol-Based Glove Disinfection: ABGD) เพื่อให้พนักงานสามารถรักษาสวนของมือขณะสวมถุงมือได้อย่างรวดเร็วและปลอดภัย⁽⁹⁾

ที่ผ่านมางานวิจัยเกี่ยวกับการประเมินประสิทธิภาพและศักยภาพของการทำความสะอาดและฆ่าเชื้อบนถุงมือเกือบทั้งหมดจัดทำขึ้นในกลุ่มแพทย์และพยาบาลที่ทำงานภายในหอผู้ป่วยของโรงพยาบาลเท่านั้น ซึ่งยังไม่มีการศึกษาวิจัยในกลุ่มเจ้าหน้าที่เจาะเลือดอย่างจำเพาะเจาะจง ลักษณะงานของเจ้าหน้าที่เจาะเลือดมีความแตกต่างจากงานของแพทย์และพยาบาลอย่างมีนัยสำคัญ แพทย์และพยาบาลมักให้การดูแลผู้ป่วยในหลากหลายกิจกรรมและใช้เวลานาน (multi-faceted and long-duration care) เช่น การตรวจร่างกาย การทำแผล หรือการสวนปัสสาวะ ซึ่งมีโอกาสสัมผัสสารคัดหลั่งในปริมาณมากและหลากหลายรูปแบบ ในขณะที่เจ้าหน้าที่เจาะเลือดปฏิบัติงานสัมผัสผู้ป่วยระยะสั้น (short-duration contact) และมุ่งเป้าไปที่หัตถการเจาะเก็บเลือดเพียงอย่างเดียว โดยมีความเสี่ยงต่อการปนเปื้อนสารคัดหลั่งปริมาณมากหากทำตามขั้นตอนอย่างถูกต้อง แต่มีความเสี่ยงสูงมากต่อการแพร่กระจายเชื้อโรคระหว่างผู้ป่วยหากไม่มีการเปลี่ยนหรือทำความสะอาดถุงมือระหว่างรายเนื่องจากปริมาณผู้ป่วยสะสมที่สูง นอกจากนี้เจ้าหน้าที่เจาะเลือดเคลื่อนที่ยังเผชิญกับปัจจัยแวดล้อมนอกโรงพยาบาลที่มีปริมาณของเชื้อจุลินทรีย์และสปอร์

ของแบคทีเรียจากดินและฝุ่นละอองที่สูงกว่าภายในหอผู้ป่วยอย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้นผลลัพธ์จากการศึกษาในแพทย์และพยาบาลจึงไม่สามารถนำมาอ้างอิงหรือประยุกต์ใช้แทนกลุ่มเจ้าหน้าที่เจาะเลือดเคลื่อนที่ได้อย่างสมบูรณ์ คณะผู้วิจัยจึงดำเนินการศึกษาเพื่อประเมินประสิทธิภาพทางจุลชีววิทยาและความคงทนทางกายภาพของถุงมือในกลุ่มเป้าหมายนี้โดยตรง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบปริมาณเชื้อแบคทีเรียบนถุงมือของเจ้าหน้าที่เจาะเลือด ก่อนและหลังการทำความสะอาดด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อที่มีส่วนประกอบของแอลกอฮอล์ โดยวัดผลผ่านอัตราการลดลงเชิงลอการิทึม ($\log_{10}$ Reduction)
2. เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการฆ่าเชื้อแบคทีเรียระหว่างน้ำยาฆ่าเชื้อชนิด 75% ไอโซโพรพานอล กับชนิด 80% เอทานอล บนพื้นผิวถุงมือของเจ้าหน้าที่เจาะเลือด
3. เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการทำความสะอาดถุงมือด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อที่มีส่วนประกอบของแอลกอฮอล์กับการปฏิบัติตามแนวทางสุขอนามัยมือขององค์การอนามัยโลก (WHO hand hygiene guideline)
4. เพื่อศึกษาความคงทนและเสถียรภาพในการป้องกันสิ่งกีดขวางของถุงมือแพทย์ประเภทต่างๆ หลังการทำความสะอาดด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อที่มีส่วนประกอบของแอลกอฮอล์ซ้ำๆ ตามวิธีมาตรฐาน ASTM D5151-19

ทบทวนวรรณกรรม

การทบทวนวรรณกรรมสากลเผยให้เห็นประเด็นข้อถกเถียงและมุมมองที่ขัดแย้งกันอย่างมีนัยสำคัญเกี่ยวกับการรักษาสุขอนามัยบนถุงมือทางการแพทย์ ด้านหนึ่งนโยบายการใช้ถุงมือขององค์การอนามัยโลก (WHO glove use policy)⁽⁶⁾ และแนวทางปฏิบัติของ CDC⁽¹⁰⁾ กำหนดไว้อย่างเข้มงวดว่า ถุงมือตรวจโรคและถุงมือผ่าตัดทางการแพทย์เป็นอุปกรณ์ประเภทใช้ครั้งเดียวทิ้ง (single-use) โดยห้ามล้างทำความสะอาดหรือพ่นฆ่าเชื้อด้วยแอลกอฮอล์เพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ในสถานการณ์ปกติ เนื่องจากมีความกังวลว่าสารต้านจุลชีพแอลกอฮอล์อาจทำปฏิกิริยากับโครงสร้างพอลิเมอร์ของถุงมือส่งผลให้เกิดการเสื่อมสภาพทางเคมีจนเกิดรอยรั่วซึมขนาดเล็ก (micro perforations) ซึ่งเป็นช่องทางผ่านของอนุภาคไวรัสและแบคทีเรีย ทำให้สูญเสียคุณสมบัติการป้องกันสิ่งกีดขวาง (barrier compromise) และเพิ่มความเสี่ยงของบุคลากรต่อการสัมผัสเชื้อโรคจากเลือดผู้ป่วย^(10,11) นอกจากนี้ แป้งโรยมือที่ใช้ในถุงมือบางชนิดอาจเกิดการจับตัวเป็นก้อน (agglutination) เมื่อสัมผัสแอลกอฮอล์ ซึ่งบดบังการออกฤทธิ์ฆ่าเชื้ออย่างไรก็ตามในอีกด้านหนึ่งมีหลักฐานการศึกษาวิจัยเชิงทดลองทางจุลชีววิทยาและการทดลองทางคลินิก (clinical trials) ที่สนับสนุนว่าการใช้น้ำยาแอลกอฮอล์ทำความสะอาดบนถุงมือ (glove hand decontamination) มีประสิทธิภาพในการลดและทำลายแบคทีเรียบนพื้นผิวถุงมือได้อย่างรวดเร็วและปลอดภัยในระดับที่ยอมรับได้ การวิจัยเชิงทดลองทางคลินิกแบบสุ่มและมีกลุ่มควบคุมโดย Thom และคณะ (2024)⁽¹²⁾ พบว่าการใช้เจลหรือน้ำยาแอลกอฮอล์บนถุงมือโดยตรงสามารถจำกัดการปนเปื้อนของแบคทีเรียบนถุงมือได้อย่างมีนัยสำคัญ แม้ว่าผลสัมฤทธิ์จะต่ำกว่ากลุ่มควบคุมมาตรฐานที่สวมถุงมือคู่มือใหม่เพียงเล็กน้อย แต่เมื่อประเมินในสภาวะจริงที่มีข้อจำกัดด้านเวลาและสภาวะขาดแคลนทรัพยากร การฆ่าเชื้อถุงมือด้วยแอลกอฮอล์ช่วยลดภาระงาน เพิ่มอัตราการยอมรับและการปฏิบัติตามและช่วยควบคุมโรคติดเชื้อได้อย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้การศึกษาคุนสมบัติทางวัสดุศาสตร์พบว่าถุงมือคุณภาพสูงประเภทลาเท็กซ์และไนไตรล์มีความต้านทานต่อแอลกอฮอล์ได้ดีและคงทนต่อการเช็ดล้างฆ่าเชื้อได้หลายรอบก่อนที่จะเริ่มเกิดสัญญาณของการ

ร่วซึมตามมาตรฐานการทดสอบ⁽¹³⁾ ดังนั้นช่องว่างของความรู้ในปัจจุบันคือข้อมูลเกือบทั้งหมดได้มาจากสถานะการจำลองในห้องปฏิบัติการหรือหอผู้ป่วยในโรงพยาบาลและยังไม่มีภาวะวิเคราะห์เชิงลึกภายใต้สภาวะธรรมชาติของหน่วยเจาะเลือดเคลื่อนที่นอกสถานที่ซึ่งมีปัจจัยแปรปรวนจากสิ่งแวดล้อมภายนอกค่อนข้างสูง เพื่อตอบสนองต่อประเด็นดังกล่าว การศึกษานี้จึงกำหนดกรอบแนวคิดการวิจัยที่มุ่งวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และปัจจัยกวน (confounding factors) อย่างเป็นระบบ เพื่ออธิบายกลไกและประสิทธิภาพของกระบวนการทำความสะอาดถุงมืออย่างสมบูรณ์

การป้องกันการแพร่กระจายเชื้อจากมือของบุคลากรทางการแพทย์สามารถป้องกันได้โดยการทำทำความสะอาดมืออย่างถูกวิธี และการใช้ถุงมืออย่างถูกต้องเหมาะสม โดยองค์การอนามัยโลก (WHO) ได้กำหนดแนวทางการทำความสะอาดมือไว้ 2 รูปแบบ คือ การล้างมือด้วยสบู่กับน้ำโดยใช้ระยะเวลา 40-60 วินาที และการล้างมือด้วยเจลแอลกอฮอล์โดยใช้ระยะเวลา 20-30 วินาที⁽¹⁴⁾ นอกจากนี้การสวมถุงมือยังช่วยลดการแพร่กระจายเชื้อโรคและช่วยป้องกันบุคลากรจากการสัมผัสเชื้อจุลชีพที่เป็นอันตราย เช่น แบคทีเรีย ไวรัส หรือเชื้อโรคอื่นๆ ที่อยู่ในสารคัดหลั่งจากร่างกายหรือบนพื้นผิวที่ปนเปื้อน อย่างไรก็ตาม ประโยชน์ในการป้องกันขึ้นอยู่กับวิธีการเลือก การใช้งาน และการกำจัดที่ถูกต้อง การใช้ถุงมือผิดวิธี เช่น การสวมถุงมือโดยไม่จำเป็นหรือไม่เปลี่ยนถุงมือระหว่างการปฏิบัติงาน อาจส่งผลกระทบต่อสุขอนามัยและทำให้เกิดการแพร่กระจายเชื้อปนเปื้อนได้ องค์การอนามัยโลกจึงได้พัฒนาแนวทางที่ครอบคลุมสำหรับการใช้ถุงมือในสถานพยาบาล เพื่อให้คำแนะนำที่ชัดเจนว่าควรสวมถุงมือเมื่อใด ชนิดใดที่เหมาะสมสำหรับงานเฉพาะ รวมถึงวิธีการถอดและกำจัดถุงมืออย่างเหมาะสมเพื่อหลีกเลี่ยงการปนเปื้อนข้าม (cross-contamination)⁽⁶⁾

ประเภทของถุงมือทางการแพทย์

การเลือกใช้ถุงมือควรคำนึงถึงลักษณะการปฏิบัติงานของบุคลากรทางการแพทย์ โดยสามารถจำแนกตามวัตถุประสงค์การใช้งานได้เป็น 3 ประเภทหลัก คือ

- ถุงมือตรวจโรค (Examination gloves): มีทั้งแบบไม่ผ่านการฆ่าเชื้อ (Non-sterile) และผ่านการฆ่าเชื้อ (Sterile)
- ถุงมือผ่าตัด (Surgical gloves): มีคุณสมบัติเฉพาะด้านความหนา ความยืดหยุ่น ความแข็งแรงสูง และต้องผ่านการฆ่าเชื้อ (Sterile)
- ถุงมือเคมีบำบัด (Chemotherapy gloves): ออกแบบมาเพื่อดำเนินงานการทะลุผ่านของสารเคมีบำบัดที่มีพิษต่อเซลล์

นอกจากนี้ ยังสามารถจำแนกถุงมือตามวัสดุที่ใช้ในการผลิตได้เป็น 5 ประเภท ดังนี้:

- ถุงมือชนิดลาเท็กซ์ (medical latex gloves): ทำจากยางธรรมชาติ มีความยืดหยุ่นดีและกระชับมือที่สุด ทนทานต่อการฉีกขาดและการเจาะทะลุ สามารถป้องกันแบคทีเรีย ไวรัส และสารคัดหลั่งได้ดี แต่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอาการแพ้ยางธรรมชาติ (latex allergy)
- ถุงมือชนิดไนไตรล์ (medical nitrile gloves): ทำจากยางสังเคราะห์ มีความทนทานสูง เหมาะสำหรับบุคลากรที่แพ้ยางธรรมชาติ นิยมใช้ในการตรวจที่มีความเสี่ยงปานกลางถึงสูง

- ถุงมือชนิดไวนิล (vinyl exam gloves): ทำจากโพลีไวนิลคลอไรด์ (PVC) เหมาะสำหรับผู้ป่วย ธรรมชาติ แต่มีความยืดหยุ่นต่ำ เหมาะสำหรับการปฏิบัติงานที่มีความเสี่ยงต่ำ และไม่มีโอกาสสัมผัสกับเลือดหรือสารคัดหลั่ง⁽¹⁵⁾
- ถุงมือชนิดโพลีเอทิลีน (PE examination gloves): เป็นถุงมือตรวจแบบใช้แล้วทิ้งที่ผลิตจากพลาสติกโพลีเอทิลีน (PE) เหมาะสำหรับงานเบาหรือการป้องกันขั้นพื้นฐาน
- ถุงมือชนิดคลอโรพรีน (Chloroprene gloves): ผลิตจากยางสังเคราะห์ (นีโอพรีน) ให้ความแข็งแรง ความสบาย และความรู้สึกสัมผัสคล้ายยางธรรมชาติ แต่มีความยืดหยุ่นสูงเหมือนไนไตรล์ โดยได้รับการรับรองตามมาตรฐาน EN (European Norm) และ ASTM (American Society for Testing and Materials)⁽¹⁶⁾

การปนเปื้อนและการแพร่กระจายเชื้อจากการสวมถุงมืออย่างต่อเนื่อง การที่บุคลากรทางการแพทย์สวมถุงมือปฏิบัติงานเป็นเวลานานหรือสัมผัสสิ่งแวดล้อมในโรงพยาบาลโดยไม่เปลี่ยนถุงมือ นำไปสู่การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ ซึ่งอาจเป็นเชื้อประจำถิ่น (normal flora) เช่น *Staphylococcus epidermidis* และ Coagulase-negative staphylococci หรือเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรค⁽⁸⁾ จากการศึกษาพฤติกรรมของบุคลากรทางการแพทย์ต่อเนื่องเป็นเวลา 48 ชั่วโมง ระหว่างการดูแลผู้ป่วย พบว่าการสวมถุงมืออย่างต่อเนื่องทำให้มีการสัมผัสพื้นผิวสิ่งแวดล้อมเฉลี่ยสูงถึง 3.3 ครั้งต่อกิจกรรม โดยพื้นผิวที่ถูกสัมผัสบ่อยที่สุด ได้แก่ ปุ่มควบคุม สวิตช์ ปุ่มกดชักโครก และผ้าปูที่นอน ซึ่งส่วนใหญ่เกิดขึ้นระหว่างการช่วยเหลือสุขอนามัยส่วนบุคคลของผู้ป่วยและการใช้อุปกรณ์ทางการแพทย์⁽⁸⁾ สอดคล้องกับการศึกษาอื่นๆ ที่พบอัตราการสวมถุงมือไม่ถูกต้องสูงถึงร้อยละ 64.4 ซึ่งนำมาสู่การแพร่กระจายเชื้อจุลินทรีย์ได้ร้อยละ 18.3 ของการสัมผัสทั้งหมด เพราะไม่ได้ถอดถุงมือออกก่อนทำกิจกรรมถัดไป⁽¹⁷⁾ และจากงานวิจัยที่ผ่านมาแสดงให้เห็นว่าการปนเปื้อนบนมือและถุงมือของบุคลากรเป็นสาเหตุสำคัญของการติดเชื้อในโรงพยาบาล โดยการสำรวจในโรงพยาบาล 42 แห่งในแคว้นฟิดมอนต์ ประเทศอิตาลี พบความชุกของการติดเชื้อในโรงพยาบาลสูงถึงร้อยละ 8 โดยมีเชื้อเด่นคือ *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Enterococcus faecium*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus mirabilis*, *Acinetobacter baumannii* และ *Pseudomonas aeruginosa*⁽¹⁸⁾ เช่นเดียวกับการทบทวนวรรณกรรมทั่วโลกตั้งแต่ปี ค.ศ. 2000 ถึงมิถุนายน ค.ศ. 2001 ที่พบอัตราการติดเชื้อในโรงพยาบาลเฉลี่ยร้อยละ 14 และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.06 ต่อปี โดยมี *Escherichia coli* เป็นเชื้อที่พบมากที่สุด⁽¹⁹⁾ สำหรับในประเทศไทยการศึกษาในโรงพยาบาลชุมชนโนนสังและโรงพยาบาลหนองบัวลำภู พบการปนเปื้อนบนพื้นผิวอุปกรณ์ทางการแพทย์และสิ่งแวดล้อมรวม 12 ชนิด โดยแบ่งเป็นเชื้อก่อโรค 7 ชนิด (เช่น *Escherichia coli*, *Pseudomonas* spp., *Enterobacter* spp., *Streptococcus* group D non-enterococci, *Klebsiella* spp., *Acinetobacter* spp., *Citrobacter koseri*) และเชื้อประจำถิ่น 5 ชนิด (เช่น *Micrococcus* spp., *Bacillus* spp., Viridans *Streptococci*, *Hafnia alvei*, Coagulase-negative staphylococci) แต่ไม่พบการปนเปื้อนของเชื้อรา⁽²⁰⁾

แนวคิดการแก้ไข้ปัญหา: การฆ่าเชื้อบนถุงมือด้วยแอลกอฮอล์ เพื่อลดผลกระทบจากการสวมถุงมือเป็นเวลานานเกินไป จึงมีแนวคิดการฆ่าเชื้อบนถุงมือด้วยแอลกอฮอล์ (glove disinfection) จากการศึกษาแบบมีกลุ่มควบคุมในโรงพยาบาล 4 แห่ง เพื่อประเมินการใช้เจลล้างมือแอลกอฮอล์ล้างโดยตรงบนถุงมือ โดยแบ่งเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มทำความสะอาดถุงมือด้วยแอลกอฮอล์ กลุ่มปฏิบัติงานตามมาตรฐาน (gold standard - เปลี่ยนถุงมือใหม่) และกลุ่มปฏิบัติตามแนวทางปกติ พบว่าการใช้แอลกอฮอล์ทำความสะอาดถุงมือโดยตรงมีประสิทธิภาพลดการ

ปนเปื้อนของแบคทีเรียได้ดี แม้จะไม่เทียบเท่ากับกลุ่ม Gold standard แต่เมื่อคำนึงถึงข้อจำกัดด้านเวลาและสถานะการปฏิบัติงานจริง ผลลัพธ์นี้จึงอาจเป็นทางเลือกที่ช่วยประหยัดเวลาและเพิ่มอัตราการปฏิบัติตามสุขอนามัยได้ ซึ่งองค์การอนามัยโลกอาจพิจารณา นำไปประเมินเพื่อออกคำแนะนำในสถานการณ์จำเพาะได้⁽¹²⁾

กลไกของผลิตภัณฑ์แอลกอฮอล์ล้างมือ ซึ่งมักประกอบด้วยเอทานอล (ethanol) และไอโซโพรพานอล (isopropanol) คือการทำให้โปรตีนของเชื้อจุลินทรีย์เสียสภาพและจับตัวเป็นก้อน (protein denaturation) ทั้งนี้ศูนย์ควบคุมและป้องกันโรค (CDC) และ WHO แนะนำให้ใช้เอทานอลความเข้มข้นร้อยละ 80 หรือไอโซโพรพานอลร้อยละ 75 เนื่องจากหากมีความเข้มข้นสูงเกินไปจะทำให้ประสิทธิภาพลดลงเนื่องจากขาดโมเลกุลของน้ำในการขับเคลื่อนปฏิกิริยา โดยเอทานอลมีประสิทธิภาพสูงในการทำลายโครงสร้างของไวรัส ขณะที่ไอโซโพรพานอลสามารถฆ่าเชื้อแบคทีเรียได้ดีกว่า^(21,22)

สมมติฐาน

การทำความสะอาดถุงมือด้วย 75% ไอโซโพรพานอลและ 80% เอทานอลทำให้ปริมาณเชื้อแบคทีเรียบนถุงมือน้อยลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยไม่ส่งผลกระทบต่อความคงทนของถุงมือ และให้ผลแตกต่างจากการเปลี่ยนถุงมือตามแนวทาง WHO



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีการวิจัย

1. ตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงทดลอง (experimental research) ตัวอย่างการทดลองแบ่งเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มปฏิบัติตามเกณฑ์การรอนามัยโลก กลุ่มทำความสะอาดถุงมือด้วย 75% ไอโซโพรพานอล และกลุ่มทำความสะอาดถุงมือด้วย 80% เอทานอล เก็บตัวอย่างโดยใช้ก้านสำลิจับสารละลายฟอสเฟตบัฟเฟอร์ (Phosphate Buffer Saline; PBS) กลิ้งบนฝ่ามือและนิ้วที่สวมถุงมือรวมถึงง่ามนิ้ว ทั้ง 2 ข้าง ทำการเก็บตัวอย่างก่อนและหลังทำความสะอาดถุงมือ โดยเกณฑ์การคัดเลือกตัวอย่างเข้าร่วมกลุ่ม (inclusion criteria) ร่วมการวิจัยด้วยความสมัครใจและลงนามในเอกสารยินยอม โดยกำหนดเกณฑ์การคัดเลือก ดังนี้

เกณฑ์คัดเข้า (inclusion criteria)

1. เจ้าหน้าที่เจาะเลือดที่ไม่มีอาการแพ้ถุงมือทางการแพทย์ (non-sterile glove) และน้ำยาฆ่าเชื้อที่มีส่วนประกอบของแอลกอฮอล์

เกณฑ์คัดออก (exclusion criteria)

1. เจ้าหน้าที่เจาะเลือดที่มีอาการแพ้ถุงมือทางการแพทย์ (non-sterile gloves) และน้ำยาฆ่าเชื้อที่มีส่วนประกอบของแอลกอฮอล์
2. เจ้าหน้าที่เจาะเลือดที่ไม่สะดวกเข้าร่วมวิจัยในเวลาที่กำหนด

2. วิธีการศึกษา

2.1 การทดสอบความคงทนของถุงมือโดยวิธี Standard test method for detection of holes in medical gloves ซึ่งอ้างอิงจาก American Society for Testing and Materials International (ASTM) D5151-19 ทำความสะอาดถุงมือที่ผลิตจากถุงมือยางธรรมชาติ (latex) และถุงมือไนไตรล์ (nitrile) โดยใช้ น้ำยาฆ่าเชื้อที่มีส่วนประกอบของแอลกอฮอล์ ได้แก่ 75% ไอโซโพรพานอล และชนิด 80% เอทานอล โดยทำความสะอาดเป็นเวลา 30-60 วินาที โดยทำเช่นนี้ไปจนครบ 20 ครั้ง จากนั้นเทน้ำลงใน ถุงมือแต่ละข้าง โดยหยดที่ระดับ 1.27 เซนติเมตร (0.5 นิ้ว) ต่ำกว่าขอบบนของถุงมือ หลังจากผ่านไป 2 นาที เพื่อทดสอบรอยร้าวบนถุงมือ

2.2 การตรวจหาแบคทีเรียทั้งหมดด้วยวิธี Total bacteria count: Bacteriological Analytical Manual (BAM) ทำการ dilution ตัวอย่าง ให้ได้ความเข้มข้น 10^{-1} ถึง 10^{-5} โดยใช้สารละลายฟอสเฟตบัฟเฟอร์ (Phosphate Buffer Saline; PBS) เป็นสารทำเจือจาง (diluent) คูดสารละลายจากความเข้มข้นต่ำมายังความเข้มข้นสูงลงใน plate count agar (PCA) โดยแต่ละความเข้มข้นทำซ้ำ 2 ครั้ง (duplicate) จากนั้น spread plate แล้วนำไปบ่มเพาะเชื้อ (incubate) ที่อุณหภูมิ 35 ± 2 องศาเซลเซียส นาน 48 ชั่วโมง นับจำนวนโคโลนี นำมาหาค่าเฉลี่ย ค่าที่ได้มีหน่วยเป็น colony forming unit (CFU/ml) จากนั้นทำการจำแนกเชื้อจุลินทรีย์ โดยย้อมสีแกรม และทดสอบทางชีวเคมี

3. การวิเคราะห์ผลการวิจัยทางสถิติ ใช้สถิติเชิงวิเคราะห์ เพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลความแตกต่างของจำนวนโคโลนีที่เกิดขึ้นทั้งหมด เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สถิติ Paired t-test รวมถึงเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของจำนวนโคโลนีของทั้ง 3 กลุ่ม โดยใช้สถิติ One-way ANOVA โดยกำหนดระดับนัยสำคัญที่ $\alpha = 0.05$

ผลการวิจัย

1. ความคงทนของถุงมือ จากการทดสอบความคงทนของถุงมือ โดยวิธี Standard test method for detection of holes in medical gloves ซึ่งอ้างอิงจาก ASTM D5151-19 ผลการทดสอบความคงทนของถุงมือยางธรรมชาติ (Latex) และถุงมือไนไตรล์ (nitrile) ภายหลังการสัมผัสน้ำยาฆ่าเชื้อชนิด 75% ไอโซโพรพานอล และ 80% เอทานอล จำนวน 20 รอบ พบว่าไม่เกิดการแตก ฉีกขาด หรือรั่วซึมของถุงมือในทุกกลุ่มที่ศึกษา เมื่อทดสอบด้วยวิธี Water Leak Test ตามมาตรฐาน ASTM D5151-19 พบว่าอัตราความล้มเหลวของถุงมือเท่ากับร้อยละ 0 และอัตราการผ่านการทดสอบเท่ากับร้อยละ 100 แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการประเมินการเกิดรูรั่วซึมในถุงมือทางการแพทย์หลังผ่านรอบสัมผัสแอลกอฮอล์ซ้ำ 20 ครั้ง (ASTM D5151-19)

ชนิดถุงมือ	สารฆ่าเชื้อ	N (ครั้ง)	จำนวนรั่ว	Failure rate (%)
Latex	75% Isopropanol	20	0	0
Latex	80% Ethanol	20	0	0
Nitrile	75% Isopropanol	20	0	0
Nitrile	80% Ethanol	20	0	0

2. ประสิทธิภาพทางจุลชีววิทยาและการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารฆ่าเชื้อ เมื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการลดจำนวนแบคทีเรียสะสมก่อนและหลังการใช้น้ำยาฆ่าเชื้อแอลกอฮอล์ทั้งสองกลุ่มการทดลอง พบว่าแอลกอฮอล์ทั้งสองชนิดมีประสิทธิภาพในการลดจำนวนจุลชีพแบคทีเรียบนพื้นผิวถุงมือตรวจโรคได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติอย่างยิ่ง ($p < 0.001$) แสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบปริมาณแบคทีเรียปนเปื้อนรวมและประสิทธิภาพการลดลงของแบคทีเรียหลังใช้น้ำยาฆ่าเชื้อที่มีส่วนผสมของแอลกอฮอล์และการเปลี่ยนถุงมือตามแนวปฏิบัติ WHO

วิธีการทำความสะอาดมือ (Disinfection Method)	จำนวน (n)	สถิติจุลชีพเริ่มต้น (T1 CFU/mL) Mean log10 (95% CI)	สถิติจุลชีพหลังเสร็จสิ้น (T2 CFU/mL) Mean log 10 (95% CI)	ประสิทธิภาพการลดลงของเชื้อ (Efficacy Metrics) Mean log10 Reduction Percentage Reduction (%)	สถิติวัดขนาดอิทธิพล (Cohen's d)	(p-value)
75% ไอโซโพรพานอล	51	3.07 (2.05, 3.35)	1.44 (0.90, 1.67)	1.63 (97.66%)	0.86	<0.001*
80% เอทานอล	55	3.49 (3.03, 3.71)	1.19 (0.77, 1.39)	2.30 (99.50%)	1.91	<0.001*
แนวปฏิบัติ สุขอนามัย WHO (สวมถุงมือใหม่)	18	2.13 (1.56, 2.37)	0.68 (0.26, 0.89)	1.45	1.99	<0.001*

*Significant by paired t-test

3. ประสิทธิภาพของการทำความสะอาดมือน้ำยาฆ่าเชื้อที่มีส่วนประกอบของแอลกอฮอล์กับการปฏิบัติตามแนวทางสุขอนามัยมือขององค์การอนามัยโลก (WHO hand hygiene guideline) เมื่อเปรียบเทียบกับเพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการทำความสะอาดมือน้ำยาฆ่าเชื้อที่มีส่วนประกอบของแอลกอฮอล์กับการปฏิบัติตามแนวทางสุขอนามัยมือขององค์การอนามัยโลก (WHO hand hygiene guideline) พบว่ากลุ่มที่ใช้ยาฆ่าเชื้อที่มีส่วนประกอบของแอลกอฮอล์มีปริมาณเชื้อหลงเหลืออยู่สูงกว่ากลุ่มปฏิบัติตามแนวทางสุขอนามัยมือขององค์การอนามัยโลก (WHO hand hygiene guideline) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดย 75% IPA มีเชื้อเหลือสูงกว่า $+0.76 \log_{10}$ ($p < 0.01$) และ 80% Ethanol สูงกว่า $+0.51 \log_{10}$ ($p < 0.05$)

ตารางที่ 3 ตารางเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการทำความสะอาดมือน้ำยาฆ่าเชื้อที่มีส่วนประกอบของแอลกอฮอล์กับการปฏิบัติตามแนวทางสุขอนามัยมือขององค์การอนามัยโลก (WHO hand hygiene guideline)

วิธีการทำความสะอาด (Disinfection Method)	จำนวน (n)	ผลลัพธ์หลังเสร็จสิ้น (T2 $\log_{10}$) (95% CI)	ประสิทธิภาพเทียบกับ Control (Log Difference)	ระดับนัยสำคัญ เมื่อเทียบกับ Control (p-value)
แนวปฏิบัติ WHO (Control)	18	0.68 (0.26, 0.89)	Ref*	Ref*
75% ไอโซโพรพานอล (IPA)	51	1.44 (0.90, 1.67)	+0.76 Log (เหลือเชื้อสูงกว่า Control)	< 0.01**
80% เอทานอล	55	1.19 (0.77, 1.39)	+0.51 Log (เหลือเชื้อสูงกว่า Control)	< 0.05**

* Reference group, ** significant by One-Way ANOVA

4. ชนิดของเชื้อแบคทีเรียที่ตรวจพบ ความชุก และความสำคัญทางระบาดวิทยา เพื่อวิเคราะห์หาแหล่งที่มาและประเมินระดับความอันตรายในการแพร่กระจายเชื้อจุลินทรีย์ในหน่วยเจาะเลือดเคลื่อนที่นอกสถานที่ คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการจำแนกและระบุชนิดของแบคทีเรียปนเปื้อนเด่นที่ตรวจพบบนถุงมือของเจ้าหน้าที่เจาะเลือดทั้งหมด 24 isolates จากการศึกษาชนิดของแบคทีเรียที่ปนเปื้อนบนถุงมือของเจ้าหน้าที่เจาะเลือด ประกอบด้วยเชื้อแบคทีเรียแกรมบวกได้แก่ *Bacillus* spp., *Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus saprophyticus* และเชื้อแบคทีเรียแกรมลบ ได้แก่ *Acinetobacter* spp., *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* โดยจัดแสดงมิติข้อมูลด้านชนิด รูปสัณฐาน จำนวนที่ตรวจพบ อัตราร้อยละ ความชุกแหล่งปนเปื้อนในธรรมชาติ และความสำคัญทางคลินิกอย่างละเอียดดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ข้อมูลจำแนกชนิดแบคทีเรีย ความชุก แหล่งกำเนิด และความสำคัญทางระบาดวิทยาและคลินิกบนถุงมือเจ้าหน้าที่

ชนิดแบคทีเรียที่ ระบุได้ (Bacterial Species)	จำนวน ครั้งที่พบ (n = 24)	ความชุก ร้อยละ (%)	แหล่งที่มาปนเปื้อนหลักใน ธรรมชาติ (Primary Reservoir)	ความสำคัญทางระบาดวิทยาและ คลินิกทางการแพทย์ (Clinical Significance)
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	3	12.5%	เชื้อประจำถิ่นบนผิวหนังมนุษย์ (Resident skin flora) และ อุปกรณ์การรักษ	เชื้อก่อโรคฉวยโอกาสหลัก มักก่อ ปัญหาการติดเชื้อในกระแสเลือดผ่าน รอยแผลเจาะจากการคาสายสวน หลอดเลือดดำ (CRBSIs)
<i>Bacillus</i> spp.	11	45.8%	ฝุ่นละออง สิ่งแวดล้อมภายนอก ดิน และอากาศภายนอก	เชื้อปนเปื้อนจากสิ่งแวดล้อมภายนอก มีโครงสร้างสปอร์ที่ต้านทานต่อ สารเคมีสูง แอลกอฮอล์ไม่สามารถ ทำลายสปอร์นี้ได้ บ่งชี้ลักษณะภาวะ ฝุ่นละอองนอกสถานที่เจาะเลือด เคลื่อนที่
<i>Staphylococcus saprophyticus</i>	2	8.3%	ผิวหนังบริเวณรอบทวารหนัก และ ทางเดินปัสสาวะส่วนปลาย	ก่อโรคติดเชื้อในระบบทางเดิน ปัสสาวะชนิดเฉียบพลัน
<i>Escherichia coli</i>	2	8.3%	ทางเดินอาหาร สิ่งปนเปื้อนจาก อุจจาระ และสุขอนามัยที่บกพร่อง	เชื้อมดชนิชีวะดสุขอนามัยและการ ปนเปื้อนจากอุจจาระ (Fecal contamination) เป็นเชื้อก่อโรคหลัก ของการติดเชื้อในโรงพยาบาลของไทย
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	2	8.3%	ระบบทางเดินหายใจ ทางเดิน อาหาร และพื้นผิวสัมผัสแห่งใน โรงพยาบาล	เชื้อก่อโรคปอดอักเสบและการติดเชื้อ ในกระแสเลือด มีแนวโน้มดื้อยา ปฏิชีวนะกลุ่ม Carbapenem สูงใน หอผู้ป่วย
<i>Acinetobacter spp.</i>	4	16.7%	สภาพแวดล้อมที่เปียกชื้น อุปกรณ์ และพื้นผิวแห่งในโรงพยาบาล	เชื้อก่อโรคติดเชื้อในโรงพยาบาลที่มี อัตราการดื้อยาหลายขนานสูง (MDR) ทนทานต่อสภาวะแห้งแล้งได้นานบน พื้นผิวอุปกรณ์

สรุปผลการทดลอง

จากผลการศึกษาพบว่า การทำความสะอาดถุงมือด้วย 75% ไอโซโพรพานอล และ 80% เอทานอล สามารถลดปริมาณแบคทีเรียได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) โดยลดลงเฉลี่ย $1.63 \log_{10}$ (97.66%) และ $2.30 \log_{10}$ (99.50%) ตามลำดับ ขณะที่กลุ่มควบคุมลดลง $1.45 \log_{10}$ (96.45%) อย่างไรก็ตาม ปริมาณเชื้อคงเหลือในกลุ่มแอลกอฮอล์ทั้งสองชนิดยังสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$ และ $p < 0.05$) เชื้อที่พบมากที่สุดคือ *Bacillus* spp. (45.8%) รองลงมาคือ *Acinetobacter* spp. (16.7%) *Staphylococcus epidermidis* (12.5%) *Staphylococcus saprophyticus* (8.3%) โดยพบเชื้อที่เป็นดชนิชีวะดสุขอนามัยและเชื้อก่อโรค เช่น *Escherichia*

coli (8.3%) และ *Klebsiella pneumoniae* (8.3%) รวมด้วย สำหรับการทดสอบความคงทนพบว่าถุงมือไม่เกิดการฉีกขาดหรือรั่วซึม (failure rate 0%) และผ่านเกณฑ์มาตรฐานทั้งหมด สรุปได้ว่าการทำความสะอาดถุงมือด้วยแอลกอฮอล์ โดยเฉพาะ 80% เอทานอล มีประสิทธิภาพสูงในการลดปริมาณแบคทีเรียและไม่กระทบต่อความคงทนของถุงมือ แม้ประสิทธิภาพจะยังด้อยกว่าการเปลี่ยนถุงมือใหม่ตามแนวทาง WHO แต่ผลการศึกษาสามารถใช้เป็นข้อมูลสนับสนุนทางเลือกในสถานการณ์ที่ขาดแคลนทรัพยากรหรือการปฏิบัติงานภาคสนามได้ ทั้งนี้ ควรมีการศึกษาทางคลินิกเพิ่มเติมเพื่อยืนยันความปลอดภัยก่อนนำไปใช้จริง

วิจารณ์ผลการทดลอง

การวิจัยเชิงทดลองทางคลินิกภาคสนามครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินประสิทธิภาพของน้ำยาฆ่าเชื้อที่มีส่วนประกอบของแอลกอฮอล์ในการลดการปนเปื้อนของแบคทีเรียบนผิวถุงมือตรวจโรคของเจ้าหน้าที่เจาะเลือดโดยเปรียบเทียบปริมาณแบคทีเรียก่อนทำความสะอาด (T1) และหลังทำความสะอาด (T2) ระหว่างสารละลาย 75% ไอโซโพรพานอล (isopropanol) และ 80% เอทานอล (ethanol) ผลการศึกษาพบว่าสารละลายแอลกอฮอล์ทั้งสองชนิดสามารถลดจำนวนแบคทีเรียบนผิวถุงมือได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สอดคล้องกับรายงานของ Darmayani และคณะ⁽²³⁾ ที่แสดงให้เห็นว่าสารฆ่าเชื้อกลุ่มแอลกอฮอล์มีประสิทธิภาพในการลดการปนเปื้อนของจุลชีพบนถุงมือของบุคลากรทางการแพทย์ ผลดังกล่าวสามารถอธิบายได้จากกลไกการออกฤทธิ์ของแอลกอฮอล์ ซึ่งเป็นสารต้านจุลชีพที่มีคุณสมบัติเป็นสารแอมฟิพาติก (amphipathic) สามารถรบกวนโครงสร้างของเยื่อหุ้มเซลล์ (lipid bilayer) และทำลายพันธะไฮโดรเจน ส่งผลให้โปรตีนและเอนไซม์ภายในเซลล์เกิดการเสียสภาพและแข็งตัว (protein denaturation and coagulation) จนเซลล์สูญเสียการทำงานและตายในที่สุด⁽²⁴⁾ นอกจากนี้ น้ำซึ่งเป็นองค์ประกอบประมาณร้อยละ 20–25 ของแอลกอฮอล์ยังมีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมการเสียสภาพของโปรตีนและชะลอการระเหยของแอลกอฮอล์ ส่งผลให้ระยะเวลาสัมผัสเชื้อ (dwell time) ยาวนานเพียงพอต่อการออกฤทธิ์ฆ่าเชื้อ⁽²⁴⁾

เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพการลดจำนวนเชื้อในรูปของค่าการลดลงเชิงลอการิทึม (log reduction) หลังปรับผลกระทบจากปริมาณเชื้อเริ่มต้น พบว่า 80% เอทานอลให้ค่าเฉลี่ยการลดลงของเชื้อสูงกว่า 75% ไอโซโพรพานอล (2.03 และ 1.63 log₁₀ reduction ตามลำดับ) แม้ว่าการศึกษานี้จะไม่ได้ออกแบบมาเพื่ออธิบายกลไกความแตกต่างระหว่างแอลกอฮอล์ทั้งสองชนิดโดยตรง แต่ผลที่พบสัมพันธ์กับชนิดของเชื้อที่ปนเปื้อนในภาคสนาม ซึ่งส่วนใหญ่เป็นแบคทีเรียแกรมบวก ได้แก่ *Staphylococcus* spp. และ *Bacillus* spp. ถึงร้อยละ 66.6 ซึ่งสอดคล้องกับรายงานก่อนหน้านี้ว่าเอทานอลสามารถซึมผ่านผนังเซลล์ของแบคทีเรียแกรมบวกและรบกวนความสมบูรณ์ของเยื่อหุ้มเซลล์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้เซลล์สูญเสียความสามารถในการดำรงชีวิต⁽²⁵⁾ อย่างไรก็ตามประเด็นดังกล่าวยังควรได้รับการศึกษาเพิ่มเติมเพื่อยืนยันกลไกที่เกี่ยวข้องภายใต้สภาพการใช้งานจริง

เมื่อเปรียบเทียบกับแนวทางขององค์การอนามัยโลก (WHO) ซึ่งแนะนำให้เปลี่ยนถุงมือใหม่ทุกครั้งระหว่างผู้ป่วย พบว่ากลุ่มที่เปลี่ยนถุงมือใหม่มีจำนวนแบคทีเรียตกค้างต่ำที่สุด และการวิเคราะห์ทางสถิติพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มที่ทำความสะอาดถุงมือด้วยแอลกอฮอล์กับกลุ่มที่ปฏิบัติตามแนวทางของ WHO ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Thom และคณะ⁽¹²⁾ ที่รายงานว่า การเปลี่ยนถุงมือใหม่มีประสิทธิภาพเหนือกว่าการทำความสะอาดถุงมือด้วยแอลกอฮอล์อย่างมีนัยสำคัญ

ความแตกต่างของผลการศึกษาลักษณะที่ปนเปื้อน ในการศึกษาครั้งนี้กับการศึกษาของ Thom และคณะ⁽¹²⁾ และ Vogel และคณะ⁽²⁶⁾ อาจอธิบายได้จากลักษณะของสภาพแวดล้อมและชนิดของจุลชีพที่ปนเปื้อนที่มีความแตกต่างกันเนื่องมาจาก ในการศึกษาที่ผ่านมาดำเนินการในหอผู้ป่วยที่มีการควบคุมสภาพแวดล้อม จึงตรวจพบเชื้อก่อโรคในโรงพยาบาล (nosocomial pathogens) เป็นส่วนใหญ่ ในขณะที่การศึกษานี้ดำเนินการในหน่วยเจาะเลือดเคลื่อนที่ ซึ่งต้องปฏิบัติงานภายใต้สภาพแวดล้อมภายนอกที่มีฝุ่นละอองและดิน ส่งผลให้ตรวจพบ *Bacillus* spp. ซึ่งเป็นแบคทีเรียสร้างสปอร์สูงถึงร้อยละ 45.8 และเป็นจุลชีพที่พบได้ทั่วไปในสิ่งแวดล้อมธรรมชาติ⁽²⁷⁾ การตรวจพบแบคทีเรียสร้างสปอร์ในสัดส่วนสูงน่าจะเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพของการทำความสะอาดถุงมือด้วยแอลกอฮอล์ เนื่องจากแอลกอฮอล์ทุกความเข้มข้นไม่สามารถทำลายสปอร์ของแบคทีเรียได้ (inactive against bacterial spores) เพราะโครงสร้างเปลือกหุ้มสปอร์มีความหนาแน่นและทนทานต่อการออกฤทธิ์ของแอลกอฮอล์⁽²⁸⁾ ดังนั้นแม้ว่าการทำความสะอาดถุงมือด้วยแอลกอฮอล์ (Alcohol-Based Glove Disinfection; ABGD) จะช่วยลดจำนวนแบคทีเรียบนผิวถุงมือได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่ยังไม่สามารถกำจัดเชื้อทั้งหมดได้ โดยเฉพาะแบคทีเรียสร้างสปอร์ นอกจากนี้ยังมีโอกาสเกิดการปนเปื้อนสู่มือเปล่าระหว่างการถอดถุงมือจากการสัมผัสบริเวณขอบถุงมือ⁽¹⁴⁾ ด้วยเหตุนี้ ABGD จึงควรพิจารณาใช้เป็นทางเลือกในสถานการณ์ที่ไม่สามารถเปลี่ยนถุงมือได้ทันที และไม่ควรใช้ทดแทนการทำความสะอาดมือหลังถอดถุงมือด้วยสบู่และน้ำหรือผลิตภัณฑ์แอลกอฮอล์สำหรับทำความสะอาดมือ⁽¹⁴⁾

ในด้านความคงทนของวัสดุ ผลการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D5151-19⁽¹³⁾ แสดงให้เห็นว่าถุงมือไนไตรล์ซึ่งผลิตจาก Acrylonitrile-butadiene copolymer มีความทนทานต่อการสัมผัสแอลกอฮอล์ซ้ำ โดยไม่พบการบวมหรือการฉีกขาดของวัสดุ⁽²⁹⁾ ขณะที่ถุงมือยางธรรมชาติแม้จะเกิดการเปลี่ยนแปลงเชิงโครงสร้างเพียงเล็กน้อย แต่ยังคงประสิทธิภาพในการป้องกันการรั่วซึมของน้ำได้ครบถ้วนภายใน 20 รอบการทดสอบ⁽¹³⁾ ผลการศึกษานี้จึงสนับสนุนว่า ABGD สามารถประยุกต์ใช้ร่วมกับถุงมือไนไตรล์หรือถุงมือลาเท็กซ์คุณภาพสูงได้ อย่างไรก็ตามควรมีการตรวจสอบความสมบูรณ์ของถุงมือเป็นระยะ เพื่อคงประสิทธิภาพในการป้องกันการสัมผัสเชื้อก่อโรคที่ติดต่อทางเลือด เช่น HBV, HCV และ HIV

นอกจากประสิทธิภาพในการลดการปนเปื้อนแล้ว วรรณกรรมที่ผ่านมา ได้แก่ Thom และคณะ⁽¹²⁾ และ Kumari และคณะ⁽³⁰⁾ ยังรายงานว่า การทำความสะอาดถุงมือด้วยแอลกอฮอล์ช่วยลดระยะเวลาการปฏิบัติงาน โดยใช้เวลาเฉลี่ยประมาณ 14 วินาที เมื่อเปรียบเทียบกับเปลี่ยนถุงมือใหม่ซึ่งใช้เวลาประมาณ 28.7 วินาที จึงอาจช่วยเพิ่มความคล่องตัวในการปฏิบัติงาน ลดภาระงาน และเพิ่มประสิทธิภาพการให้บริการของเจ้าหน้าที่เจาะเลือดเคลื่อนที่ โดยเฉพาะในสถานการณ์ที่มีผู้รับบริการจำนวนมากและทรัพยากรด้านอุปกรณ์มีข้อจำกัด

อย่างไรก็ตาม การศึกษานี้มีข้อจำกัดบางประการ ได้แก่ การศึกษาดำเนินการในหน่วยเจาะเลือดเคลื่อนที่เพียงแห่งเดียว ทำให้ผลการศึกษาไม่สามารถอ้างอิงไปยังบริบทการปฏิบัติงานอื่นได้ทั้งหมด นอกจากนี้การจำแนกชนิดแบคทีเรียอาศัยวิธีเพาะเลี้ยงและการทดสอบทางชีวเคมี โดยไม่ได้ยืนยันด้วยวิธีอณูชีววิทยา และการศึกษาประเมินเฉพาะการปนเปื้อนของแบคทีเรียเท่านั้น จึงยังไม่ครอบคลุมจุลชีพกลุ่มอื่น เช่น เชื้อราและไวรัส ดังนั้น การศึกษาในอนาคตควรขยายขนาดตัวอย่าง ครอบคลุมพื้นที่ปฏิบัติงานที่หลากหลาย และใช้เทคนิคทางอณูชีววิทยา ร่วมกับการประเมินเชื้อก่อโรคชนิดอื่น เพื่อยืนยันประสิทธิภาพของ ABGD ภายใต้สภาพการใช้งานจริงให้ครอบคลุมยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

1. World Health Organization. Report on the burden of endemic health care-associated infection worldwide. Geneva: World Health Organization; 2011.
2. Moolasart V, Manosuthi W, Thienthong V, et al. Prevalence and risk factors of healthcare-associated infections in Thailand 2018: a point-prevalence survey. *J Med Assoc Thai.* 2019;102(12):1309-16.
3. Rattanaumpawan P, Thamlikitkul V. Epidemiology and economic impact of health care-associated infections and cost-effectiveness of infection control measures at a Thai university hospital. *Am J Infect Control.* 2017 Feb 1;45(2):145-50.
4. Luankongsomchit V, Boonma C, Soboon B. How many people experience unsafe medical care in Thailand, and how much does it cost under Universal Coverage Scheme. *Healthcare (Basel).* 2023 Apr 13;11(8):1121.
5. Pittet D, Allegranzi B, Boyce J; World Health Organization World Alliance for Patient Safety First Global Patient Safety Challenge Core Group of Experts. The World Health Organization guidelines on hand hygiene in health care and their consensus recommendations. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2009;30(7):611-22.
6. World Health Organization. Glove use information leaflet. Geneva: World Health Organization; 2009.
7. Erasmus V, Daha TJ, Brug H, Richardus JH, Behrendt MD, Vos MC, et al. Systematic review of studies on compliance with hand hygiene guidelines in hospital care. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2010;31(3):283-94.
8. Loveday HP, Lynam S, Singleton J, Wilson J. Clinical glove use: healthcare workers' actions and perceptions. *J Hosp Infect.* 2014;86(2):110-6.
9. Casanova L, Alfano-Sobsey E, Rutala WA, Weber DJ, Sobsey MD. Effect of single- versus double-gloving on virus transfer to health care workers' hands. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2012;33(8):824-6.
10. Centers for Disease Control and Prevention. Guideline for hand hygiene in health-care settings: recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee and the HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. *MMWR Recomm Rep.* 2002;51(RR-16):1-45.
11. Gao P, Tomasino B, Kuo MM. Evaluation of chemical resistance of medical gloves against common hospital disinfectants. *J Occup Environ Hyg.* 2016;13(9):702-11.
12. Thom KA, Rock C, Harris AD, Johnson JK, Srinivasan A, Morgan DJ. Efficacy of alcohol-based glove disinfection in clinical settings: a randomized controlled trial. *Lancet Infect Dis.* 2024;24(2):145-53.

13. ASTM International. ASTM D5151-19: Standard test method for detection of holes in medical gloves. West Conshohocken, PA: ASTM International; 2019.
14. World Health Organization. WHO guidelines on hand hygiene in health care. Geneva: World Health Organization; 2009.
15. National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). Laboratory health and safety: selecting the right medical gloves. Atlanta: Centers for Disease Control and Prevention; 2022.
16. ASTM International. ASTM D6319-19: Standard specification for nitrile examination gloves for medical application. West Conshohocken, PA: ASTM International; 2019.
17. Girou E, Chai SHT, Oppein F, Legrand P, Ducellier D, Cizeau F, et al. Misuse of gloves: the foundation for poor hand hygiene and potential cross-transmission? *J Hosp Infect.* 2004;57(2):162-9.
18. Zotti CM, Mamo C, Siliquini R, Quattrone F, Barnagni M, Calcagno M, et al. Prevalence of healthcare-associated infections and antibiotic use in Piedmont hospitals, Italy. *Infection.* 2010;38(6):443-50.
19. Allegranzi B, Bagheri Nejad S, Combescure C, Graafmans W, Attar H, Donaldson L, et al. Burden of endemic health-care-associated infection in developing countries: systematic review and meta-analysis. *Lancet.* 2011;377(9761):228-41.
20. สุวรรณโคตร ว, พรหมโคตร พ. ชนิดและปริมาณเชื้อจุลินทรีย์บนพื้นผิวอุปกรณ์ในโรงพยาบาลชุมชนในน่านและโรงพยาบาลหนองบัวลำภู จังหวัดหนองบัวลำภู. *วารสารควบคุมโรค.* 2552;35(2):112-21.
21. Centers for Disease Control and Prevention. Guideline for hand hygiene in health-care settings: recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee and the HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. *MMWR Recomm Rep.* 2002;51(RR-16):1-45.
22. World Health Organization. Guide to local production: WHO-recommended handrub formulations. Geneva: World Health Organization; 2010.
23. Darmayani S, Ornam K, Saptapradja VS. Effectiveness of washing reused gloves with alcohol gel to reduce bacteria numbers for health workers in hospital. *J Health Technol.* 2017;12(2):45-52.
24. McDonnell G, Russell AD. Antiseptics and disinfectants: activity, action, and resistance. *Clin Microbiol Rev.* 1999;12(1):147-79.
25. Boyce JM, Pittet D. Guideline for Hand Hygiene in Health-Care Settings. Recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee and the HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. *MMWR Recomm Rep.* 2002;51(RR-16):1-45.

26. Vogel M, Müller M, Krämer J, Exner M. Bacterial spore contamination in hospital wards and the limitations of alcohol-based hand rubs. *J Hosp Infect.* 2021; 108:54-61.
27. Logan NA, Vos P, De Vos P, Jones D, Krieg NR, Ludwig W, et al. Genus *Bacillus*. In: Bergey's Manual of Systematic Bacteriology. 2nd ed. New York: Springer; 2015. p. 21-128.
28. Setlow P. Resistance of bacterial spores to chemical agents. *Elements of Bacterial Biocide Resistance.* 2020; 15:101-15.
29. Phalen RN, Wong WK. Chemical resistance of nitrile and latex gloves to hand sanitizers and isopropyl alcohol. *J Occup Environ Hyg.* 2011;8(11):635-43.
30. Kumari M, Kumar R, Sharma Y. Time-motion analysis of hand hygiene and glove changing protocols among laboratory technicians in mobile blood collection units. *J Clin Nursing Res.* 2025;14(1):88-95.

อุบัติการณ์สะสมและปัจจัยทางสังคมและประชากรที่สัมพันธ์กับการติดเชื้อ SARS-CoV-2 ใน ประเทศไทย: การศึกษาแบบกลุ่มติดตามไปข้างหน้าเป็นระยะเวลา 1 ปี

A One-Year Prospective Cohort Study of SARS-CoV-2 Infection and Sociodemographic Factors in Thailand

จักรพันธ์ รุณเจริญ^{1,2,*}, อินทรี เสนสอน², ญัฏฐกานต์ นนทวงศ์³, สุวรรณี สุรัตน์โสภณ⁴, ทิตยา บุญประกอบ³, อรุณา
เห็มทอง³, สุชาดา ชาวพิจิตร์⁵, วัชรเชื้อ เชื้อปากน้ำ⁵, วสันต์ จันทราพิทย²

¹คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสมุทรปราการ ประเทศไทย

²ศูนย์จีโนมทางการแพทย์ คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

³โรงพยาบาลประชาธิปัตย์ จังหวัดปทุมธานี ประเทศไทย

⁴โรงพยาบาลสระบุรี จังหวัดสระบุรี ประเทศไทย

⁵โรงพยาบาลวิชัยเวช อินเตอร์เนชั่นแนล (สมุทรสาคร) จังหวัดสมุทรสาคร ประเทศไทย

*Email : chakkaphanrun@gmail.com

บทคัดย่อ

โรค COVID-19 ได้รับการประกาศให้เป็นภาวะฉุกเฉินด้านสาธารณสุขระดับโลกในเดือนมกราคม พ.ศ. 2563 และยกระดับเป็นการระบาดใหญ่ในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2563 แม้ว่าลักษณะอาการทางคลินิกและปัจจัยเสี่ยงของโรค จะได้รับการศึกษาอย่างกว้างขวาง แต่งานวิจัยส่วนใหญ่ยังคงอาศัยข้อมูลจากการศึกษาแบบย้อนหลังหรือแบบ ภาควัดขวาง ซึ่งมีข้อจำกัดในการศึกษาผู้ติดเชื้อที่ไม่มีอาการหรือมีอาการเล็กน้อย การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ประเมินการเกิดการติดเชื้อ SARS-CoV-2 และความสัมพันธ์กับปัจจัยทางสังคมและประชากรในประชากรไทย การศึกษาแบบกลุ่มติดตามไปข้างหน้าเป็นระยะเวลา 1 ปี ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2564 ถึงพฤศจิกายน พ.ศ. 2565 ณ โรงพยาบาลประชาธิปัตย์ จังหวัดปทุมธานี (N = 202) และโรงพยาบาลวิชัยเวช อินเตอร์เนชั่นแนล (สมุทรสาคร) จังหวัดสมุทรสาคร (N = 212) โดยคัดเลือกผู้เข้าร่วมอายุ 18–65 ปี ที่ไม่มีอาการในช่วงเริ่มต้นการศึกษา และให้ตอบแบบสอบถามด้วยตนเองจำนวน 5 ช่วงเวลา ข้อมูลด้านสังคมประชากร ข้อมูลทางคลินิก และข้อมูลการ ได้รับวัคซีนถูกนำมาวิเคราะห์ความสัมพันธ์กับการติดเชื้อ ผลการศึกษาพบว่า อุบัติการณ์สะสมของการติดเชื้อ SARS-CoV-2 เท่ากับ 47% ณ โรงพยาบาลประชาธิปัตย์ และ 40% ณ โรงพยาบาลวิชัยเวช อินเตอร์เนชั่นแนล (สมุทรสาคร) โดยพบการติดเชื้อซ้ำ ร้อยละ 5.3 และ 17.9 ตามลำดับ และไม่พบการกลับเป็นซ้ำในกลุ่มอาสาสมัคร จากข้อมูลการ เฝ้าระวังทางจีโนมพบว่าสายพันธุ์หลักที่ระบาดในช่วงการศึกษาคือ Delta และ Omicron อาการทางคลินิกที่พบบ่อย ได้แก่ ไอ เจ็บคอ ไข้ น้ำมูกไหล และอ่อนเพลีย โดยพบอัตราการติดเชื้อสูงในบุคลากรทางการแพทย์และในกลุ่มที่มี ปัจจัยทางสังคมและประชากรบางประการ ผลการศึกษานี้สะท้อนรูปแบบการติดเชื้อและปัจจัยเสี่ยงในประชากรไทย และอาจช่วยสนับสนุนการวางแผนมาตรการสาธารณสุขแบบมุ่งเป้าได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

คำสำคัญ: โรคโควิด-19 การศึกษาแบบกลุ่มติดตามไปข้างหน้า การติดเชื้อ SARS-CoV-2 ระบาดวิทยา
ปัจจัยทางสังคมและประชากร

Abstract

COVID-19 was declared a global health emergency in January 2020 and a pandemic in March 2020. Although its clinical features and risk factors have been widely studied, most research has relied on retrospective or cross-sectional data, limiting insight into asymptomatic or mildly symptomatic cases. This study aimed to assess the occurrence of SARS-CoV-2 infection and its association with sociodemographic factors in a Thai population. A one-year prospective cohort study was conducted from October 2021 to November 2022 at Prachatipat Hospital, Pathum Thani (N = 202), and Vichaivej International Hospital (Samut Sakhon), Samut Sakhon (N = 212). Adults aged 18–65 years who were asymptomatic at baseline were enrolled and completed self-administered questionnaires at five time points. Sociodemographic, clinical, and vaccination data were analyzed for associations with infection. The cumulative incidence of SARS-CoV-2 infection was 47% at Prachatipat Hospital and 40% at Vichaivej International Hospital (Samut Sakhon). Reinfections occurred in 5.3% and 17.9% of participants, respectively, with no relapses reported. Genomic surveillance identified Delta and Omicron as the predominant variants during the study period. Common symptoms included cough, sore throat, fever, runny nose, and fatigue. Higher infection rates were observed among healthcare workers and individuals with specific sociodemographic profiles. These findings provide important insights into infection patterns and risk factors across diverse Thai populations and may support more targeted public health strategies.

Keywords: COVID-19 Prospective cohort study SARS-CoV-2 Infection Epidemiology
Sociodemographic factor

บทนำ

การระบาดของโรคโควิด-19 ได้ส่งผลกระทบอย่างรุนแรงต่อระบบสาธารณสุขและสังคมทั่วโลก โดยองค์การอนามัยโลก (World Health Organization; WHO) ได้ประกาศให้การระบาดของโรคดังกล่าวเป็นภาวะฉุกเฉินด้านสาธารณสุขระหว่างประเทศเมื่อวันที่ 31 มกราคม พ.ศ. 2563 และต่อมาได้ยกระดับเป็นการระบาดใหญ่ (pandemic) เมื่อวันที่ 11 มีนาคม พ.ศ. 2563 ประเทศไทยเป็นหนึ่งในประเทศแรกที่ตรวจพบผู้ป่วยนอกประเทศจีน โดยพบผู้ป่วยรายแรกเป็นนักท่องเที่ยวเพศหญิง อายุ 61 ปี ที่เดินทางมาจากเมืองอู่ฮั่น หลังจากนั้นจำนวนผู้ป่วยในประเทศเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะในช่วงต้นเดือนมีนาคม พ.ศ. 2563 ซึ่งมีสาเหตุสำคัญจากการระบาดเป็นกลุ่มก้อนในสนามมวยในกรุงเทพมหานคร การระบาดระลอกแรกมีผู้ป่วยสะสมประมาณ 3,017 ราย และมีผู้เสียชีวิต 56 ราย คิดเป็นอัตราการเสียชีวิตร้อยละ 1.9 ต่อมาเกิดการระบาดระลอกที่สองในช่วงเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2563 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2564 ซึ่งพบการระบาดในกลุ่มแรงงานข้ามชาติในจังหวัดสมุทรสาคร ส่งผลให้จำนวนผู้ป่วยเพิ่มสูงขึ้นประมาณ 7 เท่าเมื่อเทียบกับระลอกแรก แต่อัตราการเสียชีวิตลดลงเหลือร้อยละ 0.1 หลังจากนั้นในปี พ.ศ. 2564 การระบาดยังคงดำเนินต่อเนื่อง โดยมีสายพันธุ์แอลฟาและเดลตาเป็นสายพันธุ์หลักที่แพร่กระจาย

ในขณะที่ไวรัสมีการแพร่กระจายอย่างรวดเร็วทั่วโลก ทำให้มีจำนวนผู้ติดเชื้อเพิ่มขึ้นอย่างมาก ส่งผลให้เกิดการศึกษาทางคลินิกเกี่ยวกับลักษณะของโรคโควิด-19 อย่างกว้างขวาง อาการที่พบบ่อย ได้แก่ ไข้ ไอ ปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ และอ่อนเพลีย อย่างไรก็ตาม งานวิจัยส่วนใหญ่เป็นการศึกษาแบบย้อนหลัง (retrospective) และแบบภาคตัดขวาง (cross-sectional) ซึ่งอาจไม่ครอบคลุมผู้ป่วยที่มีอาการน้อยหรือไม่มีอาการ เนื่องจากผู้ป่วยกลุ่มนี้มักไม่ได้เข้ารับการรักษาสถานพยาบาล นอกจากนี้ ยังมีการศึกษาปัจจัยทางสังคมประชากรศาสตร์ที่สัมพันธ์กับการแพร่กระจายของโรคและอัตราการเสียชีวิต โดยพบว่าอายุเป็นปัจจัยสำคัญที่สัมพันธ์กับความรุนแรงของโรค รวมถึงผู้ป่วยที่มีโรคประจำตัว เช่น โรคหัวใจและหลอดเลือด โรคไต และโรคระบบประสาทเรื้อรัง มีความเสี่ยงสูงต่อการเสียชีวิตจากโรคโควิด-19 โดยข้อมูลการศึกษาแบบติดตามไปข้างหน้าระยะยาวในประเทศไทย ที่ติดตามการเกิดการติดเชื้อ การติดเชื้อซ้ำ และปัจจัยทางสังคมประชากรศาสตร์ยังมีอยู่อย่างจำกัด

ดังนั้น การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะทางระบาดวิทยา อาการทางคลินิก และปัจจัยทางสังคมและประชากรของโรคโควิด-19 โดยใช้การศึกษาแบบติดตามไปข้างหน้า (prospective cohort study) เป็นระยะเวลา 1 ปี ในอาสาสมัครจากโรงพยาบาลราชวิถี จังหวัดปทุมธานี และโรงพยาบาลวิชัยเวชอินเตอร์เนชั่นแนล (สมุทรสาคร) จังหวัดสมุทรสาคร ประเทศไทย ร่วมกับการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงภาคตัดขวาง เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครอบคลุมทั้งในด้านการดำเนินโรคและปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ผลการศึกษานี้คาดว่าจะช่วยเพิ่มความเข้าใจเกี่ยวกับรูปแบบการระบาดของโรคโควิด-19 และสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการวางแผนป้องกัน ควบคุม และลดผลกระทบจากการระบาดของโรคในอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาลักษณะทางระบาดวิทยา อาการทางคลินิกของโรคโควิด-19 โดยใช้การศึกษาแบบติดตามไปข้างหน้า (prospective cohort study) เป็นระยะเวลา 1 ปี
2. เพื่อศึกษาปัจจัยทางสังคมและประชากรที่สัมพันธ์กับการเกิดโรคโควิด-19

บททวนวรรณกรรม

การระบาดของโควิด-19 ถูกประกาศให้เป็นภาวะฉุกเฉินด้านสาธารณสุขโลกโดย WHO เมื่อวันที่ 31 มกราคม 2563 และประกาศเป็นการระบาดใหญ่ (pandemic) เมื่อวันที่ 11 มีนาคม 2563 มีรายงานผู้ป่วยรายแรกนอกประเทศจีนในประเทศไทย โดยเป็นนักท่องเที่ยวเพศหญิง อายุ 61 ปี เดินทางมาจากเมืองอู่ฮั่น [1, 2] จากนั้นจำนวนผู้ป่วยในประเทศเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในช่วงต้นเดือนมีนาคม 2563 มีสาเหตุมาจากการระบาดเป็นกลุ่มก้อนในสนามมวยในกรุงเทพมหานคร [2] การระบาดระลอกแรกมีผู้ป่วยราว 3,017 ราย เสียชีวิต 56 ราย คิดเป็นอัตราการตายร้อยละ 1.9 การระบาดระลอกที่สองระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2563 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2564 โดยการระบาดระลอกนี้ผู้ติดเชื้อส่วนใหญ่เป็นแรงงานข้ามชาติในจังหวัดสมุทรสาคร การระบาดระลอกนี้มีจำนวนผู้ป่วยสูงกว่าเดิมประมาณ 7 เท่า และอัตราการตายคิดเป็นร้อยละ 0.1 [3, 4] หลังจากนั้นต่อมาในปี 2564 การระบาดยังคงมีอย่างต่อเนื่อง โดยเป็นการระบาดจากสายพันธุ์แอลฟาและเดลตา ตามลำดับ [1]

ขณะที่ไวรัสมีการแพร่กระจายไปอย่างรวดเร็วทั่วโลก มีการติดเชื้อเพิ่มขึ้นอย่างมาก ทำให้มีการศึกษาเกี่ยวกับลักษณะทางคลินิกของโรค ซึ่งกลุ่มอาการที่พบบ่อย ได้แก่ ไข้ ไอ ปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ และอ่อนเพลีย อย่างไรก็ตาม

ตาม การศึกษาส่วนใหญ่อาศัยข้อมูลย้อนหลัง (retrospective) และภาคตัดขวาง (cross-sectional) ทำให้ยังคงขาดข้อมูลสำหรับผู้ป่วยที่มีอาการน้อยหรือไม่มีอาการซึ่งส่วนใหญ่ไม่ได้เข้ารับการรักษาในสถานพยาบาลหรือโรงพยาบาล [5] นอกจากนี้ก็มีการศึกษาข้อมูลปัจจัยทางสังคมประชากร (socio-demographic factors) ที่สัมพันธ์กับการแพร่กระจายและอัตราการตายของผู้ป่วยโรคโควิด-19 งานวิจัยแสดงให้เห็นว่าช่วงอายุมีความสัมพันธ์กับอัตราการตายของผู้ที่ป่วยโรคโควิด-19 นอกจากนี้ผู้ป่วยโรคโควิด-19 ที่มีโรคประจำตัว เช่น โรคหัวใจและหลอดเลือด โรคไต และโรคระบบประสาทเรื้อรังมีความเสี่ยงสูงต่อการเสียชีวิต [6] อย่างไรก็ตาม ข้อมูลการศึกษาแบบติดตามไปข้างหน้าระยะยาวในประเทศไทย ที่ติดตามการเกิดการติดเชื้อ การติดเชื้อซ้ำ และปัจจัยทางสังคมประชากรศาสตร์ยังมีอยู่อย่างจำกัด

การศึกษานี้เป็นการศึกษาแบบติดตามไปข้างหน้าเป็นเวลา 1 ปี ในอาสาสมัครจากโรงพยาบาลประชาธิปัตย์ จ.ปทุมธานี และโรงพยาบาลวิชัยเวชอินเตอร์เนชั่นแนล (สมุทรสาคร) จ.สมุทรสาคร ในประเทศไทย จากข้อมูลทางสังคมประชากรศาสตร์ การศึกษาแบบติดตามไปข้างหน้า และการศึกษาแบบภาคตัดขวาง โดยข้อมูลจากการศึกษานี้จะให้มุมมองอย่างครอบคลุมต่อการระบาดของโรคโควิด-19 ซึ่งจะช่วยเป็นแนวทางในการแก้ไขและจัดการผลกระทบที่เกิดจากการระบาดได้อย่างมีประสิทธิภาพในอนาคต

สมมติฐาน

การศึกษานี้ตั้งสมมติฐานว่าปัจจัยทางสังคมประชากรศาสตร์ เช่น อายุ เพศ และโรคประจำตัว มีความสัมพันธ์กับความรุนแรงของโรคและอัตราการเสียชีวิตในผู้ป่วยโควิด-19 นอกจากนี้ การศึกษาแบบติดตามไปข้างหน้าจะสามารถให้ข้อมูลลักษณะทางคลินิกและรูปแบบการติดเชื้อได้ครอบคลุมมากขึ้น รวมถึงผู้ป่วยที่มีอาการน้อยหรือไม่มีอาการ ซึ่งมักไม่ถูกบันทึกในงานวิจัยแบบย้อนหลังหรือภาคตัดขวาง อีกทั้งยังตั้งสมมติฐานว่าปัจจัยทางสังคมประชากรศาสตร์มีความสัมพันธ์กับรูปแบบการแพร่กระจายของโรคโควิด-19 ในบริบทของประเทศไทย ซึ่งข้อมูลที่ได้จะช่วยให้เข้าใจพลวัตของการระบาดได้ดียิ่งขึ้นและสามารถนำไปใช้ในการวางแผนควบคุมโรคในอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วิธีการวิจัย

รูปแบบการศึกษา ทำการศึกษาแบบติดตามไปข้างหน้าเป็นเวลา 1 ปี ในอาสาสมัครจาก 2 โรงพยาบาลระหว่างเดือนตุลาคม 2564 ถึงเดือนพฤศจิกายน 2565 ได้แก่ โรงพยาบาลประชาธิปัตย์ จ.ปทุมธานี และโรงพยาบาลวิชัยเวชอินเตอร์เนชั่นแนล (สมุทรสาคร) จ.สมุทรสาคร ซึ่งจะมีการติดตามอาสาสมัครเป็นระยะๆ คือ 0, 0.5, 2, 6 และ 12 เดือน โดยเก็บรวบรวมข้อมูลผ่านแบบสอบถาม (self-report questionnaires) ในแต่ละครั้งของการติดตาม นอกจากนี้มีการเก็บตัวอย่างเลือดในแต่ละครั้งสำหรับการวิเคราะห์ในอนาคตด้วย กลุ่มเป้าหมายของอาสาสมัครเป็นเพศหญิงหรือชายอายุระหว่าง 18 ถึง 65 ปี เป็นผู้ที่ไม่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่อง ไม่มีอาการของโควิด-19 กลุ่มอาสาสมัครจะประกอบด้วยกลุ่มบุคลากรทางการแพทย์ (healthcare workers (HCWs)) และบุคคลทั่วไป (non-healthcare workers (non-HCWs)) การศึกษานี้ได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล (COA. MURA2021/264) ผู้เข้าร่วมการวิจัยทุกรายให้ความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรก่อนเข้าร่วมการวิจัย

ในการศึกษาอัตราการการติดเชื้อกลับมา (relapse) และการติดเชื้อซ้ำ (reinfection) ในกลุ่มอาสาสมัคร การติดเชื้อกลับมา (relapse) หมายถึง การมีอาการซ้ำพร้อมผลตรวจ RT-PCR เป็นบวกภายใน 90 วันหลังติดเชื้อครั้งแรก ซึ่งแตกต่างจากการติดเชื้อซ้ำโดยการยืนยันสายพันธุ์เดิมผ่านการถอดรหัสพันธุกรรมทั้งจีโนมเพื่อวิเคราะห์สายพันธุ์ของไวรัส ส่วนการติดเชื้อซ้ำ หมายถึง การมีอาการซ้ำพร้อมกับผลตรวจ RT-PCR เป็นบวกหลัง 90 วัน [7] นอกจากนี้การวิเคราะห์ยังใช้ข้อมูลเกี่ยวกับการระบาดของสายพันธุ์ SARS-CoV-2 ต่างๆ ในประเทศไทยในช่วงเวลาต่างกันจากเว็บไซต์ covSPECTRUM (<https://cov-spectrum.org/explore/Thailand>)

ข้อมูลได้มาจากแบบสอบถามการรายงานตนเอง (self-report questionnaires) ได้แก่ ข้อมูลพื้นฐาน เช่น อายุ เพศ น้ำหนักตัว ส่วนสูง ประวัติโรคประจำตัว ประวัติการติดเชื้อโควิด-19 และการได้รับวัคซีน รวมถึงข้อมูลด้านสังคมและประชากร ข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์จากการรายงานตนเองจะถูกนำออกจากการศึกษาในขั้นตอนต่อไป

การวิเคราะห์ทางสถิติ มีการแสดงข้อมูลแสดงโดยค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน หรือค่ามัธยฐานและพิสัยระหว่างควอไทล์ แล้วแต่ความเหมาะสม ข้อมูลในรูปแบบหมวดหมู่แสดงเป็นเปอร์เซ็นต์ ใช้สถิติไค-สแควร์ การทดสอบด้วยสถิติ Fisher's exact และการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ เพื่อเปรียบเทียบข้อมูลพื้นฐานและข้อมูลด้านสังคมศาสตร์และประชากร การวิเคราะห์ทางสถิติขั้นต่อไป รวมถึงการสร้างกราฟ ใช้โปรแกรม SPSS Statistics รุ่น 18.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) และโปรแกรม R (R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, www.R-project.org)

ผลการวิจัย

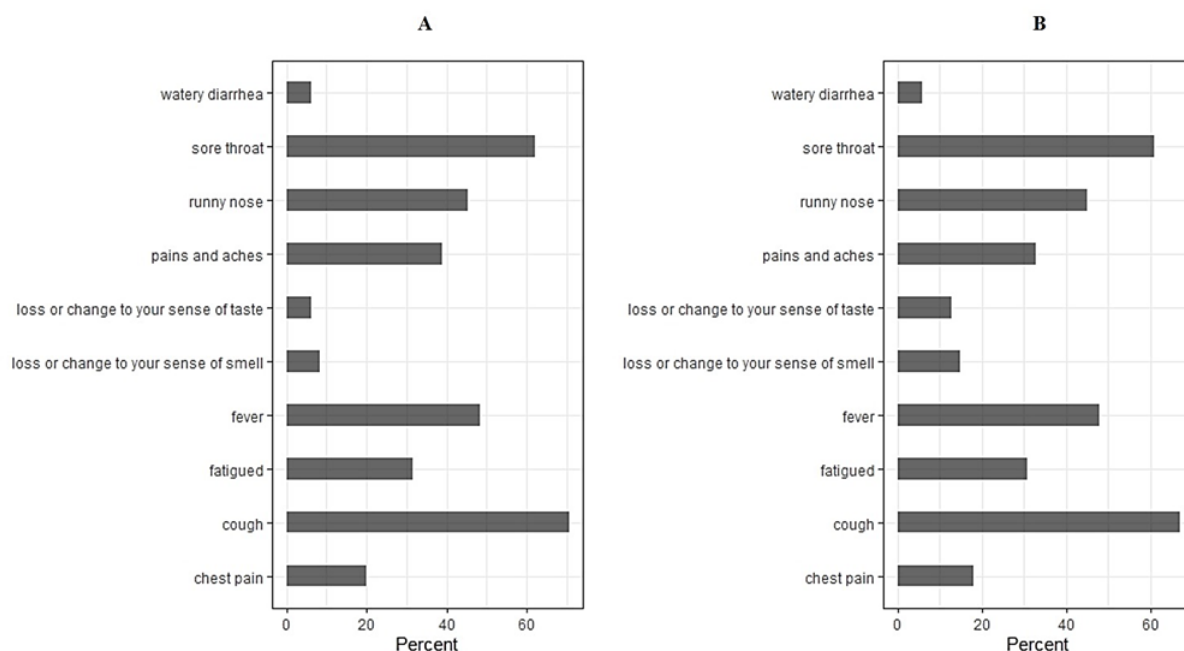
ข้อมูลอุบัติการณ์สะสมของการเกิดโรค (cumulative incidence), การติดเชื้อกลับมา (relapse) และการติดเชื้อซ้ำ (reinfection) ในกลุ่มอาสาสมัคร ในการศึกษาครั้งนี้มีอาสาสมัครเข้าร่วมทั้งหมด 414 ราย ซึ่งมีการติดตามเป็นระยะเวลา 1 ปี แบ่งเป็น 202 ราย จากโรงพยาบาลประชาธิปัตย์ จ.ปทุมธานี (เดือนตุลาคม 2564 ถึงเดือนตุลาคม 2565) และ 212 ราย จากโรงพยาบาลวิชัยเวชอินเตอร์เนชั่นแนล (สมุทรสาคร) จ.สมุทรสาคร (เดือนพฤศจิกายน 2564 ถึงเดือนพฤศจิกายน 2565) จากข้อมูลประวัติการติดเชื้อของอาสาสมัคร พบว่าอาสาสมัครจากโรงพยาบาลประชาธิปัตย์ ร้อยละ 23.8 (48/202 ราย) และจากโรงพยาบาลวิชัยเวชอินเตอร์เนชั่นแนล (สมุทรสาคร) ร้อยละ 22.6 (48/212 ราย) เคยติดเชื้อมาก่อน และก่อนเริ่มติดตามมีอาสาสมัครจากโรงพยาบาลประชาธิปัตย์ร้อยละ 97 และจากโรงพยาบาลวิชัยเวชอินเตอร์เนชั่นแนล (สมุทรสาคร) ร้อยละ 100 มีประวัติการได้รับวัคซีนโรคโควิด โดยระหว่างช่วงเวลา 1 ปีที่ติดตามไม่พบรายงานการเสียชีวิตในกลุ่มอาสาสมัคร

ในส่วนของอุบัติการณ์สะสมการติดเชื้อ SARS-CoV-2 ในกลุ่มอาสาสมัครจากโรงพยาบาลประชาธิปัตย์ พบร้อยละ 47 (95/202 ราย) โดยเป็นกลุ่มอาสาสมัครแบ่งออกเป็นกลุ่มบุคลากรทางการแพทย์ (HCWs) ร้อยละ 51 และกลุ่มบุคคลทั่วไป (non-HCWs) ร้อยละ 49 หากคิดอุบัติการณ์สะสมการเกิดโรคแยกตามกลุ่มดังกล่าวจะพบอุบัติการณ์สะสมการคิดเป็นร้อยละ 55 และ 43 ตามลำดับ ส่วนของโรงพยาบาลวิชัยเวชอินเตอร์เนชั่นแนล (สมุทรสาคร) พบว่าอัตราการติดเชื้อคือ 40% (84/212) โดยกลุ่มอาสาสมัครกลุ่มนี้จำนวน 211 ราย นั้นเป็นบุคลากรด้านการแพทย์ มีเพียง 1 รายที่เป็นบุคคลทั่วไป

การประเมินช่วงเวลาเริ่มมีอาการจากการติดเชื้อ (the onset of illness) และสายพันธุ์ SARS-CoV-2 ต่างๆ ในกลุ่มอาสาสมัคร จะใช้ฐานข้อมูลการระบาดที่ในประเทศไทยในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน (<https://covid-spectrum.org/explore/Thailand>) จากการศึกษาครั้งนี้ไม่พบการติดเชื้อกลับมา (relapse) ในกลุ่มอาสาสมัครจากทั้งสองโรงพยาบาล อย่างไรก็ตาม พบการติดเชื้อซ้ำ (reinfection) ที่โรงพยาบาลประชาธิปัตย์ คิดเป็นร้อยละ 5.3 (5/95 ราย) มีสาเหตุมาจากสายพันธุ์ Delta และ BA.5 (3 ราย) รวมถึงสายพันธุ์ BA.2 และ BA.5 (2 ราย) และที่โรงพยาบาลวิชัยเวชอินเตอร์เนชั่นแนล (สมุทรสาคร) พบอัตราการติดเชื้อซ้ำร้อยละ 17.9 (15/84 ราย) มีสาเหตุมาจากสายพันธุ์ B.1.36.16 และ BA.2 (2 ราย) Delta และ BA.2 (4 ราย) Delta และ BA.5 (6 ราย) BA.1 และ BA.2 (1 ราย) BA.2 และ BA.5 (1 ราย) และ B.1.36.16, Delta และ BA.2 (1 ราย)

ในช่วงเวลาที่ติดตาม พบการรายงานการติดเชื้อครั้งแรกในเดือนกุมภาพันธ์ 2565 อย่างไรก็ตามช่วงเวลาที่พบจำนวนผู้ติดเชื้อสูงสุดในของทั้งสองโรงพยาบาลคือเดือนมีนาคม 2565 ซึ่งตรงกับการระบาดของสายพันธุ์ Omicron โดยเฉพาะสายพันธุ์ย่อย BA.2 ซึ่งจำนวนติดเชื้อใหม่ในเดือนดังกล่าวเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 32 (30/95 ราย) และร้อยละ 25 (21/84 ราย) ที่โรงพยาบาลประชาธิปัตย์และโรงพยาบาลวิชัยเวชอินเตอร์เนชั่นแนล ตามลำดับ

ข้อมูลอาการทางคลินิกของอาสาสมัครที่มีประวัติการติดเชื้อระหว่างติดตาม ข้อมูลอาการทางคลินิกที่พบรายงานจากการสอบถามกลุ่มอาสาสมัครที่มีประวัติการติดเชื้อระหว่างติดตามของโรงพยาบาลประชาธิปัตย์ ประกอบด้วย ไข้ (48%), ไอ (71%), เจ็บคอ (62%), มีน้ำมูก (45%), อ่อนเพลีย (32%), ปวดกล้ามเนื้อ (39%), ปวด/เจ็บหน้าอกเวลาไอ (20%), สูญเสียการได้กลิ่น (8%), สูญเสียการรับรส (6%), และท้องเสีย (6%) ส่วนของโรงพยาบาลวิชัยเวชอินเตอร์เนชั่นแนล (สมุทรสาคร) ประกอบด้วย ไข้ (48%), ไอ (67%), เจ็บคอ (61%), มีน้ำมูก (45%), อ่อนเพลีย (31%), ปวดกล้ามเนื้อ (33%), ปวด/เจ็บหน้าอกเวลาไอ (18%), สูญเสียการได้กลิ่น (15%), สูญเสียการรับรส (13%), และท้องเสีย (6%) ข้อมูลอาการทางคลินิกที่พบรายงานจากกลุ่มอาสาสมัคร (ภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 อาการทางคลินิกของอาสาสมัครที่มีประวัติการติดเชื้อระหว่างติดตามจากทั้งสองโรงพยาบาล A) ข้อมูลจากโรงพยาบาลประชาธิปัตย์ จ. ปทุมธานี B) ข้อมูลจากโรงพยาบาลวิชัยเวชอินเตอร์เนชั่นแนล (สมุทรสาคร) จ. สมุทรสาคร โดยอาการทางคลินิกที่พบรายงานจากกลุ่มอาสาสมัคร ประกอบไปด้วย ไข้ (fever), ไอ (cough), เจ็บคอ (sore throat), มีน้ำมูก (runny nose), อ่อนเพลีย (fatigued), ปวดกล้ามเนื้อ (pains and aches), ปวด/เจ็บหน้าอกเวลาไอ (chest pain), สูญเสียการได้กลิ่น (loss or change to your sense of smell), สูญเสียการรับรส (loss or change to your sense of taste), และท้องเสีย (watery diarrhea)

การศึกษาข้อมูลทางสังคมประชากรในกลุ่มอาสาสมัคร จากการวิเคราะห์ข้อมูลปัจจัยทางสังคมประชากร (socio-demographic data) ของอาสาสมัครจากทั้งโรงพยาบาลประชาธิปัตย์ จ.ปทุมธานี และโรงพยาบาลวิชัยเวชอินเตอร์เนชั่นแนล (สมุทรสาคร) จ.สมุทรสาคร ด้วยวิธี Multiple Regression Analysis ($p\text{-value} < 0.05$) พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างปัจจัยของอาสาสมัครที่พบการติดเชื้อและไม่พบการติดเชื้อระหว่างการติดตาม ข้อมูลทางสังคมประชากรที่นำมาวิเคราะห์ประกอบไปด้วย เพศ ดัชนีมวลกาย (BMI), โรคประจำตัว, สถานะการสูบบุหรี่, ระดับการศึกษา, รายได้ต่อเดือน, ประเภทที่อยู่อาศัย และขนาดครัวเรือน

สำหรับกลุ่มอาสาสมัครจากโรงพยาบาลประชาธิปัตย์ แบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 2 กลุ่มคือ บุคลากรทางการแพทย์และบุคคลทั่วไป ซึ่งในกลุ่มบุคลากรทางการแพทย์ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของส่วนข้อมูลปัจจัยทางสังคมประชากรอย่างใดก็ตามในกลุ่มบุคคลทั่วไป พบว่าผู้ที่มีประวัติเคยสูบบุหรี่ (Past smoker) มีโอกาสติดเชื้อ SARS-CoV-2 เพิ่มขึ้น 15 เท่า เมื่อเทียบกับผู้ที่ไม่เคยสูบบุหรี่ (Never smoker) ($OR = 15.84$, 95% CI, 0.85-293.74) นอกจากนี้อาสาสมัครที่มีการศึกษต่ำกว่ามัธยมศึกษาตอนปลายมีโอกาสติดเชื้อต่ำกว่าอาสาสมัครที่จบปริญญาตรี ($OR = 0.11$, 95% CI, 0.02-0.56) (ตารางที่ 1-2) สำหรับอาสาสมัครที่เป็นบุคลากรทางการแพทย์จากโรงพยาบาลวิชัยเวชอินเตอร์เนชั่นแนล (สมุทรสาคร) พบว่าการอาศัยอยู่ร่วมกัน 5-7 คน เพิ่มโอกาสการติดเชื้อ SARS-CoV-2 เป็น 3.44 เท่าเมื่อเทียบกับการอยู่คนเดียว ตามที่แสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลปัจจัยทางสังคมประชากร (socio-demographic data) ของอาสาสมัครกลุ่มบุคลากรทางการแพทย์ (HCWs) ของโรงพยาบาลราชวิถี จ.ปทุมธานี

Variables	Infected participants (N=53)	Uninfected participants (N=44)	Total (N=97)	p-value	Odds ratio (95% CI)
Sex					
Male	10(18.9%)	5(11.4%)	15(15.5%)	N/A	
Female	43(81.1%)	39(88.6%)	82(84.5%)	N/A	
Age (years) (average)	42	43	42	N/A	
BMI					
<25	38(71.7%)	24(54.5%)	62(63.9%)	N/A	
≥25	15(28.3%)	20(45.5%)	35(36.1%)	N/A	
Underlying disease					
No underlying disease	28(52.8%)	20(45.5%)	48(49.5%)	0.752	
Diabetes	1(1.9%)	4(9.1%)	5(5.2%)	0.058	
Hypertension	2(3.8%)	3(6.8%)	5(5.2%)	0.634	
Allergy (allergic to weather or dust)	10(18.9%)	5(11.4%)	15(15.5%)	0.470	
Smoking status					
Never smoker	45(84.9%)	33(75.0%)	78(80.4%)	0.423	
Current smoker	1(1.9%)	4(9.1%)	5(5.2%)	0.400	
Past smoker	2(3.8%)	1(2.3%)	3(3.1%)	0.159	
Education level					
Less than high-school graduate	2(3.8%)	5(11.4%)	7(7.2%)	0.966	
High-school graduate	14(26.4%)	10(22.7%)	24(24.7%)	0.283	
Bachelor's degree	35(66.0%)	26(59.1%)	61(62.9%)	0.555	
Greater than Bachelor's degree	2(3.8%)	3(6.8%)	5(5.2%)	N/A	
Monthly income (Baht)					
Less than 5,000	1(1.9%)	0(0.0%)	1(1.0%)	0.346	
5,000 to 10,000	8(15.1%)	8(18.2%)	16(16.5%)	0.056	
10,001 to 15,000	8(15.1%)	5(11.4%)	13(13.4%)	0.080	
15,001 to 20,000	5(9.4%)	7(15.9%)	12(12.4%)	0.265	
20,001 to 25,000	3(5.7%)	3(6.8%)	6(6.18%)	0.062	
25,001 to above	27(50.1%)	21(47.7%)	48(49.5%)	0.056	
Types of dwelling					
House	34(64.2%)	25(56.8%)	59(60.8%)	0.307	
Flat/Apartment/condominium	10(18.9%)	12(27.3%)	22(22.7%)	0.131	

Variables	Infected participants (N=53)	Uninfected participants (N=44)	Total (N=97)	p-value	Odds ratio (95% CI)
Commercial building/Townhouse	7(13.2%)	6(13.6%)	13(13.4%)	0.464	
Number of households					
1	4(7.5%)	3(6.8%)	7(7.2%)	0.804	
2-4	26(49.1%)	21(47.7%)	47(48.5%)	0.289	
5-7	3(5.7%)	7(15.9%)	10(10.3%)	0.050	
8-10	2(3.8%)	3(6.8%)	5(5.2%)	0.362	

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์ข้อมูลปัจจัยทางสังคมประชากร (socio-demographic data) ของอาสาสมัครกลุ่มบุคคลทั่วไป (non-HCWs) ของโรงพยาบาลประชาธิปัตย์ จ.ปทุมธานี

Variables	Infected participants (N=40)	Uninfected participants (N=53)	Total (N=93)	p-value	Odd ratio (95% CI)
Sex					
Male	20(50.0%)	26(49.1%)	46(49.5%)	N/A	
Female	20(50.0%)	27(50.9%)	47(50.5%)	N/A	
Age (years) (average)	44	40	42	N/A	
BMI					
<25	22(55.0%)	34(64.2%)	56(60.2%)	N/A	
≥25	18(45.0%)	19(35.8%)	37(39.8%)	N/A	
Underlying disease					
No underlying disease	22(55.0%)	33(62.3%)	55(59.1%)	0.496	
Diabetes	4(10.0%)	2(3.8%)	6(6.5%)	0.958	
Hypertension	1(2.5%)	4(7.5%)	5(5.4%)	0.357	
Allergy (allergic to weather or dust)	6(15.0%)	12(22.7%)	18(19.4%)	1.000	
Smoking status					
Never smoker	27(67.5%)	33(62.3%)	60(64.5%)	0.258	Ref.
Current smoker	1(2.5%)	8(15.1%)	9(9.7%)	0.218	
Past smoker	6(15.0%)	0(0.0%)	6(6.5%)	<0.01	15.84 (0.85 to 293.74)
Education level					
Less than high-school graduate	2(5.0%)	16(30.2%)	18(19.3%)	<0.01	0.11 (0.02 to 0.56)
High-school graduate	8(20.0%)	13(24.5%)	21(22.6%)	0.109	
Bachelor's degree	24(60.0%)	22(41.5%)	46(49.5%)	0.307	Ref.
Greater than Bachelor's degree	6(15.0%)	2(3.8%)	8(8.6%)	N/A	

Variables	Infected participants (N=40)	Uninfected participants (N=53)	Total (N=93)	p-value	Odd ratio (95% CI)
Monthly income (Baht)					
Less than 5,000	1(2.5%)	6(11.3%)	7(7.5%)	0.177	
5,000 to 10,000	8(20.0%)	15(28.3%)	23(24.7%)	0.099	
10,001 to 15,000	5(12.5%)	9(16.9%)	14(15.1%)	0.728	
15,001 to 20,000	5(12.5%)	4(7.5)	9(9.7%)	0.510	
20,001 to 25,000	5(12.5%)	7(13.2%)	12(12.9%)	0.067	
25,001 to above	12(30.0%)	11(20.8%)	23(24.7%)	0.070	
Types of dwelling					
House	29(72.5%)	37(69.8%)	66(70.9%)	0.864	
Flat/Apartment/condominium	4(10.0%)	5(9.4%)	9(9.7%)	0.808	
Commercial building/Townhouse	6(15%)	7(13.2%)	13(13.9%)	0.742	
Number of households					
1	1(2.5%)	3(5.7%)	4(4.3%)	0.428	
2-4	15(37.5%)	21(39.6%)	36(38.7%)	0.204	
5-7	8(20.0%)	13(24.5%)	21(22.6%)	0.249	
8-10	0(0.0%)	3(5.7%)	3(3.1%)	0.110	

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์ข้อมูลปัจจัยทางสังคมประชากร (socio-demographic data) ของอาสาสมัครกลุ่มบุคลากรทางการแพทย์ (HCWs) ของโรงพยาบาลวชิรเวศน์อินเตอร์เนชั่นแนล (สมุทรสาคร) จ.สมุทรสาคร

Variables	Infected participants (N=80)	Uninfected participants (N=125)	Total (N=205)	p-value	Odd ratio (95% CI)
Sex					
Male	11(13.8%)	39(31.2%)	50(24.4%)	N/A	
Female	69(86.3%)	86(68.8%)	155(75.6%)	N/A	
Age (years) (average)	37	38	38	N/A	
BMI					
<25	52(65.0%)	86(68.8%)	138(67.3%)	0.491	
≥25	28(35.0%)	39(31.2%)	67(32.7%)	N/A	
Underlying disease					
No underlying disease	40(50%)	54(43.2%)	94(45.9%)	0.490	
Diabetes	1(1.2%)	1(0.8%)	2(1.0%)	0.732	
Hypertension	3(3.8%)	8(6.4%)	11(5.4%)	0.602	
Allergy (allergic to weather or dust)	8(10%)	16(12.8%)	24(11.7%)	0.495	
Smoking status					

Variables	Infected participants (N=80)	Uninfected participants (N=125)	Total (N=205)	p-value	Odd ratio (95% CI)
Never smoker	52(65.0%)	77(61.6%)	132(64.4%)	0.556	
Current smoker	4(5.0%)	6(4.8%)	10(4.9%)	0.790	
Past smoker	4(5.0%)	7(5.6%)	11(5.4%)	0.972	
Education level					
Less than high-school graduate	5(6.3%)	14(11.2%)	19(9.3%)	0.622	
High-school graduate	31(38.8%)	36(28.8%)	67(32.7%)	0.761	
Bachelor's degree	38(47.5%)	63(50.4%)	101(49.3%)	0.862	
Greater than Bachelor's degree	4(5.0%)	7(5.6%)	11(5.4%)	0.977	
Monthly income (Baht)					
Less than 5,000	0(0.0%)	2(1.6%)	2(1.0%)	0.193	
5,000 to 10,000	5(6.3%)	6(4.8%)	11(5.4%)	0.938	
10,001 to 15,000	25(31.3%)	41(32.8%)	66(32.2%)	0.594	
15,001 to 20,000	17(21.3%)	18(14.4%)	35(17.07%)	0.828	
20,001 to 25,000	7(8.8%)	17(13.6%)	24(11.7%)	0.230	
25,001 to above	20(25.0%)	34(27.2%)	54(26.3%)	0.561	
Types of dwelling					
House	32(40.0%)	54(43.2%)	86(42.0%)	0.835	
Flat/Apartment/condominium	25(31.3%)	43(34.4%)	68(33.2%)	0.818	
Commercial building/Townhouse	22(27.5%)	24(19.2%)	46(22.4%)	0.794	
Number of households					
1	7(8.8%)	17(13.6%)	24(11.7%)	0.772	Ref.
2-4	34(42.5%)	43(34.4%)	77(37.6%)	0.063	
5-7	17(21.3%)	12(9.6%)	29(14.1%)	0.018	3.44 (1.09 to 10.86)
8-10	0(0.0%)	3(2.4%)	3(1.5%)	0.974	

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษานี้ติดตามกลุ่มอาสาสมัครจากโรงพยาบาล 2 แห่ง เป็นระยะเวลา 1 ปี ได้แก่ โรงพยาบาลประชาธิปัตย์ จ.ปทุมธานี และโรงพยาบาลวิชัยเวชอินเตอร์เนชั่นแนล (สมุทรสาคร) จ.สมุทรสาคร อุบัติการณ์สะสมของการเกิดโควิด (cumulative incidence) เท่ากับ 47% และ 40% ตามลำดับ หรือประมาณ 47,029 และ 39,622 ต่อประชากรหนึ่งแสนคน จากข้อมูลอุบัติการณ์สะสมการเกิดโรคในกลุ่มอาสาสมัครจากโรงพยาบาลประชาธิปัตย์ พบว่าบุคลากรทางการแพทย์มีอุบัติการณ์สะสมการสูงที่สุดคือ 55% เมื่อเทียบกับบุคคลทั่วไปคือ 43% ซึ่งให้เห็นถึงอุบัติการณ์สะสมที่สูงกว่าในบุคลากรทางการแพทย์เนื่องจากมีความจำเป็นที่จะต้องทำงานใกล้ชิดกับผู้ป่วยโรคโควิด

พบจำนวนผู้ป่วยใหม่สูงสุดในทั้งสองโรงพยาบาลในเดือนมีนาคม 2565 ซึ่งตรงกับช่วงการระบาดของเชื้อ SARS-CoV-2 สายพันธุ์โอมิครอน BA.2 ในประเทศไทย อาการทางคลินิกที่พบมาก ได้แก่ ไอ เจ็บคอ ไข้ มีน้ำมูก และอ่อนเพลีย ไม่พบการติดเชื้อกลับมา (relapse) ในอาสาสมัครทั้งสองกลุ่มนี้ อย่างไรก็ตามพบการติดเชื้อซ้ำ (reinfection) ในอาสาสมัครโรงพยาบาลประชาธิปัตย์ และโรงพยาบาลวิชัยเวชอินเตอร์เนชั่นแนล (สมุทรสาคร) คือ 5.3% และ 17.9% ตามลำดับ ข้อสังเกตของการติดเชื้อซ้ำคือ การติดเชื้อด้วยสายพันธุ์ย่อยที่แตกต่างกันและการฉีดวัคซีนไม่สามารถป้องกันการติดเชื้อได้อย่างสมบูรณ์

อภิปรายผลการวิจัย

การตรวจหาไวรัสโดยปฏิกิริยาลูกโซ่โพลีเมอเรสแบบย้อนกลับ (RT-PCR) เป็นวิธีมาตรฐานในการวินิจฉัยห้องปฏิบัติการสำหรับการติดเชื้อ SARS-CoV-2 [8] อย่างไรก็ตามพบว่าประสิทธิภาพของการตรวจ RT-PCR ไม่เหมาะสมต่อการระบาดระลอกใหญ่ที่พบผู้ป่วยใหม่กว่า 20,000 รายต่อวัน ดังนั้นการตรวจเชื้อด้วยชุดตรวจหาแอนติเจนของเชื้อ SARS-CoV-2 (antigen test kit) จึงถูกใช้เพิ่มมากขึ้นตั้งแต่ ก.ค. 2564 เพื่อการตรวจคัดกรองและวินิจฉัยโควิด-19 อันเนื่องมาจากความไวและจำเพาะเทียบเคียงได้กับ RT-PCR ซึ่งสามารถทำได้ง่ายด้วยตนเอง [8, 9] จากข้อมูลการเฝ้าระวังการระบาดทางพันธุกรรมของไวรัส SARS-CoV-2 ในประเทศไทยแสดงให้เห็นว่าการระบาดในช่วงระยะเวลาการติดตามของการศึกษานี้ มีสาเหตุมาจากสายพันธุ์เดลตาและโอมิครอนเป็นหลัก [10, 11] จากช่วงเวลาของการศึกษารั้วนี้พบว่าสายพันธุ์โอมิครอนเป็นสายพันธุ์ที่พบเป็นสาเหตุหลัก โดยอาสาสมัครรายแรกที่ติดเชื้อพบในเดือนกุมภาพันธ์ 2565 ซึ่งเป็นช่วงของการระบาดของโอมิครอนสายพันธุ์ย่อย BA.2 ในประเทศไทย [10] อาการทางคลินิกที่พบในกลุ่มอาสาสมัคร แสดงให้เห็นว่าสายพันธุ์โอมิครอนมีแนวโน้มที่จะติดเชื้อทางเดินหายใจส่วนบนเป็นหลัก ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้านี้ [12, 13] รายงานก่อนหน้านี้ระบุว่าอุบัติการณ์การติดเชื้อ SARS-CoV-2 พบสูงสุดในประเทศไทยเกิดขึ้นระหว่างเดือนกันยายน 2563 ถึงเดือนมีนาคม 2564 รวมถึงช่วงเดือนกรกฎาคม 2564 ถึงเดือนตุลาคม 2564 ในจังหวัดสมุทรสาครที่อัตรา 474 ราย และ 9,007 ราย ต่อประชากรแสนคนตามลำดับ และระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2564 ถึงเดือนมีนาคม 2565 อับัติการณ์การสูงสุดคือ 8,460 รายต่อประชากรแสนคนในจังหวัดภูเก็ต [14] จากผลการศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นอุบัติการณ์การที่สูงกว่ารายงานก่อนหน้านี้ ซึ่งอาจเป็นผลมาจากความแตกต่างของรูปแบบการศึกษา โดยเป็นการศึกษาแบบติดตามไปข้างหน้าระยะเวลา 1 ปี และความสามารถในการแพร่เชื้อและการหลบเลี่ยงภูมิคุ้มกันที่เพิ่มขึ้นของสายพันธุ์โอมิครอนเมื่อเทียบกับสายพันธุ์ก่อนหน้านี้ [14, 15] พบอุบัติการณ์การในกลุ่มบุคลากรทางการแพทย์ นอกจากนี้รายงานก่อนหน้านี้ระบุว่าพื้นที่หรือจังหวัดที่มีแพทย์จำนวนมาก ไม่เพียงแต่มีแนวโน้มที่จะพบการติดเชื้อ SARS-CoV-2 สูง แต่ยังรวมถึงพื้นที่อื่นๆ ล้อมรอบข้างเคียง ที่จะพบการระบาดเพิ่มขึ้นทำนองเดียวกัน ซึ่งอาจเป็นผลมาจากปัจจัย เช่น การรับเชื้อไวรัสในสถานพยาบาล หรือการเคลื่อนย้ายประชากรที่พบมากในพื้นที่เหล่านี้ [14] กลุ่มอาการทางคลินิกของการติดเชื้อกลับมา (relapse) พบมากในผู้ป่วยโควิด-19 ที่ไม่ได้รับการรักษาทางการแพทย์ แต่อาการเหล่านี้ไม่ได้เกี่ยวข้องกับระดับความรุนแรงของโรคโควิด ซึ่งข้อมูลศึกษาวิเคราะห์สายพันธุ์ของเชื้อ SARS-CoV-2 ที่เป็นสาเหตุของการติดเชื้อกลับมา (relapse) ยังมีอย่างจำกัด [16] การติดเชื้อกลับมาพบได้น้อยในผู้ป่วยโควิด-19 ที่มีอาการไม่รุนแรงและไม่มีปัจจัยเสี่ยงทางสุขภาพที่ส่งผลกับความรุนแรงของโรค โดยการติดเชื้อกลับมามักเกิดขึ้นภายใน 8 สัปดาห์แรก [17] จากการศึกษาแบบ meta-analysis ระหว่างเดือนมกราคม 2563 ถึงเมษายน 2564 พบอัตราการติดเชื้อซ้ำ จากเชื้อ

SARS-CoV-2 ประมาณ 2.5% ต่อปี โดยอัตราการติดเชื้อซ้ำในบุคลากรทางการแพทย์เท่ากับ 1.1% ต่อคนต่อปี และในบุคคลทั่วไป 3.1% ต่อคนต่อปี ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างสองกลุ่ม หากเคยติดเชื้อมาก่อน จะลดโอกาสเสี่ยงต่อการติดเชื้อซ้ำเมื่อเทียบกับผู้ที่ไม่เคยติดเชื้อมาก่อน [18]

จากการศึกษาแบบ meta-analysis ในเดือนมิถุนายน 2565 พบอัตราการติดเชื้อซ้ำโดยรวมเท่ากับ 4.2% โดยมีความแปรปรวนอย่างมีนัยสำคัญระหว่างทวีปต่างๆ อัตราการติดเชื้อซ้ำแตกต่างกันในแต่ละประชากรคือ 4.7% ในแอฟริกา 3.8% ในเอเชีย 1.2% ในยุโรป และ 1% ในอเมริกา [19] การศึกษาแบบติดตามไปข้างหน้า (prospective cohort) ในช่วงเดือนพฤษภาคม 2563 ถึงเดือนมิถุนายน 2565 พบอัตราการติดเชื้อซ้ำเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเนื่องจากสายพันธุ์โอมิครอนจาก 7.4% เป็น 38.7% ไม่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของปัจจัยที่ทดสอบระหว่างระหว่างบุคคลที่ติดเชื้อซ้ำและไม่ได้ติดเชื้อซ้ำ ซึ่งปัจจัยดังกล่าวไปด้วย เพศ อายุ เชื้อชาติ อาชีพ และขนาดครัวเรือน ส่วนของโรคประจำตัวส่วนใหญ่ไม่พบว่าเป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในการติดเชื้อซ้ำ ยกเว้น โรคจมูกอักเสบเรื้อรัง (chronic rhinitis) ในช่วงก่อนการระบาดของสายพันธุ์โอมิครอน [20] และพบว่าอัตราการติดเชื้อซ้ำในกลุ่มที่ได้รับวัคซีนกระตุ้น (booster vaccination) มีค่าต่ำกว่าอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ได้รับวัคซีนไม่ครบตามกำหนด (incomplete vaccination series) ซึ่งบ่งชี้ว่าภูมิคุ้มกันผสมจากการติดเชื้อมาก่อนและการได้รับวัคซีนกระตุ้นช่วยลดอัตราการติดเชื้อซ้ำจากโอมิครอน [21]

จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของปัจจัยทางสังคมประชากร (socio-demographic data) ของอาสาสมัครจากทั้งโรงพยาบาลพระชิปิตย จ.ปทุมธานี และโรงพยาบาลวิชัยเวชอินเตอร์เนชั่นแนล (สมุทรสาคร) จ.สมุทรสาคร ระหว่างอาสาสมัครที่ไม่ติดเชื้อและติดเชื้อในช่วงติดตาม จากกลุ่มอาสาสมัครของโรงพยาบาลพระชิปิตย กลุ่มบุคลากรทางการแพทย์ ไม่พบความแตกต่างของปัจจัยทางสังคมประชากรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตาม กลุ่มบุคคลทั่วไป พบว่าประวัติเคยสูบบุหรี่มีโอกาสติดเชื้อ SARS-CoV-2 สูงกว่าผู้ที่ไม่เคยสูบบุหรี่ถึง 15 เท่า อย่างไรก็ตามการเปรียบเทียบนี้มีความด้วยควมระมัดระวัง เนื่องจากจำนวนกลุ่มอาสาสมัครที่ใช้เปรียบเทียบมีจำนวนไม่เพียงพอ (underpower) (มีผู้ติดเชื้อ 6 ราย เทียบกับ 0 รายที่ไม่ติดเชื้อในกลุ่มผู้ที่เคยสูบบุหรี่) นอกจากนี้อาสาสมัครที่มีการศึกษาดำรงมัธยมศึกษาตอนปลายมีโอกาสติดเชื้อต่ำกว่าอาสาสมัครที่จบปริญญาตรี ส่วนของกลุ่มอาสาสมัครที่เป็นบุคลากรทางการแพทย์จากโรงพยาบาลวิชัยเวชอินเตอร์เนชั่นแนล (สมุทรสาคร) พบว่าการอาศัยอยู่ร่วมกัน 5-7 คน เพิ่มโอกาสการติดเชื้อ SARS-CoV-2 เป็น 3 เท่าเมื่อเทียบกับการอยู่คนเดียว อย่างไรก็ตามการศึกษาหลายชิ้นก่อนหน้านี้แสดงให้เห็นว่าขนาดครัวเรือนไม่มีผลต่อการแพร่กระจายโควิด-19 อย่างมีนัยสำคัญ [22-24]

จากผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าผู้ที่เคยสูบบุหรี่ (past smoker) มีความเสี่ยงในการติดเชื้อ SARS-CoV-2 สูงกว่าผู้ที่สูบบุหรี่ (current smoker) และผู้ที่ไม่เคยสูบบุหรี่ (never smoker) สอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้านี้พบว่าผู้ที่สูบบุหรี่ (current smoker) มีความเสี่ยงในการติดเชื้อต่ำกว่า ถึงอย่างไรก็ตามยังไม่มีคำอธิบายทางวิทยาศาสตร์ที่ชัดเจนสำหรับประเด็นนี้ [25-28] อย่างไรก็ตามการสูบบุหรี่เป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการเป็นโรคโควิดและมีอาการรุนแรง ซึ่งมีการศึกษายืนยันชัดเจน [29] ในอีกด้านหนึ่ง พบว่าอาสาสมัครที่มีการศึกษาดำรงมัธยมศึกษาตอนปลายมีโอกาสติดเชื้อต่ำกว่าอาสาสมัครที่จบปริญญาตรี อย่างไรก็ตามยังไม่มีความสัมพันธ์ที่ชัดเจนระหว่างระดับการศึกษาและความเสี่ยงต่อการติดเชื้อ SARS-CoV-2 คาดว่าเป็นผลสืบเนื่องมาจากผลกระทบของการระบาดของโรคโควิดต่ออัตราการจ้างงานที่ลดลง [30] โดยอาสาสมัครบางส่วนในกลุ่มนี้มีสถานะตกงานหรือทำงานอิสระ นำไปสู่การเว้นระยะห่างทางสังคม (social distancing) ด้วยความจำเป็น ซึ่งการเว้นระยะห่างในสังคมถือปัจจัยสำคัญในลดโอกาสการติดเชื้อไวรัส

ข้อเสนอแนะ

การศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นถึงอุบัติการณ์สะสมการติดเชื้อ (cumulative incidence) อัตราการการติดเชื้อกลับมา (relapse) และการติดเชื้อซ้ำ (reinfection) ของโรคโควิด ในกลุ่มอาสาสมัครชาวไทย ร่วมกับข้อมูลปัจจัยทางสังคมประชากร (socio-demographic data) ที่เกี่ยวข้องกับการเป็นโรคโควิด ซึ่งให้ข้อมูลสำคัญแก่ผู้กำหนดนโยบายและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการเตรียมพร้อมสำหรับการระบาดในอนาคต อย่างไรก็ตามข้อมูลจากการศึกษาที่ได้จากได้มาจกแบบสอบถามการรายงานตนเอง (self-report questionnaires) ซึ่งอาจก่อให้เกิดความลำเอียง ความอคติ และข้อมูลที่ไม่ครบถ้วน การใช้แหล่งข้อมูลที่หลากหลายจึงมีความสำคัญต่อความเข้าใจอย่างรอบด้าน

เอกสารอ้างอิง

1. Jindahra P, Wongboonsin K, Wongboonsin P: Demographic and initial outbreak patterns of COVID-19 in Thailand. *J Popul Res (Canberra)* 2022, 39(4):567-588.
2. Triukose S, Nitinawarat S, Satian P, Somboonsavatdee A, Chotikarn P, Thammasanya T, Wanlapakorn N, Sudhinaraset N, Boonyamalik P, Kakhong B et al: Effects of public health interventions on the epidemiological spread during the first wave of the COVID-19 outbreak in Thailand. *PLoS One* 2021, 16(2):e0246274.
3. Rajatanavin N, Tuangratananon T, Suphanchaimat R, Tangcharoensathien V: Responding to the COVID-19 second wave in Thailand by diversifying and adapting lessons from the first wave. *BMJ Glob Health* 2021, 6(7).
4. Wilasang C, Jitsuk NC, Sararat C, Modchang C: Reconstruction of the transmission dynamics of the first COVID-19 epidemic wave in Thailand. *Sci Rep* 2022, 12(1):2002.
5. Almubark RA, Memish ZA, Tamim H, Alenazi TH, Alabdulla M, Sanai FM, BinDhim NF, Alfaraj S, Alqahtani SA: Natural History and Clinical Course of Symptomatic and Asymptomatic COVID-19 Patients in the Kingdom of Saudi Arabia. *Saudi J Med Med Sci* 2021, 9(2):118-124.
6. Agodi A, Maugeri A, Favara G, Magnano San Lio R, Puglisi M, Sinatra D, Liberti G, Barchitta M: Gender differences in comorbidities of patients with COVID-19: An Italian local register-based analysis. *Heliyon* 2023, 9(7):e18109.
7. Yahav D, Yelin D, Eckerle I, Eberhardt CS, Wang J, Cao B, Kaiser L: Definitions for coronavirus disease 2019 reinfection, relapse and PCR re-positivity. *Clin Microbiol Infect* 2021, 27(3):315-318.
8. Chaimayo C, Kaewnaphan B, Tanlieng N, Athipanyasilp N, Sirijatuphat R, Chayakulkeeree M, Angkasekwinai N, Sutthent R, Puangpunngam N, Tharmviboonsri T et al: Rapid SARS-CoV-2 antigen detection assay in comparison with real-time RT-PCR assay for laboratory diagnosis of COVID-19 in Thailand. *Virol J* 2020, 17(1):177.

9. Sayabovorn N, Phisalprapa P, Srivanichakorn W, Washirasaksiri C, Auesomwang C, Sitasuwan T, Tinmanee R, Chayakulkeeree M, Phoompoung P, Mayurasakorn K et al: Early diagnosis by antigen test kit and early treatment by antiviral therapy: An ambulatory management strategy during COVID-19 crisis in Thailand. *Medicine (Baltimore)* 2022, 101(30):e29888.
10. Puenpa J, Rattanakomol P, Saengdao N, Chansaenroj J, Yorsaeng R, Suwannakarn K, Thanasitthichai S, Vongpunsawad S, Poovorawan Y: Molecular characterisation and tracking of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 in Thailand, 2020-2022. *Arch Virol* 2023, 168(1):26.
11. Puenpa J, Sawaswong V, Nimsamer P, Payungporn S, Rattanakomol P, Saengdao N, Chansaenroj J, Yorsaeng R, Suwannakarn K, Poovorawan Y: Investigation of the Molecular Epidemiology and Evolution of Circulating Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 in Thailand from 2020 to 2022 via Next-Generation Sequencing. *Viruses* 2023, 15(6).
12. Kirca F, Aydogan S, Gozalan A, Kayipmaz AE, Ozdemir FAE, Tekce YT, Beser IO, Gun P, Okten RS, Dinc B: Comparison of clinical characteristics of wild-type SARS-CoV-2 and Omicron. *Rev Assoc Med Bras (1992)* 2022, 68(10):1476-1480.
13. Wei YY, Wang RR, Zhang DW, Chen SH, Tan YY, Zhang WT, Han MF, Fei GH: Differential Characteristics of Patients for Hospitalized Severe COVID-19 Infected by the Omicron Variants and Wild Type of SARS-CoV-2 in China. *J Inflamm Res* 2023, 16:3063-3078.
14. Sandar UE, Laohasiriwong W, Sornlorm K: Spatial autocorrelation and heterogeneity of demographic and healthcare factors in the five waves of COVID-19 epidemic in Thailand. *Geospat Health* 2023, 18(1).
15. Torjesen I: Covid-19: Omicron may be more transmissible than other variants and partly resistant to existing vaccines, scientists fear. *BMJ* 2021, 375:n2943.
16. Smith DM, Li JZ, Moser C, Yeh E, Currier JS, Chew KW, Hughes MD, Team A-AS: Recurrence of Symptoms Following a 2-Day Symptom Free Period in Patients With COVID-19. *JAMA Netw Open* 2022, 5(10):e2238867.
17. Buskermolen M, Te Paske K, van Beek J, Kortbeek T, Gotz H, Fanoy E, Feenstra S, Richardus JH, Vollaard A: Relapse in the first 8 weeks after onset of COVID-19 disease in outpatients: Viral reactivation or inflammatory rebound? *J Infect* 2021, 83(2):e6-e8.
18. Deng L, Li P, Zhang X, Jiang Q, Turner D, Zhou C, Gao Y, Qian F, Zhang C, Lu H et al: Risk of SARS-CoV-2 reinfection: a systematic review and meta-analysis. *Sci Rep* 2022, 12(1):20763.
19. Ukwishaka J, Ndayishimiye Y, Destine E, Danwang C, Kirakoya-Samadoulougou F: Global prevalence of coronavirus disease 2019 reinfection: a systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health* 2023, 23(1):778.

20. Penetra SLS, Santos HFP, Cristina Resende P, Soares Bastos L, da Silva MFB, Pina-Costa A, Serrano Lopes R, Saboia-Vahia L, Caroline Alves de Oliveira A, Cavalcante Pereira E et al: SARS-CoV-2 reinfection cases in a household-based prospective cohort in Rio de Janeiro. *J Infect Dis* 2023.
21. Ye C, Zhang G, Zhang A, Xin H, Wu K, Li Z, Jia Y, Hao L, Xue C, Wang Y et al: The Omicron Variant Reinfection Risk among Individuals with a Previous SARS-CoV-2 Infection within One Year in Shanghai, China: A Cross-Sectional Study. *Vaccines (Basel)* 2023, 11(7).
22. Dutta S, Kaur RJ, Bhardwaj P, Charan J, Bist SKS, Detha MD, Kanchan T, Sharma P, Misra S: Household Transmission of COVID-19: A Cross-Sectional Study. *Infect Drug Resist* 2020, 13:4637-4642.
23. Li F, Li YY, Liu MJ, Fang LQ, Dean NE, Wong GWK, Yang XB, Longini I, Halloran ME, Wang HJ et al: Household transmission of SARS-CoV-2 and risk factors for susceptibility and infectivity in Wuhan: a retrospective observational study. *Lancet Infect Dis* 2021, 21(5):617-628.
24. Sordo AA, Dunn A, Gardiner ER, Reinten TA, Tsang TS, Deng L, Liu BC: Household transmission of COVID-19 in 2020 in New South Wales, Australia. *Commun Dis Intell (2018)* 2022, 46.
25. Farsalinos K, Barbouni A, Poulas K, Polosa R, Caponnetto P, Niaura R: Current smoking, former smoking, and adverse outcome among hospitalized COVID-19 patients: a systematic review and meta-analysis. *Ther Adv Chronic Dis* 2020, 11:2040622320935765.
26. Lippi G, Henry BM: Active smoking is not associated with severity of coronavirus disease 2019 (COVID-19). *Eur J Intern Med* 2020, 75:107-108.
27. Luu MN, Alhady STM, Nguyen Tran MD, Truong LV, Qarawi A, Venkatesh U, Tiwari R, Rocha ICN, Minh LHN, Ravikulan R et al: Evaluation of risk factors associated with SARS-CoV-2 transmission. *Curr Med Res Opin* 2022, 38(12):2021-2028.
28. Paleiron N, Mayet A, Marbac V, Perisse A, Barazzutti H, Brocq FX, Janvier F, Dautzenberg B, Bylicki O: Impact of Tobacco Smoking on the Risk of COVID-19: A Large Scale Retrospective Cohort Study. *Nicotine Tob Res* 2021, 23(8):1398-1404.
29. Patanavanich R, Glantz SA: Smoking Is Associated With COVID-19 Progression: A Meta-analysis. *Nicotine Tob Res* 2020, 22(9):1653-1656.
30. Phulkerd S, Thapsuwan S, Soottipong Gray R, Chamratrithirong A, Pattaravanich U, Ungchusak C, Saonuam P: Life Satisfaction Before and During COVID-19 Pandemic in Thailand. *Int J Public Health* 2023, 68:1605483.

**ความสัมพันธ์ระหว่างฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 2.5 ไมครอนในบรรยากาศ
กับการกำเริบเฉียบพลันของโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังในโรงพยาบาลสบเมย จังหวัดแม่ฮ่องสอน**
**Relation between Ambient Fine Particulate Matter 2.5 and Acute
Exacerbation of Chronic Obstructive Pulmonary Disease in Sobmoei Hospital,
Mae Hong Son Province**

ธีรวัฒน์ แสนมั่งกาสละ^{1,2}, พัลลภ เชียวชัยสกุล¹, ณปภัช โพธิ์พรหม¹

¹ภาควิชาสาธารณสุขศาสตร์ คณะสาธารณสุขศาสตร์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

²โรงพยาบาลสบเมย สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดแม่ฮ่องสอน

*Email: napaphat.p@cmu.ac.th

บทคัดย่อ

จังหวัดแม่ฮ่องสอนเป็นพื้นที่วิกฤตด้านคุณภาพอากาศที่มีอัตราการกำเริบของโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังสูงกว่าค่าเฉลี่ยระดับประเทศถึง 1.5 เท่า การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างระดับฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 2.5 ไมครอนกับการกำเริบเฉียบพลันของโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง เป็นการศึกษาติดตามแบบย้อนหลัง ในผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังรายใหม่ที่ยื่นทะเบียนรักษาที่โรงพยาบาลสบเมย ระหว่างวันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2563 ถึงวันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2567 จำนวน 78 ราย วิเคราะห์ข้อมูลด้วย Cox Proportional Hazards Regression โดยใช้ค่าฝุ่น PM_{2.5} เฉลี่ย 24 ชั่วโมงจากสถานีวัดคุณภาพอากาศของกรมควบคุมมลพิษเป็นตัวแทนการรับสัมผัส

ผู้ป่วยได้รับการติดตามรวม 884.95 คน-เดือน พบการกำเริบเฉียบพลัน 58 ราย (ร้อยละ 74.4) คิดเป็นอุบัติการณ์ 6.55 ต่อ 100 คน-เดือน ระยะเวลาปลอดการกำเริบที่ร้อยละ 50 ของผู้ป่วยเท่ากับ 6.30 เดือน (95% CI: 2.88, 25.96) การวิเคราะห์แบบหลายตัวแปรพบว่าระดับฝุ่น PM_{2.5} มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับการกำเริบเฉียบพลันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยทุกการเพิ่มขึ้น 1 มกค./ลบ.ม. ของ PM_{2.5} ความเสี่ยงเพิ่มขึ้นร้อยละ 3.4 (Adjusted HR = 1.034, 95% CI: 1.02–1.05, p < 0.001) นอกจากนี้ การได้รับวัคซีนไข้หวัดใหญ่มีความสัมพันธ์เชิงป้องกัน (Adjusted HR = 0.40, 95% CI: 0.23–0.71, p = 0.002) และระดับความรุนแรงของโรคมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความเสี่ยงต่อการกำเริบ

ฝุ่น PM_{2.5} ในบรรยากาศมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับการกำเริบเฉียบพลันของโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังในพื้นที่อำเภอสบเมย ผลการศึกษานี้สนับสนุนความจำเป็นในการพัฒนาระบบเฝ้าระวังคุณภาพอากาศและมาตรการป้องกันการกำเริบของโรคในพื้นที่วิกฤตด้านมลพิษทางอากาศ

คำสำคัญ : ฝุ่น PM_{2.5} โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง การกำเริบเฉียบพลัน

Abstract

Mae Hong Son province is an air quality crisis area with an acute exacerbation rate of chronic obstructive pulmonary disease (COPD) approximately 1.5 times higher than the national

average. This study aimed to investigate the association between ambient fine particulate matter of 2.5 micrometers or less (PM_{2.5}) and acute exacerbation of COPD. A retrospective cohort study was conducted among 78 newly diagnosed COPD patients registered at Sob Moei Hospital between January 1, 2020 and December 31, 2024. Data were analyzed using Cox proportional hazards regression, with 24-hour mean PM_{2.5} values obtained from the Pollution Control Department monitoring station as a proxy for exposure.

Patients were followed for a total of 884.95 person-months. Acute exacerbation occurred in 58 patients (74.4%), yielding an incidence rate of 6.55 per 100 person-months. The median exacerbation-free survival time was 6.30 months (95% CI: 2.88, 25.96). Multivariable analysis showed that PM_{2.5} level was positively and significantly associated with acute exacerbation, with each 1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ increase in PM_{2.5} corresponding to a 3.4% higher hazard of exacerbation (Adjusted HR = 1.034, 95% CI: 1.02–1.05, $p < 0.001$). Additionally, influenza vaccination was protective against acute exacerbation (Adjusted HR = 0.40, 95% CI: 0.23–0.71, $p = 0.002$), and higher GOLD severity grade was independently associated with increased exacerbation risk.

Ambient PM_{2.5} was positively associated with acute exacerbation of COPD in Sob Moei District. These findings support the need to develop air quality surveillance systems and exacerbation prevention measures in areas critically affected by air pollution.

Keywords: Ambient PM_{2.5}, Chronic Obstructive Pulmonary Disease, Acute Exacerbation of COPD

บทนำ

มลพิษทางอากาศจัดเป็นวิกฤตการณ์ทางสิ่งแวดล้อมที่ทวีความรุนแรงและส่งผลกระทบต่อสุขภาพประชากรเป็นวงกว้าง หลักฐานทางระบาดวิทยายืนยันว่าการสัมผัสมลพิษทางอากาศมีความสัมพันธ์โดยตรงกับการเพิ่มขึ้นของอัตราการเสียชีวิต (Capitanio et al., 2024) รวมถึงอุบัติการณ์ของโรคในระบบหัวใจ หลอดเลือดและระบบทางเดินหายใจ (Pinichka et al., 2017; WHO, 2025) สารมลพิษเหล่านี้มีลักษณะและแหล่งกำเนิดที่หลากหลายตามบริบททางภูมิศาสตร์และช่วงฤดูกาล (Cho et al., 2018) และได้รับการบรรจุเป็นหนึ่งในตัวชี้วัดภายใต้กรอบเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (SDGs) ขององค์การสหประชาชาติ ซึ่งองค์การอนามัยโลกใช้เป็นกรอบอ้างอิงในการดำเนินงานด้านสุขภาพสิ่งแวดล้อม (WHO, 2021)

ในบรรดามลพิษทางอากาศ ฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 2.5 ไมครอน (PM_{2.5}) เป็นสารมลพิษที่มีความสำคัญต่อสุขภาพมากที่สุด เนื่องจากขนาดอนุภาคที่เล็กมากทำให้มีพื้นที่ผิวสัมผัสสูงและสามารถดูดซับสารพิษได้หลากหลายชนิด (Cho et al., 2018) คุณลักษณะดังกล่าวส่งผลให้ PM_{2.5} สามารถแทรกซึมเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจส่วนลึกจนถึงถุงลมปอด และผ่านเข้าสู่ระบบไหลเวียนโลหิตได้โดยตรง (Pothirat et al., 2019) นำไปสู่การอักเสบในหลายระบบและส่งผลกระทบต่อการทำงานของอวัยวะต่างๆ อย่างรุนแรง ข้อมูลจาก Global Burden of Disease (GBD) รายงานว่า PM_{2.5} เป็นปัจจัยเสี่ยงอันดับที่ 5 ของการเสียชีวิตทั่วโลก (Cohen et al., 2017) การสัมผัส PM_{2.5} ส่งผล

กับอัตราการเสียชีวิตจากโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังที่เพิ่มขึ้นร้อยละ 7.6 (Cohen et al., 2017) และในประเทศไทยมีการคาดการณ์อัตราการเสียชีวิตก่อนวัยอันควรจากปัจจัยนี้สูงถึง 50,000 รายต่อปี (กรมควบคุมมลพิษ, 2563)

โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง (COPD) เป็นโรคที่มีพยาธิสภาพจากการอักเสบเรื้อรังและการทำลายโครงสร้างทางเดินหายใจอย่างถาวร (สมาคมอุรเวชช์แห่งประเทศไทยฯ, 2565) และการกำเริบเฉียบพลัน (AECOPD) ซึ่งมีสาเหตุสำคัญจากมลพิษทางอากาศและปัจจัยสิ่งแวดล้อม (Ritchie & Wedzicha, 2020) ถือเป็นภาวะแทรกซ้อนที่สัมพันธ์กับอัตราการเสียชีวิตในโรงพยาบาลที่เพิ่มสูงขึ้น โดยมีปัจจัยเสี่ยงร่วม ได้แก่ ไรโครวม ประวัติการสูบบุหรี่ ดัชนีมวลกาย ระดับความรุนแรงของโรค และการสัมผัสฝุ่นละอองในปริมาณสูง (Capitanio et al., 2024; Morasert et al., 2020) ข้อมูลจากระบบคลังข้อมูลด้านการแพทย์และสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข ปีงบประมาณ 2568 พบว่าจังหวัดแม่ฮ่องสอนมีอัตราการกำเริบสูงถึง 193.58 ครั้งต่อผู้ป่วย 100 ราย ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานระดับประเทศเกือบ 1.5 เท่า มีผู้ป่วยสะสม 1,334 ราย และอัตราตายร้อยละ 4.29 สูงกว่า อัตราตายระดับประเทศที่ร้อยละ 1.73 ถึง 2.5 เท่า (ระบบคลังข้อมูลด้านการแพทย์และสุขภาพ [HDC], 2568)

จังหวัดแม่ฮ่องสอนจัดเป็นพื้นที่เสี่ยงสูงต่อปัญหา PM_{2.5} เนื่องจากมีสภาพภูมิประเทศเป็นแอ่งกระทะที่ล้อมรอบด้วยภูเขา ประกอบกับสภาพอากาศที่นิ่งในช่วงฤดูแล้ง ซึ่งเอื้อต่อการเกิดไฟฟ้า การสะสมของหมอกควัน และยังได้รับผลกระทบจากหมอกควันข้ามพรมแดนจากเขตประเทศเมียนมาร์ (ชนิษฐา ชัยรัตนาวรรณและภัทธีราสินศิริ, 2563) ในปี พ.ศ. 2567 จังหวัดแม่ฮ่องสอนมีค่า PM_{2.5} สูงสุดถึง 251.9 มคก./ลบ.ม. มีจำนวนวันที่ค่าฝุ่นเกินมาตรฐานสูงถึง 82 วัน และค่าเฉลี่ยรายปีสูงกว่ามาตรฐานถึง 3 เท่า ส่งผลให้มีผู้ป่วย COPD เข้ารับการรักษาด้วยภาวะกำเริบเฉียบพลันรวมทั้งสิ้น 2,383 ครั้ง คิดเป็นอัตราการกำเริบ 193.58 ครั้งต่อผู้ป่วย 100 คน ซึ่งสอดคล้องกับหลักฐานจากการทบทวนวรรณกรรมที่พบว่าการเพิ่มขึ้นของ PM_{2.5} ทุก 10 มคก./ลบ.ม. มีความสัมพันธ์กับการเพิ่มขึ้นของอัตราการเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลจาก AECOPD ร้อยละ 1.6 (Delavar et al., 2023) และอัตราการเข้ารับการรักษาในแผนกฉุกเฉินเพิ่มขึ้นร้อยละ 1.4–2.5 (Wang & Liu, 2023)

แม้จะมีหลักฐานเชิงประจักษ์ที่แสดงถึงความสัมพันธ์เชิงบวกระหว่างการสัมผัส PM_{2.5} กับ AECOPD แต่การศึกษาส่วนใหญ่ยังคงเป็นการศึกษาแบบภาคตัดขวาง (Cross-sectional study) ซึ่งมีข้อจำกัดในการอธิบายความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ และยังขาดการศึกษาเชิงติดตามระยะยาวในระดับบุคคลที่ครอบคลุมปัจจัยพฤติกรรมสุขภาพ ประวัติการสูบบุหรี่ และไรโครวม (Delavar et al., 2023) รวมถึงขาดการศึกษาเฉพาะในพื้นที่ที่มีลักษณะทางภูมิประเทศเฉพาะ เช่น จังหวัดแม่ฮ่องสอน ผลการศึกษาที่ได้จะเป็นข้อมูลสำคัญสำหรับการกำหนดนโยบาย การจัดสรรทรัพยากรทางการแพทย์ และการออกแบบมาตรการป้องกันการกำเริบของโรคอย่างมีประสิทธิภาพในพื้นที่ที่ประสบปัญหาวิกฤต PM_{2.5}

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอนในบรรยากาศกับการกำเริบเฉียบพลันของโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังในพื้นที่แม่ฮ่องสอน

ทบทวนวรรณกรรม

โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง (Chronic obstructive pulmonary disease, COPD) เป็นภาวะที่มีการจำกัดการไหลเวียนของอากาศอย่างถาวรและมีแนวโน้มแย่ลง วินิจฉัยโดยใช้การตรวจการทำงานของปอด (spirometry) อาการหลักคือ หายใจลำบาก ไอเรื้อรัง และมีเสมหะ (Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease [GOLD], 2025; Sharma et al., 2024)

การกำเริบเฉียบพลัน (Acute Exacerbation of Chronic Obstructive Pulmonary Disease, AECOPD) คือภาวะที่อาการแย่ลงเฉียบพลันจนต้องเข้ายาหรือเข้าโรงพยาบาล ปัจจัยกระตุ้นสำคัญ ได้แก่ การติดเชื้อทางเดินหายใจ การสัมผัสฝุ่น $PM_{2.5}$ และการสูบบุหรี่ (Adeloye et al., 2020; Morasert et al., 2020; สมาคมอุรเวชช์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์, 2565) ผู้ป่วยที่กำเริบมากกว่า 3 ครั้งต่อปีมีอัตราเสียชีวิตสูงกว่ากลุ่มที่ไม่กำเริบ ปัจจุบันประเทศไทยมีผู้ป่วยสะสม 507,727 ราย ภาคเหนือโดยเฉพาะจังหวัดแม่ฮ่องสอน มีอัตราการตายสูงถึงร้อยละ 4.29 ซึ่งสูงกว่าค่าเฉลี่ยประเทศ

ฝุ่น $PM_{2.5}$ คืออนุภาคขนาดเล็กไม่เกิน 2.5 ไมโครเมตร มีขนาดเล็กกว่าเส้นผมมนุษย์ถึง 30 เท่า สามารถแทรกซึมเข้าถึงถุงลมปอดและกระแสเลือดได้ (Board, 2022; Cohen et al., 2017) ในภาคเหนือของไทยแหล่งกำเนิดหลักคือการเผาชีวมวลซึ่งอาจสูงถึงร้อยละ 60 ของ $PM_{2.5}$ ทั้งหมดในฤดูแล้ง ประกอบกับฝุ่นข้ามแดนจากประเทศเพื่อนบ้าน (Ahmad et al., 2022; Inlaung et al., 2024; ขนิษฐา ชัยรัตนวรรณ และภทธีราสินศิริ, 2563) และลักษณะภูมิประเทศแบบแอ่งกระทะของแม่ฮ่องสอนที่ทำให้ฝุ่นสะสมได้นาน ส่งผลให้ค่าเฉลี่ย $PM_{2.5}$ ปี 2567 สูงถึง 50.7 มคก./ลบ.ม. และสูงสุด 252.4 มคก./ลบ.ม. (IQAir, 2024)

กลไกที่ฝุ่น $PM_{2.5}$ ทำลายระบบทางเดินหายใจ ได้แก่ การเกิดภาวะเครียดออกซิเดชันที่ทำลาย DNA และโปรตีนในระดับเซลล์ การกระตุ้นการอักเสบผ่านเส้นทาง NF- κ B และปลดปล่อยไซโตไคน์ การทำลายเยื่อทางเดินหายใจและการทำงานของไมโทคอนเดรีย รวมถึงการลดประสิทธิภาพภูมิคุ้มกันในระบบหายใจ ผลกระทบเหล่านี้อาจคงอยู่แม้หยุดสัมผัสฝุ่นแล้ว (Barbier et al., 2023; Liu et al., 2023; Wang & Liu, 2023; Xing et al., 2016)

หลักฐานทางระบาดวิทยาพบว่า การเพิ่มขึ้นของ $PM_{2.5}$ ทุก 10 มคก./ลบ.ม. เพิ่มโอกาสเข้าโรงพยาบาลด้วย COPD ร้อยละ 1.4–2.5 และในระยะยาวสูงถึงร้อยละ 6.91 (Delavar et al., 2023; Liu et al., 2023; Wang & Liu, 2023) สำหรับในประเทศไทย การศึกษาที่จังหวัดเชียงใหม่พบว่า $PM_{2.5}$ มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับการเข้าห้องฉุกเฉินในวันถัดไป และเพิ่มอัตราการเสียชีวิตในโรงพยาบาลถึงร้อยละ 15.3 ต่อการเพิ่มขึ้นทุก 10 มคก./ลบ.ม. (Pothirat et al., 2019)

การศึกษาที่ผ่านมาส่วนใหญ่เป็นการศึกษาภาคตัดขวางซึ่งมีข้อจำกัดในการอธิบายความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างการสัมผัสฝุ่น $PM_{2.5}$ กับการกำเริบของโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังได้ และยังขาดการควบคุมตัวแปรกวนที่สำคัญ เช่น อายุ เพศ ความรุนแรงของโรค และโรคร่วม (Delavar et al., 2023; Wang & Liu, 2023) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริบทของจังหวัดแม่ฮ่องสอนซึ่งมีลักษณะภูมิประเทศแบบแอ่งกระทะและมีอุบัติการณ์การกำเริบสูงถึง 193.58 ต่อผู้ป่วย 100 ราย สูงกว่าค่าเฉลี่ยระดับประเทศ และยังไม่เคยมีการศึกษาเชิงลึกในพื้นที่ดังกล่าวมาก่อน การศึกษารั้งนี้จึงออกแบบเป็น Cohort study โดยใช้ Cox proportional hazards regression เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลแบบ time-to-event ซึ่งสามารถจัดการกับข้อมูลที่มีระยะเวลาติดตามแตกต่างกัน รวมถึงข้อมูลที่สิ้นสุดการติดตามก่อนครบกำหนด

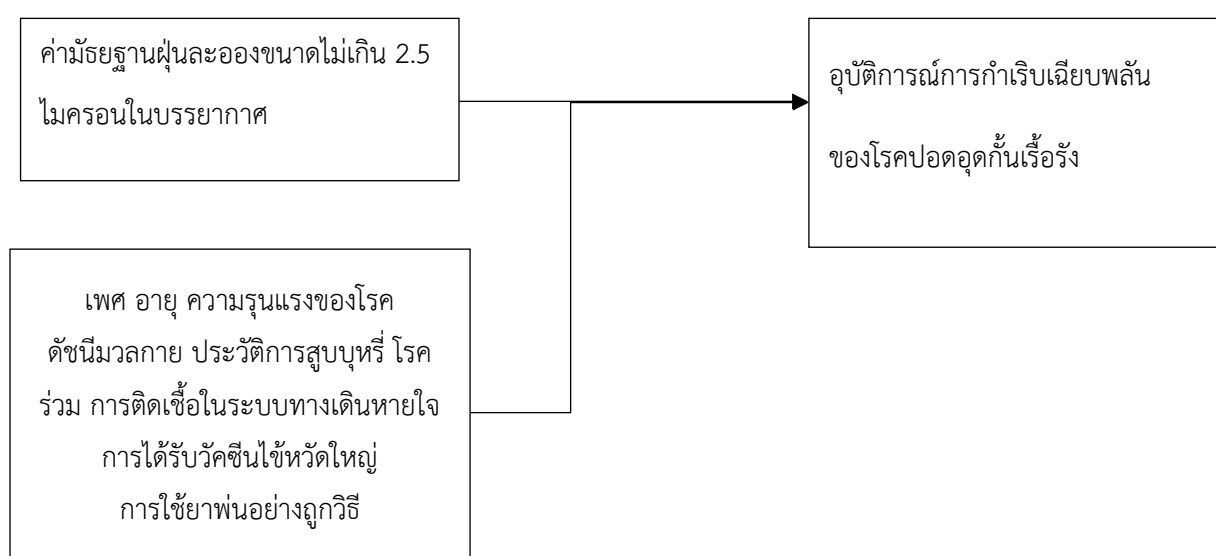
(censored data) และควบคุมตัวแปรกวนได้อย่างครอบคลุมผ่านการวิเคราะห์หลายตัวแปรพร้อมกัน (multivariable analysis) เพื่อสร้างหลักฐานเชิงประจักษ์สำหรับการพัฒนาระบบเฝ้าระวังและกำหนดนโยบายสาธารณสุขที่สอดคล้องกับบริบทพื้นที่วิกฤตด้านคุณภาพอากาศ

สมมติฐาน

Null hypothesis(H0): ปริมาณฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอนต่อเนื่อง 24 ชั่วโมงในบรรยากาศ ไม่มีความสัมพันธ์กับอุบัติการณ์การกำเริบของโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังในพื้นที่แม่ฮ่องสอน

Alternate hypothesis(H1): ปริมาณฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอนต่อเนื่อง 24 ชั่วโมงในบรรยากาศ มีความสัมพันธ์กับอุบัติการณ์การกำเริบของโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังในพื้นที่แม่ฮ่องสอน

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีการวิจัย

รูปแบบการวิจัย รูปแบบการวิจัยได้ดำเนินการประยุกต์ใช้รูปแบบการศึกษาติดตามแบบย้อนหลัง (Retrospective cohort study) โดยใช้ข้อมูลผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังจากฐานข้อมูลของผู้ที่มาใช้บริการที่โรงพยาบาลสบเมย ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2563 ถึง 31 ธันวาคม พ.ศ. 2567 เป็นระยะเวลา 60 เดือน

ประชากร คือ ผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลสบเมย

กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังรายใหม่ทุกรายตลอดระยะเวลาที่ทำการศึกษา (ระหว่าง วันที่ 1 มกราคม พ.ศ.2563 จนถึง วันที่ 31 ธันวาคม 2567) ที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกดังต่อไปนี้

- เกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างเข้าร่วมการวิจัย (Inclusion Criteria)

- ผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังที่ขึ้นทะเบียนรักษากับโรงพยาบาลสบเมย

- ผู้ป่วยที่มีการให้รหัสการวินิจฉัย (ICD-10) ในกลุ่มโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง (J44x)

- เกณฑ์การคัดเลือกรวมตัวอย่างออกจากการวิจัย (Exclusion Criteria)

- ผู้ป่วยใช้ออกซิเจนที่บ้าน (home oxygen therapy)
- ไม่มีผลการตรวจสมรรถภาพปอด (pulmonary function test)
- ผู้ป่วยรายเก่า
- ผู้ป่วยที่มีสถานะติดเตียง
- ผู้ป่วยไม่สามารถมาติดตามการรักษาได้
- ผู้ป่วยระยะท้าย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบบันทึกข้อมูลจากเวชระเบียน เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการรวบรวมข้อมูลจากเวชระเบียนผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง โดยแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

- ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคล ประกอบด้วย

- (1) เพศ รวบรวมจากเพศที่ระบุในเวชระเบียน จัดเก็บเป็นตัวแปรเชิงกลุ่ม แบ่งเป็นเพศชายและเพศหญิง
- (2) อายุ คำนวณจากผลต่างระหว่างปีเกิดของผู้ป่วยกับปีที่ได้รับการวินิจฉัยโรค จัดเก็บเป็นตัวเลขจำนวนเต็มในหน่วยปี
- (3) ดัชนีมวลกาย คำนวณจากข้อมูลน้ำหนักและส่วนสูงในวันที่ได้รับการวินิจฉัย จัดเก็บเป็นตัวเลขทศนิยม 2 ตำแหน่ง ในหน่วยกิโลกรัมต่อตารางเมตร

- ส่วนที่ 2 ข้อมูลทางคลินิก ประกอบด้วย

- (1) โรคร่วม รวบรวมจากการวินิจฉัยและประวัติการจ่ายยารักษาโรคประจำตัวอื่นๆ นอกเหนือจากการรักษาโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง จัดเก็บเป็นตัวแปรเชิงกลุ่ม แบ่งเป็นมีโรคร่วม (มีอย่างน้อย 1 โรค) และไม่มีโรคร่วม
- (2) ระดับความรุนแรงของโรค รวบรวมจากผลการตรวจสมรรถภาพปอด โดยใช้ค่า post-bronchodilator %predicted FEV1 จำแนกระดับความรุนแรงตามเกณฑ์ของ GOLD ฉบับปี ค.ศ. 2025 จัดเก็บเป็นตัวแปรเชิงกลุ่ม
- (3) ประวัติการสูบบุหรี่ในปัจจุบัน รวบรวม ณ วันที่มีอาการกำเริบหรือตลอดระยะเวลาการติดตาม (ในกรณีที่ไม่มีอาการกำเริบ) จัดเก็บเป็นตัวแปรเชิงกลุ่ม แบ่งเป็นสูบบุหรี่ (มีประวัติการสูบบุหรี่ภายใน 6 เดือนที่ผ่านมา) และไม่สูบบุหรี่ (เลิกสูบบุหรี่มาแล้วไม่น้อยกว่า 6 เดือน)
- (4) ประวัติการติดเชื้อทางเดินหายใจ รวบรวม ณ วันที่มีอาการกำเริบหรือตลอดระยะเวลาการติดตาม โดยกำหนดเกณฑ์ว่ามีการติดเชื้อ เมื่อพบอย่างใดอย่างหนึ่ง ได้แก่ มีไข้ ผลตรวจ CBC พบระดับ WBC มากกว่า 10,000 เซลล์ต่อไมโครลิตรร่วมกับ Neutrophil มากกว่าร้อยละ 75 หรือผลภาพรังสีทรวงอก (CXR) พบ new infiltration จัดเก็บเป็นตัวแปรเชิงกลุ่ม แบ่งเป็นมีการติดเชื้อและไม่มีการติดเชื้อ
- (5) ประวัติการได้รับวัคซีนไข้หวัดใหญ่ รวบรวมตลอดระยะเวลาการติดตาม จัดเก็บเป็นตัวแปรเชิงกลุ่ม แบ่งเป็นได้รับวัคซีน (ได้รับอย่างน้อย 1 ครั้ง) และไม่ได้รับวัคซีน
- (6) การใช้ยาพ่นอย่างถูกวิธี รวบรวม ณ วันที่มีอาการกำเริบหรือตลอดระยะเวลาการติดตาม จัดเก็บเป็นตัวแปรเชิงกลุ่ม แบ่งเป็นใช้ยาพ่นถูกต้อง (ไม่พบบันทึกจากเภสัชกรเกี่ยวกับปัญหาการใช้ยา เช่น ใช้ไม่ถูกวิธี ยาหมด หรือการขาดยา) และใช้ยาพ่นไม่ถูกต้อง (พบประวัติดังกล่าวอย่างน้อย 1 ครั้ง)

- ส่วนที่ 3 ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการวินิจฉัยและการรักษา ประกอบด้วย

(1) วันที่วินิจฉัย รวบรวมจากวันที่ผู้ป่วยได้รับการตรวจสมรรถภาพปอดและเข้าเกณฑ์การวินิจฉัยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง จัดเก็บเป็นวันที่ในรูปแบบคริสต์ศักราช

(2) วันที่มีอาการกำเริบเฉียบพลัน รวบรวมจากวันที่ผู้ป่วยเข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาลสับสน โดยพิจารณาจากคำสั่งการใช้ยาของแพทย์ที่มีการสั่งใช้คอร์ติโคสเตียรอยด์ชนิดฉีด หรือยาขยายหลอดลมชนิดละอองฝอย (nebulization) จัดเก็บเป็นวันที่ในรูปแบบคริสต์ศักราช

(3) จำนวนวันที่ติดตาม หมายถึงระยะเวลาการติดตามผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง นับตั้งแต่วันที่ได้รับการวินิจฉัยจนถึงวันที่มีอาการกำเริบเฉียบพลัน หรือวันสุดท้ายของการติดตาม (วันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2567) สำหรับผู้ป่วยที่ไม่มีอาการกำเริบตลอดระยะเวลาการศึกษา จัดเก็บเป็นตัวเลขจำนวนเต็มในหน่วยวัน

2. แบบบันทึกข้อมูลจากสภาพอากาศ เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการรวบรวมข้อมูลคุณภาพอากาศ จากกรมควบคุมมลพิษ โดยนำค่าเฉลี่ย 24 ชั่วโมง (24-hour mean) มาใช้เป็นค่าตัวแทนการรับสัมผัสในแต่ละวัน ผู้วิจัยดำเนินการบันทึกและจัดเก็บข้อมูลโดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel เพื่อความสะดวกในการจัดการข้อมูล และการเชื่อมโยงกับข้อมูลทางคลินิกสำหรับการวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไป

การพิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่าง การวิจัยครั้งนี้ผ่านการรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์จาก 2 หน่วยงาน ดังนี้

1. สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดแม่ฮ่องสอน หมายเลขรับรอง MHS REC 044.2568 วันที่ให้การรับรอง 26 ธันวาคม พ.ศ. 2568 และมีผลบังคับใช้จนถึงวันที่ 25 ธันวาคม พ.ศ. 2569

2. คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ หมายเลขรับรอง ET054/2568 วันที่ให้การรับรอง 16 ธันวาคม พ.ศ. 2568 และมีผลบังคับใช้จนถึงวันที่ 15 ธันวาคม พ.ศ. 2570

การดำเนินงานวิจัย

1. ผู้วิจัยดำเนินการประสานงานกับสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดแม่ฮ่องสอน เพื่อขออนุมัติการดำเนินการวิจัย

2. ผู้วิจัยจัดทำหนังสือราชการเพื่อติดต่อผู้บริหารโรงพยาบาลสับสน สำหรับขออนุญาตเข้าถึงและใช้ประโยชน์จากเวชระเบียน

3. ข้อมูลที่ได้รับจากการวิจัยจะได้รับการเก็บรักษาไว้เป็นความลับอย่างเคร่งครัด และจะนำเสนอในลักษณะภาพรวมเพื่อประโยชน์ทางวิชาการเท่านั้น โดยจะไม่มีการเปิดเผยชื่อ-นามสกุลจริงของกลุ่มตัวอย่างในทุกกรณี

4. ข้อมูลทั้งหมดจะได้รับการทำลายอย่างเป็นระบบภายหลังการสิ้นสุดการศึกษา

การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่รวบรวมได้จะถูกตรวจสอบความครบถ้วนและความถูกต้องก่อนการวิเคราะห์ โดยใช้โปรแกรม STATA version 18 ในการประมวลผล แบ่งการวิเคราะห์ออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 สถิติที่แสดงลักษณะพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง

ประยุกต์ใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) เพื่ออธิบายลักษณะพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง โดยมีหลักเกณฑ์การนำเสนอผล ดังนี้

- ตัวแปรเชิงกลุ่ม: นำเสนอในรูปแบบจำนวนและร้อยละ
- ตัวแปรเชิงปริมาณที่มีการกระจายตัวแบบปกติ: นำเสนอในรูปแบบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Mean $\pm$ SD)
- ตัวแปรเชิงปริมาณที่มีการกระจายตัวไม่เป็นแบบปกติ: นำเสนอในรูปแบบค่ามัธยฐานและพิสัยระหว่างควอไทล์ (Median, IQR)

ส่วนที่ 2 สถิติที่ใช้ทดสอบตามวัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 การเปรียบเทียบลักษณะพื้นฐานระหว่างกลุ่มผู้ป่วยที่มีการกำเริบและกลุ่มที่ไม่มีการกำเริบ

- ตัวแปรเชิงปริมาณ: ใช้ Independent t-test กรณีข้อมูลมีการกระจายตัวแบบปกติ หรือ Mann-Whitney U test กรณีข้อมูลมีการกระจายตัวไม่เป็นแบบปกติ
- ตัวแปรเชิงกลุ่ม: ใช้ Chi-square test หรือ Fisher's exact test กรณีจำนวนความถี่ที่คาดหวังในแต่ละช่องมีค่าน้อยกว่า 5

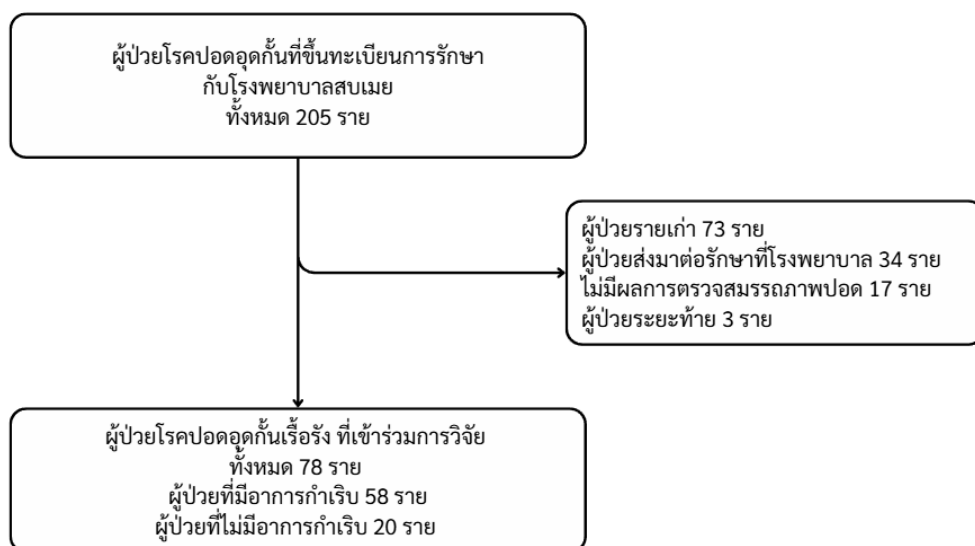
2.2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างระดับฝุ่น $PM_{2.5}$ กับการกำเริบเฉียบพลันของโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง

- ประเมินความน่าจะเป็นสะสมของการรอดจากการกำเริบ โดยประยุกต์ใช้ Kaplan-Meier โดยแบ่ง กลุ่มตัวอย่างตามระดับ $PM_{2.5}$ อ้างอิงตามมาตรฐานคุณภาพอากาศของประเทศไทย ออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่มีระดับ $PM_{2.5}$ ไม่เกิน $37.5 \mu g/m^3$ และกลุ่มที่มีระดับ $PM_{2.5}$ มากกว่า $37.5 \mu g/m^3$ และเปรียบเทียบความแตกต่างของเส้นโค้งการอยู่รอดระหว่างทั้งสองกลุ่มด้วย Log-rank test โดยนำเสนอผลในรูปแบบกราฟ Kaplan-Meier survival curve
- ประยุกต์ใช้ Simple Cox proportional hazards model เพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่ละปัจจัย และรายงานผลเป็นค่า Crude Hazard Ratio (Crude HR) พร้อมช่วงเชื่อมั่น 95% (95% CI)
- ประยุกต์ใช้ Multiple Cox proportional hazards model เพื่อควบคุมปัจจัยกวน โดยคัดเลือกตัวแปรที่มีค่า $p < 0.1$ จากการวิเคราะห์ Simple Cox proportional hazards model โดยนำตัวแปรดังกล่าวเข้าสมการพร้อมกัน และรายงานผลเป็นค่า Adjusted Hazard Ratio (Adj. HR) พร้อมช่วงเชื่อมั่น 95% (95% CI)
- ทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นของ Cox proportional hazards model ด้วยวิธี Schoenfeld residuals test เพื่อตรวจสอบว่า hazard ratio มีความคงที่ตลอดช่วงเวลา (Proportional hazards assumption) โดยหากพบการละเมิดข้อตกลงดังกล่าว ($p < 0.05$) จะพิจารณาปรับเปลี่ยนจำลองโดยการเพิ่ม time-varying covariate

ผลการวิจัย

ผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังที่ได้รับการคัดเลือกเข้าสู่กระบวนการคัดกรองเพื่อเข้าร่วมการศึกษาในช่วงระหว่างวันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2563 ถึงวันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2567 มีจำนวนทั้งสิ้น 205 ราย จากจำนวนดังกล่าว มีผู้ป่วยจำนวน 127 รายที่ถูกคัดออกจากการศึกษาเนื่องจากเป็นผู้ป่วยรายเก่า ผู้ป่วยที่ส่งมา รักษาต่อที่โรงพยาบาล ผู้ป่วยที่ไม่สามารถตรวจสมรรถภาพปอด (ไม่มีแรงเป่าและไม่เข้าใจคำสั่งจากข้อจำกัดต่างๆ) และผู้ป่วยระยะท้าย

ภายหลังการคัดเลือกตามเกณฑ์ที่กำหนด คงเหลือผู้ป่วยที่มีคุณสมบัติตรงตามเกณฑ์และเข้าร่วมการศึกษารั้งนี้จำนวน 78 ราย ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 วิธีการคัดเลือกผู้ป่วย

ข้อมูลทั่วไป การศึกษารั้งนี้มีผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังเข้าร่วมทั้งสิ้น 78 ราย แบ่งเป็นกลุ่มที่ไม่มีอาการกำเริบ 20 ราย และกลุ่มที่มีอาการกำเริบ 58 ราย เมื่อพิจารณาลักษณะพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง พบว่าตัวแปรส่วนใหญ่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างสองกลุ่ม ได้แก่ อายุเฉลี่ย (68.3 ปี เทียบกับ 66.1 ปี, $p = 0.491$) เพศ ($p = 0.611$) ดัชนีมวลกาย (20.2 เทียบกับ 20.0, $p = 0.788$) ประวัติการสูบบุหรี่ ($p = 0.574$) การมีโรคร่วม ($p = 0.707$) การติดเชื้อทางเดินหายใจ ($p = 0.813$) และระดับความรุนแรงของโรคตามเกณฑ์ GOLD ($p = 0.083$) อย่างไรก็ตาม พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างสองกลุ่มในสองตัวแปร คือ ระดับฝุ่น $PM_{2.5}$ เฉลี่ย 24 ชั่วโมง ซึ่งกลุ่มที่มีอาการกำเริบมีค่ามัธยฐานสูงกว่าอย่างชัดเจน (18.5 เทียบกับ 11.0 มคก./ลบ.ม., $p < 0.01$) และอัตราการได้รับวัคซีนไข้หวัดใหญ่ ซึ่งกลุ่มที่ไม่มีอาการกำเริบมีสัดส่วนสูงกว่า (ร้อยละ 80.0 เทียบกับร้อยละ 41.4, $p = 0.003$) รายละเอียดของลักษณะพื้นฐานทั้งหมดแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ลักษณะพื้นฐานของผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังทั้งหมด 78 รายในการศึกษา

ตัวแปรต้น	ไม่มีอาการกำเริบ (N = 20)	มีอาการกำเริบ (N = 58)	p-value
อายุ, mean(SD)	68.3 (12.9)	66.08 (12.1)	0.491 ³
เพศ, n(%)			
ชาย	12 (60%)	31 (53.4%)	0.611 ¹
หญิง	8 (40%)	27 (46.6%)	
ดัชนีมวลกาย, mean(SD)	20.2 (4.1)	20.0 (3.3)	0.788 ³
ประวัติการสูบบุหรี่ในปัจจุบัน, n(%)			
ไม่สูบ	17 (85%)	52 (89.7%)	0.574 ²
สูบ	3 (15%)	6 (10.3%)	

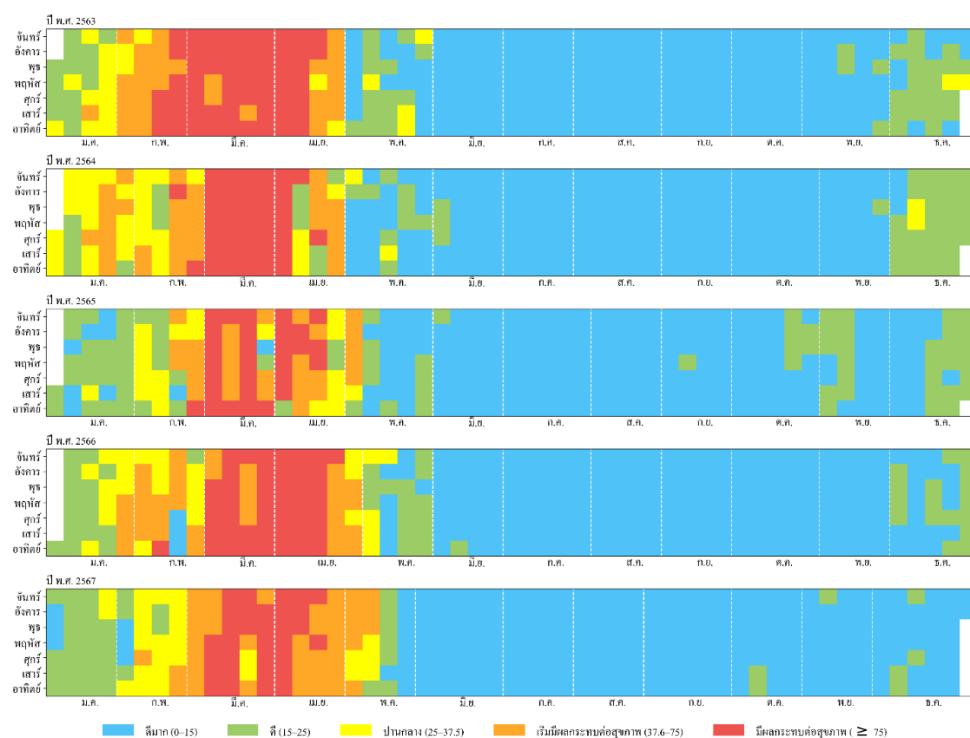
ตัวแปรต้น	ไม่มีอาการกำเริบ (N = 20)	มีอาการกำเริบ (N = 58)	p-value
โรคร่วมอื่นๆ, n(%)			
ไม่มีโรคร่วม	12 (60%)	32 (55.2%)	0.707 ¹
มีโรคร่วม	8 (40%)	26 (44.8%)	
การติดเชื้อบริเวณทางเดินหายใจ, n(%)			
ไม่ติดเชื้อ	15(75.0%)	45 (77.6%)	0.813 ²
ติดเชื้อ	5(25.0%)	13 (22.4%)	
ประวัติการได้รับวัคซีนไข้หวัดใหญ่, n(%)			
ไม่ได้รับ	4(20.0%)	34 (58.6%)	0.003 ¹
ได้รับ	16(80.0%)	24 (41.4%)	
การใช้ยาพ่นอย่างถูกวิธี			
พ่นยาถูกต้อง	16 (80.0%)	11 (19.0%)	0.919 ²
พ่นยาไม่ถูกต้อง	4 (20.0%)	47 (81.0%)	
ระดับความรุนแรงของโรค, n(%)			
GOLD I	10(50%)	12(20.7%)	0.083 ²
GOLD II	7(35%)	30(51.7%)	
GOLD III	3(15%)	14(24.1%)	
GOLD IV	0(0%)	2(3.4%)	
ฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอนต่อเนื่อง 24 ชั่วโมงในบรรยากาศ, median(range)	11 (8.55, 11.2)	18.5 (12.15, 31)	<0.001 ⁴

¹Chi-square test, ²Fisher exact test, ³Independent t-test, ⁴Mann-Whitney U test

ฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอนต่อเนื่อง 24 ชั่วโมงในบรรยากาศ ข้อมูลจากสถานีวัดคุณภาพอากาศตามมาตรฐานของกรมควบคุมมลพิษ ซึ่งตั้งอยู่ใกล้กับโรงพยาบาลสเบมยมากที่สุด ตลอดระยะเวลาการติดตามทั้งสิ้น 1,827 วัน พบว่า มีเพียง 9 วันที่ไม่มีข้อมูลบันทึก ผู้วิจัยจึงได้นำค่าเฉลี่ยของข้อมูล 7 วันก่อนและหลังวันที่ขาดหายไปใช้แทนค่าฝุ่น PM_{2.5} ในช่วงเวลา 9 วันดังกล่าว

ข้อมูลฝุ่น PM_{2.5} เฉลี่ย 24 ชั่วโมงในบรรยากาศตลอดช่วงระยะเวลาที่ทำการติดตาม แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยรายปีในช่วง พ.ศ. 2563–2567 มีค่าอยู่ระหว่าง 22.29–32.68 มกค./ลบ.ม. ซึ่งสูงกว่าค่ามาตรฐานฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอนในบรรยากาศเฉลี่ย 1 ปีที่กำหนดไว้ เมื่อวิเคราะห์ในระดับรายวัน พบว่า จำนวนวันที่มีค่าฝุ่นเกินมาตรฐานในช่วง พ.ศ. 2563–2567 อยู่ระหว่าง 57–87 วันต่อปี

เมื่อพิจารณารูปแบบการกระจายตัวของค่าฝุ่นละอองในเชิงฤดูกาล (seasonal pattern) พบว่า อยู่ในช่วงเดือนมกราคม–เมษายน (ฤดูแล้ง) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงเดือนมีนาคม–เมษายน มีค่าอยู่ในระดับที่เริ่มมีผลกระทบต่อสุขภาพ (37.6–75 มกค./ลบ.ม.) และระดับที่มีผลกระทบต่อสุขภาพ (ตั้งแต่ 75 มกค./ลบ.ม.) เป็นจำนวนมากและต่อเนื่องเป็นระยะเวลาหลายสัปดาห์ ดังแสดงในภาพที่ 3

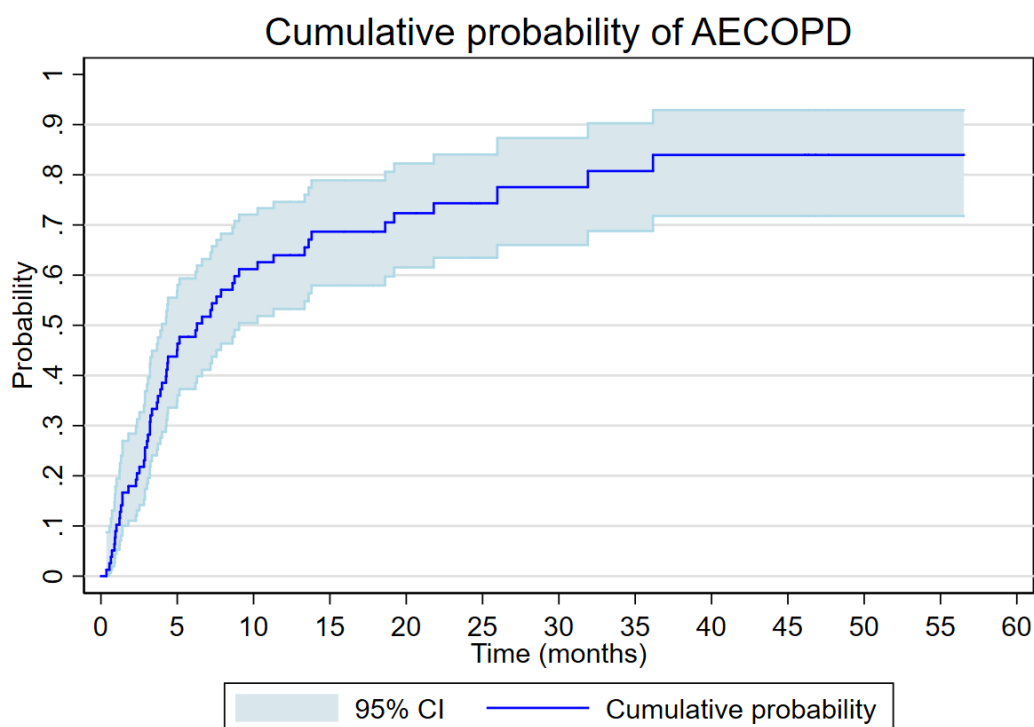


ภาพที่ 3 ค่าเฉลี่ยผู้ลงทะเบียนขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอนต่อเนื่อง 24 ชั่วโมงในบรรยากาศตลอดระยะเวลาที่ทำการศึกษา

ความสัมพันธ์ระหว่างระดับผู้ลงทะเบียนขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอนและอาการกำเริบเฉียบพลันของโรคการกำเริบสะสมของโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังโดยรวม ผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังทั้งสิ้น 78 ราย มีระยะเวลาการติดตามรวม 884.95 คน-เดือน พบการเกิดอาการกำเริบเฉียบพลัน 58 ราย คิดเป็นอุบัติการณ์เท่ากับ 6.55 ต่อ 100 คน-เดือน กล่าวคือ หากติดตามผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังจำนวน 100 ราย เป็นระยะเวลา 1 เดือน จะพบการกำเริบเฉียบพลัน 6.55 ครั้ง

นอกจากนี้ พบว่าผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังร้อยละ 50 สามารถคงสภาวะปลอดการกำเริบได้นานประมาณ 6.30 เดือน (95% CI: 2.88, 25.96) ดังแสดงในภาพที่ 4

เมื่อพิจารณาความน่าจะเป็นสะสมของการปลอดอาการกำเริบเฉียบพลัน พบว่า ณ เดือนที่ 1, 3, 6, 12, 18, 24, 30, 36 และ 48 มีค่าเท่ากับร้อยละ 8.97, 26.92, 47.69, 63.97, 68.67, 74.33, 77.54, 80.75 และ 83.95 ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 2



ภาพที่ 4 เส้นโค้ง Kaplan–Meier แสดงความน่าจะเป็นสะสมของการเกิดอาการกำเริบเฉียบพลันของโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างระดับฝุ่น $PM_{2.5}$ กับการกำเริบเฉียบพลันของโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง

การวิเคราะห์โดยใช้ Multiple Cox proportional hazards model ตัวแปรที่มีค่า p-value น้อยกว่า 0.1 จากการวิเคราะห์ถดถอยคือค่าตัวแปรเดียวถูกนำเข้าสู่การวิเคราะห์ถดถอยคือค่าแบบหลายตัวแปร โดยใช้วิธีใส่ตัวแปรพร้อมกันทั้งหมด ผลการวิเคราะห์พบว่าปัจจัยทั้ง 3 ยังคงมีความสัมพันธ์กับการเกิดอาการกำเริบเฉียบพลันของโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนี้ ประการแรก ระดับฝุ่น $PM_{2.5}$ มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความเสี่ยงในการเกิดอาการกำเริบ โดยทุกการเพิ่มขึ้น 1 มคก./ลบ.ม. ของ $PM_{2.5}$ ความเสี่ยงเพิ่มขึ้นร้อยละ 3.4 (adjusted HR = 1.034, 95% CI: 1.02–1.05, $p < 0.001$) ประการที่สอง การได้รับวัคซีนไข้หวัดใหญ่มีความสัมพันธ์เชิงป้องกัน โดยผู้ป่วยที่ได้รับวัคซีนมีความเสี่ยงลดลงประมาณร้อยละ 60 เมื่อเทียบกับผู้ที่ไม่ได้รับวัคซีน (adjusted HR = 0.40, 95% CI: 0.23–0.71, $p = 0.002$) ประการที่สาม ระดับความรุนแรงของโรคตามเกณฑ์ GOLD มีความสัมพันธ์กับความเสี่ยงในลักษณะที่เพิ่มขึ้นตามระดับความรุนแรง โดยเมื่อเทียบกับระดับ GOLD 1 พบว่าระดับ GOLD 2 มีความเสี่ยงสูงกว่า 1.92 เท่า (adjusted HR = 1.92, 95% CI: 0.96–3.86, $p = 0.066$) ระดับ GOLD 3 สูงกว่า 2.72 เท่า (adjusted HR = 2.72, 95% CI: 1.21–6.13, $p = 0.015$) และระดับ GOLD 4 สูงกว่าถึง 11.07 เท่า (adjusted HR = 11.07, 95% CI: 2.25–54.40, $p = 0.003$) รายละเอียดแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดอาการกำเริบของโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง

ตัวแปร	Univariable analysis		Multivariable analysis	
	Crude HR (95%CI)	p-value	Adjusted HR (95%CI)	p-value
ระดับความรุนแรงของโรค				
GOLD I	Ref.	-	Ref.	-
GOLD II	2.36 (1.20, 4.66)	0.013	1.92 (0.96, 3.86)	0.066
GOLD III	2.41 (1.11, 5.25)	0.026	2.72 (1.21, 6.13)	0.015
GOLD IV	6.26 (1.34, 29.18)	0.019	11.07 (2.25, 54.40)	0.03
ประวัติการได้รับวัคซีนไข้หวัดใหญ่				
ไม่ได้รับ	Ref.	-	Ref.	-
ได้รับ	0.44 (0.26, 0.75)	0.002	0.40 (0.23, 0.71)	0.002
ฝุ่น PM_{2.5} เพิ่มขึ้น 1 มคก./ลบ.ม.	1.04 (1.02, 1.05)	<0.001	1.034 (1.02, 1.05)	<0.001

HR = Hazard Ratio; CI = Confidence Interval; Ref = reference group

Proportional hazard assumption verified by Schoenfeld residuals (p = 0.584)

สรุปผลการวิจัย

ผลศึกษาในผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังจำนวน 78 ราย ติดตามการเกิดอาการกำเริบเฉียบพลันตลอดระยะเวลาการศึกษา รวม 884.95 เดือน พบการกำเริบเฉียบพลัน 58 ราย คิดเป็นร้อยละ 74.4 ผู้ป่วยร้อยละ 50 สามารถคงสถานะปลอดการกำเริบได้นานประมาณ 6.30 เดือน

การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ Cox Proportional Hazards Regression พบว่า ระดับฝุ่น PM_{2.5} มีความสัมพันธ์กับการกำเริบเฉียบพลันของโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (adjusted HR = 1.034, 95% CI: 1.02–1.05, p < 0.001) โดยเมื่อค่าฝุ่น PM_{2.5} เพิ่มขึ้นทุก 1 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ความเสี่ยงต่อการกำเริบเฉียบพลันของโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังเพิ่มขึ้นร้อยละ 3.4 หลังจากควบคุมผลของการได้รับวัคซีนไข้หวัดใหญ่และระดับความรุนแรงของโรคแล้ว

ทั้งนี้แบบจำลองผ่านการทดสอบข้อสมมติฐาน proportional hazards ทุกตัวแปร (global test: $\chi^2 = 3.76$, p = 0.584) แสดงว่าผลการวิเคราะห์มีความเหมาะสมและน่าเชื่อถือ

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า ฝุ่น PM_{2.5} ในบรรยากาศของพื้นที่อำเภอสบเมยมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับการกำเริบเฉียบพลันของโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง กล่าวคือยิ่งระดับฝุ่น PM_{2.5} สูงขึ้น ความเสี่ยงต่อการกำเริบเฉียบพลันของผู้ป่วยในพื้นที่ยิ่งเพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย

อภิปรายผลการวิจัย

การศึกษานี้ใช้ Cox proportional hazards regression เป็นวิธีทางสถิติหลัก เนื่องจากมีความเหมาะสมกับลักษณะข้อมูลและวัตถุประสงค์การวิจัย เนื่องจาก ประการแรก วิธีการศึกษาเป็นแบบ cohort study ที่

ติดตามผู้ป่วยตั้งแต่วันที่วินิจฉัยไปจนถึงวันที่เกิดอาการกำเริบ ทำให้ได้ข้อมูลประเภท time-to-event กล่าวคือ การวิเคราะห์วิธีนี้ไม่ได้ตอบคำถามว่าผู้ป่วยเกิดอาการกำเริบหรือไม่อย่างเดียว แต่ให้ความสำคัญกับระยะเวลาที่ผู้ป่วยสามารถคงสถานะปลอดอาการกำเริบได้ด้วย ประการที่สอง ในการศึกษาที่มีระยะเวลาดูตามผู้ป่วยแตกต่างกันและมีผู้ป่วยบางรายสิ้นสุดการติดตามก่อนครบกำหนด (censored data) วิธีนี้สามารถนำข้อมูลดังกล่าวมาใช้ในการวิเคราะห์ได้ โดยไม่จำเป็นต้องตัดข้อมูลส่วนนั้นออก และประการที่สาม วิธีนี้รองรับการวิเคราะห์หัตถ์แปรหลายตัวพร้อมกัน (multivariable analysis) ซึ่งช่วยให้สามารถควบคุมผลกวนของตัวแปรอื่นได้ในคราวเดียวกัน นอกจากนี้ การเข้าสมการของ Cox regression hazards model ยังเป็น semiparametric method ที่ไม่จำเป็นต้องกำหนดรูปแบบการกระจายของเวลาล่วงหน้า โดยกำหนดเพียงข้อสมมติฐานว่าอัตราเสี่ยง (hazard) ระหว่างกลุ่มมีสัดส่วนคงที่ตลอดช่วงเวลาการติดตาม (proportional hazards assumption) ซึ่งการศึกษานี้ได้ทดสอบความสมเหตุสมผลของข้อสมมติฐานดังกล่าวด้วยวิธี Schoenfeld residuals ผลการทดสอบพบว่าตัวแปรทุกตัวผ่านเกณฑ์ทั้งในระดับภาพรวม (global test: $\chi^2 = 3.76$, $p = 0.584$) และในระดับรายตัวแปร ($p > 0.05$ ทุกตัวแปร) แสดงว่าข้อสมมติฐานดังกล่าวเป็นที่ยอมรับได้สำหรับผลการศึกษารั้งนี้

ผลการศึกษาพบว่า ระดับฝุ่น $PM_{2.5}$ มีความสัมพันธ์กับการกำเริบเฉียบพลันของโรค โดยเมื่อค่าฝุ่น $PM_{2.5}$ เพิ่มขึ้นทุกๆ 1 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ความเสี่ยงต่อการกำเริบเฉียบพลันของโรคเพิ่มขึ้นร้อยละ 3.4 หลังจากควบคุมผลของการได้รับวัคซีนไขหวัดใหญ่และระดับความรุนแรงของโรคแล้ว (adjusted HR = 1.034, 95% CI: 1.02–1.05, $p < 0.001$)

สาเหตุที่ทำให้ผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังที่สัมผัสฝุ่น $PM_{2.5}$ มีความเสี่ยงต่อการเกิดอาการกำเริบสูงขึ้นสามารถอธิบายได้จากกลไกทางพยาธิสรีรวิทยาเนื่องจากอนุภาคมีขนาดเล็กมากจนสามารถแทรกซึมเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจส่วนลึกและถูกดักจับได้ โดยบนผิวของอนุภาคฝุ่นมักมีสารพิษหลายชนิดเกาะอยู่ เช่น สารอนุมูลอิสระ โลหะหนัก และสารประกอบอินทรีย์ระเหยง่าย เมื่อสูดเข้าสู่ร่างกายจะกระตุ้นให้เกิด oxidative stress และ inflammatory response ในเยื่อบุทางเดินหายใจ ส่งผลให้เกิดการอักเสบตั้งแต่ทางเดินหายใจส่วนต้นไปจนถึงถุงลมปอด (Xing et al., 2016; Piao et al., 2021) กลไกดังกล่าวทำให้ผนังบริเวณทางเดินหายใจเพิ่มการหลั่งสารก่อการอักเสบและทำให้เกิดภาวะหลอดลมตีบแคบมากขึ้น ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่กระตุ้นให้ผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังเกิดอาการกำเริบเฉียบพลันได้ง่าย

ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับหลักฐานจากการศึกษาที่ผ่านมาในหลายประเทศ เช่น การศึกษาทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบของ Delavar และคณะ (2023) และ Wang และคณะ (2023) ซึ่งพบว่าการเพิ่มขึ้นของระดับฝุ่น $PM_{2.5}$ มีความสัมพันธ์กับการเพิ่มขึ้นของการเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลจากอาการกำเริบของโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง นอกจากนี้ในบริบทของประเทศไทย การศึกษาของประเสริฐ สุเมธวานิชย์ (2566) ยังพบความสัมพันธ์เชิงบวกระหว่างระดับฝุ่น $PM_{2.5}$ ในบรรยากาศกับอัตราการเข้ารับบริการห้องฉุกเฉินของผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง ในโรงพยาบาลเกาะคา จังหวัดลำปาง ขณะที่การศึกษาของเบญจรัตน์ พวงศสิทธ์และเรืองนิพนธ์ พ่อเรือน (2566) พบว่าผู้ป่วยที่สัมผัสฝุ่น $PM_{2.5}$ ในบรรยากาศมากกว่า 50 มคก./ลบ.ม. มีความเสี่ยงต่อการเกิดอาการกำเริบเพิ่มขึ้น 2.45 เท่า เมื่อเทียบกับกลุ่มที่สัมผัสฝุ่นในระดับต่ำกว่า

นอกจากนี้ ยังมีหลักฐานจากการศึกษาระยะยาวที่แสดงให้เห็นว่าฝุ่น $PM_{2.5}$ ไม่เพียงเกี่ยวข้องกับการเกิดอาการกำเริบของโรคเท่านั้น แต่ยังสัมพันธ์กับการเสียชีวิตของผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง โดย Parasin และ Amnuaylojaroen (2024) รายงานว่าการสัมผัสฝุ่น $PM_{2.5}$ ในระยะยาวประมาณ 4 ปี เพิ่มความเสี่ยงต่อการเสียชีวิตจากโรคปอดเรื้อรัง ขณะที่การศึกษาของ Pothirat และคณะ (2019) ในจังหวัดเชียงใหม่ พบความสัมพันธ์ระหว่างระดับฝุ่น $PM_{2.5}$ กับการเสียชีวิตที่ไม่เกี่ยวข้องกับอุบัติเหตุ

ดังนั้น ผลการศึกษาค้นคว้าที่สนับสนุนหลักฐานทางวิชาการที่มีอยู่เดิมว่า ฝุ่น $PM_{2.5}$ ที่เพิ่มขึ้น มีความเสี่ยงต่อการเกิดอาการกำเริบเฉียบพลันของโรคเพิ่มขึ้น โดยพบว่าทุกๆ 1 มกค./ลบ.ม. ที่เพิ่มขึ้นของฝุ่น $PM_{2.5}$ ส่งผลให้ความเสี่ยงในการเกิดอาการกำเริบเพิ่มขึ้นร้อยละ 3.4

ข้อเสนอแนะ

พิจารณาการศึกษาแบบไปข้างหน้า (prospective cohort study) เพื่อลดข้อจำกัดจากข้อมูลย้อนหลังและเพิ่มความแม่นยำในการบันทึกข้อมูลด้านการสัมผัสฝุ่น $PM_{2.5}$ อาการทางคลินิก ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง และช่วงเวลาการเกิดอาการกำเริบเฉียบพลันของโรค ซึ่งจะช่วยยืนยันความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างฝุ่น $PM_{2.5}$ กับการกำเริบเฉียบพลันของโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังได้ดียิ่งขึ้น

การศึกษาแบบ Prospective Cohort Study การศึกษาค้นคว้านี้เป็นการศึกษาเชิงพรรณนาแบบย้อนหลัง (retrospective study) โดยอาศัยข้อมูลทุติยภูมิจากเวชระเบียน ซึ่งมีข้อจำกัดในการควบคุมคุณภาพของข้อมูลและไม่สามารถเก็บตัวแปรบางตัวที่อาจมีความสำคัญได้อย่างครบถ้วน การวิจัยครั้งต่อไปควรพิจารณาออกแบบการศึกษาแบบ Prospective Cohort Study เพื่อติดตามผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังไปข้างหน้า ซึ่งจะช่วยทำให้สามารถเก็บข้อมูลได้อย่างครบถ้วน ทั้งในด้านระดับการสัมผัสฝุ่น $PM_{2.5}$ และตัวแปรกวนที่เกี่ยวข้อง เช่น พฤติกรรมการใช้ชีวิต ความสม่ำเสมอในการใช้ยา และโรคร่วมอื่นๆ รวมถึงสามารถวิเคราะห์ lag time ระหว่างการสัมผัสฝุ่นและการเกิดอาการกำเริบได้อย่างแม่นยำ นอกจากนี้ การออกแบบการศึกษาแบบ Prospective ยังช่วยลดโอกาสเกิด selection bias และ information bias ได้ดีกว่าการศึกษาแบบย้อนหลัง ทำให้ผลการวิจัยที่ได้มีความน่าเชื่อถือและสามารถสรุปความสัมพันธ์เชิงเหตุและผลได้อย่างมีน้ำหนักมากขึ้น

การศึกษาผลของ Lag Time ระหว่างการสัมผัสฝุ่น $PM_{2.5}$ และการเกิดอาการกำเริบ การศึกษาค้นคว้านี้วิเคราะห์ความสัมพันธ์โดยใช้ค่าฝุ่น $PM_{2.5}$ เฉลี่ย 24 ชั่วโมงในวันที่ผู้ป่วยมารับการรักษา โดยยังไม่ได้พิจารณาถึงระยะเวลาแฝง (lag time) ระหว่างการสัมผัสฝุ่นและการเกิดอาการกำเริบ ซึ่งในความเป็นจริงการตอบสนองทางชีววิทยาของระบบทางเดินหายใจต่อฝุ่น $PM_{2.5}$ อาจไม่ได้เกิดขึ้นทันที แต่อาจมีระยะเวลาน่วงก่อนที่จะแสดงออกเป็นอาการกำเริบเฉียบพลัน การวิจัยครั้งต่อไปควรพิจารณาวิเคราะห์ความสัมพันธ์โดยใช้ค่าฝุ่น $PM_{2.5}$ ในช่วงเวลาย้อนหลัง เช่น lag 1–7 วัน หรือ lag สะสม (cumulative lag) เพื่อระบุว่าการสัมผัสฝุ่นในช่วงเวลาใดมีผลต่อการกำเริบของโรคมากที่สุด

เอกสารอ้างอิง

- เบญจรัตน์ พวงศรีสิทธิ์, และเรืองนิพนธ์ พ่อเรือน. (2566). ความสัมพันธ์ของระดับค่าฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 2.5 ไมครอนกับภาวะกำเริบเฉียบพลันในผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังโรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์. *เชียงรายเวชสาร*, 15(1), 122-130.
- กรมควบคุมมลพิษ, กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2563). *โครงการศึกษาแหล่งกำเนิดและแนวทางการจัดการฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 2.5 ไมครอน ในพื้นที่กรุงเทพและปริมณฑล*. <https://www.pcd.go.th/airandsound/โครงการศึกษาแหล่งกำเนิด/>
- ชนิษฐา ชัยรัตนารณ, และณภัทริรา สีนสิริ. (2563). Emission Source Impact and Problem Solving and Management on PM 2.5 in the Northern part of Thailand. แหล่งกำเนิด ผลกระทบและแนวทางการจัดการฝุ่นละออง PM 2.5 บริเวณภาคเหนือของไทย. *วารสารสมาคมนักวิจัย*, 25(1), 461-474
- คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ. (2566). คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติมีมติปรับลดค่ามาตรฐานฝุ่น PM2.5 ในรอบ 12 ปี ให้ใกล้เคียงกับค่ามาตรฐานของ WHO มากขึ้น. <https://www.sdgmovement.com/2022/05/26/pm2-5-air-pollution-nb-thailand/>
- ประเสริฐ สุขธวานิชย์. (2566). การสัมผัสฝุ่นละออง PM2.5 กับอาการกำเริบของผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง ในโรงพยาบาลเกาะคา จังหวัดลำปาง. *วารสารวิชาการสุขภาพภาคเหนือ*, 10(2). <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/johss/article/view/261437>
- ระบบคลังข้อมูลด้านการแพทย์และสุขภาพ. (2568). อัตราการเกิดการกำเริบเฉียบพลันในผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง (ผู้ป่วยอายุ 40 ปีขึ้นไป). <https://hdc.moph.go.th/msn/public/standard-report-detail/-2ad3fe5a63502901dfb2a8fc231c27dc>
- วิจิตราภรณ์ สุขเจริญ, พิชชากร ตั้งอารมณ์สุข, มุกตภา สนธิอักษร, กชพร ไวยกุล, จิรายุ เสวตไกรพ, จิตภา ภูพงศ์เพ็ชร, รตรัฐ แข่งคุ้ม, ศักรินทร์ ภูพานิล, และลาภมณีย์, ศ. (2563). การศึกษามาตรการจัดการปัญหาฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 2.5 ไมครอนของประเทศไทยตามแนวทางองค์การอนามัยโลก. *Vajira Medical Journal: Journal of Urban Medicine*, 64(5), 345-356.
- สมาคมอุรเวชช์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์. (2565). แนวทางการวินิจฉัยและรักษาโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง พ.ศ. 2565. บริษัท ภาพพิมพ์ จำกัด.
- Adeloye, D., Song, P., Zhu, Y., Campbell, H., Sheikh, A., & Rudan, I. (2022). Global, regional, and national prevalence of, and risk factors for, chronic obstructive pulmonary disease (COPD) in 2019: A systematic review and modelling analysis. *The Lancet Respiratory Medicine*, 10(5), 447-458.
- Ahmad, M., Manjantrarat, T., Rattanawongsa, W., Muensri, P., Saenmuangchin, R., Klamchuen, A., Aueviriyavit, S., Sukrak, K., Kangwansupamonkon, W., & Panyametheekul, S. (2022). Chemical composition, sources, and health risk assessment of PM2.5 and PM10 in urban sites of Bangkok, Thailand. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(21), 14281. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9656051/>

- Barbier, E., Carpentier, J., Simonin, O., Gosset, P., Platel, A., Happillon, M., Alleman, L. Y., Perdrix, E., Riffault, V., & Chassat, T. (2023). Oxidative stress and inflammation induced by air pollution-derived PM_{2.5} persist in the lungs of mice after cessation of their sub-chronic exposure. *Environment international*, 181, 108248. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2023.108248>
- California Air Resources Board. (2022). Inhalable particulate matter and health (PM_{2.5} and PM₁₀). <https://ww2.arb.ca.gov/resources/inhalable-particulate-matter-and-health>
- Capitanio, L., Ratte, S., Gautier, S., & Josseran, L. (2024). Impact of air pollution on mortality: Geo-epidemiological study in French-speaking Africa. *Heliyon*, 10(20), e39473. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e39473>
- Cho, C.-C., Hsieh, W.-Y., Tsai, C.-H., Chen, C.-Y., Chang, H.-F., & Lin, C.-S. (2018). In vitro and in vivo experimental studies of PM_{2.5} on disease progression. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(7), 1380. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6068560/>
- Cohen, A. J., Brauer, M., Burnett, R., Anderson, H. R., Frostad, J., Estep, K., Balakrishnan, K., Brunekreef, B., Dandona, L., & Dandona, R. (2017). Estimates and 25-year trends of the global burden of disease attributable to ambient air pollution: An analysis of data from the Global Burden of Diseases Study 2015. *The Lancet*, 389(10082), 1907-1918. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5439030/pdf/main.pdf>
- Delavar, M. A., Jahani, M. A., Sepidarkish, M., Alidoost, S., Mehdinezhad, H., & Farhadi, Z. (2023). Relationship between fine particulate matter (PM_{2.5}) concentration and risk of hospitalization due to chronic obstructive pulmonary disease: A systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health*, 23(1), 2229. <https://doi.org/10.1186/s12889-023-17128-4>
- Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease [GOLD]. (2025). Global strategy for prevention, diagnosis and management of COPD: 2025 report. <https://goldcopd.org/2025-gold-report/>
- Inlaung, K., Chotamonsak, C., Macatangay, R., & Surapipith, V. (2024). Assessment of transboundary PM_{2.5} from biomass burning in northern Thailand using the WRF-Chem model. *Toxics*, 12(7), 462.
- IQAir. (2024). *Mae Hong Son air quality index (AQI) and Thailand air pollution*. <https://www.iqair.com/ca/thailand/mae-hong-son>
- Liu, Q., Weng, J., Li, C., Feng, Y., Xie, M., Wang, X., Chang, Q., Li, M., Chung, K. F., & Adcock, I. M. (2023). Attenuation of PM_{2.5}-induced alveolar epithelial cells and lung injury through regulation of mitochondrial fission and fusion. *Particle and Fibre Toxicology*, 20(1), 28.
- Morasert, T., Jantarapootirat, M., Phinyo, P., & Patumanond, J. (2020). Prognostic indicators for in-hospital mortality in COPD with acute exacerbation in Thailand: A retrospective cohort study. *BMJ Open Respiratory Research*, 7(1), e000488. <https://doi.org/10.1136/bmjresp-2019-000488>

- Parasin, N., & Amnuaylojaroen, T. (2024). Effect of PM_{2.5} on burden of mortality from non-communicable diseases in northern Thailand. *PeerJ*, 12, e18055.
- Piao, C. H., Fan, Y., Nguyen, T. V., Shin, H. S., Kim, H. T., Song, C. H., & Chai, O. H. (2021). PM_{2.5} exacerbates oxidative stress and inflammatory response through the Nrf2/NF- κ B signaling pathway in OVA-induced allergic rhinitis mouse model. *International journal of molecular sciences*, 22(15), 8173.
- Pinichka, C., Makka, N., Sukkumnoed, D., Chariyalertsak, S., Inchai, P., & Bundhamcharoen, K. (2017). Burden of disease attributed to ambient air pollution in Thailand: A GIS-based approach. *PLoS One*, 12(12), e0189909. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0189909>
- Pothirat, C., Chaiwong, W., Liwsrisakun, C., Bumroongkit, C., Deesomchok, A., Theerakittikul, T., Limsukon, A., Tajarennmuang, P., & Phetsuk, N. (2019). Acute effects of air pollutants on daily mortality and hospitalizations due to cardiovascular and respiratory diseases. *Journal of Thoracic Disease*, 11(7), 3070–3083. <https://doi.org/10.21037/jtd.2019.06.52>
- Ritchie, A. I., & Wedzicha, J. A. (2020). Definition, causes, pathogenesis, and consequences of chronic obstructive pulmonary disease exacerbations. *Clinics in Chest Medicine*, 41(3), 421. <https://doi.org/10.1016/j.ccm.2020.05.002>
- Sharma, M., Joshi, S., Banjade, P., Ghamande, S. A., & Surani, S. (2024). Global initiative for chronic obstructive lung disease (GOLD) 2023 guidelines reviewed. *Open Respiratory Medicine Journal*, 18, e18743064279064.
- Wang, Q., & Liu, S. (2023). The effects and pathogenesis of PM_{2.5} and its components on chronic obstructive pulmonary disease. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, 18, 493–506.
- World Health Organization (WHO). (2021). *Chronic obstructive pulmonary disease (COPD) fact sheet*. [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/chronic-obstructive-pulmonary-disease-\(copd\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/chronic-obstructive-pulmonary-disease-(copd))
- World Health Organization. (2025). *Air quality, energy and health*. <https://www.who.int/teams/environment-climate-change-and-health/air-quality-and-health/health-impacts/types-of-pollutants>
- Xing, Y.-F., Xu, Y.-H., Shi, M.-H., & Lian, Y.-X. (2016). The impact of PM_{2.5} on the human respiratory system. *Journal of Thoracic Disease*, 8(1), E69. <https://doi.org/10.3978/j.issn.2072-1439.2015.12.54>

ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถนะทางวิชาชีพพยาบาลกับความพร้อมในการประกอบอาชีพการพยาบาล

The Relationship between Nursing Professional Competencies and Readiness for Professional Nursing Practice

อโนทัย ผลิตนนท์เกียรติ^{1*}, กุลสตรี พิมพ์¹, ธนัชชา น้อยจันทร์¹, ชนาภา มาลี¹, ปุณณิศา ศรีวัฒนา¹

ปวีณสุตา สิ้นสุพรรณ¹, สุวิชา จันทรศร¹, กนกวรรณ ขาวเขียว¹, นภวรรณ ถินถาวร¹,

เสาวลักษณ์ เกตุเจริญคุณ¹, ศศิธร กันทาลา¹

¹คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

*Email : palitnonkert@hotmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถนะทางวิชาชีพพยาบาลกับความพร้อมในการประกอบอาชีพการพยาบาล กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาพยาบาล คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ ชั้นปีที่ 4 จำนวน 127 คน เครื่องมือวิจัยมี 3 ส่วน ได้แก่ 1) ข้อมูลทั่วไปของนักศึกษาพยาบาล 2) แบบสอบถามเกี่ยวกับสมรรถนะของพยาบาลวิชาชีพพยาบาลของนักศึกษาพยาบาล ชั้นปีที่ 4 3) แบบสอบถามเกี่ยวกับความพร้อมในการประกอบอาชีพทางการพยาบาลของนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 4 ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาด้วยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ทุกข้อมีค่าความตรง (IOC) ตั้งแต่ 0.70-1.00 ทุกข้อ และมีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค โดยรวมทั้งฉบับเท่ากับ 0.98 ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างสมรรถนะทางวิชาชีพพยาบาลกับความพร้อมในการประกอบอาชีพการพยาบาล พบว่า สมรรถนะทางวิชาชีพพยาบาลมีความสัมพันธ์ทางบวกในระดับสูงกับความพร้อมในการประกอบอาชีพการพยาบาล ($r = .76$, $p\text{-value} = .000$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

คำสำคัญ : สมรรถนะทางวิชาชีพ การพยาบาล ความพร้อมในการประกอบอาชีพ นักศึกษาพยาบาล

Abstract

This study aimed to investigate the relationship between nursing professional competency and readiness for nursing practice among fourth-year nursing students. The sample consisted of 127 fourth-year students from the Faculty of Nursing, Huachiew Chalermprakiet University. The research instruments comprised three sections: (1) General information of nursing students, (2) A questionnaire assessing nursing professional competency among fourth-year nursing students and (3) A questionnaire assessing readiness for nursing practice among fourth-year nursing students, Content validity was evaluated by three experts, Item-Objective Congruence (IOC) values ranging from 0.70 to 1.00 for all items. The reliability of the instruments was confirmed using Cronbach's alpha coefficients with an overall coefficient of 0.98. The findings indicated a strong positive correlation between nursing professional competency and readiness for nursing practice ($r = .76$, $p\text{-value} =$

.000), demonstrating a statistically significant association at the 0.01 level. These results suggest that higher levels of professional competency are closely linked to enhanced readiness for nursing practice among final-year nursing students.

Keywords : professional competency, nursing, readiness for nursing practice, nursing students

บทนำ

จากสถานการณ์ความต้องการบริการสุขภาพที่เพิ่มขึ้นในปัจจุบัน ทั้งจากการเจ็บป่วยด้วยโรคติดต่อและโรคไม่ติดต่อ ทำให้เกิดความต้องการบุคลากรสุขภาพที่มีสมรรถนะสูงในการให้บริการสุขภาพมากขึ้น สถาบันการศึกษาพยาบาลจึงต้องมุ่งจัดการศึกษาให้นักศึกษาพยาบาลมีสมรรถนะพยาบาลวิชาชีพตามมาตรฐานวิชาชีพของสภาการพยาบาลพร้อมที่จะสำเร็จการศึกษา และออกไปเป็นพยาบาลวิชาชีพที่มีคุณภาพในสถานบริการสุขภาพทั้งในภาครัฐและเอกชน นอกจากนี้สมรรถนะพยาบาลวิชาชีพเป็นคุณลักษณะที่สำคัญของพยาบาลและมีผลต่อคุณภาพและความปลอดภัยในการให้บริการพยาบาล สมรรถนะพยาบาลวิชาชีพจึงเป็นผลลัพธ์ในการเรียนรู้ที่สำคัญในการจัดการศึกษาพยาบาล และถือเป็นสิ่งจำเป็นที่จะทำให้ผู้สำเร็จการศึกษามีความสามารถในการปฏิบัติงานตามบทบาทพยาบาลวิชาชีพได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากพยาบาลเป็นวิชาชีพที่ให้บริการเพื่อตอบสนองปัญหาและความต้องการด้านสุขภาพของผู้ใช้บริการในแต่ละบริบท สถาบันการศึกษาต้องถือเป็นหน้าที่รับผิดชอบที่จะผลิตบัณฑิตให้มีคุณลักษณะทักษะ และสมรรถนะพยาบาลวิชาชีพให้ได้มาตรฐานซึ่งสมาคมการศึกษาพยาบาลแห่งชาติได้เสนอแนวทางการเปลี่ยนแปลงครั้งสำคัญในการเตรียมความพร้อมบัณฑิตพยาบาลรุ่นใหม่ซึ่งสะท้อนถึงการเปลี่ยนแปลงเชิงนโยบายที่สำคัญในการผลิตบัณฑิตพยาบาลโดยเน้นการจัดการศึกษาสมรรถนะเป็นกลไกสำคัญในการพัฒนาศักยภาพผู้เรียนให้สามารถปฏิบัติงานได้ตามมาตรฐานวิชาชีพ อันจะนำไปสู่การเพิ่มความปลอดภัยของผู้ป่วย การยกระดับผลลัพธ์ทางสุขภาพ และการให้บริการให้ดียิ่งขึ้น (National League for Nursing, 2024)

ปัจจัยที่มีความสำคัญที่จะส่งผลต่อการพัฒนาสมรรถนะวิชาชีพพยาบาลจบใหม่ในอนาคตมากที่สุดคือความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี เนื่องจากโลกในอนาคตมีการนำเทคโนโลยีเข้ามาเกี่ยวข้องทางการแพทย์ค่อนข้างสูง มีแนวโน้ม การรักษาผู้ป่วยที่พึ่งพาเทคโนโลยีชีวภาพทางการแพทย์มากขึ้น มีการพัฒนาตัวยาใหม่ที่เกี่ยวข้องกับกลไกของโรคอย่างเฉพาะเจาะจง รวมไปถึงปัจจุบันมี Application ด้านสุขภาพที่ให้ข้อมูลความรู้เรื่องโรค แนวทางการรักษา การปฏิบัติตัวและ Social media หลากหลายช่องทางเป็นตัวเชื่อมระหว่างประชาชนรวมไปถึงระหว่างผู้ให้บริการ (Service provider) กับประชาชนเองด้วย การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวพยาบาลวิชาชีพจึงต้องมีความตื่นตัวในเรื่องการพัฒนาความรู้ที่พัฒนาไปอย่างรวดเร็ว ดังนั้น พยาบาลวิชาชีพซึ่งเป็นบุคลากรทางด้านสุขภาพ ควรมีการพัฒนาสมรรถนะให้สอดคล้องกับสถานการณ์แนวโน้มในอนาคต เพื่อให้สอดคล้องกับแผนยุทธศาสตร์ชาติระยะ 20 ปี (พ.ศ. 2560 - 2579) ด้านสาธารณสุข และแผนกลยุทธ์การพยาบาลและการผดุงครรภ์ พ.ศ.2565-2569 ที่กำหนดให้พยาบาลต้องมีทักษะด้านวิจัยและนวัตกรรม การนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในการพยาบาล (สภาการพยาบาล, 2566)

สำหรับวิชาชีพพยาบาล สภาการพยาบาลได้กำหนดสมรรถนะหลักให้พยาบาลยึดถือปฏิบัติเพื่อให้สามารถให้บริการพยาบาลได้อย่างมีคุณภาพทั้งหมด 8 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านจริยธรรม จรรยาบรรณ และกฎหมาย 2) ด้านการปฏิบัติการพยาบาลและการผดุงครรภ์ 3) ด้านคุณลักษณะเชิงวิชาชีพ 4) ด้านภาวะผู้นำ การจัดการและการพัฒนา

คุณภาพ 5) ด้านวิชาการและการวิจัย 6) ด้านการสื่อสารและสัมพันธภาพ 7) ด้านเทคโนโลยีและสารสนเทศ 8) ด้านสังคม (สภาการพยาบาล, 2566) เนื่องจากวิชาชีพพยาบาลเป็นวิชาชีพด้านสุขภาพที่มีหน้าที่ดูแลสุขภาพของประชาชนทั้งร่างกายและจิตใจส่งผลให้ประชาชนมีคุณภาพชีวิตที่ดี ดังนั้น พยาบาลจึงจำเป็นต้องมีสมรรถนะที่เพียงพอเพื่อให้สามารถดูแลสุขภาพของประชาชนได้อย่างมีประสิทธิภาพ (ศิริวรรณ ตันนุกูล, และวลัยนารี พรหมลา, 2560) ดังนั้น การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถนะทางวิชาชีพพยาบาลกับความพร้อมในการประกอบอาชีพของนักศึกษาพยาบาลจะเพิ่มความสามารถ ความมั่นใจและมีความพร้อมในด้านคุณภาพในการดูแลผู้ป่วยรวมถึงมีการเพิ่มศักยภาพการปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพ และสร้างความปลอดภัยแก่ผู้รับบริการได้ในอนาคตซึ่งหากพบว่ามีความสัมพันธ์จะเป็นข้อมูลในการส่งเสริมความพร้อมในการประกอบอาชีพเพื่อให้สามารถดูแลผู้ใช้บริการได้อย่างปลอดภัยและมีคุณภาพต่อไป

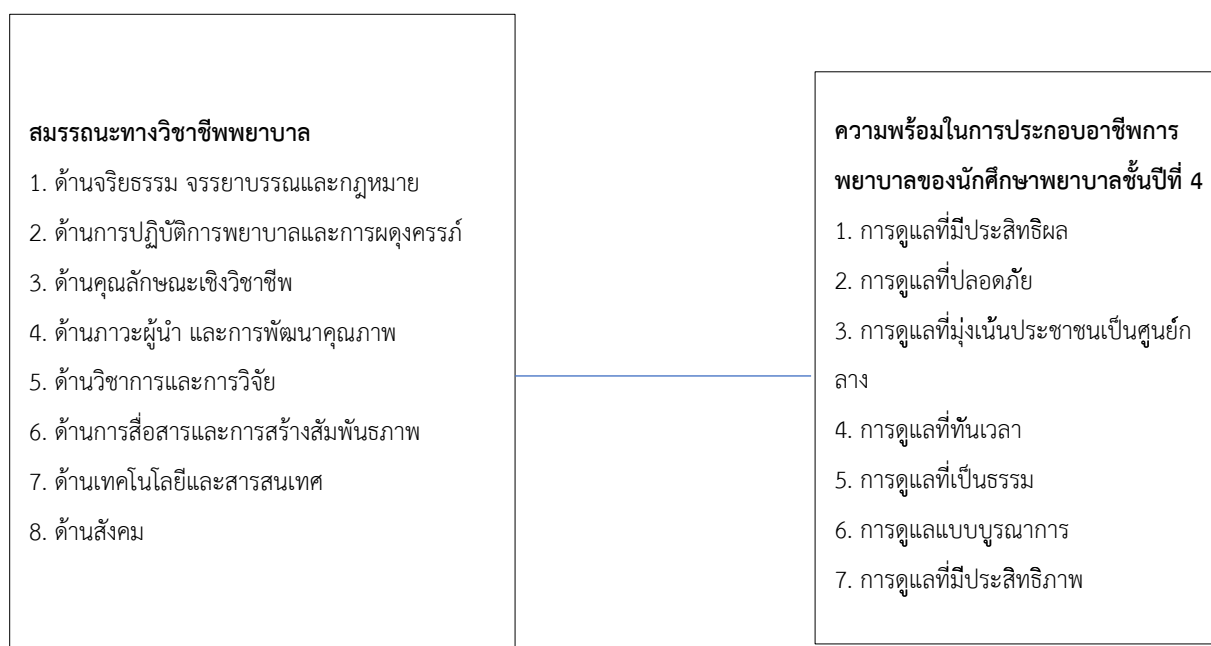
วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสมรรถนะทางวิชาชีพพยาบาลทั้ง 8 ด้าน ของนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 4
2. เพื่อศึกษาความพร้อมในการประกอบอาชีพการพยาบาลของนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 4
3. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถนะทางวิชาชีพพยาบาลกับความพร้อมในการประกอบอาชีพการพยาบาลของนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 4

สมมติฐาน

สมรรถนะทางวิชาชีพพยาบาลมีความสัมพันธ์กับคุณภาพในการประกอบอาชีพการพยาบาลของนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีการวิจัย

เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research)

ขอบเขตด้านประชากร

ประชากร คือ นักศึกษาพยาบาล คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ ชั้นปีที่ 4 จำนวน 163 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาพยาบาล คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ ชั้นปีที่ 4 จากการคัดเลือก (Random selection) โดยคำนวณด้วยสูตร Krejcie & Morgan (1970) การวิจัยนี้มีกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 127 คน คำนวณกลุ่มตัวอย่างด้วยสูตร Krejcie & Morgan คัดเลือกด้วยการสุ่มอย่างง่ายจากบัญชีรายนาม นักศึกษาพยาบาล ชั้นปีที่ 4 เก็บรวบรวมข้อมูลในเดือนตุลาคม-พฤศจิกายน 2568

ขอบเขตด้านตัวแปร ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา 2 ตัวแปร ได้แก่ 1) ด้านสมรรถนะทางวิชาชีพพยาบาลของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 แบ่งออกเป็น 8 ปัจจัย คือ ด้านจริยธรรม จรรยาบรรณและกฎหมาย ด้านการปฏิบัติการพยาบาล และการผดุงครรภ์ ด้านคุณลักษณะเชิงวิชาชีพ ด้านภาวะผู้นำและการพัฒนาคุณภาพ ด้านวิชาการและการวิจัย ด้านการสื่อสารและการสร้างสัมพันธภาพ ด้านเทคโนโลยีและสารสนเทศ และด้านสังคม และ 2) ด้านความพร้อมในการประกอบอาชีพการพยาบาลของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 คือ การดูแลที่มีประสิทธิภาพ การดูแลที่ปลอดภัย การดูแลที่มุ่งเน้นประชาชนเป็นศูนย์กลาง การดูแลที่ทันเวลา การดูแลที่เป็นธรรมชาติ การดูแลแบบบูรณาการ และการดูแลที่มีประสิทธิภาพ

เครื่องมือวิจัย

แบบสอบถามการวิจัยสร้างขึ้นจากแนวคิดเรื่องสมรรถนะของพยาบาลวิชาชีพในโรงพยาบาล ที่นำเสนอกรอบสมรรถนะหลัก 8 ด้านตามที่สภาการพยาบาลกำหนด (สภาการพยาบาล 2566) และการเตรียมความพร้อมด้านคุณภาพและความปลอดภัยจากตามมาตรฐานโรงพยาบาลและบริการสุขภาพฉบับที่ 5 (สถาบันรับรองคุณภาพสถานพยาบาล, 2568) เครื่องมือวิจัยมี 3 ส่วน ได้แก่ 1) แบบสอบถามข้อมูลทั่วไปของนักศึกษาพยาบาล 2) แบบสอบถามเกี่ยวกับสมรรถนะของพยาบาลวิชาชีพพยาบาลของนักศึกษาพยาบาล ชั้นปีที่ 4 และ 3) แบบสอบถามเกี่ยวกับความพร้อมในการประกอบอาชีพทางการพยาบาลของนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 4

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยทำหนังสือขอความร่วมมือและติดต่อประสานงานกับนักศึกษาพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติชั้นปีที่ 4 เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์และรายละเอียดของการทำวิจัย พร้อมทั้งเก็บรวบรวมข้อมูลจำนวน 127 คน การวิจัยนี้ได้ผ่านการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยของคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์จากมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ เลขที่รับรอง HCU-EC1702/2568

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำแบบสอบถามที่ได้รับกลับคืนมาทั้งหมดมาวิเคราะห์ข้อมูลตามระเบียบวิธีทางสถิติ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป ดังนี้ 1) ข้อมูลทั่วไป วิเคราะห์โดยค่าแจกแจงความถี่ และค่าร้อยละ ได้แก่ เพศ อายุ ศาสนา 2) ข้อมูลเกี่ยวกับความพร้อมในการประกอบอาชีพทางการพยาบาลของนักศึกษาพยาบาล ชั้นปีที่ 4 ซึ่งประกอบด้วย 7 ด้าน 3) ข้อมูลเกี่ยวกับสมรรถนะของพยาบาลวิชาชีพพยาบาลของนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 4 ซึ่งประกอบด้วย 8 ด้าน วิเคราะห์โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ระดับจากค่าเฉลี่ยรายด้านและโดยรวม 4) วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถนะทางวิชาชีพพยาบาลกับความพร้อมในการประกอบอาชีพการพยาบาลโดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation Coefficient) และแปลความหมาย เมื่อ r เข้าใกล้ 1.00 สูงกว่า .90 มีความสัมพันธ์ในระดับสูงมาก เมื่อ r เข้าใกล้ 0.00 ประมาณ 0.30 และต่ำกว่ามีความสัมพันธ์ในระดับต่ำ โดยถ้าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าเป็น + แสดงว่าตัวแปรมีความสัมพันธ์ทางบวกแต่ถ้าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าเป็น - แสดงว่าตัวแปรมีความสัมพันธ์ทางลบซึ่งผู้วิจัยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ใช้ในการทดสอบทั้งหมดที่ระดับ .01 ($p < .001$)

ผลการวิจัย

จากผลการวิจัยพบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนมากเป็นเพศหญิง จำนวน 116 คน คิดเป็นร้อยละ 91.34 เพศชาย จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 8.66 อายุต่ำสุดคือ 21 ปี อายุสูงสุดคือ 28 ปี โดยอยู่ในช่วงอายุ 22 ปี เป็นส่วนมาก ด้านศาสนา พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนมากนับถือศาสนาพุทธ จำนวน 124 คน คิดเป็นร้อยละ 97.64

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับการรับรู้สมรรถนะทางวิชาชีพพยาบาลของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 ($n = 127$)

ความพร้อม	ระดับการรับรู้สมรรถนะทางวิชาชีพพยาบาล		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลค่า
ด้านจริยธรรม จรรยาบรรณและกฎหมาย	4.37	29.36	มากที่สุด
ด้านการปฏิบัติการพยาบาลและผดุงครรภ์	4.26	26.77	มากที่สุด
ด้านคุณลักษณะเชิงวิชาชีพ	4.24	26.37	มากที่สุด
ด้านภาวะผู้นำและการพัฒนาคุณภาพ	4.21	26.28	มากที่สุด
ด้านวิชาการและการวิจัย	4.24	26.25	มากที่สุด
ด้านการสื่อสารและการสร้างสัมพันธภาพ	4.31	27.65	มากที่สุด
ด้านเทคโนโลยีและสารสนเทศ	4.32	27.91	มากที่สุด
ด้านสังคม	4.31	27.88	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.28	27.31	มากที่สุด

จากตารางที่ 1 พบว่าผลการรับรู้สมรรถนะทางวิชาชีพพยาบาลของนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 4 ทั้ง 8 ด้าน มีค่าเฉลี่ยการรับรู้โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยค่าเฉลี่ยที่มากที่สุดเท่ากับ 4.37 คือ ด้านจริยธรรม จรรยาบรรณและกฎหมาย และค่าเฉลี่ยที่น้อยที่สุดเท่ากับ 4.21 คือ ด้านภาวะผู้นำและการพัฒนาคุณภาพ

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและระดับความพร้อมในการประกอบอาชีพการพยาบาลของนักศึกษาชั้นปีที่ 4 ($n = 127$)

ความพร้อม	ระดับความพร้อมในการประกอบอาชีพการพยาบาล		
	$\bar{X}$	S.D.	แปลค่า
การดูแลที่มีประสิทธิภาพ	4.38	29.56	มากที่สุด
การดูแลที่ปลอดภัย	4.45	30.98	มากที่สุด
การดูแลที่มุ่งเน้นประชาชนเป็นศูนย์กลาง	4.43	30.41	มากที่สุด
การดูแลที่ทันเวลา	4.35	28.63	มากที่สุด
การดูแลที่เป็นธรรม	4.47	31.66	มากที่สุด
การดูแลแบบบูรณาการ	4.41	29.96	มากที่สุด
การดูแลที่มีประสิทธิภาพ	4.38	29.09	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.41	30.04	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลการประเมินระดับความพร้อมในการประกอบอาชีพการพยาบาลของนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 4 ซึ่งประกอบด้วย 7 ด้าน มีคะแนนเฉลี่ยโดยรวมอยู่ในระดับรับรู้มากที่สุด โดยค่าเฉลี่ยที่มากที่สุดเท่ากับ 4.47 คือการดูแลที่เป็นธรรมและค่าเฉลี่ยที่น้อยที่สุดเท่ากับ 4.35 คือการดูแลที่ทันเวลา

ตารางที่ 3 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สันระหว่างสมรรถนะทางวิชาชีพพยาบาลโดยรวมและรายด้านกับความพร้อมในการประกอบอาชีพการพยาบาล ($n = 127$)

ตัวแปร	ความพร้อมในการประกอบอาชีพการพยาบาล		
	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (r)	p-value	ระดับความสัมพันธ์
สมรรถนะทางวิชาชีพพยาบาลโดยรวม	.76	.000	สูง
ด้านจริยธรรม จรรยาบรรณและกฎหมาย	.57	.000	ปานกลาง
ด้านการปฏิบัติการ พยาบาลและผดุงครรภ์	.68	.000	ปานกลาง
ด้านคุณลักษณะเชิงวิชาชีพ	.72	.000	สูง
ด้านภาวะผู้นำและการ พัฒนาคุณภาพ	.68	.000	ปานกลาง
ด้านวิชาการและการวิจัย	.67	.000	ปานกลาง

ตัวแปร	ความพร้อมในการประกอบอาชีพการพยาบาล		
	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (r)	p-value	ระดับความสัมพันธ์
ด้านการสื่อสารและการสร้างสัมพันธ์ภาพ	.67	.000	ปานกลาง
ด้านเทคโนโลยีและสารสนเทศ	.74	.000	สูง
ด้านสังคม	.70	.000	สูง

*อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ($p < .001$)

จากตารางที่ 3 พบว่า สมรรถนะทางวิชาชีพพยาบาลโดยรวมกับความพร้อมในการประกอบอาชีพการพยาบาลมีความสัมพันธ์ทางบวกในระดับสูง ($r = .76$, $p\text{-value} = .000$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ($p < .001$)

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 4 มีความพร้อมในการประกอบอาชีพการพยาบาลและมีสมรรถนะทางวิชาชีพพยาบาลทั้ง 8 ด้านอยู่ในระดับสูง โดยสมรรถนะทางวิชาชีพพยาบาลทุกด้านมีความสัมพันธ์ทางบวกกับความพร้อมในการประกอบอาชีพการพยาบาลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($p < .001$) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านเทคโนโลยีและสารสนเทศมีความสัมพันธ์กับความพร้อมในการประกอบอาชีพการพยาบาลสูงที่สุด ($r = .74$) รองลงมา ได้แก่ ด้านคุณลักษณะเชิงวิชาชีพ ($r = .72$) ด้านสังคม ($r = .70$) ด้านการปฏิบัติการพยาบาลและการผดุงครรภ์ ($r = .68$) ด้านภาวะผู้นำและการพัฒนาคุณภาพ ($r = .68$) ด้านวิชาการและการวิจัย ($r = .67$) ด้านการสื่อสารและการสร้างสัมพันธ์ภาพ ($r = .67$) และด้านจริยธรรม จรรยาบรรณและกฎหมาย ($r = .57$) ตามลำดับ

ผลการศึกษาสะท้อนให้เห็นว่าสมรรถนะทางวิชาชีพพยาบาลเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งเสริมความพร้อมในการประกอบอาชีพการพยาบาลของนักศึกษาพยาบาล และควรได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องตลอดหลักสูตรเพื่อเตรียมความพร้อมสู่การปฏิบัติงานวิชาชีพอย่างมีคุณภาพ

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยครั้งนี้พบว่า สมรรถนะทางวิชาชีพพยาบาลทุกด้านมีความสัมพันธ์ทางบวกกับความพร้อมในการประกอบอาชีพการพยาบาลของนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าการพัฒนาสมรรถนะทางวิชาชีพเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งเสริมความพร้อมในการก้าวเข้าสู่วิชาชีพพยาบาล ทั้งในด้านความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะทางวิชาชีพ ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับการศึกษาของชลธิชา ชลสวัสดิ์, สุลี ทองวิเชียร และกรองแก้ว มินวล (2564) ที่พบว่าสมรรถนะวิชาชีพด้านทักษะพิสัยมีความสัมพันธ์ทางบวกกับการรับรู้ความสามารถตนเอง ($r = 0.27$, $p = .002$) และเจตคติต่อวิชาชีพการพยาบาลด้านองค์กรวิชาชีพ ($r = 0.25$, $p = .004$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงให้เห็นว่าการมีสมรรถนะทางวิชาชีพที่ดีช่วยเสริมสร้างความมั่นใจและความพร้อมในการปฏิบัติงานวิชาชีพของนักศึกษาพยาบาล

นอกจากนี้ ผลการวิจัยยังพบว่า ความพร้อมในการประกอบอาชีพการพยาบาลของนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 4 โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยด้านการดูแลที่เป็นธรรมมีค่าเฉลี่ยสูงสุด (Mean = 4.47) ขณะที่ด้านการดูแลที่ทันเวลามีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด (Mean = 4.35) แม้ว่าจะยังคงอยู่ในระดับมากที่สุดเช่นกัน ผลการศึกษาดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่านักศึกษาพยาบาลมีความตระหนักและให้ความสำคัญต่อการให้บริการที่มีคุณภาพตามมาตรฐานวิชาชีพ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดขององค์การอนามัยโลก (World Health Organization, 2023) ที่ระบุว่าคุณภาพการพยาบาลครอบคลุมการดูแล รักษา ป้องกันโรค และฟื้นฟูสุขภาพของบุคคล ครอบครัว และชุมชน โดยมุ่งเน้นการเข้าถึงบริการสุขภาพที่มีคุณภาพอย่างเท่าเทียมภายใต้หลักการ Health for All รวมทั้งสอดคล้องกับกรอบคุณภาพบริการสุขภาพของสถาบันรับรองคุณภาพสถานพยาบาล (2568) ที่ประกอบด้วย 7 มิติสำคัญ ได้แก่ การดูแลที่มีประสิทธิภาพ การดูแลที่ปลอดภัย การดูแลที่ยึดประชาชนเป็นศูนย์กลาง การดูแลที่ทันเวลา การดูแลที่เป็นธรรม การดูแลแบบบูรณาการ และการดูแลที่มีประสิทธิภาพ

สำหรับสมรรถนะทางวิชาชีพพยาบาล พบว่าโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุดเช่นกัน โดยด้านจริยธรรม จรรยาบรรณ และกฎหมายมีค่าเฉลี่ยสูงสุด (Mean = 4.37) ขณะที่ด้านภาวะผู้นำและการพัฒนาคุณภาพมีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด (Mean = 4.21) ผลการศึกษาดังกล่าวอาจอธิบายได้ว่าหลักสูตรพยาบาลศาสตรบัณฑิตให้ความสำคัญกับการปลูกฝัง คุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพควบคู่กับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ทางคลินิกอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้นักศึกษามีการรับรู้สมรรถนะด้านนี้ในระดับสูง ผลการศึกษาค้นนี้สอดคล้องกับการศึกษาของอารีรัตน์ ขำอยู่ และคณะ (2564) ที่พบว่าสมรรถนะพยาบาลวิชาชีพของนักศึกษาพยาบาลโดยรวมอยู่ในระดับสูง โดยเฉพาะด้าน คุณลักษณะทางวิชาชีพ (Mean = 4.24, SD = 0.60) ด้านจริยธรรม จรรยาบรรณและกฎหมาย (Mean = 4.20, SD = 0.55) และด้านสังคม (Mean = 3.98, SD = 0.71) ทั้งนี้ ผลการวิจัยสะท้อนให้เห็นว่าการพัฒนาสมรรถนะทางวิชาชีพอย่างรอบด้าน โดยเฉพาะด้านจริยธรรม จรรยาบรรณ และกฎหมาย มีบทบาทสำคัญต่อการเตรียมความพร้อมของนักศึกษาพยาบาลในการเข้าสู่การปฏิบัติงานวิชาชีพอย่างมีคุณภาพและเป็นไปตามมาตรฐานวิชาชีพพยาบาล

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 4 มีสมรรถนะทางวิชาชีพพยาบาลด้านจริยธรรม จรรยาบรรณ และกฎหมายอยู่ในระดับสูงที่สุด ขณะที่ด้านภาวะผู้นำและการพัฒนาคุณภาพมีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับสมรรถนะด้านอื่น ๆ ดังนั้น คณะพยาบาลศาสตร์ควรส่งเสริมและพัฒนา กิจกรรมการเรียนการสอนที่มุ่งเสริมสร้างภาวะผู้นำ การตัดสินใจทางคลินิก การบริหารจัดการ และการพัฒนาคุณภาพทางการพยาบาล เพื่อเตรียมความพร้อมให้นักศึกษาสามารถปฏิบัติงานในบทบาทพยาบาลวิชาชีพและผู้นำทางการพยาบาลได้อย่างมีประสิทธิภาพในอนาคต

สถาบันการศึกษาสามารถนำผลการวิจัยไปใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการประเมินและพัฒนาความพร้อมของนักศึกษาพยาบาลก่อนสำเร็จการศึกษา รวมทั้งใช้เป็นแนวทางในการกำหนดตัวชี้วัดหรือเกณฑ์การประเมินความพร้อมในการประกอบวิชาชีพพยาบาล โดยเฉพาะด้านภาวะผู้นำและการพัฒนาคุณภาพ ซึ่งเป็นด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด (Mean = 4.21) ทั้งนี้ ควรมีการออกแบบกิจกรรมเสริมหลักสูตรหรือประสบการณ์การเรียนรู้ที่ช่วยพัฒนาทักษะภาวะผู้นำและการทำงานเป็นทีม

เอกสารอ้างอิง

- ชลธิชา ชลสวัสดิ์, สุลี ทองวิเชียร, และกรองแก้ว มินวล. (2564). สมรรถนะวิชาชีพด้านทักษะพิสัยของ
นักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 4 ในมหาวิทยาลัยเอกชนแห่งหนึ่ง. *วารสารพยาบาล*, 70(4), 11-19.
- ศิริวรรณ ตันนุกูล, และ วลัยนารี พรหมลา. (2560). การรับรู้ต่อสมรรถนะพยาบาลวิชาชีพของนักศึกษา
พยาบาลมหาวิทยาลัยเอกชนในจังหวัดปทุมธานี. *วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา*,
8(2.1), 439-445.
- สถาบันรับรองคุณภาพสถานพยาบาล. (2568). *การพัฒนาคุณภาพ*. นนทบุรี: สถาบันรับรองคุณภาพ
สถานพยาบาล.
- สภาการพยาบาล. (2566). *สมรรถนะผู้ประกอบการพยาบาลและการผดุงครรภ์*. นนทบุรี:
สภาการพยาบาล.
- อารีรัตน์ ขำอยู่, สิริพิมพ์ ชูปาน, ลัดดาวัลย์ พุทธรักษา, สหทัย รัตนจระณะ, ดำรงค์ศักดิ์ สงเอียด, และณวีรัตน์
ชื่นชมกุล. (2564). ปัจจัยที่สัมพันธ์กับสมรรถนะพยาบาลวิชาชีพของนักศึกษาคณะพยาบาลศาสตร์
มหาวิทยาลัยในภาคตะวันออก. *วารสารคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา*, 29(1), 1-12.
- Krejcie, R. V. & Morgan, D. W. (1970). *Determining Sample Size for Research Activities* .
Educational and Psychological Measurement. 1970; 30(3): 607-610.
- Lee J. Cronbach. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*,
16(3), 297-334.
- World Health Organization. (2023). *Achieving well-being: A global framework for integrating
well-being into public health utilizing a health promotion approach*. World Health
Organization.
- National League for Nursing. (2024). *Integrating competency-based education in the nursing
curriculum: NLN competency-based education toolkit*. Washington, DC: National
League for Nursing.

บทบาทของแพทย์ในการบริหารจัดการระบบเวชบริการฉุกเฉินในภาวะวิกฤตโรคระบาด

The Role of Physicians in Emergency Medical Service Management During Pandemic Crises

วิตราลัย พิพัฒน์เจริญกุล,* กุณชญา อินทะโร, สุชานรี พุ่มเข็ม, ปิยะวดี อัสวพรชัย, และชนัฐศรณ์ โพธิ์เทียม

Prime Concept EDU*

*Email : vitralai.08@gmail.com

บทคัดย่อ

บทความวิชาการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและวิเคราะห์บทบาทของแพทย์ในการบริหารจัดการระบบเวชบริการฉุกเฉินในภาวะวิกฤตโรคระบาด ซึ่งเป็นสถานการณ์ที่ส่งผลกระทบต่อระบบสาธารณสุข เศรษฐกิจ และสังคม โดยเฉพาะการแพร่ระบาดของโรคอุบัติใหม่ที่ทำให้จำนวนผู้ป่วยเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้ระบบบริการสุขภาพต้องเผชิญกับข้อจำกัดด้านบุคลากร ทรัพยากรทางการแพทย์ และศักยภาพในการรองรับผู้ป่วย ภายใต้สถานการณ์ดังกล่าว แพทย์มีบทบาทสำคัญทั้งในด้านการรักษาพยาบาล การควบคุมทางการแพทย์ การคัดกรองและประเมินอาการผู้ป่วย การบริหารจัดการทรัพยากร การกำหนดแนวทางปฏิบัติ ตลอดจนการประสานความร่วมมือระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ระบบเวชบริการฉุกเฉินสามารถดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวดเร็ว และปลอดภัย นอกจากนี้ แพทย์ยังมีบทบาทในการสื่อสารความเสี่ยงแก่ประชาชน การถ่ายทอดองค์ความรู้ การพัฒนาศักยภาพบุคลากรทางการแพทย์ และการประเมินผลการดำเนินงานเพื่อปรับปรุงระบบบริการให้มีความพร้อมต่อการรับมือภาวะวิกฤตในอนาคต บทความนี้ชี้ให้เห็นว่า บทบาทของแพทย์ไม่ได้จำกัดเพียงการดูแลรักษาผู้ป่วยเท่านั้น แต่ยังเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนและพัฒนาระบบเวชบริการฉุกเฉินให้สามารถรองรับสถานการณ์โรคระบาดได้อย่างมีประสิทธิภาพ อันจะนำไปสู่การลดอัตราการเสียชีวิต ลดผลกระทบทางสุขภาพ และเสริมสร้างความมั่นคงด้านสาธารณสุขของประเทศ

คำสำคัญ : ระบบเวชบริการฉุกเฉิน บทบาทของแพทย์ วิกฤตโรคระบาด

Abstract

This academic article aims to study and analyze the roles of physicians in managing emergency medical service systems during epidemic crises, which are situations that severely affect public health systems, economies, and societies. In particular, the outbreak of emerging infectious diseases has resulted in a rapid increase in the number of patients, causing healthcare systems to face limitations in personnel, medical resources, and service capacity. Under such circumstances, physicians play crucial roles not only in medical treatment, but also in medical control, patient screening and assessment, resource management, establishment of operational guidelines, and coordination among related organizations to ensure that emergency medical service systems can operate efficiently, rapidly, and safely. In addition, physicians are responsible for risk communication

with the public, knowledge dissemination, capacity building for healthcare personnel, and evaluation of healthcare operations in order to improve system preparedness for future crises. The article highlights that the roles of physicians are not limited solely to patient care; rather, they serve as key mechanisms in driving and developing emergency medical service systems to effectively respond to epidemic crises. Such roles contribute significantly to reducing mortality rates, minimizing health impacts, and strengthening national public health security in the long term.

Keywords: Emergency Medical Service System, Roles of Physicians, Epidemic Crisis

บทนำ

ในศตวรรษที่ 21 ระบบสาธารณสุขทั่วโลกเผชิญกับความท้าทายอย่างเร่งด่วนและซับซ้อนมากขึ้น โดยเฉพาะการเกิดโรคติดต่ออุบัติใหม่และอุบัติซ้ำที่ส่งผลกระทบต่อระบบสุขภาพ เศรษฐกิจ และสังคมในระดับโลก องค์การอนามัยโลก (WHO, 2021) รายงานว่าตลอดหลายทศวรรษที่ผ่านมา โลกต้องเผชิญกับการแพร่ระบาดของโรคสำคัญต่าง ๆ เช่น โรคซาร์ส ในปี ค.ศ. 2003 โรคไข้หวัดใหญ่สายพันธุ์ใหม่ H1N1 ในปี ค.ศ. 2009 โรคเมอร์ส และโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ล้วนก่อให้เกิดวิกฤตทางสาธารณสุขที่กระทบต่อระบบบริการทางการแพทย์ฉุกเฉินโดยตรง โดยเฉพาะการระบาดของ COVID-19 ที่ WHO ประกาศให้เป็นการระบาดใหญ่ระดับโลกเมื่อวันที่ 11 มีนาคม ค.ศ. 2020 หลังพบการแพร่กระจายของเชื้อในกว่า 114 ประเทศทั่วโลก (WHO, 2020)

ระบบบริการทางการแพทย์ฉุกเฉิน (Emergency Medical Service: EMS) ถือเป็นกลไกหลักที่ขาดไม่ได้ในการรับมือกับภาวะวิกฤตสาธารณสุข ภัยพิบัติ และเหตุฉุกเฉินต่าง ๆ การให้บริการการแพทย์ฉุกเฉินอย่างทันท่วงทีและเท่าเทียมได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางว่าเป็นหนึ่งในการแสดงออกที่เป็นรูปธรรมที่สุดของความมุ่งมั่นของรัฐต่อสวัสดิการสาธารณะ ความมั่นคงของมนุษย์ และสิทธิด้านสุขภาพ อย่างไรก็ตาม ระบบการแพทย์ฉุกเฉินของประเทศไทยและหลายประเทศทั่วโลกยังคงเผชิญกับปัญหาเชิงโครงสร้างที่สำคัญ สถาบันการแพทย์ฉุกเฉินแห่งชาติ (สพฉ.) เปิดเผยว่างบประมาณด้านการแพทย์ฉุกเฉินต่อหัวประชากรของไทยอยู่ที่เพียง 16 บาท ซึ่งต่ำกว่ามาตรฐานสากลถึง 60 เท่า ส่งผลให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นกว่า 2,600 แห่ง จากทั้งหมดกว่า 7,255 แห่ง ไม่สามารถจัดบริการการแพทย์ฉุกเฉินได้ เนื่องจากข้อจำกัดด้านเงินทุน นอกจากนี้ สถานการณ์วิกฤต COVID-19 ยังได้สะท้อนให้เห็นถึงปัญหาความแออัดในห้องฉุกเฉิน การขาดแคลนเตียง อุปกรณ์ทางการแพทย์ และบุคลากร ซึ่งล้วนส่งผลต่อคุณภาพการดูแลผู้ป่วยอย่างมีนัยสำคัญ (กรมควบคุมโรค, 2564) องค์การอนามัยโลกยังระบุว่าขนาดและความซับซ้อนของภาวะฉุกเฉินด้านสุขภาพในปัจจุบันจำเป็นต้องมีการปรับเปลี่ยนเชิงยุทธศาสตร์ ทั้งในด้านการตอบสนองต่อความต้องการเร่งด่วนของชุมชน และการสร้างความยืดหยุ่นของระบบสุขภาพต่อภัยคุกคามทุกรูปแบบ ระบบการแพทย์ฉุกเฉินจะพัฒนาขึ้นอย่างต่อเนื่อง แต่ยังคงมีข้อจำกัดที่สำคัญที่ส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพของระบบ โดยเฉพาะการขาดแพทย์ผู้มีความเชี่ยวชาญในการบริหารจัดการเชิงระบบ แพทย์ถือเป็นผู้นำที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการบริการสุขภาพในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากอยู่ในจุดศูนย์กลางของการให้บริการทางคลินิก อย่างไรก็ตาม ด้านภาวะผู้นำทางการแพทย์ยังคงได้รับการพัฒนาไม่เพียงพอ เพราะหลักสูตรแพทยศาสตรบัณฑิตในหลายประเทศขาดการบูรณาการการฝึกอบรมด้านภาวะผู้นำอย่างเป็นระบบ และปัญหานี้ยังเด่นชัดในสถานการณ์ฉุกเฉิน สอดคล้องกับแนวทางขององค์การวิชาชีพระดับสากล ที่ระบุว่าผู้อำนวยการแพทย์

ฉุกเฉินควรมีอำนาจทางคลินิกอย่างชัดเจน ทำหน้าที่นำและกำกับดูแลสมรรถนะทางคลินิก พัฒนาระบบโดยอิงหลักฐานเชิงประจักษ์ รวมถึงกำกับดูแลโปรแกรมปรับปรุงคุณภาพและการฝึกอบรมบุคลากรในระบบการแพทย์ฉุกเฉิน การกระจายอำนาจบริหารจัดการบริการการแพทย์ฉุกเฉินสู่ท้องถิ่นในประเทศไทย แม้จะมุ่งเพิ่มการตอบสนองต่อบริการและการมีส่วนร่วมของชุมชน แต่ยังคงต้องการกลไกกำกับดูแลและผู้นำทางวิชาการที่เข้มแข็งเพื่อรับประกันคุณภาพและมาตรฐานการให้บริการ นอกจากนี้ การศึกษาจากสหรัฐอเมริกาพบว่า ผู้นำที่เป็นแพทย์มีความตระหนักต่อประเด็นการบริหารจัดการมากกว่ากลุ่มวิชาชีพอื่น โดยเฉพาะด้านการเงิน การบันทึกข้อมูล และผลลัพธ์ทางคลินิก ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าแพทย์ที่มีบทบาทเป็นผู้มีส่วนสำคัญต่อการพัฒนาคุณภาพและความปลอดภัยของระบบบริการฉุกเฉิน (สถาบันการแพทย์ฉุกเฉินแห่งชาติ, 2565)

ดังนั้น การวิเคราะห์บทบาทของแพทย์ในการบริหารจัดการระบบเวชบริการฉุกเฉินในภาวะวิกฤตโรคระบาดจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาระบบบริการสุขภาพ เพื่อวิเคราะห์สถานการณ์และปัญหาของระบบการแพทย์ฉุกเฉินในประเทศไทย โดยเฉพาะในบริบทของวิกฤตสาธารณสุข ทบทวนบทบาทและความสำคัญของแพทย์ในการบริหารจัดการระบบการแพทย์ฉุกเฉินให้มีประสิทธิภาพ และเสนอแนวทางการพัฒนาระบบการแพทย์ฉุกเฉินอย่างบูรณาการ ทั้งด้านการบริหารทรัพยากร การพัฒนาศักยภาพบุคลากร การนำเทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ และการกำหนดนโยบายสาธารณสุข เพื่อให้สอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินแบบบูรณาการครบวงจร ตามที่กระทรวงสาธารณสุขกำหนดไว้ในโครงการพัฒนาระบบการแพทย์ฉุกเฉิน พ.ศ. 2566–2570 อันจะเป็นประโยชน์ต่อผู้บริหารสาธารณสุข แพทย์ผู้ปฏิบัติงาน นักวิชาการ และผู้กำหนดนโยบายในการยกระดับคุณภาพและความมั่นคงของระบบการแพทย์ฉุกเฉินของประเทศไทยต่อไป

การทบทวนวรรณกรรม

ระบบการแพทย์ฉุกเฉินและเวชบริการฉุกเฉิน ระบบการแพทย์ฉุกเฉินและเวชบริการฉุกเฉิน (Emergency Medical System and Emergency Medical Services) ถือเป็นองค์ประกอบสำคัญของระบบสาธารณสุขที่มีบทบาทในการช่วยเหลือ ดูแลรักษา และส่งต่อผู้ป่วยฉุกเฉินหรือผู้ที่อยู่ในภาวะคุกคามต่อชีวิตอย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ โดยมุ่งเน้นการลดอัตราการเสียชีวิต ลดความพิการ และเพิ่มโอกาสรอดชีวิตของผู้ป่วยผ่านกระบวนการดูแลรักษาที่เป็นระบบ ตั้งแต่จุดเกิดเหตุ ระหว่างการลำเลียง จนถึงการเข้ารับการรักษาในสถานพยาบาล องค์การอนามัยโลก (World Health Organization: WHO) อธิบายว่า ระบบการแพทย์ฉุกเฉินเป็นกลไกสำคัญของระบบสุขภาพที่ช่วยให้ประชาชนสามารถเข้าถึงบริการสุขภาพในภาวะฉุกเฉินได้อย่างทันท่วงที และเป็นรากฐานสำคัญในการรองรับภาวะวิกฤตทางสาธารณสุขและภัยพิบัติต่าง ๆ (World Health Organization, 2019) ระบบการแพทย์ฉุกเฉินมีลักษณะเป็นระบบการทำงานแบบบูรณาการที่ครอบคลุมหลายองค์ประกอบ ได้แก่ การรับแจ้งเหตุฉุกเฉิน การสั่งการและประสานงาน การให้การช่วยเหลือ ณ จุดเกิดเหตุ การลำเลียงผู้ป่วย การรักษาพยาบาลเบื้องต้น การส่งต่อผู้ป่วย และการดูแลต่อเนื่องภายในสถานพยาบาล ซึ่งทุกขั้นตอนจำเป็นต้องอาศัยการทำงานร่วมกันของบุคลากรทางการแพทย์และสหวิชาชีพ เช่น แพทย์ พยาบาล เจ้าหน้าที่กู้ชีพ และหน่วยงานสนับสนุนอื่น ๆ เพื่อให้ผู้ป่วยได้รับการรักษาที่เหมาะสมและทันเวลา

ด้านเวชบริการฉุกเฉิน เป็นบริการทางการแพทย์ที่มุ่งเน้นการดูแลรักษาผู้ป่วยที่มีภาวะฉุกเฉินเฉียบพลันหรือภาวะคุกคามต่อชีวิต ซึ่งต้องได้รับการประเมิน วินิจฉัย และรักษาอย่างเร่งด่วน อธิบายว่า เวชศาสตร์ฉุกเฉินเป็นสาขาทางการแพทย์ที่เกี่ยวข้องกับการประเมิน วินิจฉัย รักษา และบริหารจัดการผู้ป่วยที่มีอาการเฉียบพลันหรือมีความเสี่ยง

ต่อชีวิต โดยครอบคลุมทั้งการดูแลก่อนถึงโรงพยาบาล การรักษาในห้องฉุกเฉิน และการส่งต่อผู้ป่วยไปยังหน่วยบริการที่เหมาะสม (American College of Emergency Physicians, 2020) ระบบการแพทย์ฉุกเฉินได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องภายใต้พระราชบัญญัติการแพทย์ฉุกเฉิน พ.ศ. 2551 ซึ่งกำหนดให้มีสถาบันการแพทย์ฉุกเฉินแห่งชาติ (สพฉ.) เป็นหน่วยงานหลักในการกำหนดนโยบาย มาตรฐาน และการบริหารจัดการระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินของประเทศ โดยมีเป้าหมายสำคัญเพื่อให้ประชาชนสามารถเข้าถึงบริการการแพทย์ฉุกเฉินได้อย่างทั่วถึง เท่าเทียม และมีคุณภาพตามมาตรฐานสากล (สถาบันการแพทย์ฉุกเฉินแห่งชาติ, 2564)

ระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉิน หมายถึง การจัดให้มีการระดมทรัพยากรในพื้นที่หนึ่ง ๆ เพื่อให้สามารถช่วยเหลือประชาชนในพื้นที่ให้มีโอกาสได้รับความช่วยเหลือเมื่อเกิดภาวะเจ็บป่วยฉุกเฉิน ทั้งในภาวะปกติและภาวะภัยพิบัติ โดยจัดให้มีระบบรับแจ้งเหตุ ระบบเข้าช่วยเหลือผู้บาดเจ็บหรือผู้ป่วยฉุกเฉิน ณ จุดเกิดเหตุ ระบบลำเลียงขนย้าย และการส่งต่อผู้ป่วยฉุกเฉินไปยังโรงพยาบาลที่เหมาะสมได้อย่างรวดเร็ว มีคุณภาพ และให้บริการตลอด 24 ชั่วโมง ปัจจุบันประเทศไทยมีการพัฒนาระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินอย่างต่อเนื่อง และขยายการให้บริการครอบคลุมทุกจังหวัดทั่วประเทศ โดยมีการประชาสัมพันธ์หมายเลขโทรศัพท์ 1669 เพื่อให้ประชาชนรับรู้และสามารถเข้าถึงบริการได้มากยิ่งขึ้น ระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินสามารถตอบสนองความต้องการด้านการดูแลสุขภาพเบื้องต้นแก่ผู้ป่วยฉุกเฉินก่อนถึงโรงพยาบาลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ ระบบดังกล่าวควรอยู่ภายใต้ความรับผิดชอบของหน่วยงานท้องถิ่นร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและประชาชนในพื้นที่ โดยมีแพทย์หรือระบบทางการแพทย์เป็นผู้กำกับดูแล และต้องดำเนินงานโดยปราศจากผลประโยชน์แอบแฝง

การรักษาพยาบาลก่อนถึงโรงพยาบาล คือ กระบวนการรักษาพยาบาลผู้ป่วยฉุกเฉินตั้งแต่เริ่มเกิดเหตุจนกระทั่งถึงโรงพยาบาล ระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉิน (EMS) หมายถึง การจัดให้มีบริการรักษาพยาบาลฉุกเฉินที่รวดเร็ว โดยนำทรัพยากรที่มีอยู่มาพัฒนาให้เกิดการช่วยเหลือที่ทันท่วงทีและมีประสิทธิภาพในแต่ละพื้นที่ ซึ่งประกอบด้วย การประชาสัมพันธ์ ระบบรับแจ้งเหตุและสั่งการ หน่วยปฏิบัติการที่มีคุณภาพเหมาะสมกับพื้นที่ การดูแลผู้ป่วย ณ จุดเกิดเหตุ การดูแลระหว่างนำส่ง และการส่งต่อไปยังโรงพยาบาลที่เหมาะสม เหตุผลที่ต้องมีระบบการแพทย์ฉุกเฉิน คือ เพื่อแก้ไขปัญหาการช่วยเหลือด้านการแพทย์สำหรับผู้ป่วยฉุกเฉิน ณ จุดเกิดเหตุ โดยเฉพาะปัญหาความล่าช้าในการดูแล การรักษาที่ไม่ถูกวิธี และการนำส่งไปยังโรงพยาบาลที่ไม่เหมาะสม ซึ่งปัญหาเหล่านี้อาจนำไปสู่การเสียชีวิต ความพิการ ความทุกข์ทรมาน ความยุ่งยากในการรักษา ความสูญเสียทางเศรษฐกิจ และความเดือดร้อนของประชาชนโดยไม่จำเป็น

ประชาชนสามารถเข้าถึงระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินได้ เมื่อพบผู้ป่วยฉุกเฉิน โดยผู้พบเหตุหรือญาติสามารถโทรแจ้งเหตุผ่านหมายเลข 1669 ได้ฟรีทั่วประเทศตลอด 24 ชั่วโมง เพื่อขอรถพยาบาลนำส่งผู้ป่วยไปยังโรงพยาบาล ทั้งนี้ ผู้แจ้งควรแจ้งรายละเอียดเกี่ยวกับเหตุการณ์ สถานที่เกิดเหตุ อาการของผู้ป่วย ชื่อ และหมายเลขโทรศัพท์ของผู้แจ้ง ไปยังศูนย์รับแจ้งเหตุและสั่งการประจำจังหวัด ซึ่งทำหน้าที่ภายใต้การกำกับดูแลของแพทย์ โดยให้คำแนะนำเกี่ยวกับการปฐมพยาบาล ณ จุดเกิดเหตุระหว่างรอทีมการแพทย์ฉุกเฉิน พร้อมทั้งสั่งการให้หน่วยปฏิบัติการที่เหมาะสมเข้าช่วยเหลือ ดูแล รับผู้ป่วยฉุกเฉิน ณ จุดเกิดเหตุ และประสานงานกับโรงพยาบาลเพื่อรับการรักษาต่อเนื่อง

ลักษณะการทำงานของระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินแบ่งออกเป็น 6 ระยะ (สถาบันการแพทย์ฉุกเฉินแห่งชาติ, 2565) ดังนี้

1. การเจ็บป่วยฉุกเฉินและการพบเหตุ การเจ็บป่วยฉุกเฉินเป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นโดยไม่สามารถคาดการณ์ล่วงหน้าได้ แม้ว่าบางกรณีจะสามารถป้องกันได้ก็ตาม การเจ็บป่วยฉุกเฉินสามารถเกิดขึ้นได้กับทุกคน โดยอาจเกิดกับผู้ป่วยเองหรือบุคคลรอบข้าง ดังนั้น การให้ความรู้แก่ประชาชนเพื่อให้ความสามารถในการตัดสินใจแจ้งเหตุเมื่อพบเหตุการณ์ฉุกเฉินจึงเป็นเรื่องสำคัญ เพราะจะช่วยให้กระบวนการช่วยเหลือผู้บาดเจ็บเกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็ว ในทางตรงกันข้าม หากเกิดความล่าช้า เวลาสำคัญต่อชีวิตของผู้ป่วยจะค่อย ๆ หมดไปจนกระทั่งสายเกินแก้ไข

2. การแจ้งเหตุขอความช่วยเหลือ การแจ้งเหตุที่รวดเร็วผ่านระบบการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ และมีหมายเลขที่จดจำได้ง่าย เป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะเป็นประตูสู่การช่วยเหลืออย่างเป็นระบบ อย่างไรก็ตาม ผู้แจ้งเหตุควรมีความรู้และความสามารถในการให้ข้อมูลที่ถูกต้อง รวมทั้งสามารถให้การดูแลเบื้องต้นตามความเหมาะสมได้ด้วย

3. การออกปฏิบัติการของหน่วยการแพทย์ฉุกเฉิน หน่วยปฏิบัติการการแพทย์ฉุกเฉินโดยทั่วไปแบ่งออกเป็น 4 ระดับ ได้แก่ หน่วยปฏิบัติการฉุกเฉินระดับสูง (Advanced Life Support: ALS) หน่วยปฏิบัติการฉุกเฉินระดับกลาง (Intermediate Life Support: ILS) หน่วยปฏิบัติการฉุกเฉินระดับต้น (Basic Life Support: BLS) และหน่วยปฏิบัติการฉุกเฉินเบื้องต้น (First Responder: FR) โดยทุกหน่วยจะต้องมีความพร้อมในการออกปฏิบัติการตามคำสั่ง และมีมาตรฐานกำหนดระยะเวลาในการออกตัวและระยะเวลาในการเดินทาง ทั้งนี้ ศูนย์รับแจ้งเหตุจะต้องคัดแยกระดับความรุนแรงหรือความต้องการของเหตุการณ์ เพื่อส่งการให้หน่วยปฏิบัติการที่เหมาะสมออกให้การช่วยเหลือ

4. การรักษาพยาบาลฉุกเฉิน ณ จุดเกิดเหตุ หน่วยปฏิบัติการฉุกเฉินจะประเมินสภาพแวดล้อมและจัดการด้านความปลอดภัยสำหรับตนเองและทีมผู้ปฏิบัติงาน จากนั้นจึงเข้าประเมินอาการของผู้ป่วยฉุกเฉิน เพื่อให้การดูแลรักษาตามความเหมาะสม และดำเนินการรักษาพยาบาลฉุกเฉินตามที่ได้รับมอบหมายจากแพทย์ควบคุมระบบ โดยมีหลักสำคัญคือไม่ใช้เวลา ณ จุดเกิดเหตุนานเกินไปจนส่งผลเสียต่อผู้ป่วย กล่าวคือ หากเป็นผู้ป่วยบาดเจ็บจากอุบัติเหตุ จะเน้นความรวดเร็วในการนำส่งมากกว่าผู้ป่วยฉุกเฉินทางอายุรกรรม

5. การลำเลียงขนย้ายและการดูแลระหว่างนำส่ง หลักสำคัญของการลำเลียงขนย้ายผู้ป่วยฉุกเฉิน คือ การไม่ทำให้เกิดการบาดเจ็บซ้ำเติม ผู้ปฏิบัติการลำเลียงขนย้ายจะต้องผ่านการฝึกอบรมด้านเทคนิคและวิธีการอย่างเหมาะสม ระหว่างการขนย้ายจะต้องมีการประเมินอาการของผู้ป่วยเป็นระยะ ๆ และบางหัตถการสามารถดำเนินการบนรถพยาบาลระหว่างนำส่งได้ เช่น การให้สารน้ำ หรือการตามอวัยวะที่ได้รับบาดเจ็บ

6. การนำส่งสถานพยาบาล การนำส่งผู้ป่วยไปยังสถานพยาบาลที่เหมาะสมถือเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อชีวิตของผู้ป่วยอย่างมาก การตัดสินใจเลือกโรงพยาบาลที่จะนำส่งต้องพิจารณาว่าสถานพยาบาลนั้นมีศักยภาพในการรักษาผู้ป่วยฉุกเฉินรายนั้นได้อย่างเหมาะสมหรือไม่ ทั้งนี้ ต้องคำนึงถึงระยะเวลาในการเดินทาง ความพร้อม และความสามารถของสถานพยาบาล เพราะหากนำส่งไปยังสถานพยาบาลที่ไม่พร้อม อาจก่อให้เกิดการเสียชีวิต ความพิการ หรือปัญหาในการรักษาพยาบาลที่ไม่ควรเกิดขึ้น

การจัดระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินในแต่ละพื้นที่ควรจะต้องพิจารณาองค์ประกอบหลักเหล่านี้ได้แก่ (พัชรกาญจน์ คงทวีพันธ์, 2564) (1) ระบบการแจ้งเหตุ ผ่านหมายเลข 1669 ตลอด 24 ชั่วโมง มีแพทย์ผู้ควบคุมระบบรับผิดชอบการสั่งการทางการแพทย์ (2) ระบบการสื่อสาร ครอบคลุมพื้นที่ปฏิบัติงานทุกสภาพแวดล้อม โดยใช้ระบบ VHF ร่วมกับโทรศัพท์เซลลูลาร์ (3) หน่วยปฏิบัติการ 4 ระดับ ตั้งแต่ระดับสูงถึงระดับชุมชน (4) การจัดแบ่งพื้นที่ โดยกำหนดสัดส่วนประชากรต่อหน่วยปฏิบัติการ และกำหนดเวลาการเข้าถึงผู้ป่วยไม่เกิน 10 นาทีในเขตเมือง และ 30 นาที

นอกเขตเมือง (5) บุคลากรและการอบรม ประกอบด้วยแพทย์ พยาบาล เวชการฉุกเฉิน ชุดปฏิบัติการปฐมพยาบาล และประชาชนทั่วไป (6) กฎและระเบียบ รองรับการปฏิบัติงานและคุ้มครองสิทธิผู้ป่วย (7) การเงินการคลัง จากทั้งส่วนกลางและท้องถิ่น (8) การประชาสัมพันธ์ เพื่อให้ประชาชนใช้บริการได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม (9) การมีส่วนร่วมของชุมชน ผ่านคณะกรรมการระบบการแพทย์ฉุกเฉินท้องถิ่น (10) มาตรฐานและโครงสร้างที่เหมาะสม โดยมีเกณฑ์ขั้นต่ำร่วมกันและปรับตามบริบทพื้นที่ (11) ระบบข้อมูล มาตรฐานเดียวกันทั่วประเทศผ่านโปรแกรม ITEMS (12) การเตรียมพร้อมและจัดหมวดหมู่สถานพยาบาล เพื่อการนำส่งผู้ป่วยที่เหมาะสมและทันเวลา (13) ระบบควบคุมทางการแพทย์ โดยแพทย์รับผิดชอบทั้งแบบโดยตรงและทางอ้อม และ (14) การประเมินผล เพื่อรับประกันคุณภาพการรักษาพยาบาลและความโปร่งใสในการใช้ทรัพยากร

การบริการการแพทย์ฉุกเฉินมีความสำคัญต่อการดูแลผู้ป่วยฉุกเฉินก่อนถึงโรงพยาบาล เป็นปฏิบัติการที่ช่วยให้ผู้ป่วยได้รับการช่วยเหลือเบื้องต้นอย่างถูกต้อง รวดเร็ว และทันการณ์ โดยต้องอาศัยการประสานงานร่วมกับหน่วยงานต่าง ๆ ผู้ปฏิบัติงานสามารถเข้าถึงผู้บาดเจ็บ ณ จุดเกิดเหตุได้อย่างรวดเร็ว ให้การดูแลโดยยึดผู้ป่วยเป็นศูนย์กลาง มีความเอื้ออาทร เมตตา เอาใจใส่ และตระหนักถึงหน้าที่และความรับผิดชอบของตน การปฏิบัติงานต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของทั้งผู้ปฏิบัติงานและผู้ป่วย พร้อมใช้ทักษะในการประเมินอาการ การช่วยเหลือ การเคลื่อนย้าย การสื่อสาร และการบันทึกข้อมูลอย่างครบถ้วน ซึ่งจะส่งผลให้การดูแลผู้ป่วยก่อนถึงโรงพยาบาลมีคุณภาพและได้รับความไว้วางใจจากประชาชนต่อไป

บทบาทของแพทย์ในการบริหารจัดการระบบเวชบริการฉุกเฉิน

ระบบเวชบริการฉุกเฉินเป็นระบบสำคัญในการดูแลรักษาผู้ป่วยภาวะฉุกเฉิน ตั้งแต่ระยะก่อนถึงโรงพยาบาล ระหว่างการนำส่ง จนถึงการส่งต่อเพื่อรับการรักษอย่างเหมาะสม โดยแพทย์ถือเป็นบุคลากรสำคัญที่มีบทบาทครอบคลุมทั้งด้านการแพทย์ การบริหาร และการกำหนดนโยบาย ดังนี้ (สถาบันการแพทย์ฉุกเฉินแห่งชาติ, 2564)

1. บทบาทด้านการแพทย์ การควบคุมกำกับดูแลเชิงคลินิกทั้งในและนอกโรงพยาบาลแพทย์ทำหน้าที่เป็นผู้ควบคุมทางการแพทย์ โดยกำกับดูแลมาตรฐานการปฏิบัติงานของหน่วยปฏิบัติการฉุกเฉินทั้งในระดับก่อนถึงโรงพยาบาล และภายในโรงพยาบาล การควบคุมดังกล่าวดำเนินได้ 2 รูปแบบ ได้แก่ การควบคุมทางตรง ผ่านระบบวิทยุสื่อสารหรือโทรศัพท์ เพื่อให้คำสั่งการรักษาแก่เจ้าหน้าที่ในพื้นที่แบบเรียลไทม์ และการควบคุมทางอ้อม ผ่านการกำหนด Protocol และ Standing Order เพื่อให้พยาบาล เวชการฉุกเฉิน และเจ้าหน้าที่กู้ชีพสามารถดูแลผู้ป่วยได้อย่างถูกต้อง ปลอดภัย และเป็นมาตรฐานเดียวกัน นอกจากนี้ ระบบบริการฉุกเฉินในปัจจุบันยังเชื่อมโยงระหว่างการดูแลผู้ป่วยเฉียบพลัน โรคเรื้อรัง และการส่งเสริมสุขภาพ โดยแพทย์มีบทบาทในการบูรณาการข้อมูลผ่านระบบ Trauma Registry เพื่อวิเคราะห์ลักษณะการบาดเจ็บและนำไปสู่การป้องกันภาวะฉุกเฉินในระยะยาว (American College of Emergency Physicians, 2020)

2. บทบาทด้านการบริหาร การจัดสรรทรัพยากรและการวางแผนเผชิญเหตุแพทย์มีบทบาทสำคัญในการวางแผนและบริหารจัดการระบบเวชบริการฉุกเฉินในเชิงองค์กร ทั้งการจัดสรรบุคลากร อุปกรณ์ทางการแพทย์ รถพยาบาล และระบบสื่อสาร ให้สอดคล้องกับบริบทของพื้นที่ ทั้งด้านจำนวนประชากร ลักษณะภูมิศาสตร์ และทรัพยากรที่มีอยู่ รวมถึงการกำหนดมาตรฐานการปฏิบัติงานของหน่วยปฏิบัติการแต่ละระดับ ได้แก่ หน่วยปฏิบัติการฉุกเฉินระดับสูงระดับกลาง และระดับต้น ในด้านการวางแผนเผชิญเหตุ แพทย์ต้องประสานความร่วมมือกับโรงพยาบาล

องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น หน่วยกู้ภัย และหน่วยงานด้านสาธารณสุข เพื่อให้เกิดการทำงานแบบบูรณาการและสามารถตอบสนองต่อเหตุฉุกเฉินได้อย่างรวดเร็วและครอบคลุม (Cone, Brice, & Delbridge, 2021; Mistovich & Karren, 2018) นอกจากนี้ แพทย์ยังมีบทบาทในการพัฒนาศักยภาพบุคลากรในระบบ โดยทำหน้าที่เป็นผู้ฝึกอบรมและกำกับดูแลการฝึกปฏิบัติด้านการช่วยฟื้นคืนชีพ การดูแลผู้บาดเจ็บ การประเมินอาการผู้ป่วยฉุกเฉิน และการสื่อสารในภาวะวิกฤต รวมถึงสนับสนุนการมีส่วนร่วมของชุมชนและภาคีเครือข่าย เช่น หน่วยกู้ภัย โรงเรียน และหน่วยงานสาธารณสุข เพื่อให้ระบบสามารถเข้าถึงประชาชนได้อย่างทั่วถึง (สำนักการแพทย์ กรุงเทพมหานคร, 2563)

3. บทบาทด้านนโยบาย คุณภาพ และมาตรฐาน การกำหนด Protocol และการประเมินคุณภาพแพทย์มีบทบาทในการกำหนดนโยบาย มาตรฐาน และ Clinical Protocol ของระบบเวชบริการฉุกเฉิน โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์เป็นฐานในการพัฒนาแนวทางปฏิบัติที่เหมาะสมกับบริบทของประเทศและพื้นที่ ควบคู่กับการกำกับดูแลด้านจริยธรรมทางการแพทย์และการคุ้มครองสิทธิผู้ป่วย โดยยึดหลักมนุษยธรรม ความเสมอภาค และความปลอดภัยเป็นสำคัญ (World Health Organization, 2019) ในด้านการประเมินคุณภาพ แพทย์นำข้อมูลทางการแพทย์มาวิเคราะห์ตัวชี้วัดสำคัญ เช่น ระยะเวลาในการเข้าถึงผู้ป่วย อัตราการรอดชีวิตของผู้ป่วยภาวะวิกฤต และประสิทธิภาพการส่งต่อผู้ป่วย เพื่อปรับปรุงแนวทางปฏิบัติ ลดข้อผิดพลาดทางการแพทย์ และยกระดับคุณภาพบริการในระยะยาว รวมถึงสนับสนุนการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมทางการแพทย์ฉุกเฉินเพื่อสร้างความเชื่อมั่นแก่ประชาชนและระบบสุขภาพโดยรวม (ACEP, 2020)

แพทย์มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในการบริหารจัดการระบบเวชบริการฉุกเฉิน ทั้งด้านการควบคุมทางการแพทย์ การวางแผนและบริหารระบบ การพัฒนาบุคลากร การประเมินคุณภาพบริการ การคุ้มครองสิทธิผู้ป่วย และการสร้างความร่วมมือกับชุมชน บทบาทดังกล่าวช่วยให้ระบบเวชบริการฉุกเฉินสามารถดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวดเร็ว และปลอดภัย อันจะนำไปสู่การลดอัตราการเสียชีวิต ความพิการ และความสูญเสียจากภาวะฉุกเฉิน รวมทั้งสร้างความเชื่อมั่นให้แก่ประชาชนในการเข้าถึงบริการสุขภาพฉุกเฉินอย่างเท่าเทียมและมีคุณภาพ (สถาบันการแพทย์ฉุกเฉินแห่งชาติ, 2564)

ภาวะวิกฤตโรคระบาดและการจัดการภาวะฉุกเฉิน ภาวะวิกฤตโรคระบาด หมายถึง สถานการณ์การแพร่กระจายของโรคติดต่อที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วและส่งผลกระทบในวงกว้างต่อสุขภาพ เศรษฐกิจ และสังคม องค์การอนามัยโลกได้นิยามภาวะฉุกเฉินด้านสาธารณสุขระหว่างประเทศ ว่าเป็นเหตุการณ์ที่ก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อหลายประเทศและต้องอาศัยความร่วมมือระหว่างประเทศในการควบคุม (WHO, 2020) ลักษณะสำคัญของภาวะวิกฤตโรคระบาด ประกอบด้วย 4 ประการ ได้แก่ (1) การแพร่กระจายของเชื้อโรคอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีประชากรหนาแน่นหรือมีการเดินทางระหว่างประเทศ (2) ผลกระทบต่อระบบสาธารณสุข ทำให้บุคลากรและอุปกรณ์ทางการแพทย์ไม่เพียงพอจนเกิดภาวะระบบสาธารณสุขล้นเกิน (3) ผลกระทบทางเศรษฐกิจและสังคม ส่งผลต่อการจ้างงาน การศึกษา การท่องเที่ยว และคุณภาพชีวิตของประชาชน และ (4) ความไม่แน่นอนของสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ทำให้การบริหารจัดการต้องอาศัยข้อมูลที่ถูกต้องและทันสมัย (Centers for Disease Control and Prevention, 2021)

การจัดการภาวะฉุกเฉินจากโรคระบาด เป็นกระบวนการที่ต้องอาศัยความร่วมมือจากทุกภาคส่วน ครอบคลุม 6 ด้านหลัก ดังนี้ (กรมควบคุมโรค, 2565)

1. การเฝ้าระวังและประเมินสถานการณ์ ผ่านระบบรายงานทางระบาดวิทยา การตรวจทางห้องปฏิบัติการ และระบบแจ้งเตือนภัยที่รวดเร็วและแม่นยำ เพื่อตรวจพบการระบาดตั้งแต่ระยะเริ่มต้น
2. การควบคุมและป้องกันการแพร่ระบาด ผ่านมาตรการแยกกักผู้ป่วย การสวมหน้ากากอนามัย การรักษา ระยะห่างทางสังคม และการฉีดวัคซีนเพื่อสร้างภูมิคุ้มกันในประชากร
3. การบริหารจัดการระบบสาธารณสุข ได้แก่ การจัดสรรเตียงผู้ป่วย เครื่องช่วยหายใจ ยา และอุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล การจัดระบบส่งต่อผู้ป่วย และการจัดตั้งโรงพยาบาลสนามหรือศูนย์พักคอยในกรณีที่มีผู้ป่วยเกินขีดความสามารถของโรงพยาบาล
4. การสื่อสารความเสี่ยงและการประชาสัมพันธ์ เพื่อลดความตื่นตระหนกของประชาชน สร้างความร่วมมือในการปฏิบัติตามมาตรการป้องกันโรค และลดปัญหาข่าวปลอม
5. การบริหารจัดการด้านกฎหมายและนโยบาย ผ่านการประกาศภาวะฉุกเฉิน การจัดสรรงบประมาณ และการประสานความร่วมมือระหว่างภาครัฐ เอกชน และองค์กรระหว่างประเทศ
6. การฟื้นฟูหลังภาวะวิกฤต ทั้งด้านสุขภาพ เศรษฐกิจ และสังคม รวมถึงการประเมินบทเรียนจากวิกฤตที่ผ่านมาเพื่อพัฒนาระบบการจัดการภาวะฉุกเฉินในอนาคต

การจัดการภาวะวิกฤตโรคระบาดต้องอาศัยการบริหารที่เป็นระบบครอบคลุมทั้งการเฝ้าระวัง การควบคุมโรค การบริหารทรัพยากร และการประสานความร่วมมือจากทุกภาคส่วน โดยเฉพาะแพทย์ โรงพยาบาล เวชกรฉุกเฉิน และเจ้าหน้าที่สาธารณสุข ซึ่งมีบทบาทสำคัญทั้งในการดูแลรักษาผู้ป่วย การบริหารจัดการทรัพยากร และการสนับสนุนการตัดสินใจเชิงนโยบาย เพื่อลดการสูญเสียและรักษาเสถียรภาพของระบบสาธารณสุขของประเทศ (WHO, 2021)

การอภิปรายผล

1. ปัจจัยความสำเร็จและอุปสรรคในการปฏิบัติงานของแพทย์ในระบบการแพทย์ฉุกเฉิน จากการวิเคราะห์บทบาทของแพทย์ในระบบเวชบริการฉุกเฉินของไทย พบปัจจัยสำคัญที่ส่งเสริมความสำเร็จในการปฏิบัติงานหลายประการ ประการแรก การมีระบบควบคุมทางการแพทย์ที่ชัดเจน ทั้งแบบ Online และ Offline ทำให้เจ้าหน้าที่ปฏิบัติการสามารถให้การรักษได้อย่างถูกต้องภายใต้การกำกับของแพทย์ (สถาบันการแพทย์ฉุกเฉินแห่งชาติ, 2564) ประการที่สอง การพัฒนาระบบสารสนเทศ เช่น โปรแกรม ITEMS ที่ใช้เป็นฐานข้อมูลร่วมกันทั่วประเทศ ช่วยให้แพทย์สามารถตัดสินใจบนพื้นฐานของข้อมูลที่ครบถ้วนและทันสมัย ประการที่สาม การมีนโยบายสนับสนุนจากกระทรวงสาธารณสุขผ่านยุทธศาสตร์ และแผนพัฒนาระบบการแพทย์ฉุกเฉินครบวงจร ทำให้เกิดทิศทางการพัฒนาที่ชัดเจน (กรมการแพทย์, 2561) ประการที่สี่ แนวทางสากลจาก American College of Emergency Physicians ระบุว่าผู้อำนวยการแพทย์ฉุกเฉินควรมีอำนาจทางคลินิกอย่างชัดเจน ทำหน้าที่นำและกำกับดูแลสมรรถนะทางคลินิก พัฒนาระบบโดยอิงหลักฐานเชิงประจักษ์ รวมถึงกำกับดูแลโปรแกรมปรับปรุงคุณภาพและการฝึกอบรมบุคลากร ซึ่งสอดคล้องกับรูปแบบที่ไทยกำลังพัฒนา ACEP ยังพบอุปสรรคสำคัญหลายประการ งบประมาณด้านการแพทย์ฉุกเฉินต่อหัวประชากรของไทยอยู่ที่เพียง 16 บาท ต่ำกว่ามาตรฐานสากลถึง 60 เท่า ส่งผลให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นกว่า 2,600 แห่งไม่สามารถจัดบริการการแพทย์ฉุกเฉินได้ นอกจากนี้ แม้แพทย์จะเป็นผู้ที่เหมาะสมที่สุดในการเป็นผู้นำระบบสุขภาพ แต่ด้านภาวะผู้นำทางการแพทย์ยังได้รับการพัฒนาไม่เพียงพอ เนื่องจากหลักสูตรแพทยศาสตร์ในหลายประเทศ

ขาดการบูรณาการการฝึกอบรมด้านภาวะผู้นำอย่างเป็นระบบ และปัญหานี้ยังเด่นชัดในสถานการณ์ฉุกเฉิน ปัญหาเพิ่มเติม ได้แก่ ความแออัดในห้องฉุกเฉิน การขาดแคลนบุคลากรผู้เชี่ยวชาญ ความรุนแรงในห้องฉุกเฉิน และ พบว่ามีเพียงร้อยละ 41.51 ของผู้ป่วยวิกฤตในไทยที่ใช้บริการ EMS ผ่านสายด่วน 1669 ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงช่องว่างในการเข้าถึงระบบการแพทย์ฉุกเฉินที่ยังต้องพัฒนา

การศึกษาเปรียบเทียบระบบ EMS ในกลุ่มประเทศเอเชีย-แปซิฟิก พบว่าระบบ EMS ในภูมิภาคนี้ล้วนเป็นแบบ Single-tiered และส่วนใหญ่เป็นระบบของภาครัฐ โดยบุคลากรในโรงพยาบาลส่วนใหญ่เป็นเวชกรฉุกเฉินและพารามedik ยกเว้นไทยและตุรกีที่มีพยาบาลและแพทย์ปฏิบัติงานในทีมด้วย ซึ่งถือเป็นจุดแข็งที่โดดเด่นของระบบไทย PubMed พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ดังนี้ ญี่ปุ่น ระบบ EMS ของญี่ปุ่นดำเนินการภายใต้การกระจายอำนาจสู่หน่วยงานเทศบาลผ่านหน่วยดับเพลิง 722 แห่ง ครอบคลุมสถานพยาบาลฉุกเฉินที่ได้รับการรับรอง 4,100 แห่ง โดยมีแพทย์เวชศาสตร์ฉุกเฉินที่ผ่านการรับรอง 6,139 คน และในปี ค.ศ. 2023 มีการส่งรถพยาบาลออกปฏิบัติการมากกว่า 6.64 ล้านครั้ง โดยร้อยละ 8.6 เป็นผู้ป่วยวิกฤต เกาหลีใต้ ระบบ EMS ของเกาหลีใต้มีการบริหารจัดการแบบรวมศูนย์ มีสถานพยาบาลที่ได้รับการกำหนด 412 แห่งในระบบแบบลำดับขั้น และมีแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ 2,464 คน สิงคโปร์และไต้หวัน สิงคโปร์มีบุคลากรด้านการแพทย์ฉุกเฉินเพียง 4.0 คนต่อประชากร 100,000 คน ในขณะที่ไต้หวันมีถึง 55.7 คนต่อประชากร 100,000 คน สะท้อนความแตกต่างอย่างมากในด้านอัตรากำลัง นอกจากนี้ไต้หวันและไต้หวันยังมีระดับบริการถึงขั้น Paramedic ซึ่งสูงกว่าส่วนใหญ่ในภูมิภาค เมื่อเปรียบเทียบในภาพรวม ประเทศไทยมีจุดแข็งที่การมีแพทย์และพยาบาลเป็นส่วนหนึ่งของทีมปฏิบัติการ แต่ยังมีข้อจำกัดด้านจำนวนแพทย์เวชศาสตร์ฉุกเฉินที่ผ่านการรับรองงบประมาณต่อหัวประชากร และการกระจายบริการที่ยังไม่ทั่วถึง เมื่อเทียบกับญี่ปุ่นและเกาหลีใต้ที่มีระบบกำกับดูแลและรับรองมาตรฐานแพทย์เฉพาะทางที่เข้มแข็งกว่า (Kajino et al., 2025)

จากการวิเคราะห์ปัจจัยความสำเร็จ อุปสรรค และการเปรียบเทียบกับนานาชาติ สามารถสรุปประเด็นที่ต้องพัฒนาได้ใน 4 มิติหลัก ดังนี้

1. ด้านการพัฒนาแพทย์และบุคลากรเฉพาะทาง ควรเร่งพัฒนาหลักสูตรแพทย์เวชศาสตร์ฉุกเฉินและระบบการรับรองมาตรฐานวิชาชีพให้เทียบเท่าสากล รวมถึงบูรณาการการฝึกอบรมด้านภาวะผู้นำและการบริหารจัดการระบบเข้าในหลักสูตรแพทยศาสตรศึกษา เพื่อเตรียมแพทย์ที่มีความสามารถทั้งด้านคลินิกและการบริหาร
2. ด้านการลงทุนและการจัดสรรงบประมาณ จำเป็นต้องยกระดับงบประมาณการแพทย์ฉุกเฉินต่อหัวประชากรให้ใกล้เคียงมาตรฐานสากล เพื่อให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นทุกแห่งสามารถจัดบริการการแพทย์ฉุกเฉินได้อย่างครอบคลุม โดยเฉพาะในพื้นที่ห่างไกล
3. ด้านเทคโนโลยีและระบบข้อมูล ควรขยายการใช้ Telemedicine และระบบ EMS Super Track ให้ครอบคลุมทุกพื้นที่ พัฒนาการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างสถานพยาบาลให้เป็นระบบเดียวกัน และนำปัญญาประดิษฐ์มาช่วยในการตัดสินใจทางคลินิก เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการคัดแยกผู้ป่วยและการส่งต่อ
4. ด้านนโยบายและกฎหมาย ควรพัฒนากลไกประเมินคุณภาพระบบการแพทย์ฉุกเฉินอย่างเป็นระบบ ทั้งในด้านการเวลาการตอบสนอง อัตราการรอดชีวิต และความพึงพอใจของผู้รับบริการ รวมถึงปรับปรุงกฎหมายคุ้มครองบุคลากรทางการแพทย์ที่ปฏิบัติงานในภาวะฉุกเฉิน เพื่อลดความเสี่ยงทางกฎหมายและส่งเสริมให้แพทย์สามารถตัดสินใจทางคลินิกได้อย่างมีประสิทธิภาพ

บทสรุป

บทบาทของแพทย์ในการบริหารจัดการระบบเวชบริการฉุกเฉินในภาวะวิกฤตโรคระบาด ถือเป็นองค์ประกอบสำคัญเชิงยุทธศาสตร์ของระบบสาธารณสุขสมัยใหม่ เนื่องจากภาวะโรคระบาดเป็นสถานการณ์ที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพ ชีวิต เศรษฐกิจ สังคม และความมั่นคงของประเทศในวงกว้าง โดยเฉพาะโรคอุบัติใหม่และโรคอุบัติซ้ำที่มีการแพร่กระจายอย่างรวดเร็ว เช่น โรคโควิด-19 โรคซาร์ส โรคเมอร์ส และโรคไข้หวัดใหญ่สายพันธุ์ใหม่ ซึ่งล้วนเป็นสถานการณ์ที่ทำให้ทาศักยภาพของระบบเวชบริการฉุกเฉินทั้งในระดับประเทศและระดับนานาชาติ ภายใต้สถานการณ์ดังกล่าว แพทย์จึงไม่ได้มีบทบาทจำกัดอยู่เพียงการวินิจฉัยและรักษาพยาบาลผู้ป่วยเท่านั้น แต่ยังทำหน้าที่เป็นผู้นำทางวิชาการ ผู้บริหารจัดการระบบ ผู้กำหนดแนวทางปฏิบัติ และผู้ขับเคลื่อนกลไกการตอบสนองต่อภาวะฉุกเฉินด้านสาธารณสุขอย่างเป็นระบบและบูรณาการ ด้านการบริหารจัดการระบบเวชบริการฉุกเฉิน การวางแผนเชิงนโยบายและกำหนดแนวทางการบริหารทรัพยากรทางการแพทย์ให้สอดคล้องกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ทั้งด้านบุคลากร เติยผู้ป่วย เครื่องมือแพทย์ ยา เวชภัณฑ์ และอุปกรณ์ป้องกันการติดเชื้อ โดยเฉพาะในช่วงที่จำนวนผู้ป่วยเพิ่มขึ้นเกินขีดความสามารถของระบบบริการสุขภาพ แพทย์จำเป็นต้องใช้ทั้งความรู้ทางวิชาการ ประสบการณ์ทางคลินิก และทักษะด้านการบริหารจัดการในการจัดลำดับความสำคัญของการรักษา การบริหารเตียงผู้ป่วย การวางระบบส่งต่อ และการกระจายทรัพยากรให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ทั้งนี้เพื่อให้ผู้ป่วยได้รับการรักษาอย่างเหมาะสม รวดเร็ว และลดอัตราการเสียชีวิตให้น้อยที่สุด การกำหนดมาตรฐาน แนวทางปฏิบัติ และระบบควบคุมทางการแพทย์สำหรับหน่วยปฏิบัติการฉุกเฉินทั้งภายในและภายนอกโรงพยาบาล เพื่อให้การดูแลรักษาผู้ป่วยเป็นไปตามมาตรฐานวิชาชีพและหลักความปลอดภัยสูงสุด โดยเฉพาะในภาวะโรคระบาดที่มีความเสี่ยงต่อการแพร่เชื้อสูง การกำหนดแนวทางการคัดกรองผู้ป่วย การใช้เครื่องป้องกันส่วนบุคคล การควบคุมการติดเชื้อ และการจัดระบบแยกผู้ป่วย ถือเป็นภารกิจสำคัญที่แพทย์ต้องกำกับดูแลอย่างใกล้ชิด เพื่อป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อทั้งในสถานพยาบาลและในชุมชน ด้านการสื่อสารความเสี่ยง การสร้างความเข้าใจที่ถูกต้องแก่ประชาชน ผ่านการถ่ายทอดข้อมูลที่ถูกต้อง ชัดเจน และมีหลักฐานเชิงประจักษ์รองรับ เพื่อป้องกันความตื่นตระหนก การตีความข้อมูลที่คลาดเคลื่อน และการแพร่กระจายของข่าวปลอม ซึ่งถือเป็นปัญหาสำคัญในภาวะโรคระบาด การสื่อสารของแพทย์จึงไม่ได้เป็นเพียงการให้ข้อมูลทางการแพทย์ แต่ยังเป็นการสร้างเชื่อมั่นต่อระบบสาธารณสุข และส่งเสริมความร่วมมือของประชาชนในการปฏิบัติตามมาตรการควบคุมโรค เช่น การสวมหน้ากากอนามัย การเว้นระยะห่างทางสังคม การรับวัคซีน และการเข้ารับการรักษาอย่างเหมาะสม และการพัฒนาศักยภาพของบุคลากรในระบบเวชบริการฉุกเฉิน โดยทำหน้าที่เป็นผู้ฝึกอบรม ถ่ายทอดองค์ความรู้ และกำกับมาตรฐานการปฏิบัติงานของทีมสหวิชาชีพ เช่น พยาบาล เวชการฉุกเฉิน เจ้าหน้าที่กู้ชีพ และอาสาสมัครสาธารณสุข เพื่อให้บุคลากรสามารถปฏิบัติงานได้อย่างถูกต้อง ปลอดภัย และมีประสิทธิภาพภายใต้ภาวะวิกฤต นอกจากนี้ ยังรวมถึงการส่งเสริมสุขภาพจิตและการดูแลสุขภาพของบุคลากรทางการแพทย์ ซึ่งเป็นกลุ่มที่ต้องเผชิญกับความเครียด ความเหนื่อยล้า และความเสี่ยงในการติดเชื้อจากการปฏิบัติงานโดยตรง และด้านการประเมินผลและพัฒนาระบบบริการ โดยการนำข้อมูลจากสถานการณ์จริงมาวิเคราะห์ทั้งในด้านระบาดวิทยา ประสิทธิภาพของระบบบริการ การเข้าถึงบริการของประชาชน และผลลัพธ์ด้านสุขภาพ เพื่อใช้ในการปรับปรุงระบบเวชบริการฉุกเฉินให้มีความพร้อมและยืดหยุ่นมากยิ่งขึ้น การพัฒนาระบบฐานข้อมูล การใช้เทคโนโลยีดิจิทัล การแพทย์ทางไกล (Telemedicine) และระบบสารสนเทศด้านสุขภาพ ล้วนเป็นกลไกสำคัญที่แพทย์มีส่วนร่วมในการผลักดัน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของระบบบริการในภาวะวิกฤต ด้านสังคมและจริยธรรม การตัดสินใจเชิง

จริยธรรมทางการแพทย์ ภายใต้ข้อจำกัดของทรัพยากรและสถานการณ์ที่มีความซับซ้อน เช่น การจัดลำดับความสำคัญของผู้ป่วย การใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด และการรักษาสมดุลระหว่างสิทธิส่วนบุคคลกับความปลอดภัยของสังคม การตัดสินใจดังกล่าวจำเป็นต้องอาศัยทั้งหลักวิชาชีพ หลักมนุษยธรรม และหลักจริยธรรมทางการแพทย์ เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างเป็นธรรม โปร่งใส และคำนึงถึงศักดิ์ศรีความเป็นมนุษย์ของผู้ป่วยทุกคน

บทบาทของแพทย์ในการบริหารจัดการระบบเวชบริการฉุกเฉินในภาวะวิกฤตโรคระบาด เป็นบทบาทที่มีความสำคัญทั้งในระดับปฏิบัติการ ระดับบริหารจัดการ และระดับนโยบาย โดยแพทย์ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางในการเชื่อมโยงองค์ความรู้ทางการแพทย์ การบริหารจัดการทรัพยากร การประสานความร่วมมือระหว่างหน่วยงาน และการสร้างความเชื่อมั่นแก่ประชาชน เพื่อให้ระบบเวชบริการฉุกเฉินสามารถตอบสนองต่อภาวะวิกฤตได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลดอัตราการเสียชีวิตและผลกระทบทางสุขภาพ ตลอดจนเสริมสร้างความมั่นคงด้านสาธารณสุขของประเทศในระยะยาว ทั้งนี้ การพัฒนาศักยภาพของแพทย์และระบบเวชบริการฉุกเฉินอย่างต่อเนื่อง จึงเป็นปัจจัยสำคัญที่จะช่วยให้ประเทศสามารถเผชิญและรับมือกับภาวะวิกฤตทางสาธารณสุขต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. (2561). *แนวทางการพัฒนาระบบบริการสุขภาพ สาขาอุบัติเหตุและฉุกเฉิน*. กระทรวงสาธารณสุข.
- กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. (2561). *MOPH ED TRIAGE*. กรุงเทพฯ: สำนักวิชาการแพทย์
- กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข
- กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. (2565). *แนวทางการดูแลผู้ป่วยโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ในระยะโรคประจำถิ่น*. กระทรวงสาธารณสุข.
- กรมควบคุมโรค. (2564). *รายงานสถานการณ์โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19)*. กระทรวงสาธารณสุข.
- กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. (2565). *รายงานสถานการณ์โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019*. กระทรวงสาธารณสุข.
- เบญจมาศ ปรีชาคุณ และคณะ. (2564). *การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในระบบการพยาบาลฉุกเฉิน*. วารสารการพยาบาลและสุขภาพ.
- พระราชบัญญัติโรคติดต่อ พ.ศ. 2558. (2558). *ราชกิจจานุเบกษา*. เล่ม 132 ตอนที่ 86 ก.
- สถาบันการแพทย์ฉุกเฉินแห่งชาติ. (2564). *แนวทางการปฏิบัติการแพทย์ฉุกเฉินของประเทศไทย*. สถาบันการแพทย์ฉุกเฉินแห่งชาติ.
- สถาบันการแพทย์ฉุกเฉินแห่งชาติ. (2564). *แนวทางการบริหารจัดการระบบการแพทย์ฉุกเฉินในสถานการณ์การระบาดของโรคโควิด-19*. สถาบันการแพทย์ฉุกเฉินแห่งชาติ.
- สถาบันการแพทย์ฉุกเฉินแห่งชาติ. (2564). *แนวทางการบริหารจัดการระบบการแพทย์ฉุกเฉินในภาวะโรคระบาด*. นนทบุรี: สถาบันการแพทย์ฉุกเฉินแห่งชาติ.
- สำนักงานแพทย์ กรุงเทพมหานคร. (2563). *คู่มือการบริหารจัดการระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉิน*. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานแพทย์ กรุงเทพมหานคร.

- American College of Emergency Physicians. (2020). *Emergency medical services: Clinical and system oversight*. ACEP Publishing.
- Centers for Disease Control and Prevention. (2021). *Public health emergency preparedness and response*. CDC.
- Centers for Disease Control and Prevention. (2021). *Crisis and emergency risk communication*. U.S. Department of Health and Human Services.
- Cone, D. C., Brice, J. H., & Delbridge, T. R. (2021). *Emergency medical services: Clinical practice and systems oversight**(3rd ed.). Wiley-Blackwell.
- Kajino, K., Kim, J. H., Park, J. H., Song, K. J., Daya, M. R., & Kuwagata, Y. (2025). Comparing emergency medical system governance in Japan and South Korea: Lessons for high-income countries from a multisource comparative health systems analysis. *Journal of Yeungnam Medical Science*, 43(3).
- Mistovich, J. J., & Karren, K. J. (2018). *Prehospital emergency care* (11th ed.). Pearson Education.
- Saengchai, P. et al. (2025). Health impact assessment of decentralization of emergency medical services: a case study in Chonburi Province, Thailand. *Scientific Reports*.
- Shin, S. D., Ong, M. E. H., Tanaka, H., Ma, M. H. M., Nishiuchi, T., Alsakaf, O., & Cone, D. C. (2012). Comparison of emergency medical services systems across Pan-Asian countries: A web-based survey. *Prehospital Emergency Care*, 16(4), 477–496.
- Sornlorm, K. (2023). Determinants and barriers of prehospital emergency medical services utilization among general critical emergency patients in Thailand. *International Journal of Public Health Science*, 12(1).
- World Health Organization. (2016). *International health regulations* (3rd ed.). WHO Press.
- World Health Organization. (2019). *Emergency care systems for universal health coverage: Ensuring timely care for the acutely ill and injured*. WHO Press.
- World Health Organization. (2020). *Critical preparedness, readiness and response actions for COVID-19*. WHO Press.
- World Health Organization. (2021). *Strengthening preparedness for COVID-19 in cities and urban settings*. WHO Press.
- World Health Organization. (2021). *COVID-19 strategic preparedness and response plan*. World Health Organization.

การศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบซิงก่ต่อการฟื้นฟูภาวะลองโควิด

A study on the effect of Qigong Exercise for long COVID rehabilitation

ภารวี ขวัญแก้ว*, พรพรรณ กิตติคุณาภรณ์

คณะกรรมการแพทย์แผนจีน มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

*Email : netlianye@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบซิงก่ โดยใช้การฝึกซิงก่บำรุงปอดร่วมกับทำ ยืนปญฺจธาตุนในการฟื้นฟูภาวะลองโควิด ทั้งด้านการบรรเทาอาการและการยกระดับคุณภาพชีวิต ผู้เข้าร่วมฝึกเป็นเวลา 10 สัปดาห์ ครั้งละ 1 ชั่วโมง และมีการประเมินคุณภาพชีวิตและความรุนแรงของอาการก่อน-หลังการฝึก ผลการวิจัย พบว่าคุณภาพชีวิตดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ โดยกว่า 80% ของผู้เข้าร่วมมีคุณภาพชีวิตอยู่ในระดับดี ขณะเดียวกันอาการหลัก เช่น อ่อนเพลีย นอนไม่หลับ และความจำลดลง มีคะแนนความรุนแรงลดลงอย่างชัดเจน การผสมผสานซิงก่ท่า เคลื่อนไหวและทำนิ่งช่วยปรับสมดุลทั้งกายและใจ ฟื้นฟูสมรรถภาพทางเดินหายใจ และลดความเครียด จึงเป็นแนวทางการฟื้นฟูที่ง่าย สะดวก และมีศักยภาพในการเผยแพร่สู่ประชาชนในอนาคต

คำสำคัญ: ลองโควิด ภาวะหลังโควิด ซิงก่ การออกกำลังกาย การฟื้นฟูสุขภาพแบบองค์รวม

Abstract

This study aimed to investigate the effects of Qigong exercise, specifically lung-nourishing Qigong combined with the Five Elements standing Qigong, on the rehabilitation of long COVID, focusing on both symptom relief and improvement of quality of life. Participants practiced for 10 weeks, one hour per session, with assessments of quality of life and symptom severity conducted before and after the intervention. The findings revealed a significant improvement in quality of life, with more than 80% of participants reporting a good level of health-related quality of life. Major symptoms such as fatigue, insomnia, and memory decline showed a marked reduction in severity. The integration of dynamic and static Qigong practices helped restore balance of body and mind, enhance respiratory function, and reduce stress. Therefore, this approach represents a simple, convenient, and practical rehabilitation method with strong potential for dissemination to the general population in the future.

Keywords: Long COVID, Post-COVID Condition, Qigong, Exercise, Holistic Rehabilitation

บทนำ

นับตั้งแต่ปลายปี พ.ศ. 2562 ที่เกิดการแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 มีผู้ติดเชื้อสะสมทั่วโลกหลายร้อยล้านคน แม้ผู้ป่วยส่วนใหญ่จะฟื้นตัวได้หลังพ้นระยะเฉียบพลัน แต่หลักฐานจำนวนมากชี้ว่าบางส่วนยังคงมีอาการเรื้อรังต่อเนื่อง องค์การอนามัยโลกจึงนิยามภาวะนี้ว่า “ลองโควิด” หรือ “ภาวะหลังการติดเชื้อโควิด-19” ซึ่งเป็นภัยคุกคามด้านสาธารณสุขโลก สำหรับประเทศไทยมีผู้ติดเชื้อสะสมกว่า 4.7 ล้านรายและเสียชีวิตกว่า 34,000 ราย โดยกลุ่มสูงอายุมีความเสี่ยงสูงสุด การสำรวจพบอาการที่พบบ่อย เช่น เหนื่อยล้า หายใจลำบาก ไอเรื้อรัง นอนไม่หลับ วิตกกังวล และความจำลดลง

ในบริบทของการแพทย์แผนจีนและการส่งเสริมสุขภาพแบบองค์รวม “ซิงกง” (Qigong) ซึ่งเป็นการออกกำลังกายแบบจีนที่ผสมผสานการเคลื่อนไหวช้า ๆ การหายใจ และการทำสมาธิ ถือเป็นแนวทางที่น่าสนใจในการนำมาประยุกต์ใช้กับผู้ที่มีการติดเชื้อโควิด เนื่องจากซิงกงมีงานวิจัยสนับสนุนว่าช่วยเพิ่มสมรรถภาพปอด ลดความเหนื่อยล้า และปรับสมดุลทางจิตใจ การบูรณาการซิงกงเข้ากับการฟื้นฟูผู้ป่วยโควิดจึงอาจเป็นแนวทางที่ช่วยเสริมคุณภาพชีวิตและลดผลกระทบระยะยาวได้

อย่างไรก็ตาม แม้ว่าจะมีงานวิจัยจำนวนหนึ่งชี้ว่าการออกกำลังกายและการฟื้นฟูสมรรถภาพสามารถช่วยบรรเทาอาการโควิดได้ แต่ยังมีข้อจำกัดหลายประการ เช่น หลักฐานเชิงประจักษ์เกี่ยวกับการใช้ซิงกงโดยเฉพาะรูปแบบที่ปรับให้เหมาะสมกับผู้ป่วยโควิดยังมีจำนวนจำกัด ยังไม่มีการศึกษาผลการใช้ซิงกงแบบผสมผสานต่อการบรรเทาอาการและการยกระดับคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยโควิด

ดังนั้น การศึกษานี้จึงมุ่งแก้ไขช่องว่างดังกล่าว โดย พัฒนาชุดการฝึกซิงกงที่ผสมผสานจุดเด่นของทั้งสองแนวทาง คือการเคลื่อนไหวที่ช่วยเสริมสมรรถภาพทางเดินหายใจและการทรงตัว ร่วมกับการฝึกทำสมาธิ และการรับรู้ภายในร่างกาย เพื่อประเมินผลทั้งด้านการบรรเทาอาการและการยกระดับคุณภาพชีวิต สร้างองค์ความรู้ที่สามารถนำไปใช้จริงในการฟื้นฟูสุขภาพประชาชน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาชุดกายบริหารซิงกงที่เหมาะสมกับภาวะลองโควิดในมุมมองการแพทย์แผนจีน
2. เพื่อศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบซิงกงต่อการฟื้นฟูภาวะลองโควิด ทั้งด้านการบรรเทาอาการและการยกระดับคุณภาพชีวิต

บททวนวรรณกรรม

ภาวะหลังโควิด (Post COVID syndrome) หรือที่เรียกว่า ลองโควิด (Long COVID) หมายถึงอาการที่ยังคงอยู่หรือเกิดขึ้นภายหลังการติดเชื้อ แม้ผู้ป่วยจะหายจากการติดเชื้อหรือพ้นระยะการกักตัวแล้ว อาการเหล่านี้ครอบคลุมหลายระบบ เช่น ระบบทางเดินหายใจ ระบบหัวใจและหลอดเลือด ระบบกล้ามเนื้อและกระดูก ระบบประสาท สุขภาพจิต ระบบภูมิคุ้มกัน ระบบสืบพันธุ์ รวมถึงอาการอ่อนเพลียเรื้อรัง (Davis และคณะ, 2023)

กลไกทางพยาธิวิทยาของภาวะลองโควิด กลไกของลองโควิด (Long COVID) ในปัจจุบันยังไม่ถูกอธิบายอย่างสมบูรณ์ แต่มีความชัดเจนมากขึ้นว่าลองโควิดเป็นภาวะหลายระบบที่เกิดจากกลไกหลายปัจจัยร่วมกัน ทั้งผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจโดยเชื้อไวรัสโควิด-19 มีเป้าหมายหลักในการโจมตีปอด โดยทำให้เซลล์เยื่อถุงลม (alveolar epithelial cells) เสียหายและเกิดการอักเสบในเนื้อเยื่อปอด เมื่อโรคดำเนินไป เซลล์เยื่อถุงลมอาจเกิดการตายแบบ apoptosis และ necrosis ส่งผลให้เกิดพังผืดภายในถุงลม (pulmonary fibrosis) ซึ่งทำให้สมรรถภาพการทำงานของปอดลดลง (Tanni และคณะ, 2021)

ระบบภูมิคุ้มกัน เชื้อไวรัสสามารถรบกวนการทำงานของเซลล์ภูมิคุ้มกัน ส่งผลให้เกิดทั้งภาวะภูมิคุ้มกันทำงานมากเกินไปหรือภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่อง เมื่อเซลล์ภูมิคุ้มกันถูกกระตุ้นมากเกินไป จะมีการหลั่งสารก่อการอักเสบและไซโตไคน์ในปริมาณสูง ซึ่งนำไปสู่การทำลายเนื้อเยื่อและการอักเสบต่อเนื่อง ในระยะการติดเชื้อเฉียบพลัน ความเสียหายของเซลล์บุผนังหลอดเลือด (endothelial cells) ส่งผลให้มีการปลดปล่อยสารก่อการอักเสบและอนุภาคลิขระจำนวนมาก สารก่อการอักเสบเหล่านี้สามารถกระตุ้นกระบวนการแข็งตัวของเลือด (coagulation cascade) ทำให้เกิดการหลั่งสารกระตุ้นการแข็งตัวและนำไปสู่ภาวะเลือดแข็งตัวผิดปกติ (hypercoagulability) ซึ่งเพิ่มความเสี่ยงต่อการขาดเลือดในอวัยวะและการเกิดลิ่มเลือด (Yuki และคณะ, 2020) นอกจากนี้ การอักเสบเรื้อรังอาจส่งผลให้เกิดพังผืดในหัวใจ (cardiac fibrosis) และการปรับโครงสร้างหัวใจใหม่ (structural remodeling) ทั้งการหนาตัวของผนังหัวใจ (hypertrophy) การเกิดพังผืดในกล้ามเนื้อหัวใจ (cardiac fibrosis) หรือการเปลี่ยนแปลงรูปร่างห้องหัวใจ (ventricular remodeling) ซึ่งสามารถนำไปสู่ภาวะหัวใจล้มเหลว (heart failure) หรือภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะ (arrhythmia) อีกทั้งความผิดปกติของการทำงานของเซลล์บุผนังหลอดเลือดฝอยในหัวใจและหลอดเลือดอาจทำให้เกิดลิ่มเลือดขนาดเล็ก (microthrombi) ซึ่งส่งผลต่อความเสียหายของระบบหัวใจและหลอดเลือดในระดับต่าง ๆ (Korompoki และคณะ, 2021)

ผู้ป่วยบางรายที่หายจากการติดเชื้อโควิด-19 อาจยังคงมีเศษเชื้อหรือสารพันธุกรรมของ SARS-CoV-2 อยู่ในเนื้อเยื่อบางชนิด เช่น ลำไส้ ระบบประสาท และต่อมน้ำเหลือง แม้จะไม่สามารถตรวจพบเชื้อในทางเดินหายใจแล้วก็ตาม การคงอยู่ของไวรัสสามารถกระตุ้นระบบภูมิคุ้มกันอย่างต่อเนื่อง ทำให้เกิดการอักเสบเรื้อรังและความผิดปกติของการทำงานของอวัยวะหลายระบบ ส่งผลให้ผู้ป่วยมีอาการลองโควิด เช่น อ่อนเพลียเรื้อรัง ภาวะสมองล้า (brain fog) และความผิดปกติของระบบทางเดินหายใจหรือหัวใจและหลอดเลือด การค้นพบนี้จึงสนับสนุนแนวคิดว่าลองโควิดไม่ได้เป็นเพียงผลตกค้างจากการติดเชื้อเฉียบพลัน แต่เป็นภาวะที่เกี่ยวข้องกับกลไกการคงอยู่ของไวรัสและการตอบสนองภูมิคุ้มกันที่ผิดปกติในระยะยาว (Proal และคณะ, 2023)

นอกจากนี้ความผิดปกติของจุลชีพในลำไส้ยังมีความสัมพันธ์โดยตรงกับภาวะลองโควิด (Li และคณะ, 2024) การเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบและความหลากหลายของจุลชีพในลำไส้สามารถกระตุ้นการอักเสบเรื้อรังและความผิดปกติของภูมิคุ้มกัน ส่งผลต่อการทำงานของระบบประสาท ทำให้เกิดอาการอ่อนเพลียเรื้อรังและภาวะสมองล้า (brain fog) ในผู้ป่วย การศึกษาทางพันธุกรรมและการวิเคราะห์เชิงสาเหตุยืนยันว่าความผิดปกติของจุลชีพในลำไส้มีบทบาทสำคัญต่อความไวต่อการเกิดลองโควิด และการฟื้นฟูสมดุลของจุลชีพอาจเป็นแนวทางการรักษาที่มีศักยภาพในอนาคต

การฟื้นฟูภาวะลองโควิด

การแพทย์แผนปัจจุบัน สำหรับภาวะลองโควิด เป้าหมายของการฟื้นฟูทางการแพทย์แผนปัจจุบันคือการบรรเทาอาการผิดปกติในหลายระบบ ช่วยลดภาวะวิตกกังวลและความบกพร่องด้านการรับรู้ ฟื้นฟูสมรรถภาพทางกาย และยกระดับคุณภาพชีวิตของผู้ป่วย แนวทางการฟื้นฟูประกอบด้วยหลายด้าน ได้แก่ การสนับสนุนทางจิตใจ การฟื้นฟูระบบทางเดินหายใจ การฟื้นฟูระบบหัวใจและหลอดเลือด การฟื้นฟูสมรรถภาพทางกาย การสนับสนุนด้านโภชนาการ และการสนับสนุนทางสังคม

ผู้ป่วยภาวะลองโควิดอาจเผชิญทั้งความผิดปกติทางร่างกายและปัญหาทางจิตใจ เช่น ความวิตกกังวลและภาวะซึมเศร้า การบำบัดด้านจิตใจจึงเป็นหนึ่งในวิธีสำคัญในการบรรเทาอาการ โดยสามารถทำได้ผ่านการให้คำปรึกษา การให้การสนับสนุนทางจิตใจ และการบำบัดด้วยวิธีการปรับพฤติกรรมทางความคิด (Cognitive Behavioral Therapy) เพื่อช่วยให้ผู้ป่วยปรับทัศนคติและลดความเครียดทางอารมณ์ (Knopman และคณะ, 2026)

ในด้านระบบทางเดินหายใจ ผู้ป่วยอาจมีอาการไอ หายใจสั้น หรือแน่นหน้าอก การฟื้นฟูระบบหายใจสามารถทำได้โดยการฝึกหายใจ การฝึกกล้ามเนื้อหายใจ และการควบคุมการหายใจ เพื่อช่วยเพิ่มสมรรถภาพการหายใจและบรรเทาอาการ (Silveira และคณะ, 2026)

ด้านระบบหัวใจและหลอดเลือด ผู้ป่วยบางรายอาจมีภาวะกล้ามเนื้อหัวใจอักเสบหรือเยื่อหุ้มหัวใจอักเสบ การฟื้นฟูหัวใจสามารถทำได้โดยการทดสอบสมรรถภาพการออกกำลังกายและการฝึกฟื้นฟูหัวใจ เพื่อเพิ่มความทนทานของหัวใจและบรรเทาอาการผิดปกติ (Szarvas และคณะ, 2024)

นอกจากนี้ การฟื้นฟูสมรรถภาพทางกายถือเป็นวิธีสำคัญที่ช่วยให้ผู้ป่วยลองโควิดกลับมาแข็งแรงและความทนทาน หลักฐานงานวิจัยยืนยันว่าการออกกำลังกายแบบแอโรบิก การฝึกกล้ามเนื้อ และการฝึกความยืดหยุ่นสามารถเสริมสร้างสมรรถภาพร่างกาย เพิ่มภูมิคุ้มกัน และลดอาการเหนื่อยล้า หายใจลำบาก รวมถึงอาการไม่สบายต่าง ๆ ได้อย่างมีนัยสำคัญ การปรับโปรแกรมออกกำลังกายให้เหมาะสมกับผู้ป่วยแต่ละรายยังช่วยลดความเสี่ยงจากภาวะ post-exertional malaise และทำให้การฟื้นฟูมีประสิทธิภาพมากขึ้น (Gloeckl และคณะ, 2024) โดยมีหลักฐานจากการทดลองทางคลินิกและการทบทวนเชิงระบบที่สนับสนุนว่า การออกกำลังกายที่ปรับเฉพาะบุคคลสามารถปรับปรุงสมรรถภาพหัวใจและปอด ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และคุณภาพชีวิตโดยรวมของผู้ป่วยลองโควิดได้จริง

การแพทย์แผนจีน อาศัยแนวคิดองค์รวมและการวินิจฉัยแยกตามกลุ่มอาการ โดยพบว่าผู้ป่วยหลังโควิดมักมีภาวะ “ซี้ปอดและม้ามพร่อง” และ “ซี้และอินพร่อง” (อรกช และคณะ, 2022) การรักษาด้วย ตำรับยาจีน เช่น เซียงชาลิ่วจวินจื่อทัง (Xiangsha Liujunzi Decoction), ซื่อจวินจื่อทัง (Sijunzi Decoction), และหลี่จงหวาน (Lizhong Pill) ช่วยบรรเทาอาการและเพิ่มคุณภาพชีวิตได้อย่างมีนัยสำคัญ (Shi และคณะ, 2020) ด้านการฝังเข็มมีการใช้จุดบำรุงปอดและม้าม เช่น BL13 (Feishu), LU1 (Zhongfu), CV8 (Shenque), ST25 (Tianshu), CV6 (Qihai), CV4 (Guanyuan), CV12 (Zhongwan), BL20 (Pishu), BL21 (Weishu) รวมถึงจุดเสริมการทำงานและขับเสมหะ เช่น ST36 (Zusanli), ST40 (Fenglong), GV14 (Dazhui), LI11 (Quchi), BL12 (Fengmen), LR3 (Taichong) (Wang และคณะ, 2020) นอกจากนี้ยังมีการใช้เทคนิคครอบแก้วปล่อยเลือดเพื่อปรับสมดุลการไหลเวียนของเลือดและพลังงาน การฝึกซีกัง เช่น ปาด้วนจิ้น (Baduanjin) ช่วยเพิ่มปริมาณปอดและส่งเสริมการฟื้นฟูสุขภาพ อีกทั้ง

การศึกษายังพบว่าการฝึกซึ่กซึ่งร่วมกับการแปะหุสามารถลดอัตราการเกิดภาวะวิตกกังวลและซึมเศร้าในผู้ป่วยฟื้นฟูหลังโควิดได้อย่างมีนัยสำคัญ(Liu และคณะ, 2020)

กายบริหารซึ่กบารุงปอด ซึ่กบารุงปอดเรียบเรียงโดยศาสตราจารย์หลิวเสี่ยวตัน จากวิทยาลัยเวชศาสตร์ฟื้นฟู มหาวิทยาลัยการแพทย์แผนจีนเซี่ยงไฮ้ ซึ่กบารุงปอดคัดสรรมาทำซึ่กที่ใช้ในการปรับสมดุลปอดและปรับการหายใจจากชุดซึ่กคลาสสิกคือ ซึ่กลิ้วจื่อเจวี่ ซึ่กอุณิซึ่ก ซึ่กปาตวันจิ้น และซึ่กอีจิ้นจิง โดยอ้างอิงจากหลักทฤษฎีการแพทย์แผนจีนและมาเรียบเรียงใหม่โดยใช้หลักเวชศาสตร์ฟื้นฟู เน้นประยุกต์ใช้กับโรคระบบทางเดินหายใจ แรกเริ่มซึ่กชุดนี้ถูกนำมาใช้ในผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง (COPD) ซึ่งมีกลไกของโรคตามทฤษฎีการแพทย์แผนจีนคือปอดเสียสมดุลในการกระจายซึ่ก ม้ามเสียสมดุลในการลำเลียง ไตไม่ตั้งซึ่กล่าง จึงเลือกใช้ “ซึ่กเสียงฮู” “ซึ่กเสียงซือ” จากลิ้วจื่อเจวี่ “สองมือค้ำยันฟ้าปรับสมดุลซานเจียว” “จางศรยงอินทรีซ่ายชวา” จากปาตวันจิ้น “ซึ่กท่านก” จากอุณิซึ่ก “ฟลองขวางสยบมาร” จากอีจิ้นจิง มาปรับใช้ในซึ่กชุดนี้ (Zang และคณะ, 2017) ทำให้ภาพรวมของกายบริหารซึ่กบารุงปอดทั้งชุดมีสรรพคุณกระจายซึ่กปอดบรรเทาอาการหอบ เสริมการทำงานของม้ามขัดเสมเหะ บารุงไตตั้งซึ่กล่าง ผสานหลักการของซึ่กเพื่อสุขภาพเข้ากับทฤษฎีกายใจเป็นหนึ่งเดียวของศาสตร์การแพทย์แผนจีน เพื่อผลลัพธ์เสริมสมรรถภาพการทำงานของปอด จากงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่าซึ่กบารุงปอดชุดนี้มีผลเชิงบวกต่อผู้ป่วย COPD ทั้งในด้านการทำงานของปอด อาการหายใจลำบาก และคุณภาพชีวิตโดยรวม (Wu และคณะ, 2014)

การฝึกซึ่กบารุงปอด เป็นการออกกำลังกายที่ผสมท่าทางเฉพาะกับการหายใจและการกำหนดจิตอย่างเป็นระบบ เพื่อส่งเสริมการทำงานของระบบทางเดินหายใจและปรับสมดุลพลังซึ่กในร่างกาย ท่าต่าง ๆ มีผลต่อการขยายทรวงอก เสริมความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลาง และเพิ่มความยืดหยุ่นของกระดูกสันหลัง โดยปรับสมดุลการทำงานของกล้ามเนื้อหายใจและแนวพังผืด เช่น Deep Front Line และ Spiral Line จากมุมมองแพทย์แผนจีน ท่าเหล่านี้ยังช่วยกระตุ้นจุดฝังเข็มและเส้นลมปราณที่เกี่ยวข้องกับปอดและลำไส้ใหญ่ รวมถึงส่งเสริมการไหลเวียนของพลังซึ่กในเส้นดูและเหริน การขยายทรวงอกและการเคลื่อนไหวของกะบังลมยังช่วยเสริมการสร้างพลังซึ่กและการกระจายออกซิเจนในร่างกายอย่างมีประสิทธิภาพ

การหายใจของซึ่กบารุงปอดในซึ่กเสียงฮูใช้การหายใจแบบห่อริมฝีปาก (สูดลมหายใจทางจมูก ผ่อนลมหายใจทางปาก) โดยริมฝีปากมีลักษณะคล้ายกับการเป่าขลุ่ย ซึ่งช่วยเพิ่มแรงต้านภายในทางเดินหายใจ ป้องกันไม่ให้ทางเดินหายใจขนาดเล็กยุบตัวหรือปิดก่อนเวลาอันควร ส่งเสริมการแลกเปลี่ยนก๊าซในถุงลมปอด ลดภาวะการหายใจเกินของปอด และเพิ่มประสิทธิภาพในการหายใจ การหายใจแบบหน้าท้อง ซึ่งเน้นการเคลื่อนไหวของกะบังลมเป็นหลัก ช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นของกะบังลม ทำให้สามารถขับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากส่วนล่างของปอดได้มากขึ้น ส่งผลให้ลมหายใจลึกขึ้น เพิ่มปริมาณการระบายอากาศของปอด ทำให้ออกซิเจนเข้าสู่ปอดได้มากขึ้น ช่วยปรับปรุงการทำงานของปอดและภาวะขาดออกซิเจนของร่างกาย (Zhuang และคณะ, 2023)

ท่ายืนปัญจธาตุ ท่ายืนปัญจธาตุเป็นการฝึกซึ่กหนึ่งท่ายืนที่อาจารย์ชุนเหล่งจากสถาบันวิจัยซึ่กเซี่ยงไฮ้เรียบเรียงขึ้น โดยอิงจากท่ายืนจ้านจวงและทิศทางการไหลเวียนซึ่กตามธาตุทั้งห้า (ดิน โลหะ น้ำ ไม้ ไฟ) ซึ่งสัมพันธ์กันในวัฏจักรการส่งเสริมกันของธาตุทั้งห้า หลักการนี้สอดคล้องกับแนวคิดการเดินลมปราณในแพทย์แผนจีน “สิ่งซึ่กวิเพียหมิง”

การฝึกเน้นการจัดระเบียบภายนอก เช่น ท่าทางและการทรงตัว และการจัดระเบียบภายใน เช่น การรับรู้ความรู้สึกของร่างกายระหว่างการเคลื่อนไหว ทั้งสองส่วนสัมพันธ์กันและช่วยฟื้นฟูโครงสร้างชีวกลศาสตร์ รวมถึง

พังผืดและกล้ามเนื้อ (Chen และคณะ, 2019) แต่ละท่ามีผลต่อกลุ่มกล้ามเนื้อแตกต่างกัน เช่น ท่าดินเน้นแกนกลางและขา ท่าไฟช่วยยืดกระดูกสันหลัง ท่าน้ำเสริมการหายใจและแกนกลาง ท่าไม้เพิ่มความมั่นคงสะโพก และท่าโลหะช่วยแก้ท่าหลังค่อม

นอกจากผลทางกายภาพแล้ว ท่ายืนปัญจธาตุยังเป็นการฝึกสมาธิและการรับรู้ภายในอย่างลึกซึ้ง เช่น การสังเกตการเปลี่ยนแปลงของจุดศูนย์ถ่วงและการเคลื่อนไหวของกระบังลม การฝึกซึ้งนิ่งมีหลักฐานว่าช่วยลดความเครียดและปรับสมดุลระบบประสาทอัตโนมัติ เช่น โปรแกรม MBSR (Goldin และ Gross, 2010) การปรับสมดุล HRV (Lyu และคณะ, 2021) และการเพิ่มคลื่นสมองอัลฟา (Guo, 2019) ซึ่งสัมพันธ์กับการลดอาการวิตกกังวลและซึมเศร้า

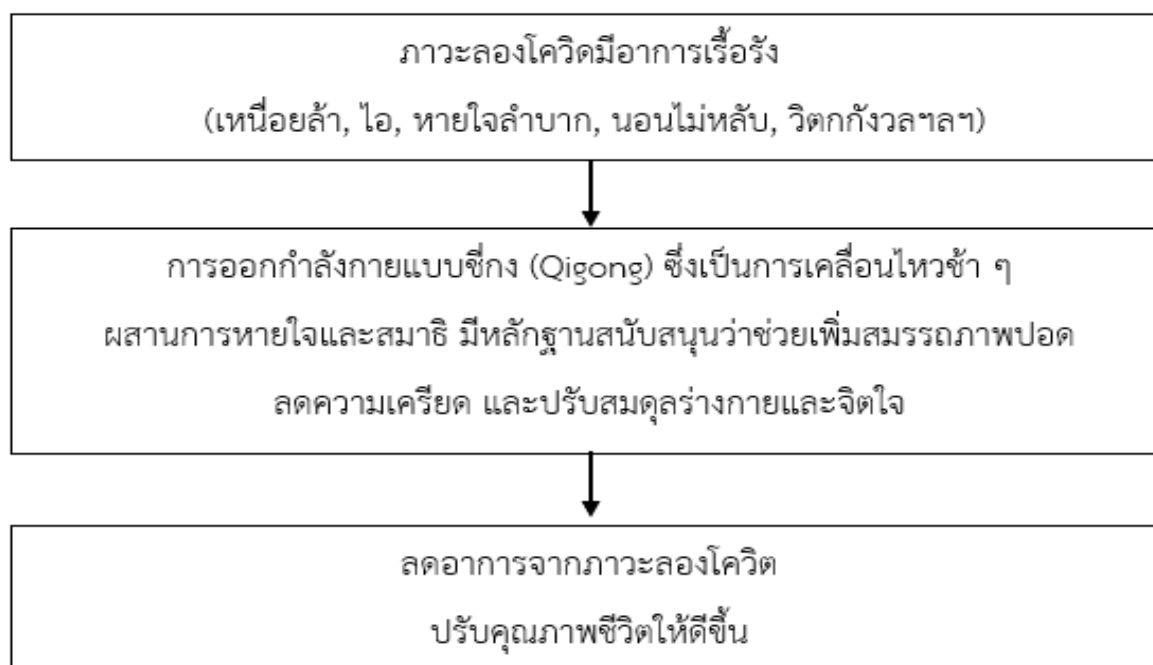
โดยสรุป ท่ายืนปัญจธาตุเป็นการฝึกที่ผสมผสานทั้งการปรับสมดุลร่างกายและจิตใจ ช่วยเสริมความมั่นคงของโครงสร้างกายภาพ ควบคู่กับการพัฒนาสมาธิและสุขภาวะทางอารมณ์อย่างมีประสิทธิภาพ

สมมติฐาน

1. การออกกำลังกายแบบซึ้งมีผลในการบรรเทาอาการไม่พึงประสงค์ ที่เกิดจากภาวะลองโควิด เช่น ความเหนื่อยล้า หายใจลำบาก นอนไม่หลับ และภาวะวิตกกังวล
2. การออกกำลังกายแบบซึ้งสามารถยกระดับคุณภาพชีวิต ของผู้ที่มีภาวะลองโควิด
3. ผู้ที่เข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกายแบบซึ้งจะมี คะแนนสุขภาพและคุณภาพชีวิตสูงขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับการฝึก

กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัยนี้ตั้งอยู่บนแนวคิดที่ว่า ภาวะลองโควิด (Long COVID) เป็นภาวะที่มีอาการเรื้อรัง เช่น เหนื่อยล้า ไอ หายใจลำบาก นอนไม่หลับ และวิตกกังวล ซึ่งส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยอย่างต่อเนื่อง การออกกำลังกายแบบ ซึ้ง (Qigong) เป็นการเคลื่อนไหวช้า ๆ ผสานการหายใจและสมาธิ มีหลักฐานทางวิชาการสนับสนุนว่าสามารถช่วยเพิ่มสมรรถภาพปอด ลดความเครียด และปรับสมดุลของร่างกายและจิตใจ ดังนั้นจึงคาดว่าจะการฝึกซึ้งจะช่วย ลดอาการจากภาวะลองโควิด และปรับคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยให้ดีขึ้น



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองทางคลินิก (Experimental clinical trial)

ประชากร (Population) ผู้ป่วยที่อาศัยอยู่ในประเทศไทย ซึ่งเคยติดเชื้อโควิด-19 และมีอาการต่อเนื่องหลังจากหายจากการติดเชื้อเฉียบพลัน ตามเกณฑ์การวินิจฉัยขององค์การอนามัยโลก (WHO)

กลุ่มตัวอย่าง (Sample) อาสาสมัครอายุ 18 ปีขึ้นไป เป็นผู้ป่วยภาวะหลังการติดเชื้อโควิด-19 ภายในประเทศไทย โดยใช้วิธีการรับสมัครทั้งแบบออนไลน์และออฟไลน์ร่วมกัน กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดเป็นผู้ที่เข้าเกณฑ์ตามที่กำหนด แผนการวิจัยได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ (เลขที่อนุมัติ: อ.1224/2565) หลังจากรับสมัครผู้เข้าร่วมแล้ว ได้ดำเนินการสอนและฝึกชี่กงผ่านการเรียนการสอนแบบออนไลน์และออฟไลน์ควบคู่กัน ระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2566 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2566

การคำนวณขนาดตัวอย่างจากข้อมูลการทดลองนำร่อง การคำนวณขนาดตัวอย่าง ตามรูปแบบวิจัยที่ใช้ศึกษา คือ simple formula เมื่อพิจารณาปัจจัยด้านความร่วมมือของผู้เข้าร่วมและความเสี่ยงในการหลุดออกจากการศึกษา (dropout) จึงกำหนดขนาดตัวอย่างสุดท้ายเป็น 72 คน แบ่งเป็น 36 คนต่อกลุ่ม

เกณฑ์ในการคัดเข้า

1. เป็นไปตามเกณฑ์การวินิจฉัยภาวะหลังการติดเชื้อโควิด-19 ขององค์การอนามัยโลก ผู้ป่วยยังคงมีอาการหลังการติดเชื้อโควิด-19 นานเกิน 3 เดือน และอาการดังกล่าวดำรงอยู่ต่อเนื่องอย่างน้อย 2 เดือน โดยไม่สามารถอธิบายด้วยโรคอื่นได้

2. อายุตั้งแต่ 18 ปีขึ้นไป

3. สมัครใจเข้าร่วมการวิจัยและลงนามในเอกสาร “หนังสือยินยอมเข้าร่วมการศึกษา

เกณฑ์ในการคัดออก

1. มีโรคอื่นที่ได้รับการวินิจฉัยชัดเจน ซึ่งอาจส่งผลต่อผลการศึกษา
2. มีข้อห้ามในการฝึกชี่กหรือการออกกำลังกาย (เช่น ภาวะหัวใจหรือปอดบกพร่องรุนแรง) และแพทย์ประเมินว่าไม่เหมาะสมต่อการเข้าร่วมการฝึก
3. มีโรคกระดูกและข้อ ที่ส่งผลต่อความสามารถในการปฏิบัติตามการฝึกชี่กอย่างต่อเนื่อง
4. ผู้เข้าร่วมที่ได้รับการรักษาด้วยวิธีอื่นในระหว่างการศึกษาจะถูกตัดออกจากการวิเคราะห์
5. ผู้เข้าร่วมตัดสินใจถอนตัวออกจากการวิจัยด้วยตนเอง
6. ผู้เข้าร่วมเกิดเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์รุนแรง ระหว่างการแทรกแซง ทำให้ไม่สามารถดำเนินการต่อได้

การสุ่มกลุ่มตัวอย่าง ผู้เข้าร่วมที่สมัครใจและผ่านเกณฑ์คัดเลือก-คัดออกทั้งหมดถูกจัดทำรายชื่อเพื่อเป็นกรอบรายชื่อ (sampling frame) จากนั้นทำการสุ่มเลือกกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้ตารางตัวเลขสุ่ม เพื่อให้ผู้สมัครแต่ละคนมีโอกาสถูกเลือกเท่าเทียมกัน

การควบคุมตัวแปร เนื่องจากการรับสมัครอาสาสมัครแบบ Onsite ไม่สามารถได้จำนวนตามขนาดตัวอย่างที่กำหนด จึงมีการรับสมัครเพิ่มเติมในรูปแบบ Online เพื่อให้เกิดความสมดุลและสามารถเปรียบเทียบผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงมีการควบคุมตัวแปรดังนี้

1. ตัวแปรด้านโปรแกรมการฝึก: ใช้ชุดการฝึกเดียวกัน คือ ชี่กบำรุงปอด (ท่าเคลื่อนไหว) และ ท่ายืนปัญจธาตุ (ท่านิ่ง) โดยมีการกำหนดท่าฝึกและระยะเวลาฝึกเท่ากันทุกครั้ง
2. ตัวแปรด้านผู้สอน: ใช้ผู้ฝึกสอนคนเดียวกันทั้งสองกลุ่ม เพื่อให้การสอนมีความสม่ำเสมอ
3. ตัวแปรด้านสถานที่และสภาพแวดล้อม: สำหรับกลุ่ม Online มีการกำหนดให้ฝึกในพื้นที่ที่เงียบสงบและมีการตรวจสอบเบื้องต้น เพื่อให้ใกล้เคียงกับสภาพแวดล้อมของกลุ่ม Onsite
4. ตัวแปรด้านการติดตามผล: ใช้แบบประเมินคุณภาพชีวิตและอาการที่เหมือนกันทั้งสองกลุ่ม โดยเก็บข้อมูลก่อนและหลังการฝึกตามช่วงเวลาเดียวกัน

เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย งานวิจัยนี้แบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

1. กลุ่มทดลอง ได้รับโปรแกรมการฝึกชี่กแบบผสมผสาน โดยเริ่มจาก *ชี่กแบบนิ่ง* (ท่ายืนปัญจธาตุ – Wu Xing Zhuang) ที่พัฒนาโดยอาจารย์ขุน เหลย จากสถาบันวิจัยชี่กเชียงไฮ้ ต่อด้วย *ชี่กแบบเคลื่อนไหว* (กายบริหารชี่กบำรุงปอด) ที่พัฒนาโดยศาสตราจารย์หลิว เสี่ยวตัน จากมหาวิทยาลัยการแพทย์แผนจีนเชียงไฮ้ ระยะเวลาฝึกทั้งหมด 10 สัปดาห์ ความถี่ 5 ครั้งต่อสัปดาห์ การฝึกกลุ่ม (Group Training) 1 ครั้ง/สัปดาห์ โดยจัดทั้งแบบ ออนไลน์ และออฟไลน์พร้อมกัน และการฝึกส่วนบุคคล (Individual Training): 4 ครั้ง/สัปดาห์ ระยะเวลาต่อครั้ง: 60 นาที การฝึกแต่ละครั้งเริ่มต้นจากท่ายืนปัญจธาตุต่อกับกายบริหารชี่กบำรุงปอด

2. กลุ่มควบคุม ได้รับคำแนะนำด้านการฝึกการหายใจและคำแนะนำทั่วไปด้านสุขภาพ ปฏิบัติด้วยตัวเอง

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิจัยนี้ใช้แบบสอบถามอาการหลังติดเชื้อโควิด-19 ของกรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข เป็นเครื่องมือหลักในการประเมินคุณภาพชีวิตและความรุนแรงของอาการผู้ป่วยภาวะลองโควิด ครอบคลุมอาการสำคัญ เช่น อ่อนเพลีย หายใจลำบาก ไอเรื้อรัง และความจำลดลง โดยมีการปรับถ้อยคำให้เหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่าง การประเมินคุณภาพชีวิตใช้สเกลเชิงเส้น (0–10) ตามแนวทาง Numeric Rating Scale (NRS) และแบ่งเป็น 3 ระดับ ได้แก่ 0–5 คะแนน หมายถึงคุณภาพชีวิตแย่มาก สะท้อนว่าผู้ป่วยมีอาการรบกวนสุขภาพอย่างมาก 6–7 คะแนน หมายถึงคุณภาพชีวิตปานกลาง แสดงถึงภาวะสุขภาพที่ยังมีอาการรบกวนแต่ไม่กระทบการดำเนินชีวิตประจำวันทั้งหมด และ 8–10 คะแนน หมายถึงคุณภาพชีวิตดี สืบว่าผู้ป่วยมีสุขภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีสามารถใช้ชีวิตได้ใกล้เคียงปกติ นอกจากนี้ คะแนนคุณภาพชีวิตยังสัมพันธ์กับคะแนนความรุนแรงของอาการที่ผู้ป่วยรายงาน

การทดสอบสมมติฐาน

การตรวจสอบการแจกแจงข้อมูลใช้ Shapiro–Wilk test หากข้อมูล เป็นการแจกแจงปกติ (normal distribution): การเปรียบเทียบภายในกลุ่ม (ก่อน–หลังการแทรกแซง) ใช้ paired t-test การเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม ใช้ independent samples t-test หากข้อมูล ไม่เป็นการแจกแจงปกติ (non-normal distribution): การเปรียบเทียบภายในกลุ่ม ใช้ Wilcoxon signed-rank test การเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม ใช้ Mann–Whitney U test การทดสอบทางสถิติทั้งหมดเป็น two-tailed test โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ α เท่ากับ 0.05

ผลการวิจัย

ข้อมูลทั่วไป

จากจำนวนอาสาสมัครที่คำนวณไว้ 72 คน มีผู้เข้าร่วมจริง 66 คน เป็นกลุ่มทดลอง 36 คน กลุ่มควบคุม 30 คน มีผู้ถอนตัวออก 6 คน เนื่องจากติดภารกิจส่วนตัว การเปรียบเทียบข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ เพศ อายุ ประวัติการเจ็บป่วยเดิม พฤติกรรมการออกกำลังกาย พฤติกรรมการสูบบุหรี่และดื่มแอลกอฮอล์ จำนวนครั้งที่ติดเชื้อ และระยะเวลาของโรค พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) สามารถนำข้อมูลมาเปรียบเทียบได้

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง

	กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด (n = 66)	กลุ่มทดลอง (n = 36)	กลุ่มควบคุม (n = 30)
เพศ			
ชาย	6(9.1%)	6(16.7%)	0
หญิง	60(90.9%)	30(83.3%)	30(100%)
อายุ	43.82±13.84	43.17±13.02	44.60±15.95
ไม่มีโรคประจำตัว	52(78.8%)	32(88.9%)	20(66.7%)
มีโรคประจำตัว	14(14%)	4(11.1%)	10(33.3%)
ออกกำลังกาย	34(51.5%)	21(58.3%)	13(43.3%)
ไม่ออกกำลังกาย	32(48.5%)	15(41.7%)	17(56.7%)

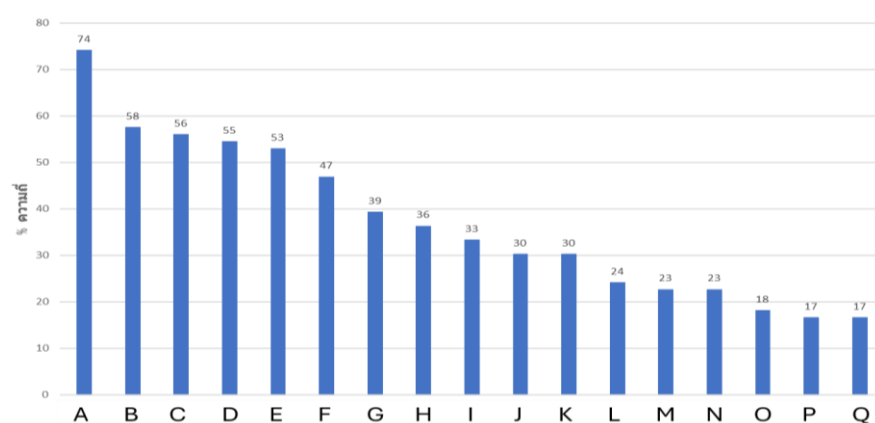
	กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด (n = 66)	กลุ่มทดลอง (n = 36)	กลุ่มควบคุม (n = 30)
สูบบุหรี่	1(1.4%)	1(2.8%)	0
ไม่สูบบุหรี่	65(98.5%)	35(97.2%)	30(100%)
ดื่มสุรา	6(9.1%)	3(8.3%)	3(10%)
ไม่ดื่มสุรา	60(90.9%)	33(91.7%)	27(30%)
จำนวนครั้งที่ติดเชื้อโควิด	1.21±0.45	1.33±0.54	1.07±0.25
ระยะเวลาที่มีอาการหลัง โควิด (เดือน)	5.89±3.76	5.47±3.64	6.40±3.89

ประวัติสุขภาพและการแจกแจงอาการหลังโควิด การแจกแจงข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ประวัติการเจ็บป่วยเดิมและอาการภาวะหลังการติดเชื้อโควิด-19 โดยใช้การบรรยายด้วยจำนวนครั้งและร้อยละ พบว่าผู้เข้าร่วมจำนวน 52 ราย (78.8%) ไม่มีประวัติการเจ็บป่วยเดิม ส่วนผู้ที่มีประวัติการเจ็บป่วยเดิม พบว่ามีภาวะภูมิแพ้ 6 ราย (9.1%) ภาวะไขมันในเลือดสูง 5 ราย (7.6%) และโรคต่อมไทรอยด์ 4 ราย (6.1%) ซึ่งเป็นสัดส่วนที่สูง

ตารางที่ 2 การแจกแจงประวัติการเจ็บป่วยเดิมของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

โรคประจำตัว	ความถี่ (n = 66)	ร้อยละ
ไม่มีโรคประจำตัว	52	78.8
ภูมิแพ้	6	9.1
ไขมันในเลือดสูง	5	7.6
โรคต่อมไทรอยด์	4	6.1
โลหิตจาง	1	1.5
โรคเบาหวาน	2	3.0

การวิเคราะห์การแจกแจงอาการภาวะหลังการติดเชื้อโควิด-19 พบว่า ในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด อาการที่พบมากที่สุด 5 อันดับแรก ได้แก่ อ่อนเพลีย (74%) ไอ (58%) นอนไม่หลับ (56%) ความจำลดลง (55%) และวิตกกังวล (53%)



A อ่อนเพลีย B ไอ C นอนไม่หลับ D ความจำลดลง E วิตกกังวล F ซึมเศร้า G ปวดศีรษะ H ปวดกล้ามเนื้อ I ผื่นคัน J หอบเหนื่อย K ท้องเสีย L ไข้ M คลื่นไส้ N ง่วงนอน O เบื่ออาหาร P น้ำหนักลด Q อาการอื่น

K เวียนศีรษะ L ตามองเห็นไม่ชัด M ปวดตามข้อ N ใจสั่น O มีไข้ P อาการภูมิแพ้ที่เกิดขึ้นใหม่ Q ประจำเดือนผิดปกติ

ผลการประเมินคุณภาพชีวิตก่อน-หลังการฝึกชี่กง การประเมินผลการฝึกชี่กงต่อคุณภาพชีวิต พบว่าข้อมูลมีการแจกแจงแบบไม่ปกติ จึงใช้การทดสอบแบบไม่อิงพารามิเตอร์ในการวิเคราะห์ โดยการเปรียบเทียบภายในกลุ่มใช้การทดสอบ Wilcoxon Signed-Rank Test ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่าคะแนนคุณภาพชีวิตก่อนและหลังการแทรกแซงในทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) ส่วนการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มใช้การทดสอบ Mann-Whitney U Test พบว่า ก่อนฝึกชี่กง คะแนนคุณภาพชีวิตระหว่างสองกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) แต่หลังฝึกชี่กง รวมถึงค่าความแตกต่างก่อน-หลังระหว่างกลุ่ม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) รายละเอียดดูได้ในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การประเมินคุณภาพชีวิตก่อนและหลังการฝึกชี่กง ($\bar{X} \pm s$)

	กลุ่มทดลอง (n=36)	กลุ่มควบคุม (n=30)	Mann-Whitney U-value	p-value
คะแนนคุณภาพชีวิตก่อนฝึก	5.56 $\pm$ 1.36	4.90 $\pm$ 1.56	408	0.081
คะแนนคุณภาพชีวิตหลังฝึก	8.19 $\pm$ 0.98*	5.20 $\pm$ 1.27*	24	0.000
ผลต่างก่อนหลังฝึก	2.64 $\pm$ 1.29	0.30 $\pm$ 0.53	20	0.000

หมายเหตุ: เมื่อเปรียบเทียบกับคะแนนคุณภาพชีวิตก่อนฝึกในกลุ่มเดียวกัน พบว่า $p < 0.01$

ก่อนการฝึกชี่กง ระดับคุณภาพชีวิต (คะแนน 0-5 = แย่, 6-7 = ปานกลาง, 8-10 = ดี) ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) แต่หลังการฝึกชี่กง ระดับคุณภาพชีวิตของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) โดยกลุ่มทดลองมีคุณภาพชีวิตดีขึ้นอย่างชัดเจน (รายละเอียดในตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบการแจกแจงระดับคุณภาพชีวิตระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

	กลุ่มทดลอง (n=36)	กลุ่มควบคุม (n=30)	x ²	df	p-value
ระดับคุณภาพชีวิตก่อนฝึกชี่กง					
คุณภาพชีวิตแย่	14	18	3.438	2	0.179
คุณภาพชีวิตปานกลาง	21	12			
คุณภาพชีวิตดี	1	0			
ระดับคุณภาพชีวิตหลังฝึกชี่กง					
คุณภาพชีวิตแย่	0	17	47.648	2	0.000
คุณภาพชีวิตปานกลาง	7	13			
คุณภาพชีวิตดี	29	0			

การเปรียบเทียบคะแนนอาการหลักก่อน-หลังการฝึกชี่กงในกลุ่มทดลอง การฝึกชี่กงช่วยลดความรุนแรงของอาการหลักในกลุ่มทดลอง ได้แก่ อ่อนเพลีย นอนไม่หลับ และความจำลดลง โดยพบว่าคะแนนอาการอ่อนเพลียลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.01$) ขณะที่อาการนอนไม่หลับและความจำลดลงก็ลดลงอย่างมีนัยสำคัญเช่นกัน ($p<0.05$) แสดงถึงประสิทธิผลของการฝึกชี่กงในการบรรเทาอาการหลังโควิดรายละเอียดดูได้ในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 การวิเคราะห์ความแตกต่างคะแนนความรุนแรงของอาการหลักในกลุ่มทดลองก่อนและหลังการฝึกชี่กง

	ก่อนฝึกชี่กง	หลังฝึกชี่กง	Z	p-value
อ่อนเพลีย (n=15)	4.15±1.60	1.00±1.13	-3.436	0.001
นอนไม่หลับ (n=7)	6.57±1.81	1.86±1.35	-2.384	0.017
ความจำลดลง (n=6)	4.50±1.87	1.00±1.67	-2.214	0.027
ไอ (n=4)	6.00±1.41	1.25±0.50	-1.841	0.066
อื่นๆ (n=4)	6.75±1.50	2.25±1.71	-1.841	0.066

สรุปผลการวิจัย

การศึกษานี้พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ไม่มีประวัติการเจ็บป่วยเดิม 78.8% ส่วนผู้ที่มีประวัติการเจ็บป่วยเดิมพบว่าภาวะภูมิแพ้ 9.1% และภาวะไขมันในเลือดสูง 7.6% มีสัดส่วนสูงที่สุด สำหรับอาการภาวะหลังโควิดที่พบมากที่สุด 5 อันดับแรก ได้แก่ อ่อนเพลีย 74% ไอ 58.1% นอนไม่หลับ 56% ความจำลดลง 55% และวิตกกังวล 53% เนื่องจากขนาดตัวอย่างค่อนข้างเล็ก การแจกแจงของประวัติการเจ็บป่วยและอาการไม่มีความสัมพันธ์ทางสถิติ แต่มีแนวโน้มของข้อมูลสอดคล้องกับรายงานของกระทรวงสาธารณสุขไทย และงานวิจัยก่อนหน้านี้

หลังการแทรกแซงด้วยการฝึกกายบริหารชี่กงบำรุงปอดร่วมกับทำยืนปัญจธาตุเป็นเวลา 10 สัปดาห์ พบว่าคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยภาวะหลังโควิดมีแนวโน้มดีขึ้นอย่างชัดเจน โดยในกลุ่มทดลอง ระดับคุณภาพชีวิตก่อนการฝึกอยู่ที่คุณภาพชีวิตแย่มาก 14 ราย (38.89%) และคุณภาพชีวิตปานกลาง 21 ราย (58.33%) แต่หลังการฝึกเปลี่ยนเป็นคุณภาพชีวิตปานกลาง 7 ราย (19.44%) และคุณภาพชีวิตดี 29 ราย (80.56%) ($p<0.01$) แสดงให้เห็นว่าการฝึกกายบริหารชี่กงบำรุงปอดร่วมกับทำยืนปัญจธาตุมีผลต่อการปรับปรุงคุณภาพชีวิตโดยรวมของผู้ป่วยภาวะหลังโควิดอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ อาการหลักที่พบมากที่สุด ได้แก่ อ่อนเพลีย นอนไม่หลับ และความจำลดลง มีคะแนนความรุนแรงลดลงหลังการฝึก

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่า การฝึกชี่กงแบบผสมผสาน ซึ่งประกอบด้วยท่าเคลื่อนไหวบำรุงปอดร่วมกับทำยืนปัญจธาตุ มีผลช่วยเพิ่มระดับคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยภาวะหลังโควิดและสามารถบรรเทาอาการที่พบได้บ่อย เช่น ความเหนื่อยล้าและอาการหายใจลำบาก ผลลัพธ์ดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่าการบูรณาการชี่กงทั้งสองรูปแบบมีศักยภาพในการฟื้นฟูสุขภาพทั้งด้านร่างกายและจิตใจ อย่างไรก็ตาม เนื่องจากขนาดกลุ่มตัวอย่างที่จำกัด ผลการวิจัยในครั้งนี้อาจยังไม่สามารถนำไปสรุปทั่วไปได้ในระดับประชากรทั้งหมด

เมื่อพิจารณาจากวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง พบว่าการฝึกชี่กงมีผลต่อระบบทางเดินหายใจและระบบประสาทอัตโนมัติ โดยการเคลื่อนไหวช้า ๆ และการหายใจลึกช่วยเพิ่มสมรรถภาพปอด อีกทั้งยังช่วยปรับสมดุลของระบบ

ประสาท ลดความเครียดและความวิตกกังวล ขณะเดียวกันทำย่นปัญหาตุ่มมีผลต่อการเสริมสมาธิและการรับรู้ภายในร่างกาย ซึ่งอาจช่วยให้ผู้ป่วยมีความมั่นคงทางอารมณ์และคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น กลไกเหล่านี้อาจเป็นเหตุผลที่สนับสนุนผลการวิจัย อย่างไรก็ตาม ผลการวิจัยที่พบในครั้งนี้ร่วมกับการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องยังสะท้อนแนวโน้มสำคัญซึ่งสามารถใช้เป็นฐานข้อมูลเบื้องต้นสำหรับการวิจัยในอนาคต

ทั้งนี้ การวิจัยยังมีข้อจำกัดที่ควรกล่าวถึง ได้แก่ ขนาดกลุ่มตัวอย่างที่เล็กและการรับสมัครอาสาสมัครแบบสมัครใจซึ่งอาจทำให้เกิดอคติในการเลือกตัวอย่าง อีกทั้งการประเมินคุณภาพชีวิตใช้แบบสอบถามที่ผู้ป่วยประเมินเองจึงอาจมีอคติจากการรับรู้ส่วนบุคคล และแม้ว่าจะมีการควบคุมตัวแปรระหว่างการดำเนินการทั้งแบบ Onsite และ Online แต่สภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันอาจส่งผลต่อผลลัพธ์ได้

ข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีข้อจำกัดที่ควรพิจารณาในการตีความผลลัพธ์ กล่าวคือ กลุ่มควบคุมมีอาสาสมัครถอนตัวออกจำนวน 6 คน เนื่องจากไม่สะดวกเดินทางและติดภารกิจส่วนตัว ทำให้จำนวนผู้เข้าร่วมจริงลดลงเหลือ 30 คน ซึ่งอาจส่งผลต่อความสมดุลของกลุ่มและความน่าเชื่อถือของการเปรียบเทียบผลลัพธ์ นอกจากนี้ เครื่องมือวัดผลที่ใช้เป็นแบบสอบถามประเมินตนเอง (Self-reported Numeric Rating Scale) ประกอบกับการที่อาสาสมัครรับรู้ได้ว่าตนเองอยู่ในกลุ่มทดลองหรือกลุ่มควบคุม เนื่องจากไม่สามารถทำ Blinding ได้ อาจทำให้เกิดอคติในการรายงานผล เช่น Placebo Effect หรือ Hawthorne Effect ส่งผลให้ผลการประเมินมีแนวโน้มดีเกินจริง

การศึกษาในอนาคตควรมีการออกแบบที่ลดอคติจากการประเมินตนเองและเพิ่มมาตรการควบคุม dropout เพื่อเสริมความน่าเชื่อถือของผลการศึกษา รวมถึงควรขยายขนาดกลุ่มตัวอย่างให้ใหญ่ขึ้นและใช้การสุ่มตัวอย่างที่เข้มงวดกว่า เพื่อเพิ่มความเป็นตัวแทนของประชากร รวมทั้งควรเพิ่มการตรวจสอบกลไกทางสรีรวิทยา เช่น การวัดสมรรถภาพปอด การตรวจเครื่องหมายชีวภาพ หรือการประเมินสมรรถนะระบบประสาทอัตโนมัติ เพื่อยืนยันผลที่พบ นอกจากนี้ควรพัฒนาแบบสอบถามที่ครอบคลุมทั้งด้านร่างกาย จิตใจ และสังคม พร้อมตรวจสอบคุณภาพเชิงสถิติอย่างเป็นระบบ รวมถึงการศึกษาการเปรียบเทียบระหว่างการฝึกชี่กงแบบผสมผสานกับการฝึกชี่กงรูปแบบอื่น เพื่อหาความแตกต่างและจุดเด่นเฉพาะ อันจะช่วยสร้างองค์ความรู้ที่ชัดเจนและนำไปใช้ประโยชน์ได้จริงในการฟื้นฟูสุขภาพผู้ป่วยลองโควิดในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

- อรกช มหาดิลกัรต์น, ชลิตา สิทธิชัยวิจิตร, เนมิราช พาหะมาก, และคณะ. (2022). การรักษาฟื้นฟูผู้ป่วยภาวะลองโควิด (Long COVID) ของผู้ป่วย (เจ้าหน้าที่ปอดเด็กตั้ง) ด้วยศาสตร์การแพทย์แผนจีน ผ่านทางระบบโทรเวชกรรม. *วารสารการแพทย์แผนจีนแห่งประเทศไทย*, 1(1), 54–56.
- Chen, Y., Wei, Z., & Guo, Y. (2019). Characteristics of autonomic balance effects induced by standing stake training based on biomechanical information analysis. *Journal of Beijing University of Traditional Chinese Medicine*, 42(2), 120–125.
- Davis, H. E., McCorkell, L., Vogel, J. M., et al. (2023). Long COVID: Major findings, mechanisms and recommendations. *Nature Reviews Microbiology*, 21(3), 133–146.
- Gloeckl, R., Zwick, R. H., Furlinger, U., Schneeberger, T., Leidl, D., Jarosch, I., Behrends, U., Scheibenbogen, C., & Koczulla, A. R. (2024). Practical recommendations for exercise training in patients with Long COVID with or without post-exertional malaise. *GeroScience*, 46, 4201–4215.
- Goldin, P. R., & Gross, J. J. (2010). Effects of mindfulness-based stress reduction (MBSR) on emotion regulation in social anxiety disorder. *Emotion*, 10(1), 83–91.
- Guo, Y. (2019). Physiological and gene expression mechanisms of the “regulating the mind” effect of three-circle standing stake exercise in alleviating depressive states. *Journal of Beijing University of Traditional Chinese Medicine*, 42(2), 105–117.
- Knopman, D. S., Koltai, D., Laskowitz, D. T., et al. (2026). Evaluation of interventions for cognitive symptoms in Long COVID: A randomized clinical trial. *JAMA Neurology*, 83(1), 49–59.
- Korompoki, E., Gavriatopoulou, M., Hicklen, R. S., et al. (2021). Epidemiology and organ specific sequelae of post-acute COVID-19: A narrative review. *Journal of Infection*, 83(1), 1–16.
- Li, Z., Xia, Q., Feng, J., Chen, X., Wang, Y., Ren, X., Wu, S., Yang, R., Li, J., Liu, Y., Lu, Y., & Chen, J. (2024). The causal role of gut microbiota in susceptibility of Long COVID: A Mendelian randomization study. *Frontiers in Microbiology*, 15, 1404673.
- Liu, T., & Zhang, W. (2016). The study of Qigong in traditional Chinese medicine [Monograph]. Beijing: China Traditional Chinese Medicine Press.
- Liu, X., Liu, L., Lu, Y., et al. (2020). Recommendations for integrated rehabilitation training of traditional Chinese and Western medicine for functional recovery in COVID-19 patients. *Shanghai Journal of Traditional Chinese Medicine*, 54(3), 9–13.
- Lyu, J., Wei, Y., Li, H., et al. (2021). The effect of three-circle post standing (zhanzhuang) Qigong on the physical and psychological well-being of college students: A randomized controlled trial. *Medicine*, 100(24), e26368.

- Proal, A. D., VanElzakker, M. B., Aleman, S., et al. (2023). Author correction: SARS-CoV-2 reservoir in post-acute sequelae of COVID-19 (PASC). *Nature Immunology*, 24, 1778.
- Shi, S., Fang, Z., Kan, X., et al. (2020). Clinical observation of Futu Shengjin rehabilitation formula in treating COVID-19 recovery patients with lung–spleen deficiency syndrome. *Journal of Nanjing University of Traditional Chinese Medicine*.
- Silveira, J. M., Nakaishi, A. P. M., da Silva, M. G., dos Santos, D. O., & Gastaldi, A. C. (2026). Effects of exercise-based pulmonary rehabilitation in patients with Long COVID: A systematic review and meta-analysis. *Advances in Respiratory Medicine*, 94.
- Szarvas, Z., Fekete, M., Szollosi, G. J., et al. (2024). Optimizing cardiopulmonary rehabilitation duration for long COVID patients: An exercise physiology monitoring approach. *GeroScience*, 46, 4163–4183.
- Tanni, S. E., Fabro, A. T., de Albuquerque, A., et al. (2021). Pulmonary fibrosis secondary to COVID-19: A narrative review. *Expert Review of Respiratory Medicine*, 15(6), 791–803.
- Wang, F., Sun, S., Yin, Z., et al. (2020). Analysis of acupoint selection patterns in acupuncture treatment during the recovery period of COVID-19. *World Science and Technology – Modernization of Traditional Chinese Medicine*, 22(10), 3493–3498.
- Wu, W., Liu, X., & Guo, M. (2014). Effects of exercise prescription for lung nourishment on rehabilitation of elderly patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Chinese Journal of Gerontology*, 34(23), 6673–6675.
- Yuki, K., Fujioji, M., & Koutsogiannaki, S. (2020). COVID-19 pathophysiology: A review. *Clinical Immunology*, 215, 108427.
- Zang, M., Cai, G., Lin, W., et al. (2017). Effects of Wuqinxi bird exercise with breathing exercises on COPD patients. *Journal of Guangzhou University of Traditional Chinese Medicine*, 34(6), 819–823.
- Zhuang, M., Liu, X., Li, P., et al. (2023). Effects and mechanisms of fitness Qigong lung-nourishing exercise on cognitive function in stable COPD patients. *Chinese Journal of Rehabilitation Medicine*, 38(7), 904–910.