



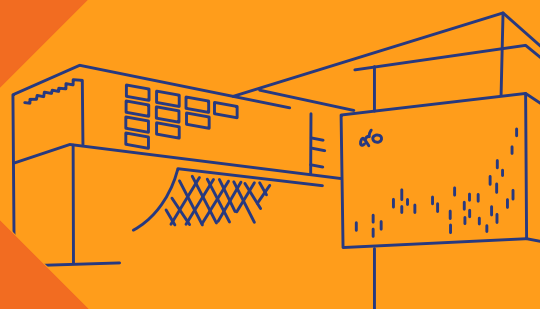
ราชวิทยาลัย
จุฬาภรณ์

วารสารวิชาการ ราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์

The Journal of Chulabhorn Royal Academy

ปีที่ ๘ ฉบับที่ ๓
Vol.8 No.3

กรกฎาคม - กันยายน ๒๕๖๙
July - September 2026



ISSN: 3027-7418
(online)



วารสารวิชาการราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์

The Journal of Chulabhorn Royal Academy



ปีที่ ๘ ฉบับที่ ๓ เดือนกรกฎาคม - กันยายน ๒๕๖๙

Vol.8, No.3, July - September, 2026

ISSN : 3027-7418 (Online)

บทความวิจัย/Research article

- การเปรียบเทียบค่าการทดสอบการแข็งตัวของเลือดในพลาสมาสดแช่แข็งที่ละลายที่อุณหภูมิ 37 และ 45 องศาเซลเซียส
Comparison of Blood Coagulation Tests in Fresh Frozen Plasma Thawed at 37 and 45 Degrees Celsius
- ปัจจัยที่สัมพันธ์กับความวิตกกังวลของผู้ป่วยก่อนการผ่าตัดต้อกระจกในโรงพยาบาลทุติยภูมิ
Factors Associated with Preoperative Anxiety Among Cataract Surgery Patients in Secondary Level Hospital
- ความถี่ของแอนติเจนที่สำคัญทางคลินิกในหมู่เลือดระบบ Rh และ MNS ในตัวอย่างเลือดผู้บริจาคโลหิตโรงพยาบาลสมุทรปราการ
Frequencies of Clinically Important Antigens in Rh and MNS Blood Group Systems among Donors in Samut Prakan Hospital
- ผลของดนตรีบำบัดต่อกลุ่มอาการทางเดินอาหารและอาการเหนื่อยล้าในผู้ป่วยมะเร็งเต้านมที่ได้รับเคมีบำบัด
Effects of Music Therapy on a Gastrointestinal and Fatigue Symptom Cluster in Breast Cancer Patients Undergoing Chemotherapy
- การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของระบบเพาะเชื้อจากเลือด AUTOBIO BC60 และ BD BACTEC™ FX ในการตรวจพบเชื้อจุลินทรีย์จากตัวอย่างเลือดที่เติมเชื้อ
Performance Comparison of AUTOBIO BC60 and BD BACTEC™ FX Blood Culture Systems for Detecting Microorganisms in Spiked Blood Samples
- Factors Predicting Quality of Life of the Elderly in Elderly Schools

วารสารวิชาการราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์

The Journal of Chulabhorn Royal Academy



ปีที่ ๘ ฉบับที่ ๓ เดือนกรกฎาคม - กันยายน ๒๕๖๙
Vol.8, No.3, July - September, 2026
ISSN : 3027-7418 (Online)

บทความวิชาการ/Academic article

- บทบาทของพยาบาลฉุกเฉินในการจัดการวิกฤตสุขภาพร่วมสมัยในโลกยุค BANI
The Role of Emergency Nurses in Contemporary Health Crisis Management in the BANI World
- บทบาทของพยาบาลประจำหน่วยติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจในการเฝ้าระวังภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะด้วยเครื่องติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจชนิดเคลื่อนที่ในโรงพยาบาล
The Role of Cardiac Telemetry Unit Nurses in the Surveillance of Cardiac Arrhythmias in Hospital Settings
- การประยุกต์ระบาดวิทยาเชิงสังคม: สู่การจัดการสุขภาพชุมชนระดับรากฐาน
Application of Social Epidemiology: Towards Fundamental Community Health Management
- การประยุกต์มาตรฐานสากลด้านการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อในสถานพยาบาลประเทศไทย
Integrating International Standards for Disinfection and Sterilization to Enhance Patient Safety in Thai Healthcare Facilities



วารสารวิชาการราชวิทยาลัยจุฬาราชมนตรี

The Journal of Chulabhorn Royal Academy

สำนักงาน: ราชวิทยาลัยจุฬาราชมนตรี

งานวารสารวิชาการและสารสนเทศวิจัย สำนักบริหารวิจัยและนวัตกรรม

เลขที่ 906 ถนนกำแพงเพชร 6 แขวงตลาดบางเขน เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร 10210

โทรศัพท์: +66 2576 6100 ต่อ 7219 - 7221 และ 7400 **email:** journal.cra@cra.ac.th

website: <https://www.tci-thaijo.org/index.php/jcra>

ISSN: 3027-7418 (online)

วารสารวิชาการราชวิทยาลัยจุฬาราชมนตรี

ราชวิทยาลัยจุฬาราชมนตรี มีปณิธานและความมุ่งมั่นที่จะเป็นศูนย์กลางการศึกษาศึกษาและวิจัยสู่ความเป็นเลิศด้านวิชาการและวิชาชีพ เพื่อส่งเสริมและพัฒนาศักยภาพทางการวิจัย อาจารย์ นักวิจัย นักศึกษา บุคลากรของราชวิทยาลัยจุฬาราชมนตรีและของประเทศ วารสารวิชาการจึงเป็นสื่อกลางในการเผยแพร่องค์ความรู้จากการศึกษาค้นคว้าและการวิจัยตลอดจนความเคลื่อนไหวในแง่มุมต่าง ๆ ทางวิชาการ และเป็นเวทีสำหรับการแนะนำและนำเสนอผลงานค้นคว้าวิจัยใหม่หรือความเห็นทางวิชาการใหม่ ๆ ฝ่ายสารนิเทศและวิชาการราชวิทยาลัยจุฬาราชมนตรี จึงได้มีการริเริ่มโครงการจัดทำวารสาร โดยมีเป้าหมายสู่การเป็นวารสารที่มีคุณภาพระดับชาติและนานาชาติต่อไปในอนาคต

วัตถุประสงค์ (Focus)

1. เพื่อเป็นแหล่งเผยแพร่ผลงานวิจัยและผลงานทางวิชาการด้านวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์สุขภาพ วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีการแพทย์ การพยาบาล การสาธารณสุข สิ่งแวดล้อม และนวัตกรรมให้กับนักศึกษา อาจารย์ นักวิชาการ นักวิจัย ทั้งในประเทศและต่างประเทศ
2. เพื่อเป็นแหล่งข้อมูลความรู้ทางวิชาการ และนวัตกรรมด้านสุขภาพ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการแพทย์ การสาธารณสุข การพยาบาล และสิ่งแวดล้อมที่สามารถนำไปปฏิบัติได้จริง สามารถชี้นำและขับเคลื่อนการพัฒนาประเทศและสังคมนวัตกรรม
3. เพื่อเป็นการสร้างเสริมเครือข่ายความร่วมมือทางวิชาการระหว่างนักศึกษา อาจารย์ นักวิจัย นักวิชาการ นักนวัตกรรม ทั้งในประเทศและต่างประเทศ



ขอบเขตสาขาวิชา (Scope)

สาขาวิชาที่รับตีพิมพ์ ได้แก่ Health Science (วิทยาศาสตร์สุขภาพ) Science and Technology (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี) Health Professional Education (การศึกษาด้านวิชาชีพทางสุขภาพ) และ Health Technology (เทคโนโลยีด้านสุขภาพ)

ประเภทบทความที่รับตีพิมพ์ (Type of Article)

วารสารของราชวิทยาลัย รับตีพิมพ์บทความ 2 ประเภท ดังนี้

1. บทความวิจัย (Research article) หมายถึง บทความที่เขียนจากรายงานวิจัย รายงานผลการศึกษาค้นคว้า วิจัย หรือวิทยานิพนธ์ จากข้อมูลเชิงประจักษ์ของผู้วิจัย โดยสรุปย่อกระบวนการวิจัยของงานวิจัยนั้น ๆ ให้มีความกระชับและสั้น อยู่ในรูปแบบของบทความตามโครงสร้าง องค์ประกอบของบทความวิจัย โดยมีความยาวบทความ 10-15 หน้ากระดาษ A4

2. บทความวิชาการ (Academic article) หมายถึง บทความที่เขียนจากการรวบรวมความรู้ ทบทวนวรรณกรรมในเรื่องใดเรื่องหนึ่งหรือหลายเรื่อง ในสาขาที่รับตีพิมพ์ เรียบเรียงเนื้อหาขึ้นใหม่ เพื่ออธิบาย วิเคราะห์ ข้อมูลจากเนื้อหา หรือเสนอแนะองค์ความรู้ทางวิชาการ นวัตกรรม ผลงานที่เป็นประโยชน์ต่อสังคม โดยมีความยาวบทความ 10-15 หน้ากระดาษ A4

กำหนดการตีพิมพ์เผยแพร่วารสารฯ (Publication Frequency)

วารสารมีกำหนดออก ตามเวลาที่กำหนด **ปีละ 4 ฉบับ** (ราย 3 เดือน)

ฉบับที่ 1 เดือน มกราคม – มีนาคม

ฉบับที่ 2 เดือน เมษายน – มิถุนายน

ฉบับที่ 3 เดือน กรกฎาคม – กันยายน

ฉบับที่ 4 เดือน ตุลาคม – ธันวาคม

วารสารฯ **รับตีพิมพ์ บทความภาษาไทย และ บทความภาษาอังกฤษ**
จำนวนบทความที่ตีพิมพ์ ใน **จำนวน ไม่เกิน 10 เรื่อง ต่อฉบับ**



วารสารวิชาการราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์

The Journal of Chulabhorn Royal Academy

กองบรรณาธิการ วารสารวิชาการราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์

ราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์มีคำสั่ง ที่ ๒๐๓๓/๒๕๖๘ ณ วันที่ ๓ กันยายน ๒๕๖๘ เรื่อง คำสั่งราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์ เรื่อง แต่งตั้งกองบรรณาธิการ รองบรรณาธิการ และคณะกรรมการฝ่ายจัดการวารสารวิชาการราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์ ดังมีรายชื่อต่อไปนี้

บรรณาธิการ

ศาสตราจารย์เกียรติคุณ นายแพทย์รัชตะ รัชตะนาวิน

รองบรรณาธิการ

รองศาสตราจารย์ ดร.دنุพล นันทจิต

กองบรรณาธิการ

๑. ศาสตราจารย์ ดร.ชิตชนก เหลือสินทรัพย์
๒. ศาสตราจารย์ ดร.วิภาดา คุณาวิกติกุล
๓. ศาสตราจารย์ ดร.วีระพงศ์ ปรัชชญาสิทธิกุล
๔. ศาสตราจารย์ นาวาอากาศตรี แพทย์หญิงสุภณีวรรณ เชาววิศิษฐ์
๕. ศาสตราจารย์ ดร.ประสาธ กิตตะคุปต์
๖. รองศาสตราจารย์ ดร.ธงชัย ศรีวิริยรัตน์
๗. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรรวิทย์ อิงคเดชะ
๘. รองศาสตราจารย์ นายสัตวแพทย์ ดร.จตุพร กระจายศรี
๙. รองศาสตราจารย์ แพทย์หญิงนันท์ธิดา ภัทราประยูร
๑๐. รองศาสตราจารย์ ดร.อรพรรณ โตสิงห์
๑๑. รองศาสตราจารย์ นายแพทย์สุรเชษฐ์ สิริพงษ์สกุล

ฝ่ายจัดการวารสารวิชาการ

๑. นางสาวอาภาภรณ์ อานามวงศ์
๒. นายวิรัช ลอยบุญ
๓. นางสาวศุภาวดี วัชรโรจน์
๔. นางสาวปณิฏฐา ปัจจุสนันท์
๕. นางสาวปราณูชลี โชติพันธุ์

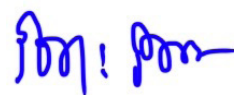
บทบรรณาธิการ

สวัสดีผู้อ่านทุกท่าน ก้าวเข้าสู่วารสาร ฯ ฉบับครึ่งปีหลัง พ.ศ. 2569 ท่ามกลางช่วงเวลาที่เราได้ผ่านพ้นไปพร้อมกับเหตุการณ์สำคัญมากมาย ทั้งในประเทศไทยและในระดับโลกซึ่งล้วนส่งผลกระทบต่อวิถีชีวิตของทุกคน ไม่ว่าจะเป็นสถานการณ์รอบตัวจะเปลี่ยนแปลงไปเพียงใด การค้นคว้าวิจัย ตลอดจนการเผยแพร่องค์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ การแพทย์ สาธารณสุข นวัตกรรม และเทคโนโลยีสมัยใหม่ ยังคงดำเนินไปอย่างต่อเนื่องไม่หยุดยั้ง สะท้อนถึงพลังของวงการวิชาการในการขับเคลื่อนสังคมและพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชนอย่างยั่งยืน

สำหรับวารสารฉบับนี้ ขอเชิญชวนผู้อ่านร่วมติดตามบทความวิจัยและวิชาการด้านการพยาบาลที่แสดงให้เห็นถึงความสำคัญของการพยาบาลในการรับมือกับสถานการณ์สุขภาพที่มีความซับซ้อนและท้าทายมากยิ่งขึ้น ไม่ว่าจะเป็นการจัดการวิกฤตสุขภาพในบริบทของโรคภัย BAN1 หรือการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่เพื่อเฝ้าระวังภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะ ซึ่งล้วนแสดงถึงการพัฒนาศักยภาพของวิชาชีพอย่างต่อเนื่อง

พร้อมกันนี้ ยังมีงานวิจัยด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ที่น่าสนใจเกี่ยวกับการจัดการผลิตภัณฑ์เลือด การศึกษาระบบหมุนเวียนเลือด และการประเมินประสิทธิภาพของระบบเพาะเชื้อจากเลือด ซึ่งมีบทบาทสำคัญต่อความแม่นยำในการวินิจฉัยและความปลอดภัยของผู้ป่วย รวมถึง ผู้อ่านจะได้เรียนรู้มุมมองการดูแลสุขภาพแบบองค์รวมผ่านงานวิจัยเกี่ยวกับความวิตกกังวลก่อนการผ่าตัด การใช้ดนตรีบำบัดในผู้ป่วยมะเร็ง การควบคุมการติดเชื้อ ตลอดจนปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุ อันเป็นข้อมูลสำคัญในการพัฒนาระบบสุขภาพให้มีคุณภาพและสอดคล้องกับการก้าวเข้าสู่สังคมสูงวัยอย่างสมบูรณ์

กองบรรณาธิการหวังเป็นอย่างยิ่งว่า บทความในฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้อ่านทุกท่าน ทั้งในด้านการเสริมสร้างองค์ความรู้ การนำไปใช้ในทางปฏิบัติ และการต่อยอดงานวิจัยในอนาคต เพื่อร่วมกันพัฒนาระบบสุขภาพของประเทศให้ก้าวหน้าอย่างยั่งยืน



ศาสตราจารย์เกียรติคุณ นายแพทย์รัชตะ รัชตะนาวิน
บรรณาธิการวารสารวิชาการราชวิทยาลัยจุฬาราชมนตรี

CONTENTS



วารสารวิชาการราชวิทยาลัยจุฬาราชมนตรี

The Journal of Chulabhorn Royal Academy

ปีที่ ๘ ฉบับที่ ๓ เดือนกรกฎาคม - กันยายน ๒๕๖๙

Vol.8 No.3 July - September 2026

บทความวิจัย/Research article

- **การเปรียบเทียบค่าการทดสอบการแข็งตัวของเลือดในพลาสมาสดแช่แข็ง
ที่ละลายที่อุณหภูมิ 37 และ 45 องศาเซลเซียส** 202-212
**Comparison of Blood Coagulation Tests in Fresh Frozen Plasma
Thawed at 37 and 45 Degrees Celsius**
กาญจนา ศิริรัตน์, ณัฐธินิมา ปลั่งไหม, ณัฐถาภรณ์ โมลี, พลินฐ์ ทรายาดารทิพย์, พรธิดา ยางงาม, อำนาจ หล้าวรรณะ,
กรองแก้ว ธงโบราณ, ปราณศิริ คุ่มพะเนียด, ฝนทิพย์ เรือนทอง, ลัดดาวัลย์ ไชยโชค, กนกวรรณ กิตติมาลา, มยุรี เก่งเกต,
ธนสาร ศิริรัตน์
Kanjana Sirirat, Natthanicha Plongmai, Natthaphon Molee, Pasin Trattarntip, Porntida Yangngam,
Amnaj Lumwanna, Krongkaew Tongboran, Pransiri Khumpanied, Fonthip Ruanthong,
Laddawan Chaiyachock, Kanokwan Kitimala, Mayuree Kengkate, Tanasan Sirirat
- **ปัจจัยที่สัมพันธ์กับความวิตกกังวลของผู้ป่วยก่อนการผ่าตัดต้อกระจกในโรงพยาบาลทุติยภูมิ** 213-223
**Factors Associated with Preoperative Anxiety Among Cataract Surgery Patients
in Secondary Level Hospital**
ไบบุญ เชื้อช่าง, วิมลรัตน์ บุญเสถียร, น้ำอ้อย รักดีวงศ์
Baibun Chueacharn, Wimonrut Boonsatean, Nam-oy Pakdevong
- **ความถี่ของแอนติเจนที่สำคัญทางคลินิกของหมู่เลือดระบบ Rh และ MNS** 224-231
**Frequencies of Clinically Important Antigens in Rh and MNS Blood Group System
among Donors in Samut Prakan Hospital**
มยุรี เก่งเกต, วชิรญา อธิมั่ง, หทัยพันธ์ จินดาเจีย, กาญจนา ศิริรัตน์, สุชาดา จันทะแสง, วริศรา อันอมร,
อัสมา วงศ์สวรรค์พร, เดือนห้า เข็กจิ, กัญญาภักดิ์ ช่องศิริโชค
Mayuree Kengkate, Wachiraya Athimung, Hataiphan Jindajia, Kanjana Sirirat, Suchada Chantasaeng,
Warissara Onamorn, Atcha Wongsawanporn, Deunha Yakij, Kanyapak Chongsirichoke
- **ผลของดนตรีบำบัดต่อกลุ่มอาการทางเดินอาหารและอาการเหนื่อยล้า** 232-242
**Effects of Music Therapy on a Gastrointestinal and Fatigue Symptom Cluster
in Breast Cancer Patients Undergoing Chemotherapy**
เจษฎาภรณ์ วงศ์กาปิน, ขนิษฐา หาญประสิทธิ์คำ, รัชนี นามจันทร์
Jesadaporn Wongkapin, Kaniitha Hanprasitkam, Rachanee Namjuntra

CONTENTS



วารสารวิชาการราชวิทยาลัยจุฬาราชมนตรี

The Journal of Chulabhorn Royal Academy

ปีที่ ๘ ฉบับที่ ๓ เดือนกรกฎาคม - กันยายน ๒๕๖๙

Vol.8 No.3 July - September 2026

บทความวิจัย/Research article

- การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของระบบเพาะเชื้อจากเลือด AUTOBIO BC60 และ BD BACTEC™ FX ในการตรวจพบเชื้อจุลินทรีย์จากตัวอย่างเลือดที่เติมเชื้อ
Performance Comparison of AUTOBIO BC60 and BD BACTEC™ FX Blood Culture Systems for Detecting Microorganisms in Spiked Blood Samples
พัชรี กัมมารเจษฎากุล, นัจญวรา รอมาลี, วัชรินทร์ รังษิภาณูรัตน์, มานพ สุทธิประภา, อาทิตย์ ปิยะชัยवाल
243-252
- Factors Predicting Quality of Life of the Elderly in Elderly Schools
Kesinee Sangtong, Kamollurk Kotano, Kamonwan Srisangwan, Pattanun Sittikarn, Nattaporn Meesuk, Kamon Arjdee, Warunsicha Supprasert
253-263

บทความวิชาการ/Academic article

- บทบาทของพยาบาลฉุกเฉินในการจัดการวิกฤตสุขภาพร่วมสมัยในโลกยุค BANI
The Role of Emergency Nurses in Contemporary Health Crisis Management in the BANI World
ดวงกมล ประสพแสนทวี
Duangkamon Prasopsantawee
264-270
- บทบาทของพยาบาลประจำหน่วยติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจในการเฝ้าระวังภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะด้วยเครื่องติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจชนิดเคลื่อนที่ในโรงพยาบาล
The Role of Cardiac Telemetry Unit Nurses in the Surveillance of Cardiac Arrhythmias in Hospital Settings
ชัยวัฒน์ วันช่วย, อุรศรี อิมสมบุญ, โสภิตา อารีรอบ
Chaiwat Wanchuay, Urasri Imsomboon, Sopita Areerob
271-282
- การประยุกต์ระบาดวิทยาเชิงสังคม: สู่การจัดการสุขภาพชุมชนระดับรากฐาน
Application of Social Epidemiology: Towards Fundamental Community Health Management
กุสุมาศ ต้นไชย, วณัสรา เชาวนันนิยม, พันธุ์ทิพย์ รามสูต
Gusumad Tunchai, Wanasara Chaoniyom, Punthip Ramasuta
283-291
- การประยุกต์มาตรฐานสากลด้านการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อในสถานพยาบาลประเทศไทย
Integrating International Standards for Disinfection and Sterilization to Enhance Patient Safety in Thai Healthcare Facilities
วิทยา ชาญชัย, ปัทมา อนุมาศ, โสภาสินี จิตรจูลรัตน์มณี, เจริญศรี กันทะวงศ์, เกียรติก้องไกร บุญนำ, ชุตินา บุญนำ, ชนิษฐา จินดารัตน์, กัตติกา สุขวัลย์
Withaya Chanchai, Patthama Anumas, Sobhasinee Chitrachulrattanamane, Charoensri Guntawong,
292-303

Research article

การเปรียบเทียบค่าการทดสอบการแข็งตัวของเลือดในพลาสมาสดแช่แข็งที่ละลาย
ที่อุณหภูมิ 37 และ 45 องศาเซลเซียส

Comparison of Blood Coagulation Tests in Fresh Frozen Plasma
Thawed at 37 and 45 Degrees Celsius

กาญจนา ศิริรัตน์¹, ณัฐฐานิมา ปลั่งไหม¹, ณัฐถาภรณ์ โมลี¹, พสิษฐ์ ตราดธารทิพย์¹,
พรธิดา ยางงาม¹, อำนาจ หล้าวรรณะ¹, กรองแก้ว ธงโบราณ¹, ปราณศิริ คุ่มพะเนียด¹, ฝนทิพย์ เรือนทอง¹,
ลัดดาวัลย์ ไชยโชค², กนกวรรณ กิตติมาลา³, มยุรี เก่งเกตุ¹, ธนสาร ศิริรัตน์^{1*}
Kanjana Sirirat¹, Natthanicha Plongmai¹, Natthaphon Molee¹, Pasin Trattarntip¹,
Porntida Yangngam¹, Amnaj Lumwanna¹, Krongkaew Tongboran¹, Pransiri Khumpanied¹,
Fonthip Ruanthong¹, Laddawan Chaiyachock², Kanokwan Kitimala³, Mayuree Kengkate¹,
Tanasan Sirirat^{1*}

¹คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

²กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์ โรงพยาบาลพนมสารคาม

³กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์ โรงพยาบาลพระปกเกล้า

¹Faculty of Medical Technology, Huachiew Chalermprakiet University

²Medical Technology Division, Phanom Sarakham Hospital

³Medical Technology Division, Phrapokklao Hospital

*Corresponding Author, e-mail: tansno@hotmail.com

Received: 6 October 2025; Revised: 28 January 2026; Accepted: 11 February 2026

บทคัดย่อ

พลาสมาสดแช่แข็ง (Fresh frozen plasma: FFP) เป็นส่วนประกอบเลือดที่สำคัญในการรักษาภาวะเลือดออก โดยเฉพาะในสถานการณ์ฉุกเฉินที่ต้องให้ FFP อย่างเร่งด่วน ซึ่งอุณหภูมิที่ใช้ในการละลายและระยะเวลาในการเก็บรักษาส่งผลต่อคุณภาพของปัจจัยการแข็งตัวของเลือด การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบค่า prothrombin time (PT) และ activated partial thromboplastin time (aPTT) ใน FFP ที่ละลายที่ 37°C และ 45°C โดยใช้สายพลาสมาจำนวน 150 สายจาก FFP จำนวน 100 ถุง แบ่งเป็น 2 ชุด การทดสอบ ชุดแรกตรวจวัดค่า PT และ aPTT ทันทีหลังละลายที่ 37°C และ 45°C นาน 5 นาที และหลังเก็บ 24 ชั่วโมง ส่วนชุดที่สองละลายที่ 45°C นาน 20 นาที ตรวจวัดค่า PT ทันทีและหลังเก็บ 24 ชั่วโมง และตรวจวัดค่า aPTT ทันทีและหลังเก็บที่ 6, 12 และ 24 ชั่วโมง ผลการศึกษาพบว่าอุณหภูมิและเวลาที่ใช้ในการละลายไม่ส่งผลต่อค่า PT และ aPTT อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบในช่วงเวลาเดียวกัน อย่างไรก็ตามการเก็บรักษาหลังการละลาย 24 ชั่วโมงทำให้ค่า PT และ aPTT เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.0001$) โดยค่า PT เพิ่มขึ้นร้อยละ 5.5 - 6.2 และ aPTT เพิ่มขึ้นร้อยละ 14.2 - 21.7 ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ และระยะเวลาละลาย ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าระยะเวลาการเก็บรักษาหลังการละลายมีผลต่อคุณภาพของพลาสมา โดยเฉพาะค่า aPTT ซึ่งมีความไวต่อระยะเวลาในการเก็บรักษาอย่างชัดเจน ดังนั้นการละลาย FFP ควรใช้ทันทีหลังการละลาย ทั้งนี้ควรมีการศึกษาต่อเนื่องเพื่อประเมินความคงตัวของปัจจัยการแข็งตัวของเลือดเฉพาะชนิดก่อนนำวิธีการละลายที่อุณหภูมิ 45°C ไปประยุกต์ใช้ในทางคลินิก

คำสำคัญ: ค่าการแข็งตัวของเลือด, พลาสมาสดแช่แข็ง, การละลายพลาสมา

Abstract

Fresh frozen plasma (FFP) is an important blood component used in the treatment of bleeding, particularly in emergency situations where rapid administration is required. The thawing temperature and the post-thaw storage duration affect the quality of coagulation factors. This study aimed to compare prothrombin time (PT) and activated partial thromboplastin time (aPTT) in FFP thawed at 37°C and 45°C. A total of 150 plasma segments from 100 FFP units were divided into two experimental sets. The first set, PT and aPTT were measured immediately after thawing at 37°C and 45°C for 5 minutes and after 24 hours of storage. The second set, FFP was thawed at 45°C for 20 minutes, with PT measured immediately and after 24 hours of storage, and aPTT measured immediately and after 6, 12, and 24 hours of storage. The results showed that the temperature and duration of thawing did not significantly affect PT and aPTT when compared at the same time points. However, storage after thawing for 24 hours resulted in a significant increase in both PT and aPTT ($p < 0.0001$). PT increased by 5.5 - 6.2%, and aPTT increased by 14.2 - 21.7%, depending on the thawing temperature and duration of thawing. These findings indicate that post-thaw storage impacts plasma quality, particularly aPTT, which is highly sensitive to storage duration. Therefore, FFP should be used immediately after thawing. Further studies are recommended to evaluate the stability of specific coagulation factors before applying the thawing method at 45°C in clinical practice.

Keywords: Coagulation parameters, Fresh frozen plasma, Plasma thawing

บทนำ

Fresh frozen plasma (FFP) คือผลิตภัณฑ์พลาสมาสดแช่แข็งที่ได้จากการแยกพลาสมาออกจากเลือดครบส่วนภายในระยะเวลาไม่เกิน 8 ชั่วโมงหลังการเจาะเก็บ และนำไปแช่แข็งทันทีที่อุณหภูมิไม่เกิน -18°C เพื่อรักษาคุณสมบัติของโปรตีนที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการแข็งตัวของเลือดให้คงอยู่ในสภาพที่มีประสิทธิภาพสูงสุด¹ การให้ FFP ถือเป็นส่วนสำคัญในการรักษาผู้ป่วยที่มีภาวะเลือดออกหรือมีความผิดปกติของระบบการแข็งตัวของเลือด โดยเฉพาะในสถานการณ์ฉุกเฉิน เช่น การเสียเลือดอย่างรุนแรงจากอุบัติเหตุ การผ่าตัดใหญ่ หรือภาวะตับวายเฉียบพลัน^{2,3} เพื่อให้ผู้ป่วยได้รับ FFP อย่างทันเวลาที่และมีความปลอดภัย การจัดส่งของห้องปฏิบัติการธนาคารเลือด คือ การเตรียมพลาสมาให้พร้อมใช้งานอย่างรวดเร็ว โดยมาตรฐานก่อนนำ FFP ไปใช้จะต้องทำการละลายให้กลับคืนสภาพของเหลวในอ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ (water bath) ที่อุณหภูมิ 37°C ภายในระยะเวลาไม่เกิน 30 นาที หลังละลายควรใช้ทันทีเนื่องจากโปรตีนบางชนิดที่มีบทบาทสำคัญในกระบวนการแข็งตัวของเลือดจะเสื่อมสภาพหากทิ้งไว้นาน อย่างไรก็ตาม หากไม่สามารถใช้ได้ทันทีจะเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 2 - 6°C และใช้ภายใน 24 ชั่วโมง^{1,3} แม้จะมีแนวทางที่ปฏิบัติชัดเจนเกี่ยวกับการจัดการและการละลาย FFP แต่ในทางปฏิบัติของห้องปฏิบัติการธนาคารเลือดกลับพบปัญหาหลายประการ เช่น การละลาย FFP แล้วไม่สามารถนำไปใช้ได้ทันทีตามแผนที่วางไว้ หรือการละลายไม่ทันเวลาที่ผู้ป่วยต้องการใช้พลาสมาอย่างเร่งด่วน ปัญหาเหล่านี้ไม่เพียงแต่ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการรักษา แต่ยังอาจนำไปสู่การสูญเสียของผลิตภัณฑ์เลือดที่มีต้นทุนสูงและมีความสำคัญต่อชีวิตผู้ป่วย ด้วยเหตุนี้ หลายประเทศจึงได้ปรับเปลี่ยนนโยบาย

โดยขยายระยะเวลาในการเก็บรักษาพลาสมาหลังการละลายจาก 24 ชั่วโมงเป็น 5 วัน ภายใต้เงื่อนไขการเก็บที่อุณหภูมิ 2 - 6°C เพื่อเพิ่มความพร้อมในการนำไปใช้รักษาภาวะเลือดออกอย่างทันเวลาที่ และลดการสูญเสียจากการจัดเตรียมพลาสมาล่วงหน้าโดยไม่จำเป็น⁴⁻⁶ อย่างไรก็ตาม แม้จะยังไม่มีหลักฐานทางคลินิกที่ยืนยันความแตกต่างด้านประสิทธิผลของการรักษาระหว่างพลาสมาที่เพิ่งละลายใหม่กับพลาสมาที่ผ่านการละลายและเก็บรักษาไว้เป็นระยะเวลานาน แต่ข้อมูลจากการศึกษาในห้องปฏิบัติการหลายการศึกษาพบว่า คุณสมบัติด้านการแข็งตัวของเลือดในพลาสมาที่ละลายแล้วมีแนวโน้มเสื่อมลงเมื่อเวลาผ่านไป โดยเฉพาะเมื่อเก็บไว้นานกว่า 24 ชั่วโมง⁷⁻⁹ ดังนั้นข้อกำหนดในประเทศไทยยังคงระบุให้ FFP ที่ละลายแล้วต้องถูกนำมาใช้ภายใน 24 ชั่วโมง หากเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 - 6°C เพื่อรับประกันความปลอดภัยและคงไว้ซึ่งประสิทธิภาพของปัจจัยการแข็งตัวของเลือด¹⁰ ทั้งนี้เมื่อพิจารณาถึงความคงตัวของปัจจัยการแข็งตัวของเลือดในเชิงชีวเคมี พบว่าปัจจัยการแข็งตัวของเลือดใน FFP มิได้มีความไวต่อความร้อนและระยะเวลาในการเก็บรักษาหลังการละลายเท่ากันทั้งหมด โดยเฉพาะปัจจัยในกลุ่ม heat-labile factors ได้แก่ factor V และ factor VIII ซึ่งมีแนวโน้มเสื่อมสภาพได้ง่ายเมื่อได้รับความร้อนหรือเมื่อเก็บรักษาหลังการละลายเป็นระยะเวลานาน ทั้งนี้ factor VIII ถูกยอมรับอย่างกว้างขวางว่าเป็นตัวชี้วัดสำคัญของคุณภาพ FFP และถูกใช้เป็นเกณฑ์มาตรฐานในการประเมินความเหมาะสมของกระบวนการเตรียมและการเก็บรักษาพลาสมา ในด้านมาตรฐานคุณภาพ Council of Europe ได้กำหนดให้ FFP ต้องมีค่า factor VIII activity ไม่น้อยกว่า 0.70 IU/unit หรือไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของค่าปกติ อย่างไรก็ตาม Council

of Europe ไม่ได้กำหนดวิธีการละลายที่เฉพาะเจาะจง โดยเน้นเพียงว่าการละลายต้องดำเนินการภายใต้สภาพแวดล้อมที่มีการควบคุมอย่างเหมาะสม และเมื่อเสร็จสิ้นกระบวนการละลายแล้ว ต้องไม่พบตะกอน cryoprecipitate ที่ไม่ละลายหลงเหลืออยู่ เพื่อให้มั่นใจว่าผลิตภัณฑ์กลับสู่สภาพพร้อมใช้และลดความแปรปรวนของคุณภาพภายหลังการละลาย¹¹

อย่างไรก็ตาม แม้ปัจจัยการแข็งตัวของเลือดบางชนิด เช่น factor V และ factor VIII จะถูกจัดอยู่ในกลุ่ม heat-labile factors แต่หลักฐานจากงานวิจัยในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา เริ่มชี้ให้เห็นว่า การสูญเสีย activity ของปัจจัยเหล่านี้ไม่ได้ขึ้นอยู่กับการอุณหภูมิของการละลายเพียงอย่างเดียว หากแต่สัมพันธ์กับระยะเวลาในการสัมผัสความร้อนและความสม่ำเสมอของกระบวนการละลายเป็นสำคัญ งานศึกษาของ McCullagh และคณะ (2024) รายงานว่า การละลายพลาสมาที่อุณหภูมิ 45°C โดยใช้เครื่องที่สามารถควบคุมอุณหภูมิและการถ่ายเทความร้อนได้อย่างเหมาะสม ไม่ส่งผลให้ระดับ factor VIII ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเปรียบเทียบกับกระบวนการละลายที่อุณหภูมิ 37°C และยังพบว่าระดับ factor VIII ในช่วงทันทีหลังการละลายอยู่ในช่วงค่าปกติที่ยอมรับได้ ตามมาตรฐานคุณภาพของผลิตภัณฑ์พลาสมา นอกจากนี้ ยังพบว่าค่า factor VIII ในกลุ่มที่ละลายด้วยอุณหภูมิ 45°C มีแนวโน้มสูงกว่าการละลายที่อุณหภูมิ 37°C ซึ่งต้องใช้ระยะเวลาในการสัมผัสความร้อนนานกว่า¹² ผลการศึกษาดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่า ความเสื่อมสภาพของ factor VIII และปัจจัยการแข็งตัวของเลือดอื่นๆ อาจได้รับอิทธิพลจากระยะเวลาในการละลายมากกว่าระดับอุณหภูมิที่ใช้ กล่าวคือ การใช้อุณหภูมิที่สูงขึ้นภายใต้เงื่อนไขที่ไม่กระทบต่อสภาพของโปรตีน และจำกัดอยู่ในช่วงเวลาสั้นเพื่อเร่งกระบวนการละลาย อาจช่วยลดช่วงเวลาที่ปัจจัยการแข็งตัวของเลือดอยู่ในสภาวะกึ่งแข็งกึ่งละลาย ซึ่งเป็นระยะที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดการตกตะกอนของ cryoprecipitate และการสูญเสีย activity ของโปรตีนที่ไวต่อการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ

ในสถานการณ์ฉุกเฉินที่ต้องการความเร่งด่วน การเพิ่มความเร็วในการเตรียม FFP อาจจำเป็นต้องใช้อุณหภูมิการละลายที่สูงขึ้นเพื่อให้พร้อมใช้ได้ทันเวลา อย่างไรก็ตาม ประเด็นสำคัญคือการคงไว้ซึ่งคุณภาพด้านการแข็งตัวของเลือด โดยเฉพาะค่า prothrombin time (PT) และ activated partial thromboplastin time (aPTT) ซึ่งสะท้อนการทำงานของระบบการแข็งตัวของเลือดและความสามารถในการห้ามเลือดของผู้ป่วย โดยมีหลักฐานจากต่างประเทศรายงานว่า การละลายพลาสมาที่อุณหภูมิ 45°C ภายใต้การควบคุมที่เหมาะสม ไม่ทำให้คุณภาพด้านการห้ามเลือด (hemostatic quality) ลดลงเมื่อเทียบกับ 37°C¹²⁻¹⁵ แม้ว่าการละลายที่อุณหภูมิสูงจะมีวัตถุประสงค์เพื่อการใช้งานทันที แต่ในการปฏิบัติงานจริงอาจพบกรณีที่ FFP ที่ละลายแล้วไม่ได้ถูกนำไปใช้ทันที และจำเป็นต้องเก็บรักษาไว้ก่อนนำไปใช้ภายในระยะเวลาที่กำหนด เช่น ภายใน 24 ชั่วโมง ภายใต้เงื่อนไขดังกล่าว ความคงตัวของระบบการแข็งตัวของเลือด

ซึ่งสะท้อนผ่านค่า PT และ aPTT จึงเป็นองค์ประกอบสำคัญที่กำหนดคุณภาพของผลิตภัณฑ์พลาสมาและความปลอดภัยในการรักษาผู้ป่วย

ปัจจุบันยังขาดข้อมูลเกี่ยวกับค่าการแข็งตัวของเลือดของ FFP ที่ละลายด้วยอุณหภูมิสูงกว่า 37°C ในบริบทของห้องปฏิบัติการธนาคารเลือดในประเทศไทย ภายใต้วิธีการละลายแบบ water bath ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้จริงอย่างแพร่หลาย ด้วยเหตุนี้ งานวิจัยนี้จึงมุ่งเปรียบเทียบค่า PT และ aPTT ของ FFP ที่ละลายที่อุณหภูมิ 37°C และ 45°C ทั้งในช่วงทันทีหลังละลาย และหลังเก็บรักษาเป็นเวลา 24 ชั่วโมง เพื่อวิเคราะห์ผลกระทบของอุณหภูมิที่แตกต่างกันต่อความเสถียรของปัจจัยการแข็งตัวของเลือด และเพื่อประเมินความเหมาะสมและความปลอดภัยสำหรับการใช้งานจริงในห้องปฏิบัติการธนาคารเลือด

วิธีการศึกษา

1. กลุ่มตัวอย่างและแหล่งที่มา

การวิจัยครั้งนี้ใช้ตัวอย่างจากสายพลาสมาสดแช่แข็งจำนวน 150 สาย (FFP segments) ที่ได้มาจากผลิตภัณฑ์ FFP จำนวน 100 ถุง โดยใช้สายต่อถุง ถุงละ 2 สาย จำนวน 50 ถุง และ ถุงละ 1 สาย จำนวน 50 ถุง ตัวอย่างทั้งหมดเป็นวัสดุที่เหลือใช้จากกระบวนการจัดเตรียมเลือดในห้องปฏิบัติการของโรงพยาบาลพนมสารคาม จังหวัดฉะเชิงเทรา ทั้งนี้ผลิตภัณฑ์ FFP ทุกถุงได้รับการตรวจสอบคุณภาพตามเกณฑ์มาตรฐานของศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ สภากาชาดไทย และได้รับการเก็บรักษาในสภาพแช่แข็งอย่างต่อเนื่องจนถึงเวลาทำการทดสอบ โดยการศึกษานี้ได้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ เลขที่ HCU-EC1649/2568

2. การละลาย FFP

การทดลองชุดที่ 1 ใช้ผลิตภัณฑ์ FFP จำนวน 50 ถุง โดยแต่ละถุงมีสายย่อยจำนวน 2 สาย สายที่ 1 ถูกนำไปละลายที่อุณหภูมิ 37°C นาน 5 นาที ขณะที่สายที่ 2 ถูกนำไปละลายที่อุณหภูมิ 45°C นาน 5 นาที ทั้งสองเงื่อนไขดำเนินการละลายโดยใช้ water bath แบบดิจิทัล ความจุ 11 ลิตร รุ่น SH-WB-11GDN (SH Scientific Co., Ltd., Korea) ซึ่งสามารถควบคุมอุณหภูมิได้อย่างแม่นยำและสม่ำเสมอ

การทดลองชุดที่ 2 ใช้ผลิตภัณฑ์ FFP จำนวน 50 ถุง โดยแต่ละถุงมีสายย่อย 1 สาย ซึ่งนำไปละลายที่อุณหภูมิ 45°C นาน 20 นาที ด้วยเครื่อง water bath แบบดิจิทัล รุ่นและยี่ห้อเดียวกันกับที่ใช้ในชุดการทดลองแรก

3. การตรวจวัดค่าการแข็งตัวของเลือด

หลังจากละลาย FFP segments ตามเงื่อนไขที่กำหนดในแต่ละชุดการทดลองแล้ว ตัวอย่างถูกนำไปตรวจวัดค่าการแข็งตัวของเลือดโดยใช้เครื่องวิเคราะห์การแข็งตัวของเลือด (coagulometer) รุ่น Sysmex CA-50 (Sysmex Corporation, Japan) ซึ่งสามารถวัดพารามิเตอร์ PT และ aPTT ได้ อย่างแม่นยำ การตรวจวัดทั้งหมดดำเนินการภายใต้สภาวะที่มี

การควบคุมอุณหภูมิและเวลาอย่างเหมาะสม เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่เชื่อถือได้และสามารถเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในการทดลองชุดที่ 1 การตรวจวัดค่า PT และ aPTT ดำเนินการในช่วงเวลาเดียวกัน ได้แก่ ทันทีหลังการละลาย และหลังการเก็บรักษาในตู้เย็นที่อุณหภูมิ 2 - 6°C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง สำหรับการทดลองชุดที่ 2 การตรวจวัดดำเนินการทันทีหลังการละลาย และหลังการเก็บรักษาในตู้เย็นที่อุณหภูมิ 2 - 6°C เป็นเวลา 6, 12 และ 24 ชั่วโมง โดยค่า PT ถูกวัดเฉพาะในช่วงหลังการละลายทันทีและหลังการเก็บรักษา 24 ชั่วโมง ขณะที่ค่า aPTT ถูกวัดในช่วงหลังการละลายทันทีและหลังการเก็บรักษา 6, 12 และ 24 ชั่วโมง

4. การวิเคราะห์ผลทางสถิติ

ข้อมูลทั้งหมดได้รับการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม GraphPad Prism version 8.0.2 (GraphPad Software, San Diego, CA, USA) และแสดงผลเป็นค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (mean $\pm$ SD) การเปรียบเทียบค่า PT และ aPTT ภายใต้เงื่อนไขการละลายที่ 37°C และ 45°C นาน 5 นาที โดยตรวจวัดหลังการละลายทันทีและหลังเก็บรักษาในตู้เย็นเป็นเวลา 24 ชั่วโมง รวมถึงการละลายที่ 45°C นาน 20 นาทีโดยประเมินค่า PT ทันทีหลังละลายและหลังเก็บในตู้เย็น เป็นเวลา 24 ชั่วโมง และประเมินค่า aPTT ทันทีหลังละลายและหลังเก็บในตู้เย็นเป็นเวลา 6, 12 และ 24 ชั่วโมง เนื่องจากข้อมูลเป็นข้อมูล paired data และไม่เป็นการแจกแจงปกติ จึงใช้ Wilcoxon signed rank test สำหรับการทดสอบ PT และใช้ Friedman test สำหรับเปรียบเทียบค่าหลายช่วงเวลาในกลุ่มตัวอย่างเดียวกัน และเมื่อพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) จะทำการเปรียบเทียบเพิ่มเติมด้วย Dunn's multiple comparisons test เพื่อระบุเวลาหรือเงื่อนไขที่แตกต่างอย่างชัดเจน

ผลการศึกษา

ผลการวิเคราะห์ค่าการแข็งตัวของเลือดใน FFP segments จำนวน 50 ตัวอย่างที่ผ่านการละลายที่อุณหภูมิ 37°C และ 45°C นาน 5 นาที (ตารางที่ 1) พบว่าเมื่อเปรียบเทียบค่า PT

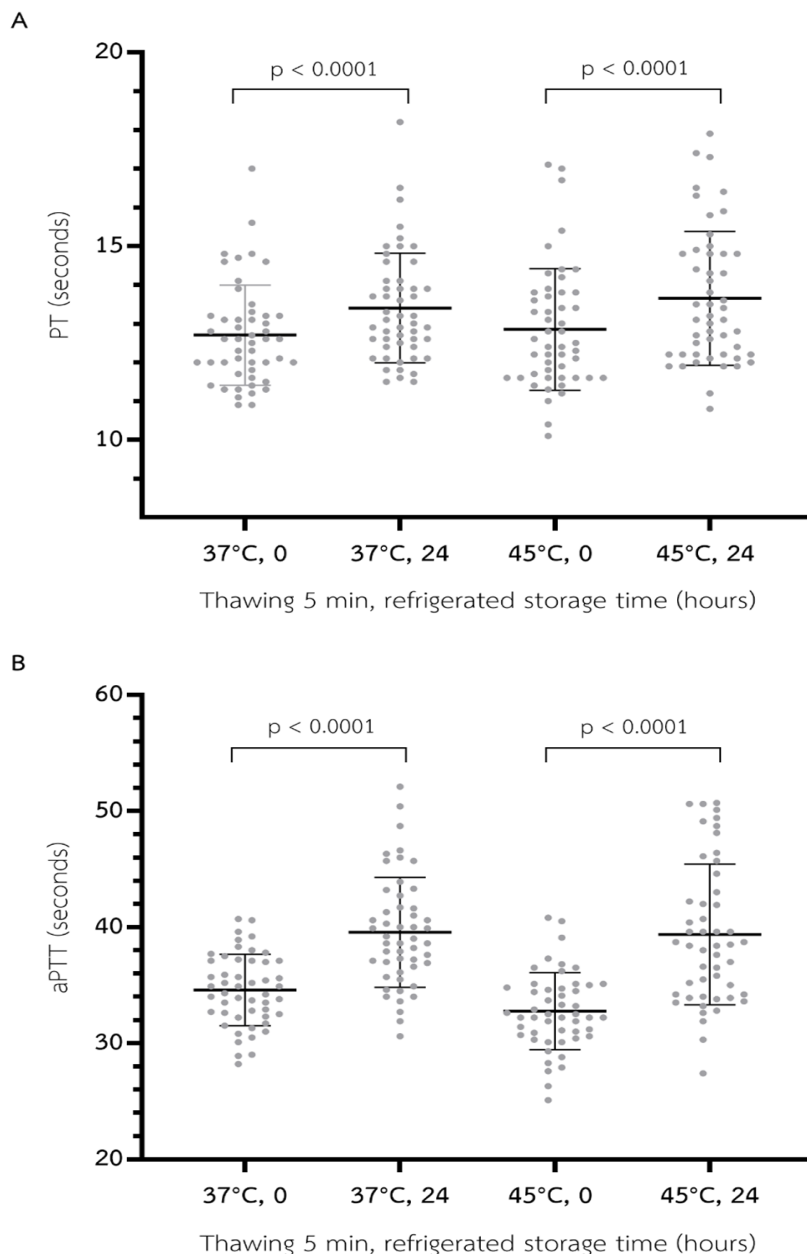
และ aPTT ระหว่างการละลาย FFP segments ที่อุณหภูมิ 37°C และ 45°C นาน 5 นาที ในช่วงเวลาเดียวกันทันทีหลังการละลาย (0 ชั่วโมง) และการเก็บรักษาในตู้เย็น 24 ชั่วโมง ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าอุณหภูมิและเวลาที่ใช้ในการละลายไม่ส่งผลต่อค่าการแข็งตัวของเลือดในช่วงเวลาเดียวกัน

อย่างไรก็ตามการเก็บรักษานาน 24 ชั่วโมงมีผลทำให้ค่า PT และ aPTT เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (รูปที่ 1) สำหรับการละลายที่อุณหภูมิ 37°C นาน 5 นาที ค่า PT ที่ตรวจวัดทันทีหลังละลายเท่ากับ 12.7 ± 1.3 วินาที และค่า aPTT เท่ากับ 34.6 ± 3.1 วินาที หลังการเก็บรักษาในตู้เย็นเป็นเวลา 24 ชั่วโมง ค่า PT เพิ่มขึ้นเป็น 13.4 ± 1.4 วินาที ค่า aPTT เพิ่มขึ้นเป็น 39.5 ± 4.7 วินาที ซึ่งการเปลี่ยนแปลงของทั้งค่า PT และ aPTT เมื่อเปรียบเทียบกับค่าที่ตรวจวัดทันทีหลังละลาย พบว่าทั้งค่า PT และค่า aPTT หลังเก็บรักษา 24 ชั่วโมงเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.0001$) ส่วนการละลายที่อุณหภูมิ 45°C นาน 5 นาที ค่า PT ที่ตรวจวัดทันทีเท่ากับ 12.9 ± 1.6 วินาที ค่า aPTT เท่ากับ 32.8 ± 3.3 วินาที หลังการเก็บรักษาในตู้เย็นเป็นเวลา 24 ชั่วโมง ค่า PT เพิ่มขึ้นเป็น 13.7 ± 1.7 วินาที ค่า aPTT เพิ่มขึ้นเป็น 39.4 ± 6.0 วินาที ซึ่งการเปลี่ยนแปลงของทั้งค่า PT และ aPTT เมื่อเปรียบเทียบกับค่าที่ตรวจวัดทันทีหลังละลาย พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.0001$) เช่นเดียวกับผลที่พบในกลุ่มที่ละลายที่อุณหภูมิ 37°C ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่า FFP หลังการละลายที่อุณหภูมิ 37°C และ 45°C และเก็บรักษาในตู้เย็นเป็นเวลา 24 ชั่วโมง ส่งผลให้ค่าการแข็งตัวของเลือดได้แก่ ค่า PT และ aPTT มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเฉพาะค่า aPTT ซึ่งแสดงความไวต่อระยะเวลาในการเก็บรักษาอย่างชัดเจน โดยพบว่าค่า aPTT เพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 14.2 และ 20.1 ตามลำดับ หลังการละลายด้วยอุณหภูมิ 37°C และ 45°C เป็นเวลา 5 นาที และเก็บรักษาเป็นเวลา 24 ชั่วโมง ในขณะที่ค่าของ PT เพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 5.5 และ 6.2 ตามลำดับ

ตารางที่ 1 แสดงค่า PT และ aPTT (mean $\pm$ SD) ใน FFP ที่ผ่านการละลายที่อุณหภูมิ 37°C และ 45°C นาน 5 นาที

Thawing duration	Refrigeration (hours)	PT (seconds)	aPTT (seconds)	p value
37°C - 5 min (n = 50)	0	12.7 ± 1.3	34.6 ± 3.1	> 0.9999
45°C - 5 min (n = 50)	0	12.9 ± 1.6	32.8 ± 3.3	
37°C - 5 min (n = 50)	24	13.4 ± 1.4	39.5 ± 4.7	> 0.9999
45°C - 5 min (n = 50)	24	13.7 ± 1.7	39.4 ± 6.0	

หมายเหตุ การเปรียบเทียบค่าต่าง ๆ ใช้การวิเคราะห์ทางสถิติด้วย Friedman test ร่วมกับ Dunn's multiple comparisons test



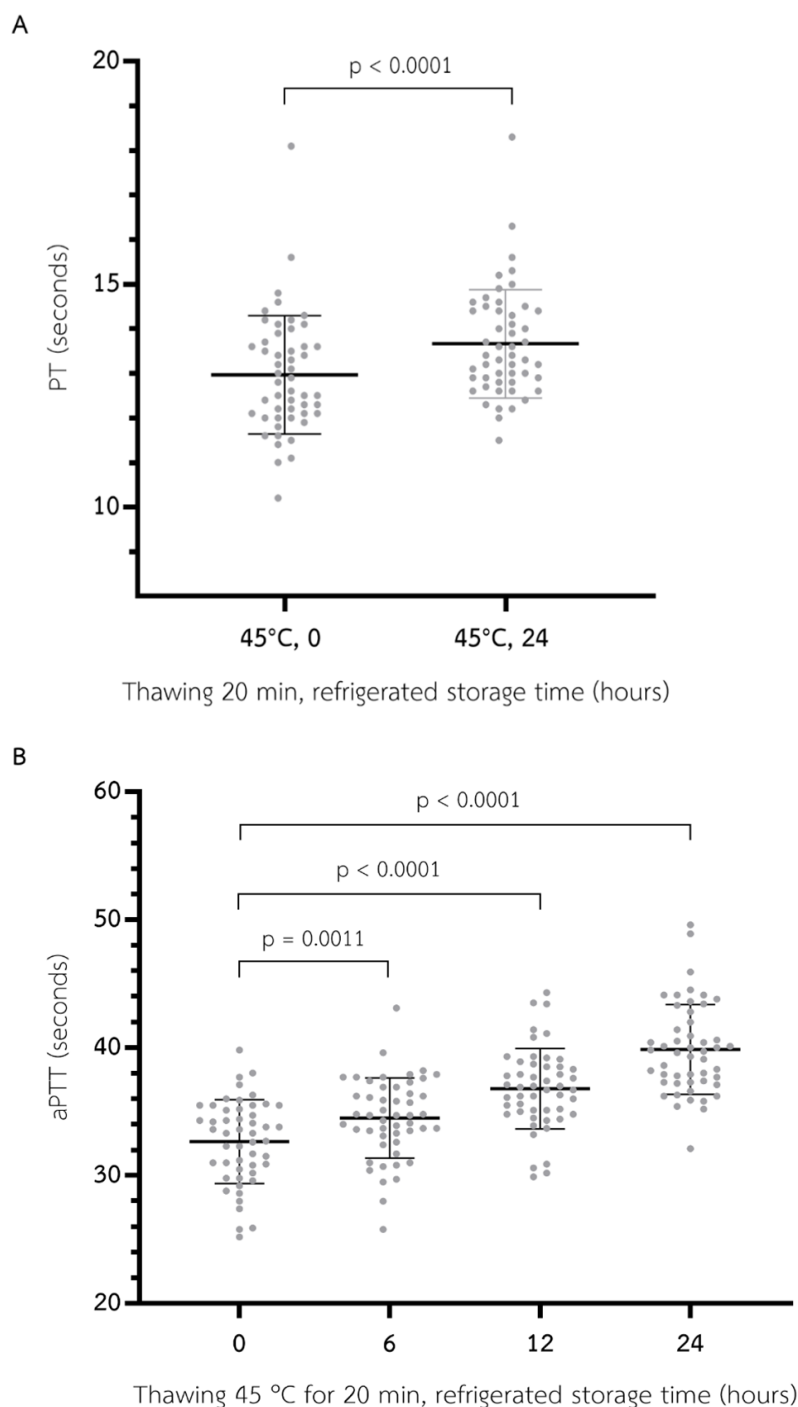
รูปที่ 1 แสดงค่า PT (A) และ aPTT (B) ของ FFP หลังการละลายที่ 37°C และ 45°C เป็นเวลา 5 นาที และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 - 6°C นาน 0 และ 24 ชั่วโมง

ผลการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงค่าการแข็งตัวของเลือด หลังการละลาย FFP ที่อุณหภูมิ 45°C นาน 20 นาที พบว่า FFP จำนวน 50 ตัวอย่างที่เก็บรักษาในตู้เย็นภายหลังการละลาย มีค่าการแข็งตัวของเลือดเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 2 และรูปที่ 2) โดยค่า PT ซึ่งตรวจวัดทันทีหลังการละลายและหลังเก็บรักษาเป็นเวลา 24 ชั่วโมง มีการเพิ่มขึ้นจาก 12.9 ± 1.3 วินาที เป็น 13.7 ± 1.2 วินาที ($p < 0.0001$) ซึ่งคิดเป็นร้อยละการเปลี่ยนแปลงเท่ากับ 6.2 ทั้งนี้ผลดังกล่าวสอดคล้องกับการละลายที่ใช้อุณหภูมิเดียวกันเป็นเวลา 5 นาที สำหรับค่า aPTT ซึ่งตรวจวัดทันทีหลังการละลาย และช่วงเวลา 6, 12

และ 24 ชั่วโมงภายหลังการเก็บรักษาในตู้เย็น พบว่ามีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องตามระยะเวลาการเก็บรักษา โดยเริ่มจาก 32.7 ± 3.3 วินาที เพิ่มขึ้นเป็น 34.5 ± 3.2 , 36.8 ± 3.2 และ 39.8 ± 3.6 วินาทีตามลำดับ ซึ่งคิดเป็นร้อยละการเปลี่ยนแปลงเท่ากับ 5.5, 12.5 และ 21.7 ตามลำดับ การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับค่าที่ตรวจวัดทันทีหลังการละลาย ($p = 0.0011$, < 0.0001 และ < 0.0001 ตามลำดับ) สะท้อนให้เห็นถึงผลกระทบของระยะเวลาการเก็บรักษาต่อคุณภาพของพลาสมาในด้านการแข็งตัวของเลือด

ตารางที่ 2 แสดงค่า PT และ aPTT (mean $\pm$ SD) ใน FFP ที่ผ่านการละลายที่อุณหภูมิ 45°C นาน 20 นาที

Thawing duration	Refrigeration (hours)	PT (seconds)	aPTT (seconds)
45°C - 20 min (n = 50)	0	12.9 $\pm$ 1.3	32.7 $\pm$ 3.3
45°C - 20 min (n = 50)	6	-	34.5 $\pm$ 3.2
45°C - 20 min (n = 50)	12	-	36.8 $\pm$ 3.2
45°C - 20 min (n = 50)	24	13.7 $\pm$ 1.2	39.8 $\pm$ 3.6



รูปที่ 2 แสดงค่า PT (A) และ aPTT (B) ของ FFP ที่ละลายที่ 45°C นาน 20 นาที และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 - 6°C โดยตรวจค่า PT ที่เวลา 0 และ 24 ชั่วโมง และตรวจค่า aPTT ที่เวลา 0, 6, 12 และ 24 ชั่วโมง

อภิปรายผล

FFP เป็นส่วนประกอบของเลือดที่มีบทบาทสำคัญในการรักษาผู้ป่วยที่มีภาวะเลือดออก โดยเฉพาะในกลุ่มผู้ป่วยที่เกิดภาวะเลือดออกรุนแรง (massive bleeding) ซึ่งมักจำเป็นต้องได้รับการให้ส่วนประกอบของเลือดอย่างรวดเร็วเพื่อฟื้นฟูปัจจัยการแข็งตัวของเลือด การศึกษาที่สำคัญคือการทดลองแบบสุ่มที่มีการควบคุมอย่างเป็นระบบในผู้ป่วยบาดเจ็บรุนแรงที่มีภาวะเลือดออก (the Pragmatic Randomized Optimal Platelet and Plasma Ratios: PROPPR trial) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าสัดส่วนของส่วนประกอบของเลือดที่เหมาะสมและปลอดภัยต่อผู้ป่วยเพื่อลดอัตราการเสียชีวิตคือ การให้เม็ดเลือดแดง เกล็ดเลือด และพลาสมาในอัตราส่วน 1:1:1^{16,17} อย่างไรก็ตาม ปัญหาหนึ่งที่พบในงานธนาคารเลือดคือความล่าช้าในการเตรียม FFP เนื่องจากต้องละลายที่อุณหภูมิ 37°C นานประมาณ 30 นาทีก่อนนำไปใช้^{1,3} ส่งผลให้เกิดความล่าช้าในการให้บริการกับผู้ป่วยฉุกเฉิน โดยจากการศึกษาก่อนหน้านี้พบว่า การละลาย FFP ที่อุณหภูมิ 45°C ด้วยวิธี water bath สามารถลดระยะเวลาการละลายให้สมบูรณ์ได้ภายในไม่เกิน 20 นาที¹⁵ ซึ่งอาจเป็นทางเลือกที่เหมาะสมในสถานการณ์ฉุกเฉิน ทั้งนี้การเพิ่มอุณหภูมิในการละลายอาจส่งผลต่อความคงตัวของปัจจัยการแข็งตัวของเลือด จึงจำเป็นต้องมีการประเมินผลกระทบต่อคุณภาพของ FFP หลังการละลาย โดยเฉพาะการตรวจวัดค่าการแข็งตัวของเลือด ได้แก่ PT และ aPTT เพื่อให้มั่นใจว่าการละลายที่อุณหภูมิสูงขึ้นจะไม่ลดทอนคุณภาพและประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ในการรักษาผู้ป่วย

ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าการละลาย FFP ที่อุณหภูมิ 45°C นาน 20 นาที ด้วยวิธี water bath ให้ค่า PT และ aPTT หลังการละลายที่แตกต่างกับการละลายที่อุณหภูมิ 37°C ซึ่งเป็นอุณหภูมิมาตรฐานในธนาคารเลือด โดยค่า PT และ aPTT หลังการละลายที่อุณหภูมิ 45°C เท่ากับ 12.9 ± 1.3 และ 32.7 ± 3.3 วินาที ตามลำดับ ซึ่งยังอยู่ในช่วงค่าปกติที่สามารถยอมรับได้ทางคลินิก (PT 11 - 15 วินาที; aPTT 25 - 40 วินาที)^{18,19} นอกจากนี้ยังพบว่าค่า aPTT จากการละลายที่อุณหภูมิ 45°C มีแนวโน้มสั้นกว่าที่อุณหภูมิ 37°C (34.6 ± 3.1 วินาที) สะท้อนว่าการใช้อุณหภูมิ 45°C ในการละลายเพียงระยะเวลาสั้น ๆ ไม่ก่อให้เกิดการเสื่อมสลายของปัจจัยการแข็งตัวของเลือด แต่ยังสามารถช่วยคงสภาพของปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับค่า aPTT ใน intrinsic pathway ได้ดีกว่า โดยเฉพาะ factor VIII ซึ่งไวต่อการเสื่อมสภาพจากการแช่แข็งและการละลายที่ไม่เหมาะสม ข้อสังเกตนี้สอดคล้องกับรายงานของ McCullagh et al. (2024) ที่ศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพของเครื่องละลาย FFP 4 ชนิด คือ Plasmatherm V, Plasmatherm Classic, Thermogenesis Thermoline, และ Sarstedt Sahara-III Maxitherm ผลการศึกษาพบว่าการละลายที่อุณหภูมิ 45°C โดยเฉพาะเครื่อง Plasmatherm V สามารถลดระยะเวลาละลายได้อย่างมากเพียง 7.00 ± 0.8 นาที สำหรับ FFP 2 ถุง

และ 9.63 ± 0.8 นาที สำหรับ FFP 4 ถุง และให้ค่า aPTT สั้นที่สุดพร้อมมีระดับของ factor VIII, VII และ XI สูงกว่าวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อวัดทันทีหลังละลาย¹⁴ แม้ว่างานวิจัยนี้จะใช้เครื่องละลายพลาสมาประสิทธิภาพสูง ขณะที่การศึกษานี้ใช้เพียง water bath ธรรมดา แต่ผลลัพธ์ที่ได้ก็ชี้ในทิศทางเดียวกันว่าอุณหภูมิ 45°C ไม่ทำลายคุณภาพของปัจจัยการแข็งตัวและอาจมีข้อดีต่อการคงสภาพของปัจจัยบางชนิดเมื่อเปรียบเทียบกับอุณหภูมิ 37°C ทั้งนี้เนื่องมาจากอุณหภูมิที่สูงขึ้นอาจช่วยให้การละลายพลาสมาเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วและสม่ำเสมอ ลดการเกิดจุดเยือกแข็งหรือการตกตะกอนของโปรตีน และการลดระยะเวลาการสัมผัสกับอุณหภูมิที่ไม่เหมาะสมระหว่างการละลาย อาจช่วยลดการเสื่อมสภาพของโปรตีนที่ไวต่อความร้อน²⁰ นอกจากนี้ยังมีรายงานอื่น ๆ ที่สนับสนุนการใช้อุณหภูมิ 45°C ในการละลาย FFP ในสถานการณ์ฉุกเฉิน ผลการศึกษาของ Platten et al. (2019), Dhantole et al. (2019) และ Rikimaru et al. (2025) ต่างแสดงให้เห็นว่าการละลายที่อุณหภูมินี้เป็นวิธีที่ปลอดภัยและมีประสิทธิภาพโดยไม่พบการเสื่อมสลายของปัจจัยการแข็งตัวของเลือดที่สำคัญ เช่น factor VIII, V และ fibrinogen อีกทั้งยังช่วยลดระยะเวลาในการละลายได้อย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับการละลายที่อุณหภูมิ 37°C ซึ่งมีความสำคัญอย่างยิ่งในกรณีที่ต้องใช้พลาสมาอย่างเร่งด่วน^{15,21,22}

ในการศึกษานี้ผู้วิจัยได้ทำการเปรียบเทียบค่า PT และ aPTT ของ FFP ที่ผ่านการละลายด้วยอุณหภูมิ 37°C และ 45°C นาน 5 นาที ทั้งทันทีหลังละลายและหลังเก็บที่อุณหภูมิ 2 - 6°C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง พบว่าหลังเก็บ 24 ชั่วโมง ค่า PT และ aPTT ของทั้งสองกลุ่มมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเฉพาะค่า aPTT ซึ่งเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 14.2 และ 20.1 หลังการละลายที่อุณหภูมิ 37°C และ 45°C ตามลำดับ ในขณะที่ค่าของ PT เพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 5.5 และ 6.2 ตามลำดับ ผลลัพธ์นี้สอดคล้องกับการละลาย FFP ที่อุณหภูมิ 45°C นาน 20 นาที ซึ่งค่า PT และ aPTT หลังเก็บรักษาเพิ่มขึ้นในลักษณะใกล้เคียงกัน กล่าวคือ มีค่า PT เพิ่มขึ้นร้อยละ 6.2 ส่วนค่า aPTT วัดทันทีหลังละลาย และหลังเก็บรักษาเป็นเวลา 6, 12, และ 24 ชั่วโมง พบเพิ่มขึ้นร้อยละ 5.5, 12.5 และ 21.7 ตามลำดับ โดยการเพิ่มขึ้นทั้งหมดนี้เป็นการเปรียบเทียบกับค่าที่ตรวจวัดทันทีหลังละลาย ผลลัพธ์ดังกล่าวสะท้อนให้เห็นถึงผลกระทบของระยะเวลาการเก็บรักษาต่อคุณภาพของพลาสมาในด้านการแข็งตัวของเลือด โดยเฉพาะปัจจัยใน intrinsic pathway ซึ่งอาจเกิดจากการเสื่อมสภาพของ factor VIII หรือ IX ที่ไวต่ออุณหภูมิและเวลา แม้ว่าจะมีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ระดับที่วัดได้ยังคงอยู่ในช่วงที่สามารถให้ผลทางการรักษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังแสดงให้เห็นว่าการละลาย FFP ที่อุณหภูมิ 45°C นาน 20 นาที ไม่แตกต่างจากการละลายสั้น 5 นาที ในแง่ของผลต่อค่า PT และ aPTT หลังเก็บรักษา

เมื่อประเมินผลการรักษาจากค่า PT และ aPTT พบว่า ทั้งสองค่ายังคงอยู่ในช่วงที่ยอมรับได้หลังการละลาย FFP ที่อุณหภูมิ 45°C ซึ่งสะท้อนว่าการทำงานของกระบวนการแข็งตัวของเลือดในภาพรวมยังคงอยู่ในระดับที่เพียงพอต่อการรักษาเชิงหน้าที่ โดยทั่วไปค่า PT และ aPTT จะเริ่มยาวขึ้นเมื่อ activity ของปัจจัยการแข็งตัวของเลือดลดลงต่ำกว่าประมาณร้อยละ 50 ของระดับปกติ^{18,23-24} ดังนั้น การที่ค่าดังกล่าวยังอยู่ในช่วงปกติจึงบ่งบอกว่า activity ของปัจจัยการแข็งตัวของเลือดไม่ได้ลดลงถึงระดับที่ก่อให้เกิดผลกระทบทางคลินิกอย่างมีนัยสำคัญ^{23,25} ในเชิงการนำไปใช้ทางคลินิก การทดสอบทั้งสองมีความไวจำกัดต่อการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยการแข็งตัวของเลือด จึงไม่สามารถยืนยันได้ว่า activity ของปัจจัยการแข็งตัวของเลือด โดยเฉพาะปัจจัยที่ไวต่อความร้อน เช่น factor V และ VIII ยังคงอยู่ในระดับที่เหมาะสม โดยเฉพาะในกรณีที่มีการเก็บรักษา FFP หลังการละลาย ซึ่งอาจทำให้ระดับปัจจัยลดลงได้ แม้ว่าค่า PT และ aPTT จะยังอยู่ในเกณฑ์ปกติก็ตาม ซึ่งอาจทำให้ประสิทธิภาพของพลาสมาในการแก้ไขภาวะผิดปกติในการแข็งตัวของเลือดลดลง และอาจจำเป็นต้องให้พลาสมาซ้ำเร็วกว่าปกติ ดังนั้นการนำผลจากการศึกษาไปใช้ควรคำนึงถึงข้อจำกัดของการใช้ค่า PT และ aPTT เป็นตัวชี้วัด และพิจารณาร่วมกับสถานะการใช้งานจริงรวมถึงแนวทางการจัดการพลาสมาหลังการละลาย

ในด้านการประเมินคุณภาพของปัจจัยการแข็งตัวของเลือด การทดสอบ PT และ aPTT เป็นเพียงการทดสอบเชิงภาพรวมและไม่สามารถยืนยันระดับ activity ของปัจจัยการแข็งตัวเฉพาะชนิด โดยเฉพาะปัจจัยที่ไวต่อความร้อน เช่น factor V และ VIII ซึ่งมาตรฐานของ Council of Europe กำหนดให้ระดับกิจกรรมของ factor VIII ภายหลังการละลายต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของค่าปกติ^{8,26,27} การศึกษานี้ไม่ได้ทำการวัดปัจจัยเฉพาะชนิด จึงไม่สามารถสรุปได้ว่าพลาสมาที่ละลายที่อุณหภูมิ 45°C สอดคล้องกับเกณฑ์ดังกล่าวหรือไม่^{11,27} ดังนั้น แม้ว่าผลลัพธ์จะแสดงให้เห็นว่าการละลาย FFP ที่อุณหภูมิ 45°C ไม่ส่งผลต่อค่า PT และ aPTT ในระยะสั้น แต่การนำไปใช้ในทางปฏิบัติยังควรคำนึงถึงข้อจำกัดของการไม่ประเมินกิจกรรมของปัจจัยเฉพาะชนิด และควรมีการศึกษาต่อเนื่องเพื่อยืนยันความสอดคล้องกับมาตรฐานคุณภาพของงานธนาคารเลือดระดับสากล^{8,11,27}

การละลาย FFP ที่อุณหภูมิ 45°C แม้จะไม่ส่งผลเฉพาะต่อค่าการแข็งตัวของเลือด แต่ยังคงคำนึงถึงความปลอดภัยของถุงบรรจุเลือดด้วย เนื่องจากถุงพลาสติกลูกออกแบบให้ทนความเย็นระหว่างการแช่แข็งเป็นหลัก การสัมผัสความร้อนระดับประมาณ 45°C อาจทำให้เกิดความเสี่ยง เช่น ถุงย้วย รั่ว หรือมีสารเคมีละลายปนออกมาได้ รวมถึงอาจทำให้เกิดการตกตะกอนของโปรตีนหรือความขุ่น หากได้รับความร้อนนานเกินไป โดยในการศึกษานี้ไม่พบความผิดปกติทางกายภาพของสายเก็บ FFP และพลาสมาหลังการละลาย เช่น การย้วย การรั่ว และตะกอน

แต่การประเมินเป็นเพียงการตรวจสอบเชิงคุณภาพและไม่ใช้ตัวแปรหลักของการศึกษา ดังนั้น การตรวจสอบทางกายภาพก่อนและหลังละลายยังคงเป็นขั้นตอนสำคัญเสมอ หากต้องการนำการละลาย FFP ที่ 45°C ไปใช้จริง ควรประเมินวัสดุของถุงเลือด เครื่องละลายที่ใช้ในแต่ละห้องปฏิบัติการ และกำหนดแนวทางควบคุมคุณภาพที่สอดคล้องกับมาตรฐานงานธนาคารเลือด เพื่อให้มั่นใจในความปลอดภัยของผู้ป่วย

นอกจากนี้การศึกษาในครั้งนี้ใช้ FFP จากส่วนสายต่อของถุงเลือด ซึ่งมีปริมาตรน้อยและพื้นที่ผิวสัมผัสต่อความร้อนสูงกว่า FFP ในถุงขนาดมาตรฐาน ส่งผลให้การถ่ายเทอุณหภูมิและการได้รับความร้อนอาจเกิดขึ้นได้รวดเร็วและทั่วถึงกว่าในการใช้งานจริง ดังนั้น การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นต่อค่า PT และ aPTT ในงานวิจัยนี้อาจแตกต่างจากการละลาย FFP ปริมาตรเต็มในสถานะปฏิบัติจริง ซึ่งโดยทั่วไปอาจได้รับผลกระทบจากความร้อนน้อยกว่า โดยเฉพาะในส่วนแกนกลางของถุงที่ต้องใช้เวลานานกว่าในการทำให้อุณหภูมิเท่ากันทั่วทั้งถุง ข้อจำกัดนี้จึงควรพิจารณาร่วมกับการตีความผล และแสดงให้เห็นถึงความจำเป็นของการศึกษาต่อยอดโดยใช้ FFP ปริมาตรจริงเพื่อประเมินผลกระทบของการละลายที่อุณหภูมิสูงในสถานะที่ใกล้เคียงกับการใช้งานทางคลินิกมากยิ่งขึ้น

ผลการศึกษาที่สอดคล้องกับรายงานจากประเทศแคนาดา ซึ่งได้วิเคราะห์ความคงตัวของค่าการแข็งตัวของเลือดในพลาสมาที่ได้จากการบริจาคแบบ apheresis และแช่แข็งภายใน 8 ชั่วโมง โดยวัดค่า factor V, VII, VIII, fibrinogen และค่า PT ภายหลังการละลายและเก็บรักษาในตู้เย็นเป็นเวลา 24 ชั่วโมง พบว่าการเก็บรักษาพลาสมาหลังการละลายมีผลต่อค่าการแข็งตัวของเลือด โดยเฉพาะ factor VIII ซึ่งลดลงถึงร้อยละ 38.2 จากค่าเริ่มต้น ขณะที่ factor V และ VII ลดลงร้อยละ 11.0 และ 11.6 ตามลำดับ ส่วนค่า PT เพิ่มขึ้นร้อยละ 4.6 และค่าของ fibrinogen ยังคงเสถียรอยู่ที่ประมาณร้อยละ 99 นอกจากนี้แล้ว หากเก็บรักษาไว้ถึง 120 ชั่วโมง (5 วัน) จะทำให้ factor VIII ลดลงมากถึงร้อยละ 54.6 จากค่าเริ่มต้น ขณะที่ factor V และ VII ลดลงร้อยละ 17.0 และ 16.3 ตามลำดับ ส่วนค่า PT เพิ่มขึ้นร้อยละ 7.6 และค่าของ fibrinogen ยังคงเสถียรอยู่ที่ประมาณร้อยละ 99²⁷ ผลลัพธ์นี้แสดงให้เห็นว่าการเก็บรักษาพลาสมาหลังการละลายเป็นเวลานานส่งผลต่อคุณภาพของปัจจัยการแข็งตัวของเลือด โดยเฉพาะใน intrinsic pathway ซึ่งอาจลดประสิทธิภาพในการรักษาภาวะเลือดออกได้ ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้อกำหนดในการใช้ FFP ควรเน้นการใช้ทันทีหลังการละลาย หรือภายใน 6 ชั่วโมงหลังละลาย เพื่อให้มั่นใจว่าค่าการแข็งตัวของเลือดยังคงอยู่ในระดับที่มีประสิทธิภาพในการรักษาในกรณีที่มีความจำเป็นต้องใช้ FFP เพื่อทดแทน fibrinogen ซึ่งยังคงเสถียรแม้หลังเก็บ 24 ชั่วโมง และการใช้ภายในระยะเวลาดังกล่าวยังสามารถให้ผลทางการรักษาได้อย่างเหมาะสมในอนาคตควรมีการศึกษาที่ประเมินระดับปัจจัยการแข็งตัวของเลือดเฉพาะชนิด และผลลัพธ์ทางคลินิกของผู้ป่วยที่ได้รับ

FFP จากการละลายที่อุณหภูมิสูง เพื่อยืนยันความปลอดภัย และประสิทธิผลในสถานการณ์จริง

บทสรุป

การศึกษานี้แสดงให้เห็นว่า FFP ที่ละลายด้วยอุณหภูมิ 45°C ไม่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพของพลาสมาในด้านการแข็งตัวของเลือดเมื่อเปรียบเทียบกับกระบวนการละลายที่อุณหภูมิ 37°C ทั้งในช่วงเวลาสั้น 5 นาที และ 20 นาที โดยหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 - 6°C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง พบว่าค่า PT และ aPTT มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเฉพาะค่า aPTT ที่เพิ่มขึ้นมากกว่าค่า PT อย่างชัดเจน ซึ่งอาจสะท้อนถึงการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยในระบบ intrinsic pathway ที่ไวต่ออุณหภูมิและเวลา แม้ว่าค่าดังกล่าวจะเพิ่มขึ้นแต่ยังคงอยู่ในช่วงค่าปกติที่สามารถให้ผลทางการรักษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงสามารถสรุปได้ว่าการละลาย FFP ที่อุณหภูมิ 45°C อาจเป็นทางเลือกหนึ่งที่เหมาะสมในสถานการณ์ที่ต้องการความรวดเร็ว โดยไม่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพของพลาสมาในด้านการทดสอบการแข็งตัวของเลือด

ข้อเสนอแนะในการนำผลการศึกษาไปใช้

1. ควรมีการตรวจสอบและยืนยันผลการใช้งานของเครื่อง water bath แต่ละรุ่นที่นำมาใช้ละลาย FFP เพื่อประเมินความแม่นยำของอุณหภูมิและความสม่ำเสมอในการทำงาน รวมทั้งทดสอบคุณภาพพลาสมาหลังละลาย เพื่อกำหนดแนวทางปฏิบัติที่เหมาะสมในแต่ละห้องปฏิบัติการ
2. ควรมีการศึกษาต่อเนื่องเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยการแข็งตัวของเลือดเฉพาะชนิด เช่น factor V, VIII, IX, fibrinogen และ von Willebrand หลังการละลายที่อุณหภูมิสูง เพื่อประเมินผลกระทบต่อคุณภาพของพลาสมาในระดับลึกมากขึ้น รวมทั้งผลลัพธ์ทางคลินิกในผู้ป่วยเพื่อสร้างหลักฐานที่เพียงพอรองรับการใช้งานจริง

เอกสารอ้างอิง

1. Horstman EE, Tormey CA. Plasma products for transfusion: an overview. *Ann Blood*. 2022;7:4-4. doi:10.21037/aob-22-7
2. Bélisle S, Hardy JF. Fresh frozen plasma: Clinical guidelines and use. *Transfus Altern Transfus Med*. 2003;5(3):363-367. doi:10.1111/j.1778-428x.2003.tb00176.x
3. Khawar H, Patel P, Stevens JB, Guzman N. *Fresh frozen plasma (FFP)*. In: *StatPearls*. StatPearls Publishing; 2025. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK513347/>. Accessed September 5, 2025
4. Australian and New Zealand Society of Blood Transfusion (ANZSBT). *Extended Life Plasma: A Framework for Preparation, Storage and Use*. 2nd ed. Australian and New Zealand Society of Blood Transfusion Ltd; 2013.
5. Cardigan R, Green L. Thawed and liquid plasma--what do we know? *Vox Sang*. 2015;109(1):1-10. doi:10.1111/vox.12251s
6. Green L, Cardigan R. *Review of the shelf life of fresh frozen plasma components following thawing*. <https://www.transfusionguidelines.org/document-library/documents/position-statement-review-of-the-shelf-life-of-fresh-frozen-plasma-components-following-thawing>. Accessed September 6, 2025.
7. Tholpady A, Monson J, Radovancevic R, Klein K, Bracey A. Analysis of prolonged storage on coagulation Factor (F)V, FVII, and FVIII in thawed plasma: is it time to extend the expiration date beyond 5 days?: ANALYSIS OF STORAGE ON COAGULATION FACTORS. *Transfusion*. 2013;53(3):645-650. doi:10.1111/j.1537-2995.2012.03786.x
8. Shamsudin S, Yousuf R, Tang YL, Ding CH, Leong CF. Evaluation of coagulation factor activity and sterility of thawed fresh frozen plasma during storage up to 5 days at 4°C. *Malaysian Journal of Pathology*. 2020;42(1): 59-64. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32342931/>
9. Noordin SS, Karim FA, Mohammad WMZBW, Hussein AR. Coagulation factor activities changes over 5 days in thawed fresh frozen plasma stored at different initial storage temperatures. *Indian J Hematol Blood Transfus*. 2018;34(3):510-516. doi:10.1007/s12288-017-0879-8
10. พิมพ์ เชี่ยวศิลป์, ศศิธร เพชรจันทร์, อภิสิทธิ์ ทองไทยสิน, บรรณานิกร. *มาตรฐานธนาคารเลือดและงานบริการโลหิต*. พิมพ์ครั้งที่ 5. ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ สภากาชาดไทย; 2567
11. European Directorate for the Quality of Medicines & HealthCare (EDQM). *Guide to the preparation, use and quality assurance of blood components*. 22nd ed. Strasbourg, France: Council of Europe; 2025.
12. McCullagh J, Booth C, Lancut J, Platton S,

- Richards P, Green L. Every minute counts: A comparison of thawing times and haemostatic quality of plasma thawed at 37°C and 45°C using four different methods. *Transfus Med*. 2024;34(4):304-310. doi:10.1111/tme.13061
13. Monson J, Bracey A, Radovancevic R, Wong C. Effects of thawing FFP at 37 degrees C and 45 degrees C and prolonged storage on the coagulation factors V, VII, and VIII. *Transfusion (Paris)*. 2004;44:64A.
 14. Plotz RD, Ciotola RT. Thawing of fresh-frozen plasma at 45 degrees C versus 37 degrees C. Comparison using satellite packs of the same donor units. *Am J Clin Pathol*. 1988;89(3):381-384. doi:10.1093/ajcp/89.3.381
 15. Platton S, Elegbe O, Bower L, et al. Thawing times and hemostatic assessment of fresh frozen plasma thawed at 37°C and 45°C using water-bath methods. *Transfusion*. 2019;59(11):3478-3484. doi:10.1111/trf.15553
 16. Holcomb JB, Tilley BC, Baraniuk S, et al. Transfusion of plasma, platelets, and red blood cells in a 1:1:1 vs a 1:1:2 ratio and mortality in patients with severe trauma: the PROPPR randomized clinical trial: The PROPPR randomized clinical trial. *JAMA*. 2015;313(5):471-482. doi:10.1001/jama.2015.12
 17. Lammers D, Richman J, Holcomb JB, Jansen JO. Use of Bayesian statistics to reanalyze data from the Pragmatic Randomized Optimal Platelet and Plasma Ratios trial. *JAMA Netw Open*. 2023;6(2):e230421. doi:10.1001/jamanetworkopen.2023.0421
 18. Castellone DD. Establishing reference intervals in the coagulation laboratory. *Int J Lab Hematol*. 2017;39 Suppl 1:121-127. doi:10.1111/ijlh.12661
 19. Ahmed R, Ganguli P, Singh N, et al. Establishing reference ranges and normal values for coagulation screening in healthy Indian male volunteers enrolled for a longitudinal study. *Biomedical and Biotechnology Research Journal (BBRJ)*. 2019;3(1):22. doi:10.4103/BBRJ.BBRJ_140_18
 20. Isaacs MS, Scheuermaier KD, Levy BL, Scott LE, Penny CB, Jacobson BF. In vitro effects of thawing fresh-frozen plasma at various temperatures. *Clin Appl Thromb Hemost*. 2004;10(2):143-148. doi:10.1177/107602960401000204
 21. Dhantole L, Dubey A, Sonker A. A study on factors influencing the hemostatic potential of fresh frozen plasma. *Asian J Transfus Sci*. 2019;13(1):23-29. doi:10.4103/ajts.AJTS_139_17
 22. Rikimaru S, Mimura K, Takano N, et al. Rapid thawing of fresh frozen plasma with a 45°C dry tempering system maintains critical coagulation activities. *Transfusion*. 2025;65(11):2024-2033. doi:10.1111/trf.18426
 23. Kitchen S, Olson JD, Preston FE. *Quality in laboratory hemostasis and thrombosis*. Wiley-Blackwell; 2013.
 24. Hoffman R, Benz EJ Jr, Silberstein LE, et al. *Hematology: basic principles and practice*. 7th ed. Elsevier; 2018.
 25. Winter WE, Flax SD, Harris NS. Coagulation testing in the core laboratory. *Lab Med*. 2017;48(4):295-313. doi:10.1093/labmed/lmx050
 26. AABB. *Standards for blood banks and transfusion services*. 32nd ed. AABB; 2020.
 27. Sheffield WP, Bhakta V, Yi QL, Jenkins C. Stability of Thawed Apheresis Fresh-Frozen Plasma Stored for up to 120 Hours at 1°C to 6°C. *J Blood Transfus*. 2016;2016:6260792. doi:10.1155/2016/6260792

การอ้างอิง

กาญจนา ศิริรัตน์, ณัฐณิธมา ปล้องไหม, ณัฐธามรณ์ โมลี, พลินฐ์ ตราธารทิพย์, พรธิดา ยางงาม, อำนาจ หล้าวรรณะ, กรองแก้ว ธงโบราณ, ปราณศิริ คุ่มพะเนียด, ฝนทิพย์ เรือนทอง, ลัดดาวัลย์ ไชยโชค, กนกวรรณ กิตติมาลา, มยุรี เก่งเกตุ และ ธนสาร ศิริรัตน์. การเปรียบเทียบค่าการทดสอบการแข็งตัวของเลือดในพลาสมาสดแช่แข็งที่ละลายที่อุณหภูมิ 37 และ 45 องศาเซลเซียส. *วารสารวิชาการราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์*. 2569; 8(3): 202-212. <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/jcra/article/view/278128>

Sirirat K, Plongmai N, Molee N, Trattarntip P, Yangngam P, Lumwanna A, Tongboran K, Khumpanied P, Ruanthong F, Chaiyachock L, Kitimala K, Kengkate M, and Sirirat T. Comparison of Blood Coagulation tests in Fresh Frozen Plasma Thawed at 37 and 45 Degrees Celsius. *J Chulabhorn Royal Acad*. 2026; 8(3): 202-212. <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/jcra/article/view/278128>

Online Access

<https://he02.tci-thaijo.org/index.php/jcra/article/view/278128>



Research article

ปัจจัยที่สัมพันธ์กับความวิตกกังวลของผู้ป่วยก่อนการผ่าตัดต้อกระจก
ในโรงพยาบาลทุติยภูมิ

Factors Associated with Preoperative Anxiety Among Cataract Surgery Patients
in Secondary Level Hospital

ไบนุญ เชื้อช่าง, วิมลรัตน์ บุญเสถียร*, น้าอ้อย รักดีวงศ์
Baibun Chueacharng, Wimonrut Boonsatean*, Nam-oy Pakdevong

คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต
School of Nursing, Rangsit University

*Corresponding Author, e-mail: wimonrut.b@rsu.ac.th

Received: 14 October 2025; Revised: 4 February 2026; Accepted: 22 March 2026

บทคัดย่อ

โรคต้อกระจกสามารถรักษาได้ด้วยการผ่าตัด แต่ผู้ป่วยมักมีความวิตกกังวลก่อนผ่าตัด ซึ่งอาจส่งผลต่อความร่วมมือในการรักษา ทำให้ต้องงดหรือเลื่อนการผ่าตัดออกไป การวิจัยเชิงพรรณนาแบบหาความสัมพันธ์นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความวิตกกังวลก่อนการผ่าตัด และความสัมพันธ์กับปัจจัยระดับเศรษฐกิจฐานะ ความต้องการข้อมูล การสนับสนุนจากแพทย์และพยาบาล และความรอบรู้ด้านสุขภาพ กับความวิตกกังวลของผู้ป่วยก่อนการผ่าตัดต้อกระจก กลุ่มตัวอย่างเลือกแบบเฉพาะเจาะจง จำนวน 177 ราย เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นระหว่าง .71 - .92 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงบรรยาย และสถิติสหสัมพันธ์แบบเรียงอันดับของสเปียร์แมน

ผลการวิจัย พบว่าผู้ป่วยมีความวิตกกังวล ระดับปานกลาง ($M = 47.18, SD = 9.67$) ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ทางบวกระดับต่ำกับ ความวิตกกังวลก่อนการผ่าตัดต้อกระจกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < .01$ ได้แก่ ความต้องการข้อมูลด้านความรู้สึก ($r_s = .203$) และความรอบรู้ด้านสุขภาพขั้นพื้นฐาน ($r_s = .228$) ผลการศึกษาชี้ให้เห็นความจำเป็นของการประเมินระดับความวิตกกังวลก่อนการผ่าตัดต้อกระจก และการสื่อสารข้อมูลที่สอดคล้องกับระดับความรู้ด้านสุขภาพของผู้ป่วย โดยเฉพาะความรู้สึกเกี่ยวกับความปวดและการมองเห็นชั่วคราว เพื่อลดความวิตกกังวลก่อนการผ่าตัด

คำสำคัญ: การผ่าตัดต้อกระจก, ระดับเศรษฐกิจฐานะ, ความต้องการข้อมูล, การสนับสนุนจากบุคลากรสุขภาพ, ความรอบรู้ด้านสุขภาพ, ความวิตกกังวลก่อนการผ่าตัด

Abstract

Cataracts can be effectively treated through surgery; however, patients often experience preoperative anxiety, which may affect their cooperation during the procedure and lead to postponement or cancellation of the surgery. This descriptive correlational study aimed to investigate preoperative anxiety levels and examine their associations with socioeconomic status, information needs, healthcare providers support, and health literacy. The sample comprised 177 participants selected through purposive sampling. Data were collected using questionnaires with reliability coefficients ranging from .71 to .92 and were analyzed using descriptive statistics and Spearman's rank correlation.

The findings revealed that participants experienced a moderate level of preoperative anxiety ($M = 47.18, SD = 9.67$). Statistically significant low positive correlations ($p < .01$) were identified between preoperative anxiety and emotional information needs ($r_s = .203$) and fundamental health literacy ($r_s = .228$). The findings

highlight the necessity of assessing patients' anxiety levels prior to cataract surgery and providing information tailored to patients' health literacy levels, particularly regarding pain perception and temporary visual impairment, in order to reduce preoperative anxiety.

Keywords: Cataract surgery, Socioeconomic status, Information needs, Healthcare provider support, Health literacy, Preoperative anxiety

บทนำ

โรคต้อกระจก (Cataract) เป็นโรคที่พบบ่อยและเป็นสาเหตุสำคัญของการบกพร่องทางการมองเห็น ซึ่งสามารถรักษาให้หายได้ด้วยการผ่าตัดเอาเลนส์แก้วตาที่ขุ่นออกและใส่เลนส์แก้วตาเทียมเข้าไปแทนที่ จากรายงานขององค์การอนามัยโลกในปี ค.ศ. 2019 พบประชากรที่มีภาวะพร่องการมองเห็น (Visual impairment) ประมาณ 1 พันล้านคน ในจำนวนนี้มีสาเหตุหลักมาจากโรคต้อกระจกมากถึง 94 ล้านคน² และสถิติล่าสุดในพื้นที่ศึกษาปี พ.ศ. 2566 - 2568 พบว่าผู้ป่วยที่เริ่มมีการมองเห็นเลือนรางส่วนใหญ่มีสาเหตุมาจากโรคต้อกระจก และผู้ป่วยได้รับการผ่าตัดต้อกระจกเพิ่มขึ้น ร้อยละ 69.99, 59.87 และ 68.66 ตามลำดับ อย่างไรก็ตามสถิติดังกล่าวมีสัดส่วนผู้ป่วยน้อยกว่าจำนวนที่ตรวจพบจริงเนื่องจากผู้ป่วยมีความพร้อมในการเข้ารับการผ่าตัดแตกต่างกัน³ การไม่เข้ารับการผ่าตัดหรือผ่าตัดล่าช้าอาจส่งผลให้มีภาวะตาบอด^{4,5} ซึ่งส่งผลกระทบต่อการดำเนินชีวิตประจำวัน ทำให้ความสามารถในการทำงาน และการทำกิจกรรมลดลง ผู้ป่วยอาจสูญเสียอาชีพรายได้ ส่งผลกระทบต่อทางด้านเศรษฐกิจ และเป็นภาระของผู้ดูแลในครอบครัว

การผ่าตัดต้อกระจกเป็นหัตถการที่ดำเนินการโดยใช้ยาชาเฉพาะที่ มีความปลอดภัย และมีประสิทธิภาพในการรักษาโรคต้อกระจก อย่างไรก็ตามการผ่าตัดเข้าไปภายในลูกตาซึ่งเป็นอวัยวะสำคัญ ในขณะที่ผู้ป่วยรู้สึกตัว มองเห็น และรับรู้เหตุการณ์ตลอดระยะเวลาการผ่าตัด เป็นสถานการณ์ที่คุกคามด้านร่างกายที่สามารถกระตุ้นให้ผู้ป่วยเกิดความวิตกกังวล⁶ ส่งผลให้ผู้ป่วยเกิดความรู้สึกไม่สบาย วิตกกังวล สิ้นหวัง ปัสสาวะบ่อย คลื่นไส้ อาเจียน ซึ่งปรากฏอาการได้ตั้งแต่ระยะก่อนผ่าตัดไปจนถึงผ่าตัดแล้วเสร็จ⁷ ร่วมกับสถานการณ์และสิ่งแวดล้อมใหม่ที่ไม่คุ้นเคยซึ่งผู้ป่วยต้องเผชิญในห้องผ่าตัด จะส่งเสริมให้ผู้ป่วยเกิดความวิตกกังวลเพิ่มขึ้น^{4,6,7} ความวิตกกังวลนี้จะส่งผลกระทบต่อความร่วมมือในการบังคับดวงตาให้อยู่นิ่งขณะผ่าตัด หรือการนอนราบปิดหน้า และการหายใจได้ช้า จนทำให้ไม่สามารถผ่าตัดได้ ทำให้ต้องงดหรือเลื่อนการผ่าตัดออกไป^{8,9}

ความวิตกกังวลขณะเผชิญสถานการณ์ (State anxiety) ตามแนวคิดของ Lader and Marks⁶ ที่ประยุกต์มาจากแนวคิดของ Spielberger เป็นความวิตกกังวลที่เกิดขึ้นเมื่อผู้ป่วยเผชิญเหตุการณ์/สถานการณ์ที่มากกระทบ ทำให้เกิดความรู้สึกไม่ปลอดภัยจากการถูกคุกคาม รู้สึกไม่สบาย หวั่นวิตก กระวนกระวาย ตื่นเต้นตกใจง่าย ซึ่งการผ่าตัดนับเป็นปัจจัยคุกคามด้านร่างกายที่ส่งผลให้ผู้ป่วยเกิดความวิตกกังวล โดย

สาเหตุสำคัญของความวิตกกังวลในผู้ป่วยที่ผ่าตัดต้อกระจกครั้งแรกเกิดจากความกลัว ได้แก่ กลัวการผ่าตัด¹⁰ กลัวความเจ็บปวด กลัวการสูญเสียการมองเห็น⁸ และกลัวตาบอด¹⁰ การศึกษาในต่างประเทศที่ผ่านมาในกลุ่มผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดแบบวางแผนล่วงหน้า พบว่า ผู้ป่วยร้อยละ 32.4 ถึง 59.6 มีความวิตกกังวลก่อนการผ่าตัด¹¹⁻¹³ โดยความวิตกกังวลดังกล่าวเกี่ยวข้องกับกับการผ่าตัดที่ได้รับมากที่สุด และผู้ป่วยร้อยละ 54.9 ระบุว่าต้องการข้อมูลเกี่ยวกับการผ่าตัดและยอมรับความรู้สึกที่ตนเองต้องได้รับ¹¹ สอดคล้องกับการศึกษาในประเทศไทยในกลุ่มผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดต้อกระจก ที่พบความวิตกกังวลก่อนการผ่าตัดโดยรวมอยู่ในระดับมาก และผู้ป่วยวิตกกังวลเกี่ยวกับการวางยาสลบและการผ่าตัดที่ได้รับ¹⁴

จากการทบทวนวรรณกรรมต่างประเทศเกี่ยวกับปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความวิตกกังวลของผู้ป่วยก่อนการผ่าตัดต้อกระจกที่ผ่านมา พบหลายปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความวิตกกังวล เช่น ปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ อายุ อาชีพ ปัจจัยด้านสุขภาพ ได้แก่ การมีโรคเรื้อรัง¹⁵ และปัจจัยอื่นซึ่งเป็นปัจจัยในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ ปัจจัยด้านเศรษฐกิจที่พิจารณาจากปัจจัยด้านรายได้และระดับการศึกษา¹⁶ ปัจจัยความต้องการข้อมูลการผ่าตัด และการสนับสนุนของแพทย์และพยาบาลขณะผ่าตัด⁷ การศึกษาที่ผ่านมา พบว่าระดับเศรษฐกิจของบุคคลส่งผลกระทบต่อรับรู้ภาวะสุขภาพ⁵ การเข้าถึงการรักษา และคุณภาพการบริการ⁹ แม้จะมีระบบหลักประกันสุขภาพ ผู้ที่มีระดับเศรษฐกิจต่ำหรือมีข้อจำกัดด้านรายได้จะเผชิญกับอุปสรรคในการใช้บริการในโรงพยาบาล ทำให้การตัดสินใจเข้ารับบริการล่าช้าส่งผลกระทบต่อรับรู้สุขภาพและภาวะสุขภาพของตน¹⁷ ผู้ป่วยจึงไม่สามารถคาดการณ์และวางแผนเผชิญสถานการณ์ที่จะเกิดขึ้น ทำให้เกิดความรู้สึกไม่แน่นอน ส่งผลให้มีความวิตกกังวลโดยเฉพาะในสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพและการรักษา¹⁸ ผลการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบ พบว่าผู้ป่วยกลุ่มที่มีรายได้ต่ำและปานกลาง 1 ใน 2 คน ที่ได้รับการผ่าตัดแบบวางแผนล่วงหน้าจะมีความวิตกกังวลก่อนการผ่าตัด¹² และผู้ป่วยที่ไม่มีรายได้หรือมีรายได้ต่ำมีโอกาสเกิดความวิตกกังวลก่อนผ่าตัดมากกว่าผู้มีรายได้สูงกว่าถึง 3 เท่า¹³ อย่างไรก็ตามปัจจุบันยังไม่พบงานวิจัยในประเทศไทยที่ศึกษาเฉพาะเจาะจงในกลุ่มผู้ป่วยที่ผ่าตัดต้อกระจก นอกจากนั้นระดับเศรษฐกิจในการวิจัยที่ผ่านมามักพิจารณาเฉพาะปัจจัยรายได้โดยไม่คำนึงปัจจัยระดับการศึกษาร่วมด้วย

ด้านความต้องการข้อมูลก่อนการผ่าตัด จากการศึกษาเชิง

พรรณนาที่ผ่านมา พบว่าผู้ป่วยโรคต่อกระจกต้องการข้อมูลก่อนการผ่าตัดโดยรวมอยู่ในระดับมาก โดยเฉพาะข้อมูลเกี่ยวกับรายละเอียดของโรค วิธีการผ่าตัด และการระงับความรู้สึก¹⁹ และความต้องการข้อมูลความรู้เกี่ยวกับโรคต่อกระจกมีความสัมพันธ์ทางบวกกับพฤติกรรมการดูแลตนเองภายหลังผ่าตัดต่อกระจกของผู้สูงอายุอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ²⁰ หากผู้ป่วยได้รับข้อมูลที่ตรงกับความต้องการจะช่วยให้ผู้ป่วยเตรียมความพร้อมก่อนการผ่าตัดและวางแผนฟื้นฟูสภาพร่างกายหลังผ่าตัดซึ่งส่งผลให้ความวิตกกังวลลดลงได้¹⁹ อย่างไรก็ตามบางการศึกษาในกลุ่มผู้ป่วยที่เข้ารับการผ่าตัดตาที่เกิดจากหลายสาเหตุรวมทั้งโรคต่อกระจก ไม่พบความสัมพันธ์ของความต้องการข้อมูลและความวิตกกังวลก่อนการผ่าตัดตา⁷ ผลการศึกษาที่ไม่สอดคล้องกันและกลุ่มตัวอย่างที่ไม่เฉพาะเจาะจงสำหรับกลุ่มผู้ป่วยโรคต่อกระจก ทำให้ไม่สามารถสรุปความสัมพันธ์ระหว่างความต้องการข้อมูลก่อนการผ่าตัดและความวิตกกังวลก่อนการผ่าตัดต่อกระจกได้อย่างชัดเจน

การสนับสนุนจากแพทย์และพยาบาลขณะผ่าตัด เป็นการสนับสนุนช่วยเหลือด้านต่าง ๆ ทั้งก่อนและขณะผู้ป่วยผ่าตัด ส่งผลให้ผู้ป่วยไว้วางใจ เชื่อใจ มีกำลังใจ และสามารถรับมือกับสถานการณ์ที่อาจเกิดขึ้นได้ จึงช่วยให้ผู้ป่วยควบคุมอารมณ์และความรู้สึกให้คงที่เมื่อต้องเจอกับสถานการณ์ที่ไม่คาดคิด ส่งผลให้ความวิตกกังวลลดลง²¹ การทบทวนวรรณกรรมที่ผ่านมา พบเพียง 1 การศึกษาในกลุ่มผู้ป่วยผ่าตัดตาที่มีสาเหตุจากหลายโรครวมทั้งโรคต่อกระจก ที่ระบุว่าการสนับสนุนจากแพทย์และพยาบาลขณะผ่าตัดมีความสัมพันธ์ทางลบกับความวิตกกังวลก่อนการผ่าตัดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ⁷ ซึ่งอาจยังไม่เพียงพอในการสรุปความสัมพันธ์ของตัวแปร

ความรู้รอบรู้ด้านสุขภาพเป็นปัจจัยที่ช่วยให้ผู้ป่วยเข้าถึงข้อมูลด้านสุขภาพ เข้าใจข้อมูลเกี่ยวกับโรคและการรักษา ประเมินและตัดสินใจเกี่ยวกับโรคและการผ่าตัดได้อย่างเหมาะสม²² การมีความรอบรู้ด้านสุขภาพจึงช่วยลดความรู้สึกไม่แน่นอนและช่วยเพิ่มความรู้สึกที่ตนเองสามารถควบคุมสถานการณ์ได้ การศึกษาในต่างประเทศที่ผ่านมาในกลุ่มที่เข้ารับการผ่าตัดแบบวางแผนล่วงหน้า พบว่าระดับความรู้รอบรู้ด้านสุขภาพมีความสัมพันธ์ทางลบกับความวิตกกังวลก่อนการผ่าตัด^{23,24} ส่วนประเทศไทยมีการศึกษาเกี่ยวกับความรู้รอบรู้ด้านสุขภาพอย่างกว้างขวางในกลุ่มผู้ป่วยโรคเรื้อรัง แต่ยังไม่พบการศึกษาในกลุ่มผู้ป่วยที่เข้ารับการผ่าตัดต่อกระจกโดยตรง พบเพียงการศึกษาของเมทินี เมฆนิล²⁵ ที่นำความรู้รอบรู้ด้านสุขภาพมาพัฒนารูปแบบเพื่อใช้ในการป้องกันโรคต่อกระจกในกลุ่มผู้สูงอายุเท่านั้น

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านระดับความรู้รอบรู้ ความต้องการข้อมูลก่อนผ่าตัด การสนับสนุนจากแพทย์และพยาบาลขณะผ่าตัด และความรู้รอบรู้ด้านสุขภาพ กับความวิตกกังวลของผู้ป่วยก่อนผ่าตัดต่อกระจก เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการวางแผนและใช้เป็นแนวทางในการดูแลเพื่อลดความวิตกกังวลของผู้ป่วยก่อน

เข้ารับการผ่าตัดต่อกระจกในบริบทโรงพยาบาลทุติยภูมิต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ศึกษาความวิตกกังวลของผู้ป่วยก่อนการผ่าตัดต่อกระจก
2. ศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความวิตกกังวลของผู้ป่วยก่อนการผ่าตัดต่อกระจก

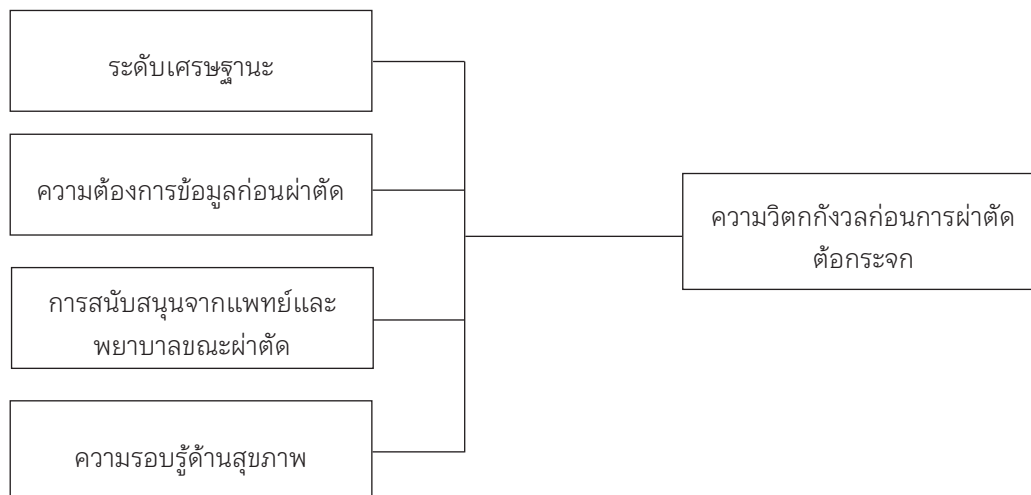
สมมติฐานการวิจัย

ปัจจัยด้านระดับความรู้รอบรู้ ความต้องการข้อมูลก่อนผ่าตัด การสนับสนุนจากแพทย์และพยาบาลขณะผ่าตัด และความรู้รอบรู้ด้านสุขภาพ มีความสัมพันธ์กับความวิตกกังวลของผู้ป่วยก่อนการผ่าตัดต่อกระจก

กรอบแนวคิดในการวิจัย

กรอบแนวคิดการวิจัยครั้งนี้ ประยุกต์มาจากโมเดลรูปแบบความวิตกกังวลปกติ (A model of normal anxiety) ของ Lader and Marks⁶ ที่ใช้แนวคิดความวิตกกังวลของ Spielberger เป็นพื้นฐาน โดยมุ่งเน้นที่ความวิตกกังวลขณะเผชิญสถานการณ์ (State anxiety) ที่มักเกิดควบคู่ไปพร้อมกับความเครียดหรือความรู้สึกถูกคุกคามในช่วงเวลาหนึ่งในขณะนั้น เมื่อมีเหตุการณ์เข้ามากระทบบุคคลจะรับรู้และประเมินเหตุการณ์ที่ไม่คุ้นเคยในขณะนั้นว่ามีผลกระทบหรือคุกคามต่อความรู้สึก หากมีความรู้สึกถึงการถูกคุกคามต่อความปลอดภัยจะเกิดความวิตกกังวลขณะเผชิญสถานการณ์ขึ้น และกังวลมากขึ้นเมื่อสิ่งคุกคามนี้เป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจริง ซึ่งการผ่าตัดต่อกระจกนับเป็นเหตุการณ์ที่ผู้ป่วยรับรู้ว่าเป็นสิ่งคุกคามด้านร่างกายต่อความรู้สึกมั่นคงปลอดภัยของตนเอง เนื่องจากการผ่าตัดดวงตาซึ่งเป็นอวัยวะสำคัญในขณะรู้สึกตัวและรับรู้เหตุการณ์ของการผ่าตัดตลอดเวลา จึงส่งผลให้เกิดความวิตกกังวลได้ และปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความวิตกกังวลของผู้ป่วยก่อนการผ่าตัดต่อกระจก ได้แก่ ระดับความรู้รอบรู้ โดยพบว่าผู้ป่วยที่มีระดับความรู้รอบรู้ต่ำจะเผชิญกับภาระค่าใช้จ่ายและความจำกัดของทรัพยากรการสนับสนุนในการเข้ารับการผ่าตัด ส่งผลให้ผู้ป่วยตัดสินใจเข้ารับการรักษาล่าช้า ทำให้ได้รับข้อมูลเกี่ยวกับโรคและการผ่าตัดจำกัด¹⁷ จึงเกิดความวิตกกังวลเมื่อต้องเข้ารับการผ่าตัดจริงจากความรู้สึกไม่แน่นอนต่อผลลัพธ์ของโรคและการผ่าตัด¹⁸ ปัจจัยความต้องการข้อมูลเกี่ยวกับการผ่าตัดและการสนับสนุนจากแพทย์และพยาบาลขณะผ่าตัด ข้อมูลที่ได้รับตามความต้องการจะช่วยให้ผู้ป่วยรับรู้สถานการณ์ล่วงหน้า การสนับสนุนจากแพทย์และพยาบาลขณะเผชิญสถานการณ์ จะช่วยให้ผู้ป่วยสามารถควบคุมอารมณ์และความรู้สึกของตนเองและเตรียมความพร้อมก่อนการผ่าตัดได้ จึงส่งผลให้ความวิตกกังวลลดลง^{19,21} ส่วนความรู้รอบรู้ด้านสุขภาพ ช่วยให้ผู้ผู้ป่วยเข้าใจข้อมูลเกี่ยวกับโรคและการผ่าตัด ประเมินและตัดสินใจเกี่ยวกับการผ่าตัดได้เหมาะสมกับตนเอง²² การรับรู้ข้อมูลจะช่วยให้คาดการณ์ล่วงหน้าและรับรู้เหตุการณ์ที่ต้องเผชิญ

จึงช่วยให้คลายความกังวลก่อนการผ่าตัดได้ สามารถเขียนเป็นกรอบแนวคิด ดังแสดงในรูปที่ 1.



รูปที่ 1. กรอบแนวคิดการวิจัย

ระเบียบวิธีการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงพรรณนาเพื่อหาความสัมพันธ์ (Descriptive correlational research) ระหว่างปัจจัยด้านระดับเศรษฐกิจ ความต้องการข้อมูลก่อนผ่าตัด การสนับสนุนจากแพทย์และพยาบาลขณะผ่าตัด และความรอบรู้ด้านสุขภาพ กับความวิตกกังวลของผู้ป่วยก่อนการผ่าตัดต่อกะเจก

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการศึกษา คือ ผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลระดับทุติยภูมิซึ่งได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นโรคต่อกะเจก และวางแผนการรักษาด้วยการผ่าตัด

กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นโรคต่อกะเจกที่เข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาลในพื้นที่ศึกษาซึ่งเป็นโรงพยาบาลระดับทุติยภูมิ และแพทย์วางแผนให้เข้ารับการรักษาโดยวิธีผ่าตัดแบบใช้ยาชาเฉพาะที่

คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) เพื่อคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างที่มีคุณลักษณะเฉพาะที่สามารถให้ข้อมูลได้ตรงตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยมีเกณฑ์การคัดเข้า (Inclusion criteria) ดังนี้ 1) มีอายุ 30 ปีขึ้นไป กรณีอายุมากกว่าหรือเท่ากับ 60 ปี ผลการคัดกรองภาวะสมองเสื่อมด้วยแบบประเมิน 6CIT (The 6 Item Cognitive Function Test-Thai Version) มีคะแนนน้อยกว่าหรือเท่ากับ 7 คะแนน²⁶ 2) เข้ารับการผ่าตัดต่อกะเจกครั้งแรกแบบ Elective case 3) สามารถอ่าน เขียน สื่อสารภาษาไทยได้ และ 4) สมครใจและยินยอมเข้าร่วมการวิจัย และเกณฑ์การคัดออก (Exclusion criteria) ได้แก่ 1) ผู้ที่มีปัญหาความผิดปกติของกระเจกตาที่ไม่สามารถฉีดยาชาได้ และ 2) ผู้ที่งดหรือถูกเลื่อนการผ่าตัดทุกกรณีในวันนั้นมาผ่าตัด

คำนวณหาขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้โปรแกรม G*Power 3.1.9.2 ได้เท่ากับ 177 ราย โดยกำหนดระดับนัยสำคัญ .05 อำนาจ

การทดสอบ .80 และขนาดความสัมพันธ์จากตัวแปรการสนับสนุนทางสังคมจากแพทย์และพยาบาลกับความวิตกกังวลก่อนผ่าตัดตาเท่ากับ $-.186$ ซึ่งเป็นค่าที่ต่ำสุดของการศึกษาที่ผ่านมา⁷

พื้นที่ศึกษา

งานบริการห้องผ่าตัดของโรงพยาบาลที่เป็นพื้นที่ศึกษาประกอบด้วย 5 ห้อง รวมห้องผ่าตัดตา ซึ่งมีเจ้าหน้าที่ประจำแผนกจำนวน 3 คน คือ พยาบาลเฉพาะทาง 1 คน และพยาบาลประสานงานหรืออำนวยการ 2 คน ขั้นตอนการดำเนินการเริ่มเมื่อแพทย์วางแผนให้ผู้ป่วยเข้ารับการผ่าตัดต่อกะเจก พยาบาลแผนกตา ตึกผู้ป่วยนอกจะเป็นผู้ประสานงานการผ่าตัดให้คำแนะนำเบื้องต้นในการเตรียมตัวเข้ารับการผ่าตัด และนัดหมายให้ผู้ป่วยเข้าพักในหอผู้ป่วยในก่อนวันผ่าตัด 1 วัน เพื่อประเมินสภาพเบื้องต้นและเตรียมความพร้อมก่อนผ่าตัดในวันผ่าตัดพยาบาลประสานงานจะเป็นผู้เตรียมความพร้อมของดวงตาก่อนเข้าห้องผ่าตัด หลังผ่าตัดเสร็จผู้ป่วยจะถูกนำมาที่ห้องสังเกตอาการเพื่อสังเกตความผิดปกติอย่างน้อย 30 นาที และพยาบาลประสานงานจะให้คำแนะนำเกี่ยวกับการดูแลดวงตาหลังผ่าตัด หากไม่มีอาการผิดปกติใด ๆ พยาบาลประสานงานจะส่งผู้ป่วยกลับไปยังหอผู้ป่วยในเพื่อสังเกตอาการต่อเนื่องและเปิดแผลครั้งแรกหลังผ่าตัด 24 ชั่วโมง ก่อนจำหน่ายกลับบ้าน แพทย์จะนัดผู้ป่วยมาตรวจที่แผนกตา ตึกผู้ป่วยนอก 1 สัปดาห์ต่อมา

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 2 ชุด ดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการคัดกรองภาวะสมองเสื่อมสำหรับผู้ป่วยที่อายุมากกว่าหรือเท่ากับ 60 ปี ใช้แบบประเมินสมรรถภาพการรู้คิดฉบับภาษาไทยของสุภาพ อาริเอื้อ และพิชญ์ประอรยังเจริญ²⁶ ประกอบด้วยคำถาม 6 ข้อ ลักษณะคำตอบเป็นแบบถูกผิด ตอบถูกได้ 0 คะแนน ตอบผิดบางประเด็นหรือตอบผิด

ทั้งหมด การให้คะแนนจะเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในแต่ละข้อคำถาม แปลผลจากคะแนนรวมโดยแบ่งออกเป็น 2 ระดับ ดังนี้ คะแนน 0 - 7 หมายถึง ไม่มีความบกพร่องทางการรู้คิด และคะแนน 8 - 28 หมายถึง อาจมีความบกพร่องทางการรู้คิด

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล เป็นแบบสอบถาม ประกอบด้วย 5 ส่วน ดังนี้

2.1 ข้อมูลทั่วไป ประกอบด้วยข้อคำถาม 8 ข้อ ได้แก่ เพศ อายุ สถานภาพสมรส ระดับการศึกษา อาชีพ รายได้เฉลี่ยของครอบครัวต่อเดือน ประวัติโรคประจำตัว และสิทธิการรักษา โดยระดับเศรษฐกิจประเมินจากการคำนวณผลรวมของตัวแปรระดับการศึกษาและรายได้เฉลี่ยของครอบครัวต่อเดือน¹⁶

2.2 ความวิตกกังวลก่อนผ่าตัด ใช้สอบถามความรู้สึกวิตกกังวลของผู้ป่วยก่อนเข้ารับการผ่าตัดขณะรอในห้องผ่าตัด ผู้วิจัยขออนุญาตใช้แบบสอบถามความวิตกกังวลต่อสถานการณ์ ฉบับภาษาไทยของ ดาราวรรณ ต๊ะปินตา²⁷ ประกอบด้วยข้อคำถาม 20 ข้อ เป็นคำถามทางบวก 10 ข้อ และทางลบ 10 ข้อ ลักษณะคำตอบเป็นแบบมาตรประมาณค่า 4 ระดับ ค่าคะแนน 1 - 4 ได้แก่ ไม่เลย มีบ้าง ค่อนข้างมาก และมากที่สุด ข้อคำถามทางบวกให้คะแนน 4, 3, 2 และ 1 ตามลำดับ ส่วนข้อคำถามทางลบให้คะแนนกลับกับข้อคำถามทางบวก แปลผลระดับความวิตกกังวลจากคะแนนรวมโดยแบ่งเป็น 3 ระดับ ดังนี้ 20 - 39 คะแนน ความวิตกกังวลระดับต่ำ 40 - 59 คะแนน ความวิตกกังวลระดับปานกลาง และ 60 - 80 คะแนน ความวิตกกังวลระดับสูง

2.3 ความต้องการข้อมูลก่อนผ่าตัด ใช้สอบถามความต้องการได้รับความรู้หรือคำอธิบายจากแพทย์และพยาบาลของผู้ป่วยขณะรอในห้องผ่าตัด ผู้วิจัยขออนุญาตใช้แบบสอบถามความต้องการข้อมูลของ วารุณี กุลราช และคณะ⁷ ประกอบด้วยคำถาม 20 ข้อ แบ่งเป็น 4 ด้าน ได้แก่ ข้อมูลเกี่ยวกับสถานการณ์หรือขั้นตอนวิธีการ ข้อมูลเกี่ยวกับการฝึกทักษะด้านการปฏิบัติตัว ข้อมูลเกี่ยวกับบทบาทของผู้ป่วย และข้อมูลเกี่ยวกับความรู้สึก ลักษณะคำตอบเป็นแบบมาตรประมาณค่า 4 ระดับ ค่าคะแนน 1 - 4 ได้แก่ ไม่เลย (1 คะแนน) น้อย (2 คะแนน) ปานกลาง (3 คะแนน) และมาก (4 คะแนน) แปลผลจากคะแนนรวมโดยแบ่งออกเป็น 2 ระดับ ดังนี้ 20 - 50 คะแนน มีความต้องการข้อมูลระดับน้อย และ 51 - 80 คะแนน มีความต้องการข้อมูลระดับมาก

2.4 การสนับสนุนจากแพทย์และพยาบาลขณะผ่าตัด ใช้สอบถามการรับรู้ของผู้ป่วยเกี่ยวกับการได้รับความช่วยเหลือจากแพทย์และพยาบาลด้านข้อมูลข่าวสารขณะรอในห้องผ่าตัด และขณะผ่าตัด ผู้วิจัยขออนุญาตใช้แบบสอบถามการสนับสนุนจากแพทย์และพยาบาลของ วารุณี กุลราช และคณะ⁷ ประกอบด้วยคำถาม 20 ข้อ แบ่งเป็น 4 ด้าน ได้แก่ ด้านอารมณ์ ด้านข้อมูลข่าวสาร ด้านทรัพยากร และด้านการประเมินเปรียบเทียบ ลักษณะคำตอบเป็นแบบมาตรประมาณค่า 4 ระดับ ค่าคะแนน 1 - 4 ได้แก่ ไม่ได้เลย (1 คะแนน) น้อย (2 คะแนน) ปานกลาง

(3 คะแนน) และมาก (4 คะแนน) แปลผลจากคะแนนรวมโดยแบ่งออกเป็น 2 ระดับ ดังนี้ 20 - 50 คะแนน ได้รับการสนับสนุนทางสังคมระดับน้อย และ 51 - 80 คะแนน ได้รับการสนับสนุนทางสังคมระดับมาก

2.5 ความรอบรู้ด้านสุขภาพ ผู้วิจัยขออนุญาตใช้แบบสอบถามความรอบรู้ด้านสุขภาพ (HLS-14) ฉบับภาษาไทยของ วิมลรัตน์ บุญเสถียร และอรทัย เจริญทิพย์เสกุล²⁸ ประกอบด้วยคำถาม 13 ข้อ แบ่งความรอบรู้ด้านสุขภาพเป็น 3 ชั้น ได้แก่ ชั้นพื้นฐาน (Functional health literacy) เป็นข้อคำถามทางลบ ชั้นการมีปฏิสัมพันธ์ (Communicative health literacy) เป็นข้อคำถามทางบวก และชั้นวิจารณ์ญาณ (Critical health literacy) เป็นข้อคำถามทางบวก ลักษณะคำตอบเป็นแบบมาตรประมาณค่า 5 ระดับ ค่าคะแนน 1 - 5 ได้แก่ ไม่ได้ปฏิบัติเลย/ไม่เป็นจริง/ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ปฏิบัติบ้าง/เป็นจริงบ้าง/ไม่เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ปฏิบัติมาก/เป็นจริงมาก/เห็นด้วย และปฏิบัติมากที่สุด/เป็นจริงมากที่สุด/เห็นด้วยอย่างยิ่ง ข้อคำถามทางบวกให้คะแนน 1, 2, 3, 4 และ 5 ตามลำดับ ส่วนข้อคำถามทางลบให้คะแนนกลับกับข้อคำถามทางบวก แปลผลจากคะแนนรวมโดยแบ่งเป็น 2 ระดับ ดังนี้ คะแนนมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 60 มีความรอบรู้ด้านสุขภาพในระดับเพียงพอ และน้อยกว่าร้อยละ 60 มีความรอบรู้ด้านสุขภาพในระดับไม่เพียงพอ

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย

ผู้วิจัยตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเฉพาะการทดสอบความเชื่อมั่นโดยนำไปทดลองใช้กับผู้ป่วยที่เข้ารับการผ่าตัดต่อกระดูกในโรงพยาบาลทุติยภูมิที่มีลักษณะคล้ายกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน คำนวณหาค่า Cronbach Alpha ของแบบสอบถามความวิตกกังวลก่อนผ่าตัด ความต้องการข้อมูลก่อนผ่าตัด การสนับสนุนจากแพทย์และพยาบาลขณะผ่าตัด และความรอบรู้ด้านสุขภาพ ได้เท่ากับ .90, .92, .92 และ .71 ตามลำดับ ส่วนการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ผู้วิจัยไม่ได้ตรวจสอบเนื่องจากเครื่องมือที่ขออนุญาตใช้ผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาในการวิจัยเดิม มีค่าความตรงเชิงเนื้อหามากกว่า .80 ซึ่งอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ และผู้วิจัยได้ทบทวนความสอดคล้องของเนื้อหาในเครื่องมือและบริบทของงานวิจัยที่นำเครื่องมือไปใช้ พบว่ามีความสอดคล้องกับบริบทในโรงพยาบาลทุติยภูมิครั้งนี้

การพิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยนี้ได้รับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน มหาวิทยาลัยรังสิตเลขที่ COA. No. RSUERB2024-076 และคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โรงพยาบาลที่เป็นพื้นที่ศึกษา เลขที่ EC02/06/2024 โดยผู้วิจัยอธิบายวัตถุประสงค์ เหตุผลในการเข้าร่วมการวิจัย การปฏิบัติตัว ประโยชน์ในการเข้าร่วมการวิจัย การปฏิเสธหรือตอบรับ หรือ

การถอนตัวจากการวิจัยโดยไม่มีผลกระทบต่อการศึกษาที่ได้รับตามปกติ เมื่อกลุ่มตัวอย่างสมัครใจเข้าร่วมการวิจัย ผู้วิจัยให้ลงนามในใบยินยอม โดยข้อมูลที่ได้จากงานวิจัยจะเก็บเป็นความลับ แบบสอบถามและข้อมูลใส่รหัสเป็นตัวเลข ผู้เข้าถึงข้อมูลมีเฉพาะผู้วิจัย การนำเสนอข้อมูลวิจัยจะนำเสนอในภาพรวม และข้อมูลจะถูกทำลายเมื่อผลงานวิจัยถูกเผยแพร่แล้ว

การเก็บรวบรวมข้อมูล

หลังได้รับการรับรองจริยธรรมการวิจัย ผู้วิจัยเข้าพบหัวหน้าพยาบาล หัวหน้างานห้องผ่าตัด และหัวหน้าหอผู้ป่วยในที่มีผู้ป่วยจักษุเข้ารับการรักษามา เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์และขอความร่วมมือในการวิจัย จัดกระบวนการเตรียมผู้ช่วยวิจัย 4 คน เพื่อสัมภาษณ์ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง โดยผู้วิจัยอธิบายวัตถุประสงค์และเครื่องมือการวิจัย เปิดโอกาสให้ซักถามจนสิ้นสงสัยให้ทดลองเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง 5 คน หลังเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างแต่ละคนจะอธิบายร่วมกับผู้วิจัย เมื่อเข้าใจตรงกัน จึงให้ผู้ช่วยวิจัยเก็บข้อมูลจริง การเก็บข้อมูลดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

ก่อนเก็บรวบรวมข้อมูล 1 วัน ผู้วิจัยตรวจสอบรายชื่อผู้เข้ารับการผ่าตัดต่อกระจกที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์การคัดเลือกเพื่อคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง และเข้าพบกลุ่มตัวอย่างเพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์ วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล แบบสอบถาม และการพิทักษ์สิทธิ์แก่กลุ่มตัวอย่าง เมื่อกลุ่มตัวอย่างยินยอมเข้าร่วมการวิจัย จึงให้ลงนามในใบยินยอม จากนั้นผู้ช่วยวิจัยสอบถามข้อมูลทั่วไป และความรอบรู้ด้านสุขภาพ ในวันผ่าตัดขณะกลุ่มตัวอย่างรอในห้องผ่าตัด ผู้ช่วยวิจัยสอบถามความต้องการข้อมูลและความวิตกกังวลก่อนผ่าตัด และหลังผ่าตัดเสร็จภายใน 24 ชั่วโมง ผู้ช่วยวิจัยเข้าพบกลุ่มตัวอย่างที่หอผู้ป่วยเพื่อสอบถามข้อมูลการสนับสนุนจากแพทย์และพยาบาลขณะผ่าตัด ในการเก็บรวบรวมข้อมูลผู้ช่วยวิจัยอ่านข้อคำถามให้กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ตอบและผู้ช่วยวิจัยเป็นผู้บันทึกคำตอบในแบบสอบถามการเก็บข้อมูลแต่ละช่วงใช้เวลาประมาณ 10 - 15 นาที เมื่อเก็บรวบรวมข้อมูลครบทุกส่วนผู้ช่วยวิจัยตรวจสอบความสมบูรณ์และความถูกต้องของแบบสอบถามก่อนนำเสนอให้ผู้วิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ข้อมูลทั่วไป ความวิตกกังวลก่อนการผ่าตัดต่อกระจก ความต้องการข้อมูลก่อนผ่าตัด การสนับสนุนจากแพทย์และพยาบาลขณะผ่าตัด และความรอบรู้ด้านสุขภาพ วิเคราะห์โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. วิเคราะห์ระดับเครษฐานะ ตามวิธีการของ อุดมศักดิ์ แซ่โจ้ว, รัตติยา อักษรทอง, และอภิญา เลหาประภานนท์¹⁶

โดยวิเคราะห์จากค่าผลรวมของตัวแปรระดับการศึกษา และรายได้เฉลี่ยของครอบครัวต่อเดือน แบ่งข้อมูลการศึกษาออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หรือต่ำกว่า (0 คะแนน) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 (1 คะแนน) และสูงกว่ามัธยมศึกษาตอนปลาย (2 คะแนน) แบ่งข้อมูลรายได้ออกเป็น 3 ระดับตาม Tertile ดังนี้ รายได้ในช่วง 1st tertile (0 คะแนน) 2nd tertile (1 คะแนน) และ 3rd tertile (2 คะแนน) จากนั้นนำคะแนนตัวแปรทั้ง 2 ตัวมารวมกันจะได้ระดับเครษฐานะที่มีค่าคะแนน 0-4 คะแนน คะแนนที่มากหมายถึงระดับเครษฐานะที่สูงขึ้น

3. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างระดับเครษฐานะ ความต้องการข้อมูล การสนับสนุนทางสังคมจากแพทย์และพยาบาล และความรอบรู้ด้านสุขภาพ กับความวิตกกังวลก่อนการผ่าตัดต่อกระจก โดยใช้สถิติสหสัมพันธ์แบบเรียงอันดับของสเปียร์แมน (Spearman rank correlation) กำหนดระดับนัยสำคัญ ที่ .05 เนื่องจากผลการวิเคราะห์การกระจายของข้อมูลด้วยสถิติ Kolmogorov-Smirnov test พบว่า ตัวแปรทุกตัวกระจายไม่เป็นโค้งปกติ

ผลการวิจัย

ลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่เข้ารับการผ่าตัดต่อกระจก จำนวน 177 คน ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (62.71%) มีอายุเฉลี่ย 64.56 ปี (SD 6.76) ครึ่งหนึ่งอยู่ในวัยสูงอายุตอนต้น (55.93%) ส่วนใหญ่มีสถานภาพสมรส (77.40%) มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือน 29,604.52 บาท (SD 23,683.78) มากกว่าครึ่งสำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษา (55.93%) และทำงาน (53.67%) โดยมีอาชีพเป็นลูกจ้าง/รับจ้างมากที่สุด (27.68%) ส่วนใหญ่มีโรคเรื้อรัง (63.84%) เช่น โรคความดันโลหิตสูง (16.38%) ความดันโลหิตสูงและเบาหวาน (14.12%) และความดันโลหิตสูงและไขมันในเลือดสูง (13.56%) ส่วนใหญ่ใช้สิทธิการรักษาบัตรประกันสุขภาพถ้วนหน้า (78.53%) ส่วนที่เหลือใช้สิทธิประกันสังคมและเบิกได้

ความวิตกกังวลและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความวิตกกังวลก่อนการผ่าตัดต่อกระจก

กลุ่มตัวอย่างมีคะแนนเฉลี่ยความวิตกกังวล 47.18 คะแนน (SD = 9.67) ส่วนใหญ่มีความวิตกกังวลก่อนเข้ารับการผ่าตัดต่อกระจกอยู่ในระดับปานกลาง (63.28%) มีระดับเครษฐานะอยู่ในระดับ 1 มากที่สุด (44.63%) มีความต้องการข้อมูลก่อนการผ่าตัด และได้รับการสนับสนุนจากแพทย์และพยาบาลขณะผ่าตัดอยู่ในระดับมาก (99.44% และ 100% ตามลำดับ) และมีความรอบรู้ด้านสุขภาพโดยรวมอยู่ในระดับเพียงพอ (92.66%) (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ระดับความวิตกกังวล เศรษฐฐานะ ความต้องการข้อมูล การสนับสนุนจากแพทย์และพยาบาล และความรอบรู้ด้านสุขภาพของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ารับการผ่าตัดต่อกระดูก (n = 177)

ตัวแปร	จำนวน	ร้อยละ
ระดับความวิตกกังวลก่อนผ่าตัดต่อกระดูก		
มีความวิตกกังวลระดับต่ำ	46	25.99
มีความวิตกกังวลระดับปานกลาง	112	63.28
มีความวิตกกังวลระดับสูง	19	10.73
Min - Max = 22 - 68 M ± SD = 47.18 + 9.67		
ระดับเศรษฐฐานะ		
0	10	5.65
1	79	44.63
2	60	33.90
3	18	10.17
4	10	5.65
ความต้องการข้อมูลก่อนการผ่าตัด		
ความต้องการข้อมูลระดับน้อย	1	0.56
ความต้องการข้อมูลระดับมาก	176	99.44
Min - Max = 38 - 80 M ± SD = 70.72 + 6.77		
การสนับสนุนจากแพทย์และพยาบาล		
การสนับสนุนจากแพทย์และพยาบาลระดับน้อย	0	0
การสนับสนุนจากแพทย์และพยาบาลระดับมาก	177	100
Min - Max = 57 - 80 M ± SD = 75.73 + 4.86		
ความรอบรู้ด้านสุขภาพ		
ระดับเพียงพอ	164	92.66
ระดับไม่เพียงพอ	13	7.34
Min - Max = 31-51 M ± SD = 45.15 + 4.01		

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความวิตกกังวลของผู้ป่วยก่อนการผ่าตัดต่อกระดูก

ผลการศึกษา พบว่าความต้องการข้อมูลด้านความรู้สึกและความรอบรู้ด้านสุขภาพขั้นพื้นฐาน มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความวิตกกังวลของผู้ป่วยก่อนการผ่าตัดต่อกระดูกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ในระดับต่ำ

($r_s = .203$, $p < .01$ และ $r_s = .228$, $p < .01$ ตามลำดับ) ดังนั้นผู้ป่วยที่มีความต้องการข้อมูลด้านความรู้สึกมาก และมีความรอบรู้ด้านสุขภาพขั้นพื้นฐานสูง จะมีความวิตกกังวลก่อนการผ่าตัดต่อกระดูกสูง ในขณะที่ปัจจัยอื่นไม่พบความสัมพันธ์กับความวิตกกังวลก่อนการผ่าตัด (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความวิตกกังวลก่อนการผ่าตัดต่อกระจกของกลุ่มตัวอย่าง (n = 177)

ปัจจัย	คะแนนเต็ม	ค่าต่ำสุด - สูงสุด	M (SD)	ค่าสถิติ (r_s)	p-value
ความต้องการข้อมูลโดยรวม	80	38 - 80	70.72 (6.77)	.020	.794
สถานการณ์หรือขั้นตอนวิธีการ	36	16 - 36	31.67 (3.46)	-.063	.408
การฝึกทักษะด้านการปฏิบัติตัว	16	8 - 16	14.12 (1.87)	-.015	.840
บทบาทของผู้ป่วย	16	8 - 16	14.32 (1.60)	.059	.433
ความรู้สึกรู้สึก	12	5 - 12	10.61 (1.63)	.203	.007**
ความรอบรู้ด้านสุขภาพโดยรวม	65	31 - 51	45.15 (4.01)	.080	.291
ขั้นพื้นฐาน	20	4 - 11	7.22 (1.69)	.228	.002**
ขั้นปฏิสัมพันธ์	25	10 - 25	20.60 (2.91)	-.081	.286
ขั้นวิจารณ์ญาณ	20	11 - 20	17.33 (1.97)	.093	.220

M = Mean, SD = Standard deviation, r_s = Spearman Rank Correlation, ** p < .01

อภิปรายผลการวิจัย

ความวิตกกังวลของผู้ป่วยก่อนการผ่าตัดต่อกระจก

ผู้ป่วยส่วนใหญ่มีความวิตกกังวลอยู่ในระดับปานกลาง สอดคล้องกับการศึกษาของ วารุณี กุลราช และคณะ⁷ ที่ศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความวิตกกังวลก่อนการผ่าตัด ในผู้ป่วยผ่าตัดตา ซึ่งพบว่าผู้ป่วยมีความวิตกกังวลก่อนการผ่าตัดอยู่ในระดับปานกลาง และสอดคล้องกับกรอบแนวคิดที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้⁶ โดยความวิตกกังวลที่เกิดขึ้นอาจเนื่องจากการที่ผู้ป่วยต้องเผชิญกับการผ่าตัดดวงตาซึ่งเป็นอวัยวะสำคัญ จึงนับเป็นเหตุการณ์คุกคามด้านร่างกายที่ส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยของตนเอง นอกจากนี้การใช้ยาชาเฉพาะที่ในขณะที่ผ่าตัดจะทำให้สามารถรับรู้และมองเห็นเหตุการณ์ตลอดระยะเวลาของการผ่าตัดรวมกับการที่ต้องเผชิญกับสิ่งแวดล้อมใหม่ในห้องผ่าตัดที่ไม่คุ้นเคย สิ่งเหล่านี้เป็นปัจจัยร่วมที่ผู้ป่วยประเมินว่าเป็นภัยคุกคามต่อความรู้สึกมั่นคงปลอดภัยของตนเอง จึงส่งผลให้เกิดความรู้สึกวิตกกังวล⁶ การศึกษาในผู้ป่วยที่เข้ารับการผ่าตัดต่อกระจกครั้งแรกที่ผ่านมาระบุถึงสาเหตุที่พบบ่อยซึ่งส่งผลให้ผู้ป่วยเกิดความวิตกกังวลและความกลัว เช่น การผ่าตัด¹⁰ ความเจ็บปวดขณะและหลังผ่าตัด การสูญเสียการมองเห็น⁸ และตาบอด¹⁰ และการที่ผู้ป่วยมีระดับความวิตกกังวลเพียงระดับปานกลาง อาจเนื่องจากผู้ป่วยทุกคนในการศึกษานี้ได้รับการสนับสนุนจากแพทย์และพยาบาลขณะอยู่ในห้องผ่าตัดในระดับมาก จึงช่วยบรรเทาความวิตกกังวลลงได้บางส่วน สอดคล้องกับการศึกษาในกลุ่มที่เข้ารับการผ่าตัดตาที่พบว่า การที่แพทย์และพยาบาลให้การดูแลเอาใจใส่ ส่งผลต่อความรู้สึกด้านจิตใจของผู้ป่วย และช่วยบรรเทาสถานการณ์ที่เกิดจากความวิตกกังวล ทำให้ผู้ป่วยมีความวิตกกังวลจะลดลง⁷

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความวิตกกังวลของผู้ป่วยก่อนการผ่าตัดต่อกระจก

1. ความต้องการข้อมูลด้านความรู้สึก

ผู้ป่วยที่ต้องการข้อมูลด้านความรู้สึกมาก จะมีความวิตกกังวลก่อนการผ่าตัดต่อกระจกมาก สอดคล้องกับกรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัยนี้⁶ ทั้งนี้เนื่องจากข้อมูลด้านความรู้สึกตามแบบสอบถามที่ผู้ป่วยต้องการรับรู้ในระดับมาก เช่น ความรู้สึกเกี่ยวกับอาการปวด อาการมองเห็นชั่วคราวจากการได้รับยาขยายม่านตาที่เกิดขึ้นระหว่างและหลังผ่าตัด ข้อมูลความรู้สึกเหล่านี้เป็นความรู้สึกทางลบต่อการผ่าตัดต่อกระจกที่คุกคามความรู้สึกมั่นคงปลอดภัยของผู้ป่วย และส่งผลให้เกิดความรู้สึกไม่แน่นอน ไม่มั่นใจ ในขณะที่เผชิญสถานการณ์จริงว่าจะรู้สึกอย่างไร ความรู้สึกเหล่านี้จึงเป็นภาวะคุกคามด้านจิตใจที่ผลักดันให้ผู้ป่วยเกิดความวิตกกังวลเพิ่มขึ้นได้^{6,11} สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาซึ่งพบว่าความกลัวที่เกิดจากการต้องเผชิญกับความเจ็บปวดหรือต้องเผชิญกับการสูญเสียการมองเห็นเป็นสาเหตุหลักของความวิตกกังวลในผู้ป่วยผ่าตัดต่อกระจก⁸ และสอดคล้องกับการศึกษาในผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดต้อกระจกในโรงพยาบาลเลิดสิน ที่พบว่าความต้องการข้อมูลก่อนผ่าตัดมีความสัมพันธ์ทางบวกกับความวิตกกังวลก่อนการผ่าตัดของผู้ป่วยเช่นกัน¹⁴

2. ความรอบรู้ด้านสุขภาพขั้นพื้นฐาน

ผู้ป่วยที่มีระดับความรู้ด้านสุขภาพขั้นพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับทักษะการฟัง พูด อ่าน เขียนซึ่งจะช่วยให้ผู้ป่วยเข้าใจข้อมูลสุขภาพมาก จะมีความวิตกกังวลมาก ไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ และไม่สอดคล้องกับผลวิจัยในกลุ่มผู้ป่วยที่เข้ารับการผ่าตัดที่ผ่านมา^{23,24} ทั้งนี้เนื่องจากผู้ป่วยที่มีความรอบรู้ด้านสุขภาพขั้นพื้นฐานมาก จะสามารถเข้าถึงและทำความเข้าใจรายละเอียดเกี่ยวกับความเสี่ยง ภาวะแทรกซ้อน และความไม่แน่นอนของผลลัพธ์การผ่าตัดได้มากขึ้น จึงตระหนักถึงความ

เสี่ยงจากการผ่าตัดเพิ่มขึ้น ทำให้ผู้ป่วยประเมินสถานการณ์ผ่าตัดที่ต้องเผชิญว่าเป็นภัยคุกคามด้านร่างกาย ส่งผลให้มีความวิตกกังวลเพิ่มขึ้น⁶

ในส่วนปัจจัยระดับเศรษฐฐานะ ความต้องการข้อมูลก่อนผ่าตัดด้านอื่น ๆ และการสนับสนุนจากแพทย์และพยาบาลขณะผ่าตัด ไม่พบความสัมพันธ์กับความวิตกกังวลก่อนผ่าตัดต่อกระจก อาจเนื่องจากผู้ป่วยในการศึกษานี้ส่วนใหญ่ได้รับการสนับสนุนช่วยเหลือด้านต่าง ๆ จากแพทย์และพยาบาลในระดับสูง ซึ่งเป็นสิ่งที่ตรงกับความต้องการของผู้ป่วยที่เข้ารับการผ่าตัดตาครั้งแรก อาทิ วิธีการเตรียมตัวและการปฏิบัติตัวก่อนและขณะผ่าตัด รวมทั้งการสังเกตอาการผิดปกติหลังผ่าตัดต่อกระจก เมื่อผู้ป่วยได้รับการตอบสนองตรงกับความต้องการ จึงเกิดความพึงพอใจ²⁹ และช่วยลดความวิตกกังวลในผู้ป่วยที่เข้ารับการผ่าตัดต่อกระจกได้ อีกทั้งผู้ป่วยทุกคนมีสิทธิการรักษาที่ครอบคลุม จึงทำให้ปัจจัยเหล่านี้ไม่มีความสัมพันธ์กับความวิตกกังวลก่อนการผ่าตัดต่อกระจก

บทสรุป

ผู้ป่วยมีความวิตกกังวลก่อนผ่าตัดต่อกระจกในระดับปานกลาง ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความวิตกกังวลก่อนการผ่าตัดต่อกระจก คือ ความต้องการข้อมูลด้านความรู้สึก และความรอบรู้ด้านสุขภาพขั้นพื้นฐาน สะท้อนถึงความจำเป็นของการประเมินระดับความวิตกกังวลก่อนการผ่าตัดต่อกระจก และการให้คำแนะนำที่เหมาะสมกับระดับความรอบรู้ด้านสุขภาพของผู้ป่วย โดยเฉพาะความรู้สึกเกี่ยวกับความปวดและการมองเห็นชั่วคราว เพื่อลดความรู้สึกวิตกกังวลที่อาจเกิดขึ้น

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

ควรประเมินความวิตกกังวลก่อนการผ่าตัดต่อกระจกในผู้ป่วยทุกรายอย่างเป็นระบบ และให้คำแนะนำที่เหมาะสมกับระดับความรอบรู้ด้านสุขภาพของผู้ป่วย โดยเฉพาะข้อมูลด้านความรู้สึก เช่น ความเจ็บปวดขณะผ่าตัด การมองเห็นพร่ามัวหรือการสูญเสียการมองเห็นชั่วคราวหลังการผ่าตัด เพื่อคลายความวิตกกังวลของผู้ป่วยก่อนเข้ารับการผ่าตัด

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. พัฒนาโปรแกรมลดความวิตกกังวลในผู้ป่วยที่เข้ารับการผ่าตัดต่อกระจกที่สอดคล้องกับระดับความรอบรู้ด้านสุขภาพและมุ่งเน้นการตอบสนองต่อความต้องการข้อมูลด้านความรู้สึกของผู้ป่วย
2. ศึกษาซ้ำในกลุ่มผู้ป่วยที่มีความหลากหลายด้านระดับความรอบรู้ด้านสุขภาพ เพื่อยืนยันผลการศึกษาค้นคว้าความสัมพันธ์ระหว่างความรอบรู้ด้านสุขภาพและความวิตกกังวลก่อนผ่าตัดต่อกระจก เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างในการศึกษานี้มีระดับความรอบรู้ด้านสุขภาพขั้นพื้นฐานอยู่ในระดับไม่เพียงพอ ($M = 7.22$, $SD = 1.69$) และคะแนนกระจุกตัวในช่วงต่ำ ($Min - Max = 4 - 11$ จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน)

ข้อจำกัดของการวิจัย

จากบริบทเฉพาะของกลุ่มตัวอย่างที่มีการกระจุกตัวของคะแนนความรอบรู้ด้านสุขภาพขั้นพื้นฐานในระดับไม่เพียงพอ อาจไม่สามารถสรุปผลไปยังประชากรที่มีระดับความรอบรู้ด้านสุขภาพแตกต่างกันในบริบทอื่นได้

เอกสารอ้างอิง

1. ลุนนี จิมอาษา และวัลลภา ช่างเจรจา. ผลของโปรแกรมการเตรียมผ่าตัดต่อความวิตกกังวลและภาวะแทรกซ้อนในการผ่าตัดต่อกระจก แผลงจักษุ โรงพยาบาลบึงกาฬ. *วารสารวิชาการสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดมหาสารคาม*. 2563;4(7):75-87. <https://thaidj.org/index.php/AJMP/article/view/8913>
2. World Health Organization. *World Report on Vision*. <https://www.who.int/publications/item/world-report-on-vision>. Access Mar 20, 2025.
3. โรงพยาบาลสิงห์บุรี. รายงานสถิติผู้ป่วยและการให้บริการห้องผ่าตัด โรงพยาบาลสิงห์บุรี ปีงบประมาณ 2566-2568 [ฐานข้อมูลภายใน (HOSxP)]. สิงห์บุรี: โรงพยาบาลสิงห์บุรี; 2568.
4. เกษรา ทวีแสง. ผลของโปรแกรมการลดความวิตกกังวลของผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดต่อกระจกในโรงพยาบาลร้อยเอ็ด. *วารสารวิจัยและพัฒนานวัตกรรมทางสุขภาพ*. 2564;2(1):163-174. <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/jrhi/article/view/252523>
5. ดวงใจ เป็ลยีนบำรุง และปาริฉัตร อุทัยพันธ์. ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยพื้นฐานกับการรับรู้สุขภาพเกี่ยวกับโรคตาต่อกระจก ในผู้สูงอายุ จังหวัดยะลา. *วารสารเครือข่ายวิทยาลัยพยาบาลและการสาธารณสุขภาคใต้*. 2560;4(2):157-171. <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/scnet/article/view/92836>
6. Lader M, Marks I. *Clinical Anxiety*. In London: Heinemann Medical Books. 1971.
7. วารุณี กุลราช, วัลภา คุณทรงเกียรติ และสุภาภรณ์ ดั่งแพง. ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความวิตกกังวลก่อนผ่าตัดในผู้ป่วยผ่าตัดตา. *วารสารวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี อุตรดิตถ์*. 2560;9(1):1-12. <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/unc/article/view/111737>
8. Obuchowska I, Konopinska J. Fear and anxiety associated with cataract surgery under local anesthesia in adults: A systematic review. *Psychol Res Behav Manag*. 2021;14:781-793. doi:10.2147/PRBM.S314214

9. ศศิธร สุทธิสนธิ์, ทิพา ต่อสกุลแก้ว, วินัส ลิฬหกุล. ผลของโปรแกรมการเตรียมความพร้อมโดยใช้แนวคิดการบรรจุคัมภีร์หมายต่อความวิตกกังวลและความร่วมมือในการผ่าตัดต้อเนื้อตาที่โรงพยาบาลระดับทุติยภูมิแห่งหนึ่ง. *วารสารมหาวิทยาลัยคริสเตียน*. 2561;24(1):98-107. <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/CUTJ/article/view/240707>
10. Ramirez DA, Brodie FL, Rose-Nussbaumer J, Ramanathan S. Anxiety in patients undergoing cataract surgery: a pre- and postoperative comparison. *Clin Ophthalmol*. 2017;11:1979-1986. doi:10.2147/OPTH.S146135
11. Asiri S, Currie J, Duff J, Guilhermino M. Effectiveness of virtual Reality interventions for perioperative anxiety in adults: A systemic review with meta-analysis. *J Clin Nurs*. 2025;34(9):3539-3559. doi:10.1111/jocn.17806
12. Bedaso A, Mekonnen N, Duko B. Prevalence and factors associated with preoperative anxiety among patients undergoing surgery in low-income and middle-income countries: a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open*. 2022;12(3):e058187. doi:10.1136/bmjopen-2021-058187
13. Woldegerima, Fitwi, Yimer, Hailekiros. Prevalence and factors associated with preoperative anxiety among elective surgical patients at University of Gondar Hospital. Gondar, Northwest Ethiopia, 2017. A cross-sectional study. *Int J Surg Open*. 2018;10:21-29. doi:10.1016/j.ijso.2017.1ss1.001
14. กษกร ทานาม, สมพร ชินโนรส, สุดารัตน์ พรประภา, วณิดา ศรีวรกุล และชนัญชิตา สุขชนะโชติ. ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยส่วนบุคคลกับความวิตกกังวลก่อนผ่าตัดของผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดต้อกระจก โรงพยาบาลเลิดสิน. *วารสารสุขภาพกับการจัดการสุขภาพ*. 2567;10(1):113-125. <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/slc/article/view/269277>
15. Oymaagaclio K, Ates S. Identifying Factors Affecting Anxiety Levels in the Patients Planned for Cataract Surgery: A Cross-sectional Study. *International Journal of Caring Sciences*. 2019;12(2):639-648. https://www.internationaljournalofcaringsciences.org/docs/6_ates_original_12_2_2.pdf
16. อุดมศักดิ์ แซ่โจ้ว, รัตติยา อักษรทอง และอภิญญา เลหาประภานนท์. *ผลของเครื่อฐานต่อการบรรลุผลสำเร็จในการดูแลรักษาผู้ป่วยโรคเบาหวาน*. สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข; 2561. <https://kb.hsri.or.th/dspace/handle/11228/5021?locale-attribute=th>
17. กนกลักษณ์ ทองกัลยา. *ผลกระทบของผู้ป่วยโรคเบาหวานที่มีต่อการใช้บริการสุขภาพและความต้องการซ่อนเร้นในประเทศไทย: ผลการศึกษาเชิงลึกจากแบบสำรวจ 2 ชุด*. วิทยานิพนธ์. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2567. doi:10.58837/CHULA.THE.2024.1186
18. Mishel MH. Uncertainty in illness. *Image J Nurs Sch*. 1988;20(4):225-232. doi:10.1111/j.1547-5069.1988.tb00082.x
19. วงเดือน ธรรมสุนทร. การศึกษาความต้องการข้อมูลก่อนผ่าตัดของผู้ป่วยต้อกระจก โรงพยาบาลเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ระยอง. *วารสารวิทยาลัยพยาบาลพระจอมเกล้า จังหวัดเพชรบุรี*. 2563;3(2):63-75. <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/pck/article/view/241429>
20. เรวดี ศรีสุข และเครือวัลย์ อินทพันธ์. ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้และพฤติกรรมการดูแลตนเองของผู้สูงอายุภายหลังการผ่าตัดต้อกระจก. *วารสารการพยาบาลการสาธารณสุขและการศึกษา*. 2563;21(2):65-76. <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/bcnpy/article/view/243086>
21. ตัญญา จำปาวัลย์. ความวิตกกังวลตามสถานการณ์. *วารสารพุทธจิตวิทยา*. 2561;3(1):13-20. <https://so03.tci-thaijo.org/index.php/jbp/article/view/242981>
22. Sørensen K, Pelikan JM, Röthlin F, et al. Health literacy in Europe: comparative results of the European health literacy survey (HLS-EU). *Eur J Public Health*. 2015;25(6):1053-1058. doi:10.1093/eurpub/ckv043
23. Demirel A, Balkaya AN, Onur T, Karaca Ü, Onur A. The effect of health literacy on preoperative anxiety levels in patients undergoing elective surgery. *Patient Prefer Adherence*. 2023;17:1949-1961. doi:10.2147/PPAS.419866
24. Mutlu M, Mutlu A, Oktar D, Yelken B, Arslantas D, Unsal A. Preoperative anxiety and health literacy in patients applying to the anesthesia outpatient clinic. *Eur J Public Health*. 2022;32(Supplement_3). doi:10.1093/eurpub/ckac130.185

25. เมทินี เมชนินดล. *รูปแบบการมีส่วนร่วมของชุมชนร่วมกับความรอบรู้ทางด้านสุขภาพในการป้องกันโรคติดต่อกระจกของผู้สูงอายุ จังหวัดกาฬสินธุ์ [วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก]. มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น. 2564. https://tdc.thailis.or.th/tdc/browse.php?option=show&browse_type=title&titleid=580913*
26. สุภาพ อารีเอื้อ และพิชญ์ประอร ยังเจริญ. แบบประเมินสมรรถภาพการรู้คิด 6 ข้อฉบับภาษาไทย : การทดสอบคุณสมบัติ ทางจิตวิทยา. *รามาริบดีพยาบาลสาร*. 2563;26(2):188-202. <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/RNJ/article/view/217560>
27. ดารารวรรณ ต๊ะปิ่นตา. *การลดความวิตกกังวลของพยาบาลประจำการที่ดูแลผู้ป่วยโรคเอดส์ด้วยวิธีการปรับเปลี่ยนความคิดร่วมกับการฝึกสติ [วิทยานิพนธ์]*. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2535. doi:10.14457/CU.the.1992.548
28. วิมลรัตน์ บุญเสถียร และอรทัย เจริญทิพย์เสกุล. ความสัมพันธ์ของความฉลาดทางสุขภาพกับการจัดการตนเอง ในผู้เป็นเบาหวาน ชนิดที่ 2 ที่อาศัยในชุมชนจังหวัดปทุมธานี. *วารสารพยาบาลสภากาชาดไทย*. 2564;14(1):198-212. <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/trcnj/article/view/253341>
29. ณาตยา โสนน้อย, ประภาพรณ ปุ่นอุดม, ประไพพรรณ ฤทธิภักย์, นงนุช เตชะวีระกร, ภัทรพร เขียวหวาน และสุรศักดิ์ ตรีนัย. ความคาดหวังของผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดหัวใจแบบเปิดและผู้ดูแลผู้ป่วย : มุมมองจากการศึกษาเชิงคุณภาพ. *วารสารพยาบาลโรคหัวใจและทรวงอก*. 2562;30(2):26-37. <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/journalthaicvnurse/issue/view/16526>

การอ้างอิง

ไพบูลย์ เชื้อช่าง, วิมลรัตน์ บุญเสถียร และน้ำอ้อย รักดีวงศ์. ปัจจัยที่สัมพันธ์กับความวิตกกังวลของผู้ป่วยก่อนการผ่าตัดต่อกระจกในโรงพยาบาลทุติยภูมิ. *วารสารวิชาการราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์*. 2569; 8(3): 213-223. <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/jcra/article/view/278292>

Chueacharng B, Boonsatean W, and Pakdevong N. Factors Associated with Preoperative Anxiety Among Cataract Surgery Patients in Secondary Level Hospital. *J Chulabhorn Royal Acad*. 2026; 8(3): 213-223. <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/jcra/article/view/278292>

Online Access

<https://he02.tci-thaijo.org/index.php/jcra/article/view/278292>



Research article

ความถี่ของแอนติเจนที่สำคัญทางคลินิกในหมู่เลือดระบบ Rh และ MNS
ของผู้บริจาคโลหิต โรงพยาบาลสมุทรปราการ

Frequencies of clinically important antigens in Rh and MNS blood group systems
among donors in Samut Prakan Hospital

มยุรี เก่งเกต¹, วชิรญา อธิมุง¹, หทัยพันธ์ จินดาเจีย², กาญจนา ศิริรัตน์¹, สุชาดา จันทะแสง¹,
วริศรา อันอมร¹, อัมมา วงศ์สวรรค์พร¹, เดือนห้า เขกิจ¹, กัญญาภักดิ์ ช่องสิริโชค¹
Mayuree Kengkate¹, Wachiraya Athimung¹, Hataiphan Jindajia², Kanjana Sirirat¹,
Suchada Chantasaeng¹, Warissara Onamorn¹, Atcha Wongsawanporn¹,
Deunha Yakij¹, Kanyapak Chongsirichoke¹

¹คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

²งานธนาคารเลือด กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์ โรงพยาบาลสมุทรปราการ

¹Faculty of medical technology, Huachiew chalermprakiet university

²Blood bank Section, Samut Prakan Hospital

*Corresponding Author, e-mail: mayuree.ke@gmail.com

Received: 29 September 2025; Revised: 4 February 2026; Accepted: 19 February 2026

บทคัดย่อ

ปัจจุบันโรงพยาบาลในประเทศไทยมีความสนใจตรวจหาชนิดแอนติเจนที่สำคัญทางคลินิกของตัวอย่างเลือดผู้บริจาค โดยเฉพาะแอนติเจนระบบ Rh และ MNS เนื่องจากผู้ป่วยมักสร้างแอนติบอดีต่อหมู่เลือดระบบนี้ การจัดหาเลือดที่ปลอดภัยมาทำให้ผู้ป่วยควรเลือกเลือดที่ไม่มีแอนติเจนที่ตรงกับชนิดแอนติบอดีที่ผู้ป่วยมี การตรวจหาแอนติเจนของหมู่เลือดไว้แล้ว จึงเป็นประโยชน์ในการจัดหาเลือดให้แก่ผู้ป่วยยิ่งขึ้น เพื่อให้การรับเลือดของผู้ป่วยปลอดภัยและรวดเร็ว งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาหาความถี่ของแอนติเจนของหมู่เลือดระบบ Rh และ MNS ในเลือดผู้บริจาคโลหิตโรงพยาบาลสมุทรปราการ โดยวิธี standard tube test ผลการวิจัยตรวจพบความถี่ของแอนติเจนระบบ Rh คือ แอนติเจน D (99.68%), C (95.56%), c (36.83%), E (28.57%) และ e (98.73%) ความถี่ของแอนติเจนระบบ MNS คือ แอนติเจน M (93.65%), N (48.57%) และ Mi^a (12.7%) โดยมีฟีโนไทป์ที่พบมากที่สุด คือ DCCee (60.95%) รองลงมาพบ DCcEe (22.54%) และฟีโนไทป์ MN พบมากที่สุดคือ M+N- 51.43%

ในการศึกษานี้สรุปได้ว่าแอนติเจนในหมู่เลือดระบบ Rh ที่พบมากที่สุดในตัวอย่างไม่เลือดผู้บริจาคโรงพยาบาลสมุทรปราการคือ แอนติเจน D รองลงมา คือ แอนติเจน e และ C และแอนติเจนระบบ MNS ที่พบมากที่สุด คือ แอนติเจน M สอดคล้องกับงานวิจัยอื่นของประเทศไทย ข้อมูลที่ได้เป็นแนวทางในการจัดทำฐานข้อมูลแอนติเจนของผู้บริจาคโลหิต โรงพยาบาลสมุทรปราการ

คำสำคัญ: แอนติเจนของเม็ดเลือดแดง, หมู่เลือดระบบอาร์เอช, หมู่เลือดระบบ MNS

Abstract

Currently, hospitals in Thailand have shown increasing interest in detecting clinically significant red blood cell antigens in donor blood samples, specifically within the Rh and MNS systems. As patients frequently develop alloantibodies against these blood group systems, ensuring transfusion safety requires the selection of antigen-negative blood units that correspond to the patient's antibodies. Consequently, pre-transfusion phenotyping of donor blood is highly beneficial for facilitating safe and rapid blood procurement.

This research investigated the frequency of Rh and MNS blood group antigens among 315 blood donors

at Samut Prakan Hospital utilizing the standard tube technique. The results revealed the following Rh antigen frequencies: D (99.68%), C (95.56%), c (36.83%), E (28.57%), and e (98.73%). Regarding the MNS system, the antigen frequencies were: M (93.65%), N (48.57%), and Mi^a (12.7%). The most prevalent Rh phenotype was DCCee (60.95%), followed by DCCeE (22.54%). For the MNS system, the most common phenotype was M+N- (51.43%).

In conclusion, this study found that D, e, and C were the most common Rh antigens, while M was the most predominant MNS antigen in donor blood samples at Samut Prakan Hospital. These findings are consistent with other studies conducted in Thailand. The obtained data serves as a guideline for establishing a blood donor antigen database at Samut Prakan Hospital.

Keywords: Red blood cell antigens, Rh blood group system, MNS blood group system

บทนำ

โรงพยาบาลมีความต้องการเลือดจากผู้บริจาคให้เพียงพอต่อความต้องการของผู้ป่วย การให้เลือดกับผู้ป่วยต้องคำนึงถึงความปลอดภัยเป็นหลัก โดยมีหลักการทดสอบความเข้ากันได้ของหมู่เลือดผู้ป่วยและผู้บริจาคตรงหมู่ ABO และ Rh (D) แต่ถึงแม้จะเลือกให้เลือดที่ตรงหมู่ หมู่ ABO และ Rh กับผู้ป่วยแล้วยังพบปัญหาในการเตรียมเลือดให้กับผู้ป่วยจากแอนติบอดีของหมู่เลือดระบบอื่น ๆ (unexpected antibody) ซึ่งอาจเป็นแอนติบอดีของหมู่เลือดที่ผู้ป่วยสร้างขึ้นหลังจากได้รับแอนติเจนที่ผู้ป่วยไม่มี ได้แก่ การรับเลือด หรือการตั้งครรภ์ การได้รับแอนติเจนของเม็ดเลือดแดงที่แตกต่างบางระบบจากเลือดจากผู้บริจาคสามารถกระตุ้นให้ผู้ป่วยสร้างแอนติบอดีเรียกว่า alloantibody และผู้ป่วยบางโรคสามารถสร้างแอนติบอดีต่อแอนติเจนของตัวเอง เรียกว่า autoantibody ส่วนมากแอนติบอดีที่ตรวจพบในผู้ป่วยเป็นชนิด alloantibody ซึ่งพบในคนไทยบ่อยที่สุด คือ anti-Mi^a และรองลงมาเป็นแอนติบอดีระบบหมู่ Rh ได้แก่ anti-E และแอนติบอดีระบบอื่น เช่น anti-Lea และ anti-Leb เป็นต้น¹⁻⁵ นอกจากนี้ anti-M พบได้บ่อยในประชากรภาคกลาง⁵ ทำให้มีปัญหาในการทดสอบความเข้ากันได้ของเลือดและความปลอดภัยในการให้เลือดแก่ผู้ป่วย เนื่องจากหากผู้ป่วยมีแอนติบอดีแล้วได้รับเลือดที่มีแอนติเจนตรงกันเข้าไป อาจก่อให้เกิดปฏิกิริยาเม็ดเลือดแดงแตกหลังจากรับเลือด (hemolytic transfusion reaction) ได้

ปัจจุบันมีการค้นพบและรายงานระบบหมู่เลือดทั้งหมด 48 ระบบ แอนติเจน 398 ชนิด⁶ หมู่เลือดที่สำคัญ คือ หมู่เลือดระบบ ABO นอกจากนี้หมู่เลือดระบบที่มีความสำคัญทางคลินิกอื่น ๆ ได้แก่ หมู่เลือดระบบ Rh, MNS, Kell, Kidd, Duffy, Diego, Lutheran, P1PK และ Lewis หมู่โลหิตระบบ Rh และ MNS เป็นหมู่โลหิตที่ยีนควบคุมการสร้างและแสดงออกของแอนติเจนมีความซับซ้อนทำให้เกิดยีนลูกผสมแบบความถี่ต่ำ และส่งผลทำให้มีการแสดงออกของแอนติเจนหมู่โลหิต หรือลักษณะของ phenotype ได้แตกต่างกันในแต่ละเชื้อชาติ บางแอนติเจนพบได้เฉพาะบางกลุ่มประชากร เรียกแอนติเจนกลุ่มนี้ว่า low frequency antigen แอนติเจนที่สำคัญของหมู่เลือดระบบ Rh ได้แก่ แอนติเจน D แอนติเจน E แอนติเจน e

แอนติเจน C และแอนติเจน c แอนติเจนที่สำคัญของหมู่เลือดระบบ MNS ได้แก่ แอนติเจน M และ N พบอยู่บนโปรตีน glycophorin A (GPA) ส่วน S และ s อยู่บน glycophorin B (GPB) แอนติเจน Miltenberger (Mi^a) เป็นแอนติเจนที่เกิดจากยีนลูกผสม (hybrid) ระหว่างยีน GPA และ GPB และแสดงออกเป็นแอนติเจนหมู่โลหิตที่มีความถี่ต่ำอีกหลายแอนติเจนย่อย นอกจากนั้นอาจพบ hybrid glycoprotein (GP) ทำให้สร้างแอนติเจนย่อยซึ่งมีความถี่ต่ำ เช่น Mur, MUT, Hil และ MINY เป็นต้น มักเป็น low-incidence antigen หรือ low-frequency antigen และบางเชื้อชาติพบได้น้อยแต่ประชากรไทยพบแอนติเจน Mi^a ค่อนข้างสูง และพบแอนติบอดีชนิด anti-Mi^a ได้มากในผู้ป่วยคนไทย⁷⁻⁹ นอกจากนั้นมีรายงานแอนติบอดีในระบบ MNS ที่ก่อให้เกิดการแตกทำลายเม็ดเลือดแดง (Hemolytic transfusion reaction, HTR) และภาวะเม็ดเลือดแดงแตกในทารกในครรภ์และทารกแรกคลอด (Hemolytic disease of the fetus and newborn, HDFN)⁹ จึงถือว่าแอนติบอดีในระบบ Rh และ MNS มีความสำคัญทางคลินิกต่อการให้เลือดในประชากรไทย เนื่องจากเป็นสาเหตุของการเกิดปฏิกิริยาการแตกทำลายของเม็ดเลือดแดงภายหลังจากการรับเลือด และทำให้เกิดภาวะเม็ดเลือดแดงแตกในทารกในครรภ์และทารกแรกคลอด เมื่อแม่มีการสร้างแอนติบอดีและตั้งครรภ์ลูกที่มีแอนติเจนตรงกันทำให้แอนติบอดีของแม่ผ่านรกเข้าไปทำลายเม็ดเลือดแดงของลูก ทำให้ลูกมีภาวะเม็ดเลือดแดงแตกตัวเหลือง และอาจรุนแรงถึงขั้นเสียชีวิตตั้งแต่อยู่ในครรภ์ได้

ตามที่กล่าวไว้ข้างต้น เพื่อป้องกันการเกิดอาการที่ไม่พึงประสงค์หลังการรับเลือดและเพื่อความปลอดภัยต่อผู้ป่วยมากที่สุด เมื่อผู้ป่วยมีการสร้างแอนติบอดีแล้ว ควรเลือกเลือดจากผู้บริจาคที่ไม่มีแอนติเจนตรงกันให้ผู้ป่วย เพื่อให้เกิดความรวดเร็วในการเตรียมเลือดที่เหมาะสมสำหรับผู้ป่วยที่มีแอนติบอดี การตรวจหาแอนติเจนที่สำคัญทางคลินิกไว้ล่วงหน้าสามารถเลือกเลือดที่เหมาะสมมาทดสอบความเข้ากันได้ของเลือดผู้ป่วยและผู้บริจาคได้รวดเร็วขึ้น คณะผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการตรวจหาแอนติเจนระบบ Rh และ MNS ในหมู่เลือดของผู้บริจาค ของโรงพยาบาลสมุทรปราการเพื่อหาความชุกของแอนติเจนชนิดต่าง ๆ ที่มีความสำคัญทางคลินิกในระบบหมู่เลือด

Rh และ MNS และเพื่อเป็นฐานข้อมูลแอนติเจนของผู้บริจาค ซึ่งสามารถเลือกเลือดของผู้บริจาคที่เหมาะสมให้กับผู้ป่วยที่มีแอนติบอดี ช่วยลดเวลาการเตรียมเลือดในกรณีที่ผู้ป่วยมีแอนติบอดี ทำให้ผู้ป่วยได้รับเลือดที่ปลอดภัยและรวดเร็วขึ้น โดยเฉพาะเมื่อผู้ป่วยต้องการเลือดเร่งด่วนในภาวะฉุกเฉิน และเป็นการบริหารจัดการปริมาณโลหิตสำรองในคลังอย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

วิธีการศึกษา

ตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นตัวอย่างเลือดผู้บริจาคโลหิตของโรงพยาบาลสมุทรปราการ จำนวน 315 ราย โดยการคำนวณกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สูตรการคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างของ Yamane เป็นการเลือกแบบสุ่ม การศึกษารังนี้ได้ผ่านการอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ เลขที่รับรอง HCU-EC1523/2567

ทดสอบกับน้ำยาเพื่อหาระดับความเจือจางที่เหมาะสมโดยเจือจางน้ำยาแบบ two fold dilution และทดสอบกับเม็ดเลือดแดงที่มีแอนติเจนแบบ heterozygous antigen แต่ละชนิดเป็น positive control และเม็ดเลือดแดงที่ไม่มีแอนติเจนเป็น negative control เลือกระดับความเจือจางที่มากที่สุดที่เห็นผลบวก 3+ ถึง 4+ กับ positive control น้ำยาที่ใช้ทดสอบ ได้แก่ Human monoclonal anti-D, anti-C, anti-c, anti-E, anti-e และ anti-Mi^a และ Murine monoclonal anti-M และ anti-N (lot number 66010 และ 66020) ผลิตจากศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ สภากาชาดไทย อัตราส่วนเจือจางที่เหมาะสมในการศึกษานี้ ได้แก่ 1:8, 1:8, 1:4, 1:4, 1:4, 1:16 และ 1:8 ตามลำดับ ระดับความเจือจางที่เหมาะสมของ antiserum แต่ละชนิดจะอ้างอิงจากคำแนะนำในใบกำกับเอกสารน้ำยา (package insert) ควบคู่กับผลการทดสอบน้ำยากับ positive control และ negative control cells

วิธีการตรวจหาแอนติเจน

นำน้ำยาที่เจือจางแล้วมาทดสอบกับตัวอย่างเลือดของผู้บริจาคจำนวน 315 ราย ที่ปั่นล้างเม็ดเลือดแดงและเตรียมเป็น 5% เม็ดเลือดแดงใน Alsever's solution ทำการทดสอบด้วยเทคนิค standard tube test โดยใช้ น้ำยาที่เจือจางแล้ว 2 หยด กับ 5% เม็ดเลือดแดง 1 หยด ในหลอดทดลองขนาด 10 x 75 มม.

ตั้งที่ไว้ที่อุณหภูมิห้อง 10 นาที แล้วปั่นอ่านผลด้วยเครื่องปั่นทางธนาคารโลหิต ความเร็วรอบ 3,000 รอบต่อนาที เวลา 15 วินาที เขย่าอ่านผลการจับกลุ่มเม็ดเลือดแดงและลงผลการทดสอบ

การวิเคราะห์ทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูลในการศึกษารังนี้ดำเนินการด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS version 2.0.0 โดยมีรายละเอียดดังนี้ สถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistics) ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของผู้บริจาคโลหิตและรายงานค่าความถี่ของแอนติเจนและฟีโนไทป์ในระบบหมู่เลือด Rh และ MNS โดยนำเสนอในรูปแบบจำนวนและร้อยละ ส่วนการวิเคราะห์เปรียบเทียบ (comparative statistics) ใช้ในการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของความถี่แอนติเจนระหว่างการศึกษาครั้งนี้กับข้อมูลจากการศึกษาอื่น ทั้งในประเทศไทยและประชากรต่างประเทศ โดยใช้ Chi-square test หรือ Fisher's exact test ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ค่า $p < 0.05$

ผลการศึกษา

การศึกษารังนี้ได้ทำการตรวจหาแอนติเจนที่สำคัญในระบบหมู่เลือด Rh และ MNS ในตัวอย่างเลือดผู้บริจาคโลหิตในโรงพยาบาลสมุทรปราการ จำนวน 315 ราย ทำการตรวจแอนติเจน D, C, c, E, e, M, N และ Mi^a ด้วยวิธี standard tube test ผลการศึกษการตรวจหาแอนติเจนมีดังนี้ ตรวจพบแอนติเจน D จำนวน 314 ราย (99.68%) แอนติเจน C จำนวน 301 ราย (95.56%) แอนติเจน c จำนวน 116 ราย (36.83%) แอนติเจน E จำนวน 90 ราย (28.57%) แอนติเจน e จำนวน 311 ราย (98.73%) แอนติเจน M จำนวน 295 ราย (93.65%) แอนติเจน N จำนวน 153 ราย (48.57%) และ แอนติเจน Mi^a จำนวน 40 ราย (12.70%) ดังแสดงในตารางที่ 1 และในการศึกษา Rh phenotypes ที่พบมากที่สุด คือ DCCee จำนวน 192 ราย (60.95%) รองลงมาพบ DCcEe จำนวน 71 ราย (22.54%) DCcee จำนวน 30 ราย (9.52%) และ MN phenotypes ที่พบมากที่สุด คือ MM จำนวน 162 ราย (51.43%) รองลงมาคือ MN จำนวน 134 ราย (42.54%) ดังแสดงในตารางที่ 2 และแสดงการเปรียบเทียบความถี่ของแอนติเจนชนิดต่างๆ กับการศึกษาอื่น ทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 1 ผลการตรวจหาแอนติเจนระบบ Rh และ MNS เลือดผู้บริจาคโลหิตจำนวน 315 ตัวอย่าง

แอนติเจน	จำนวนที่ตรวจพบ (ราย)	ร้อยละ
D+	314	99.68
C+	301	95.56
c+	116	36.83
E+	90	28.57
e+	311	98.73
M+	295	93.65
N+	153	48.57
Mi ^a +	40	12.70

ตารางที่ 2 สรุปผลฟีโนไทป์

Antigen	Phenotype	จำนวน (ราย)	ร้อยละ
D+C+c-E-e+	DCCee	192	60.95
D+C+c+E-e+	DCcEe	71	22.54
D+C+c+E-e+	DCcee	30	9.52
D+C-c+E-e+	DccEe	8	2.54
D+C+c+E-e+	DCCee	7	2.22
D+C-c+E-e-	DccEE	4	1.27
D+C-c+E-e+	Dccee	2	0.63
D-C+c+E-e+	dCcee	1	0.32
M+N-	MM	162	51.43
M+N+	MN	134	42.54
M-N+	NN	19	6.03

ตารางที่ 3 ผลความถี่ของแอนติเจนระบบ Rh และ MNS จากงานวิจัยอื่นๆ

ชนิด	งานวิจัยนี้	ทองใบและคณะ ร้อยละ (N)	ศรัญญาและคณะ ร้อยละ (N)	อมรรัตน์ และคณะ ร้อยละ (N)	Tung Quang Nguyen (Vietnam) ¹⁵	Manoj A Kahar (India) ¹⁶	Arwa Z. Al-Riyami (Oman) ¹⁷	Alalshaikh M. (Riyadh) ¹⁸
D	99.68 (314/315)	99.77 (12530/12559)	-	100* (N = 13567)	96.72** (1178/1218)	84.34*** (97/115)	89.32*** (301/337)	86.4*** (4,041/4,675)
C	95.56 (301/315)	94.41 (11857/12559)	94.42 (8087/8565)	95.50 (N = 13567)	92.86 (1131/1218)	81.74*** (94/115)	74.18*** (250/337)	65.9*** (3,079/4,675)
c	36.83 (116/315)	27.45*** (3447/12559)	39.59 (3391/8565)	34.40 (N=13567)	43.10 (525/1218)	56.52*** (65/115)	77.15*** (260/337)	78.1*** (3,652/4,675)

ชนิด	งานวิจัยนี้	ทองใบและคณะ ร้อยละ (N)	ศรัญญาและคณะ ร้อยละ (N)	อมรรัตน์ และคณะ ร้อยละ (N)	Tung Quang Nguyen (Vietnam) ¹⁵	Manoj A Kahar (India) ¹⁶	Arwa Z. Al-Riyami (Oman) ¹⁷	Alalshaikh M. (Riyadh) ¹⁸
E	28.57 (90/315)	32.56 (4089/12559)	33.92 (2905/8565)	32.20 (N = 13567)	32.59 (397/1218)	21.74 (25/115)	28.19 (95/337)	25.8 (1,208/4,675)
e	98.73 (311/315)	96.40* (12107/12559)	96.40* (8257/8565)	96.80* (N = 13567)	96.96 (1181/1218)	100.00 (115/115)	98.22 (331/337)	97.2 (4,545/4,675)
M	93.65 (295/315)	91 (758/833)	ND	94.96 (N = 9389)	81.20*** (989/1218)	76.52*** (88/115)	89.02 (300/337)	ND
N	48.57 (153/315)	53.06 (442/833)	ND	ND	63.05*** (768/1218)	62.61* (72/115)	51.93 (195/337)	ND
Mi ^a	12.70 (40/315)	9.96 (1258/12530)	12.98 (1112/8565)	17.97* (N = 13059)	9.20 (112/1218)	ND	ND	ND

หมายเหตุ: สถิติเปรียบเทียบกับความถี่ของการศึกษานี้โดยใช้ Chi-square test หรือ Fisher's exact test,

* = $p < 0.05$, ** = $p < 0.01$, *** = $p < 0.001$ และ ND = ไม่ได้ทำการศึกษา

อภิปรายผล

จากรายงานการตรวจหาชนิดแอนติบอดีในประเทศไทย ชนิดของแอนติบอดีที่ผู้ป่วยสร้างมากที่สุด คือ anti-Mi^a และ anti-E และแอนติบอดีระบบ Rh อื่น ๆ และแอนติบอดีหมู่เลือด Lewis เช่น anti-Le^a และ anti-Le^b พบรองลงมาและมีรายงานพบ anti-M ในบางการศึกษา¹⁻⁵ ซึ่งการสร้างแอนติบอดีเกิดขึ้นได้จากการรับเลือดหรือจากการตั้งครรภ์ การที่ผู้ป่วยได้รับเลือดที่มีแอนติเจนของเม็ดเลือดแดงต่างจากของผู้ป่วยทำให้เกิดการสร้างแอนติบอดีต่อแอนติเจนนั้นขึ้น (alloantibody) พบว่าผู้ป่วยที่ต้องได้รับเลือดเป็นประจำจะสร้างแอนติบอดีได้บ่อย เช่น ผู้ป่วยโรคธาลัสซีเมีย โรคกระดูกพรุนเม็ดเลือดขาวชนิดเฉียบพลัน โรคไขกระดูกฝ่อ โดยผู้ป่วยกลุ่มนี้ได้รับเลือดและส่วนประกอบของเลือดเป็นประจำ บางครั้งในการรับเลือดของผู้ป่วยอาจไม่ได้รับจากผู้บริจาครายเดิมจึงมีโอกาสได้รับเลือดที่มีแอนติเจนหลากหลาย กระตุ้นให้ร่างกายสร้าง alloantibody ได้มากยิ่งขึ้น เป็นปัญหาในการทดสอบความเข้ากันได้ของเลือดผู้ป่วยและผู้บริจาคต้องจัดหาเลือดจากผู้บริจาคที่ไม่มีแอนติเจนที่ตรงกับแอนติบอดีที่ผู้ป่วยสร้างขึ้นมาทำการทดสอบ ดังนั้นเพื่อให้เกิดความปลอดภัยต่อการให้เลือดผู้ป่วย และความรวดเร็วในการเตรียมเลือดให้ผู้ป่วย การตรวจหาแอนติเจนบนเม็ดเลือดแดงชนิดที่สำคัญทางคลินิกของผู้บริจาคไว้ล่วงหน้าจะทำให้ธนาคารโลหิตมีฐานข้อมูลใช้ในการเลือกเลือดจากผู้บริจาคที่มีหมู่เลือดตรงกับผู้รับ (ABO-identical) และการเลือกเลือดที่ไม่มีแอนติเจนให้ผู้ป่วยที่มี alloantibody ชนิดต่างๆ ทำได้รวดเร็วขึ้น รวมทั้งการเลือกเลือดแบบที่มีแอนติเจนตรงกันระหว่างผู้ป่วยที่รับเลือดประจำและผู้บริจาค (phenotype match) สำหรับผู้ป่วยที่ต้องรับเลือดเป็นประจำเป็นการวางแผนก่อนเริ่มรักษา

ด้วยการให้เลือดจะช่วยให้การจัดหาเลือดให้ผู้ป่วยกลุ่มนี้ไม่เกิดปัญหาการก่อสร้าง alloantibody ในระยะยาวได้ ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการรักษาผู้ป่วย ป้องกันไม่ให้เกิดภาวะไม่พึงประสงค์หลังจากการได้รับเลือดที่อาจรุนแรงถึงเสียชีวิตได้ รวมไปถึงการบริหารจัดการคลังเลือดได้อย่างเหมาะสมให้เพียงพอต่อความต้องการของผู้ป่วย

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้คณะผู้จัดทำวิจัยได้ทำการเจือจางน้ำยาแอนติบอดีเพื่อใช้ในการตรวจหาแอนติเจนโดยจะเลือกใช้อัตราส่วนเจือจางที่ทดสอบกับ panel cell ชนิด heterozygous ซึ่งมีปริมาณแอนติเจนที่น้อยกว่าชนิด homozygous มาทำการทดสอบให้ผลความแรงปฏิกิริยาอย่างน้อย 3+ โดยการอัตราส่วนเจือจางที่เหมาะสม น้ำยา anti-D anti-C anti-c anti-E anti-e anti-M anti-N และ anti-Mi^a ของศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ สภากาชาดไทย ในการศึกษาครั้งนี้ได้แก่ 1:8, 1:8, 1:4, 1:4, 1:4, 1:16, 1:8, และ 1:4 ตามลำดับ เป็นไปตามคำแนะนำเอกสารกำกับน้ำยา และมีความใกล้เคียงกับการเจือจางน้ำยาของ ศรัญญา ทุมโพธิ์กลาง และคณะ¹¹ การใช้ น้ำยาแอนติบอดีที่เจือจางทำให้สามารถตรวจหาแอนติเจนได้ในตัวอย่างจำนวนมากขึ้น ลดค่าใช้จ่ายในการตรวจหาชนิดแอนติเจน และไม่เกิดปฏิกิริยา post-zone เมื่อความเข้มข้นสูงเกินไปและควรทดสอบ negative และ positive control ควบคู่ไปด้วยเพื่อผลที่ถูกต้องน่าเชื่อถือ

จากผลการศึกษาการตรวจหาแอนติเจนระบบ Rh และ MNS พบว่าระบบ Rh มีแอนติเจนที่พบความถี่มากที่สุด 3 ชนิดแรก ได้แก่ D, e และ C ผล Rh พิโนไทป์ที่พบมากที่สุด ได้แก่ DCCee 60.95% รองลงมาพบ DCCeE 22.54% ส่วนระบบ MNS มีแอนติเจนที่พบความถี่มากที่สุด คือ แอนติเจน M และพบพิโนไทป์ MM มากที่สุด สอดคล้องกับการศึกษาของงานวิจัยของคุณ

ทองใบ รุ่งเรือง และคณะ¹² การศึกษาของศรีบุญญาและคณะ¹¹ และการศึกษาของคุณธิดินทร์ ดั่งขานและ¹³ แอนติเจนที่พบความถี่มากที่สุด ได้แก่ D, C และ e ส่วนระบบ MNS พบ M มากที่สุด นอกจากนั้น Mi^a ยังมีความถี่ที่สูงในประชากรไทย โดยเฉพาะในประชากรไทยภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่มีความถี่สูงกว่าภาคอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ¹⁴ เมื่อเทียบกับงานวิจัยจากประชากรชาติอื่น ๆ พบว่าแอนติเจนระบบ Rh ของประชากรไทยพบแอนติเจน D และ C ได้สูงกว่า การศึกษาของเวียดนาม อินเดียน โอมา และ ซาอุดีอาระเบีย¹⁵⁻¹⁸ จากการศึกษาแอนติเจนในระบบ MNS ในการศึกษาครั้งนี้พบว่า แอนติเจน M และ N มีความถี่ในรายงานประชากรไทยใกล้เคียงกัน มีความแตกต่างจากการศึกษาของเวียดนาม และอินเดียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ¹⁵⁻¹⁶ แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับงานวิจัยของประเทศโอมา และซาอุดีอาระเบีย^{17,19} การศึกษาแอนติเจน Mi^a การศึกษาของไทยพบความถี่ Mi^a ได้สูงกว่าชนชาติอื่น แต่มีความใกล้เคียงกับประชากรในประเทศแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้¹⁵ จึงนับว่าการศึกษาแอนติเจนของหมู่เลือดเป็นการบ่งชี้ลักษณะพันธุศาสตร์ประชากร และหากมีการเปลี่ยนแปลงความถี่มากขึ้นจากการศึกษาในอดีต แสดงให้เห็นว่ามีการแต่งงานข้ามกลุ่มประชากรสูงขึ้นด้วย

อย่างไรก็ตาม งานวิจัยนี้มีข้อจำกัดจำนวนตัวอย่างไม่มาก เมื่อเทียบกับการศึกษาอื่น จึงทำให้การเปรียบเทียบอาจจะยังไม่ชัดเจน หากในอนาคตทางงานธนาคารเลือด โรงพยาบาลสมุทรปราการ ทำการเก็บตัวอย่างและศึกษาเพิ่มเติม ทั้งจำนวนตัวอย่างและการตรวจหาชนิดแอนติเจนเพิ่มขึ้นจะทำให้ได้ความถี่และแนวทางทำฐานข้อมูลเพื่อการจัดการเลือดสำหรับผู้ป่วยที่เป็นประโยชน์มากยิ่งขึ้น

บทสรุป

จากผลการศึกษาแอนติเจนที่ตรวจพบในตัวอย่างเลือดของผู้บริจาคโลหิตในโรงพยาบาลสมุทรปราการมีความสอดคล้องกับการศึกษาในผู้บริจาคคนไทยในภูมิภาคต่าง ๆ การตรวจหาแอนติเจนบนเม็ดเลือดแดงของผู้บริจาคในโรงพยาบาลสมุทรปราการเป็นแนวทางจัดทำฐานข้อมูลของหมู่เลือด Rh และ MNS ให้กับธนาคารเลือดของโรงพยาบาลสมุทรปราการเพื่อจัดหาเลือดที่ไม่มีแอนติเจนที่ตรงกับ alloantibody ของผู้ป่วย โดยเฉพาะผู้บริจาคที่ไม่มีแอนติเจน E และ Mi^a เนื่องจากตรวจพบ anti-E และ anti-Mi^a ได้ในเลือดผู้ป่วยโรงพยาบาลสมุทรปราการค่อนข้างสูง จึงมีความสะดวกและรวดเร็วในการจัดหาเลือดให้ผู้ป่วยมากขึ้น และเป็นการเพิ่มความปลอดภัยให้กับผู้ป่วย และเพื่อให้เป็นแนวทางในการตรวจหาแอนติเจนที่สำคัญทางคลินิกชนิดอื่นเพิ่มเติมในอนาคต

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงพยาบาลสมุทรปราการ ที่อนุญาตให้ใช้ตัวอย่างเลือดที่เหลือใช้จากงานประจำของผู้บริจาค

โลหิตของโรงพยาบาลสมุทรปราการ ขอบพระคุณเจ้าหน้าที่ห้องธนาคารโลหิตสำหรับการเตรียมตัวอย่างเลือด และคำแนะนำต่าง ๆ ขอบพระคุณคณะเทคนิคการแพทย์ และมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ ในการสนับสนุนน้ำยาและวัสดุอุปกรณ์ในการทำวิจัยครั้งนี้ และที่สำคัญที่สุดขอขอบพระคุณผู้บริจาคโลหิตให้แก่ผู้ป่วยโรงพยาบาลสมุทรปราการและใช้เป็นตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้เป็นอย่างสูง

เอกสารอ้างอิง

- Po-ngernnak P, Sasjeenpong S, Chuesakul K, Pangwangthong K. The Prevalence of Red Blood Cell Alloantibodies in Lower Northern Thailand. *J Med Assoc Thai*. 2016;99(12):1337-1343. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29952524/>
- Chidtrakoon S, Jeumjanya N, Sasikarn W, Intharanut K and Nathalang O. Prevalence and Specificity of Red Cell Alloantibodies in Repeated Antibody Screening among Thai Blood Donors. *J Med Tech Assoc Thailand*. 2018;46: 6341-52. <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/jmt-amtt/article/view/200805>
- Srijinda S, Bosuwan S, Nuanin C, Suwanasophon C. Anti-Mi and Anti-E: The Most Common Clinically Significant Red Cell Alloantibodies in Patients at Phramongkutklao Hospital. *RTA Med. J*. 2560;70: 65-71. <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/rtamedj/article/view/91113>
- จริยา สายพิณ. รายงานผู้ป่วย Identification of Multiple Antibodies in a Thai Patient. *วารสารโลหิตวิทยาและเวชศาสตร์บริการโลหิต*. 2559;26(4): 131-6. <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/JHematolTransfusMed/article/view/69261>
- Lao-on U. and Lao-on K. A review on the prevalence of unexpected alloantibodies in Thai patients across Thailand. *Journal of Associated Medical Sciences*. 2025;59(1), 129–136. doi:10.12982/jams.2026.016
- International Society of Blood Transfusion. Blood group database. <https://blooddatabase.isbtweb.org/database>. Accessed February 11, 2026.
- กัมพล อินทรนุช, วัลลภา ใช้บางยาง, พิชชาภัทร์ นิมนุช และ อ้อยทิพย์ ณ กลาง. ความแตกต่างทางพันธุกรรมของหมู่เลือดในกลุ่มผู้บริจาคโลหิตคนไทย. *วารสารโลหิตวิทยาและเวชศาสตร์บริการโลหิต*. 2566;33(1):74-7. <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/JHema->

tolTransfusMed/article/view/262367

8. วัฒนต เกษตร, ศิริพร ณ ถลาง, นิภาพรณ ลี้ตระกูล และ อ้อยทิพย์ ณ ถลาง. การตรวจโมเลกุลของ MNS Hybrids (GP.Hut, GP.Mur, GP.Hop, GP.Bun และ GP.HF) ในผู้บริจาคโลหิตคนไทยภาคกลางและภาคเหนือ. *วารสารโลหิตวิทยาและเวชศาสตร์บริการโลหิต*. 2558;2: 101-6. <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/JHematolTransfusMed/article/view/36736>
9. พลอยมณี สุวรรณภูมิชัย. MNS blood group in Thai population: significant or not. *วารสารโลหิตวิทยาและเวชศาสตร์บริการโลหิต*. 2565;32(2): 165-7. <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/JHematolTransfusMed/article/view/257190>
10. ศศิธร หัสวาที. การตรวจแอนติเจนของเม็ดเลือดแดงในโลหิตบริจาคเพื่อเตรียมโลหิตให้กับผู้ป่วยที่ตรวจพบแอนติบอดีต่อหมู่โลหิต ระบบอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ระบบเอบีโอ ของโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยราชสิริมา. https://www.mnrh.go.th/pdf_file_academic/academic_25650425.pdf. Accessed September 18, 2025.
11. ศรีัญญา พุ่มโพธิ์กลาง, ณัฐชนิตา เพ็ญชัยภูมิ และ พลอยมณี สุวรรณภูมิชัย. การทดสอบแอนติเจน C, E, c, e และ Mi^a บนเม็ดเลือดแดงโดยใช้เครื่องตรวจวิเคราะห์อัตโนมัติ Ortho Vision Max ในผู้บริจาคโลหิตของภาคบริการโลหิตแห่งชาติที่ 3 จังหวัดชลบุรี. *วารสารโลหิตวิทยาและเวชศาสตร์บริการโลหิต*. 2566;33(2): 21-7. <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/JHematolTransfusMed/article/view/261111>
12. ทองใบ รุ่งเรือง, ศศิจิต เวชแพศย์, ภิญญดา ไรจน์พวง, วราภรณ์ พิมพ์สามสี และ วิโรจน์ จงกลวัฒนา. การตรวจแอนติเจนของเม็ดเลือดแดงในโลหิตบริจาค เพื่อเตรียมเลือดที่ปลอดภัยให้ผู้ป่วยที่ขอใช้เลือดที่โรงพยาบาลศิริราช. *วารสารโลหิตวิทยาและเวชศาสตร์บริการโลหิต*. 2561;28(4): 423-30. <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/JHematolTransfusMed/article/view/149261>
13. 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: [10.1016/j.cegh.2024.101625](https://doi.org/10.1016/j.cegh.2024.101625)
14. 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):160-165. doi:10.1111/iji.12420
15. 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.
16. 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.
17. 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
18. Amr J Halawani, Mahmoud M Habibullah, Gasim Dobie, et al. Frequencies of MNS Blood Group Antigens and Phenotypes in Southwestern Saudi Arabia. *Int J Gen Med*. 2021;14: 9315-9. doi:10.2147/IJGM.S344826.
19. Alalshaikh M, Almalki Y, Hasanato R, et al. Frequency of Rh and K antigens in blood donors in Riyadh. *Hematol Transfus Cell Ther*. 2022;44(4):555-559. doi:10.1016/j.htct.2021.03.003

การอ้างอิง

มยุรี เก่งเกต, วชิรญา อธิมั่ง, หทัยพันธ์ จินดาเจีย, กาญจนา ศิริรัตน์, สุชาดา จันทะแสง, วริศรา อันอมร, อธิมาวงศ์ สวรรค์พร, เดือนห้า เขกิจ และกัญญาภัค ช่องสิริโชค. ความถี่ของแอนติเจนที่สำคัญทางคลินิกในหมู่เลือดระบบ Rh และ MNS ของผู้บริจาคโลหิต โรงพยาบาลสมุทรปราการ. *วารสารวิชาการราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์*. 2569;8(3):224-231. <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/jcra/article/view/277956>

Kengkate M, Athimung W, Jindajia H, Sirirat K, Chantasaeng S, Onamorn W, Wongsawanporn A, Yakij D and Chongsirichoke K. Frequencies of clinically important antigens in Rh and MNS blood group systems among donors in Samut Prakan Hospital. *J Chulabhorn Royal Acad*. 2026;8(3):224-231. <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/jcra/article/view/277956>

Online Access

<https://he02.tci-thaijo.org/index.php/jcra/article/view/277956>



Research article

ผลของดนตรีบำบัดต่อกลุ่มอาการทางเดินอาหารและอาการเหนื่อยล้า
ในผู้ป่วยมะเร็งเต้านมที่ได้รับเคมีบำบัด

Effects of Music Therapy on a Gastrointestinal and Fatigue Symptom Cluster
in Breast Cancer Patients Undergoing Chemotherapy

เจษฎาภรณ์ วงศ์กาปิน, ขนิษฐา หาญประสิทธิ์คำ*, รัชณี นามจันทร์
Jesadaporn Wongkapin, Kanitha Hanprasitkam*, Rachanee Namjuntra

คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต
School of Nursing, Rangsit University

*Corresponding Author, e-mail: kanitha.h@rsu.ac.th

Received: 9 December 2025; Revised: 11 February 2026; Accepted: 26 February 2026

บทคัดย่อ

ผู้ป่วยมะเร็งเต้านมหลังได้รับเคมีบำบัดมักพบกลุ่มอาการทางเดินอาหารและอาการเหนื่อยล้า ซึ่งมีความรุนแรงและความทุกข์ทรมานสูงและส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิต ดนตรีบำบัดเป็นวิธีการจัดการอาการที่ปลอดภัยและมีค่าใช้จ่ายต่ำ การวิจัยกึ่งทดลองแบบเปรียบเทียบสองกลุ่มครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลของดนตรีบำบัดต่อความรุนแรงและความทุกข์ทรมานของกลุ่มอาการทางเดินอาหารและอาการเหนื่อยล้าในผู้ป่วยมะเร็งเต้านมที่ได้รับเคมีบำบัด ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มตัวอย่าง 50 ราย สุ่มอย่างง่ายเป็นกลุ่มควบคุม 25 ราย ได้รับการพยาบาลตามมาตรฐาน และกลุ่มทดลอง 25 ราย ได้รับการพยาบาลตามมาตรฐานรวมกับการฟังดนตรีบำบัดวันละ 30 นาที ต่อเนื่อง 21 วันหลังได้รับเคมีบำบัด เครื่องมือวิจัยประกอบด้วยแบบสอบถามข้อมูลทั่วไป และแบบประเมินความรุนแรงและความทุกข์ทรมานของอาการ (Cronbach's alpha = 0.92) เก็บข้อมูลก่อนรับเคมีบำบัด (D0) หลังได้รับเคมีบำบัดวันที่ 1-7 (D1-D7) วันที่ 14 (D14) และวันที่ 21 (D21) วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ Two-way repeated measures ANOVA ผลการวิจัยพบว่า ก่อนการทดลองทั้งสองกลุ่มมีคะแนนอาการไม่แตกต่างกัน แต่หลังการทดลอง กลุ่มทดลองมีคะแนนความรุนแรงและความทุกข์ทรมานต่ำกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .001$) และรูปแบบการเปลี่ยนแปลงของความทุกข์ทรมานแตกต่างกันระหว่างกลุ่ม ($p < .05$) ผลการวิจัยสามารถนำมาประยุกต์ใช้ดนตรีบำบัดเป็นแนวทางการพยาบาลร่วมกับการจัดการด้วยยา เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการอาการทางเดินอาหารและอาการเหนื่อยล้าในผู้ป่วยมะเร็งเต้านมที่ได้รับเคมีบำบัด

คำสำคัญ: มะเร็งเต้านม, เคมีบำบัด, กลุ่มอาการทางเดินอาหารและอาการเหนื่อยล้า, ดนตรีบำบัด

Abstract

Breast cancer patients receiving chemotherapy often experience a gastrointestinal and fatigue symptom cluster. This symptom cluster had the greatest impact on their quality of life. Music therapy is a safe and low-cost approach for symptom management. This quasi-experimental two-group comparative study aimed to examine the effects of music therapy on the severity and distress of the gastrointestinal and fatigue symptom cluster among breast cancer patients receiving chemotherapy. Fifty participants were randomly assigned to a control group ($n = 25$) receiving standard nursing care and an experimental group ($n = 25$) receiving standard care combined with music therapy for 30 minutes per day for 21 consecutive days after chemotherapy. Research instruments included a demographic questionnaire and a symptom severity and

distress assessment form (Cronbach's alpha = 0.92). Data were collected at baseline (D0), days 1 - 7 (D1 - D7), day 14 (D14), and day 21 (D21). Data were analyzed using two-way repeated measures ANOVA. The results showed no significant differences between groups at baseline. After the intervention, the experimental group had significantly lower severity and distress scores than the control group ($p < .001$), and the pattern of change in distress differed significantly between groups over time ($p < .05$). In conclusion, the findings indicate that music therapy can be integrated as a nursing approach to enhance the management of a gastrointestinal and fatigue symptom cluster in breast cancer patients undergoing chemotherapy.

Keywords: Breast cancer, Chemotherapy, Gastrointestinal and fatigue symptom cluster, Music therapy

บทนำ

มะเร็งเต้านมเป็นมะเร็งที่พบได้บ่อยและเป็นสาเหตุการเสียชีวิตอันดับหนึ่งของมะเร็งในเพศหญิงทั่วโลก โดยมีผู้ป่วยรายใหม่ประมาณ 2,296,840 รายต่อปี คิดเป็นร้อยละ 23.8 ของมะเร็งในเพศหญิงทั้งหมด และมีผู้เสียชีวิต 666,103 ราย¹ สำหรับประเทศไทยสถิติการเกิดโรคและการเสียชีวิตจากมะเร็งเต้านมมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยในปี 2565 พบผู้ป่วยรายใหม่จำนวน 36,871 ราย และเพิ่มขึ้นเป็น 38,621 ราย ในปี 2566² ขณะที่สถิติการเสียชีวิตพบว่ามีเพิ่มขึ้นเช่นกัน โดยในปี 2565 มีผู้เสียชีวิต 4,753 ราย และเพิ่มสูงขึ้นเป็น 4,919 ราย ในปี 2566³ การรักษามะเร็งเต้านมในปัจจุบันประกอบด้วย การผ่าตัด รังสีรักษา และเคมีบำบัด ซึ่งเคมีบำบัดเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพในการลดการกลับเป็นซ้ำและการเสียชีวิตของผู้ป่วย⁴ อย่างไรก็ตาม ผู้ป่วยจำนวนมากประสบอาการข้างเคียงจากยาเคมีบำบัด เช่น คลื่นไส้ อาเจียน และอาการเหนื่อยล้า อาการเหล่านี้มักเกิดร่วมกันเป็น “กลุ่มอาการ” (symptom clusters) หมายถึง การที่มีอาการตั้งแต่สองอาการขึ้นไปเกิดพร้อมกันและมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน⁶ ที่อธิบายภายใต้กรอบแนวคิดทฤษฎีอาการไม่พึงประสงค์ของ Lenz และคณะ⁷ ซึ่งเน้นการประเมินอาการในมิติความรุนแรงและความทุกข์ทรมานของอาการ

จากการศึกษาในประเทศไทยในผู้ป่วยมะเร็งเต้านมที่ได้รับเคมีบำบัด พบว่ามีกลุ่มอาการหลายรูปแบบ โดยเฉพาะกลุ่มอาการทางเดินอาหารและอาการเหนื่อยล้า ซึ่งพบได้บ่อยและส่งผลกระทบต่อความสามารถในการทำกิจกรรมและคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยอย่างมาก^{8,9} กลุ่มอาการดังกล่าว ประกอบด้วยอาการ คลื่นไส้ อาเจียน เบื่ออาหาร ท้องอืด เวียนศีรษะ ง่วงซึม หายใจไม่อิ่ม และเหนื่อยล้า ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงตามรอบการรักษา¹⁰

การจัดการกลุ่มอาการนี้สามารถทำได้ทั้งการใช้ยาและไม่ใช้ยา โดยยากกลุ่ม 5-HT₃ RA ร่วมกับคอร์ติโคสเตียรอยด์เป็นแนวทางหลักในการป้องกันอาการคลื่นไส้และอาเจียน แต่ยังคงช่วยบรรเทาอาการได้เพียงบางส่วน¹¹ ในขณะที่อาการเหนื่อยล้ายังไม่มีแนวทางการใช้ยาที่ชัดเจน จึงควรพิจารณาวิธีจัดการโดยการไม่ใช้ยาร่วมด้วย เช่น การผ่อนคลาย การนวด หรือการใช้ดนตรีบำบัด^{12,13}

ดนตรีบำบัดเป็นวิธีการที่ปลอดภัย ต้นทุนต่ำ และสามารถ

นำไปใช้ได้ง่าย โดยช่วยบรรเทาอาการทั้งทางกายและจิตใจ เช่น ลดความวิตกกังวล คลื่นไส้ อาเจียน และอาการเหนื่อยล้า รวมทั้งส่งเสริมความผ่อนคลายและสภาวะทางจิตใจ^{14,15} โดยเกี่ยวข้องกับกลไกระบบประสาทอัตโนมัติและสารสื่อประสาทที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์และการผ่อนคลาย^{16,17}

อย่างไรก็ตาม แม้มีงานวิจัยเกี่ยวกับดนตรีบำบัดในผู้ป่วยมะเร็งจำนวนหนึ่ง แต่จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่าส่วนใหญ่มุ่งศึกษาอาการเดียว มากกว่าการศึกษาอาการรวม และมักประเมินผลในมิติความรุนแรงของอาการเป็นหลักมากกว่ามิติความทุกข์ทรมาน อีกทั้งการศึกษาในบริบทผู้ป่วยมะเร็งเต้านมระยะที่ 1 - 2 ที่ได้รับเคมีบำบัดสูตร AC และติดตามต่อเนื่องหลายช่วงเวลายังมีจำกัด ดังนั้น การประเมินอาการในรูปแบบกลุ่มอาการโดยพิจารณาทั้งมิติความรุนแรงและความทุกข์ทรมาน อาจช่วยให้เข้าใจประสบการณ์อาการของผู้ป่วยได้ครอบคลุมยิ่งขึ้น งานวิจัยฉบับนี้จึงมุ่งศึกษาผลของดนตรีบำบัดต่อกลุ่มอาการทางเดินอาหารและอาการเหนื่อยล้า เพื่อเป็นแนวทางการดูแลจัดการอาการดังกล่าว

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบความรุนแรงและความทุกข์ทรมานของกลุ่มอาการทางเดินอาหารและอาการเหนื่อยล้าระหว่างกลุ่มที่ได้รับดนตรีบำบัด (กลุ่มทดลอง) และกลุ่มที่ได้รับการพยาบาลตามมาตรฐาน (กลุ่มควบคุม)

สมมุติฐานการวิจัย

คะแนนเฉลี่ยความรุนแรงและความทุกข์ทรมานของกลุ่มอาการทางเดินอาหารและอาการเหนื่อยล้า ในกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับดนตรีบำบัด (กลุ่มทดลอง) น้อยกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับดนตรีบำบัด (กลุ่มควบคุม) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

วิธีการศึกษา (Method)

การวิจัยนี้ เป็นการวิจัยกึ่งทดลองแบบเปรียบเทียบสองกลุ่มวัดซ้ำตามช่วงเวลา (Quasi experimental two-group repeated-measures design) เพื่อศึกษาผลของดนตรีบำบัดต่อกลุ่มอาการทางเดินอาหารและอาการเหนื่อยล้าของผู้ป่วยมะเร็งเต้านมที่ได้รับเคมีบำบัด งานวิจัยนี้ได้รับการพิจารณาและอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคนของมหาวิทยาลัยรังสิต เอกสารรับรองเลขที่ COA. No RSUERB2024 - 132

วันที่ 5 สิงหาคม 2567 และคณะกรรมการจริยธรรมในคนของ
ราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์ เอกสารรับรองเลขที่ EC 083/2567
วันที่ 4 ตุลาคม 2567

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

เป็นผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นมะเร็งเต้านม ที่ได้รับการรักษาด้วยเคมีบำบัด ณ หน่วยเคมีบำบัดแบบผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลจุฬาภรณ์ กลุ่มตัวอย่างเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) ตามเกณฑ์คัดเข้าและคัดออก คำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างจาก ค่าขนาดอิทธิพล (effect size) = 1.12 จากงานวิจัยที่ผ่านมา¹⁸ ใช้โปรแกรม G*Power เพื่อหาขนาดกลุ่มตัวอย่าง โดยกำหนด $\alpha = .05$ และ power $(1-\beta) = .95$ ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมกลุ่มละ 22 คน เพื่อป้องกันการสูญหายของกลุ่มตัวอย่าง จึงเพิ่มจำนวนกลุ่มตัวอย่างอีกร้อยละ 10 เป็นขนาดกลุ่มตัวอย่างกลุ่มละ 25 คน การจัดเข้ากลุ่มใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย โดยการจับสลาก กำหนดให้วันนัดรับเคมีบำบัดเป็นวันของกลุ่มทดลองหรือกลุ่มควบคุม และกำหนดวันนัดของแต่ละกลุ่มแยกจากกัน เพื่อป้องกันการแลกเปลี่ยนข้อมูลหรือการรับรู้กิจกรรมระหว่างกลุ่ม พร้อมดำเนินการจับคู่ (matching) ตามเกณฑ์อายุ (ห่างกันไม่เกิน 5 ปี) และรอบการได้รับเคมีบำบัดเดียวกัน

เกณฑ์การคัดเข้า

คือผู้ป่วยหญิงมะเร็งเต้านมระยะที่ 1 - 2 ที่มีอายุ 18 ปีขึ้นไป สำหรับผู้ที่มีอายุ ≥ 60 ปีต้องผ่านคัดกรองสมรรถภาพสมอง ด้วยแบบประเมินภาวะสมองเสื่อมฉบับย่อ (Mini-Cog) ได้คะแนนมากกว่า 3 ได้รับเคมีบำบัดสูตร AC (Doxorubicin + Cyclophosphamide) ตั้งแต่วันที่ 2 มีประสบการณ์อาการในอาการทางเดินอาหารและอาการเหนื่อยล้าหลังได้รับยาเคมีบำบัดในรอบก่อนหน้า โดยมีอาการอย่างน้อย 2 อาการในกลุ่มดังกล่าว ไม่มีความผิดปกติด้านการได้ยินจากการซักประวัติและการสื่อสารโต้ตอบกับผู้วิจัย และยินยอมเข้าร่วมการวิจัยโดยสมัครใจ

เกณฑ์การคัดออก

ได้แก่ ผู้ที่มีความผิดปกติทางจิตเวชที่มีอาการรุนแรงหรืออยู่ในระยะกำเริบจนรบกวนการประเมินอาการ หรือได้รับการวินิจฉัยว่ามีการแพร่กระจายของมะเร็งไปยังสมอง

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

ดนตรีบำบัด (Music therapy) เป็นดนตรีคลาสสิกบรรเลงแนวผ่อนคลาย ไม่มีเนื้อร้อง ประกอบเสียงธรรมชาติ มีจังหวะ 60 - 80 ครั้งต่อนาที ความยาวชุดละ 30 นาที ผลงานของ Gordon Gibson, Michael Maxwell และ John Herberman ได้ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญด้านดนตรี 3 ท่าน ได้ค่า CVI = 0.8819 ให้กลุ่มทดลองฟังเสียงดนตรีที่บันทึกในโทรศัพท์เคลื่อนที่อย่างน้อยวันละ 1 ครั้ง ครั้งละ 30 นาทีก่อนนอนทุกวัน ต่อเนื่อง 21 วัน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป ได้แก่ อายุ สถานภาพสมรส ระยะของโรค สูตรยาเคมีบำบัด และรอบการรักษา
2. แบบประเมินความรุนแรงและความทุกข์ทรมานของกลุ่มอาการทางเดินอาหารและอาการเหนื่อยล้า พัฒนาโดยผู้วิจัยตามกรอบทฤษฎีอาการไม่พึงประสงค์⁷ ประเมินอาการ 8 อาการ ได้แก่ คลื่นไส้ อาเจียน เบื่ออาหาร ท้องอืด เวียนศีรษะ ง่วงซึม หายใจไม่อิ่ม และเหนื่อยล้า เป็นมาตราส่วนตัวเลข (Numerical Rating Scale) 0 - 10 คะแนนต่ออาการ จำนวน 8 อาการ คะแนนรวม 0 - 80 คะแนน โดยคะแนนที่สูงกว่าหมายถึงมีความรุนแรงและความทุกข์ทรมานมากกว่า เครื่องมือผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน (CVI = 1) และมีค่าความเที่ยงภายใน (Cronbach's alpha) เท่ากับ 0.92 จากการทดสอบในกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันจำนวน 20 คน

การดำเนินการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยดำเนินการที่หน่วยเคมีบำบัดแบบผู้ป่วยนอก ในวันรับยาเคมีบำบัดกำหนดเป็น D0 โดยประเมินอาการก่อนให้ยาเป็นค่าพื้นฐาน (baseline) และกำหนดให้ D1 หมายถึงวันถัดไปหลังได้รับยาแล้ว 1 วัน กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มตอบแบบสอบถามข้อมูลพื้นฐานและแบบประเมินอาการในวัน D0 ก่อนให้ยา ผู้วิจัยอธิบายวิธีการบันทึกแบบประเมินอาการ และกำหนดให้ประเมินในช่วงเวลาเดียวกันของแต่ละวัน (ประมาณ 18.00-19.00 น.)

กลุ่มควบคุม

ได้รับการพยาบาลตามมาตรฐานของหน่วยบริการ ได้แก่ การประเมินอาการ การให้เคมีบำบัด และการให้ยาป้องกันอาการคลื่นไส้อาเจียนตามแนวทางเดียวกัน พร้อมคำแนะนำการดูแลตนเอง โดยไม่ได้รับโปรแกรมเสริมเพิ่มเติม

กลุ่มทดลอง

ได้รับการพยาบาลตามมาตรฐานร่วมกับโปรแกรมดนตรีบำบัด โดยเริ่มฟังดนตรีครั้งแรกขณะได้รับเคมีบำบัด หลังการประเมิน baseline แล้ว ที่หน่วยเคมีบำบัด จากนั้นฟังต่อเนื่องที่บ้านผ่านหูฟังส่วนบุคคล วันละ 30 นาที รวมเป็นระยะเวลา 21 วัน ในช่วงเวลาพักผ่อนหรือก่อนนอน ภายใต้สภาพแวดล้อมที่สงบและลดสิ่งรบกวน กลุ่มตัวอย่างบันทึกเวลาการฟังในแบบบันทึก และผู้วิจัยติดตามความต่อเนื่องผ่านแอปพลิเคชัน Line ทั้งสองกลุ่มได้รับการดูแลและยาป้องกันอาการตามแนวทางมาตรฐานเดียวกัน โดยแยกวันนัดรับบริการของแต่ละกลุ่ม เพื่อลดความเสี่ยงของการปนเปื้อนระหว่างกลุ่ม (contamination)

เก็บข้อมูลทั้งหมด 10 ครั้ง ได้แก่ วัน D0 และ เก็บข้อมูลทั้งหมด 10 ครั้ง ได้แก่ วัน D0 และหลังได้รับยาในวันที่ D1 - D7,

D14 และ D21 โดยให้กลุ่มตัวอย่างประเมินอาการวันละ 1 ครั้ง ในช่วงเย็น และส่งแบบประเมินคืนผู้วิจัยในวันนัดให้เคมีบำบัด รอบถัดไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ การแจกแจงความถี่ ร้อยละ พิสัย ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. สถิติเชิงอนุมาน เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของข้อมูลพื้นฐานระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ใช้สถิติ Chi-square test, สถิติ Independent t-test และสถิติ Mann-Whitney U test และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนน ความรุนแรงและความทุกข์ทรมานจากกลุ่มอาการทางเดินอาหารและอาการเหนื่อยล้าระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ใน D1 - D7, D14 และ D21 ด้วยสถิติ Two-way repeated measures ANOVA โดยกำหนดนัยสำคัญที่ $p < .05$ ผู้วิจัยได้ตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นของสถิติ ได้แก่ ความแปรปรวนเท่ากันระหว่างกลุ่ม (homogeneity of variance) และ sphericity โดยใช้ Mauchly's test of sphericity ผลการทดสอบพบว่าข้อมูลไม่เป็นไปตามข้อตกลง จึงปรับค่าองศาอิสระด้วย Greenhouse-Geisser correction ตามแนวทางของ Schmider et al.²⁰ และ Blanca et al.²¹ และเมื่อผลการวิเคราะห์พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้ทำการเปรียบเทียบรายคู่ (pairwise comparisons) ด้วย Bonferroni test

ผลการศึกษา (Results)

1. ลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดเป็นเพศหญิงจำนวน 50 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมกลุ่มละ 25 คน ทั้งสองกลุ่มมีอายุใกล้เคียงกัน โดยกลุ่มทดลองมีอายุระหว่าง 35 - 76 ปี (เฉลี่ย = 56.88, SD = 10.93) ส่วนกลุ่มควบคุมมีอายุระหว่าง 35 - 76 ปี (เฉลี่ย = 57.32, SD = 10.51) ในกลุ่มทดลอง พบว่า มีระดับ

การศึกษานุปริญญา/ปริญญาตรี (ร้อยละ 72) ประกอบอาชีพรับราชการหรือรัฐวิสาหกิจ (ร้อยละ 52) มีรายได้ระหว่าง 30,001 - 50,000 บาทต่อเดือน (ร้อยละ 32) และใช้สิทธิการรักษาแบบเบิกจ่ายได้ (ร้อยละ 76) เช่นเดียวกับกลุ่มควบคุมที่ส่วนใหญ่มีสถานภาพสมรสคู่ (ร้อยละ 68) นับถือศาสนาพุทธ (ร้อยละ 92) มีระดับการศึกษานุปริญญา/ปริญญาตรี (ร้อยละ 72) ประกอบอาชีพรับราชการหรือรัฐวิสาหกิจ (ร้อยละ 52) มีรายได้ระหว่าง 30,001 - 50,000 บาทต่อเดือน (ร้อยละ 40) และใช้สิทธิการรักษาแบบเบิกจ่ายได้ (ร้อยละ 68) เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของข้อมูลส่วนบุคคล ตามลักษณะการวัดด้วยสถิติ Independent t-test, Chi-square test และ Fisher's Exact Test ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมพบว่า ไม่มีความแตกต่างกัน ($p > .05$)

ในด้านข้อมูลสุขภาพ กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นมะเร็งเต้านม และได้รับเคมีบำบัดสูตร AC โดยกลุ่มทดลองเป็นมะเร็งเต้านมระยะที่ 1 ร้อยละ 16 และระยะที่ 2 ร้อยละ 84 ในขณะที่กลุ่มควบคุมอยู่ในระยะที่ 1 ร้อยละ 24 และระยะที่ 2 ร้อยละ 76 โดยทั้งสองกลุ่มได้รับยาเคมีบำบัดในรอบที่ 2 ร้อยละ 36 รอบที่ 3 ร้อยละ 44 และรอบที่ 4 ร้อยละ 20 ตามการจับคู่คัดเลือกเข้าศึกษา เมื่อทดสอบความแตกต่างของข้อมูลสุขภาพ ได้แก่ ระยะของโรคและรอบของการรับยาเคมีบำบัด ด้วยสถิติ Chi-square test พบว่า ข้อมูลสุขภาพของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน ($p > .05$)

2. การทดสอบสมมติฐานการวิจัย

ความรุนแรงของกลุ่มอาการทางเดินอาหารและอาการเหนื่อยล้า

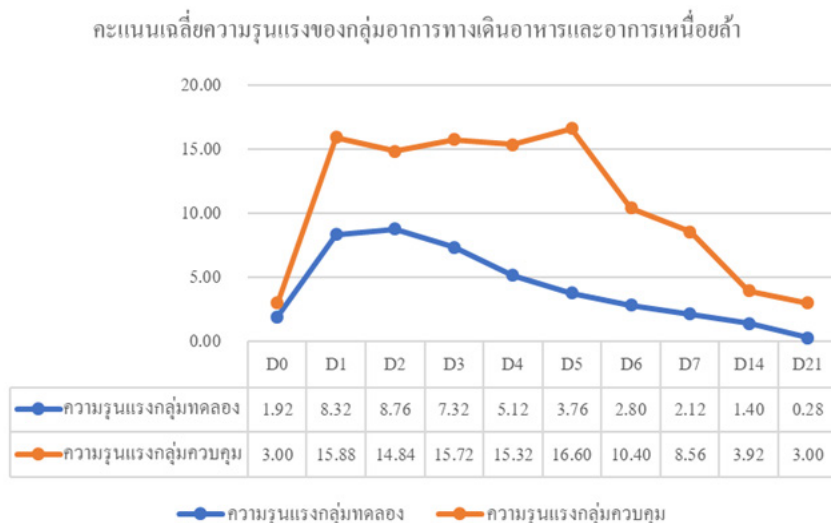
ก่อนได้รับเคมีบำบัด (D0) คะแนนความรุนแรงและความทุกข์ทรมานของกลุ่มอาการทางเดินอาหารและอาการเหนื่อยล้าระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = .317$ และ $.725$ ตามลำดับ) ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความรุนแรงและความทุกข์ทรมานของอาการในกลุ่มทางเดินอาหารและอาการเหนื่อยล้า ก่อนทดลอง (D0) ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองโดยใช้สถิติ Mann-Whitney U test

กลุ่มอาการ	กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม		Z-test	p-value
	Mean Rank	Sum of Rank	Mean Rank	Sum of Rank		
ความรุนแรงระยะ D0	23.76	594.00	27.24	681.00	-1.000	.317
ความทุกข์ทรมานระยะ D0	26.06	651.50	24.94	623.50	-.352	.725

ภายหลังได้รับเคมีบำบัด คะแนนความรุนแรงของกลุ่มอาการทางเดินอาหารและอาการเหนื่อยล้ามีการเปลี่ยนแปลงตามช่วงเวลาติดตาม โดยคะแนนเพิ่มขึ้นในช่วงหลังได้รับยาและ

ค่อยลดลงในระยะถัดมา ทั้งสองกลุ่มมีรูปแบบแนวโน้มใกล้เคียงกัน แต่กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่ากลุ่มควบคุมในทุกช่วงเวลา ดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 กราฟแสดงคะแนนเฉลี่ยความรุนแรงของกลุ่มอาการทางเดินอาหารและอาการเหนื่อยล้าของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่ D0, D1 - D7, D14 และ D21

ผลการวิเคราะห์ด้วยสถิติ two-way repeated measures ANOVA พบว่าคะแนนความรุนแรงของกลุ่มอาการทางเดินอาหารและอาการเหนื่อยล้าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่ม ($F = 17.82$, $p < .001$, $\eta^2p = .271$) และแตกต่างกันตามช่วงเวลา ($F = 18.29$, $p < .001$, $\eta^2p = .276$)

ขณะที่ปฏิสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มกับเวลาไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F = 2.38$, $p = .092$, $\eta^2p = .047$) สะท้อนว่า รูปแบบการเปลี่ยนแปลงของคะแนนตามช่วงเวลาไม่แตกต่างกันระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนความรุนแรงของกลุ่มทางเดินอาหารและอาการเหนื่อยล้าโดยรวมวันที่ 1 - 7 วันที่ 14 และวันที่ 21 ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองโดยใช้สถิติ two-way repeated measures ANOVA

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p-value	η^2p
ระหว่างกลุ่ม						
กลุ่ม	5387.22	1	5387.22	17.82	< .001 ^a	.271
ความคลาดเคลื่อนภายในกลุ่ม						
เวลา	6388.12	2.22	2876.74	18.29	< .001 ^a	.276
กลุ่มxเวลา	831.28	2.22	374.35	2.38	.092 ^a	.047
ความคลาดเคลื่อน	16769.71	106.59	157.33			

หมายเหตุ: SS = Sum Square; df = degree of freedom; MS = Mean Square; ^aGreenhouse-Geisser correction was used; η^2p = Partial Eta Squared

เมื่อเปรียบเทียบรายคู่ด้วยวิธี Bonferroni พบว่าคะแนนความรุนแรงของกลุ่มอาการทางเดินอาหารและอาการเหนื่อยล้าในกลุ่มทดลองต่ำกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ในช่วง D1 - D7 และ D21 ($p < .05$) ขณะที่ช่วง D14 ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยความรุนแรงของกลุ่มอาการทางเดินอาหารและอาการเหนื่อยล้าระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมในแต่ละช่วงเวลาด้วยสถิติ Bonferroni test

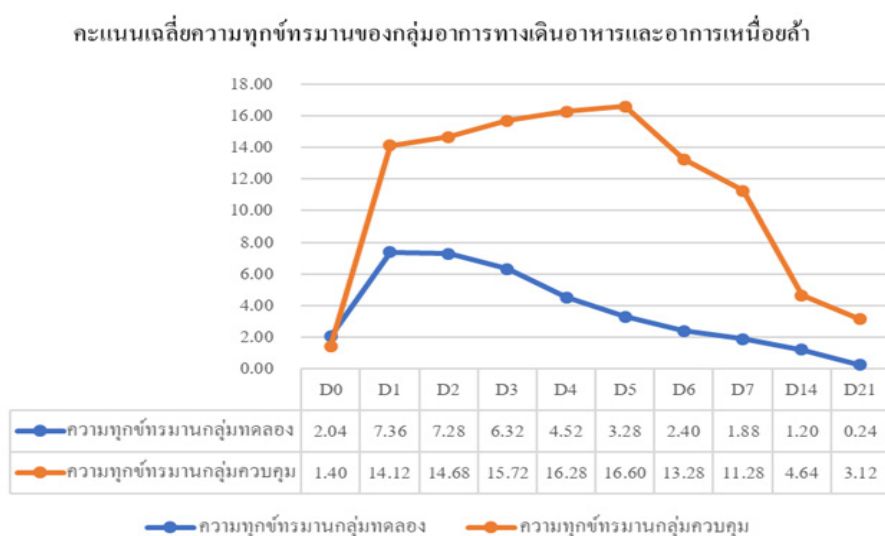
เวลาที่วัด	ความรุนแรง (Exp - Cont*)				
	Mean Difference	Std. Error	p-value	95% Confidence Interval for Difference	
				Lower bound	Upper bound
D1	-7.56	2.94	.013	-13.47	-1.65
D2	-6.08	3.00	.049	-12.12	-0.04
D3	-8.40	2.52	.002	-13.46	-3.34
D4	-10.20	2.75	.001	-15.73	-4.67
D5	-10.76	2.78	< .001	-16.35	-5.17
D6	-7.60	2.07	.001	-11.76	-3.45
D7	-6.44	2.40	.010	-11.26	-1.62
D14	-2.52	1.47	.093	-5.44	0.44
D21	-2.72	.84	.002	-4.40	-1.04

Exp - Cont = Experimental group - Control group

ความทุกข์ทรมานของกลุ่มอาการทางเดินอาหารและอาการเหนื่อยล้า

ภายหลังได้รับเคมีบำบัด คะแนนความทุกข์ทรมานมีการเปลี่ยนแปลงตามเวลาที่ติดตาม โดยเพิ่มขึ้นในช่วงต้น

หลังได้รับยาและค่อยลดลงในระยะถัดมา และกลุ่มทดลองมีค่าคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่ากลุ่มควบคุมในหลายช่วงเวลา ดังแสดงในรูปที่ 2



รูปที่ 2 กราฟแสดงคะแนนเฉลี่ยความทุกข์ทรมานของกลุ่มอาการทางเดินอาหารและอาการเหนื่อยล้าโดยรวมของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่ D0, D1 - D7, D14 และ D21

ผลการวิเคราะห์ด้วยสถิติ two-way repeated measures ANOVA พบว่าคะแนนความทุกข์ทรมานของกลุ่มอาการทางเดินอาหารและอาการเหนื่อยล้าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่ม ($F = 13.78, p = .001, \eta^2p = .223$) และแตกต่างกันตามช่วงเวลา ($F = 12.34, p < .001, \eta^2p = .204$)

และพบปฏิสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มกับเวลาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F = 3.07, p = .032, \eta^2p = .060$) แสดงว่า รูปแบบการเปลี่ยนแปลงของคะแนนตามช่วงเวลาแตกต่างกันระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนความทุกข์ทรมานของกลุ่มทางเดินอาหารและอาการเหนื่อยล้าโดยรวมวันที่ 1 - 7 วันที่ 14 และวันที่ 21 ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองโดยใช้สถิติ two-way repeated measures ANOVA

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p-value	η^2p
ระหว่างกลุ่ม						
กลุ่ม	7862.58	1	7862.58	13.78	.001 ^a	.223
ความคลาดเคลื่อน	27391.70	48	570.66			
ภายในกลุ่ม						
เวลา	5141.08	2.87	1793.97	12.34	< .001 ^a	.204
กลุ่มxเวลา	1279.92	2.87	446.62	3.07	.032 ^a	.060
ความคลาดเคลื่อน	19999.66	137.56	145.39			

หมายเหตุ: SS = Sum Square; df = degree of freedom; MS = Mean Square; ^aGreenhouse-Geisser correction was used; η^2p = Partial Eta Squared

ผลการเปรียบเทียบรายคู่ด้วยวิธี Bonferroni พบว่าคะแนนความทุกข์ทรมานของกลุ่มทดลองแตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในช่วง D2 - D7 และ D21

($p < .05$) ขณะที่ช่วง D1 และ D14 ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยความทุกข์ทรมานของอาการในกลุ่มทางเดินอาหารและอาการเหนื่อยล้าระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมในแต่ละช่วงเวลา ด้วยสถิติ Bonferroni test

เวลาที่วัด	ความทุกข์ทรมาน (Exp - Cont*)				
	Mean Difference	Std. Error	p-value	95% Confidence Interval for Difference	
				Lower bound	Upper bound
D1	-6.76	3.39	.052	-13.57	0.05
D2	-7.40	3.38	.033	-14.19	-0.61
D3	-9.40	3.07	.004	-15.58	-3.22
D4	-11.76	3.29	.001	-18.36	-5.16
D5	-13.32	3.36	< .001	-20.07	-6.57
D6	-10.88	3.20	.001	-17.32	-4.44

เวลาที่วัด	ความทุกข์ทรมาน (Exp - Cont*)				
	Mean Difference	Std. Error	p-value	95% Confidence Interval for Difference	
				Lower bound	Upper bound
D7	-9.40	3.13	.004	-15.70	-3.10
D14	-3.44	1.91	.078	-7.29	0.41
D21	-2.88	0.93	.003	-4.74	-1.02

Exp - Cont = Experimental group - Control group

อภิปรายผล (Discussion)

1. ก่อนการทดลอง

ก่อนการให้ยาเคมีบำบัด พบว่ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีคะแนนเฉลี่ยความรุนแรงและความทุกข์ทรมานของกลุ่มอาการทางเดินอาหารและอาการเหนื่อยล้าอยู่ในระดับน้อย และไม่แตกต่างกัน ซึ่งสะท้อนถึงความเทียบเท่ากันของกลุ่มตัวอย่างในด้านลักษณะอาการ ผลดังกล่าวอาจเกิดจากผู้ป่วยยังไม่เริ่มได้รับยาเคมีบำบัด จึงยังไม่มีผลข้างเคียงจากยา โดยทั่วไปอาการเหล่านี้จะเริ่มปรากฏภายหลังได้รับยาเคมีบำบัดภายใน 24 - 48 ชั่วโมง²²

2. ความรุนแรงของกลุ่มอาการทางเดินอาหารและอาการเหนื่อยล้า

หลังการทดลอง พบว่า ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีคะแนนเฉลี่ยความรุนแรงของกลุ่มอาการทางเดินอาหารและอาการเหนื่อยล้าอยู่ในระดับน้อย ซึ่งสอดคล้องกับธรรมชาติของอาการไม่พึงประสงค์จากยาเคมีบำบัด โดยอาการจะมีความรุนแรงสูงสุดในช่วง 3 - 5 วันแรกและทุเลาในช่วงสัปดาห์ที่สองถึงสาม^{10,23} โดยกลไกที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ การทำลายเยื่อทางเดินอาหาร การกระตุ้นศูนย์อาเจียน และการกดไขกระดูกในระยะแรก^{22,24} ก่อนที่ร่างกายจะค่อย ๆ ฟื้นตัว ประกอบกับผู้ป่วยทุกรายได้รับยา pre-medication เช่น 5-HT₃ receptor antagonist, dexamethasone และ olanzapine จึงอาจเป็นเหตุผลหนึ่งที่ทำให้ระดับอาการโดยรวมไม่สูงมาก อย่างไรก็ตาม พบว่ากลุ่มทดลองที่ได้รับฟังดนตรีบำบัด มีคะแนนความรุนแรงของอาการต่ำกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F = 17.82, p < .001$) แม้แนวโน้มของอาการจะเป็นไปตามธรรมชาติของการรักษา แต่เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มพบว่าผู้ป่วยที่ได้รับดนตรีบำบัดมีคะแนนความรุนแรงต่ำกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะในช่วงสัปดาห์แรกหลังได้รับยาและช่วงปลายการติดตาม สะท้อนว่าการฟังดนตรีอาจช่วยบรรเทาอาการในช่วงที่ผู้ป่วยเผชิญความไม่สบายมากที่สุด ผลดังกล่าวสอดคล้องกับทฤษฎีอาการไม่พึงประสงค์⁷ ซึ่งอธิบายว่าอาการที่ผู้ป่วยรับรู้ได้รับอิทธิพลจากปัจจัยทาง

สรีรวิทยา จิตวิทยา และสถานการณ์ ดนตรีบำบัด อาจช่วยลดความวิตกกังวลและความเครียด โดยกระตุ้นการหลั่ง serotonin, dopamine และ endorphin^{16,25} ส่งผลให้ผู้ป่วยรู้สึกผ่อนคลาย อัตราการเต้นหัวใจและความดันโลหิตลดลง การหายใจสม่ำเสมอ และนอนหลับพักผ่อนได้ดีขึ้น ทำให้การรับรู้อาการคลีนไส้ อาเจียน และความเหนื่อยล้าก็อาจลดลงตามไปด้วย

เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงตามเวลา พบว่าอาการมีรูปแบบรุนแรงในระยะต้นและค่อย ๆ ลดลง ซึ่งสอดคล้องกับลักษณะการดำเนินของอาการจากยาเคมีบำบัดที่ความรุนแรงลดลงตามเวลา⁸ แม้รูปแบบแนวโน้มของสองกลุ่มจะไม่แตกต่างกันอย่างชัดเจน แต่กลุ่มทดลองมีค่าคะแนนต่ำกว่าสม่ำเสมอตลอดช่วงการติดตาม แสดงให้เห็นว่าดนตรีบำบัดมีผลต่อระดับความรุนแรงโดยรวม มากกว่าการเปลี่ยนรูปแบบของอาการตามเวลา ส่วนช่วงเวลาที่ไม่มีพบความแตกต่าง อาจเป็นระยะที่ทั้งสองกลุ่มเข้าสู่กระบวนการฟื้นตัวตามธรรมชาติ ทำให้ระดับอาการลดลงใกล้เคียงกัน ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมา^{13,14,26,27} ที่พบว่าดนตรีบำบัดช่วยลดอาการคลีนไส้ อาเจียน และอาการเหนื่อยล้าในผู้ป่วยมะเร็งได้ แม้ผลจะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่คะแนนอาการโดยรวมอยู่ในระดับน้อย จึงควรพิจารณาความหมายทางคลินิกร่วมด้วย และยังไม่อาจสรุปได้ว่าสามารถทดแทนการรักษามาตรฐานได้นอกจากนี้ การออกแบบแบบกึ่งทดลองและการประเมินแบบรายงานตนเอง อาจได้รับอิทธิพลจากความคาดหวังของผู้ป่วย การได้รับความใส่ใจมากขึ้น หรือความแตกต่างในการปฏิบัติตามโปรแกรม ดังนั้น ผลที่ได้ควรพิจารณาพร้อมกับข้อจำกัดของการศึกษา

3. ความทุกข์ทรมานจากกลุ่มอาการทางเดินอาหารและอาการเหนื่อยล้า

ผลการศึกษาพบว่า ทั้งสองกลุ่มมีคะแนนเฉลี่ยความทุกข์ทรมานของกลุ่มอาการอยู่ในระดับน้อยเช่นกัน อย่างไรก็ตาม กลุ่มทดลองที่ได้รับดนตรีบำบัดมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่ วันที่ 1 - 21 ขณะที่กลุ่มควบคุมมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในช่วง

วันที่ 1 - 5 และลดลงในระยะต่อมา อีกทั้งกลุ่มทดลองมีคะแนนต่ำกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะในช่วงวันที่ 2 - 7 และ วันที่ 21 สะท้อนว่าดนตรีบำบัดอาจช่วยลดความรู้สึกทุกข์ทรมานจากอาการไม่พึงประสงค์ได้ กลไกดังกล่าวอาจอธิบายได้จากอิทธิพลของดนตรีต่อระบบประสาทอัตโนมัติโดยลดการทำงานของระบบซิมพาเทติก และกระตุ้นระบบพาราซิมพาเทติก ทำให้กล้ามเนื้อผ่อนคลาย หัวใจเต้นช้าลง การหายใจสม่ำเสมอ และส่งเสริมการหลั่งสารสื่อประสาทเชิงบวก เช่น serotonin, Dopamine, และ endorphin ส่งผลให้ผู้ป่วยมีอาการผ่อนคลายและรับรู้ว่าการไม่ทุกข์ทรมานมาก^{16,24,25} นอกจากนี้ ดนตรีที่ใช้ในงานวิจัยเป็นดนตรีบรรเลงจังหวะช้า (60 - 80 ครั้งต่อนาที) มีเสียงนุ่มนวลและเสียงธรรมชาติ โดยเปิดโอกาสให้ผู้ป่วยเลือกเพลงที่ชอบเอง ซึ่งอาจช่วยเสริมความรู้สึกควบคุมตนเอง (sense of control) และทำให้การรับรู้การไม่รุนแรงเท่าเดิม

เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงตามเวลา พบว่ากลุ่มทดลองมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่องและค่อนข้างคงที่ ขณะที่กลุ่มควบคุมมีความผันผวนมากกว่า แสดงว่าดนตรีบำบัดอาจไม่เพียงช่วยลดระดับความทุกข์ทรมาน แต่ยังช่วยให้ประสบการณ์ของอาการมีความเสถียรมากขึ้น ผลดังกล่าวสอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้า^{8,10,13,26} ที่พบว่าดนตรีบำบัดช่วยลดอาการคลื่นไส้ อาเจียน เหนื่อยล้า และความทุกข์ทรมานของผู้ป่วยมะเร็งได้ในเชิงคลินิก แนวโน้มอาการที่ลดลงอย่างสม่ำเสมอในสัปดาห์แรกอาจช่วยลดความกังวลต่อการรับยารอบถัดไปได้ ทั้งนี้ ผลลัพธ์ควรพิจารณาร่วมกับข้อจำกัดของการศึกษา

บทสรุป (Conclusion)

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินผลของดนตรีบำบัดต่อกลุ่มอาการทางเดินอาหารและอาการเหนื่อยล้าในผู้ป่วยมะเร็งเต้านมที่ได้รับเคมีบำบัดสูตร AC ผลการวิจัยพบว่าในภาพรวม กลุ่มที่ได้รับดนตรีบำบัดมีระดับอาการทั้งสองด้านต่ำกว่าการพยาบาลตามมาตรฐาน และอาการมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในช่วงต้นหลังให้ยาและค่อยลดลงในระยะต่อมา ผลลัพธ์สนับสนุนว่าดนตรีบำบัดสามารถพิจารณาใช้เป็นแนวทางเสริมร่วมกับการพยาบาลมาตรฐานในการจัดการอาการหลังได้รับเคมีบำบัด และสามารถนำไปประยุกต์ต่อเนื่องจากที่บ้าน อย่างไรก็ตาม ควรพิจารณาภายใต้ข้อจำกัดของการออกแบบการวิจัยแบบกึ่งทดลอง การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง การประเมินอาการด้วยการรายงานตนเอง ซึ่งอาจมีความคลาดเคลื่อน รวมถึงความแตกต่างของสภาพแวดล้อมและการจัดการอาการร่วมระหว่างการปฏิบัติที่บ้าน นอกจากนี้ กลุ่มตัวอย่างจำกัดอยู่ในผู้ป่วยที่ได้รับสูตรยา AC จากสถานพยาบาลแห่งเดียว จึงควรใช้ความระมัดระวังในการขยายผลไปยังบริบทอื่น

ข้อเสนอแนะ (Recommendations)

ควรมีการศึกษาต่อยอดในกลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่ขึ้น และในบริบทที่หลากหลาย รวมทั้งเปรียบเทียบรูปแบบดนตรีบำบัดประเภทอื่น เช่น ดนตรีไทย หรือดนตรีที่มีเนื้อร้อง เพื่อเพิ่มความแข็งแกร่งของหลักฐานเชิงประจักษ์และการประยุกต์ใช้ทางคลินิก

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgements)

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์ ที่ให้การสนับสนุนด้านวิชาการและเอื้อเฟื้อสถานที่ในการดำเนินการวิจัย และขอขอบพระคุณกลุ่มตัวอย่างทุกท่าน สำหรับความร่วมมือและเสียสละเวลาในการเข้าร่วมการวิจัย และคณาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิที่ให้คำแนะนำตลอดกระบวนการวิจัย

เอกสารอ้างอิง

1. World Health Organization. *Breast cancer: key facts*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/breast-cancer>. Accessed October 21, 2025.
2. กองยุทธศาสตร์และแผนงาน สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข. *รายงานมาตรฐานข้อมูลเพื่อตอบสนอง Service Plan สาขาโรคมะเร็ง: มะเร็งเต้านม*. <https://hdc.moph.go.th/pbi/public/standard-report-detail/825c7fbfdbde936cf821a9b16dc4189b>. Accessed February 18, 2025.
3. กองยุทธศาสตร์และแผนงาน สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข. *รายงานสถิติสาธารณสุข พ.ศ. 2567*. นนทบุรี: กองยุทธศาสตร์และแผนงาน สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข: 2567.
4. Nardin S, Mora E, Varughese FM, et al. Breast cancer survivorship, quality of life, and late toxicities. *Front Oncol*. 2020;10:864. doi:10.3389/fonc.2020.00864
5. American Cancer Society. *Chemotherapy side effects*. <https://www.cancer.org/treatment/treatments-and-side-effects/treatment-types/chemotherapy/chemotherapy-side-effects.html>. Accessed October 21, 2025.
6. Kim HJ, McGuire DB, Tulman L, Barsevick AM. Symptom clusters: concept analysis and clinical implications for cancer nursing. *Cancer Nurs*. 2005;28(4):270-282. doi:10.1097/00002820-200507000-00005
7. Lenz ER, Pugh LC, Milligan RA, Gift AG, Suppe F. The middle-range theory of unpleasant symptoms: an update. *Adv Nurs Sci*. 1997;

- 1997;19(3):14-27. doi:10.1097/00012272-199703000-00003.
8. Suwisith N, Hanucharurnkul S, Dodd M. Symptom Clusters and Functional Status of Women with Breast Cancer. *Pac Rim Int J Nurs Res*. 2008;12(3):153-165. <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/PRIJNR/article/view/5869>
9. Phligbua W, Suwisith N, Kongvattananon P. Symptom clusters and quality of life in women with breast cancer receiving adjuvant chemotherapy. *Pac Rim Int J Nurs Res*. 2013;17(3):224-237. <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/PRIJNR/article/view/7339>
10. Albusoul RM, Berger AM, Gay CL, Janson SL, Lee KA. Symptom clusters change over time in women receiving adjuvant chemotherapy for breast cancer. *J Pain Symptom Manage*. 2017;53(5):880-886. doi:10.1016/j.jpainsymman.2016.12.332
11. Herrstedt J, Clark-Snow R, Ruhlmann CH, et al. 2023 MASCC and ESMO guideline update for the prevention of chemotherapy- and radiotherapy-induced nausea and vomiting. *ESMO Open*. 2024;9(1):103669. doi:10.1016/j.esmoop.2023.102195
12. สุธาร จันทะวงศ์. การป้องกันภาวะคลื่นไส้อาเจียนจากยาเคมีบำบัด. *ศรีนครินทร์เวชสาร*. 2562;34(1):115-126. <https://thaidj.org/index.php/smnj/article/view/5840/>
13. Atkinson TM, Liou KT, Borten MA, et al. Association between music therapy techniques and patient-reported moderate to severe fatigue in hospitalized adults with cancer. *JCO Oncol Pract*. 2020;16(12):e1553-e1557. doi:10.1200/OP.20.00096
14. Rosenow SC, Silverman MJ. Effects of single session music therapy on hospitalized patients recovering from a bone marrow transplant: Two studies. *Arts Psychother*. 2014;41(1):65-70. doi:10.1016/j.aip.2013.11.003
15. Bradt J, Dileo C, Myers-Coffman K, Biondo J. Music interventions for improving psychological and physical outcomes in cancer patients. *Cochrane Database Syst Rev*. 2020;10:CD006911. doi:10.1002/14651858.CD006911.pub3
16. Chanda ML, Levitin DJ. The neurochemistry of music. *Trends Cogn Sci*. 2013;17(4):179-193. doi:10.1016/j.tics.2013.02.007
17. Chen SC, Yeh ML, Chang HJ, Lin MF. Music, heart rate variability, and symptom clusters: a comparative study. *Support Care Cancer*. 2020;28:351-360. doi:10.1007/s00520-019-04817-x
18. อาริยา สอนบุญ. ผลของดนตรีบำบัดต่อความวิตกกังวลและอาการคลื่นไส้อาเจียนในผู้ป่วยมะเร็งเต้านมที่ได้รับยาเคมีบำบัด. *วิทยานิพนธ์พยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต*. มหาวิทยาลัยขอนแก่น; 2543. <https://dric.nrct.go.th/Search/SearchDetail/100920>
19. Khuntee W, Hanprasitkam K, Sumdaengrit B. Effect of music therapy on postembolization syndrome in Thai patients with hepatocellular carcinoma: A quasi-experimental crossover study. *Belitung Nurs J*. 2022;8(5):396-404. doi:10.33546/bnj.2210
20. Schmider E, Ziegler M, Danay E, Beyer L, Bühner M. Is it really robust? Reinvestigating the robustness of ANOVA against violations of the normal distribution assumption. *Methodology*. 2010;6(4):147-151. doi:10.1027/1614-2241/a000016
21. Blanca MJ, Alarcón R, Arnau J, Bono R, Bendayan R. Non-normal data: Is ANOVA still a valid option? *Psicothema*. 2017;29(4):552-557. doi:10.7334/psicothema2016.383
22. Hesketh PJ. Chemotherapy-induced nausea and vomiting. *N Engl J Med*. 2008;358(23):2482-2494. doi:10.1056/NEJMra0706547
23. Hsu HT, Lin KC, Wu LM, et al. Symptom cluster trajectories during chemotherapy in breast cancer outpatients. *J Pain Symptom Manage*. 2017;53(6):1017-1025. doi:10.1016/j.jpainsymman.2016.12.354
24. Janelisins MC, Tejani MA, Kamen C, Peoples AR, Mustian KM, Morrow GR. Current pharmacotherapy for chemotherapy-induced nausea and vomiting in cancer patients. *Expert Opin Pharmacother*. 2013;14(6):757-766. doi:10.1517/14656566.2013.776541
25. Koelsch S. Brain correlates of music-evoked

emotions. *Nat Rev Neurosci*. 2014;15(3):170-180. doi:10.1038/nrn3666

26. Lima TU, Moura ECR, Oliveira CMB, et al. Impact of a music intervention on quality of life in breast cancer patients undergoing chemotherapy: a randomized clinical trial. *Integr Cancer Ther*. 2020;19:1534735420938430. doi:10.1177/1534735420938430
27. Pozhhan M, Sobhani S, Rasouli AS, Tohidinezhad F. The effect of music therapy on chemotherapy-induced nausea and vomiting in women with breast cancer. *Indian J Cancer*. 2023;60(1):87-91. doi:10.4103/ijc.IJC_535_19

การอ้างอิง

เจษฎาภรณ์ วงศ์กาปิน, ขนิษฐา หาญประสิทธิ์คำ และรัชนิ นามจันทร์. ผลของดนตรีบำบัดต่อกลุ่มอาการทางเดินอาหาร และอาการเหนื่อยล้า ในผู้ป่วยมะเร็งเต้านมที่ได้รับเคมีบำบัด. *วารสารวิชาการราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์*. 2569; 8(3): 232-242. <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/jcra/article/view/279081>

Wongkapin J, Hanprasitkam K, and Namjuntra R. Effects of Music Therapy on a Gastrointestinal and Fatigue Symptom Cluster in Breast Cancer Patients Undergoing Chemotherapy. *J Chulabhorn Royal Acad*. 2026; 8(3): 232-242. <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/jcra/article/view/279081>

Online Access

<https://he02.tci-thaijo.org/index.php/jcra/article/view/279081>



Research article

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของระบบเพาะเชื้อจากเลือด
AUTOBIO BC60 และ BD BACTEC™ FX ในการตรวจพบเชื้อจุลินทรีย์จากตัวอย่างเลือดที่เติมเชื้อ
Performance Comparison of AUTOBIO BC60 and BD BACTEC™ FX
Blood Culture Systems for Detecting Microorganisms in Spiked Blood Samples

พัชรี กัมมารเจษฎากุล^{1*}, นัจญวา รอมาลี¹, วชรินทร์ รังษิภาณูรัตน์¹,
มานพ สุทธิประภา², อาทิตย์ ปิยะชัยवाल²,
Patcharee Kammarnjassadakul^{1*}, Najawa Rormalee¹, Watcharin Rangsipanuratn¹
Manop Suttiprapha², Arthit Piyachatchawal²

¹คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

²กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์และพยาธิวิทยาคลินิก โรงพยาบาลสมุทรปราการ

¹Faculty of Medical Technology, Huachiew Chalermprakiet University

²Medical Technology and Clinical Pathology Department, Samutprakan Hospital

*Corresponding Author, e-mail: kpatcharee@gmail.com

Received: 8 December 2025; Revised: 6 February 2026; Accepted: 17 March 2026

บทคัดย่อ

บทนำ: ภาวะติดเชื้อในกระแสเลือด เป็นกลุ่มอาการที่เป็นอันตรายถึงชีวิต ดังนั้นการระบุเชื้อก่อโรคได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำจึงมีความสำคัญสูงสุดต่อการรักษาที่มีประสิทธิภาพ **วัตถุประสงค์:** เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของระบบเพาะเชื้อในเลือดอัตโนมัติ 2 ระบบ ได้แก่ AUTOBIO BC60 และระบบอ้างอิง BD BACTEC™ FX ซึ่งทั้งสองระบบใช้เทคโนโลยีเซ็นเซอร์ CO₂ ในการติดตามการเติบโตของจุลินทรีย์ **วิธีการศึกษา:** เปรียบเทียบโดยใส่เชื้อจุลินทรีย์ในขวดเพาะเชื้อในเลือดอัตโนมัติประกอบด้วยเชื้อสายพันธุ์มาตรฐาน และเชื้อที่แยกได้จากเลือดของผู้ป่วย โรงพยาบาลสมุทรปราการ ประเมินระยะเวลาในการตรวจพบเชื้อ (Time to positive; TTP) และอัตราการตรวจพบเชื้อ (Recovery rate; RR) และยืนยันชนิดเชื้อด้วยเทคนิค MALDI-TOF MS **ผลการศึกษา:** ผลการวิเคราะห์ในภาพรวมแสดงให้เห็นว่า TTP และ RR ของทั้งสองระบบไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value > 0.05) อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาจำแนกตามกลุ่มเชื้อ พบว่าระบบ BD BACTEC™ FX มี TTP สำหรับ gram-positive bacteria และ gram-negative bacteria สั้นกว่าระบบ AUTOBIO BC60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p < 0.05) ในขณะที่ระบบ AUTOBIO BC60 มีข้อได้เปรียบในการตรวจพบ Cryptococcus neoformans (C. neoformans) ได้เร็วกว่า แต่มีข้อจำกัดคือไม่ส่งเสริมการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ในกลุ่ม alkaliphiles **บทสรุป:** ระบบ BD BACTEC™ FX มีจุดเด่นด้านความเร็วในการตรวจพบแบคทีเรียก่อโรคหลักทั้ง gram-positive bacteria และ gram-negative bacteria ส่วนระบบ AUTOBIO BC60 มีข้อได้เปรียบในการตรวจพบ C. neoformans แต่มีข้อจำกัดเกี่ยวกับเชื้อกลุ่ม alkaliphiles ดังนั้นควรมีการประเมินความเสี่ยงอย่างรอบคอบเกี่ยวกับเชื้อบางกลุ่มต่อไป

คำสำคัญ: BD BACTEC™ FX, AUTOBIO BC60, ระบบเพาะเชื้อในเลือดอัตโนมัติ, ขวดเพาะเชื้อในเลือดอัตโนมัติ

Abstract

Introduction: Sepsis represents a critical medical condition, therefore the prompt and precise identification of the causative pathogen is essential for effective therapeutic intervention. **Objective:** The aim of this study was to evaluate the performance of two automated blood culture systems, AUTOBIO BC60 and the reference blood culture system BD BACTEC™ FX, both utilizing CO₂ sensor technology for the monitoring of microbial growth. **Methods:** This study employed a comparative analysis by inoculating blood culture bottles with both reference strains and clinical isolates obtained from patients at Samutprakan Hospital.

The parameters evaluated were Time to Positive (TTP) and the Recovery Rate (RR). All microbial identifications were further validated using MALDI-TOF MS technology **Results:** The comprehensive statistical analysis revealed no significant differences in TTP and RR between the two systems (p -value > 0.05). However, subgroup analysis revealed that the BD BACTEC™ FX system had a significantly shorter TTP for gram-positive and gram-negative bacteria compared to the AUTOBIO BC60 (p < 0.05). However, the AUTOBIO BC60 system showed a distinct advantage in detecting *Cryptococcus neoformans* (*C. neoformans*) faster than the reference system. Conversely, it exhibited limitations in supporting the growth of alkaliphilic microorganisms **Conclusion:** The BD BACTEC™ FX system reveals the rapid detection of major gram-positive and gram-negative bacterial pathogens, while the AUTOBIO BC60 offers an advantage specifically for *C. neoformans* but is limitations regarding alkaliphiles. Therefore, careful risk assessment concerning specific microbial groups should be considered.

Keywords: BD BACTEC™ FX, AUTOBIO BC60, Automated blood culture systems, Blood culture bottles

บทนำ (Introduction)

ภาวะติดเชื้อในกระแสเลือด (Bloodstream Infection: BSI) หรือ sepsis เป็นมากกว่าแค่การติดเชื้อ แต่คือการตอบสนองของร่างกายที่รุนแรงและควบคุมไม่ได้ต่อเชื้อจุลินทรีย์หลายชนิดที่เข้ามาในกระแสเลือด ทั้งแบคทีเรีย เชื้อรา ไวรัส และปรสิต ซึ่งหากไม่ได้รับการรักษาที่รวดเร็วและตรงจุด จะลุกลามอย่างรวดเร็วไปสู่ภาวะช็อก (septic shock) และอวัยวะล้มเหลวหลายส่วน (Multiple Organ Dysfunction Syndrome: MODS) ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญของการเสียชีวิต ในปี ค.ศ. 2020 ข้อมูลจากองค์การอนามัยโลก (World Health Organization: WHO) ได้รายงานสถิติผู้ป่วยที่มีภาวะ Sepsis พบว่าในแต่ละปีมีผู้ป่วยติดเชื้อในกระแสเลือดประมาณ 47 - 50 ล้านคน และมีผู้เสียชีวิตอย่างน้อย 11 ล้านคน เมื่อนำมาคิดเป็นสัดส่วนพบว่าเป็นสาเหตุของ 1 ใน 5 ของการเสียชีวิตทั่วโลก^{1,2} เนื่องจากการวินิจฉัยที่ล่าช้ายังเพิ่มโอกาสการเสียชีวิตของผู้ป่วย รวมถึงทำให้เกิดปัญหาเชื้อดื้อยาที่เพิ่มมากขึ้นเช่นเดียวกัน³ สำหรับประเทศไทย ภาวะของโรคนี้เป็นปัญหาสำคัญที่คุกคามต่อชีวิตของประชาชน จากรายงานของกระทรวงสาธารณสุขในปี พ.ศ. 2566 - 2567 มีอัตราเสียชีวิตของผู้ป่วยติดเชื้อในกระแสเลือดแบบรุนแรงชนิด community - acquired ของประเทศคิดเป็นร้อยละ 23.9 ลดลงเป็นร้อยละ 22.5 ในปี พ.ศ. 2568 เฉพาะในจังหวัดสมุทรปราการ พบว่าในปี พ.ศ. 2566 - 2567 มีอัตราเสียชีวิตของผู้ป่วยติดเชื้อในกระแสเลือดแบบรุนแรงชนิด community -acquired ร้อยละ 39.8 ลดลงเป็นร้อยละ 36.5 ในปี พ.ศ. 2568 แต่ยังไม่ผ่านเกณฑ์ที่ทางกระทรวงได้ตั้งไว้ให้ต่ำกว่าร้อยละ 24⁴ สำหรับโรงพยาบาลสมุทรปราการได้มีความพยายามในการบริหารจัดการและดูแลผู้ป่วยติดเชื้อในกระแสเลือดให้เป็นการจัดการที่เชื่อมโยงสหสาขาวิชาชีพให้ตระหนักและวางแผนจัดการไปในทิศทางเดียวกัน จนทำให้อัตราการพบผู้ป่วยติดเชื้อในกระแสเลือดลดลง จากร้อยละ 19.4 ในปี พ.ศ. 2565 เป็นร้อยละ 10.5 ในปี พ.ศ. 2568 แต่ก็ยังถือว่าจำนวนผู้ป่วยยังคงอยู่ในระดับสูง และการรักษาผู้ป่วยในกลุ่มนี้ส่วนมากไม่สามารถกลับไปใช้ชีวิต

ได้เหมือนเดิม หรืออาจต้องรักษาตัวอยู่ในโรงพยาบาลระยะยาว และจำเป็นต้องอาศัยเครื่องช่วยหายใจ ทำให้อาจเพิ่มปัญหาเชื้อแบคทีเรียดื้อยาหลายชนิด (Multi-drug Resistant Organisms) เช่น *Acinetobacter* spp และ *Pseudomonas* spp. เชื้อเหล่านี้จำกัดทางเลือกในการรักษาและเป็นสาเหตุสำคัญของการเสียชีวิตโดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อต้องยาปฏิชีวนะทางเลือกสุดท้ายอย่าง carbapenem และ colistin⁵ ความรู้ทางการแพทย์ในปัจจุบันร่วมกับวิธีการวินิจฉัยที่มีประสิทธิภาพและเชื่อถือได้จะช่วยลดอัตราการเจ็บป่วยและการเสียชีวิตของผู้ป่วยได้อย่างมาก การตรวจพบเชื้อเหล่านี้ได้เร็วขึ้นสามารถสร้างความแตกต่างระหว่างความเป็นกับความตายได้ การเพาะเลี้ยงเชื้อจากเลือดเป็นวิธีมาตรฐานสำหรับการตรวจหาเชื้อที่เป็นสาเหตุของการติดเชื้อในกระแสเลือด ปัจจุบันมีระบบเพาะเชื้อจากเลือดอัตโนมัติหลายระบบที่ช่วยในการตรวจหา BSI ได้อย่างรวดเร็ว โดยตรวจสอบขนาดเพาะเลี้ยงเชื้อทุก 8 - 10 นาทีด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ และตรวจจับการเปลี่ยนแปลงที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของจุลชีพโดยใช้อัลกอริทึมภายใน การตรวจหา BSI อย่างรวดเร็วเป็นสิ่งสำคัญในการทำให้อัตราการรักษาดีขึ้นสำหรับผู้ป่วย โดยระยะเวลาที่เครื่องตรวจพบเชื้อ (Time To Positive: TTP) คำนวณจากระยะเวลาตั้งแต่เริ่มต้นการเพาะเลี้ยงจนถึงการตรวจจับการเติบโตของแบคทีเรียโดยระบบอัตโนมัติ⁶ ปัจจุบันโรงพยาบาลสมุทรปราการใช้ระบบเพาะเชื้อจากเลือดอัตโนมัติ BD BACTEC™ FX ซึ่งอาศัยเซ็นเซอร์ตรวจวัดการเพิ่มขึ้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) แบบฟลูออเรสเซนต์ (fluorescent CO₂ sensor) ในการตรวจจับการเจริญเติบโตของจุลชีพ และกำลังพิจารณาระบบ AUTOBIO BC60 ซึ่งเป็นระบบใหม่ในการตรวจวัดการเพิ่มขึ้นของ CO₂ โดยใช้เซ็นเซอร์แบบ colorimetric การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพโดยตรงของระบบเพาะเชื้อจากเลือดอัตโนมัติ AUTOBIO BC60 กับ BD BACTEC™ FX ซึ่งใช้เป็นระบบอ้างอิงในการศึกษานี้ ทั้งนี้ในการตรวจหาเชื้อจุลชีพ การประเมินจะมุ่งเน้นที่ตัวชี้วัดหลักสองประการคือ ระยะเวลาที่เครื่องตรวจ

พบเชื้อ (TTP) และอัตราการตรวจพบเชื้อ (Recovery rate; RR)

วิธีการศึกษา(Method)

ตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา: เชื้อสายพันธุ์มาตรฐาน (Staphylococcus aureus (S. aureus) ATCC 25923 Escherichia coli (E. coli) ATCC 25922 Pseudomonas aeruginosa (P. aeruginosa) ATCC 27853 Candida albicans (C. albicans) ATCC 90028 และ Candida parapsilosis (C. parapsilosis) ATCC 22019 และเชื้อจุลินทรีย์ที่แยกได้จากเลือดของผู้ป่วยที่ติดเชื้อมีในกระแสเลือดที่ส่งตรวจที่ห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยาคลินิก โรงพยาบาลสมุทรปราการ ในช่วงเดือนพฤษภาคม - กันยายน พ.ศ. 2568 รวมเป็นเชื้อทั้งหมด 38 ชนิด ชนิดละ 2 isolates (ยกเว้นสายพันธุ์มาตรฐานที่ทำสองซ้ำแทน 2 isolates) คิดเป็น 76 isolates แบ่งเป็น เชื้อแบคทีเรีย จำนวน 34 ชนิด คิดเป็น 68 isolates (gram-positive bacteria 14 ชนิด คิดเป็น 28 isolates gram-negative bacteria 20 ชนิด คิดเป็น 40 isolates) และเชื้อ ยีสต์จำนวน 4 ชนิด คิดเป็น 8 isolates เก็บไว้ใน glycerol broth ที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส

งานวิจัยในครั้งนี้ได้ผ่านการพิจารณาจริยธรรมจากคณะกรรมการจริยธรรมงานวิจัยเลขที่ HCU-EC1658/2568

การเตรียมเชื้อจุลินทรีย์เพื่อใช้ในการศึกษา: ทำการ subculture เชื้อที่เก็บที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส ลงบน blood agar ยกเว้น Haemophilus influenzae (H. influenzae) ที่เพาะเชื้อลงบน chocolate agar บ่มที่อุณหภูมิ 35 ± 2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 18 - 24 ชั่วโมง จากนั้นทำการปรับปริมาณเชื้อโดยอ้างอิงวิธีของ Lancaster DP. และคณะ⁷ ทำการปรับความขุ่นเชื้อแบคทีเรียอายุ 18 - 24 ชั่วโมง ให้ได้เท่ากับ 1.0 McFarland standard (3×10^8 CFU/mL) สำหรับเชื้อยีสต์ใช้เชื้ออายุ 24 - 48 ชั่วโมง ปรับความขุ่นให้ได้ 1.0 McFarland standard (3×10^6 CFU/mL) จากนั้นทำการเจือจางให้ได้ปริมาณเชื้อสุดท้ายเท่ากับ 3×10^2 CFU/mL นำเชื้อที่ได้ไปทดสอบประสิทธิภาพของระบบเพาะเชื้อจากเลือดอัตโนมัติ AUTOBIO BC60 และ BD BACTEC™ FX และใช้ในการทำ colony count เพื่อตรวจสอบปริมาณของเชื้อที่เติมลงไปทดสอบประสิทธิภาพของระบบเพาะเชื้อจากเลือดอัตโนมัติ AUTOBIO BC60 และ BD BACTEC™ FX: การทดสอบขั้นตอนนี้อ้างอิงงานวิจัย Clark RB. และคณะ⁸ โดยเติมเลือดหมูโอ (blood group O) ปริมาณ 10 mL ลงในขวด Hemoculture ของ BD BACTEC™ FX (Ref.442023, BD BACTEC™ FX, Becton, Dickinson and Company) และ AUTOBIO BC60 (Ref.MC0301, AUTOBIO BC60, Auto bio Diagnostics Co., Ltd.) จากนั้นเติมเชื้อที่ปรับปริมาณได้ประมาณ 3×10^2 CFU/mL ลงไปขวดละ 0.1 mL จำนวนเชื้อละ 2 ขวด สำหรับตัวควบคุมผลลบจะเป็นขวดที่ใส่เลือดเพียงอย่างเดียว นำเข้าเครื่องของแต่ละระบบเพาะเชื้อจากเลือด

อัตโนมัติ รอจนเกิดสัญญาณบวก (signal positive) บันทึกเวลา TTP จากนั้นนำขวดที่ให้ signal positive มาทำการย้อมแกรม เพาะเชื้อ และวินิจฉัยเชื้อด้วยวิธี Matrix-Assisted Laser Desorption/Ionization Time-of-Flight Mass Spectrometry (MALDI-TOF MS) เพื่อตรวจวินิจฉัยยืนยันชนิดของเชื้อและคำนวณเป็นอัตราการตรวจพบเชื้อ (RR) นำผลการทดสอบที่ได้ไปคำนวณค่าทางสถิติ สำหรับตัวควบคุมผลลบรอบบ่มเชื้อครบ 5 วัน เมื่อไม่เกิด signal positive นำขวดออกมาทำ blind subculture เพื่อยืนยันผลอีกครั้ง

การทำ colony count เป็นการนำเชื้อที่ปรับปริมาณสุดท้าย 0.1 mL แล้วทำการ cross streak บน blood agar จำนวน 2 จาน ยกเว้น H. influenzae ที่ต้องเพาะเชื้อลงบน chocolate agar สำหรับแบคทีเรียบ่มที่อุณหภูมิ 35 ± 2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 18 - 24 ชั่วโมง ส่วนยีสต์บ่มที่อุณหภูมิ 35 ± 2 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 - 48 ชั่วโมง ทำการนับโคโลนีจากทั้ง 2 จาน แล้วคำนวณหาค่าเฉลี่ยโดยค่าอ้างอิงให้อยู่ในช่วง 5 - 30 โคโลนี⁹

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ: วิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานค่า TTP ของเชื้อแต่ละชนิดด้วยค่าเฉลี่ย (mean) $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation; SD) รวมถึงสถิติเชิงวิเคราะห์ทั้งในการวิเคราะห์ผลของ TTP ด้วยสถิติแบบ parametric (paired-t test) และ nonparametric (Wilcoxon Signed-Rank Test) การเปรียบเทียบ RR ด้วยสถิติ Fisher's exact test โดยกำหนดค่านัยสำคัญ $\alpha = 0.05$ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป PSPP version 2.0.¹⁻²

ผลการศึกษา (Results)

การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพโดยรวมของระบบเพาะเชื้อจากเลือดอัตโนมัติ AUTOBIO BC60 และ BD BACTEC™ FX ในการตรวจพบเชื้อใช้ค่า TTP เป็นตัวชี้วัดประสิทธิภาพได้ชัดเจน โดยค่า TTP ที่น้อยกว่าจะแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพในการตรวจพบเชื้อที่รวดเร็ว จากผลการทดสอบของ TTP ในภาพรวมของทั้งแบคทีเรียและเชื้อยีสต์พบว่าระบบ AUTOBIO BC60 มีค่าเฉลี่ย TTP อยู่ที่ 17.41 ± 6.57 ชั่วโมง ในขณะที่ BD BACTEC™ FX อยู่ที่ 17.08 ± 10.44 ชั่วโมงระยะเวลาเฉลี่ยของค่า TTP ระบบ BD BACTEC™ FX ตรวจพบได้เร็วกว่า AUTOBIO BC60 ประมาณ 33 นาที เมื่อมาวิเคราะห์ทางสถิติกลับพบว่าทั้งสองระบบไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value = 0.419) หากพิจารณาที่ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของระบบ BACTEC™ FX พบว่ามีค่าที่กว้างมาก แสดงถึงการกระจายตัวแบบไม่ปกติของข้อมูล ซึ่งถ้านำเอาสถิติแบบ parametric (paired t-test) มาใช้ในการแปลผลอาจทำให้ผลที่ได้อาจไม่ถูกต้อง ทางคณะผู้วิจัยจึงได้นำการคำนวณสถิติแบบ nonparametric (Wilcoxon Signed-Rank Test) มาช่วยในการแปลผลพบว่าได้ค่า p-value = 0.30 (ตารางที่ 1) ดังนั้นประสิทธิภาพโดยรวมของระบบ

เพาะเชื้อจากเลือดอัตโนมัติ BACTEC™ FX จะมีแนวโน้มตรวจพบเร็วกว่าเล็กน้อย แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมี

นัยสำคัญทางสถิติทั้งแบบ parametric และ nonparametric

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย TTP ของแต่ละกลุ่มเชื้อในระบบเพาะเชื้อจากเลือดอัตโนมัติ AUTOBIO BC60 และ BD BACTEC™ FX

Microorganisms	จำนวน isolates(n/N)*	AUTOBIO BC60 Average TTP (ชั่วโมง.นาที่±SD (นาที่))	BD BACTEC™ FX Average TTP (ชั่วโมง.นาที่±SD (นาที่))	p-value
Gram-positive bacteria	28/28	15.54 ± 2.51	14.24 ± 2.50	
Gram-negative bacteria	40/40	15.48 ± 4.54	14.30 ± 4.05	
Yeast	8/8	33.11 ± 6.26	38.55 ± 21.51	
Average		17.41 ± 6.57	17.08 ± 10.44	0.419
Wilcoxon Signed-Rank Test				0.30

*n = จำนวน isolates ที่ให้ผล TTP, N = จำนวน isolates ที่นำมาทำการทดสอบ

การวิเคราะห์จำแนกตามชนิดกลุ่มเชื้อแบคทีเรียแบ่งเป็น gram-positive bacteria และ gram-negative bacteria เริ่มจากกลุ่ม gram-positive bacteria (จำนวนเชื้อแต่ละชนิดอยู่ในค่าระหว่าง 5.5 - 27 CFU) ระบบเพาะเชื้อจากเลือดอัตโนมัติ AUTOBIO BC60 มีระยะเวลาของค่า TTP อยู่ระหว่าง 11 - 19 ชั่วโมง ในขณะที่ BD BACTEC™ FX มีระยะเวลาของค่า

TTP อยู่ระหว่าง 10 - 20 ชั่วโมง ระยะเวลาเฉลี่ยค่า TTP ของระบบ BD BACTEC™ FX (14.24 ชั่วโมง) ตรวจพบได้เร็วกว่า AUTOBIO BC60 (15.54 ชั่วโมง) ประมาณ 1 ชั่วโมง 30 นาที เมื่อทำการทดสอบทางสถิติพบว่าค่าเฉลี่ย TTP ของเชื้อ gram-positive bacteria ระหว่างสองระบบมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (p-value<0.05) (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย colony count และ TTP ของ gram-positive bacteria ในระบบเพาะเชื้อจากเลือดอัตโนมัติ AUTOBIO BC60 และ BD BACTEC™ FX

Microorganisms	Average Colony count (CFU)	AUTOBIO BC60 Average TTP (ชั่วโมง.นาที่±SD(นาที่))	BD BACTEC™ FX Average TTP (ชั่วโมง.นาที่±SD(นาที่))
Staphylococcus aureus ATCC 25923	10.5	18.56 ± 0.14	15.47 ± 0.48
Staphylococcus aureus	18.5	18.16 ± 0.41	14.03 ± 0.11
Staphylococcus epidermidis	5.5	19.19 ± 2.23	18.44 ± 0.25
Staphylococcus hominis	8.0	17.40 ± 1.19	17.11 ± 0.11
Staphylococcus haemolyticus	7.0	17.17 ± 1.37	15.46 ± 0.53
Streptococcus pyogenes	11.5	13.34 ± 0.10	12.17 ± 1.14
Streptococcus agalactiae	19.5	11.14 ± 0.21	10.43 ± 0.06
Streptococcus gallolyticus	16.5	11.35 ± 0.11	10.52 ± 0.39
Streptococcus suis	14.0	13.54 ± 1.26	11.41 ± 0.3
Streptococcus mitis/oralis	12.0	17.30 ± 0.23	14.32 ± 0.06

Microorganisms	Average Colony count (CFU)	AUTOBIO BC60 Average TTP (ชั่วโมง.นาที่±SD(นาที่))	BD BACTEC™ FX Average TTP (ชั่วโมง.นาที่±SD(นาที่))
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	7.0	15.10 ± 0.57	13.51 ± 0.16
<i>Listeria monocytogenes</i>	27.0	18.40 ± 1.18	20.26 ± 1.03
<i>Enterococcus faecium</i>	7.0	14.46 ± 0.01	13.43 ± 0.16
<i>Enterococcus faecalis</i>	16.0	14.01 ± 0.30	13.06 ± 0.01
Average		15.54	14.24
SD		2.51	2.50
Paired t-test, 95%CI		0.0000784	

สำหรับเชื้อ gram-negative bacteria (จำนวนเชื้อแต่ละชนิดอยู่ในค่าระหว่าง 7 - 27.5 CFU) ระบบเพาะเชื้อจากเลือดอัตโนมัติ AUTOBIO BC60 มีระยะเวลาของค่า TTP อยู่ระหว่าง 10 - 27 ชั่วโมง ในขณะที่ BD BACTEC™ FX มีระยะเวลาของค่า TTP อยู่ระหว่าง 10 - 22 ชั่วโมง ระยะเวลาเฉลี่ย TTP ของระบบ BD BACTEC™ FX (14.30 ชั่วโมง) ตรวจพบได้เร็วกว่า AUTOBIO BC60 (15.48 ชั่วโมง) ประมาณ 1 ชั่วโมง 18 นาที เมื่อทำการทดสอบทางสถิติพบว่าค่าเฉลี่ย TTP ของเชื้อ gram-negative bacteria ระหว่างสองระบบมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (p-value < 0.05) นอกจากนี้ระบบเพาะเชื้อ

จากเลือดอัตโนมัติ BD BACTEC™ FX เพียงระบบเดียวที่สามารถรายงานสัญญาณ signal positive และแสดงค่า TTP ของเชื้อ *Vibrio parahaemolyticus* (V. parahaemolyticus) ได้ในขณะที่ขวดเพาะเชื้อของระบบ AUTOBIO BC60 ไม่พบ signal positive ผู้วิจัยจึงทำการทดสอบเพิ่มเติมโดยทำการเพิ่มปริมาณเชื้อเป็น 1.5×10^8 CFU/mL และ 3×10^8 CFU/mL และใส่ลงไป 0.1 mL ซึ่งภายใต้เงื่อนไขที่มีปริมาณเชื้อเริ่มต้นสูงขึ้นนี้ ระบบ AUTOBIO BC60 จึงสามารถตรวจพบ signal positive ได้ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ย colony count และ TTP ของ gram-negative bacteria ในระบบเพาะเชื้อจากเลือดอัตโนมัติ AUTOBIO BC60 และ BD BACTEC™ FX

Microorganisms	Average Colony count (CFU)	AUTOBIO BC60 Average TTP (ชั่วโมง.นาที่±SD(นาที่))	BD BACTEC™ FX Average TTP (ชั่วโมง.นาที่±SD(นาที่))
<i>Citrobacter freundii</i> Complex	13.5	14.08 ± 0.01	13.01 ± 0.34
<i>Enterobacter cloacae</i> Complex	18.5	12.44 ± 0.03	12.04 ± 0.31
<i>Escherichia coli</i>	15.5	11.54 ± 0.04	10.55 ± 0.33
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	13.5	11.46 ± 0.07	11.20 ± 0.21
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	11.0	11.35 ± 0.23	11.21 ± 0.38
<i>Morganella morganii</i>	25.0	13.57 ± 0.27	13.14 ± 0.12
<i>Proteus mirabilis</i>	22.5	13.41 ± 0.32	13.04 ± 0.05
<i>Providencia rettgeri</i>	26.5	13.29 ± 0.18	13.07 ± 0.11
<i>Salmonella</i> spp. (Gr.D not Typhi)	18.5	14.22 ± 0.20	12.31 ± 0.23
<i>Serratia marcescens</i>	15.0	13.15 ± 0.40	12.20 ± 0.18
<i>Aeromonas hydrophila</i>	7.0	10.52 ± 0.04	10.16 ± 0.11
<i>Vibrio cholerae</i> (NAG)	17.5	12.30 ± 0.14	10.47 ± 0.15

Microorganisms	Average Colony count (CFU)	AUTOBIO BC60 Average TTP (ชั่วโมง.นาที่±SD(นาที่))	BD BACTEC™ FX Average TTP (ชั่วโมง.นาที่±SD(นาที่))
Vibrio parahaemolyticus*	7.5	NG*	14.18
0.5 McF	-	20.48	-
1.0 McF	-	23.42	-
Acinetobacter baumannii Complex	5.0	12.26 ± 0.19	12.10 ± 0.12
Burkholderia pseudomallei	7.0	23.05 ± 0.08	22.22 ± 0.06
Burkholderia cepacia Complex	15.0	21.40 ± 0.13	20.26 ± 0.22
Pseudomonas aeruginosa	17.5	17.32 ± 1.16	19.31 ± 2.28
Pseudomonas aeruginosa ATCC 27853	8.5	17.48 ± 0.0	18.30 ± 0.21
Stenotrophomonas maltophilia	22.5	23.02 ± 0.57	20.58 ± 2.06
Haemophilus influenzae	27.5	27.32 ± 4.42	20.59 ± 0.21
Average		15.48	14.30
SD		4.54	4.0
Paired t-test, 95%CI		0.0000436	

*NG = No Growth

ในการวิเคราะห์ยีสต์ 8 isolates (จำนวนเชื้ออยู่ในค่าระหว่าง 24 - 26.5 CFU) โดยค่า TTP เฉลี่ยของระบบเพาะเชื้อจากเลือดอัตโนมัติ BD BACTEC™ FX (38.55 ชั่วโมง) มีค่ามากกว่า AUTOBIO BC60 (33.11 ชั่วโมง) (ตารางที่ 4) ซึ่งบ่งชี้ว่าระบบ BD BACTEC™ FX ตรวจพบเชื้อได้ช้ากว่า เมื่อคิดค่าทางสถิติทั้งแบบ parametric และ nonparametric

พบว่าทั้งสองระบบไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value>0.05) ในกรณีวิเคราะห์เชื้อยีสต์ตามกลุ่มพบว่าระบบ BD BACTEC™ FX ตรวจพบกลุ่ม Candida ได้เร็วกว่าในขณะที่ตรวจพบ Cryptococcus neoformans (C. neoformans) ได้ช้ากว่า AUTOBIO BC60 แสดงด้วยค่าเฉลี่ย TTP ตามตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ย colony count และ TTP ของกลุ่มยีสต์ในระบบเพาะเชื้อจากเลือด AUTOBIO BC60 และ BD BACTEC™ FX

Microorganisms	Average Colony count (CFU)	AUTOBIO BC60 Average TTP (ชั่วโมง.นาที่±SD(นาที่))	BD BACTEC™ FX Average TTP (ชั่วโมง.นาที่±SD(นาที่))
Candida albicans	26.0	25.07 ± 0.42	23.55 ± 0.23
Candida albicans ATCC 90028	24.0	31.33 ± 1.10	27.35 ± 0.0
Candida parapsilosis ATCC 22019	26.5	34.21 ± 1.46	30.07 ± 0.42
Cryptococcus neoformans	26.0	41.41 ± 0.31	74.05 ± 2.21
Average		33.11	38.55
SD		6.26	21.51
Paired t-test, 95%CI		0.358	
Wilcoxon Signed-Rank Test		0.67	

การประเมินอัตราการตรวจพบเชื้อ (RR) โดยใช้เชื้อทดสอบทั้งหมด 76 isolates มีผลการทดสอบดังนี้ ระบบเพาะเชื้อจากเลือดอัตโนมัติ BD BACTEC™ FX สามารถตรวจหาเชื้อได้ครบถ้วนทุก isolates คิดเป็นร้อยละ 100 (76/76) เมื่อนำเชื้อทั้งหมดมาตรวจยืนยันด้วยวิธี MALDI-TOF MS ผลการทดสอบมีความสอดคล้องกับเชื้อที่ใช้ทดสอบ คิดเป็นร้อยละ 100 (76/76) ในขณะที่ระบบเพาะเชื้อจากเลือดอัตโนมัติ AUTOBIO BC60 ในการทดสอบที่ใช้ปริมาณเชื้อเริ่มต้นที่ 5.5 - 27.5 CFU ตรวจพบเชื้อทุก isolates ยกเว้น *V. parahaemolyticus* ไม่แสดง signal positive คิดเป็นอัตราการตรวจพบร้อยละ 97.4 (74/76) เมื่อนำข้อมูลอัตราการตรวจพบเชื้อของทั้งสองระบบมาวิเคราะห์ทางสถิติด้วย Fisher's exact test พบว่าไม่มี

ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value}=0.500$) (ตารางที่ 5) การทดสอบยืนยันเพิ่มเติม เพื่อตรวจสอบว่าระบบเพาะเชื้อจากเลือด AUTOBIO BC60 สามารถเพาะเชื้อ *V. parahaemolyticus* ได้หรือไม่ หรือเป็นผลจากความไวของระบบ (sensitivity) ที่จำกัด ทางผู้วิจัยจึงได้ทำการทดสอบซ้ำโดยการเพิ่มปริมาณเชื้อ *V. parahaemolyticus* เป็น 1.5×10^8 CFU/mL และ 3×10^8 CFU/mL พบว่าระบบเพาะเชื้อจากเลือดอัตโนมัติ AUTOBIO BC60 สามารถตรวจพบ signal positive ได้ทั้งสองปริมาณเชื้อที่เพิ่ม (ตารางที่ 3) และเมื่อนำเชื้อทั้งหมดมาตรวจยืนยันด้วยวิธี MALDI-TOF MS ผลการวิเคราะห์ชนิดเชื้อที่ได้จากขวดเพาะเชื้อจากเลือดอัตโนมัติ สอดคล้องกับเชื้อที่ใช้ทดสอบ คิดเป็นร้อยละ 100 (76/76)

ตารางที่ 5 ประสิทธิภาพในการตรวจพบเชื้อในระบบเพาะเชื้อจากเลือดอัตโนมัติ AUTOBIO BC60 และ BD BACTEC™ FX

	Growth (n/N)*	Yield (%)	Organism causing (false) negative results	p-value
AUTOBIO BC60	74/76	97	<i>V. parahaemolyticus</i>	0.500
BD BACTEC™ FX	76/76	100		

*n = จำนวนเชื้อที่ให้ผล TTP, N = จำนวนเชื้อที่ใช้ในการทดสอบ

อภิปรายผล (Discussion)

การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของระบบเพาะเชื้อจากเลือดอัตโนมัติ AUTOBIO BC60 และ BD BACTEC™ FX ครั้งนี้ใช้เชื้อ จำนวน 76 isolates ซึ่งมากกว่างานวิจัยก่อนหน้านี้⁹⁻¹² โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้การแสดงผลประสิทธิภาพของแต่ละระบบเพาะเชื้อจากเลือดอัตโนมัติครอบคลุมและชัดเจนต่อเชื้อจุลินทรีย์ในวงกว้างจึงได้เลือกทดสอบครอบคลุมเชื้อที่มีความสำคัญทางคลินิกหลากหลายชนิด จากการเปรียบเทียบค่า TTP โดยภาพรวมในเชิงตัวเลข พบว่าระบบเพาะเชื้อจากเลือดอัตโนมัติ AUTOBIO BC60 ตรวจพบเชื้อได้ช้ากว่าระบบ BD BACTEC™ FX ประมาณ 33 นาที ค่าที่แสดงทางสถิติพบว่าทั้งสองระบบสามารถตรวจพบเชื้อได้ไวไม่แตกต่างกัน ($p\text{-value} > 0.05$) แต่พิจารณาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระบบ BD BACTEC™ FX มีค่าประมาณ 10 ชม. ซึ่งถือว่ามากกว่าครึ่งของค่าเฉลี่ย คือ 17 ชม. สะท้อนถึง measurement error หรือความแปรปรวนในตัวอย่างที่แสดงถึงการกระจายตัวแบบไม่ปกติซึ่งหากกว้างเกินไปจะทำให้การทดสอบทางสถิติ (เช่น t - test) ขาดอำนาจในการทดสอบ (Low Statistical Power)¹³ เพื่อให้ตอบวัตถุประสงค์ของงานวิจัยครั้งนี้จึงนำ Wilcoxon Signed-Rank Test มาใช้ในการคำนวณพบว่าได้ค่า $p\text{-value} > 0.05$ สรุปโดยรวมแล้วผลการศึกษานี้ให้เห็นว่าทั้งสองระบบมีประสิทธิภาพใกล้เคียงกันในด้านความรวดเร็วในการตรวจพบเชื้อ

ในบริบทของประสิทธิภาพของระบบเพาะเชื้อจากเลือดอัตโนมัติเมื่อแยกเป็นกลุ่มแบคทีเรีย พบว่าระบบ AUTOBIO

BC60 มีค่าเฉลี่ย TTP ที่ช้ากว่า ระบบ BD BACTEC™ FX อยู่ระหว่าง 1 ชั่วโมง 18 นาที ถึง 1 ชั่วโมง 30 นาที แสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติซึ่งผลวิจัยนี้เป็นไปในทิศทางเดียวกับการศึกษาของ Hardy L. และคณะ⁹ ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบระบบเพาะเชื้อจากเลือดอัตโนมัติ 4 ผู้ผลิต ได้แก่ DL-biotech DL-60, Mindray TDR60, Scenker Labstar50 และ AUTOBIO BC60 กับระบบอ้างอิง BacT/Alert 3D (BioMérieux) พบว่าระบบเพาะเชื้อจากเลือดอัตโนมัติ AUTOBIO BC60 ให้ค่า TTP ที่สั้นที่สุดใน 4 ระบบที่ทำการทดสอบและมีประสิทธิภาพสูงในการตรวจจับเชื้อในเลือดเทียบเคียง BacT/Alert 3D ดังนั้น ระบบ AUTOBIO BC60 มีประสิทธิภาพในการตรวจจับแบคทีเรียได้ดี แต่ในแง่ของกระบวนการทำงานในห้องปฏิบัติการ (laboratory workflow) ความแตกต่างของเวลาในระดับนี้อาจไม่ส่งผลกระทบต่อรอบการรายงานผล (reporting cycle) ภายในวันเดียวกัน ดังนั้น การที่เครื่องตรวจพบเชื้อช้าลงเล็กน้อยจึงอาจไม่ส่งผลให้การรายงานผลในภาพรวมล่าช้าจนข้ามวัน หรือทำให้การปรับยาปฏิชีวนะล่าช้าไปอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเทียบกับระบบอ้างอิงเดิม^{9,14}

สำหรับเชื้อกลุ่มยีสต์ที่มีอัตราการเจริญเติบโตช้ากว่าแบคทีเรียทั่วไปใช้เวลาในการตรวจพบเขื่อนานทั้งสองระบบผลการวิเคราะห์ภาพรวมไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\text{-value} > 0.05$) แต่พบว่าในเชื้อ *C. neoformans* มีความแปรปรวนสูง (high variance) และมีค่าที่ เบี่ยงเบนออก

ไปมาก (outliers) ซึ่งอาจส่งผลต่อการกระจายตัวของข้อมูลในภาพรวม ดังนั้น เพื่อให้ได้ข้อสรุปที่มีความชัดเจนและเพิ่มอำนาจทางสถิติ (statistical power) จึงมีความจำเป็นต้องขยายขนาดกลุ่มตัวอย่าง (sample size) ในกลุ่มเชื้อดังกล่าวเพิ่มเติมในการศึกษาขึ้นไป การเปรียบเทียบประสิทธิภาพในเชื้อ *Candida* ที่ระบบ BD BACTEC™ FX ให้ผลค่าเฉลี่ย TTP ได้เร็วกว่า AUTOBIO BC60 1 - 4 ชั่วโมง แต่ในเชื้อ *C. neoformans* พบว่า ระบบเพาะเชื้อจากเลือดอัตโนมัติ AUTOBIO BC60 ตรวจพบได้เร็วกว่า BD BACTEC™ FX ประมาณ 32 ชั่วโมง 24 นาที ซึ่งขัดแย้งกับรายงานของ Hardy L. และคณะ⁹ ที่ระบุว่า AUTOBIO BC60 ไม่สามารถตรวจพบเชื้อ *C. neoformans* ได้เลย ผู้วิจัยสันนิษฐานว่าความแตกต่างนี้อาจมีสาเหตุมาจากชนิดของสายพันธุ์เชื้อที่ใช้ทดสอบ (สายพันธุ์จากผู้ป่วยในงานวิจัยนี้เทียบกับสายพันธุ์มาตรฐานในงานวิจัยของ Hardy L. และคณะ) ซึ่งอาจส่งผลให้เชื้อที่แยกได้จากผู้ป่วยเจริญเติบโตได้ดีกว่าในสภาวะอาหารเพาะเลี้ยงที่มีเลือด สำหรับเชื้อในกลุ่มที่ชอบด่าง (alkaliphiles) เช่น *V. cholerae* ระบบเพาะเชื้อจากเลือดอัตโนมัติ BD BACTEC™ FX ตรวจพบเชื้อได้เร็วกว่า AUTOBIO BC60 สันนิษฐานว่าเกิดจากปัจจัยเกี่ยวกับส่วนประกอบของสารอาหารที่ต่างกันและค่า pH ที่เหมาะสมกับเชื้อกลุ่ม alkaliphiles ในอาหารเพาะเลี้ยงของ BD BACTEC™ FX⁷

แม้ว่าระบบทั้งสองจะใช้หลักการตรวจหาปริมาณ CO₂ ที่เพิ่มขึ้นเช่นเดียวกัน แต่วิธีต่างกัน (AUTOBIO BC60 ใช้การตรวจจับด้วยวิธี colorimetric-detection ส่วน BD BACTEC™ FX ใช้ fluorescence-detection) แต่ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า AUTOBIO BC60 มีค่า TTP ในเชื้อแบคทีเรียมากกว่า BD BACTEC™ FX อย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งไม่สอดคล้องกับการศึกษาของ Somily M. และคณะ¹⁰ ที่เปรียบเทียบระบบเพาะเชื้อจากเลือดอัตโนมัติ BACTEC™ FX ที่ใช้ fluorescence-detection กับ BacT/Alert Virtuo ที่ใช้ colorimetric-detection แล้วพบว่า BacT/Alert Virtuo ตรวจพบเชื้อได้เร็วกว่า BACTEC™ FX อย่างมีนัยสำคัญ (p-value = 0.025) อย่างไรก็ตามความแตกต่างของผลลัพธ์ระหว่างงานวิจัยนี้น่าจะเกิดจากส่วนประกอบและปริมาณของสารอาหารที่ผู้ผลิตแต่ละรายออกแบบมาให้เหมาะสมกับเชื้อจุลินทรีย์ต่างกัน^{9,15} รวมถึงความแตกต่างทางสายพันธุ์ของเชื้อที่ใช้ในการทดสอบ

อัตราการตรวจพบเชื้อ (RR) ที่ปริมาณเชื้อ 5.5 - 27.5 CFU โดยรวมพบว่าระบบเพาะเชื้อจากเลือดอัตโนมัติ BD BACTEC™ FX สามารถตรวจพบเชื้อได้ครบ 76 isolates (ร้อยละ 100) ในขณะที่ AUTOBIO BC60 ตรวจพบได้เพียง 74 isolates (ร้อยละ 97.4) โดยเชื้อที่ไม่สามารถให้ signal positive คือ *V. parahaemolyticus* แม้ว่าจะใช้เชื้อในปริมาณ 0.1 - 10 CFU/mL ซึ่งเป็นปริมาณที่สูงกว่าความเป็นจริงในการตรวจหาเชื้อในกระแสเลือดแล้วก็ตาม¹⁰ การที่ *V. parahaemolyticus* ไม่ขึ้น signal positive ในระบบเพาะเชื้อจากเลือดอัตโนมัติ

AUTOBIO BC60 อาจบ่งชี้ว่าระบบดังกล่าวต้องการปริมาณเชื้อเริ่มต้นที่สูงกว่า เพื่อให้สามารถตรวจพบได้ คณะผู้วิจัยจึงทำการทดสอบซ้ำโดยการเพิ่มปริมาณเชื้อ *V. parahaemolyticus* พบว่าระบบเพาะเชื้อจากเลือดอัตโนมัติ AUTOBIO BC60 สามารถตรวจพบ signal positive ได้เป็นการยืนยันสมมติฐานดังกล่าว ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการศึกษาปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ต่ำสุดที่ตรวจพบได้ (Limit of Detection; LOD) ของเชื้อ *V. parahaemolyticus* ในระบบเพาะเชื้อจากเลือดอัตโนมัติ AUTOBIO BC60 ต่อไป ผลการทดสอบ RR และการตรวจยืนยันชนิดของเชื้อด้วยวิธี MALDI-TOF MS ของทั้งสองระบบให้ผลการทดสอบเป็นร้อยละ 100 (76/76) สอดคล้องกับงานวิจัยของ Kansak NI. และคณะ ในปี พ.ศ. 2567¹¹ ที่พบว่าระบบเพาะเชื้อจากเลือดอัตโนมัติ AUTOBIO BC60 ให้ผล RR ที่ร้อยละ 100 (11/11) แม้ว่าประสิทธิภาพในการตรวจวิเคราะห์เชื้อ *V. parahaemolyticus* ในตัวอย่างเลือดจะมีข้อจำกัด (low sensitivity) แต่ข้อจำกัดนี้ไม่ส่งผลกระทบต่อกระบวนการทำงานทางคลินิกตามปกติ เนื่องจากโดยธรรมชาติของเชื้อชนิดนี้มักก่อโรคในระบบทางเดินอาหารเป็นหลัก และมีอุบัติการณ์การติดเชื้อในกระแสเลือด (septicemia) ที่พบได้น้อยมาก¹⁶ อย่างไรก็ตามในกลุ่มผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงสูง (เช่น โรคตับแข็ง) แพทย์ควรใช้การวินิจฉัยทางคลินิกร่วมด้วย หากมีประวัติสัมผัสอาหารทะเลชัดเจน

บทสรุป (Conclusion)

ระบบ BD BACTEC™ FX มีจุดเด่นที่สำคัญคือความสามารถในการตรวจพบเชื้อ gram-positive bacteria และ gram-negative bacteria ได้รวดเร็วอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05) ในขณะที่ระบบ AUTOBIO BC60 มีข้อได้เปรียบเฉพาะในการตรวจพบเชื้อ *C. neoformans* ได้เร็วกว่าอย่างชัดเจน สำหรับอัตราการตรวจพบเชื้อโดยรวม ระบบเพาะเชื้อจากเลือดอัตโนมัติ BD BACTEC™ FX แสดงประสิทธิภาพในการตรวจพบเชื้อได้สูงกว่า AUTOBIO BC60 ภายใต้ปริมาณเชื้อที่ใกล้เคียง กรณีห้องปฏิบัติการที่ตั้งอยู่ในพื้นที่เสี่ยง หรือมีอุบัติการณ์การติดเชื้อกลุ่ม *Vibrio* spp. สูง ควรพิจารณาถึงข้อจำกัดของระบบเพาะเชื้อจากเลือดอัตโนมัติ AUTOBIO BC60 ในจุดนี้เพื่อให้การเลือกใช้ระบบเพาะเชื้อจากเลือดอัตโนมัติมีความเหมาะสมต่อบริบทของแต่ละพื้นที่มากที่สุด

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgements)

ขอขอบพระคุณ ทนพญ.เปรมยุดา เขียวสา นักเทคนิคการแพทย์ปฏิบัติการ งานธนาคารโลหิต ทนพ.ยุทธพงษ์ มีแก้วน้อย นักเทคนิคการแพทย์ชำนาญการพิเศษ หัวหน้ากลุ่มงานเทคนิคการแพทย์ และพยาธิวิทยาคลินิก และนายแพทย์เกรียงศักดิ์ คำอิม ผู้อำนวยการโรงพยาบาลสมุทรปราการ ที่ได้ให้การสนับสนุนงานวิจัยในครั้งนี้

- World Health Organization. *Sepsis*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/sepsis>. Accessed February 8, 2024
- Rudd KE, Johnson SC, Agesa KM, Shackelford KA, Tsoi D, Kievlan DR, et al. Global, regional, and national sepsis incidence and mortality, 1990-2017: analysis for the Global Burden of Disease Study. *Lancet*. 2020;18;395(10219):200-11. doi:10.1016/S0140-6736(19)32989-7.
- Martin-Loeches I, Guia MC, Vallecoccia MS, Suarez D, Ibarz M, Irazabal M, et al. Risk factors for mortality in elderly and very elderly critically ill patients with sepsis: a prospective, observational, multicenter cohort study. *Ann Intensive Care*. 2019;4;9(1): 26. doi:10.1186/s13613-019-0495-x.
- กองยุทธศาสตร์และแผนงาน สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข. รายละเอียดตัวชี้วัดกระทรวงสาธารณสุข ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2569. <https://health-kpi.moph.go.th/kpi2/kpi/index2/>. Accessed March 19, 2026.
- Kumar NR, Balraj TA, Kempegowda SN, Prashant A. Multidrug - resistant sepsis: A critical healthcare challenge. *Antibiotics (Basel)*. 2024;4;13(1):46.doi: 10.3390/antibiotics13010046.
- Pal N, Sharma R, Rishi S, Vyas L. Optimum time to detection of bacteria and yeast species with BACTEC 9120 culture system from blood and sterile body fluids. *J Lab Physicians*. 2009;1(2):69-72.<https://doi.org/10.4103/0974-2727.59703>.
- Lancaster DP, Friedman DF, Chiotos K, Sullivan KV. Blood volume required for detection of low levels and ultralow levels of organisms responsible for neonatal bacteremia by use of Bactec Peds Plus/F, Plus Aerobic/F medium, and the BD Bactec FX system: an in vitro study. *J Clin Microbiol*. 2015;53(11):3609-13. doi:10.1128/JCM.01076-15.
- Clark RB, Lewinski MA, Loeffelholz MJ, Tibbetts RJ. Cumitech 31A: Verification and validation of procedures in the clinical microbiology laboratory. Coordinating ed., Sharp SE. Washington, DC: ASM Press; 2009.
- Hardy L, Vermoesen T, Genbrugge E, Natale A, Franquesa C, Gleeson B, et al. Affordable blood culture systems from China: In vitro evaluation for use in resource-limited settings. *EBioMedicine*. 2024;101:105004. doi.org/10.1016/j.ebiom.2024.105004.
- Somily AM, Babay HA, Torchyan AA, Sayyed SB, Absar M, Al-Aqeel R, et al. Time to detection of bacteria and yeast with BACTEC FX versus BacT/Alert Virtuo blood culture systems. *Ann Saudi Med*. 2018; 38(3):194-9. doi:10.5144/0256-4947.2018.194.
- Kansak N, Kalender NZ, Arıcı N, Adaleti R, Aksaray S, Ankaral H, et al. Comparison of intra-assay and inter-assay reproducibility and positive detection times of two different (BacT/Alert 3D and Autobio BC) commercial blood culture systems. *Indian J Med Microbiol*. 2025;53:100754.doi:10.1016/j.ijmmb.2024.100754.
- Yarbrough ML, Wallace MA, Burnham CD. Comparison of microorganism detection and time to positivity in pediatric and standard media from three major commercial continuously monitored blood culture systems. *J Clin Microbiol*. 2021;59(7):e00429-21. doi:10.1128/JCM.00429-21.
- Bland JM, Altman DG. Statistic Notes: Measurement error. *BMJ*. 1996;313:744. doi:10.1136/bmj.313.7059.744.
- Dailey PJ, Osborn J, Ashley EA, Baron EJ, Dance DAB, Fusco D, et al. Defining system requirements for simplified blood culture to enable widespread use in resource-limited settings. *Diagnostics (Basel)*. 2019;11;9(1):10. doi:10.3390/diagnostics9010010.
- Jorgensen JH, Mirrett S, McDonald LC, Murray PR, Weinstein MP, Fune J, et al. Controlled clinical laboratory comparison of BACTEC plus aerobic/F resin medium with BacT/Alert aerobic FAN medium for detection of bacteremia and fungemia. *J Clin Microbiol*. 1997;35(1):53-8. doi:10.1128/jcm.35.1.53-58.1997.
- Baker-Austin C, Oliver JD, Alam M, Ali A, Waldor MK, Qadri F, et al. *Vibrio* spp. infections. *Nat*

การอ้างอิง

พัชรี กัมมจารเจษฎากุล, นัจญวรา รอมาลี, วัชรินทร์ รังษิภาณุ
รัตน์, มานพ สุทธิประภา, อาทิตย์ ปิยะชัชวาล. การเปรียบเทียบ
ประสิทธิภาพของระบบเพาะเชื้อจากเลือด AUTOBIO BC60
และ BD BACTEC™ FX ในการตรวจพบเชื้อจุลินทรีย์จากตัวอย่าง
เลือดที่เติมเชื้อ. *วารสารวิชาการราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์*. 2569;
8(3): 243 -252. [https://he02.tci-thaijo.org/index.php/
jcra/article/view/279213](https://he02.tci-thaijo.org/index.php/jcra/article/view/279213)

Kammarnjassadakul P, Rormalee N, Rangsiapanuratn W,
Suttiprapha M, Piyachatchawal A. Performance
Comparison of AUTOBIO BC60 and BD BACTEC™ FX
Blood Culture Systems for Detecting Microorganisms
in Spiked Blood Samples. *J Chulabhorn Royal Acad*.
2026; 8(3): 243 -252. [https://he02.tci-thaijo.org/index.
php/jcra/article/view/279213](https://he02.tci-thaijo.org/index.php/jcra/article/view/279213).

Online Access

[https://he02.tci-thaijo.org/index.php/jcra/article/
view/279213](https://he02.tci-thaijo.org/index.php/jcra/article/view/279213)



Research article

Factors Predicting Quality of Life of the Elderly in Elderly Schools

Kesineee Sangtong, Kamollurk Kotano, Kamonwan Srisangwan
Pattanun Sittikarn, Nattaporn Meesuk
Kamon Arjdee, Warunsicha Supprasert*

*Sirindhorn College of Public Health Chonburi,
Faculty of Public Health and Allied Health Sciences
Praboromarajchanok Institute*

*Corresponding Author, e-mail: warunsicha@scphc.ac.th

Received: 1 January 2026; Revised: 9 March 2026; Accepted: 6 May 2026

Abstract

This cross-sectional analytical study aimed to examine the level of quality of life (QOL) and identify factors predicting QOL among older adults attending Elderly Schools in Chonburi Province, Thailand. A total of 230 older adults registered during the 2024 fiscal year were selected using cluster random sampling. Data were collected through structured interview questionnaires comprising six components: personal characteristics, self-esteem (Rosenberg Self-Esteem Scale), active aging (Active Ageing Scale for Thai People: AAS-Thai), family relationships (Family Attachment and Changeability Index: FAC-18), social support (Multidimensional Scale of Perceived Social Support: MSPSS), and quality of life (Older People's Quality of Life Questionnaire: OPQOL-brief). Data were analyzed using descriptive statistics, Chi-square tests, correlation analysis, and multiple linear regression. Multiple linear regression analysis indicated that active aging ($B = 0.138$, $p < 0.001$), social support ($B = 0.078$, $p = 0.006$), and family relationships ($B = 0.066$, $p = 0.010$) were significant predictors of QOL, jointly explaining 29.2% of the variance ($R^2 = 0.292$, $p < 0.001$). These findings indicate that active aging, family relationships, and social support are key factors associated with QOL among older adults attending Elderly Schools and may support the development of community-based health promotion strategies in aging populations.

Keywords: Quality of life, Elderly, Elderly Schools

Introduction

At present, the global population of older adults is increasing rapidly. According to recent population estimates, the number of individuals aged 60 years and older worldwide exceeded 1.1 billion in 2023 and is projected to reach approximately 1.4 billion by 2030, reflecting a continuing expansion of aging populations across all regions.¹ In Thailand, approximately 13.64 million people aged 60 years and older were recorded in 2023, accounting for about 19.5% of the total population, indicating the country's transition toward a complete aged society and its progression toward a super-aged society in the coming decades.² Recent projections further suggest that the proportion of older adults in Thailand will increase to more than 31% by 2040.³

In Chonburi Province, the proportion of older adults has continued to increase steadily in recent years. The percentage of the population aged 60 years and older rose from 13.8% in 2020 to 15.76% in 2023 and further increased to 16.37% in 2024⁴, reflecting an ongoing demographic transition toward an aging society at the

provincial level. These trends highlight the growing importance of strengthening community-based health promotion and social support systems to enhance the quality of life among older adults in local communities.

Aging is accompanied by multidimensional changes in physical, psychological, emotional, and social domains, often leading to functional decline, reduced social roles, and increased dependence on others, all of which may adversely affect quality of life.⁵ In response, Thailand's 13th National Economic and Social Development Plan (2023 - 2027) emphasizes social protection, integrated welfare systems, and the expansion of long-term care services within the Universal Health Coverage framework to improve the quality of life of older adults.⁶ Quality of life in later life is further influenced by life-course experiences, health behaviors, and chronic conditions, and the reform requires comprehensive and continuous care.

Quality of life reflects individuals' perceptions of satisfaction and their position in life with cultural and social contexts. Age-related physical deterioration and psychological changes may limit daily functioning and social participation, thereby increasing vulnerability and reducing well-being among older adults.⁷ Previous studies have reported that most older adults experience a moderate level of quality of life, which is shaped by the interaction of personal factors, enabling factors, and reinforcing factors such as family and social support.⁸

This conceptualization is consistent with the PRECEDE Framework, which provides a systematic approach to analyzing intrapersonal and interpersonal determinants of health and quality of life. The PRECEDE framework developed by Green and Kreuter is widely used as a conceptual model for identifying determinants of health behaviors and health outcomes through the assessment of predisposing, enabling, and reinforcing factors. In Phase 4 of the PRECEDE model (educational and ecological assessment), these factors explain how individual characteristics, access to resources, and social influences interact to shape health-related outcomes, including quality of life among older adults.⁹

In the present study, variables were selected according to the PRECEDE framework to explain

quality of life among older adults attending Elderly Schools. Predisposing factors included age, income, marital status, self-esteem, and active aging, which represent demographic and psychosocial characteristics influencing adaptive capacity and perceived well-being in later life. Previous studies have shown that self-esteem is positively associated with psychological well-being and quality of life among older adults.¹⁰ Active aging has also been identified as an important determinant of autonomy, participation, and security contributing to improved quality of life in later life.¹¹ The enabling factor included the frequency of participation in health promotion activities, reflecting opportunities for engagement in supportive learning environments provided by Elderly Schools.¹² Reinforcing factors included family relationships and social support, which represent interpersonal influences that strengthen health behaviors and emotional stability. Evidence consistently indicates that supportive family environments and perceived social support are strongly associated with improved quality of life among older adults.¹³ Previous studies have consistently demonstrated that active aging, self-esteem, family relationships, and social support are significant determinants of quality of life among older adults. In this study, these variables were treated as independent variables according to the PRECEDE framework, whereas quality of life among older adults attending Elderly Schools was defined as the dependent variable.

In Chonburi Province, where the majority of older adults remain socially active¹⁴, community-based support systems are particularly important. The Elderly School model, which promotes lifelong learning and social participation through multi-sectoral collaboration, represents a key community platform for enhancing knowledge, skills, and well-being among older adults.

However, although a number of previous studies have examined factors associated with quality of life among older adults in community and general population settings, limited evidence specifically addresses older adults participating in Elderly Schools. The Elderly School model represents a unique community-based learning environment

that promotes lifelong learning, social participation, and peer interaction, which may influence quality of life differently from older adults who do not participate in such programs. Therefore, identifying predictive factors of quality of life within the Elderly School context is necessary to better understand how structured community learning environments contribute to well-being in later life.

Therefore, this study aimed to identify factors predicting quality of life among older adults in Elderly Schools in Chonburi Province using the PRECEDE Framework as the guiding conceptual model. The findings are expected to support public health professionals and related organizations in developing context-specific strategies to enhance quality of life in later life.

Method

This study employed a cross-sectional analytical research design and was conducted among older adults attending Elderly Schools in Chonburi Province, Thailand. Data were collected in March 2024.

The study population comprised 555 older adults aged 60 years and older who were registered members of Elderly Schools in Chonburi Province.¹⁴

Sample size estimation was based on a previous study reporting a moderate level of quality of life (68.5%) among older adults.¹⁵ Daniel's formula for estimating sample size in cross-sectional studies¹⁶ was applied with a 95% confidence level ($Z = 1.96$) and a margin of error of 0.05, yielding a required sample size of 209 participants. After adding 10% to account for potential nonresponse or incomplete data, the final sample size was 230 participants.¹⁷

Participants were selected using cluster random sampling. Six districts in Chonburi Province were randomly selected without replacement, and all Elderly Schools within the selected districts were included. Within each school, participants were selected by simple random sampling using school registration lists, with proportional allocation according to cluster size based on the stratified proportion-to-size formula.

Inclusion criteria were: (1) age ≥ 60 years; (2) registration as an Elderly School member during

the 2024 fiscal year; (3) absence of cognitive impairment assessed by the Mini-Mental State Examination Thai version 2002 (MMSE-Thai 2002);¹⁸ (4) ability to communicate verbally in Thai; (5) regular participation in Elderly School activities; and (6) absence of severe illness that could interfere with questionnaire completion. Exclusion criteria were inability to complete the questionnaire and withdrawal from the study during data collection.

Research instrument

The research instrument was a structured interview questionnaire developed from a review of relevant literature and theoretical frameworks on quality of life among older adults, including the World Health Organization's active aging framework and House's social support framework. The instrument was adapted to the local context of Elderly Schools in Thailand and comprised six sections.

The selection of measurement instruments in this study was guided by the PRECEDE framework⁹, which categorizes determinants of health outcomes into predisposing, enabling, and reinforcing factors. Predisposing factors were assessed using personal characteristics (age, income, and marital status), the Rosenberg Self-Esteem Scale, and the Active Ageing Scale for Thai People (AAS-Thai), which reflect individual demographic and psychosocial readiness influencing adaptive capacity and well-being in later life. The enabling factor was measured by the frequency of participation in health promotion activities, representing opportunities for engagement in supportive learning environments provided by Elderly Schools. Reinforcing factors were evaluated using the Family Attachment and Changeability Index (FAC-18) and the Multidimensional Scale of Perceived Social Support (MSPSS), which capture interpersonal support systems that strengthen health behaviors and emotional stability. Quality of life, defined as the dependent variable, was measured using the Older People's Quality of Life Questionnaire (OPQOL-brief).

Section 1: Personal characteristics questionnaire: a researcher-developed questionnaire consisting of four items: age, marital status, monthly income, and frequency of participation in elderly

health promotion activities.

Section 2: Rosenberg Self-Esteem Scale: assessed self-esteem using six items (four positively and two negatively worded), rated on a 3-point scale (disagree, uncertain, agree). Scores were classified as high (≥ 14), moderate (10 - 13), and low (6 - 9).

Section 3: Active Ageing Scale for Thai People (AAS-Thai): evaluated active aging using a 29-item questionnaire covering three domains: health, social participation, and security.¹⁹ Responses were rated on a 3-point scale (not true, sometimes true, always true), and total scores were categorized as high (69 - 87), moderate (49 - 68), or low (29 - 48).

Section 4: Family Attachment and Changeability Index (FAC-18): measured family relationships using an adapted 16-item version derived from the FAC-18 (eight positively and eight negatively worded). Responses were rated on a 3-point scale (never, sometimes, regularly). Scores from the Attachment and Changeability subscales were combined to generate the Family Adaptability and Cohesion (FAC) score, which was interpreted according to four family relationship types: extreme (1.00 - 3.50), moderately extreme (4.00 - 4.50), moderately balanced (5.00 - 5.50), and balanced (6.00), representing increasing levels of family cohesion and adaptability.

Section 5: Multidimensional Scale of Perceived Social Support (MSPSS): assessed perceived social support using 12 items. The items were adapted to reflect four functional dimensions of social support based on House's social support framework to better represent the context of older adults attending Elderly Schools in Thailand.²⁰ Responses were rated on a 3-point scale (not true, partly true, true), and scores were classified as high (28 - 36), moderate (20 - 27), or low (12 - 19).

Section 6: Older People's Quality of Life Questionnaire (OPQOL-brief): evaluated quality of life using a 13-item questionnaire covering physical health, social relationships, psychological well-being, and environmental domains. Responses were rated on a 3-point scale (disagree, uncertain, agree), and total scores were categorized as high (31 - 39), moderate (22 - 30), or low (13 - 21).

Instrument validity and reliability

Content validity of the questionnaire was evaluated by three external experts in public health, gerontology, and behavioral research using the item-objective congruence (IOC) index. The overall IOC value of the instrument was 0.82. The IOC values for each section were as follows: personal characteristics (1.00), self-esteem scale (0.73), active aging scale (0.90), family relationships scale (0.88), social support scale (0.81), and quality-of-life scale (0.62). All items met the acceptable criterion ($\text{IOC} \geq 0.50$) and were retained after minor revisions.

Reliability testing was conducted in a pilot study with 30 older adults attending an Elderly School in Chachoengsao Province. Cronbach's alpha coefficients were calculated separately for each scale. The reliability coefficients were 0.70 for the self-esteem scale, 0.901 for the active aging scale, 0.816 for the family relationships scale, 0.791 for the social support scale, and 0.70 for the quality-of-life scale. These results indicate acceptable internal consistency for all measurement scales. The overall Cronbach's alpha coefficient of the entire questionnaire (all sections combined) was 0.909.

Data collection and ethical considerations

Approval for the study was obtained from the Chonburi Provincial Public Health Office Human Research Ethics Committee (Approval No. 011 - 2567, 19 February 2024). Participants were informed about the study objectives and procedures, and written informed consent was obtained prior to participation. Participation was voluntary, and participants were free to withdraw from the study at any time without consequences. Data were collected through face-to-face interviews conducted by the researchers and trained research assistants at Elderly Schools in the selected districts of Chonburi Province. Prior to data collection, all interviewers were trained on the study protocol and standardized interviewing procedures to ensure consistency and reliability of data collection. Each interview took approximately 20 - 30 minutes and was conducted in a private area within the Elderly School setting to maintain confidentiality and minimize response bias. All research data will be securely stored and

retained for at least one year after publication of the study before being destroyed in accordance with institutional data protection policies.

Statistical analysis

Descriptive statistics (frequencies, percentages, means, and standard deviations) were used to summarize participant characteristics and study variables. Associations between variables were examined using the Chi-square (χ^2) test and correlation analysis. Pearson's correlation coefficient was used for normally distributed continuous variables, whereas Spearman's rank correlation coefficient (rs) was applied for variables that did not meet normality assumptions. Factors predicting quality of life were identified using multiple linear regression analysis. Prior to conducting multiple linear regression analysis, the underlying statistical assumptions were examined to ensure the validity of the model. Linearity between independent variables and the dependent variable was assessed using scatterplots. Normality of residuals was evaluated through normal probability plots and the Shapiro-Wilk test. Homoscedasticity was examined using scatterplots of standardized predicted values and standardized residuals. Independence of errors was assessed using the Durbin-Watson statistic. Multicollinearity among independent variables was evaluated using Pearson's correlation coefficients, tolerance values, and variance inflation factor (VIF). Correlation coefficients among independent variables were below 0.65, tolerance values were close to 1.0, and VIF values were less than 10, indicating no evidence of multicollinearity. The strength of Pearson's correlation coefficients was interpreted according to Hinkle et al.'s criteria, ranging from very low (0.00 - 0.19) to very high (0.80 - 1.00).²¹

Results

1. Participant characteristics

A total of 230 older adults participated in the study. Most were aged 60 - 69 years (57.39%), with a mean age of 69.04 years (range: 60 - 90). The majority reported a monthly income of <5,000 THB (73.04%), with a mean income of 5,568.33 THB (range: 600 - 50,000). Nearly half were married (46.96%). Most participants attended elderly health promotion activities 1 - 15 times per year (76.52%),

with a mean frequency of 12.58 times (range: 1 - 50).

2. Self-esteem

Almost all participants demonstrated a high level of self-esteem (99.13%), while 0.87% had a moderate level. Satisfaction with oneself was the highest-rated item, whereas perceived self-worth relative to others was the lowest-rated item.

3. Active aging

Most participants exhibited a high level of active aging (92.17%), and 7.83% showed a moderate level. In the health domain, confidence and faith in religion were rated highest, while avoidance of sweet, fatty, or salty foods was lowest. In the social participation domain, being a positive role model for children and grandchildren was rated highest, whereas participation in volunteer or community service activities was lowest. In the security domain, stable and safe housing was rated highest, while health insurance or health security coverage was rated lowest.

4. Family relationships

Most participants reported moderately balanced family relationships (50.00%), followed by balanced relationships (44.78%), and moderately extreme relationships (5.22%). These findings indicate that the majority of older adults experienced relatively stable and supportive family environments characterized by moderate to high levels of cohesion and adaptability.

5. Social support

Approximately half of the participants reported high social support (49.57%), followed by moderate (48.26%) and low levels (2.17%). Instrumental support from family members was rated highest, whereas support from caregivers or village health volunteers was rated lowest. Mass media was the main source of informational support, while neighbors provided the least. Emotional support from family members was highest, whereas support from healthcare personnel or village health volunteers was lowest. Appraisal support from local administrative organizations or community leaders was highest, while that from healthcare personnel or village health volunteers was lowest.

6. Quality of life

Most participants reported a high level of quality of life (98.70%), while 1.30% reported a moderate

level. Independent mobility, happiness derived from family relationships, satisfaction with personal abilities, and satisfaction with the home environment were the highest-rated aspects across physical, social, psychological, and environmental domains,

respectively. In contrast, perceived physical strength, availability of assistance from family or neighbors, optimism about the future, and financial sufficiency were the lowest-rated aspects (Table 1).

Table 1 Number and percentage of participants classified by level of quality of life among older adults (n = 230)

Level of quality of life among older adults	Number	Percentage
High level of quality of life (31 - 39 points)	227	98.70
Moderate level of quality of life (22 - 30 points)	3	1.30
Low level of quality of life (13 - 21 points)	0	0.00

7. Factors associated with quality of life

Chi-square analysis showed no significant association between marital status and quality of life. Correlation analysis indicated that self-esteem and active aging (predisposing factors), as well as family relationships and social support (reinforcing factors), were significantly associated with quality of life.

In contrast, age, income, marital status, and frequency of participation in health promotion activities (enabling factor) were not significantly associated with quality of life. The strength of correlations between significant predictors and quality of life ranged from low to moderate according to Hinkle's criteria (Table 2).²⁶

Table 2 Correlation coefficients among predisposing factors, enabling factors, reinforcing factors, and quality of life among older adults attending Elderly Schools (n = 230)

Variables	Quality of life of order adults	Age	Marital status	Income	Self-esteem	Active aging	Frequency of participation in health-promoting activities	Family Relationships	Social Support
Age	-0.019*								
Marital status	-0.078	-0.110							
Income	-0.097	-0.192	0.130						
Self-esteem	0.202	-0.130	0.042*	-0.121					
Active aging	0.491	0.192	-0.008**	-0.071	0.271				
Frequency of participation in health promoting activities	0.050*	-0.028	-0.154	-0.025*	-0.009**	0.066			
Family relationships	0.259	-0.192	-0.004**	-0.114	0.192	0.206	0.081		
Social support	0.343	0.055	-0.098	-0.182	0.162	0.377	-0.018*	0.166	

*p < 0.05, **p < 0.01. Reference group: single, divorced, separated, or widowed

Multiple linear regression analysis indicated that active aging ($B = 0.138$, $p < 0.001$), social support ($B = 0.078$, $p = 0.006$), and family relationships ($B = 0.066$, $p = 0.010$) were significant predictors of quality of life among older adults attending Elderly Schools and may serve as key evidence for developing targeted health promotion and

social support interventions in community-based aging programs. Higher levels of active aging, greater social support, and more balanced family relationships were associated with better quality of life. Together, these variables explained 29.2% of the variance in quality of life ($R^2 = 0.292$, adjusted $R^2 = 0.282$, $p < 0.001$). (Table 3).

Table 3 Results of multiple linear regression analysis predicting quality of life among older adults attending Elderly Schools ($n = 230$)

Factors	B	S.E.	β	t	p-value	95% of CI	
						Lower	Upper
Active aging	0.138	0.021	0.397	6.484	$< 0.001^{**}$	0.096	0.179
Social support	0.078	0.028	0.169	2.780	0.006^{**}	0.023	0.134
Family relationships	0.066	0.025	0.149	2.599	0.010^{**}	0.016	0.116
Constant	22.105	1.670	-	13.237	$< 0.001^{**}$	18.814	23.395

$R^2 = 0.292$, adjusted $R^2 = 0.282$, S.E. = 1.637,

B = unstandardized coefficient; β = standardized coefficient; **S.E.** = standard error; CI = confidence interval.

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

Discussion

This study examined predisposing, enabling, and reinforcing factors associated with quality of life among older adults attending Elderly Schools in Chonburi Province, based on the PRECEDE Framework.

Predisposing factors

Self-esteem and active aging were significantly associated with quality of life, whereas age, income, and marital status were not.

Age was not significantly related to quality of life, suggesting that older adults across early-old, middle-old, and late-old age groups experienced similar levels of well-being. This finding is inconsistent with studies by Pattana¹⁵ and Zhu et al.¹³, which reported declining quality of life with increasing age, but contrasts with the findings of Sirisuwan et al.²², who reported a significant association.

Income was also not associated with quality of life, indicating that differences in financial status did not substantially influence perceived well-being among Elderly School participants. This finding is consistent with Siladlao²³ but contrasts with Pattana¹⁵ and Samadarshi et al.²⁴, who identified income as

a significant determinant.

Marital status showed no significant association with quality of life, suggesting that adequate care and support may be obtained from various sources, including family members and caregivers, regardless of marital status. This result is consistent with Pattana¹⁵ but differs from Duan et al.²⁵, who reported a significant relationship.

Self-esteem was a significant predictor of quality of life, highlighting the importance of positive self-perception, dignity, and perceived social acceptance in promoting psychological well-being in later life.²⁶ This finding aligns with Phadungyam and Duvall²⁷, who emphasized that self-acceptance, functional ability, and perceived health contribute to higher self-esteem and improved quality of life.

Active aging was also significantly associated with quality of life. Older adults who maintained independence in daily activities, engaged socially, and perceived security in their living conditions reported better well-being.²⁸ This finding supports previous evidence reported by Sirisuwan et al.²² and reinforces the importance of promoting active aging as a key intrapersonal determinant of quality of life.

Enabling factor

Frequency of participation in elderly health promotion activities was not significantly associated with quality of life. This finding suggests that participation alone, without consideration of activity quality, individual engagement, or contextual factors, may be insufficient to influence overall well-being. This result contrasts with Pattana¹⁵, who found that more frequent participation was associated with better quality of life.

Reinforcing factors

Both family relationships and social support were significantly associated with quality of life.

Supportive family relationships were positively related to quality of life, reflecting the role of emotional attachment, mutual care, and family cohesion in enhancing psychological stability and life satisfaction. This finding is consistent with previous studies by Pragodpol et al.²⁹ and Mingmai.³⁰

Social support was also a significant determinant of quality of life. Informational, instrumental, and emotional support enables older adults to cope with daily challenges, adapt to age-related changes, and maintain autonomy and social functioning. This finding is consistent with Pattana¹⁵ and Samadarshiet al.²⁵, who reported similar positive effects of social support on quality of life among older adults.

Interaction among PRECEDE factors

Active aging (predisposing factor), family relationships, and social support (reinforcing factors) jointly predicted quality of life, explaining 29.2% of its variance. According to the PRECEDE framework, health outcomes are influenced by the interaction of intrapersonal characteristics and interpersonal environmental supports rather than by single determinants alone. Active aging reflects individual capacity for autonomy, participation, and security, while family relationships and social support function as reinforcing mechanisms that sustain adaptive behaviors and emotional stability in later life. The combined influence of these factors highlights the importance of integrating individual capacity-building strategies with family and community support systems in promoting quality of life among

older adults attending Elderly Schools. Similar findings have been reported in previous studies indicating that both personal competencies and supportive social environments contribute synergistically to well-being in later life.^{11,24} These findings support the multidimensional perspective of quality of life proposed by the PRECEDE Framework.⁹

Conclusion

This study examined predisposing, enabling, and reinforcing factors influencing the quality of life of older adults attending Elderly Schools. The findings indicated that self-esteem and active aging were significant predisposing factors associated with quality of life, whereas age, income, and marital status were not. This suggests that a good quality of life in later life is achievable regardless of socio-demographic characteristics, provided that older adults maintain positive self-perception and an adequate level of active aging. Frequency of participation in elderly health promotion activities, as an enabling factor, was not associated with quality of life, indicating that participation alone may be insufficient to generate meaningful improvements. In contrast, reinforcing factors, family relationships and social support, were significantly associated with quality of life, underscoring the importance of emotional, instrumental, and informational support from families and social networks. Moreover, active aging, family relationships, and social support jointly predicted quality of life, explaining 29.2% of its variance ($R^2 = 0.292$, $p < 0.001$). These findings highlight the combined influence of individual capacity and supportive social environments in promoting well-being among older adults attending Elderly Schools.

Policy and practice implications

At the policy level, local administrative organizations should prioritize strategies that promote active aging, strengthen family relationships, and enhance social support systems for older adults attending Elderly Schools. These may include programs that encourage social participation, peer interaction, and community engagement, as well as initiatives that reinforce family involvement and support networks through community-based services.

At the practice level, families should be encouraged to actively support older adults by promoting emotional support, communication, and participation in social and community activities. In addition, local public health agencies should strengthen community support mechanisms, particularly by enhancing informational, instrumental, and emotional support from caregivers, village health volunteers, and community organizations.

Recommendations for future research

Future studies should collect more detailed data on participation in health promotion activities both within and outside Elderly Schools. Comparative studies between older adults who attend Elderly Schools and those who do not are recommended. In addition, quasi-experimental studies should be conducted to evaluate the effectiveness of quality-of-life enhancement programs, particularly interventions that promote active aging and strengthen family and community support systems.

Acknowledgements

This research was supported by the Alumni Association of Sirindhorn College of Public Health, Chonburi Province. The authors would like to express their sincere gratitude to all older adults attending the Elderly Schools who generously participated in this study and provided valuable cooperation during the data collection process, which contributed to the successful completion of this research.

References

1. United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. *World Social Report 2023: Leaving No One Behind in an Ageing World*. New York, NY: United Nations; 2023. Accessed July 16, 2024. <https://desapublications.un.org/publications/world-social-report-2023-leaving-no-one-behind-ageing-world>
2. สำนักงานสถิติแห่งชาติ. *รายงานการสำรวจประชากรสูงอายุในประเทศไทย พ.ศ. 2566*. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานสถิติแห่งชาติ; 2567. Accessed February 16, 2025. <https://www.nso.go.th/nsoweb/nso/>

- survey_detail/iM?set_lang=en#gsc.tab=0
3. สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. *การคาดประมาณประชากรของประเทศไทย พ.ศ. 2553–2583 (ฉบับปรับปรุง)*. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ; 2567. Accessed May 2, 2025. <https://www.nso.go.th/public/e-book/Statistical-Yearbook/SYB-2024/69/>
4. สำนักงานสถิติจังหวัดชลบุรี. *ร้อยละของผู้สูงอายุในจังหวัดชลบุรี พ.ศ. 2566 - 2567*. ชลบุรี: สำนักงานสถิติจังหวัดชลบุรี. Accessed February 16, 2025. <https://chonburi.nso.go.th/statistical-information-service/key-indicators-of-the-province/percentage-of-the-elderly>.
5. จิราพร เกศพิชญวัฒนา, สุวิณี วิวัฒน์วานิช, อังคณา ศรีสุบ, สหรัฐ เจตมโนรมย์. *เรียนรู้เข้าใจวัยสูงอายุ*. กรุงเทพมหานคร: ยินยงการพิมพ์; 2561. Accessed May 2, 2025. <https://resourcecenter.thai-health.or.th/assets/mediadol/415b1ac6-e06d-ec11-80f9-00155d1aab27/4a01d52d60fa3a5659d80f2bf9e1a114.pdf>
6. สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. *ร่างแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 พ.ศ.2566 - 2570*. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ; 2565. Accessed July 20, 2024. <https://www.nesdc.go.th/en/the-national-economic-and-social-development-plan/the-thirteenth-plan-2023-2027/>
7. เกศกนก จงรัตน์, ศิริธยา ฤทธิ์ช่วยรอด, นันทวุฒิ วงศ์เมฆ, นิพนธ์ รัตนคช. *ภาวะสุขภาพและคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุที่มีภาวะพึ่งพิงในเขตเทศบาลเมืองทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช*. *วารสารวิชาการสาธารณสุข*. 2562; 28(6):1014-1020. Accessed May 7, 2026. <https://thaidj.org/index.php/JHS/article/view/8333/7658>
8. อมรศักดิ์ โพธิ์อำ. *คุณภาพชีวิตผู้สูงอายุกลุ่มพลัดพรากจังหวัดนครปฐม*. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นอร์ทเทิร์น*. 2566; 4(2):1-12. Accessed May 7, 2026. <https://he03.tci-thaijo.org/index.php/scintc/article/view/1410/928>
9. Green LW, Kreuter MW. *Health Program Planning: An Educational and Ecological Approach*. 4th ed. New York, NY: McGraw-Hill; 2005. Accessed February 24, 2025. https://openlibrary.org/works/OL379018W/Health_

- program_planning
10. Mann M, Hosman CMH, Schaalma HP, de Vries NK. Self-esteem in a broad-spectrum approach for mental health promotion. *Health Educ Res.* 2004;19(4):357–372. doi:10.1093/her/cyg041
 11. World Health Organization. *Active Ageing: A Policy Framework* Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2002. <https://iris.who.int/server/api/core/bitstreams/0418705f-1c82-4fe2-82d6-d4faee89dfa0/content>
 12. Levasseur M, Richard L, Gauvin L, Raymond É. Inventory and analysis of definitions of social participation found in the aging literature. *Soc Sci Med.* 2010;71(12):2141–2149. doi: 10.1016/j.socscimed.2010.09.041
 13. Zhu Y, Liu J, Qu B, Yi Z. Quality of life, loneliness, and health-related characteristics among older people in China. *BMJ Open.* 2018;8:e021822. doi:10.1136/bmjopen-2018-021822
 14. องค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี. *ทะเบียนผู้เข้าร่วมกิจกรรมโรงเรียนผู้สูงอายุ จังหวัดชลบุรี ปีงบประมาณ 2567*. ชลบุรี: องค์การบริหารส่วนจังหวัดชลบุรี; 2567. (เอกสารภายใน). Accessed July 31, 2024.
 15. พัทธภรณ์ พัฒนะ. คุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุในศูนย์การเรียนรู้การดูแลผู้สูงอายุ เขตสุขภาพที่ 4. *พุทธชินราชเวชสาร.* 2562;36(1):101-110. <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/BMJ/article/view/218455/151289>
 16. Daniel WW, Cross CL. *Biostatistics: A Foundation for Analysis in the Health Sciences*. 10th ed. Hoboken, NJ: Wiley; 2013. <https://opac.northsouth.edu/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=29888>
 17. Dovetail Editorial Team. How does stratified sampling work? Guide and examples. *Dovetail*. Published 2023. Accessed July 16, 2023. <https://dovetail.com/research/stratified-sampling/>
 18. กระทรวงสาธารณสุข. *คู่มือการคัดกรองและประเมินสุขภาพผู้สูงอายุ พ.ศ. 2564*. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงสาธารณสุข; 2564. <https://ddc.moph.go.th/uploads/ckeditor2/files/คู่มือการคัดกรองและประเมินสุขภาพผู้สูงอายุ%20พ.ศ.%202564.pdf>
 19. พินิจ ฟาอำนวยผล. *โครงการพัฒนาเครื่องมือประเมินภาวะ Active Ageing สำหรับผู้สูงอายุไทย*. กรุงเทพมหานคร: สถาบันวิจัยและพัฒนาผู้สูงอายุไทย; 2563. <https://thainhf.org/wp-content/uploads/2020/11/factsheetactiveageing.pdf>
 20. House JS. *Work Stress and Social Support*. Reading, MA: Addison-Wesley; 1981. https://books.google.co.th/books/about/Work_Stress_and_Social_Support.html?id=qO2RAAAIAAJ&redir_esc=y
 21. Hinkle DE, Wiersma W, Jurs SG. *Applied Statistics for the Behavioral Sciences*. 5th ed. Boston, MA: Houghton Mifflin; 2003. https://openlibrary.org/books/OL20715584M/Applied_statistics_for_the_behavioral_sciences
 22. Sirisuwan P, Phimha S, Banchonhattakit P. Active aging, health literacy, and quality of life among elderly in the Northeast of Thailand. *Indian J Forensic Med Toxicol.* 2021;15(3):2645-2650. doi:10.37506/ijfmt.v15i3.15704
 23. สุริยวรรณ สีสาดเลา, ศราวุธ ชูสุทนต์, วรณวิมล เมฆวิมล กิ่งแก้ว, กนกพร สมพร, นิวัฒน์ ทรงศิลป์. ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุในชมรมผู้สูงอายุ ตำบลบางนกแขวก อำเภอบางคนที จังหวัดสมุทรสงคราม. *วารสารวิจัยและพัฒนาระบบสุขภาพ.* 2564;14(3):298-309. <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/RDHSJ/article/view/255162/174063>
 24. Samadarshi SCA, Taechaboonsersak P, Tipayamongkhogul M, Yodmai K. Quality of life and associated factors amongst older adults in a remote community, Nepal. *J Health Res.* 2021;36(1):56-67. doi:10.1108/JHR-01-2020-0023
 25. Duan Y, Peiris DLHK, Yang M, Liang W, Baker JS, Hu C, et al. Lifestyle behaviors and quality of life among older adults after the first wave of the COVID-19 pandemic in Hubei, China. *Front Public Health.* 2021; 9:744514. doi:10.3389/fpubh.2021.744514
 26. Sadjapong U, Thongtip S. Association between self-esteem and health-related quality of life among elderly rural community, Northern Thailand. *Cogent Social Sciences.* 2023;9(2):2282410. doi:10.1080/23311886.2023.2282410
 27. มุกข์ดา ผดุงยาม, อัญชลี ช. คูวอล. กลยุทธ์การฟื้นฟูพลังสุขภาพจิตในผู้สูงอายุ. *วารสารพยาบาลทหารบก.* 2561;19(1):66-73. <https://he01.tci-thaijo.org/>

index.php/JRTAN/article/view/121914/92871

28. สำนักงานสถิติแห่งชาติ.ดัชนีพัฒนาพลังผู้สูงอายุไทย (Active Ageing Index of Thai Elderly).กรุงเทพมหานคร: สำนักงานสถิติแห่งชาติ; 2567.Accessed May 6, 2026. https://www.nso.go.th/nsoweb/storage/survey_detail/2024/20241104131733_84431.pdf
29. ปิรุฑฒันธร ปราบกุลผล,เยาวดี สุวรรณนาคะ,อรุณี ไชยฤทธิ์, บุญสืบ โสโสม, สราวุฒิ สีสถาน, มยุรี สร้อยศรีสวัสดิ์ และคณะ.ระดับคุณภาพชีวิตและแนวทางการพัฒนาคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยโรคเรื้อรังในประเทศไทย. นนทบุรี: สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข; 2558. Accessed May 2, 2025. <https://kb.hsri.or.th/dspace/handle/11228/4371>
30. กฤติเดช มิ่งไม้. คุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุที่มีโรคเรื้อรังในอำเภอวิเศษชัยชาญ จังหวัดอ่างทอง. สักทอง: วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2561; 5 (1): 13 - 24. Accessed May 6, 2025.https://research.kpru.ac.th/journal_science/journal/6692019-03-12.pdf

Citation

Sangtong K, Kotano K, Srisangwan K, Sittikarn P, Meesuk N, Arjdee K and Supprasert W. Factors Predicting Quality of Life of the Elderly in Elderly Schools. *J Chulabhorn Royal Acad.* 2026; 8(3): 253 - 263. <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/jcra/article/view/279696>

Online Access

<https://he02.tci-thaijo.org/index.php/jcra/article/view/279696>



Academic article

บทบาทของพยาบาลฉุกเฉินในการจัดการวิกฤตสุขภาพร่วมสมัยในโลกยุค BANI
The Role of Emergency Nurses in Contemporary Health Crisis Management
in the BANI World

ดวงกมล ประสพแสนทวี*
Duangkamon Prasopsantawee*

ฝ่ายการพยาบาล, โรงพยาบาลศิริราช, มหาวิทยาลัยมหิดล, กรุงเทพมหานคร, ประเทศไทย
Nursing Division, Siriraj Hospital, Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Mahidol University,
Bangkok, Thailand

*Corresponding Author, e-mail: tiktokgenesis@gmail.com

Received: 26 October 2025; Revised: 19 February 2026; Accepted: 6 March 2026

บทคัดย่อ

แนวคิด BANI (Brittle-Anxious-Nonlinear-Incomprehensible) เป็นกรอบแนวคิดที่ใช้ในการอธิบายลักษณะของโลกยุคปัจจุบันที่มีความเปราะบาง ไม่แน่นอน ซับซ้อน และยากต่อการคาดการณ์ ปัจจุบันระบบสุขภาพทั่วโลกต้องเผชิญกับสถานการณ์ที่มีความไม่แน่นอนสูง เช่น การระบาดของโรคอุบัติใหม่ ภัยพิบัติทางธรรมชาติ และปัญหาสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพ ห้องฉุกเฉินจึงมีบทบาทสำคัญในการตอบสนองต่อวิกฤตสุขภาพ พยาบาลฉุกเฉิน (Emergency Nurses) ซึ่งเป็นบุคลากรด่านหน้าที่มีหน้าที่คัดกรอง ประเมินอาการ ให้การดูแลผู้ป่วยภาวะฉุกเฉินอย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์บทบาทและสมรรถนะที่จำเป็นของพยาบาลฉุกเฉินในการจัดการวิกฤตสุขภาพร่วมสมัยภายใต้บริบทโลกยุค BANI รวมทั้งเสนอแนวทางการพัฒนาศักยภาพของพยาบาลฉุกเฉินให้สอดคล้องกับความต้องการของระบบสุขภาพโดยใช้การทบทวนวรรณกรรมเชิงวิเคราะห์จากแหล่งข้อมูลทางวิชาการในช่วงปี ค.ศ. 2019 - 2025 ภายใต้กรอบแนวคิดการบริหารเชิงระบบ (Systemic Management) ภาวะผู้นำเชิงสถานการณ์ (Situational Leadership) และการพยาบาลเชิงนวัตกรรม (Innovative Nursing) ผลการวิเคราะห์พบว่าสมรรถนะสำคัญของพยาบาลฉุกเฉินในการรับมือกับวิกฤตสุขภาพในบริบทโลกยุค BANI ประกอบด้วย 4 ด้าน ได้แก่ 1) การตัดสินใจทางคลินิกในภาวะวิกฤต (Critical Decision Making) 2) การจัดการความเสี่ยงและภัยพิบัติ (Risk and Disaster Management) 3) การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสุขภาพ (Health Technology Utilization) 4) การทำงานร่วมกับทีมสหวิชาชีพ (Interprofessional Collaboration) สมรรถนะดังกล่าวมีบทบาทสำคัญต่อการเพิ่มประสิทธิภาพการตอบสนองต่อวิกฤตสุขภาพและการเสริมสร้างความยืดหยุ่นของระบบสุขภาพ (Health System Resilience) ในโลกยุคปัจจุบัน

คำสำคัญ: พยาบาลฉุกเฉิน, ยุค BANI, การจัดการวิกฤตสุขภาพ, สมรรถนะพยาบาล, ความยืดหยุ่นของระบบสุขภาพ

Abstract

The BANI framework (Brittle-Anxious-Nonlinear-Incomprehensible) has been proposed to describe the characteristics of the contemporary world, which is increasingly fragile, uncertain, complex, and difficult to predict. In recent years, healthcare systems worldwide have faced growing uncertainty due to emerging infectious disease outbreaks, natural disasters, and environmental challenges that significantly affect population health. Within this context, emergency departments play a critical role in responding to health crises. Emergency nurses, as frontline healthcare professionals responsible for triage, rapid assessment, and the provision of timely and effective emergency care, are essential in managing urgent and critical health situations.

This article aims to analyze the roles and essential competencies of emergency nurses in managing contemporary

health crises within the context of the BANI era and to propose approaches for strengthening emergency nursing capacity to address evolving healthcare challenges. An analytical literature review was conducted using academic sources published between 2019 and 2024. The analysis was guided by the conceptual perspectives of systemic management, situational leadership, and innovative nursing. The findings indicate that four key competencies are essential for emergency nurses in responding to health crises in the BANI context: (1) critical clinical decision-making, (2) risk and disaster management, (3) health technology utilization, and (4) interprofessional collaboration. These competencies play an important role in enhancing crisis response capacity and strengthening health system resilience in increasingly complex and unpredictable healthcare environments.

Keywords: Emergency Nurses, BANI era, Health crisis management, Nursing competencies, Health system resilience

บทนำ

ในศตวรรษที่ 21 ระบบสุขภาพทั่วโลกกำลังเผชิญบริบทของความไม่แน่นอน ความซับซ้อน และการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของสังคม เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม สถานการณ์ดังกล่าวมักถูกอธิบายผ่านกรอบแนวคิด BANI (Brittle, Anxious, Nonlinear, Incomprehensible) ซึ่งเสนอโดย Cascio เพื่ออธิบายลักษณะของโลกยุคใหม่ที่มีความเปราะบางสูง คาดการณ์ได้ยาก และมีความซับซ้อนเชิงระบบ โดยเฉพาะภายหลังการระบาดของโรคโควิด-19 ที่ส่งผลกระทบต่อระบบเศรษฐกิจ สังคม และระบบสุขภาพทั่วโลกอย่างกว้างขวาง^{1,2} ภายใต้กรอบแนวคิดดังกล่าว Brittle หมายถึงความเปราะบางของระบบที่สามารถล้มเหลวได้อย่างรวดเร็วเมื่อเผชิญแรงกดดัน เช่น การขาดแคลนทรัพยากรทางการแพทย์หรือการล้มเหลวของผู้ป่วยในระบบบริการสุขภาพ Anxious สะท้อนความวิตกกังวลของบุคลากรสุขภาพและประชาชนที่ต้องเผชิญสถานการณ์ที่ไม่แน่นอน Nonlinear หมายถึงความสัมพันธ์ของเหตุการณ์ที่ไม่เป็นเส้นตรง ซึ่งปัจจัยขนาดเล็กอาจนำไปสู่วิกฤตขนาดใหญ่ได้ และ Incomprehensible หมายถึง ความซับซ้อนของเหตุการณ์ที่ยากต่อการทำความเข้าใจหรือคาดการณ์ด้วยกรอบการบริหารแบบเดิม¹

ลักษณะของโลกในยุค BANI ส่งผลให้รูปแบบการบริหารจัดการระบบสุขภาพแบบดั้งเดิมที่อาศัยการวางแผนโดยอาศัยความแน่นอนของข้อมูล และโครงสร้างการควบคุมแบบลำดับขั้น (hierarchical management) ไม่เพียงพอในการรับมือกับความท้าทาย² การเผชิญกับสถานการณ์วิกฤตที่หลากหลายและซับซ้อนมากขึ้น เช่น การระบาดของโรคอุบัติใหม่ ภัยพิบัติทางธรรมชาติ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ วิกฤตสิ่งแวดล้อม ตลอดจนการเพิ่มขึ้นของผู้ป่วยฉุกเฉินและความแออัดของห้องฉุกเฉิน³ สถานการณ์เหล่านี้สามารถอธิบายได้ว่าเป็น วิกฤตสุขภาพร่วมสมัย (Contemporary Health Crisis) ซึ่งมีลักษณะสำคัญคือ เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว มีความไม่แน่นอนสูง และส่งผลกระทบต่อความสามารถของระบบสุขภาพในการรักษาความต่อเนื่องของบริการสุขภาพที่จำเป็น³ ในการรับมือกับสถานการณ์ดังกล่าว องค์การอนามัยโลก (World Health Organization: WHO) ได้เสนอ

กรอบแนวคิด Health Emergency and Disaster Risk Management (Health-EDRM) ซึ่งเป็นแนวทางในการจัดการวิกฤตสุขภาพที่ครอบคลุมตั้งแต่การป้องกัน การเตรียมความพร้อม การตอบสนอง และการฟื้นฟู โดยเน้นการทำงานร่วมกันของบุคลากร ระบบบริการ และชุมชนอย่างบูรณาการ⁴

ด้วยเหตุนี้ ระบบสุขภาพจึงจำเป็นต้องพัฒนาแนวทางการบริหารจัดการที่เน้น ความยืดหยุ่นของระบบ (health system resilience) การปรับตัวอย่างรวดเร็ว (adaptability) และการตัดสินใจภายใต้ความไม่แน่นอน (decision-making under uncertainty) เพื่อให้สามารถรักษาคุณภาพและความปลอดภัยของบริการสุขภาพได้อย่างยั่งยืนในบริบทของโลกยุค BANI^{3,4}

นอกจากความท้าทายภายในระบบบริการฉุกเฉินแล้ว การจัดการวิกฤตสุขภาพในยุคปัจจุบันยังต้องอาศัยความร่วมมือระหว่างหลายภาคส่วนของระบบสุขภาพและสังคม ไม่ว่าจะเป็นองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น หน่วยงานบริการสาธารณะ องค์กรภาคประชาชน และภาคเอกชน ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการสนับสนุน การเข้าถึงบริการ การดูแลประชากรกลุ่มเปราะบาง และการจัดการสิ่งแวดล้อมด้านสุขภาพในสถานการณ์ภัยพิบัติหรือวิกฤตสาธารณสุข^{3,4} แนวคิดความยืดหยุ่นของระบบสุขภาพ (health system resilience) จึงถูกนำมาใช้เพื่ออธิบายความสามารถของระบบบริการสุขภาพในการปรับตัว ผลกระทบ และความต่อเนื่องของการให้บริการภายใต้สถานการณ์วิกฤต¹⁰ ในบริบทดังกล่าว พยาบาลฉุกเฉินไม่ได้ทำหน้าที่เฉพาะในห้องฉุกเฉินเท่านั้น แต่ยังมีความสำคัญในเครือข่ายบริการฉุกเฉินตั้งแต่ระดับชุมชน การลำเลียงผู้ป่วย การดูแลในสถานพยาบาล และการเชื่อมต่อการดูแลต่อเนื่องหลังภาวะวิกฤต ภายใต้บริบทดังกล่าวพยาบาลฉุกเฉิน (Emergency Nurses) มีบทบาทสำคัญในฐานะบุคลากรสุขภาพด่านหน้า ที่ทำหน้าที่คัดกรองผู้ป่วย (triage) ประเมินอาการ ตัดสินใจทางคลินิก และประสานงานกับทีมสหวิชาชีพเพื่อให้การดูแลผู้ป่วยฉุกเฉินอย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ บทบาทของพยาบาลฉุกเฉินจึงมีความสำคัญต่อการตอบสนองต่อเหตุการณ์วิกฤตสุขภาพที่มีความไม่แน่นอนสูง เช่น การระบาดของโรค การเกิดภัยพิบัติ และสถานการณ์วิกฤตซ้ำซ้อน (polycrisis) ที่เกิดขึ้นพร้อมกันหลายระบบ⁴

ระบบสุขภาพและระบบบริการสุขภาพ

ระบบสุขภาพ (health system) หมายถึงโครงสร้าง กลไก และทรัพยากรทั้งหมดที่มีบทบาทต่อการส่งเสริม ป้องกัน รักษา และฟื้นฟูสุขภาพของประชาชน ซึ่งครอบคลุมทั้งระบบบริการสุขภาพ หน่วยงานรัฐ ภาคเอกชน องค์กรชุมชน และปัจจัยทางสังคมที่เกี่ยวข้อง⁴ ในขณะที่ระบบบริการสุขภาพ (health service system) หมายถึงโครงสร้างและกระบวนการให้บริการด้านสุขภาพโดยตรง เช่น โรงพยาบาล หน่วยบริการปฐมภูมิ ระบบการแพทย์ฉุกเฉิน และบุคลากรสุขภาพที่ให้บริการแก่ประชาชน ในบริบทของการจัดการวิกฤตสุขภาพ พยาบาลฉุกเฉินทำงานอยู่ในระบบบริการสุขภาพเป็นหลัก แต่บทบาทของพยาบาลฉุกเฉินมีผลเชื่อมโยงกับระบบสุขภาพในภาพรวม เช่น การประสานงานกับหน่วยงานท้องถิ่น การสนับสนุนการเตรียมพร้อมของชุมชน และการเชื่อมต่อการบริการระหว่างระดับการดูแล

การปฏิบัติงานของพยาบาลฉุกเฉินในบริบทดังกล่าวจำเป็นต้องอาศัยสมรรถนะ (competency) ที่ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ทักษะ ทัศนคติ และการตัดสินใจเชิงจริยธรรม โดยสมรรถนะทางวิชาชีพพยาบาลมักพัฒนาภายใต้แนวคิด Competency-Based Education (CBE) ซึ่งเป็นแนวทางที่เน้นผลลัพธ์ตามความสามารถจริงของผู้ปฏิบัติงาน และได้รับการนำมาใช้ในการพัฒนาบุคลากรสุขภาพในระดับสากล เช่น กรอบมาตรฐานของ American Association of Colleges of Nursing (AACN) และองค์การอนามัยโลก⁵⁻⁷ แนวคิดดังกล่าวช่วยให้บุคลากรพยาบาลสามารถพัฒนาศักยภาพในการรับมือกับสถานการณ์ที่ซับซ้อนและการตัดสินใจภายใต้ความไม่แน่นอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

องค์การอนามัยโลกได้ให้นิยามการจัดการวิกฤตสุขภาพ (Health Crisis Management) ว่าเป็นกระบวนการเชิงระบบที่ครอบคลุมการประเมินความเสี่ยง การเตรียมความพร้อม การตอบสนอง และการฟื้นฟูจากเหตุการณ์ฉุกเฉินหรือภัยพิบัติ ซึ่งต้องอาศัยการทำงานร่วมกันของบุคลากร ระบบบริการ และชุมชนเพื่อให้ระบบสุขภาพสามารถคงการให้บริการที่จำเป็นได้อย่างต่อเนื่อง⁸ แนวคิดดังกล่าวเชื่อมโยงกับแนวคิดความยืดหยุ่นของระบบสุขภาพ (health system resilience) หมายถึงความสามารถของระบบสุขภาพในการคาดการณ์ ปรับตัว และฟื้นตัวจากภัยคุกคาม โดยยังสามารถรักษาคุณภาพของบริการสุขภาพที่สำคัญได้อย่างต่อเนื่อง^{9,10}

ความยืดหยุ่นของระบบบริการฉุกเฉินในทุกระดับการดูแล

การจัดการวิกฤตสุขภาพในระบบบริการฉุกเฉินไม่จำกัดอยู่เฉพาะภายในห้องฉุกเฉิน แต่เป็นกระบวนการต่อเนื่องตั้งแต่ระดับชุมชนไปจนถึงระบบบริการระดับตติยภูมิ ได้แก่ ระดับชุมชนและครัวเรือน การเตรียมความพร้อมของประชาชน การป้องกันความเสี่ยง และการให้ความรู้เกี่ยวกับการตอบสนองต่อเหตุฉุกเฉิน ระบบการแพทย์ฉุกเฉินก่อนถึงโรงพยาบาล (Prehospital care / EMS) การช่วยชีวิตเบื้องต้น การกู้ชีพ และ

การลำเลียงผู้ป่วย ห้องฉุกเฉินและโรงพยาบาล (Emergency Department) การคัดกรองผู้ป่วย การตัดสินใจทางคลินิก และการจัดการทรัพยากรในสถานการณ์วิกฤต การดูแลต่อเนื่องหลังวิกฤต (Post-acute care) การส่งต่อ การฟื้นฟู และการติดตามผลในชุมชน การเชื่อมโยงของทุกระดับดังกล่าวเป็นองค์ประกอบสำคัญของความยืดหยุ่นของระบบบริการฉุกเฉิน ซึ่งต้องอาศัยการทำงานร่วมกันของบุคลากรสุขภาพหลายวิชาชีพ รวมทั้งพยาบาลฉุกเฉินในฐานะผู้ประสานการดูแลในหลายช่วงของกระบวนการรักษา^{2,3}

ภายใต้บริบทของโลกลยุค BANI พยาบาลฉุกเฉินจึงมีบทบาทสำคัญในฐานะกลไกหลักที่เชื่อมโยงระหว่างการดูแลผู้ป่วยในระดับคลินิกกับการตอบสนองต่อวิกฤตสุขภาพในระดับระบบ โดยสมรรถนะของพยาบาลฉุกเฉินมีส่วนสำคัญต่อการเสริมสร้างความสามารถของระบบสุขภาพในการตอบสนองต่อเหตุการณ์วิกฤตและการรักษาความต่อเนื่องของบริการสุขภาพ บทความนี้จึงมุ่งวิเคราะห์บทบาท ความจำเป็น และแนวทางการพัฒนาสมรรถนะของพยาบาลฉุกเฉินในการจัดการวิกฤตสุขภาพร่วมสมัย ภายใต้บริบทโลกลยุค BANI เพื่อสนับสนุนการพัฒนาระบบสุขภาพที่มีความยืดหยุ่นและสามารถรับมือกับความท้าทายในอนาคตได้อย่างยั่งยืน

บทบาทพยาบาลฉุกเฉินในฐานะนักยุทธศาสตร์ระบบ และนักปฏิบัติการช่วยชีวิตจากการสังเคราะห์วรรณกรรมสามารถมองบทบาทของพยาบาลฉุกเฉินได้ในสองมิติสำคัญ ได้แก่

1. นักปฏิบัติการช่วยชีวิต (Clinical lifesaving practitioner) พยาบาลฉุกเฉินมีบทบาทสำคัญในการประเมินผู้ป่วยอย่างรวดเร็ว การคัดกรองความรุนแรงด่วน การตัดสินใจทางคลินิก และการดำเนินการช่วยชีวิตภายใต้ข้อจำกัดด้านเวลาและทรัพยากร²

2. นักยุทธศาสตร์ระบบสุขภาพ (Health system strategist) พยาบาลฉุกเฉินยังมีบทบาทในระดับระบบ เช่น การเตรียมความพร้อมของระบบบริการฉุกเฉิน การประสานการทำงานของทีมสหวิชาชีพ การสนับสนุนการจัดการเหตุการณ์ภัยพิบัติ การเชื่อมต่อการบริการระหว่างระดับการดูแล

บทบาททั้งสองมิตินี้สะท้อนให้เห็นว่าพยาบาลฉุกเฉินไม่ได้ทำหน้าที่เพียงในระดับการรักษาผู้ป่วยรายบุคคล แต่ยังมีบทบาทสำคัญในการสนับสนุนการทำงานของระบบบริการสุขภาพภายใต้สถานการณ์วิกฤต

กรอบสมรรถนะของพยาบาลฉุกเฉินในการจัดการวิกฤตสุขภาพในยุค BANI จากการสังเคราะห์องค์ความรู้จากเอกสารวิชาการด้านการพยาบาลฉุกเฉิน การจัดการภัยพิบัติ และการพัฒนาระบบสุขภาพ พบว่าสมรรถนะสำคัญของพยาบาลฉุกเฉินในการรับมือกับวิกฤตสุขภาพในบริบทโลกลยุค BANI (Brittle-Anxious-Nonlinear-Incomprehensible) สามารถจัดเป็น 4 มิติหลัก ได้แก่ การตัดสินใจเชิงวิกฤต การจัดการความเสี่ยงและภัยพิบัติ การใช้เทคโนโลยีสุขภาพ และความร่วมมือสหวิชาชีพ สมรรถนะทั้งสี่ด้านนี้เป็นกรอบความสามารถเชิงบูรณาการที่สนับสนุนการตอบสนองต่อเหตุการณ์ฉุกเฉินที่มีความไม่แน่นอนสูง

และมีความสำคัญต่อการเสริมสร้าง ความยืดหยุ่นของระบบสุขภาพ (health system resilience) ในภาวะวิกฤต^{1,2}

1) การตัดสินใจทางคลินิกในภาวะวิกฤต (Critical Decision Making)

เป็นสมรรถนะสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการใช้เหตุผลเชิงคลินิก (clinical reasoning) ภายใต้ข้อจำกัดของเวลา ข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์ และสถานการณ์ที่มีความไม่แน่นอนสูง โดยเฉพาะในบริบทของห้องฉุกเฉินที่ผู้ป่วยจำนวนมากต้องได้รับการคัดกรองและดูแลอย่างเร่งด่วน พยาบาลฉุกเฉินจำเป็นต้องสามารถจำแนกระดับความเร่งด่วนของผู้ป่วยได้อย่างแม่นยำ เริ่มการรักษาได้อย่างรวดเร็ว และประสานทีมสหวิชาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ มีหลักฐานเชิงประจักษ์ชี้ให้เห็นว่าความแออัดในห้องฉุกเฉิน (emergency department crowding) มีความสัมพันธ์กับผลลัพธ์ผู้ป่วยที่ด้อยลง รวมถึงการล่าช้าในการเริ่มการรักษาและอัตราการเสียชีวิตที่เพิ่มขึ้น³ งานวิจัยด้านการใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ในการคัดกรองผู้ป่วยฉุกเฉินยังพบว่าแบบจำลองการเรียนรู้ของเครื่อง (machine learning models) สามารถช่วยทำนายความรุนแรงของผู้ป่วยและสนับสนุนการตัดสินใจทางคลินิกได้อย่างมีประสิทธิภาพในบางตัวชี้วัด⁴

2) การจัดการความเสี่ยงและภัยพิบัติ (Risk and Disaster Management)

สมรรถนะด้านการจัดการความเสี่ยงและภัยพิบัติเกี่ยวข้องความสามารถในการเตรียมความพร้อมและตอบสนองต่อเหตุการณ์ฉุกเฉินขนาดใหญ่ เช่น ภัยพิบัติทางธรรมชาติ โรคระบาด หรือเหตุการณ์ที่มีผู้บาดเจ็บจำนวนมาก (mass casualty incidents) ครอบคลุมการประเมินความเสี่ยง การวางแผนเตรียมความพร้อม การฝึกซ้อมสถานการณ์จำลอง การบริหารระบบสั่งการเหตุการณ์ (incident command system) และการประเมินผลหลังเหตุการณ์ (after-action review) องค์การอนามัยโลกได้เสนอกรอบแนวคิด Health Emergency and Disaster Risk Management (Health-EDRM) ซึ่งเน้นการจัดการความเสี่ยงด้านสุขภาพอย่างเป็นระบบ ตั้งแต่การป้องกันการเตรียมความพร้อม การตอบสนอง และการฟื้นฟู โดยเน้นความร่วมมือของทุกภาคส่วนทั้งระบบสุขภาพ ภาครัฐ เอกชน และชุมชน⁵

3) การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสุขภาพ (Health Technology Utilization)

การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและระบบสนับสนุนการตัดสินใจทางคลินิกมีบทบาทสำคัญในการเพิ่มประสิทธิภาพของการดูแลผู้ป่วยฉุกเฉิน เทคโนโลยีที่ถูกนำมาใช้มากขึ้นในระบบบริการฉุกเฉิน ได้แก่ ระบบคัดกรองผู้ป่วยด้วยปัญญาประดิษฐ์ (AI-assisted triage) ระบบสนับสนุนการตัดสินใจทางคลินิก (clinical decision support systems) การแพทย์ทางไกล (tele-emergency) และแดชบอร์ดข้อมูลแบบเรียลไทม์เพื่อบริหารการไหลของผู้ป่วยในห้องฉุกเฉิน การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดังกล่าวต้องคำนึงถึงคุณภาพของข้อมูล ความปลอดภัยของ

ผู้ป่วย และความเท่าเทียมในการเข้าถึงบริการ โดยยังคงให้มนุษย์มีบทบาทสำคัญในการตัดสินใจ (human-in-the-loop) เพื่อลดความเสี่ยงจากอคติของข้อมูล งานทบทวนวรรณกรรมล่าสุดรายงานว่า AI มีศักยภาพในการเพิ่มความแม่นยำในการคัดกรองผู้ป่วยและลดภาระงานของบุคลากร แต่ยังคงต้องการหลักฐานเพิ่มเติมเกี่ยวกับผลลัพธ์ในระดับผู้ป่วยและระบบบริการ^{6,7}

4) การทำงานร่วมกับทีมสหวิชาชีพ (Interprofessional Collaboration)

ความร่วมมือระหว่างสหวิชาชีพเป็นองค์ประกอบสำคัญของการดูแลผู้ป่วยฉุกเฉิน เนื่องจากการรักษาผู้ป่วยวิกฤตจำเป็นต้องอาศัยการทำงานร่วมกันของแพทย์ พยาบาล หน่วยบริการ การแพทย์ฉุกเฉิน ห้องปฏิบัติการ และทีมผู้ป่วยใน การทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพช่วยลดความล่าช้าในการรักษา เพิ่มความปลอดภัยของผู้ป่วย และลดความผิดพลาดทางการแพทย์ การศึกษาหลายฉบับพบว่าการส่งเสริมการทำงานเป็นทีมและภาวะผู้นำเชิงสถานการณ์ (situational leadership) ภายในทีมสุขภาพช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการดูแลผู้ป่วยและความพึงพอใจของบุคลากรในองค์กร⁸

การบูรณาการสมรรถนะสู่ความยืดหยุ่นของระบบสุขภาพจะต้องประกอบด้วยสมรรถนะทั้งสี่ด้าน และกำหนดกรอบสมรรถนะเชิงบูรณาการของพยาบาลฉุกเฉิน ซึ่งสนับสนุนการตอบสนองต่อวิกฤตสุขภาพที่มีความซับซ้อนในโลกยุค BANI การพัฒนาสมรรถนะเหล่านี้มีบทบาทสำคัญต่อการยกระดับคุณภาพและความปลอดภัยของการดูแลผู้ป่วย รวมทั้งช่วยเสริมสร้างความยืดหยุ่นของระบบสุขภาพ (health system resilience) ซึ่งหมายถึงความสามารถของระบบในการเตรียมพร้อม ปรับตัว และฟื้นตัวจากวิกฤต โดยยังคงให้บริการสุขภาพที่จำเป็นได้อย่างต่อเนื่อง^{9,10}

บริบทยุค BANI ต่อระบบบริการฉุกเฉิน

ในศตวรรษที่ 21 ระบบสุขภาพทั่วโลกกำลังเผชิญบริบทที่มีความซับซ้อนและคาดการณ์ได้ยาก ซึ่งมักอธิบายผ่านแนวคิด BANI (Brittle-Anxious-Nonlinear-Incomprehensible) ที่ใช้สะท้อนลักษณะของโลกยุคใหม่ที่มีความเปราะบาง ไม่แน่นอน และเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ในบริบทของระบบบริการสุขภาพ โดยเฉพาะห้องฉุกเฉิน (Emergency Department: ED) ลักษณะของโลกยุค BANI สะท้อนผ่านสถานการณ์ที่ไม่เป็นเส้นตรง (non-linear events) กล่าวคือ เหตุการณ์เล็กน้อยเพียงเหตุการณ์เดียวสามารถส่งผลกระทบแบบลูกโซ่ต่อระบบบริการได้ ตัวอย่างเช่น การระบาดของโรคอุบัติใหม่หรือภัยพิบัติทางธรรมชาติอาจทำให้จำนวนผู้ป่วยเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้เกิดความแออัดของห้องฉุกเฉิน (ED crowding) การรอคอยตรวจรักษาที่ยาวขึ้น การเริ่มรักษาที่ล่าช้า และความเสี่ยงต่อความปลอดภัยของผู้ป่วยเพิ่มขึ้น² หลักฐานจากการทบทวนอย่างเป็นระบบพบว่า ED crowding มีความสัมพันธ์กับเวลารอคอยที่ยาวขึ้น การล่าช้าในการรักษา และผลลัพธ์ผู้ป่วยที่ด้อยลง

อย่างมีนัยสำคัญ²

นอกจากนี้ความซับซ้อนของผู้ป่วยที่เพิ่มขึ้นยังทำให้การคัดกรองผู้ป่วยมีความท้าทายมากขึ้น แม้จะมีการใช้เครื่องมือคัดกรองมาตรฐาน เช่น Emergency Severity Index (ESI) อย่างแพร่หลาย แต่ยังพบความคลาดเคลื่อนในการจัดลำดับความเร่งด่วน (mis-triage) ในหลายบริบท³ สถานการณ์ดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่า การจัดการบริการฉุกเฉินในยุค BANI ไม่สามารถพึ่งพาการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้อีกต่อไป แต่จำเป็นต้องใช้แนวทางการบริหารจัดการเชิงระบบที่เน้นความยืดหยุ่น (resilience) การปรับตัวอย่างรวดเร็ว และการตัดสินใจบนฐานข้อมูลเชิงประจักษ์

กรอบแนวคิดการจัดการวิกฤตสุขภาพ (Health Crisis Management Framework)

องค์การอนามัยโลก (WHO) ได้เสนอกรอบแนวคิด Health Emergency and Disaster Risk Management (Health-EDRM) เพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดการวิกฤตสุขภาพ โดยเน้นกระบวนการครบวงจร ได้แก่ การป้องกัน (Prevention) การเตรียมความพร้อม (Preparedness) การตอบสนอง (Response) และการฟื้นฟู (Recovery) กรอบแนวคิดนี้เน้นว่าการจัดการวิกฤตสุขภาพไม่ใช่ภารกิจของหน่วยบริการฉุกเฉินเพียงลำพัง แต่ต้องอาศัยการทำงานร่วมกันของหลายภาคส่วนทั้งในระดับบุคคล องค์กร และระบบสุขภาพทั้งหมด⁴

ในบริบทของห้องฉุกเฉิน พยาบาลฉุกเฉินมีบทบาทสำคัญในทุกช่วงของวงจรดังกล่าว ตั้งแต่การเฝ้าระวังความเสี่ยง การเตรียมความพร้อมของทีม การตอบสนองต่อเหตุการณ์ฉุกเฉิน และการฟื้นฟูระบบบริการหลังเหตุการณ์ ดังนั้น การพัฒนาศักยภาพของพยาบาลฉุกเฉินจึงเป็นองค์ประกอบสำคัญของการเสริมสร้างความยืดหยุ่นของระบบสุขภาพ (health system resilience) ซึ่งหมายถึงความสามารถของระบบในการคาดการณ์ ปรับตัว และฟื้นตัวจากวิกฤต โดยยังสามารถรักษาการให้บริการสุขภาพที่จำเป็นได้อย่างต่อเนื่อง⁵

กรอบสมรรถนะของพยาบาลฉุกเฉินในยุค BANI (Synthesized Competency Framework)

จากการสังเคราะห์องค์ความรู้จากวรรณกรรมด้านการพยาบาลฉุกเฉิน การจัดการภัยพิบัติ และการบริหารระบบสุขภาพ พบว่าสมรรถนะสำคัญของพยาบาลฉุกเฉินในการรับมือกับวิกฤตสุขภาพในบริบทโลกยุค BANI สามารถจัดเป็น 4 ด้านหลัก ได้แก่

1. การตัดสินใจในภาวะวิกฤต (Critical Decision-Making) เป็นความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงคลินิก (Clinical Reasoning) และการรับรู้สถานการณ์ (situational awareness) ภายใต้ข้อจำกัดของเวลาและข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์ เพื่อคัดกรองผู้ป่วยได้อย่างแม่นยำและเริ่มการรักษาอย่างรวดเร็ว งานวิจัยพบว่าความแม่นยำในการคัดกรองมีความสัมพันธ์กับเวลารอคอยและผลลัพธ์ทางคลินิกของผู้ป่วยในห้องฉุกเฉิน³

2. การจัดการความเสี่ยงและภัยพิบัติ (Risk and Disaster Management) เป็นความสามารถในการประเมินความเสี่ยง การเตรียมความพร้อม และการตอบสนองต่อเหตุการณ์ฉุกเฉินขนาดใหญ่ เช่น ภัยพิบัติทางธรรมชาติ หรือเหตุการณ์ที่มีผู้บาดเจ็บจำนวนมาก โดยใช้แนวทางตามกรอบ WHO Health-EDRM⁴

3. การใช้เทคโนโลยีสุขภาพ (Health Technology utilization) การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เช่น AI-assisted triage, Clinical Decision Support Systems (CDSS), Tele-emergency หรือ Virtual ED, ระบบข้อมูลแบบ real-time หลักฐานล่าสุดชี้ว่าเทคโนโลยีเหล่านี้มีศักยภาพในการเพิ่มความแม่นยำในการคัดกรองและลดภาระงานของบุคลากร แต่ยังคงจำเป็นต้องมีการประเมินผลลัพธ์ในระดับผู้ป่วยและระบบอย่างต่อเนื่อง⁶

4. ความร่วมมือสหวิชาชีพ (Interprofessional Collaboration) การดูแลผู้ป่วยฉุกเฉินจำเป็นต้องอาศัยการทำงานร่วมกันระหว่างแพทย์ พยาบาล หน่วย EMS ห้องปฏิบัติการ และทีมผู้ป่วยในการสื่อสารและการทำงานร่วมกันที่มีประสิทธิภาพช่วยลดความล่าช้าในการรักษาและเพิ่มความปลอดภัยของผู้ป่วย⁷

สมรรถนะทั้งสี่ด้านนี้ทำงานร่วมกันเป็น กรอบสมรรถนะเชิงบูรณาการของพยาบาลฉุกเฉิน ที่สนับสนุนการตอบสนองต่อวิกฤตสุขภาพและการเสริมสร้างความยืดหยุ่นของระบบสุขภาพ

กลยุทธ์การพัฒนาสมรรถนะพยาบาลฉุกเฉิน (Strategies for Competency Development)

การพัฒนาสมรรถนะของพยาบาลฉุกเฉินในยุค BANI จำเป็นต้องดำเนินการในหลายระดับ บุคลากร ทีม และระบบบริการ โดยมีกลยุทธ์สำคัญดังนี้

1. การฝึกอบรมเชิงสมรรถนะและสถานการณ์จำลอง การใช้ simulation-based training โดยเฉพาะ high-fidelity simulation และ in-situ simulation ช่วยพัฒนาการตัดสินใจภายใต้ความกดดัน ผูกการสื่อสารแบบ SBAR และการทำงานเป็นทีมในสถานการณ์วิกฤต งานวิจัยพบว่าการฝึกด้วยสถานการณ์จำลองช่วยเพิ่มความแม่นยำในการคัดกรองและลดข้อผิดพลาดในการดูแลผู้ป่วยฉุกเฉิน⁸

2. การบริหารจัดการการไหลของผู้ป่วย (Flow and Throughput Management) การใช้มาตรการลดคอขวดของระบบ เช่น point-of-care testing, triage liaison physician, protocol-driven care สามารถช่วยลดเวลารอคอย เพิ่มความเร็วของกระบวนการดูแล และลดเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ที่เกิดจาก ED crowding²

3. การใช้เทคโนโลยีสุขภาพอย่างมีธรรมาภิบาล การใช้ AI-assisted triage หรือ tele-emergency ต้องดำเนินการภายใต้หลัก data governance และ human-in-the-loop เพื่อป้องกันอคติของข้อมูลและคงมาตรฐานความปลอดภัยของผู้ป่วย⁶

4. การเสริมสร้างความยืดหยุ่นของทีม (Team Resilience) การสร้างวัฒนธรรม psychological safety การสนับสนุนจากเพื่อนร่วมงาน (peer support) และการทบทวนหลังเหตุการณ์ (post-event debriefing) สามารถช่วยลดภาวะหมดไฟในการทำงานและเพิ่มคุณภาพการดูแลผู้ป่วยได้⁹

บทสรุป

บทบาทของพยาบาลฉุกเฉินในยุค BANI ไม่ได้จำกัดอยู่เพียงการดูแลผู้ป่วยในห้องฉุกเฉิน แต่ครอบคลุมการทำงานในหลายบริบทของระบบบริการฉุกเฉิน ตั้งแต่ระดับชุมชน ระบบการแพทย์ฉุกเฉินก่อนถึงโรงพยาบาล ไปจนถึงการดูแลในโรงพยาบาล และการเชื่อมต่อการบริการหลังภาวะวิกฤต ภายใต้บริบทดังกล่าว พยาบาลฉุกเฉินจึงมีบทบาททั้งในฐานะ นักปฏิบัติการช่วยชีวิตที่ต้องตัดสินใจทางคลินิกอย่างรวดเร็วและแม่นยำ และในฐานะผู้สนับสนุนการจัดการระบบบริการฉุกเฉินที่ช่วยประสานการทำงานของทีมสหวิชาชีพและสนับสนุนการดำเนินงานของระบบบริการสุขภาพในสถานการณ์วิกฤต กรอบสมรรถนะ 4 ด้านที่นำเสนอในบทความนี้ได้แก่ การตัดสินใจในภาวะวิกฤต การจัดการความเสี่ยงและเหตุการณ์ฉุกเฉิน การใช้เทคโนโลยีสุขภาพ และการทำงานร่วมกันของทีมสหวิชาชีพ สามารถใช้เป็นฐานในการพัฒนาศักยภาพของพยาบาลฉุกเฉินให้สอดคล้องกับความต้องการของระบบบริการฉุกเฉินในยุค BANI

ในบริบทของประเทศไทยการพัฒนาศักยภาพของพยาบาลฉุกเฉินควรให้ความสำคัญกับการเสริมสร้างสมรรถนะด้านการตัดสินใจทางคลินิก การประสานการดูแลในเครือข่ายบริการฉุกเฉิน และการเตรียมความพร้อมของระบบบริการสุขภาพต่อเหตุการณ์วิกฤต ซึ่งจะช่วยสนับสนุนความสามารถของระบบบริการฉุกเฉินในการคงความต่อเนื่องของการให้บริการและลดความสูญเสียของผู้ป่วยในสถานการณ์ที่มีความไม่แน่นอนสูง

เอกสารอ้างอิง

1. Morley C, Unwin M, Peterson GM, Stankovich J, Kinsman L. Emergency department crowding: a systematic review of causes, consequences, and solutions. *PLoS One*. 2018;13(8):e0203316. doi:10.1371/journal.pone.0203316
2. Hinson JS, Martinez DA, Cabral S, et al. Triage performance in emergency departments and association with outcomes. *Ann Emerg Med*. 2019;74(3):378-389. doi:10.1016/j.annemergmed.2018.09.022
3. World Health Organization. Health Emergency and Disaster Risk Management (Health-EDRM) Framework. World Health Organization; 2019. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241516181>. Accessed October 24, 2024.

4. World Health Organization. *Building Health Systems Resilience for Universal Health Coverage and Health Security*. World Health Organization; 2021. <https://www.who.int/publications/i/item/WHO-UHL-PHC-SP-2021.01>. Accessed October 24, 2024.
5. American Association of Colleges of Nursing. *The Essentials: Core Competencies for Professional Nursing Education*. American Association of Colleges of Nursing; 2021.
6. International Council of Nurses. *Guidelines on Advanced Practice Nursing & Competency Framework*. International Council of Nurses; 2020.
7. Reeves S, Pelone F, Harrison R, Goldman J, Zwarenstein M. Interprofessional collaboration to improve professional practice and healthcare outcomes. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017;6(6):CD000072. doi:10.1002/14651858.CD000072.pub3
8. World Health Organization. *Health-EDRM: Overview and Implementation Guidance*. World Health Organization; 2019. <https://wkc.who.int/docs/librariesprovider24/hedrm-documents/research-methods/who-guidance-research-methods-health-edrm-2021-chapter-1-2.pdf>. Accessed October 24, 2024.
9. OECD. *Ready for the Next Crisis? Investing in Health System Resilience*. OECD Publishing; 2023.
10. Kruk ME, Myers M, Varpilah ST, Dahn BT. What is a resilient health system? Lessons from Ebola. *Lancet*. 2015;385(9980):1910-1912. doi:10.1016/S0140-6736(15)60755-3
11. Friedman AB, Delgado MK, Weissman GE. Artificial intelligence for emergency care triage-much promise, but still much to learn. *JAMA Netw Open*. 2024;7(5):e248857. doi:10.1001/jamanetworkopen.2024.8857
12. Zhang Z, Kashyap R, Su L, Meng Q. Editorial: Clinical application of artificial intelligence in emergency and critical care medicine, volume III. *Front Med (Lausanne)*. 2022;9:1075023. doi:10.3389/fmed.2022.1075023
13. Wang X, Liu Y, Peng Z, et al. Situational leadership theory in nursing management:

a scoping review. *BMC Nurs.* 2024;23(1):930. doi:10.1186/s12912-024-02582-9

14. Motola I, Devine LA, Chung HS, Sullivan JE, Issenberg SB. Simulation in healthcare education: a best-evidence practical guide (AMEE Guide No. 82). *Med Teach.* 2013;35(10):e1511-e1530. doi:10.3109/0142159X.2013.818632
15. Cant RP, Cooper SJ. Use of simulation-based learning in undergraduate nurse education: An umbrella systematic review. *Nurse Educ Today.* 2017;49:63-71. doi:10.1016/j.nedt.2016.11.015
16. Wiler JL, Welch S, Pines J, Schuur J, Jouriles N, Stone-Griffith S. Emergency department performance measures updates: proceedings of the 2014 Emergency Department Benchmarking Alliance Consensus Summit. *Acad Emerg Med.* 2015;22(5):542-553. doi:10.1111/acem.12654
17. Aljohani NHZ, Alotibi AM, Aldhabi AA, Alotibi NMH. Impact of resilience and wellbeing program in nursing: an integrative review. *BMC Nurs.* 2026;25(1):14. doi:10.1186/s12912-025-04262-8
18. Labrague LJ. Psychological resilience, coping behaviours and social support among health care workers during the COVID-19 pandemic: A systematic review of quantitative studies. *J Nurs Manag.* 2021;29(7):1893-1905. doi:10.1111/jonm.13336

การอ้างอิง

ดวงกมล ประสพแสนทวี. บทบาทของพยาบาลฉุกเฉินในการจัดการวิกฤตสุขภาพร่วมสมัยในโลกยุค BANI. *วารสารวิชาการราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์*. 2569;8(3):264-270. <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/jcra/article/view/278457>

Prasopsantawee D. The Role of Emergency Nurses in Contemporary Health Crisis Management in the BANI World. *J Chulabhorn Royal Acad.* 2026;8(3):264-270. <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/jcra/article/view/278457>

Online Access

<https://he02.tci-thaijo.org/index.php/jcra/article/view/278457>



Academic article

บทบาทของพยาบาลประจำหน่วยติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจในการเฝ้าระวัง
ภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะด้วยเครื่องติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจชนิดเคลื่อนที่ในโรงพยาบาล

The Role of Cardiac Telemetry Unit Nurses in the Surveillance
of Cardiac Arrhythmias in Hospital Settings

ชัยวัฒน์ วันช่วย*, อูรศรี อิมสมบุญ, โสภิตา อารีรอบ
Chaiwat Wanchuay*, Urasri Imsomboon, Sopita Areerob

คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล
Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital, Mahidol University

*Corresponding Author, e-mail: Chaiwat.wanc@gmail.com

Received: 14 November 2025; Revised: 16 February 2026; Accepted: 5 March 2026

บทคัดย่อ

การเฝ้าระวังภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะ ด้วยเครื่องติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจชนิดเคลื่อนที่ (cardiac telemetry) เป็นเทคโนโลยีที่มักมีให้บริการในโรงพยาบาลขนาดใหญ่หรือโรงพยาบาลมหาวิทยาลัย เนื่องจากมีแพทย์เฉพาะทางสาขาโรคหัวใจและพยาบาลที่มีความรู้ ความชำนาญในการแปลผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจและมีงบประมาณในการลงทุนมูลค่าสูงเกี่ยวกับอุปกรณ์ที่ใช้กับผู้ป่วย โดยพยาบาลมักได้รับมอบหมายเป็นผู้รับผิดชอบในการติดตาม วิเคราะห์ และแปลผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจตลอด 24 ชั่วโมง มีบทบาทสำคัญในการค้นพบความผิดปกติที่อาจเป็นอันตรายต่อชีวิต ทำให้ผู้ป่วยได้รับการดูแลรักษาอย่างรวดเร็ว ลดภาวะแทรกซ้อนและอัตราการเสียชีวิต พยาบาลที่ปฏิบัติหน้าที่ในการเฝ้าระวังคลื่นไฟฟ้าหัวใจจำเป็นต้องมีความรู้ และทักษะในการแปลผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจขั้นพื้นฐานและขั้นสูง มีสมรรถนะในการประเมินภาวะฉุกเฉินทางระบบหัวใจ การสื่อสารและประสานงานกับทีมสหสาขาวิชาชีพ รวมถึงให้คำแนะนำแก่พยาบาลประจำหอผู้ป่วยเกี่ยวกับการดูแลเมื่อเกิดภาวะหัวใจเต้นผิดปกติ นอกจากนี้ยังมีบทบาทในการให้ความรู้แก่ผู้ป่วยและญาติ เพื่อสร้างความเข้าใจและลดความวิตกกังวล ระหว่างการได้รับการเฝ้าระวัง แม้ว่าการใช้ cardiac telemetry จะเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในบริบทโรงพยาบาล แต่บทบาทของพยาบาลในการเฝ้าระวังคลื่นไฟฟ้าหัวใจยังมีความหลากหลายตามบริบทองค์กร และยังขาดการสังเคราะห์องค์ความรู้เชิงระบบที่สะท้อนบทบาท สมรรถนะ และขอบเขตการปฏิบัติงานอย่างชัดเจน บทความนี้มุ่งนำเสนอและสังเคราะห์องค์ความรู้เกี่ยวกับการใช้ระบบ cardiac telemetry และบทบาทของพยาบาลในการติดตามภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะ เพื่อให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการดูแลผู้ป่วยได้อย่างเหมาะสม เพิ่มประสิทธิภาพการเฝ้าระวัง และพัฒนาคุณภาพผลลัพธ์ทางการพยาบาลในผู้ป่วยต่อไป

คำสำคัญ: การเฝ้าระวังภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะ, ภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะ, บทบาทพยาบาล, หน่วยติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจ, เครื่องติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจชนิดเคลื่อนที่

Abstract

Cardiac telemetry is a technology used for continuous monitoring of cardiac rhythms to detect abnormalities such as cardiac arrhythmias in a timely manner. This monitoring system is commonly implemented in large or university hospitals where cardiology specialists are available and nurses possess expertise in electrocardiogram (ECG) interpretation. The system also requires substantial financial investment in patient monitoring devices. In many institutions, nurses are assigned primary responsibility for continuously monitoring, analyzing, and interpreting ECG rhythms for 24 hours a day. Their role is essential in detecting potentially life-threatening abnormalities, enabling prompt medical management, reducing complications,

and lowering mortality rates. Nurses responsible for cardiac telemetry monitoring must possess both basic and advanced competencies in ECG interpretation, as well as the ability to assess cardiac emergencies. Effective communication and coordination with interdisciplinary healthcare teams are also essential to ensure timely clinical responses. In addition, telemetry nurses provide guidance to ward nurses in managing arrhythmic events and educate patients and their families to enhance understanding and reduce anxiety during monitoring. Although the use of cardiac telemetry has increased in hospital settings, nursing roles in ECG surveillance vary across organizational contexts. Moreover, systematic synthesis of knowledge that clearly defines nursing roles, competencies, and scopes of practice in cardiac telemetry monitoring remains limited. Therefore, this article aims to present and synthesize current knowledge regarding cardiac telemetry systems and the roles of nurses in monitoring cardiac arrhythmias. The findings may support appropriate clinical application, enhance monitoring efficiency, and improve nursing outcomes for patients undergoing cardiac monitoring.

Keywords: Cardiac arrhythmias monitoring, Cardiac arrhythmia, Nursing role, Telemetry unit, Cardiac Telemetry

บทนำ

ภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะ (cardiac arrhythmia) คือ กลุ่มอาการที่มีอัตราการเต้นของหัวใจผิดปกติไม่สม่ำเสมอ (irregular) ซึ่งอาจเต้นเร็วเกินไป ช้าเกินไป หรือเต้นไม่สม่ำเสมอ โดยมีอัตราการเต้น 100 ครั้งต่อนาทีขึ้นไป (tachycardia) หรืออัตราการเต้นช้ากว่า 60 ครั้งต่อนาที (bradycardia)¹ โดยมีกลไกการเกิด 2 แบบ คือ ความผิดปกติของการสร้างสัญญาณไฟฟ้าและความผิดปกติของการส่งสัญญาณไฟฟ้าภายในหัวใจ² ทำให้มีอาการ ใจสั่น เวียนศีรษะ หน้ามืด หรือวูบหมดสติ เกิดอันตรายถึงแก่ชีวิต (life-threatening arrhythmia) ได้³ ผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลที่จำเป็นต้องได้รับการเฝ้าระวังภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะ ได้แก่ กลุ่มผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของระบบหัวใจและหลอดเลือด เช่น โรคหัวใจห้องบนสันหลังภาวะหัวใจล้มเหลว เยื่อหุ้มหัวใจอักเสบ โรคลิ้นหัวใจตีบหรือรั่ว^{2,3} และผู้ป่วยอาการไม่คงที่ที่เข้ารับรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤต เป็นต้น สำหรับกลุ่มผู้ป่วยวิกฤตมักมีการเปลี่ยนแปลงของภาวะการไหลเวียนโลหิต อาการสามารถเปลี่ยนแปลงและทรุดหนักได้เฉียบพลัน จำเป็นต้องมีการติดตามและเฝ้าระวังสัญญาณชีพตลอดเวลา ผ่านหน้าจอติดตามสัญญาณชีพข้างเตียง (bedside monitoring) ซึ่งประกอบด้วยการติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจแบบต่อเนื่อง (electrocardiographic monitoring) เพื่อเฝ้าระวังอาการและประเมินความผิดปกติของระบบหัวใจ โดยเฉพาะภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะ (cardiac arrhythmia) ซึ่งเป็นกลุ่มอาการที่พบได้บ่อยในทางคลินิกที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของระบบการไหลเวียนโลหิต เมื่อเกิดภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะที่เป็นอันตรายต่อชีวิตสามารถให้การดูแลรักษาได้ทันที หากการเฝ้าระวังจังหวะการเต้นของหัวใจไม่ต่อเนื่องหรือขาดประสิทธิภาพ อาจทำให้ไม่สามารถตรวจพบภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะที่คุกคามต่อชีวิตได้ทันทีทั้งที่ ส่งผลให้เกิดภาวะแทรกซ้อนรุนแรง เช่น ภาวะหัวใจหยุดเต้นเฉียบพลัน ภาวะไหลเวียนโลหิตล้มเหลว และเพิ่มอัตราการเสียชีวิตของผู้ป่วย เป็นต้น⁴ นอกจากนี้เมื่ออาการคงที่สามารถ

ย้ายออกจากหอผู้ป่วยวิกฤตได้ หากมีความจำเป็นต้องติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจต่อเนื่อง แพทย์อาจพิจารณาให้ติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ผ่านระบบรับส่งสัญญาณระยะไกล (telemetry monitoring) โดยการใช้เครื่องติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจชนิดเคลื่อนที่ (cardiac telemetry) ติดไว้บนตัวผู้ป่วย และส่งข้อมูลไปยังหน้าจอจตุรัสสัญญาณกลาง (central monitor) ผ่านระบบสายรับส่งสัญญาณโดยอัตโนมัติ^{5,6} ทั้งนี้ผู้ป่วยที่รับการรักษาในโรงพยาบาล และมีประวัติเสี่ยงทางด้านหัวใจและหลอดเลือด และ/หรือกลุ่มผู้ป่วยหลังผ่าตัด หลังทำการหัตถการทางหัวใจ มักได้รับการติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจผ่านระบบรับส่งสัญญาณระยะไกล (telemetry monitoring) โดยมีพยาบาลที่มีความชำนาญในการแปลผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ทำหน้าที่เฝ้าระวังความผิดปกติของคลื่นไฟฟ้าหัวใจผ่านหน้าจอแสดงผลตลอดเวลา สามารถตอบสนองและบริหารจัดการให้ผู้ป่วยได้รับการจัดการได้ทันทีเมื่อเกิดความผิดปกติ เพื่อเพิ่มความปลอดภัยและลดภาวะแทรกซ้อนของผู้ป่วย

เครื่องติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจชนิดเคลื่อนที่ (cardiac telemetry) มีประโยชน์อย่างมากในการตรวจพบความผิดปกติของจังหวะหัวใจได้ล่วงหน้าก่อนเกิดเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ (early detection) จากการศึกษาของ Marianne Sætrang-Holm และคณะ (2024) พบว่าการติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจด้วยระบบ telemetry สามารถตรวจพบภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะได้ถึงร้อยละ 37 ของผู้ป่วยทั้งหมด โดยภาวะที่เป็นอันตรายต่อชีวิตพบในกลุ่มที่มีข้อบ่งชี้ชัดเจนตามมาตรฐาน Class I ของ American Heart Association (AHA) และนำไปสู่การปรับเปลี่ยนแนวทางการรักษาทางคลินิกถึงร้อยละ 22 ของผู้ป่วยโดยส่วนใหญ่เป็นการปรับการใช้ยาแสดงให้เห็นว่าการใช้ระบบ telemetry มีบทบาทสำคัญในการเฝ้าระวังการตัดสินใจทางการแพทย์และการจัดการภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะได้อย่างทันท่วงที⁷ นอกจากนี้ในช่วงการแพร่ระบาดของโรค Covid-19 ระบบ telemetry monitoring นำมาใช้อย่างแพร่หลายอย่างประสบผลสำเร็จ มีประโยชน์ในการเฝ้า

ระวังภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะ (cardiac arrhythmia) และการเฝ้าระวังการเปลี่ยนแปลงของ QT-interval ในผู้ป่วยสูงอายุ และผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของโครงสร้างหัวใจ

โดยในปี 2020 Eric D Braunstein และคณะ รายงานผลการนำระบบ telemetry monitoring มาใช้ในผู้ป่วย Covid-19 จำนวน 82 ราย พบว่าผู้ป่วยร้อยละ 37.8 มีการเปลี่ยนแปลงการรักษาจากการตรวจพบความผิดปกติของคลื่นไฟฟ้าหัวใจโดยผู้ป่วยร้อยละ 29.3 ตรวจพบภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะ (arrhythmias) รายใหม่ และผู้ป่วยร้อยละ 22.2 ได้รับการจัดการการดูแลรักษาอย่างเหมาะสม⁸ นอกจากนี้ระบบ telemetry monitoring จะมีประโยชน์ด้านการเฝ้าระวังและป้องกันปัญหาทางระบบหัวใจแล้ว ยังมีความสะดวกและง่ายต่อการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่เนื่องจากเครื่อง cardiac telemetry มีสัญญาณแจ้งเตือนเมื่อเกิดภาวะผิดปกติ ทำให้เจ้าหน้าที่สามารถปฏิบัติงานอย่างอื่นได้พร้อมกัน^{7,9} ผู้ป่วยเกิดความมั่นใจและสบายใจเมื่อได้รับการเฝ้าระวังจากเจ้าหน้าที่ตลอดเวลาและผู้ป่วยสามารถเคลื่อนไหวได้ตามปกติ^{9,10} ตลอดจนมีความคุ้มค่า (cost-effectiveness) ไม่จำเป็นต้องใช้เจ้าหน้าที่จำนวนมากในการติดตามและลดระยะเวลาการนอนโรงพยาบาลโดยไม่จำเป็นเนื่องจากผู้ป่วยได้รับการติดตามและจัดการเมื่อตรวจพบความผิดปกติหรือกรณีติดตามแล้วไม่พบความผิดปกติ สามารถให้ผู้ป่วยออกจากโรงพยาบาลได้¹¹

จากการศึกษาในต่างประเทศพบว่า พยาบาลที่ปฏิบัติงานในหอผู้ป่วยซีซียู (cardiac care unit: CCU) ได้รับมอบหมายให้เฝ้าระวังจังหวะการเต้นของหัวใจ (cardiac rhythm) ของผู้ป่วยในหน่วยติดตามระยะไกล (remote unit) ควบคู่ไปกับการดูแลผู้ป่วยวิกฤตในหอผู้ป่วยโดยปฏิบัติงานบนระบบการรับส่งสัญญาณระยะไกล^{5,17} นอกจากนี้ยังมีระบบให้การสนับสนุนจากพยาบาลผู้ปฏิบัติการขั้นสูง (advanced practice nurse) เป็นที่ปรึกษาแก่พยาบาลที่ดูแลและบริหารจัดการผู้ป่วยผ่านระบบรับส่งสัญญาณทางไกล โดยใช้เกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดขึ้นเป็นแนวปฏิบัติ เพื่อให้การดูแลตามความจำเป็นของผู้ป่วยแต่ละราย ซึ่งกระบวนการดังกล่าวส่งผลให้ผู้ป่วยได้รับการดูแลอย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย โดยมีระยะเวลาการใช้เครื่องติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจที่เหมาะสมอีกด้วย^{12,17} จะเห็นได้ว่าพยาบาลมีบทบาทสำคัญในการเฝ้าระวังและติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจของผู้ป่วยอย่างมาก^{5,6,12} ดังนั้นพยาบาลที่ปฏิบัติงานในการติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจผ่านระบบ telemetry monitoring ซึ่งอาจปฏิบัติงานในหอผู้ป่วยวิกฤตซีซียูหรือปฏิบัติงานในหน่วยงานเฉพาะสำหรับการติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (telemetry unit) จำเป็นต้องมีความรู้และทักษะในการเฝ้าระวังคลื่นไฟฟ้าหัวใจระยะไกล โดยการใช้เครื่องติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจชนิดเคลื่อนที่ (cardiac telemetry) เพื่อให้การดูแลผู้ป่วยได้อย่างถูกต้องและครอบคลุม ทั้งด้านการเตรียมอุปกรณ์และความพร้อมสำหรับผู้ป่วยที่จำเป็นต้องใช้เครื่อง

ติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจ แนวทางการเฝ้าระวังและติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจผู้ป่วยอย่างต่อเนื่อง ตลอดจนการบริหารจัดการเมื่อเกิดภาวะผิดปกติ เพื่อช่วยให้ผู้ป่วยได้รับการวินิจฉัยและการรักษาอย่างรวดเร็ว ลดภาวะแทรกซ้อนที่เป็นอันตรายต่อชีวิตในบริบทของประเทศไทย การใช้ระบบ cardiac telemetry ยังไม่แพร่หลาย เนื่องจากข้อจำกัดด้านบุคลากรที่ต้องอาศัยความเชี่ยวชาญเฉพาะทาง และการลงทุนด้านอุปกรณ์ที่มีมูลค่าสูง ทำให้บริการส่วนใหญ่มีเฉพาะในโรงพยาบาลระดับตติยภูมิ ซึ่งการดำเนินงานยังอาศัยความชำนาญและประสบการณ์ของพยาบาล ส่งผลให้มาตรฐาน แนวปฏิบัติ และขอบเขตบทบาทยังไม่ชัดเจน ขณะที่แนวโน้มการใช้เทคโนโลยีติดตามสัญญาณชีพระยะไกลเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง การสังเคราะห์องค์ความรู้เกี่ยวกับบทบาทพยาบาลด้าน cardiac telemetry จึงมีความสำคัญต่อการพัฒนาแนวปฏิบัติและยกระดับความปลอดภัยของผู้ป่วยในบริบทประเทศไทย วัตถุประสงค์ของการเขียนบทความในครั้งนี้ เพื่อให้ความรู้แก่พยาบาลที่ปฏิบัติงานประจำหน่วยติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจหรือได้รับมอบหมายให้ติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจระยะไกลเกี่ยวกับบทบาทหน้าที่ของพยาบาลในการเฝ้าระวังคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ให้สามารถปฏิบัติการพยาบาลได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ รวมถึงเป็นข้อมูลประกอบการพัฒนาแนวปฏิบัติสำหรับโรงพยาบาลที่ให้บริการต่อไป

ความหมายของเครื่องติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจชนิดเคลื่อนที่

เครื่องติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจชนิดเคลื่อนที่ หรือ cardiac telemetry เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ชนิดพกพา ประกอบด้วยตัวเครื่องติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจ สายขั้วไฟฟ้า (lead) ซึ่งใช้ติดแผ่นรับสัญญาณ (electrode) ที่ติดบนตัวผู้ป่วยเครื่องจะส่งข้อมูลคลื่นไฟฟ้าหัวใจผ่านระบบเสารับส่งสัญญาณระยะไกล (remote monitoring) หรือระบบไร้สาย (wireless) ไปยังหน้าจอจดรับสัญญาณกลาง (central monitor) โดยอัตโนมัติ^{13,16,20} ซึ่งทำหน้าที่แสดงและบันทึกคลื่นไฟฟ้าหัวใจอย่างต่อเนื่อง ดังรูปที่ 1 เพื่อให้แพทย์ใช้เป็นข้อมูลในการวินิจฉัยร่วมกับการประเมินอาการผิดปกติต่าง ๆ เช่น อาการหมดสติ เวียนศีรษะ เจ็บหน้าอก ใจสั่น หรือภาวะการหายใจเร็ว ที่อาจบ่งชี้ภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะ เป็นต้น¹⁴ นอกจากนี้ประโยชน์ในการเฝ้าระวังภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะ (dysrhythmias) แล้ว ยังรวมไปถึงการค้นหาภาวะหัวใจหยุดเต้นเฉียบพลัน (sudden death) ภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด (myocardial ischemia) และประเมินการเปลี่ยนแปลงของ QT interval โดยเฉพาะภาวะ prolonged QT-intervals ได้อีกด้วย^{14,15,28} โดยขณะที่ผู้ป่วยใช้เครื่อง cardiac telemetry ผู้ป่วยสามารถทำกิจกรรมข้างเตียงหรือออกกำลังกายได้ แต่จะต้องอยู่ในบริเวณที่มีเสารับส่งสัญญาณระยะไกลครอบคลุม ซึ่งสามารถวินิจฉัยคลื่นไฟฟ้าหัวใจที่ผิดปกติได้ทันทีเมื่อผู้ป่วยเริ่มมีอาการ (real time) การติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจระยะไกลโดย cardiac telemetry ในโรงพยาบาล¹⁶ มีความสำคัญต่อการวินิจฉัย การพยากรณ์โรคและการรักษาอย่างมากสำหรับ

ผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงต่อภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะชนิดคุกคามต่อชีวิต (life-threatening arrhythmias)^{16,17} ปัจจุบันมีการเริ่มใช้อย่างแพร่หลายทั้งในหอผู้ป่วยวิกฤต (critical care) และนอกหอผู้ป่วยวิกฤต (non-critical care) โดยขึ้นอยู่กับบริบทของแต่ละโรงพยาบาล

ปัจจุบัน ระบบ cardiac telemetry มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องทั้งในด้านรูปแบบอุปกรณ์และวิธีการติดตั้ง leads ขึ้นกับบริบทของผู้ผลิต โดยสามารถแบ่งได้หลายรูปแบบตามจำนวน lead ที่ใช้ เช่น ระบบ 3-lead ซึ่งเหมาะสำหรับการเฝ้าระวังจังหวะหัวใจพื้นฐานและการติดตามภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะทั่วไป

ระบบ 5-lead ที่สามารถประเมินจังหวะหัวใจร่วมกับการเฝ้าระวัง ST-segment และภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดได้ดียิ่งขึ้น โดยเฉพาะในผู้ป่วยที่มีความซับซ้อนทางคลินิก ความแตกต่างของรูปแบบ cardiac telemetry และการติดตั้ง leads ส่งผลต่อวัตถุประสงค์การเฝ้าระวังการแปลผลและการตัดสินใจทางคลินิก ดังนั้น โรงพยาบาลที่ปฏิบัติงานด้าน cardiac telemetry จำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับชนิดของระบบและข้อจำกัดของแต่ละรูปแบบ เพื่อให้สามารถเลือกใช้ ติดตั้ง และเฝ้าระวังได้อย่างเหมาะสมกับบริบทผู้ป่วย



รูปที่ 1 แผนผังการทำงานของระบบ cardiac telemetry monitoring (ภาพประกอบโดยผู้เขียน)

รูปแบบการให้บริการการติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจผ่านระบบทางไกล (cardiac telemetry monitoring) ในโรงพยาบาล

ปัจจุบันการติดตามและเฝ้าระวังความผิดปกติของคลื่นไฟฟ้าหัวใจด้วยเครื่อง cardiac telemetry ที่ใช้ภายในโรงพยาบาลแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ ได้แก่

1. Off-site central monitor เป็นการติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจ โดยใช้ cardiac telemetry สำหรับผู้ป่วยที่อยู่ในระยะไกล นอกหอผู้ป่วยวิกฤต (remote monitoring)^{18,19} โดยมี central monitoring unit ซึ่งมีศูนย์เฝ้าระวังกลางทำหน้าที่ติดตามผู้ป่วยหลายหอผู้ป่วยผ่านระบบเครือข่ายไร้สาย (network-based telemetry) และอาจครอบคลุมการเฝ้าระวังแบบ mobile หรือ wireless monitoring ในผู้ป่วยที่เคลื่อนไหวได้ โดยเน้นการเฝ้าระวังจากศูนย์กลางและการแจ้งเตือนแบบเรียลไทม์เพื่อสนับสนุนการตอบสนองของทีมดูแลผู้ป่วย เช่น ผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษานในหอผู้ป่วยใน (inpatient department) หรือหน่วยบำบัดระยะสั้น (short stay unit) ที่มีความจำเป็นต้องเฝ้าระวังภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะ โดยมีพยาบาลที่ปฏิบัติหน้าที่หน่วยเฝ้าระวังระยะไกล หรือ telemetry unit

ทำหน้าที่ติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจผ่านหน้าจอจดรับสัญญาณกลาง (central monitor) เมื่อเกิดภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะ จะทำการแจ้งเตือนไปยังเจ้าหน้าที่ของหอผู้ป่วยที่ผู้ป่วยเข้ารับการรรักษา^{15,18,19} เพื่อให้การดูแลและช่วยเหลือผู้ป่วยทันที

2. On-site central monitor เป็นการเฝ้าระวังคลื่นไฟฟ้าหัวใจ โดยใช้ cardiac telemetry แบบ bedside หรือ ward-based monitoring ที่พยาบาลประจำหอผู้ป่วยติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจโดยตรง รวมถึงการประยุกต์ใช้ในสถานการณ์เฉพาะ เช่น rapid response monitoring ในภาวะฉุกเฉิน และ procedure-based monitoring ในหน่วยตรวจรักษาเฉพาะทางและการติดตามขณะทำกิจกรรมฟื้นฟูสำหรับผู้ป่วยนอก หรือหน่วยทำหัตถการหัวใจ ซึ่งต้องการการเฝ้าระวังใกล้ชิดในช่วงเวลาจำกัด หรือในบริบทต่างประเทศมีหอผู้ป่วยเฉพาะ telemetry unit ซึ่งมีเกณฑ์รับและดูแลผู้ป่วยที่ต้องการเฝ้าระวังความผิดปกติของคลื่นไฟฟ้าหัวใจตลอด 24 ชั่วโมง ซึ่งผู้ป่วยทุกรายจะได้รับการติดเครื่องติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจ หรือใช้กับผู้ป่วยในระยะที่ผู้ป่วยเริ่มฟื้นฟูในหอผู้ป่วยวิกฤตหรือกึ่งวิกฤตเพื่อประเมินความผิดปกติ เมื่อเริ่มมีการกระตุ้นให้ผู้ป่วยเคลื่อนไหวทำกิจกรรมข้างเตียง นั่ง เดินรอบ ๆ เตียง ซึ่งการติดตาม

คลื่นไฟฟ้าหัวใจข้างเดียวเดิมมีข้อจำกัด^{16,18} การให้บริการในลักษณะนี้พยาบาลประจำหอผู้ป่วยจะทำหน้าที่ติดตาม เฝ้าระวังคลื่นไฟฟ้าหัวใจและแปลผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจเบื้องต้นผ่านหน้าจอ central monitor สามารถดูข้อมูลในปัจจุบัน (real time) และย้อนหลังดูความผิดปกติของคลื่นไฟฟ้าหัวใจที่ถูกจัดเก็บ หากพบภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะ พยาบาลที่ดูแลผู้ป่วยสามารถประเมินและแจ้งแพทย์ผู้ดูแลเพื่อให้การช่วยเหลือได้ทันที^{19,20}

ข้อบ่งชี้ในการใช้เครื่องติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจชนิดเคลื่อนที่ (cardiac telemetry)

สมาคมโรคหัวใจแห่งสหรัฐอเมริกา (American Heart Association: AHA) ได้กำหนดแนวทางและข้อบ่งชี้ในการใช้เครื่องติดตามเฝ้าระวังคลื่นไฟฟ้าหัวใจอย่างต่อเนื่อง ขณะที่ผู้ป่วยสามารถทำงานหรือมีกิจวัตรประจำวันปกติ (Ambulatory ECG Monitoring: AECG)^{13,14,16} ไว้ดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงข้อบ่งชี้ในการติดตามและเฝ้าระวังคลื่นไฟฟ้าหัวใจ

Class I	Class II	Class III
- Chest pain - Awaiting Revascularization - Post infarction ≤ 72 hr - Post cardiac surgery - Post RFA - Drug poisoning known to arrhythmia toxicity (causing actual or potential QT prolongation or ventricular dysrhythmias e.g.) - Drug poisoning known to arrhythmia toxicity (causing actual or potential QT prolongation or ventricular dysrhythmias e.g.) - Sustained VT - Mobitz type II block or greater - Myocarditis	- CHF - Syncope - Post MI > 72 hr - Significant non-life-threatening arrhythmia such as atrial fibrillation - Significant risk of cardiac arrest or respiratory failure - Post angioplasty, pacemaker, cardiac surgery (stable) - Tachyarrhythmia/bradyarrhythmia - Pericarditis	- Postoperative patients at low risk - Post routine uncomplicated coronary angiography - Chronic stable atrial fibrillation or no sustained ventricular tachycardia - Terminal illness

นอกจากการจัดระดับความจำเป็นตามความรุนแรงของข้อบ่งชี้แล้ว การจำแนกโดยการแบ่ง Class ยังสะท้อนลักษณะความเสี่ยงของความผิดปกติของคลื่นไฟฟ้าหัวใจที่ต้องเฝ้าระวังดังนี้

Class I มักเป็นกลุ่มที่มีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะที่คุกคามต่อชีวิต เช่น ventricular tachycardia, high-grade atrioventricular block หรือภาวะ ST-segment change ที่บ่งชี้กล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด จึงต้องเฝ้าระวังคลื่นไฟฟ้าหัวใจแบบต่อเนื่องและ real-time โดยเน้นการติดตาม waveform อย่างใกล้ชิด รวมถึงการเปลี่ยนแปลงของอัตราการเต้นหัวใจ ช่วง PR, QRS, QT/QTc และ ST deviation

Class II เป็นกลุ่มที่อาจพบความผิดปกติของจังหวะหัวใจเป็นครั้งคราว เช่น paroxysmal arrhythmia หรือการเปลี่ยนแปลง

ของ conduction ที่ไม่ต่อเนื่อง เป็นต้น การเฝ้าระวังจึงอาจเน้นการติดตามแนวโน้มของ rhythm และ event-based monitoring ตามบริบททางคลินิก

Class III โดยทั่วไปเป็นกลุ่มที่ไม่คาดว่าจะพบความผิดปกติของคลื่นไฟฟ้าหัวใจที่มีนัยสำคัญทางคลินิก ใช้เพื่อการเฝ้าระวังระยะสั้นระหว่างการประเมินอาการที่ยังไม่ชัดเจน การติดตามในช่วง transition of care หรือเพื่อความปลอดภัยในผู้ป่วยที่มีปัจจัยเสี่ยงร่วม ควรมีการทบทวนความจำเป็นอย่างต่อเนื่องเพื่อลดการใช้ telemetry เกินข้อบ่งชี้

การทำความเข้าใจลักษณะทางคลินิกและรูปแบบคลื่นไฟฟ้าหัวใจในแต่ละระดับมีความสำคัญต่อการกำหนดระดับของการเฝ้าระวังและการแปลผลอย่างเหมาะสมในทางปฏิบัติ

การพยาบาลทางไกล (tele-nursing)

การพยาบาลทางไกล (tele-nursing) หมายถึง การพยาบาลและการผดุงครรภ์เพื่อให้คำปรึกษาและแก้ปัญหาเกี่ยวกับสุขภาพอนามัยภายใต้กรอบความรู้แห่งวิชาชีพการพยาบาลและการผดุงครรภ์ โดยนำระบบดิจิทัลมาใช้ในการให้บริการ ทั้งนี้โดยความรับผิดชอบของผู้ให้การพยาบาลทางไกล²¹

พยาบาล cardiac telemetry หมายถึง พยาบาลที่ทำหน้าที่เฝ้าระวัง ติดตาม สัญญาณชีพของผู้ป่วย โดยเฉพาะจังหวะการเต้นของหัวใจอย่างต่อเนื่อง โดยใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ผ่านระบบรับส่งสัญญาณทางไกล (remote monitoring)^{17,22} เป็นผู้มีความรู้ ความสามารถเฉพาะ ผ่านการฝึกอบรมเฉพาะทาง สามารถแปลผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจ วิเคราะห์ผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจ และตอบสนองอย่างรวดเร็วเมื่อเกิดสถานการณ์ผิดปกติ ให้การกำกับดูแล บริหารจัดการผู้ป่วยในภาวะวิกฤตเบื้องต้น ปฏิบัติงานภายในโรงพยาบาลหรือคลินิกที่ให้บริการ telemetry unit สามารถทำงานแบบยืดหยุ่น ภายใต้สถานการณ์ที่อาจเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา^{20,22,26,29}

บทบาทของพยาบาลในการเฝ้าระวังภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะโดยใช้เครื่องติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจชนิดเคลื่อนที่ (cardiac telemetry)

การปฏิบัติงานด้าน cardiac telemetry เป็นการเฝ้าระวังคลื่นไฟฟ้าหัวใจแบบต่อเนื่องร่วมกับการตัดสินใจเชิงคลินิกภายใต้ข้อจำกัดด้านเวลาและความปลอดภัยของผู้ป่วย พยาบาลจึงต้องมีความรู้ด้านสรีรวิทยาไฟฟ้าหัวใจและพยาธิสภาพที่สัมพันธ์กับลักษณะคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ร่วมกับทักษะการแปลผล ECG ทั้งด้านจังหวะหัวใจและพารามิเตอร์สำคัญ เช่น PR, QRS, QT/QTc และ ST deviation รวมถึงความสามารถในการประเมินความรุนแรงด่วน เชื่อมโยงผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจกับอาการและสัญญาณชีพเพื่อจัดลำดับการตอบสนองได้อย่างเหมาะสม นอกจากนี้ยังต้องมีทักษะการจัดการสัญญาณเตือนและการดูแลด้านเทคนิคของอุปกรณ์ ได้แก่ การติด lead การลด artifact และการแก้ปัญหาเบื้องต้นตลอดจนทักษะการสื่อสาร การประสานงานในทีมสหสาขาวิชาชีพ และการให้ความรู้แก่ผู้ป่วยและบุคลากร เพื่อให้การเฝ้าระวังมีประสิทธิภาพและปลอดภัยสูงสุด โดยสามารถจำแนก

บทบาทด้านต่าง ๆ ของพยาบาลที่ปฏิบัติงานประจำ telemetry unit ได้ดังต่อไปนี้

1. บทบาทด้านการปฏิบัติการพยาบาล

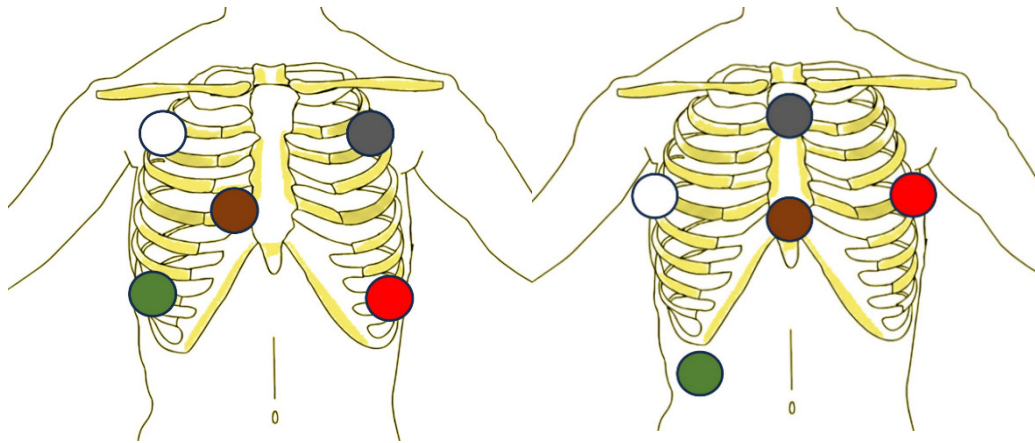
(Nursing- care)^{16-17,20,22-23,26,28}

1.1 ระยะเตรียมความพร้อมก่อนการเฝ้าระวังและติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจ

1.1.1 จัดการคำสั่งการรักษาของแพทย์ในการใช้งานเครื่อง cardiac telemetry ศึกษาข้อมูลประวัติความเจ็บป่วย ประวัติการรักษาในอดีตและปัจจุบันที่เกี่ยวกับการผ่าตัดหรือหัตถการทางหัวใจ ปัญหาและการรักษาที่ได้รับในปัจจุบัน รวมถึงข้อบ่งชี้สำหรับการติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ทั้งนี้ชุดคำสั่งการรักษาของแพทย์ขึ้นกับบริบทของแต่ละโรงพยาบาล เบื้องต้นควรมีความจำเพาะสำหรับผู้ป่วยแต่ละรายโดยเฉพาะชนิดของความผิดปกติที่ต้องการเฝ้าติดตามเป็นพิเศษ เช่น QT interval หรืออัตราการเต้นหัวใจช้าหรือเร็วกว่าค่าที่กำหนด เป็นต้น

1.1.2 ประเมินอาการ ข้อบ่งชี้ ความจำเป็นในการใช้เครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าหัวใจ และข้อจำกัดของผู้ป่วย เพื่อวางแผนการพยาบาลในการเฝ้าระวังภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะให้มีความเหมาะสมกับผู้ป่วยแต่ละราย

1.1.3 ดูแลเตรียมผู้ป่วยเพื่อติดเครื่อง cardiac telemetry โดยมีขั้นตอนประกอบด้วย 1) เตรียมเครื่อง cardiac telemetry แบบเตอร์ แผ่นนำสัญญาณ (electrode) และต่อสายขั้วไฟฟ้า (lead) เข้ากับตัวเครื่อง 2) ลงทะเบียนผู้ป่วยในระบบจัดรับสัญญาณ central monitor ตั้งค่าระบบสัญญาณแจ้งเตือน โดยการตั้งค่าเตือนกรณีหัวใจเต้นช้า หรือเร็วประมาณร้อยละ 20 ของอัตราการเต้นหัวใจต่ำสุดและสูงสุดของผู้ป่วยแต่ละราย²² 3) แจ้งให้ผู้ป่วยทราบถึงวัตถุประสงค์ ความสำคัญ และข้อจำกัดการใช้เครื่อง cardiac telemetry 4) เตรียมผิวหนังผู้ป่วยเพื่อติดแผ่นนำสัญญาณ (electrode) โดยทำความสะอาดผิวหนังด้วยสบู่และน้ำ ใช้ gauze เช็ดผิวหนังให้แห้ง หากผิวหนังมีความมันมากอาจเช็ดด้วยแอลกอฮอล์และใช้ gauze แห้งเช็ดถูเบา ๆ ก่อนติด electrode 5) ต่อสาย lead กับ electrode กรณีสาย lead เป็นชนิดกระดุมให้ติดกับ electrode ก่อนจึงติดแผ่น electrode บนตัวผู้ป่วย 6) ติดแผ่น electrode ตามตำแหน่งกายวิภาคของผู้ป่วยให้ถูกต้อง ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 แสดงการติดแผ่น electrode แบบ 5 lead 1) แบบ standard 5 Lead ECG system (ซ้าย) และ 2) แบบ EASITM Lead system (ขวา)
(ภาพประกอบโดยผู้เขียน)

7) เลือก waveform หลักในการติดตาม ได้แก่ lead II หรือ lead ที่ชัดเจน และ/หรือเหมาะสมกับสิ่งที่ต้องการติดตาม เช่น V1 เมื่อต้องการติดตามความผิดปกติของ P wave เป็นต้น 8) ม้วนเก็บสายระวังไม่ให้หักพับงอและตรวจสอบให้แน่ใจว่าความยาวของสาย lead มีความเหมาะสมกับผู้ป่วย 9) พยาบาล cardiac telemetry ทำการวัด atrial and ventricular rate, PR Interval, QRS duration, QT/QTc และ ST deviations แปลผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจและพิมพ์คลื่นไฟฟ้าหัวใจเพื่อเป็น baseline ของผู้ป่วย 10) เปิดระบบแจ้งเตือน (alarm) ตลอดเวลาขณะทำการเฝ้าระวังผู้ป่วยระยะไกล

1.2 ระยะเฝ้าระวังและติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจ

ผู้ป่วย^{17,20,24-25,27-29}

พยาบาลที่ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติงานดูแลผู้ป่วยที่ใช้ cardiac telemetry มีแนวทางในการประเมินและเฝ้าระวังคลื่นไฟฟ้าหัวใจของผู้ป่วยอย่างต่อเนื่อง ดังนี้ 1) บันทึกข้อมูลคลื่นไฟฟ้าหัวใจทุก 1 ชั่วโมง ประกอบด้วย atrial and ventricular rate, PR Interval, QRS duration, QT/QTc และ ST index และผลการอ่านคลื่นไฟฟ้าหัวใจตามแนวปฏิบัติ 2) ดูแลติดตามและเฝ้าระวังความผิดปกติของคลื่นไฟฟ้าหัวใจและตอบสนองต่อการแจ้งเตือน (alarm) ตลอด 24 ชั่วโมง กรณีเกิดภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะหรือมีการเปลี่ยนแปลงของคลื่นไฟฟ้าหัวใจที่อาจส่งผลกระทบต่อผู้ป่วย รายงานผลไปยังหอผู้ป่วยทันที 3) ดูแลติดตามการรักษาและผลการรักษาภายหลังการแจ้งความผิดปกติ เพื่อวางแผนการเฝ้าระวังในระยะต่อไป 4) ส่งต่อข้อมูลให้เวรถัดไป เพื่อให้สามารถติดตามและเฝ้าระวังผู้ป่วยอย่างต่อเนื่องทั้งพยาบาล telemetry และพยาบาลที่ดูแลผู้ป่วยโดยตรง 5) ประเมินผู้ป่วยข้างเตียง ติดตามผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการร่วมพยาบาลที่ดูแลผู้ป่วย (patient rounding) ทุกวันเพื่อวางแผนในการติดตามและเฝ้าระวังผู้ป่วยให้เหมาะสม 6) ดูแลประเมินผิวหนังบริเวณตำแหน่งที่ติด electrode และเปลี่ยนใหม่

ทุก 24 ชั่วโมง 7) ประเมินความจำเป็นการใช้งาน cardiac telemetry ร่วมกับแพทย์ทุกวันและยุติการใช้งานเมื่อหมดข้อบ่งชี้ โดยมีคำสั่งเป็นลายลักษณ์อักษร 8) ตรวจสอบสถานะแบตเตอรี่บนหน้าจอจูดรับสัญญาณ เปลี่ยนแบตเตอรี่ เมื่อมีสัญญาณแจ้งเตือน 9) ดูแลทำความสะอาดเครื่อง cardiac telemetry และการจัดเก็บอุปกรณ์อย่างเหมาะสม

2. บทบาทด้านการบริหารจัดการ (manager)

พยาบาล cardiac telemetry ทำหน้าที่ติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจอย่างต่อเนื่อง ซึ่งเป็นบทบาทหลักเมื่อเกิดภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะที่คุกคามต่อชีวิตผู้ป่วย²⁰ ควรมีการบริหารจัดการดังต่อไปนี้

1) ประเมิน วิเคราะห์ผล ความรุนแรงและความเร่งด่วน โดยควรมีการกำหนดระดับการตอบสนองตามความเร่งด่วน (emergency intervention) เช่น การแจ้งพยาบาลหอผู้ป่วยทันที การแจ้งแพทย์หรือทีม RRT และให้การสนับสนุนการเริ่มต้นการช่วยชีวิตตามแนวปฏิบัติ เป็นต้น เพื่อให้การจัดการผู้ป่วยเป็นไปอย่างทันเวลาที่ 2) ให้การสนับสนุน จัดการสถานการณ์ฉุกเฉินข้างเตียง รวมถึงการให้คำแนะนำเชิงคลินิกแก่พยาบาล ผู้ดูแลผู้ป่วยเกี่ยวกับการประเมินอาการร่วมกับการเปลี่ยนแปลงของคลื่นไฟฟ้าหัวใจเพื่อช่วยตัดสินใจการดูแลในระยะเร่งด่วนได้อย่างเหมาะสม²⁹ 3) ส่งต่อข้อมูลที่สำคัญของผู้ป่วยให้เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องทราบทันที²¹ โดยควรมีรูปแบบการสื่อสารที่ชัดเจนและกระชับ ได้แก่ การรายงานชนิดของ arrhythmia ความต่อเนื่องของเหตุการณ์ และผลกระทบต่อ hemodynamic เพื่อสนับสนุนการตัดสินใจทางคลินิกของทีมรักษา 4) ติดตามอาการ ประเมินผลรักษา เพื่อวางแผนการพยาบาลในการเฝ้าระวังคลื่นไฟฟ้าหัวใจในระยะต่อไป ให้มีความเหมาะสมกับผู้ป่วย พร้อมทั้งทบทวนความเหมาะสมของการตั้งค่า alarm และข้อบ่งชี้ในการเฝ้าระวังอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้การใช้ telemetry สอดคล้อง

กับระดับความเสี่ยงของผู้ป่วย²⁴⁻²⁵ 5) กรณีมีความผิดปกติของอุปกรณ์ telemetry รวมถึงการประเมินและแก้ไขปัญหาทางเทคนิคเบื้องต้น (technical management & troubleshooting) เช่น electrode หลุด สัญญาณรบกวนจากการเคลื่อนไหว สาย lead ชำรุด แบตเตอรี่ต่ำ หรือสัญญาณขาดหายจากระบบเครือข่าย เป็นต้น ก่อนจัดการประสานงานกับเจ้าหน้าที่วิศวกรรมชีวการแพทย์หรือผู้ที่รับผิดชอบภายในเวลาที่เหมาะสมตามแนวปฏิบัติ และดูแลให้ได้รับการบำรุงรักษาตามรอบระยะเวลาตามกำหนด 6) กรณีที่มีคำสั่งการใช้งาน cardiac telemetry แต่ไม่มีเครื่องพร้อมใช้งาน ให้ดำเนินการตามแนวปฏิบัติของโรงพยาบาล ควรมีการตรวจสอบความชัดเจนของข้อบ่งชี้และคำสั่งการใช้ telemetry ร่วมกับทีมรักษาเพื่อลดการเฝ้าระวังโดยไม่มีข้อบ่งชี้และป้องกันการเกิด false alarm หรือการแจ้งเตือนที่ไม่มีนัยสำคัญทางคลินิก²² 7) การมอบหมายงานให้กับพยาบาล telemetry ควรแยกจากการทำงานโดยทั่วไป หากเป็นการติดตามระยะไกลจากศูนย์กลาง และใช้อัตรากำลังเดียวกับพยาบาลซีซียูที่ทำงานในกะตามปกติ ควรมอบหมายภาระงานแยกจากการดูแลผู้ป่วยข้างเตียงปกติ เพื่อให้มีสมาธิและลดการรบกวนจากภาระงานอื่นๆ 8) รวบรวมสถิติ วิเคราะห์ข้อมูลการให้บริการ ปัญหาที่พบนำเสนอผู้บริหารเพื่อวางแผนพัฒนาการให้บริการทั้งในมุมของการตัดสินใจทางคลินิก ควบคู่กับความคุ้มค่า คุ้มทุนของการใช้อุปกรณ์ ทั้งนี้การจัดอัตราค่าจ้างและรูปแบบการทำงานที่เหมาะสมยังช่วยลดภาวะ alarm fatigue และเพิ่มความแม่นยำในการเฝ้าระวัง โดยเฉพาะในระบบติดตามระยะไกลที่ต้องอาศัยสมาธิและความต่อเนื่องในการแปลผล

3. บทบาทการเป็นผู้ประสานงาน (coordinator)

พยาบาล cardiac telemetry เป็นส่วนหนึ่งของทีมสหสาขาวิชาชีพ ร่วมดูแลผู้ป่วยโดยทำหน้าที่ติดตามและเฝ้าระวังระยะไกลต่อเนื่อง แจ้งเตือนเมื่อมีความผิดปกติของคลื่นไฟฟ้าหัวใจที่คุกคามต่อชีวิต หรือเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของคลื่นไฟฟ้าหัวใจที่อาจส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงระบบไหลเวียนโลหิต จึงจำเป็นต้องมีทักษะในการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ เพื่อให้ทีมรักษาสามารถให้การดูแลรักษาผู้ป่วยได้ทันทั่วทั้งที่ โดยสื่อสารกับพยาบาลหอผู้ป่วยที่ดูแลผู้ป่วยโดยตรง^{20-21,29} รายงานแพทย์ผู้ดูแล ตลอดจนสื่อสารกับผู้ป่วยและครอบครัว เมื่อมีประเด็นข้อสงสัยเกี่ยวกับการรักษาหรือการใช้เครื่องติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ให้เกิดการดูแลแบบองค์รวมทุกมิติ รวมถึงการติดต่อประสานงานเจ้าหน้าที่สนับสนุนต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในการดูแลอุปกรณ์ ทั้งนี้ การสื่อสารระหว่างพยาบาล telemetry กับทีมพยาบาลในหอผู้ป่วยควรกำหนดเบอร์โทรหลักที่ใช้ในการติดต่อแจ้งผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจ โดยเฉพาะกรณีฉุกเฉิน โดยขึ้นกับบริบทของโรงพยาบาลว่านโยบายกำหนดให้แจ้งผู้เกี่ยวข้องเป็นระดับใด เช่น พยาบาลหอผู้ป่วย แพทย์ผู้สั่งใช้ หรือทีม RRT เป็นต้น เพื่อให้ผู้ป่วยได้รับการจัดการที่รวดเร็ว

4. บทบาทการเป็นผู้ให้ความรู้ (educator)

พยาบาล cardiac telemetry มีบทบาทการเป็นผู้ให้ความรู้เพื่อให้เกิดผลลัพธ์การดูแลรักษาที่มีประสิทธิภาพ ดังนี้ 1) เน้นนำให้ความรู้ที่เฉพาะแก่ผู้ป่วยและครอบครัวอย่างเพียงพอและต่อเนื่องเพื่อเสริมสร้าง/กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้และดูแลตนเองได้แก่ ความรู้เรื่องโรค ความผิดปกติและความจำเป็นต้องใช้เครื่องติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจชนิดเคลื่อนที่ อธิบายความสำคัญของการติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ผู้ป่วยและญาติทราบถึงการปฏิบัติตัวขณะใช้เครื่อง cardiac telemetry การสังเกตความผิดปกติของเครื่องบันทึกคลื่นไฟฟ้าหัวใจ เช่น lead หลุดเสี่ยงสัญญาณแจ้งเตือนเมื่อออกนอกบริเวณที่เสารับส่งสัญญาณครอบคลุม ตลอดจนสังเกตอาการของตนเอง เป็นต้น เมื่อเกิดความผิดปกติ เพื่อแจ้งให้พยาบาลทราบทันที เป็นต้น 2) ให้ความรู้แก่พยาบาลหอผู้ป่วยที่ดูแลผู้ป่วย ได้แก่ ส่วนประกอบของเครื่อง cardiac telemetry การติด lead การสังเกตความผิดปกติและสัญญาณแจ้งเตือนจากเครื่อง วิธีการแก้ไขปัญหาเบื้องต้นตามปัญหาที่เกิดขึ้น แนวทางการจัดการเมื่อเกิดภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะชนิดต่าง ๆ ตามแนวปฏิบัติและการอ่านผลรายงานคลื่นไฟฟ้าหัวใจเพื่อให้ผู้ป่วยได้รับการดูแลที่ถูกต้อง รวดเร็วและปลอดภัย^{20,29}

5. บทบาทการเป็นผู้ให้คำปรึกษา (counsellor)

พยาบาล cardiac telemetry เป็นผู้มีความรู้เกี่ยวกับโรคหัวใจ มีความสามารถและทักษะในการแปลผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจ และการจัดการผู้ป่วยในภาวะฉุกเฉิน และมีความชำนาญในการใช้อุปกรณ์ telemetry จึงมีบทบาทในการให้คำปรึกษาแก่ผู้ที่ร่วมดูแลรักษาผู้ป่วย ได้แก่ 1) ผู้ป่วยและญาติ ได้แก่ สิทธิผู้ป่วยในการเข้าถึงการบริการ telemetry การดูแลรักษา การตัดสินใจเกี่ยวกับเรื่องต่าง ๆ ที่ผู้ป่วยหรือญาติมีข้อสงสัย 2) พยาบาลที่หอผู้ป่วยซึ่งรับผิดชอบดูแลผู้ป่วยในขณะที่เข้ารับการรักษารักษาในโรงพยาบาลและผู้ป่วยพยาบาลได้แก่ แนวทางการเฝ้าระวังและการประเมินผู้ป่วยรายกรณีการใช้เครื่อง cardiac telemetry และการแก้ไขกรณีมีความผิดปกติ การสังเกตสัญญาณแจ้งเตือนและการตอบสนองต่อการแจ้งเตือน การดูแลผู้ป่วยกรณีเมื่อเกิดความผิดปกติตามแนวปฏิบัติ การจัดการสถานการณ์ฉุกเฉินข้างเตียงและการส่งต่อผู้ป่วยให้ได้รับการดูแลที่สูงขึ้น^{20,21,29} 3) แพทย์ผู้ให้การรักษา ได้แก่ ชี้แจงแนวปฏิบัติในการใช้เครื่อง cardiac telemetry รวมถึงความจำเป็นตามข้อบ่งชี้ในการใช้เครื่อง ตลอดจนการร่วมประเมินความจำเป็นในการยุติการใช้เครื่อง cardiac telemetry ในขณะเดียวกัน แพทย์ผู้ให้การรักษามีส่วนร่วมในการให้คำปรึกษากับพยาบาล ในกรณีการแปลผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจที่ซับซ้อนหรือไม่แน่ใจในการแปลผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจ 4) เจ้าหน้าที่วิศวกรรมชีวการแพทย์หรือผู้ที่รับผิดชอบได้แก่ปัญหาและแนวทางการใช้งานเครื่อง cardiac telemetry ร่วมวิเคราะห์และเสนอแนะแนวทางการพัฒนาหรือ

แก้ไขให้สอดคล้องกับการปฏิบัติงาน ตลอดจนการให้คำปรึกษา ปัญหาเมื่อมีความบกพร่องของเครื่องมือ อุปกรณ์ และระบบ telemetry²⁰

6. บทบาทด้านวิชาการและการพัฒนา (academic and development)

พยาบาล cardiac telemetry ควรมีการพัฒนาความรู้ และทักษะ ดังต่อไปนี้ 1) ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องและ อุปกรณ์ telemetry และ central monitor 2) การอ่านและ แปลผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจ 3) การบริหารจัดการกรณีเกิดภาวะ หัวใจเต้นผิดจังหวะ 4) แนวปฏิบัติในการเฝ้าระวังภาวะหัวใจ เต้นผิดจังหวะ 5) ความรู้เกี่ยวกับการช่วยชีวิตขั้นสูงตามแนว ปฏิบัติ 6) โรคหัตถการและการรักษาเกี่ยวกับระบบหัวใจและ หลอดเลือด 7) เทคโนโลยีและความก้าวหน้าของอุปกรณ์บันทึก คลื่นไฟฟ้าหัวใจชนิดต่าง ๆ เพื่อพิจารณาความเหมาะสมในการ จัดหาและเลือกใช้ให้ตรงกับบริบทในการดูแล ดังนั้น พยาบาลจึง ควรได้รับการฝึกอบรมและผ่านหลักสูตรในการแปลผลคลื่นไฟฟ้า หัวใจขั้นพื้นฐานและขั้นสูง โดยเป็นหลักสูตรเฉพาะที่ได้รับการ รับรองระดับประกาศนียบัตร ทั้งนี้ เพื่อเพิ่มทักษะเฉพาะและ พัฒนาวิชาชีพนอกจากนี้ยังต้องผ่านหลักสูตรในการช่วยชีวิต ขั้นพื้นฐานและขั้นสูง (basic life support/advanced cardio vascular life support) เพื่อให้สามารถบริหารจัดการ แนะนำกรณี เกิดภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะที่คุกคามต่อชีวิตได้อย่างถูกต้อง ควรมีการพัฒนาความสามารถและได้รับการติดตามผลอย่าง ต่อเนื่อง ได้แก่ การทบทวนนโยบาย/ขั้นตอนและมาตรฐานในการ ดูแลผู้ป่วยระบบหัวใจที่มีการติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจระยะไกล, การทบทวนและการสาธิตทักษะความสามารถในการปฏิบัติงาน เป็นประจำทุกปี โดยมีกระบวนการหรือช่วงระยะเวลาในการ ประเมินประสิทธิภาพ ทบทวนความรู้ความสามารถและการปฏิบัติ เกี่ยวกับอุปกรณ์ telemetry และ central monitor ทำหน้าที่ เป็นผู้ฝึกอบรมและให้ความรู้แก่พยาบาลจบใหม่ ให้สามารถปฏิบัติงาน ได้อย่างเป็นมาตรฐานเดียวกัน^{17,20} ตลอดจนการทบทวนและ วิเคราะห์ปัญหาที่พบจากการปฏิบัติงานสู่การพัฒนาและแก้ไข โดยศึกษาค้นคว้าองค์ความรู้ใหม่ที่มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง สร้างนวัตกรรม ศึกษาวิจัย เพื่อค้นหาปัญหาและแนวทางป้องกัน แก้ไข ให้ระบบการปฏิบัติงานและการดูแลผู้ป่วยมีประสิทธิภาพ มากยิ่งขึ้น

บทสรุป

การเฝ้าระวังภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะด้วยการติดตามคลื่น ไฟฟ้าหัวใจอย่างต่อเนื่อง (Cardiac Arrhythmia Monitoring) ผ่านระบบรับส่งสัญญาณระยะไกล (telemetry monitoring) มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อความปลอดภัยของผู้ป่วย โดยเฉพาะกลุ่ม ที่รับการรักษาในหอผู้ป่วยทั่วไป การติดตามในระยะไกลช่วยให้ ทีมการรักษาสามารถตรวจพบการเปลี่ยนแปลงทางคลินิกที่สำคัญ ได้อย่างรวดเร็ว ส่งผลให้ผู้ป่วยเข้าถึงการช่วยฟื้นคืนชีพและการ

รักษาที่เหมาะสมได้อย่างทันเวลาที่ในบริบทของประเทศไทย หน้าที่ การแปลผลและเฝ้าระวังมักดำเนินการโดยพยาบาลวิชาชีพที่มีความ ชำนาญ ซึ่งส่วนใหญ่มอบหมายให้พยาบาลจากหอผู้ป่วย ซีซียูเป็นผู้ติดตามผ่านหน้าจอจอร์ับสัญญาณกลาง การบริหาร จัดการในลักษณะนี้มีข้อได้เปรียบในการเชื่อมโยงผลตรวจทาง ไฟฟ้าหัวใจเข้ากับอาการทางคลินิกของผู้ป่วยได้อย่างมีประสิทธิภาพ ขณะที่ในระดับสากลมีการนำบทบาท Telemetry Technician มาใช้เป็นบุคลากรสนับสนุนในการเฝ้าสังเกตการณ์และคัดกรอง สัญญาณเตือนเบื้องต้นตามระเบียบปฏิบัติที่กำหนด สำหรับการ พัฒนาศักยภาพการบริหารจัดการระบบ cardiac telemetry monitoring ในอนาคต ควรให้ความสำคัญกับประเด็นหลัก ได้แก่ 1) การพัฒนาสมรรถนะบุคลากร โดยจัดตั้งหลักสูตรฝึก อบรมและระบบรับรองมาตรฐานสมรรถนะที่ชัดเจน ครอบคลุม ทั้งทักษะการแปลผลคลื่นไฟฟ้าหัวใจขั้นสูง การคิดวิเคราะห์เพื่อ เชื่อมโยงอาการทางคลินิก การจัดการในภาวะวิกฤต ตลอดจน ทักษะการสื่อสารและการให้คำปรึกษาในการดูแลผู้ป่วยทางไกล 2) การพัฒนาระบบบริหารจัดการ พิจารณาจัดตั้งหน่วยงานหรือ มอบหมายภาระหน้าที่แยกส่วนจากการดูแลผู้ป่วยข้างเตียง (Off-site Monitoring) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเฝ้าระวัง กำหนดเกณฑ์ข้อบ่งชี้ในการเริ่มและหยุดใช้เครื่อง (Clinical Indications & Discontinuation Criteria) อ้างอิงมาตรฐานสากล ได้แก่ AHA guideline มาพัฒนาตามบริบทของโรงพยาบาล และบังคับใช้อย่างเข้มงวดเพื่อลดภาระงานและการใช้ทรัพยากร เกินความจำเป็น 3) การบูรณาการเทคโนโลยีและสารสนเทศ มุ่งเน้นการเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสม และบริหารจัดการระบบ สัญญาณเตือน (Alarm Management) เพื่อลดภาวะล้าจาก สัญญาณเตือน (Alarm Fatigue) การพัฒนาระบบการบันทึกข้อมูล เข้าสู่เวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ (EMR) เพื่อให้เกิดการสื่อสารที่มี ประสิทธิภาพภายในทีมสหสาขาวิชาชีพ โดยสรุป การพัฒนารูปแบบการเฝ้าระวังที่ประสานความร่วมมือระหว่างบุคลากร ที่มีสมรรถนะสูง ระบบการปฏิบัติงานที่ชัดเจน และเทคโนโลยี ที่ทันสมัย จะเป็นกลไกสำคัญในการยกระดับมาตรฐานการดูแล ผู้ป่วยให้มีความปลอดภัยและเกิดผลลัพธ์ทางคลินิกที่ดีที่สุด

เอกสารอ้างอิง

1. Steinberg JS, Mittal S. *The basics of electrophysiology*. 2nd ed. Baltimore: Wolter Kluwer; 2017.
2. Tse G. Mechanisms of cardiac arrhythmias. *J Arrhythmia*. 2016;32(2):75-81. doi: 10.1016/j.joa.2015.11.003.
3. Hindricks G, Potpara T, Dagres N, Arbelo E, Bax JJ, Blomström-Lundqvist C, et al. 2020 ESC Guidelines for the diagnosis and management of atrial fibrillation developed in collaboration with the European Association

- for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS) The Task Force for the diagnosis and management of atrial fibrillation of the European Society of Cardiology (ESC) Developed with the special contribution of the European Heart Rhythm Association (EHRA) of the ESC. *Eur Heart J*. 2021;42(5):373-498. doi:10.1093/eurheartj/ehaa612.
4. Saugel B, Reese PC, Wagner JY, Buerke M, Huber W, Kluge S, et al. Advanced hemodynamic monitoring in intensive care medicine: A German web-based survey study. *Med Klin Intensivmed Notfmed*. 2017;113(3):192-201. doi:10.1007/s00063-017-0302-0.
 5. Segall N, Joines JA, Ron'Nisha DB, Bresch D, Coggins LG, Janzen S, et al. Effect of remote cardiac monitoring system design on response time to critical arrhythmias. *Simul Healthc*. 2022; 17(2):112-119. doi:10.1097/SIH.0000000000000610.
 6. Bergstedt A, Hilliard B, Alabsi S, Usher MG, Peters M, Grace J, et al. Evaluation of a clinical decision support tool to guide adoption of the American Heart Association Telemetry Monitoring Practice Standards. *J Am Heart Assoc*. 2024;13(9):1-13. doi:10.1161/JAHA.123.031523.
 7. Holm MS, Fållun N, Pettersen TR, Bendz B, Nilsen RM, Langørgen J, et al. Appropriateness and outcomes of hospitalized patients telemetry monitored for cardiac arrhythmias in accordance with the American Heart Association Practice Standards—A multicenter study. *Heart & Lung*. 2024;68:217-226. doi:10.1016/j.hrtlng.2024.07.005.
 8. Braunstein ED, Reynbakh O, Krumerman A, Di Biase L, Ferrick KJ. Inpatient cardiac monitoring using a patch - based mobile cardiac telemetry system during the COVID - 19 pandemic. *J Cardiovasc Electrophysiol*. 2020;31(11):2803-2811. doi:10.1111/jce.14727.
 9. Narayanan M, Starks H, Tanenbaum E, Robinson E, Sutton PR, Schleyer AM. Harnessing the electronic health record to actively support providers with guideline-directed telemetry use. *ACI*. 2021;12(05):996-1001. doi:10.1055/s-0041-1736338.
 10. Kim JY, Oh IY, Lee H, Lee JH, Cho Y, Gil Y, et al. The efficacy of detecting arrhythmia is higher with 7-day continuous electrocardiographic patch monitoring than with 24-h Holter monitoring. *J. arrhythmia*. 2023;39(3):422-429. doi:10.1002/joa3.12865.
 11. Schmier JK, Ong KL, Fonarow GC. Cost-effectiveness of remote cardiac monitoring with the CardioMEMS heart failure system. *Clin. Cardiol*. 2017;40(7):430-436. doi:10.1002/clc.22696.
 12. Fållun N, Oterhals K, Pettersen T, Brørs G, Olsen SS, Norekvål TM. Cardiovascular nurses' adherence to practice standards in in-hospital telemetry monitoring. *Crit. Care Nurs*. 2020; 25(1):37-44. doi:10.1111/nicc.12425.
 13. Pendharkar SS, Barry IB, Patibandla S, Leung TI, Gupta A, Lin AN, et al. AHA telemetry guidelines improve telemetry utilization in the inpatient setting. *Am J Manag Care*. 2020;26(11):476-481. doi:10.37765/ajmc.2020.88525.
 14. Steinberg JS, Varma N, Cygankiewicz I, Aziz P, Balsam P, Baranchuk A, et al. 2017 ISHNE-HRS expert consensus statement on ambulatory ECG and external cardiac monitoring/telemetry. *Heart rhythm*. 2017;14(7):55-96. doi:10.1016/j.hrthm.2017.03.038.
 15. Disrud LW, Gosse TA, Linn ZD, Kashou AH, Noseworthy PA, Fink A, et al. Implementation of a tiered cardiac telemetry system: an operational blueprint at Mayo Clinic. *Mayo Clinic Proceedings: Digital Health*. 2024;2(4): 542-547. <https://doi.org/10.1016/j.mcp-dig.2024.07.003>
 16. Sandau KE, Funk M, Auerbach A, Barsness GW, Blum K, Cvach M, et al. Update to practice standards for electrocardiographic monitoring in hospital settings: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*. 2017;136(19):273-344. doi:10.1161/CIR.0000000000000527.
 17. Funk M, Fennie KP, Stephens KE, May JL, Winkler CG, Drew BJ. Association of implementation of practice standards for electrocardiographic monitoring with nurses' knowledge, quality of care, and patient outcomes: findings from the Practical Use of the Latest Standards of Electrocardiography (PULSE) Trial. *Circula-*

- tion. 2017;10(2):1-10. doi:10.1161/CIRCOUT-COMES.116.003132.
18. Bhat AG, Quarles R, Shah K, Demko L, Muddasani S, Mahoney K, et al. Impact of 2017 American Heart Association guidelines on cardiac telemetry utilization: study from a tertiary medical center. *Circulation*. 2019;140(1): A15093-A15093. doi:10.1161/circ.140.suppl_1.15093
 19. Cantillon DJ, Loy M, Burkle A, Pengel S, Brosovich D, Hamilton A, et al. Association between off-site central monitoring using standardized cardiac telemetry and clinical outcomes among non-critically ill patients. *JAMA* 2016;316(5):519-524. doi:10.1001/jama.2016.10258.
 20. Howerton EA. Executive Summary: Clinical Practice Guideline Clinical Practice Guideline Use of Telemetry in a Non-Critical Care Setting. <https://www.proquest.com/open-view/856b6f256bddcc6690ef8d0fe31b-32b1/1?cbl=18750&diss=y&pq-origsite=gscholar> Accessed February 15, 2026.
 21. สภากาพยาบาล.ประกาศสภาการพยาบาล เรื่อง แนวทาง การพยาบาลทางไกล (Tele-nursing) พ.ศ.2564. https://www.tnmc.or.th/images/userfiles/files/T_0049.PDF. Accessed November 12, 2024.
 22. Fidler RL, Pelter MM, Drew BJ, Palacios JA, Bai Y, Stannard D, et al. Understanding heart rate alarm adjustment in the intensive care units through an analytical approach. *PLoS One*. 2017;12(11):1-10. doi:10.1371/journal.pone.0187855
 23. Stoltzfus KB, Bhakta M, Shankweiler C, Mount RR, Gibson C. Appropriate utilisation of cardiac telemetry monitoring: a quality improvement project. *BMJ Open Quality*. 2019;8(2):1-6. doi:10.1136/bmjopen-2018-000560.
 24. Howerton, E. A. (2025). *Use of Telemetry in a Non-Critical Care Setting*. <https://scholarworks.waldenu.edu/dissertations/17493>. Accessed November 15, 2025.
 25. Fållun N, Moons P, Fitzsimons D, Kirchhof P, Swahn E, Tubaro M, et al. Editor's Choice- Practical challenges regarding in-hospital telemetry monitoring require the development of European practice standards. *Eur. Heart J. Acute Cardiovasc*. 2018;7(8):774-776. doi:10.1177/2048872616660957.
 26. Maduke T, Qureshi B, Goite Y, Gandhi K, Bofarrag F, Liu L, et al. Monitoring the Use of Telemonitor: AI Resident-run Quality Improvement Initiative Decreases Inappropriate Use of Telemonitor in a Community Hospital. *Cureus*. 2019;11(11):1-8. doi:10.7759/cureus.6263
 27. Chahine J, Thapa B, Gosai F, Abdelghaffar B, Al Ashi SI, Maroo A, et al. Interventions to decrease overuse of cardiac monitoring (telemetry) when transitioning from the intensive care unit to the regular nursing floor. *Cureus*. 2019;11(3):1-5. doi:10.7759/cureus.4311.
 28. Schwimer D, Al-Zaiti S, Beach M. Improving corrected QT interval monitoring in critical care units: A single center report. *Critical Care Nurse*. 2022;42(1):33-43. doi:10.4037/ccn2022465.
 29. American Association of Critical-care Nurses. *AACN Tele-critical Care Nursing Practice: An Expert Consensus Statement Supporting Acute, Progressive and Critical Care*; 2022. <https://www.aacn.org/store/books/128115/aacn-telecritical-care-nursing-practice-an-expert-consensus-statement-supporting-acute-progressive-and-critical-care>. Accessed November 15, 2023.

การอ้างอิง

ชัยวัฒน์ วันช่วย, อรุณศรี อัมสมบุญ และโสภิตา อารีรอบ. บทบาทของพยาบาลประจำหน่วยติดตามคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ในการเฝ้าระวังภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะด้วยเครื่องติดตาม คลื่นไฟฟ้าหัวใจชนิดเคลื่อนที่ในโรงพยาบาล. *วารสารวิชาการ ราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์*. 2569;8(3): 271 - 282. <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/jcra/article/view/278861>

Wanchuay C, Imsomboon U, Areerob S. The Role of Cardiac Telemetry Unit Nurses in the Surveillance of Cardiac Arrhythmias in Hospital Settings. *J Chulabhorn Royal Acad*. 2026; 8(3): 271 - 282. <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/jcra/article/view/278861>

Online Access

<https://he02.tci-thaijo.org/index.php/jcra/article/view/278861>



Academic article

การประยุกต์ระบาดวิทยาเชิงสังคม: สู่การจัดการสุขภาพชุมชนระดับรากฐาน Application of Social Epidemiology: Towards Fundamental Community Health Management

กฤษมาศ ต้นไชย* , วณัสรา เชาวนนิยม, พันธุ์ทิพย์ งามสุต
Gusumad Tunchai*, Wanasara Chaoniyom, Punthip Ramasuta

คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยปทุมธานี
Faculty of Allied Health Sciences, Pathumthani University

*Corresponding Author, e-mail: Gusumad.tu@bsru.ac.th

Received: 31 October 2025; Revised: 16 January 2026; Accepted: 30 January 2026

บทคัดย่อ

บทนำ: การจัดการสุขภาพในศตวรรษที่ 21 เผชิญความซับซ้อนของปัจจัยกำหนดสุขภาพที่ไม่ได้จำกัดอยู่เพียงมิติชีวการแพทย์ หากแต่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างทางสังคม เศรษฐกิจ วัฒนธรรม และการเมือง **วัตถุประสงค์:** เพื่อเสนอกรอบแนวคิดและแนวทางการประยุกต์ใช้ระบาดวิทยาเชิงสังคมในการจัดการสุขภาพชุมชน โดยอาศัยการทบทวนวรรณกรรมทางวิชาการด้านสาธารณสุขศาสตร์และสังคมศาสตร์ **ขอบเขตการศึกษา:** การบูรณาการทฤษฎีระบาดวิทยาและทฤษฎีทางสังคมที่สำคัญ ได้แก่ ทฤษฎีทุนทางสังคม (Social Capital Theory) และแนวคิดความรุนแรงเชิงโครงสร้าง (Structural Violence) เพื่ออธิบายกลไกเชิงชีวภาพ พฤติกรรม และจิตสังคมที่เชื่อมโยงปัจจัยกำหนดสุขภาพในชุมชน **วิธีการศึกษา:** การสังเคราะห์องค์ความรู้จากงานวิจัยเชิงประจักษ์ รายงานเชิงนโยบาย และกรณีศึกษาที่เกี่ยวข้อง **ผลการศึกษา:** ระบาดวิทยาเชิงสังคมสามารถอธิบายปัญหาสุขภาพและความเหลื่อมล้ำผ่านปัจจัยกำหนดสุขภาพทางสังคมซึ่งส่งผลต่อสุขภาพตามแนวคิด Eco-social theory จากการศึกษานี้ได้พัฒนากรอบแนวคิดการจัดการสุขภาพชุมชนระดับรากฐาน เพื่อสนับสนุนการออกแบบมาตรการและนโยบายสุขภาพที่มุ่งลดความเหลื่อมล้ำอย่างเป็นระบบ **บทสรุป:** กรอบแนวคิดที่พัฒนาขึ้นสะท้อนความสำคัญของการจัดการสุขภาพชุมชนบนฐานปัจจัยกำหนดสุขภาพทางสังคม การมีส่วนร่วมของชุมชน และการเสริมสร้าง Health Literacy ซึ่งเอื้อต่อการลดความไม่เสมอภาคด้านสุขภาพและการพัฒนาระบบสุขภาพของประเทศไทย

คำสำคัญ: ระบาดวิทยาเชิงสังคม, ความไม่เท่าเทียมทางสุขภาพ, สุขภาพชุมชนระดับรากฐาน

Abstract

Introduction: Health management in the 21st century has become increasingly complex, as health determinants are no longer limited to biomedical factors but are also influenced by social, economic, cultural, and political structures. **Objective:** This study was to present a conceptual framework and practical approaches for applying social epidemiology to community health management through a review of academic literature in public health and social sciences. **Scope of Study:** Integrating key epidemiological and social theories, including Social Capital Theory and Structural Violence, to explain the biological, behavioral, and psychosocial mechanisms linking health determinants in communities. **Method:** Synthesizing knowledge from empirical research, policy reports, and relevant case studies. **Results:** Social epidemiology can explain health problems and inequalities through social determinants of health, which affect health according to the eco-social theory. This study develops a framework for grassroots community health management to support the design of health measures and policies aimed at systematically reducing inequality. **Conclusion:** The developed framework reflects the importance of community health management based on social determinants of

community participation, and the enhancement of health literacy, which contributes to reducing health inequalities and developing Thailand's healthcare system.

Keywords: Social Epidemiology, Health inequities, Community Health Management

บทนำ

การจัดการสุขภาพของประชากรและชุมชนในปัจจุบันมุ่งเน้นถึงการทำความเข้าใจ และจัดการปัจจัยเชิงโครงสร้างที่ส่งผลต่อสุขภาพในระดับประชากร โดยเฉพาะในบริบทของชุมชนที่มีปัจจัยทางด้านสังคม เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และนโยบาย ส่งผลต่อความเหลื่อมล้ำด้านสุขภาพและผลลัพธ์ทางสุขภาพที่หลากหลาย บทบาทของปัจจัยกำหนดสุขภาพ เช่น รายได้ การศึกษา ที่อยู่อาศัย และการเข้าถึงบริการสุขภาพที่มีอิทธิพลต่อความเหลื่อมล้ำด้านสุขภาพและผลลัพธ์ทางสุขภาพในระดับชุมชนอย่างเป็นระบบ^{1,2} ความเหลื่อมล้ำดังกล่าวสะท้อนให้เห็นข้อจำกัดของแนวทางการจัดการสุขภาพที่มุ่งเน้นระบบบริการโดยไม่คำนึงถึงบริบททางสังคมและโครงสร้างอำนาจที่กำหนดโอกาสในการมีสุขภาพที่ดีของประชากร

ระบาดวิทยาเชิงสังคม (Social epidemiology) เน้นการวิเคราะห์ปัจจัยกำหนดสุขภาพในระดับโครงสร้าง (Structural determinants) และระดับพื้นที่ การบูรณาการแนวคิดระบาดวิทยาเชิงสังคมสามารถระบุรูปแบบความเสี่ยงด้านสุขภาพในกลุ่มเปราะบาง และสนับสนุนการออกแบบมาตรการที่สอดคล้องกับบริบทในชุมชนได้อย่างมีประสิทธิภาพ³ แนวคิดดังกล่าวมีความสอดคล้องกับหลักสุขภาพในทุกนโยบาย (Health in All Policies) ซึ่งเน้นการประสานความร่วมมือข้ามภาคส่วนเพื่อแก้ไขปัญหาสุขภาพอย่างยั่งยืน

บทความนี้มีวัตถุประสงค์ในการทบทวนวรรณกรรมและสังเคราะห์องค์ความรู้ด้านระบาดวิทยาเชิงสังคม เพื่อมุ่งเสนอกรอบแนวคิดและแนวทางการประยุกต์ใช้ระบาดวิทยาเชิงสังคมในการจัดการสุขภาพชุมชนเพื่อแก้ไขปัจจัยเชิงโครงสร้างลดความเหลื่อมล้ำด้านสุขภาพ และเสริมสร้างศักยภาพของชุมชนในการพัฒนาสุขภาพอย่างยั่งยืนในบริบทสังคมไทยให้ชุมชนมีบทบาทหลักในการระบุปัญหา วิเคราะห์ปัจจัยกำหนดสุขภาพ และมีส่วนร่วมในการกำหนดแนวทางการดำเนินงานด้านสุขภาพ โดยอาศัยทรัพยากรและทุนทางสังคมภายในชุมชน แนวคิดดังกล่าวแตกต่างจากระบบสุขภาพปฐมภูมิที่มุ่งเน้นการให้บริการสุขภาพผ่านหน่วยบริการเป็นศูนย์กลาง ทั้งนี้ งานวิจัยที่กล่าวถึงปัจจัยกำหนดสุขภาพทางสังคมในเชิงนโยบายการประยุกต์ใช้กรอบระบาดวิทยาเชิงสังคมในการจัดการสุขภาพชุมชนระดับรากฐาน และการบูรณาการเชิงระบบ การวางแผนและตัดสินใจด้านสุขภาพในระดับพื้นที่ยังคงมีจำกัด

พัฒนาการทางระบาดวิทยาเชิงสังคม

พัฒนาการของระบาดวิทยาเชิงสังคมมีรากฐานมาจากงาน

ศึกษาทางสังคมศาสตร์และการแพทย์ที่มุ่งอธิบายบทบาทของโครงสร้างทางสังคมต่อสุขภาพของประชากรโดย Émile Durkheim ได้แสดงให้เห็นว่าอัตราการฆ่าตัวตายไม่ได้เป็นผลจากปัจจัยส่วนบุคคล แต่สะท้อนอิทธิพลของโครงสร้างทางสังคม ความผูกพันทางสังคม และบรรทัดฐานของสังคมที่แตกต่างกัน แนวคิดของ Rudolf Virchow ได้รับการทบทวนในด้านสุขภาพของประชากรที่มาจากความไม่เป็นธรรมทางสังคมและโครงสร้างเชิงอำนาจ ซึ่งยังคงมีความสำคัญต่อการออกแบบนโยบายสุขภาพในปัจจุบัน¹ โดยชี้ให้เห็นว่าการแก้ไขปัญหาสุขภาพจำเป็นต้องอาศัยการปฏิรูปเชิงโครงสร้างควบคู่กับการรักษา แนวคิดดังกล่าวได้รับการพัฒนาอย่างเป็นระบบมากขึ้นในช่วงปลายศตวรรษที่ 20 เมื่อ Nancy Krieger² ได้นำเสนอกรอบแนวคิด Eco-Social theory และแนวคิด Pathways of embodiment เพื่ออธิบายถึงปัจจัยเอื้อที่โต้แย้งปัจจัยทางสังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม ผลกระทบต่อสุขภาพตลอดช่วงชีวิต

การทบทวนงานวิจัยด้านปัจจัยกำหนดสุขภาพทางสังคมชี้ให้เห็นว่าสุขภาพของประชากรถูกกำหนดโดยโครงสร้างทางสังคม เศรษฐกิจ และนโยบายสาธารณะ มากกว่าพฤติกรรมส่วนบุคคลเพียงอย่างเดียว โดยเฉพาะความเหลื่อมล้ำด้านรายได้ การศึกษา และการเข้าถึงทรัพยากรเป็นตัวกำหนดสุขภาพ (Social gradient in health) ซึ่งส่งผลต่อการมีสุขภาพที่ดีตลอดช่วงชีวิต (Healthy Longevity)⁴ ซึ่งจากการแพร่ระบาดของโรค COVID-19 ได้สนับสนุนแนวคิดดังกล่าว โดยพบว่าประชากรกลุ่มที่มีสถานะทางสังคมและเศรษฐกิจต่ำ มีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อ การเจ็บป่วยรุนแรง และการเสียชีวิตสูงกว่ากลุ่มที่มีสถานะสูง แม้อยู่ในประเทศที่มีระบบหลักประกันสุขภาพถ้วนหน้า ปัจจัยเชิงโครงสร้าง เช่น ลักษณะการจ้างงานที่ไม่มั่นคง ความแออัดของที่อยู่อาศัย และข้อจำกัดในการเข้าถึงข้อมูลและบริการสุขภาพ เป็นกลไกสำคัญที่ทำให้ความเสี่ยงด้านสุขภาพสะสมตลอดช่วงชีวิต ในบริบทด้านแนวคิด Health Equity มุ่งลดช่องว่างด้านสุขภาพดังกล่าว ผ่านการแทรกแซงเชิงโครงสร้างและนโยบายข้ามภาคส่วน เช่น การคุ้มครองแรงงาน การสนับสนุนรายได้ การจัดบริการสุขภาพเชิงรุกในพื้นที่เปราะบาง และการกระจายทรัพยากรตามระดับความจำเป็น มากกว่าการมุ่งเน้นการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมรายบุคคล งานวิจัยร่วมสมัยชี้ให้เห็นถึงมาตรการนี้มีบทบาทสำคัญในการลดความเหลื่อมล้ำด้านสุขภาพ และเป็นกลไกหลักในการส่งเสริมความยั่งยืนและคุณภาพชีวิตของประชากรในระยะยาว^{5,6}

การศึกษาต่างๆ เหล่านี้ได้เปลี่ยนจุดยืนของระบาดวิทยาจากการมุ่งค้นหาปัจจัยเสี่ยงระดับบุคคล ไปสู่การทำความเข้าใจกลไกเชิงโครงสร้างและเงื่อนไขทางสังคมที่กำหนดสุขภาพของ

ประชากร พัฒนาการดังกล่าวส่งผลให้ระบาดวิทยาเชิงสังคมในปัจจุบันไม่ได้จำกัดบทบาทเพียงการอธิบายรูปแบบการเกิดโรค แต่ขยายไปสู่การสนับสนุนการออกแบบนโยบายและการจัดการสุขภาพในระดับชุมชน โดยเฉพาะในบริบทของประเทศกำลังพัฒนา เช่น ประเทศไทยที่เผชิญความแตกต่างด้านเศรษฐกิจ สังคม และพื้นที่อย่างชัดเจน ส่งผลให้การศึกษาความเป็นมาและพัฒนาการของแนวคิดระบาดวิทยาเชิงสังคมจึงเป็นหลักสำคัญ

ในการประยุกต์ใช้เพื่อการจัดการสุขภาพชุมชนระดับรากฐาน เพื่อสรุปพัฒนาการของระบาดวิทยาเชิงสังคม ตั้งแต่แนวคิดดั้งเดิมจนถึงปัจจุบัน (ตารางที่ 1) และเชื่อมโยงกับแนวทางการจัดการสุขภาพชุมชนในบริบทประเทศไทย เพื่อสะท้อนให้เห็นการเปลี่ยนผ่านของกรอบแนวคิดและบทบาทของระบาดวิทยาเชิงสังคมในการตอบโจทย์ปัญหาสุขภาพ

พัฒนาการของระบาดวิทยาเชิงสังคมกับการจัดการสุขภาพชุมชนในบริบทประเทศไทย (Conceptual Comparison of Social Epidemiology)	
Traditional Social Epidemiology • Individual-level risk factors • Social factors as covariates • Linear causation • Focus on behavior change • Limited policy integration	Contemporary Social Epidemiology • Structural and social determinants • Social processes as fundamental causes • Multilevel and life-course pathways • Upstream structural interventions • Strong policy and equity focus • Health in All Policies

ตารางที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบระหว่างแนวคิดระบาดวิทยาเชิงสังคมแบบดั้งเดิม (Traditional Social Epidemiology) ซึ่งมุ่งเน้นปัจจัยเสี่ยงระดับบุคคลและการรักษากับแนวคิดระบาดวิทยาเชิงสังคมร่วมสมัย (Contemporary Social Epidemiology) ที่ให้ความสำคัญกับปัจจัยกำหนดสุขภาพระดับโครงสร้าง ความเหลื่อมล้ำทางสังคม และการประยุกต์ใช้ในการจัดการสุขภาพชุมชนระดับรากฐานภายใต้บริบทสังคมไทย โดยเชื่อมโยงกับหลักสุขภาพในทุกนโยบาย

การพัฒนาการทางระบาดวิทยาเชิงสังคม

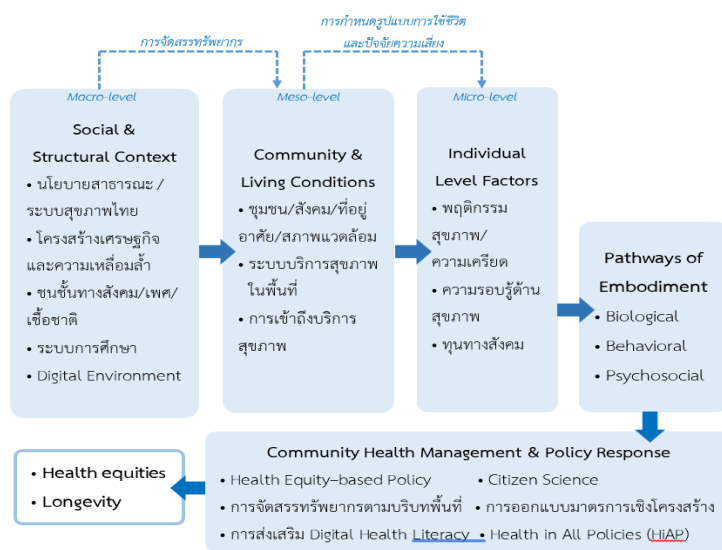
ระบาดวิทยาเชิงสังคม เป็นศาสตร์ที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทางสังคม (เช่น ฐานะทางเศรษฐกิจ ระดับการศึกษา ความสัมพันธ์ทางสังคม การเข้าถึงบริการสาธารณสุข) กับผลลัพธ์ด้านสุขภาพของประชากรในระดับต่าง ๆ โดยเน้นการเข้าใจว่าความไม่เท่าเทียมกันทางสังคมส่งผลอย่างไรต่อความเสี่ยงต่อการเจ็บป่วยและการเข้าถึงทรัพยากรสุขภาพ ซึ่งระบาดวิทยาเชิงสังคมไม่ใช่เพียงการใส่ตัวแปรทางสังคมลงไปในการศึกษาทางระบาดวิทยาแบบดั้งเดิม แต่เป็นแนวคิดที่มุ่งทำความเข้าใจว่าสังคมส่งผลต่อสุขภาพของคนอย่างไรผ่านกลไกที่หลากหลาย ระบาดวิทยาเชิงสังคมมีรากฐานจากแนวคิดของ Émile Durkheim เกี่ยวกับการฆ่าตัวตายนั่น ยังคงเป็นรากฐานสำคัญของทฤษฎีสังคมวิทยาที่ได้แสดงให้เห็นถึงปรากฏการณ์ทางสุขภาพ และพฤติกรรมของมนุษย์ที่เป็นอิทธิพลของโครงสร้างทางสังคม และบรรทัดฐานของมนุษย์¹ แม้ Durkheim จะมุ่งเน้นถึงการอธิบายพฤติกรรมในบริบทของสังคม แต่ Nancy Krieger ได้ต่อยอดแนวคิดนี้โดยเสนอให้วัดผลกระทบของโครงสร้างทางสังคม เช่น รายได้ การศึกษา และการเข้าถึงบริการสุขภาพ ความเหลื่อมล้ำ การเข้าถึงข้อมูล รวมทั้งการเลือกปฏิบัติซึ่งมีผลต่อการแพร่ระบาดของโรค และการพัฒนากรอบคิดเชิงทฤษฎี Eco-Social theory ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่ออธิบายปัจจัยทางสังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อมสามารถฝังตัว (Embodiment) ในร่างกายมนุษย์และส่งผลต่อ

สุขภาพในระดับชีวภาพได้² แนวคิดนี้ให้ความสำคัญกับความไม่เสมอภาคเชิงโครงสร้าง เช่น ความแตกต่างด้านรายได้ ระดับการศึกษา การเข้าถึงบริการสุขภาพ ตลอดจนการเลือกปฏิบัติ ซึ่งเป็นปัจจัยที่อธิบายความเหลื่อมล้ำทางสุขภาพในกลุ่มประชากรต่าง ๆ ได้อย่างเป็นระบบ ทั้งนี้ระบาดวิทยาเชิงสังคมสะท้อนให้เห็นถึงปัจจัยโครงสร้างทางสังคมต่อสุขภาพ ปัจจัยกำหนดสุขภาพ ความไม่เท่าเทียมกันในสังคม การผสมผสานของโครงสร้างทางสังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม การบริการสุขภาพ การกระจายงบประมาณและทรัพยากรลงสู่ชุมชน เป้าหมายของระบาดวิทยาเชิงสังคมจึงไม่ใช่แค่การอธิบายปัญหา แต่ยังรวมถึงการแสวงหาวิธีแก้ไขเพื่อปรับปรุงคุณภาพชีวิตและลดความเหลื่อมล้ำ

โครงสร้างทางสังคมมีอิทธิพลโดยตรงต่อสุขภาพของประชากร โดยเฉพาะเมื่อพิจารณาปัจจัยกำหนดสุขภาพระดับโครงสร้าง ได้แก่ การเมือง เศรษฐกิจ ความไม่เท่าเทียม การเหยียดเชื้อชาติ ที่อยู่อาศัย ลักษณะทางกายภาพ วัฒนธรรม และภาษา² ปัจจัยด้านพฤติกรรม (Behavioral factors) ที่เป็นตัวกลางในการสะท้อนผลกระทบจากโครงสร้างทางสังคมต่อสุขภาพ ซึ่งอิทธิพลทางสังคมเป็นตัวกำหนดการกระจายตัวของปัจจัยเสี่ยงทางพฤติกรรมที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพ ทฤษฎีการแบ่งชั้นทางสังคมของ Krieger ได้รับการสนับสนุนจากงานวิจัยเชิงประจักษ์ที่ใช้ตัวชี้วัด เช่น รายได้ การศึกษา และอาชีพ เพื่อประเมินความเหลื่อมล้ำทางสังคม การวิเคราะห์ขนาดประชากร

งานวิจัยในปัจจุบันได้พัฒนากรอบแนวคิดที่เชื่อมโยงระหว่างปัจจัยทางสังคมกับสุขภาพอย่างเป็นระบบ โดยกรอบที่สำคัญคือ กรอบปัจจัยกำหนดสุขภาพทางสังคม (Social Determinants of Health: SDOH) ขององค์การอนามัยโลก (WHO) ซึ่งระบุว่าสุขภาพไม่ได้เกิดจากพฤติกรรมส่วนบุคคลเพียงอย่างเดียว แต่ถูกกำหนดโดยสภาพแวดล้อมทางสังคมที่คนเกิด เติบโต ทำงาน และอายุขัย¹⁰ เป็นการอธิบายว่าปัจจัยกำหนดสุขภาพมีทั้งระดับโครงสร้าง (การเมือง เศรษฐกิจ) และปัจจัยเชิงกลาง (พฤติกรรม ความรู้ ทัศนคติ) แนวคิด Health Equity เน้นความเป็นธรรมในการเข้าถึงสุขภาพ ส่วน Intersectionality ช่วยให้เข้าใจมิติซ้อนทับของความเปราะบาง เช่น เพศ ฐานะชาติพันธุ์ปัจจัยเหล่านี้ โดยอาจแบ่งปัจจัยข้างต้นได้เป็นระดับต่าง ๆ ดังนี้ ระดับมหภาค (Macro-level) เช่น นโยบายสาธารณะ โครงสร้างทางเศรษฐกิจ การศึกษา และระบบการเมืองระดับกลาง (Meso-level) เช่น ชุมชน เครือข่ายทางสังคม สถานที่ทำงาน และโรงเรียน ระดับจุลภาค (Micro-level) เช่น ปัจจัย

จากการศึกษาแนวคิดและพัฒนารอบของระบอดิทยาเชิงสังคมดังกล่าวนำไปสู่การเสนอกรอบแนวคิดการประยุกต์ใช้ระบอดิทยาเชิงสังคมในการจัดการสุขภาพชุมชนระดับรากฐาน(รูปที่ 1) เพื่อวางรากฐานเชิงทฤษฎีสำหรับการกำหนดนโยบายและการจัดการสุขภาพชุมชนที่มุ่งลดความเหลื่อมล้ำและส่งเสริมความเป็นธรรมด้านสุขภาพอย่างเป็นองค์รวม



J Chulabhorn Royal Acad. **2026**; 8(3): 283-291

การประยุกต์ใช้ระบาดวิทยาเชิงสังคมในการจัดการสุขภาพชุมชน

การจัดการสุขภาพชุมชน (Community Health Management) เป็นกระบวนการที่มุ่งแก้ไขปัญหาในบริบทเฉพาะของชุมชน โดยอาศัยข้อมูลสุขภาพเชิงสถิติ บัญชีกำหนดสุขภาพทางสังคม และการมีส่วนร่วมของประชากรในพื้นที่เพื่อลดความเหลื่อมล้ำด้านสุขภาพและเพิ่มคุณภาพชีวิตของประชากร

จากรายงานการวิจัยพบว่า การให้ความรู้ด้านสุขภาพและแนวปฏิบัติด้านการใช้ชีวิตสำหรับกลุ่มเป้าหมาย สามารถส่งผลเชิงบวกต่อพฤติกรรมสุขภาพในระยะยาว โดยพบว่าโปรแกรมส่งเสริมสุขภาพที่จัดในกลุ่มผู้สูงอายุในชุมชน ส่งผลให้ผู้เข้าร่วมมีความรู้เกี่ยวกับสุขภาพมากขึ้นและนำไปสู่การตั้งเป้าหมายการออกกำลังกายและโภชนาการที่เหมาะสม ซึ่งสะท้อนถึงศักยภาพของการจัดการสุขภาพเชิงป้องกันในระดับชุมชน¹⁵ ทั้งนี้การออกแบบการจัดการสุขภาพชุมชนนั้นควรครอบคลุมการประเมินปัญหา มาตรการป้องกันและส่งเสริมสุขภาพ การระบุพื้นที่หรือกลุ่มที่มีความเสี่ยงสูง การติดตามผล และการปรับปรุงแผนงานอย่างต่อเนื่อง รวมถึงการเชื่อมโยงกับนโยบายสาธารณะและระบบบริการสุขภาพที่กว้างขึ้น

ในด้านการพัฒนาศักยภาพและความสามารถของชุมชนตามแนวคิด Health Literacy มีความสำคัญต่อการเสริมสร้างศักยภาพของชุมชนให้สามารถจัดการปัญหาสุขภาพตามบริบทของตนเองได้อย่างยั่งยืน การพัฒนาความรอบรู้ด้านสุขภาพในชุมชนสามารถทำได้ผ่านกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน เช่น การจัดเวทีแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การอบรมอาสาสมัครสาธารณสุขชุมชน การเผยแพร่ข้อมูลผ่านสื่อที่ชุมชนเข้าถึงได้ง่าย หรือการทำกิจกรรมร่วมกันระหว่างหน่วยงานสาธารณสุขกับภาคประชาชน โดยงานวิจัยในประเทศไทยพบว่า ระดับความรอบรู้ด้านสุขภาพของชุมชนสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับระดับความรอบรู้ด้านสุขภาพในชุมชน โดยชุมชนที่มีความรอบรู้ด้านสุขภาพสูงจะมีสมาชิกที่สามารถใช้ข้อมูลและบริการด้านสุขภาพได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่า ซึ่งเอื้อต่อการลดช่องว่างด้านสุขภาพและเสริมสร้างความเข้มแข็งของระบบสุขภาพชุมชน¹⁶ นอกจากนี้แนวคิด Health Literacy ยังสามารถขยายไปสู่ Digital Health Literacy ซึ่งหมายถึงความสามารถในการใช้เทคโนโลยีและแหล่งข้อมูลออนไลน์ด้านสุขภาพอย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพ เช่น การประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลสุขภาพบนแพลตฟอร์มสื่อสังคมออนไลน์ ซึ่งมีบทบาทสำคัญในยุคดิจิทัลในปัจจุบัน ทั้งนี้เพื่อให้ประชาชนในชุมชนมีศักยภาพในการรับรู้ วิเคราะห์ และจัดการปัญหาสุขภาพของตนเอง

กระบวนการประเมินความต้องการด้านสุขภาพระดับ Health Literacy ของชุมชนเป็นตัวชี้วัดสำคัญด้านการเข้าถึงข้อมูลสุขภาพ การใช้บริการสาธารณสุข และการมีส่วนร่วมในการตัดสินใจด้านสุขภาพ หากชุมชนมีความรอบรู้ด้านสุขภาพต่ำ แม้จะมีทรัพยากรหรือบริการด้านสุขภาพอยู่ก็ไม่สามารถตอบสนองต่อปัญหาสุขภาพได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้ความ

เหลื่อมล้ำด้านสุขภาพคงอยู่หรือทวีความรุนแรงขึ้น ด้วยเหตุนี้แนวคิด Health Literacy จึงเป็นองค์ประกอบสำคัญที่จะช่วยประเมินความต้องการและปัญหาทางสุขภาพในชุมชน เข้ากับการออกแบบมาตรการจัดการสุขภาพและการพัฒนาศักยภาพชุมชนตามแนวคิดระบาดวิทยาเชิงสังคมได้อย่างเป็นระบบ

การประเมินความต้องการและปัญหาทางสุขภาพในชุมชน

การประเมินความต้องการและปัญหาทางสุขภาพในชุมชนให้ความสำคัญกับปัจจัยกำหนดสุขภาพทางสังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อมที่เป็นรากฐานของปัญหาสุขภาพและความเหลื่อมล้ำ แนวคิดดังกล่าวช่วยให้การจัดการสุขภาพชุมชนสามารถมุ่งแก้ไขปัจจัยเชิงโครงสร้างและปัจจัยต้นเหตุของปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยสามารถจำแนกประเด็นการประเมินสาระสำคัญออกเป็น 2 ด้าน ดังนี้

1. การประเมินปัจจัยทางสังคมและเศรษฐกิจที่เป็นรากฐานของปัญหาสุขภาพ

การวิเคราะห์ข้อมูลด้านเศรษฐกิจ การศึกษา และการเข้าถึงบริการสาธารณสุข มีความสัมพันธ์กับความเสี่ยงต่อการเกิดโรคและการเสียชีวิต งานวิจัยชี้ให้เห็นว่าชุมชนที่มีฐานะทางเศรษฐกิจและระดับการศึกษาต่ำมีอัตราการเสียชีวิตจากโรคเรื้อรังสูงกว่า แม้จะได้รับบริการทางการแพทย์ในระดับใกล้เคียงกัน¹³ ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่า การประเมินปัจจัยทางสังคมจึงควรเป็นรากฐานสำคัญในการออกแบบนโยบายสุขภาพตามความต้องการของชุมชน เพื่อแก้ไขปัญหาสุขภาพในเชิงบริบทของพื้นที่

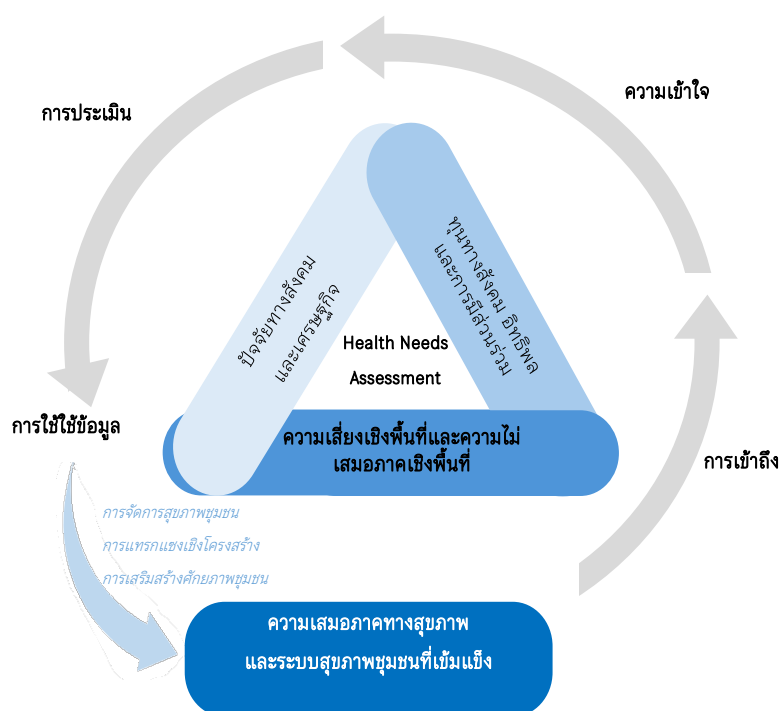
ทั้งนี้ด้านการประเมินสุขภาพให้ตอบโจทย์ความต้องการของชุมชนควรพิจารณาบริบทเชิงพื้นที่ ควบคู่กับปัจจัยทางสังคม โดยอาศัยข้อมูลเชิงพื้นที่และระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) เพื่อวิเคราะห์การกระจายของโรคและความเสี่ยงด้านสุขภาพตามแนวคิด Eco-social theory ซึ่งจากงานวิจัยในประเทศไทยได้ประยุกต์ใช้แบบจำลองเชิงพื้นที่ระดับตำบล (Spatial occurrence-intensity model) เพื่อระบุพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อโรคไข้เลือดออกสูง โดยพบว่าการกระจุกตัวของโรคมีความสัมพันธ์กับลักษณะพื้นที่ ความหนาแน่นประชากร และสิ่งแวดล้อม ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าพื้นที่ไม่ใช่เพียงบริบททางกายภาพ แต่เป็นโครงสร้างทางสังคมที่กำหนดความเสี่ยงด้านสุขภาพอย่างชัดเจน^{17,18} รวมถึงการประยุกต์ใช้ Machine learning ร่วมกับ GIS เพื่อระบุปัจจัยทางสังคมและเศรษฐกิจที่สัมพันธ์กับการกระจายของพาหะนำโรค¹⁹ การประเมินเชิงพื้นที่ดังกล่าวช่วยสะท้อนแนวคิด Neighborhood effects และ Place-based health inequality ที่ระบุว่าพื้นที่ไม่ใช่เพียงบริบททางกายภาพ แต่เป็นโครงสร้างทางสังคมที่มีอิทธิพลต่อสุขภาพของประชากร²⁰ โดยทำให้สามารถระบุพื้นที่เป้าหมายในการเฝ้าระวังและควบคุมโรคได้อย่างแม่นยำ ทั้งในด้านการจัดสรรทรัพยากร การวางแผนเชิงป้องกัน และการออกแบบมาตรการจัดการสุขภาพชุมชนที่สอดคล้องกับบริบทเฉพาะของพื้นที่

2. การประเมินทุนทางสังคม อิทธิพล และการมีส่วนร่วมของชุมชน

การประเมินสุขภาพชุมชนตามแนวคิดระบาคติวิทยาเชิงสังคม จำเป็นต้องคำนึงถึงทุนทางสังคม กลไกอิทธิพล และการมีส่วนร่วมของประชาชนในชุมชน การวิเคราะห์เครือข่ายทางสังคม (Social Network Analysis) ช่วยให้เข้าใจบทบาทของผู้นำทางธรรมชาติ และกลุ่มบุคคลที่มีอิทธิพลต่อการสื่อสารและพฤติกรรมสุขภาพ จากการศึกษาของหน่วยงานด้านสาธารณสุขในประเทศไทย พบว่า ผู้นำชุมชน ผู้นำศาสนา และผู้สูงอายุมีบทบาทสำคัญในการถ่ายทอดข้อมูลสุขภาพและสนับสนุนพฤติกรรมสุขภาพที่เหมาะสมในระดับชุมชน²¹ ขณะเดียวกันการศึกษาในชุมชนชาติพันธุ์ของประเทศไทยชี้ว่า การเสริมสร้างเครือข่ายผู้นำชุมชน ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงานด้านสุขภาพและการมีส่วนร่วมของประชาชนอย่างมีนัยสำคัญ²² การประเมินทุนทางสังคม อิทธิพล และการมีส่วนร่วมของชุมชน สามารถทำให้เกิดความเข้าใจปัญหาด้านสุขภาพจากการสะท้อนวิถีชีวิต การตัดสินใจทางสังคมและเศรษฐกิจ และบริบททางวัฒนธรรมของชุมชนได้อย่างรอบด้าน

จากการศึกษาแนวคิดดังกล่าว ผู้วิจัยได้ออกแบบกรอบแนวคิดการประยุกต์ใช้ระบาคติวิทยาเชิงสังคมในการจัดการสุขภาพชุมชนระดับรากฐาน (รูปที่ 2) เพื่อให้เกิดความเข้าใจปัญหาสุขภาพจากปัจจัยต้นเหตุทางสังคม เศรษฐกิจ และพื้นที่ควบคู่กับการพิจารณาทุนทางสังคมและการมีส่วนร่วมของชุมชน กรอบแนวคิดดังกล่าวเป็นรากฐานสำหรับการออกแบบนโยบายการจัดการสุขภาพชุมชนและนโยบายด้านสุขภาพที่มุ่งลดความเหลื่อมล้ำและส่งเสริมความเป็นธรรมทางสุขภาพในระยะยาว ทั้งนี้การพัฒนาศักยภาพและความสามารถของชุมชนตามแนวคิด Health Literacy ให้เป็นฐานในการขับเคลื่อนการดูแลสุขภาพ โดยการกระจายอำนาจสู่ประชาชนเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาสุขภาพ การส่งเสริมให้ประชาชนมีบทบาทและหน้าที่ในการดูแลสุขภาพตนเอง อาจนำไปสู่การสร้างระบบสุขภาพของชุมชน และเป็นรากฐานของระบาคติวิทยาเชิงสังคมในการเสริมสร้างอำนาจการตัดสินใจให้กับประชาชนบนหลักความเป็นธรรมและความเสมอภาค (Health Equity) ในการสร้างความเข้มแข็งของระบบสุขภาพของประเทศไทย

กรอบแนวคิดการประเมินและจัดการสุขภาพชุมชน



รูปที่ 2 กรอบแนวคิดนี้แสดงการเชื่อมโยงระหว่างปัจจัยกำหนดสุขภาพเชิงโครงสร้าง การประเมินความต้องการและปัญหาทางสุขภาพในชุมชน แบ่งออกเป็น 3 หลักคือ ปัจจัยทางสังคมและเศรษฐกิจ (Socioeconomic Assessment) ความเสี่ยงเชิงพื้นที่และความไม่เสมอภาคเชิงพื้นที่ (Geo-spatial & Place-based Risk Assessment) ทุนทางสังคม อิทธิพล และการมีส่วนร่วมของชุมชน (Social Capital, SNA & Participation) ซึ่งเป็นพื้นฐานที่กำหนดโอกาสในการมีสุขภาพที่ดี โดยมี Health Literacy เป็นกลไกสำคัญในการแปลงความสามารถของประชาชนในการเข้าถึง เข้าใจ ประเมิน และใช้ข้อมูลสุขภาพ เพื่อการตัดสินใจที่เหมาะสม โดยการออกแบบมาตรการที่มุ่งแก้ไขปัจจัยต้นเหตุทางสังคม เช่น การจัดการสุขภาพชุมชน การแทรกแซงเชิงโครงสร้าง การเสริมสร้างศักยภาพชุมชน การเสริมสร้างพลังอำนาจของชุมชน และการพัฒนานโยบายสาธารณะ เพื่อมุ่งลดความเหลื่อมล้ำด้านสุขภาพ เพิ่มศักยภาพชุมชน และการสร้างระบบสุขภาพที่ยั่งยืนบนหลักความเป็นธรรม

กรณีศึกษาการประยุกต์ใช้ในการวิจัย

การประยุกต์ใช้ระบาดวิทยาเชิงสังคม (Social Epidemiology) ในประเทศไทยชี้ให้เห็นว่าการทำความเข้าใจผลลัพธ์ด้านสุขภาพ ควรพิจารณาปัจจัยโครงสร้างทางสังคม เศรษฐกิจ และวัฒนธรรม ควบคู่กับข้อมูลทางการแพทย์ การพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรม ด้านข้อมูลสุขภาพมีบทบาทสำคัญในการสนับสนุนการจัดการ สุขภาพชุมชน โดยเฉพาะการเพิ่มความแม่นยำของข้อมูล การเข้าถึงข้อมูลแบบเรียลไทม์ และการมีส่วนร่วมของประชาชนใน กระบวนการสร้างและใช้ข้อมูลสุขภาพ ซึ่งสอดคล้องกับหลักการ สำคัญของระบาดวิทยาเชิงสังคม

กรณีศึกษาที่ 1 การพัฒนาเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการเฝ้าระวัง โรคและการตัดสินใจเชิงพื้นที่ จากงานวิจัยของ Wongsanuphat และคณะ²³ แสดงให้เห็นว่าการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อบริการระดับระบบเฝ้าระวังโรคของประเทศไทย โดยครอบคลุมทั้ง Digital disease surveillance, Syndromic surveillance และ Event-based surveillance ควบคู่กับการพัฒนาโครงสร้าง พื้นฐานด้านการจัดการข้อมูล Automating data management pipeline และ Data environment ที่สามารถประมวลผล และวิเคราะห์ข้อมูลแบบ Real-time โดยการนำเทคโนโลยี ปัญญาประดิษฐ์ (AI) มาใช้ในการแจ้งเตือนการระบาดช่วยเพิ่ม ประสิทธิภาพในการตอบสนองต่อปัญหาสุขภาพในระดับพื้นที่ กรณีศึกษานี้สะท้อนการบูรณาการข้อมูลสุขภาพกับบริบททาง สังคมและพื้นที่ ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของระบาดวิทยาเชิงสังคม ในการวิเคราะห์ความเสี่ยงและความเหลื่อมล้ำด้านสุขภาพ

กรณีศึกษาที่ 2 Citizen Science และนวัตกรรมดิจิทัล เพื่อการจัดการสุขภาพชุมชน แนวคิดนักวิทยาศาสตร์ภาค พลเมือง (Citizen Science) เริ่มถูกนำมาประยุกต์ใช้ใน บริบทไทยอย่างเป็นรูปธรรม โดยให้ประชาชนมีบทบาทในการ เก็บข้อมูล วิเคราะห์ และใช้ข้อมูลเพื่อการตัดสินใจเชิงสังคม และสุขภาพโดยเฉพาะในงานวิจัยและกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับ การเฝ้าระวังด้านสิ่งแวดล้อมและสุขภาพ ทั้งนี้การใช้ Citizen Science ในไทยไม่ได้จำกัดเฉพาะในงานด้านชีววิทยาหรือ สิ่งแวดล้อมเท่านั้น แต่ขยายไปสู่การสร้างฐานข้อมูลสุขภาพ และการมีส่วนร่วมของชุมชนอย่างเป็นระบบสำหรับการจัดการ สุขภาพชุมชน ซึ่งจากงานศึกษาของ Sriramee และคณะ²⁴ ได้นำเสนอกรณีของเทศบาลตำบลเวียงยอง จังหวัดลำพูน ซึ่งพัฒนานวัตกรรมดิจิทัลเพื่อสนับสนุนการดูแลสุขภาพและผู้สูงอายุและผู้พิการ ได้แก่ ระบบฮับส่งโฮงยา (MedCarHub) สำหรับการจัด การรถพยาบาลตามนัดหมาย และระบบยืม-คืนกายอุปกรณ์ การแพทย์ เพื่อช่วยลดภาระค่าใช้จ่ายและเพิ่มการเข้าถึงบริการ สุขภาพ นอกจากนี้ ยังมีการถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านการพัฒนา นวัตกรรมสุขภาพให้แก่ประชาชนในพื้นที่ กรณีศึกษานี้สะท้อน บทบาทของ Citizen Science ที่เน้นการมีส่วนร่วมของชุมชน และการปรับใช้เทคโนโลยีเพื่อสนับสนุนการความต้องการใน พื้นที่ นอกจากนี้งานวิจัยที่ศึกษาในจังหวัดตราด²⁵ ได้แสดงให้เห็นถึงการประยุกต์ใช้ Citizen Science ในบริบทประเทศไทย

โดยให้ประชาชนเป็นผู้เก็บข้อมูลเชิงวิทยาศาสตร์ร่วมกับนักวิจัย เพื่อนำข้อมูลไปสู่การจัดการทรัพยากรตามแนวปะการังและ การสื่อสารผลลัพธ์เชิงนโยบายในระดับพื้นที่ ซึ่งแสดงให้เห็น การเติบโตของบทบาทชุมชนและการมีส่วนร่วมของประชาชน ในกระบวนการวิจัยด้านสุขภาพและสิ่งแวดล้อมในบริบทไทย อย่างเป็นระบบ

กรณีศึกษาเหล่านี้สะท้อนให้เห็นว่า การประยุกต์ใช้ระบาด วิทยาเชิงสังคมในบริบทไทย ช่วยส่งเสริมความเข้าใจสุขภาพทาง สังคม เศรษฐกิจ วัฒนธรรม การบูรณาการข้อมูลสุขภาพกับ ข้อมูลสังคม การส่งเสริมทุนทางสังคม และการมีส่วนร่วมของ ชุมชนเป็นกลไกสำคัญในการออกแบบนโยบายและมาตรการที่ ลดความเหลื่อมล้ำและสร้างความยั่งยืนต่อระบบสุขภาพชุมชน

บทสรุป

การพัฒนากรอบแนวคิดและแนวทางการประยุกต์ใช้ระบาด วิทยาเชิงสังคมในการจัดการสุขภาพชุมชน จากการทบทวนและ สังเคราะห์พัฒนาการของระบาดวิทยาเชิงสังคมตั้งแต่วิทยา ฐานทางทฤษฎี ตลอดจนการประยุกต์ใช้ในบริบทการจัดการสุขภาพ ชุมชนในประเทศไทย ชี้ให้เห็นว่าสุขภาพของประชากรไม่ได้ เป็นผลจากปัจจัยชีวภาพหรือพฤติกรรมส่วนบุคคลเท่านั้น แต่มาจากปัจจัยกำหนดสุขภาพทางสังคมในระดับโครงสร้าง ระดับชุมชน และระดับบุคคล ซึ่งเชื่อมโยงกันผ่านกลไกทาง ชีวภาพ พฤติกรรม และจิตสังคม ตามแนวคิด Eco-social theory การพัฒนาแนวคิดระบาดวิทยาเชิงสังคมแบบดั้งเดิม (Traditional Social Epidemiology) สู่แนวคิดร่วมสมัย (Contemporary Social Epidemiology) สะท้อนให้เห็นถึง การทำความเข้าใจสาเหตุเชิงโครงสร้างของความเหลื่อมล้ำด้าน สุขภาพ ทั้งนี้การออกแบบนโยบายการจัดการสุขภาพในระดับ พื้นที่ ควรกระจายอำนาจทางความรู้และการตัดสินใจสู่ชุมชน ควบคู่กับการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (Digital Health Literacy) และส่งเสริมการมีส่วนร่วมของภาคประชาชน โดยการเสริมสร้าง ความรอบรู้ด้านสุขภาพ (Health Literacy) และการพัฒนา ทุนทางสังคม ในการเพิ่มศักยภาพของชุมชนให้สามารถจัดการ ปัญหาสุขภาพของชุมชนได้อย่างยั่งยืน

เอกสารอ้างอิง

1. Durkheim É. *Suicide: A Study in Sociology*. 2nd ed. London, England: Routledge; 2005.
2. Krieger N. Theories for social epidemiology in the 21st century: an ecosocial perspective. *Int J Epidemiol*. 2001;30(4):668-677. doi:10.1093/ije/30.4.668.
3. Krieger N. Structural racism, health inequities, and the two-edged sword of data: structural problems require structural solutions. *Front Public Health*. 2021;9:655447. doi:10.3389/

- fpubh.2021.655447
4. Marmot M, Allen J, Goldblatt P, Herd E, Morrison J. Build Back Fairer: The COVID-19 Marmot Review. Institute of Health Equity; 2020.
 5. Bambra C, Riordan R, Ford J, Matthews F. The COVID-19 pandemic and health inequalities. *J Epidemiol Community Health*. 2020;74(11): 964–968. doi:10.1136/jech-2020-214401.
 6. Braveman P, Gruskin S. Defining equity in health. *J Epidemiol Community Health*. 2003;57(4):254–258. doi:10.1136/jech.57.4.254
 7. Katsiroumpa A, Moisoglou I, Gallos P, et al. Problematic TikTok use and its association with poor sleep. *Psychiatry Int*. 2025;6:25. doi:10.3390/psychiatryint6010025.
 8. Silvani MI, Werder R, Perret C. The influence of blue light on sleep, performance and cognitive function: a systematic review. *Front Physiol*. 2022;13:943108. doi:10.3389/fphys.2022.943108.
 9. Harvard Health Publishing. *Blue light has a dark side*. Harvard Health Publishing. Published July 24, 2024. Accessed September 15, 2025. <https://www.health.harvard.edu/staying-healthy/blue-light-has-a-dark-side>
 10. World Health Organization. Social determinants of health. https://www.who.int/social_determinants/en/. Published 2025. Accessed September 15, 2025
 11. World Health Organization. A Conceptual Framework for Action on the Social Determinants of Health. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2010. ISBN: 9789241500852. Accessed January 29, 2026. <https://www.who.int/publications/i/item/9789241500852>
 12. Phelan JC, Link BG, Tehranifar P. Social conditions as fundamental causes of health inequalities: theory, evidence, and policy implications. *J Health Soc Behav*. 2010;51 (1Suppl):S28–S40. doi:10.1177/0022146510383498
 13. Bambra C, Lynch J, Smith KE. The unequal pandemic: COVID-19 and health inequalities. Policy Press; 2021.
 14. Viswasam N, Rivera J, Comins C, Rao A, Lyons CE, Baral S. The epidemiology of HIV among sex workers around the world. In: Shannon K, Goldenberg SM, eds. *Sex Work, Health, and Human Rights*. Springer; 2021. doi:10.1007/978-3-030-64171-9_2
 15. Lim SWE, Chong JHS, Chee JY, et al. Impact of a Community-Based Health Intervention on Health Knowledge, Lifestyle Goals, Dietary Practices, and Physical Activity in Older Adults: A Multisite Cohort Study. *Healthcare (Basel)*. 2024;12(24):2588. Published 2024 Dec 23. doi:10.3390/healthcare12242588
 16. สายชล คล้อยเอี่ยม, กมลวรรณ สุขประเสริฐ, ภารุจิรี เจริญเฝ้า, ฐานิตา คุณารักษ์, ดวงพร ไชยวัณ และ ว่าที่ร้อยตรีฉัตรพร หวานวาจา. ความสัมพันธ์ระหว่างชุมชนรอบรู้ด้านสุขภาพกับความรอบรู้ด้านสุขภาพของคนในชุมชน. *วารสารศูนย์อนามัยที่ 7 ขอนแก่น*. 2566;15(3):14–25.
 17. Lim A, Ammatawiyanon L, Khurram H, et al. Spatial occurrence-intensity modeling of dengue incidence in southernmost provinces of Thailand. *PLoS Negl Trop Dis*. 2025;19(7):e0013347. doi:10.1371/journal.pntd.0013347
 18. Sriklin T, Kajornkasirat S, Puttinaovarat S. Dengue transmission mapping with weather-based predictive model in three southernmost provinces of Thailand. *Sustainability*. 2021;13(12):6754. doi:10.3390/su13126754.
 19. Rahman MS, Pientong C, Zafar S, Ekalaksananan T, Paul RE, Haque U, et al. Mapping the spatial distribution of the dengue vector *Aedes aegypti* and predicting its abundance in northeastern Thailand using a machine-learning approach. *One Health*. 2021;13:100358. doi:10.1016/j.onehlt.2021.100358.
 20. Diez Roux AV. Social epidemiology: past, present, and future. *Annu Rev Public Health*. 2022;43:79–98. doi:10.1146/annurev-publhealth-060220-042648.
 21. สำนักส่งเสริมสุขภาพ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. *การศึกษาศถานการณ์ปัจจัยกำหนดสุขภาพ และ พฤติกรรมสุขภาพที่ส่งผลกระทบต่อครอบครัว ชุมชน. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข; 2566.*
 22. Kitphati R, Seangkeao K, Muangyim K, Nak-ai W. Participatory development in community health for the Pgazkoenyau ethnic: a case

study in an ethnic community in Thailand.

Open Public Health J. 2022;15:1-10. DOI: 10.2174/e18749445-v15-e2201040

23. Wongsanuphat S, Malaikham J, Suriya S, Prommongkhol J, Khampha N, Khempetch T. Enhancing digital disease surveillance in Thailand using information technology, data engineering, data science, and artificial intelligence. *Outbreak Surveill Investig Response OSIR J.* 2025;18(1):52-60. doi:10.59096/osir.v18i1.272056
24. Srimanee C, Homhuan S, Siriphon A, Boonchieng W, Nethngam S, Kattirat W. Local administrative organization and enhancing healthcare services for senior and dependent people through digital technology: a case study of Wiang Yong Subdistrict Municipality, Muang District, Lamphun Province. *Connexion: Journal of Humanities and Social Sciences.* 2024;13(2):72-92. retrieved from <https://so05.tcithaijo.org/index.php/MFUconnexion/article/view/276088>
25. Pengsakun S, Suebpala W, Junrak L, et al. Citizen Science-Based Coral Reef Monitoring in Trat Province, Eastern Gulf of Thailand. *Ramkhamhaeng International Journal of Science and Technology.* 2025;8(2):61-76. <https://ph02.tci-thaijo.org/index.php/RIST/article/view/260618>

การอ้างอิง

กุลสุมาศ ต้นไชย, วนัสรา เขาวนนิยม และพันธุ์ทิพย์ รามสูต. การประยุกต์ระบบาติวิทยาเชิงสังคม: สู่การจัดการสุขภาพชุมชนระดับรากฐาน. *วารสารวิชาการราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์.* 2569;8(3): 283-291. <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/jcra/article/view/278596>

Tunchai G, Chaoniyom W and Ramasuta P. Application of Social Epidemiology: Towards Fundamental Community Health Management. *J Chulabhorn Royal Acad.* 2026;8(3): 283-291. <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/jcra/article/view/278596>

Online Access

<https://he02.tci-thaijo.org/index.php/jcra/article/view/278596>



Academic article

การประยุกต์มาตรฐานสากลด้านการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อ
ในสถานพยาบาลประเทศไทย

Integrating International Standards for Disinfection and Sterilization
to Enhance Patient Safety in Thai Healthcare Facilities

วิทยา ชัญชัย^{1*}, ปัทมา อ努มาศ², โสภาสินี จิตจรุรัตนมณี³,
เจริญศรี กันทะวงศ์⁴, เกียรติก้องไกร บุญนำ⁵, ชุตินา บุญนำ⁶, ชนิสรา จินดาร์ตน⁷, กัตติกา สุขวัลย์⁸
Withaya Chanchai^{1*}, Patthama Anumas², Sobhasinee Chitrachulrattanamanee³,
Charoensri Guntawong⁴, Keatkongkrai Bunnum⁵, Chutima Bunnum⁶,
Chanisara Jindarat⁷, Kattika Sukaval⁸

¹ภาควิชาสาธารณสุขศาสตร์ สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย

คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

²ศูนย์ส่องกล้องระบบทางเดินอาหารและห้องปฏิบัติการประสาททางเดินอาหารและการเคลื่อนไหว

คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี

³งานเวชภัณฑ์ปลอดเชื้อ โรงพยาบาลรามาธิบดี จักรีนฤพดินทร์

สถาบันการแพทย์จักรีนฤพดินทร์ คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

⁴หน่วยงานจ่ายกลาง โรงพยาบาลศูนย์การแพทย์มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

⁵หน่วยจ่ายกลาง โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชฉวาง

⁶หน่วยควบคุมโรคติดเชื้อ โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชฉวาง

⁷หน่วยควบคุมโรคติดเชื้อ โรงพยาบาลปัตตานี

⁸ศูนย์การเรียนรู้และนวัตกรรมทางการแพทย์เฮลท์เมดิค

¹Department of Public Health, Major in Occupational Health and Safety,

Faculty of Medicine, Siam University

²Gastroenterology Endoscopy and Motility Center,

Facility of Medicine, Ramathibodi hospital

³Central Sterile Supply Department,

Ramathibodi Chakri Naruebodindra Hospital Chakri Naruebodindra Medical Institute

Facility of Medicine Ramathibodi Hospital Mahidol University

⁴Central Sterile Supply Department, Medical Center Hospital Mae Fah Luang University

⁵Central Sterile Supply Department, Chawang Crown Prince Hospital

⁶Infectious Control Department, Chawang Crown Prince Hospital

⁷Infectious Control Department, Pattani Hospital

⁸Center for Biomedical Innovation, Healthmedic Innovation Academy

*Corresponding Author, email: withaya.cha@siam.edu

Received: 9 December 2025; Revised: 17 February 2026; Accepted: 2 April 2026

บทคัดย่อ

การทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อเป็นองค์ประกอบสำคัญของระบบป้องกันและควบคุมการติดเชื้อในสถานพยาบาล และมีความสัมพันธ์โดยตรงกับความปลอดภัยของผู้ป่วย คุณภาพบริการ และการลดความเสี่ยงของการติดเชื้อที่สัมพันธ์กับการดูแล สุขภาพ บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทบทวนและสังเคราะห์มาตรฐานสากลด้านการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อ ตลอดจน วิเคราะห์การประยุกต์ใช้ในบริบทของสถานพยาบาลในประเทศไทย โดยอาศัยกรอบแนวคิดสำคัญ ได้แก่ Spaulding classification

แนวทางของ Centers for Disease Control and Prevention (CDC), Food and Drug Administration (FDA), World Health Organization (WHO) ตลอดจนมาตรฐาน Association for the Advancement of Medical Instrumentation (AAMI) ST79 และ ST91 เน้นหาคอบคลุมหลักการจำแนกความเสี่ยงของอุปกรณ์ทางการแพทย์ การเลือกวิธีทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อให้เหมาะสมกับลักษณะการใช้งาน ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพของกระบวนการ เช่น การทำความสะอาดก่อนการประมวลผล ความเข้มข้นของสาร ระยะเวลาสัมผัส อุณหภูมิ ความเข้ากันได้กับวัสดุอุปกรณ์ การควบคุมคุณภาพ การตรวจสอบย้อนกลับ และความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงาน รวมทั้งยกประเด็นท้าทายในอุปกรณ์ที่มีความซับซ้อน เช่น กล้องส่องตรวจชนิดอ่อนงอและอุปกรณ์ช่วยหายใจ การสังเคราะห์พบว่า ประสิทธิภาพของกระบวนการขึ้นอยู่กับกระบวนการมาตรฐานสากลเข้ากับข้อกำหนดของผู้ผลิต ลักษณะโครงสร้างของอุปกรณ์ ศักยภาพบุคลากร ระบบประกันคุณภาพ และความพร้อมด้านทรัพยากรของแต่ละหน่วยบริการ โดยเฉพาะในบริบทของประเทศไทยซึ่งมีความแตกต่างด้านโครงสร้างพื้นฐานและศักยภาพของสถานพยาบาลในระดับ สรุปได้ว่า การประยุกต์มาตรฐานสากลด้านการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้ออย่างเป็นระบบ และปรับให้เหมาะสมกับบริบทของสถานพยาบาลไทย จะช่วยเสริมสร้างคุณภาพกระบวนการ ความปลอดภัยของผู้ป่วยและบุคลากรและความเข้มแข็งของระบบป้องกันและควบคุมการติดเชื้อในระยะยาว

คำสำคัญ: มาตรฐานสากล, การทำลายเชื้อ, การทำให้ปราศจากเชื้อ, อุปกรณ์ทางการแพทย์, การควบคุมการติดเชื้อ

Abstract

Disinfection and sterilization are essential components of infection prevention and control in healthcare facilities and are directly associated with patient safety, quality of care, and the reduction of healthcare-associated infection risks. This article aims to review and synthesize international standards for disinfection and sterilization and to analyze their application in the context of healthcare facilities in Thailand. The review is based on key conceptual frameworks, including the Spaulding classification, guidelines issued by the Centers for Disease Control and Prevention (CDC), the Food and Drug Administration (FDA), the World Health Organization (WHO), and the Association for the Advancement of Medical Instrumentation (AAMI) standards ST79 and ST91. The article covers the principles of risk classification for medical devices, the selection of appropriate disinfection and sterilization methods based on device intended use, and factors that affect process effectiveness, including pre-cleaning, disinfectant concentration, contact time, temperature, material compatibility, quality assurance, traceability, and occupational safety. It also discusses practical challenges in reprocessing complex medical devices, such as flexible endoscopes and respiratory equipment. The synthesis indicates that the effectiveness of disinfection and sterilization processes depends not only on compliance with international standards but also on the integration of manufacturers' instructions, device design characteristics, personnel competency, quality assurance systems, and the availability of institutional resources. These considerations are particularly important in Thailand, where healthcare facilities vary substantially in infrastructure and service capacity across different levels of care. In conclusion, the systematic application of international standards for disinfection and sterilization, adapted to the context of Thai healthcare facilities, can strengthen process quality, enhance patient and personnel safety, and reinforce infection prevention and control systems in the long term.

Keywords: International standards, Disinfection, Sterilization, Medical devices, Infection prevention and control

บทนำ

การติดเชื้อในโรงพยาบาล (Healthcare-Associated Infections: HAIs) เป็นปัญหาสำคัญของระบบบริการสุขภาพทั่วโลก เนื่องจากส่งผลกระทบต่อความปลอดภัยของผู้ป่วย คุณภาพการรักษาพยาบาล อัตราการเจ็บป่วยและการเสียชีวิต ตลอดจนภาระด้านทรัพยากรและค่าใช้จ่ายของระบบสุขภาพ การป้องกันปัญหาดังกล่าวจึงมิได้ขึ้นอยู่กับมาตรการควบคุม

การติดเชื้อในระดับหอผู้ป่วยหรือการใช้ยาต้านจุลชีพอย่างสมเหตุผลเท่านั้น แต่ยังครอบคลุมถึงคุณภาพของกระบวนการทำความสะอาด การทำลายเชื้อ และการทำให้ปราศจากเชื้อของอุปกรณ์ทางการแพทย์ ซึ่งเป็นองค์ประกอบพื้นฐานของการดูแลรักษาที่ปลอดภัย ความสำคัญของประเด็นนี้เพิ่มขึ้นตามความซับซ้อนของการดูแลผู้ป่วยในปัจจุบัน ซึ่งเกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีทางการแพทย์ขั้นสูงและการใช้อุปกรณ์ใช้ซ้ำ

ได้ในหัตถการหลายประเภท อุปกรณ์จำนวนมาก เช่น เครื่องมือผ่าตัด กล้องส่องตรวจชนิดอ่อนนอ อุปกรณ์ช่วยหายใจ และอุปกรณ์สำหรับผู้ป่วยวิกฤต มีโครงสร้างซับซ้อนประกอบด้วยช่องภายในขนาดเล็ก วัสดุหลายชนิด และกลไกที่ต้องการการดูแลเฉพาะ กระบวนการประมวลผลอุปกรณ์เหล่านี้จึงต้องอาศัยวิธีการที่เหมาะสมในทุกขั้นตอน ตั้งแต่การทำความสะอาด การเลือกวิธีทำลายเชื้อหรือทำให้ปราศจากเชื้อ การบรรจุ การจัดเก็บ ไปจนถึงการตรวจสอบคุณภาพ หากดำเนินการไม่ถูกต้องหรือไม่สม่ำเสมอ อาจเกิดการปนเปื้อนตกค้างและเพิ่มความเสี่ยงของการแพร่เชื้อผ่านอุปกรณ์ทางการแพทย์ได้¹⁻⁵

ประเด็นดังกล่าวยังมีความสำคัญมากขึ้น ในบริบทที่สถานพยาบาลต้องเผชิญกับเชื้อก่อโรคที่มีความทนทานสูงและเชื้อดื้อยาหลายขนาน ซึ่งทำให้การควบคุมการติดเชื้อมีความซับซ้อนมากขึ้น นอกจากนี้ ยังมีเชื้อบางชนิดที่ต้องใช้มาตรการควบคุมเฉพาะ เช่น พรีออนซึ่งเกี่ยวข้องกับโรค Creutzfeldt-Jakob และไม่ตอบสนองต่อวิธีการประมวลผลแบบทั่วไป สถานการณ์ดังกล่าวสะท้อนว่า การทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อมิใช่เพียงกระบวนการเชิงเทคนิค หากแต่เป็นระบบคุณภาพที่ต้องอาศัยมาตรฐาน การกำกับดูแลและสมรรถนะของบุคลากรอย่างเป็นระบบ เพื่อกำหนดแนวทางปฏิบัติที่สอดคล้องและลดความแปรปรวนในการดำเนินงานได้มีการพัฒนามาตรฐานและแนวทางสากลหลายฉบับซึ่งใช้เป็นกรอบอ้างอิงในสถานพยาบาลทั่วโลก ได้แก่ Spaulding classification ซึ่งใช้จำแนกอุปกรณ์ตามระดับความเสี่ยงต่อการแพร่เชื้อเป็นกลุ่มวิกฤต (Critical items) กลุ่มกึ่งวิกฤต (Semi-critical items) และกลุ่มไม่วิกฤต (Non-critical items) ตลอดจนแนวทางของ U.S., Centers for Disease Control and Prevention (CDC) Food and Drug Administration (FDA), World Health Organization (WHO) และมาตรฐาน AAMI ST79/ST91 แนวทางเหล่านี้ครอบคลุมหลักการสำคัญของการประมวลผลอุปกรณ์ทางการแพทย์ ตั้งแต่การทำความสะอาด การทำลายเชื้อ การทำให้ปราศจากเชื้อ การควบคุมปัจจัยวิกฤตของกระบวนการ การตรวจสอบคุณภาพ และการตรวจสอบย้อนกลับ ซึ่งล้วนมีความสำคัญต่อความปลอดภัยของผู้ป่วยและความน่าเชื่อถือของระบบบริการสุขภาพ^{2,4-7}

อย่างไรก็ตาม การประยุกต์ใช้มาตรฐานสากลดังกล่าวในประเทศไทยยังเผชิญข้อจำกัดหลายประการ ทั้งในด้านโครงสร้างพื้นฐาน ระบบงานจ่ายกลาง ความพร้อมของครุภัณฑ์และเทคโนโลยี คุณภาพของระบบสนับสนุน เช่น น้ำและการบำรุงรักษาเครื่องมือ ความสามารถของระบบตรวจสอบย้อนกลับตลอดจนสมรรถนะและภาระงานของบุคลากรในสถานพยาบาล แต่ละระดับ ความแตกต่างของศักยภาพระหว่างหน่วยบริการเหล่านี้ อาจทำให้การปฏิบัติตามมาตรฐานไม่สม่ำเสมอ และส่งผลต่อคุณภาพของกระบวนการประมวลผลอุปกรณ์ โดยเฉพาะในสถานการณ์ที่มีการใช้อุปกรณ์รุกร่างกายและอุปกรณ์ที่มีโครงสร้างซับซ้อนเพิ่มมากขึ้น บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ

ทบทวนและสังเคราะห์มาตรฐานสากลด้านการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อ วิเคราะห์หลักการและปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพของกระบวนการ ตลอดจนอภิปรายการประยุกต์ใช้ในระบบของสถานพยาบาลไทย โดยมุ่งเชื่อมโยงหลักฐานเชิงวิชาการกับข้อกำหนดเชิงระบบและการปฏิบัติงานจริง เพื่อสนับสนุนการพัฒนาระบบที่มีคุณภาพ ปลอดภัย และเหมาะสมกับบริบทของสถานพยาบาลในประเทศไทย¹

หลักการและมาตรฐานสากล

หลักการและมาตรฐานสากลด้านการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อเป็นองค์ประกอบสำคัญของระบบป้องกันและควบคุมการติดเชื้อในสถานพยาบาล เนื่องจากใช้เป็นกรอบกำหนดระดับการประมวลผลอุปกรณ์ทางการแพทย์ให้เหมาะสมกับความเสี่ยงของการแพร่เชื้อ ช่วยลดความแปรปรวนของการปฏิบัติงาน และสนับสนุนการประกันคุณภาพของกระบวนการอย่างเป็นระบบ มาตรฐานเหล่านี้ไม่ได้มุ่งเฉพาะผลลัพธ์เชิงเทคนิคของการกำจัดจุลชีพ แต่ยังครอบคลุมการออกแบบระบบงานการควบคุมคุณภาพ ความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงาน การจัดทำเอกสาร และการตรวจสอบย้อนกลับ ซึ่งล้วนสัมพันธ์กับความปลอดภัยของผู้ป่วยและความน่าเชื่อถือของบริการสุขภาพ²⁻⁴

กรอบแนวคิดพื้นฐานที่ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางคือ Spaulding classification ซึ่งจำแนกอุปกรณ์ทางการแพทย์ ตามระดับความเสี่ยงของการก่อให้เกิดการติดเชื้อเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ อุปกรณ์วิกฤต อุปกรณ์กึ่งวิกฤต และอุปกรณ์ไม่วิกฤต การจำแนกดังกล่าวเป็นหลักสำคัญในการกำหนดระดับของการทำลายเชื้อหรือการทำให้ปราศจากเชื้อ กล่าวคือ อุปกรณ์ที่สัมผัสเนื้อเยื่อปลอดเชื้อหรือระบบหลอดเลือดต้องผ่านการทำให้ปราศจากเชื้อ อุปกรณ์ที่สัมผัสเยื่อหรือผิวหนังที่ไม่สมบูรณ์ควรได้รับการทำลายเชื้อระดับสูง ส่วนอุปกรณ์ที่สัมผัสเฉพาะผิวหนังปกติหรือพื้นผิวรอบผู้ป่วยมักใช้การทำความสะอาดหรือการทำลายเชื้อระดับต่ำตามความเหมาะสม จุดเด่นของกรอบนี้คือการเชื่อมโยงการประเมินความเสี่ยงทางคลินิกกับการเลือกวิธีประมวลผลอุปกรณ์อย่างมีเหตุผล และเป็นฐานคิดให้แนวทางสากลหลายฉบับนำไปขยายความในเชิงปฏิบัติ²⁻³

ในระดับแนวทางปฏิบัติ Centers for Disease Control and Prevention (CDC) เน้นว่าการทำความสะอาดเป็นขั้นตอนพื้นฐานของกระบวนการทั้งหมด หากคราบอินทรีย์ ชีวฟิล์ม หรือสิ่งปนเปื้อนยังคงตกค้าง ประสิทธิภาพของการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อย่อมลดลง แนวทางของ CDC ยังสนับสนุน การเลือกวิธีประมวลผลตามระดับความเสี่ยงของอุปกรณ์ ความเข้ากันได้ของวัสดุ และคำแนะนำของผู้ผลิตสะท้อนว่าประสิทธิภาพของกระบวนการไม่ได้ขึ้นอยู่กับชนิดของสารเคมีหรือเทคโนโลยีเพียงอย่างเดียว แต่ขึ้นอยู่กับความครอบคลุมทุกขั้นตอนของระบบงานอย่างต่อเนื่อง^{4,8-9}

ในการกำกับผลิตภัณฑ์ U.S. Food and Drug Admini-

stration (FDA) มีบทบาทสำคัญในการประเมินและกำกับผลิตภัณฑ์ที่ใช้สำหรับการทำลายเชื้อระดับสูงและการทำให้ปราศจากเชื้อด้วยสารเคมีสำหรับอุปกรณ์ทางการแพทย์ โดยพิจารณาจากข้อมูลด้านประสิทธิภาพ ความปลอดภัย เงื่อนไขการใช้งาน และข้อจำกัดของผลิตภัณฑ์ สารที่ใช้บ่อย เช่น glutaraldehyde, ortho-phthalaldehyde, hydrogen peroxide และ peracetic acid ต้องใช้ภายใต้เงื่อนไขที่กำหนดไว้อย่างชัดเจน ทั้งด้านความเข้มข้น ระยะเวลาสัมผัส อุณหภูมิ และความเข้ากันได้กับวัสดุอุปกรณ์ การใช้ผลิตภัณฑ์อย่างไม่ถูกต้อง เช่น การเจือจางผิดสัดส่วน การใช้เกินอายุ หรือการควบคุมสภาวะแวดล้อมไม่เหมาะสม อาจลดประสิทธิภาพของกระบวนการและเพิ่มความเสี่ยงของการปนเปื้อนตกค้างได้^{4,7}

World Health Organization (WHO) ให้ความสำคัญกับการพัฒนาระบบที่สามารถนำไปใช้ได้จริงในบริบทที่มีทรัพยากรแตกต่างกัน โดยเน้นองค์ประกอบเชิงระบบ เช่น คุณภาพน้ำ การจัดการไหลเวียนงานในหน่วยจ่ายกลาง การแยกพื้นที่สะอาดและพื้นที่ปนเปื้อน การฝึกอบรมบุคลากรและการกำกับคุณภาพอย่างต่อเนื่อง มุมมองนี้มีความสำคัญต่อประเทศที่มีความหลากหลายของทรัพยากรและศักยภาพของสถานพยาบาล เพราะชี้ให้เห็นว่าการประยุกต์ใช้มาตรฐานสากลต้องคำนึงถึงทั้งความถูกต้องตามหลักวิชาการและความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ¹

สำหรับมาตรฐานเฉพาะทางด้านการประมวลผลอุปกรณ์ทางการแพทย์ Association for the Advancement of Medical Instrumentation (AAMI) ได้พัฒนามาตรฐานที่มีรายละเอียดครอบคลุมมากขึ้น โดย AAMI ST79 มุ่งเน้นกระบวนการทำให้ปราศจากเชื้อด้วยไอน้ำและระบบประกันคุณภาพที่เกี่ยวข้อง ขณะที่ AAMI ST91 เน้นการประมวลผลกล้องส่องตรวจชนิดอ่อนงอและอุปกรณ์ที่มีโครงสร้างซับซ้อน มาตรฐานทั้งสองให้ความสำคัญกับการเฝ้าติดตามประสิทธิภาพของกระบวนการ การใช้ตัวชี้วัดทางกายภาพ เคมี และชีวภาพ การบำรุงรักษาอุปกรณ์ การจัดทำเอกสาร และระบบตรวจสอบย้อนกลับ ซึ่งมีความสำคัญอย่างยิ่งในอุปกรณ์ที่มีความเสี่ยงต่อการคงค้างของคราบชีวภาพหรือการปนเปื้อนซ้ำ^{5-6,10}

อีกประเด็นหนึ่งที่มีความสำคัญร่วมกันในมาตรฐานสากลคือ คำแนะนำการใช้งานจากผู้ผลิต หรือ manufacturer's instructions for use (IFU) เนื่องจากอุปกรณ์แต่ละชนิดมีข้อจำกัดด้านวัสดุ โครงสร้าง และวิธีประมวลผลที่แตกต่างกัน การใช้มาตรฐานโดยไม่พิจารณา IFU อาจทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการเลือกวิธีทำลายเชื้อหรือทำให้ปราศจากเชื้อและอาจส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพของกระบวนการและอายุการใช้งานของอุปกรณ์ ดังนั้น การประมวลผลอุปกรณ์ทางการแพทย์ที่มีคุณภาพจึงต้องอาศัยการบูรณาการระหว่างหลักการจำแนกความเสี่ยงตาม Spaulding classification มาตรฐานสากล และคำแนะนำเฉพาะของผู้ผลิต^{6,10-11}

เมื่อพิจารณามาตรฐานสากลทั้งหมดร่วมกัน จะเห็นได้ว่ามีหลักการสอดคล้องกันหลายประเด็น ได้แก่ การให้ความสำคัญ

สำคัญกับการทำความสะอาดเป็นฐานของกระบวนการ การเลือกวิธีทำลายเชื้อหรือทำให้ปราศจากเชื้อตามระดับความเสี่ยงของอุปกรณ์ การควบคุมปัจจัยวิกฤตของกระบวนการ การประกันคุณภาพด้วยตัวชี้วัดที่เหมาะสม และการจัดให้มีระบบตรวจสอบย้อนกลับ นอกจากนี้ มาตรฐานเหล่านี้ยังยอมรับร่วมกันว่าความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงานเป็นส่วนหนึ่งของคุณภาพระบบ ไม่ว่าจะเป็นการใช้เครื่องป้องกันส่วนบุคคลการป้องกันการสัมผัสสารคัดหลั่งและสารเคมี หรือการจัดสภาพแวดล้อมการทำงานที่เหมาะสม จึงอาจกล่าวได้ว่ามาตรฐานในบริบทของการประมวลผลอุปกรณ์ทางการแพทย์มิใช่เพียงข้อกำหนดเชิงเทคนิค แต่เป็นกรอบของระบบคุณภาพที่เชื่อมโยงองค์ความรู้ด้านจุลชีววิทยา วิศวกรรมเครื่องมือแพทย์ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน และการกำกับดูแลทางคลินิกเข้าด้วยกัน^{2,4}

ในบริบทของประเทศไทย การประยุกต์ใช้มาตรฐานสากลดังกล่าวควรดำเนินไปในลักษณะบูรณาการ โดยคำนึงถึงความพร้อมของโครงสร้างพื้นฐาน ระบบงานจ่ายกลางทรัพยากรที่มีอยู่ความสามารถของบุคลากร และประเภทของสถานพยาบาลในแต่ละระดับ การนำกรอบจาก Spaulding classification ร่วมกับแนวทางของ CDC, FDA, WHO และมาตรฐาน AAMI มาปรับใช้ให้เหมาะสมกับบริบทไทย จะช่วยเพิ่มความสม่ำเสมอของการปฏิบัติงาน สนับสนุนการควบคุมคุณภาพและเสริมสร้างความปลอดภัยของผู้ป่วยและบุคลากร อย่างไรก็ตาม การประยุกต์ใช้ดังกล่าวควรตั้งอยู่บนหลักฐานเชิงวิชาการ ข้อกำหนดของผู้ผลิตและการประเมินความเป็นไปได้ในระบบบริการจริง มากกว่าการนำข้อกำหนดจากต่างประเทศมาใช้โดยตรงโดยไม่พิจารณาข้อจำกัดเชิงระบบและความแตกต่างของหน่วยบริการในประเทศ¹

กระบวนการจัดการเครื่องมือแพทย์ตามมาตรฐานสากล

กระบวนการจัดการเครื่องมือแพทย์ตามมาตรฐานสากลเป็นระบบงานที่เชื่อมโยงการป้องกันและควบคุมการติดเชื้อเข้ากับความปลอดภัยของผู้ป่วย คุณภาพบริการ และการใช้ทรัพยากรอย่างเหมาะสม หลักสำคัญของกระบวนการนี้คือการประมวลผลอุปกรณ์ต้องสอดคล้องกับระดับความเสี่ยงของการใช้งาน ลักษณะโครงสร้างของอุปกรณ์ ความทนทานของวัสดุ และข้อกำหนดของผู้ผลิต ดังนั้น การทำความสะอาด การทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อจึงไม่ควรถูกมองเป็นขั้นตอนแยกส่วนหากแต่เป็นองค์ประกอบของระบบคุณภาพเดียวกันที่ต้องดำเนินการอย่างต่อเนื่องและตรวจสอบได้⁴

1) การทำความสะอาดเป็นขั้นตอนพื้นฐานของการประมวลผลอุปกรณ์

การทำความสะอาดเป็นขั้นตอนแรกและเป็นเงื่อนไขสำคัญของความสำเร็จในกระบวนการประมวลผลเครื่องมือแพทย์เนื่องจากมีวัตถุประสงค์เพื่อขจัดคราบเลือด สารคัดหลั่ง โปรตีน เศษเนื้อเยื่อ และสิ่งปนเปื้อนอื่นออกจากพื้นผิวภายนอกและโครงสร้างภายในของอุปกรณ์ การทำความสะอาดที่ไม่สมบูรณ์

อาจทำให้สารทำลายเชื้อหรือกระบวนการทำให้ปราศจากเชื้อมีประสิทธิภาพลดลง และเพิ่มความเสี่ยงของการคงอยู่ของเชื้อจุลินทรีย์หรือคราบชีวภาพบนอุปกรณ์ ในทางปฏิบัติ อุปกรณ์ควรได้รับการดูแลทันทีภายหลังการใช้งานเพื่อลดการแห้งติดแน่นของสิ่งปนเปื้อน โดยเฉพาะคราบเลือดและคราบโปรตีน การใช้น้ำอุณหภูมิห้องหรือน้ำเย็นร่วมกับสารทำความสะอาดที่เหมาะสม เช่น ผงชะล้างหรือน้ำยาที่มีเอนไซม์ มักเป็นแนวทางที่เหมาะสมในระยะเริ่มต้น ขณะที่การใช้น้ำร้อนตั้งแต่แรกอาจทำให้โปรตีนจับตัวแน่นและทำให้การกำจัดสิ่งปนเปื้อนยากขึ้น สำหรับอุปกรณ์ที่มีโครงสร้างซับซ้อน เช่น มิรุ ลูเมน ร่อง หรือช่องภายในขนาดเล็ก การทำความสะอาดต้องอาศัยอุปกรณ์เฉพาะ เช่น แปรงที่เหมาะสมกับขนาดของช่องทางภายในหรือเครื่องล้างด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง ทั้งนี้ การเลือกวิธีทำความสะอาดควรสอดคล้องกับชนิดของอุปกรณ์และคำแนะนำจากผู้ผลิต เพื่อหลีกเลี่ยงความเสียหายของวัสดุและลดความเสี่ยงจากการประมวลผลที่ไม่เพียงพอ^{3-4,8-9}

2) การทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อเป็นการเลือกวิธีตามระดับความเสี่ยง

หลังการทำความสะอาด อุปกรณ์ต้องเข้าสู่กระบวนการทำลายเชื้อหรือการทำให้ปราศจากเชื้อตามระดับความเสี่ยงของการใช้งาน หลักการสำคัญในที่นี่สอดคล้องกับ Spaulding classification กล่าวคือ อุปกรณ์ที่ใช้กับเนื้อเยื่อปลอดเชื้อหรือระบบหลอดเลือดต้องผ่านการทำให้ปราศจากเชื้ออุปกรณ์ที่สัมผัสเยื่อหรือผิวหนังที่ไม่สมบูรณ์ต้องได้รับการทำลายเชื้อระดับสูง ส่วนอุปกรณ์ที่สัมผัสเฉพาะผิวหนังปกติหรือพื้นผิวรอบผู้ป่วยอาจใช้การทำลายเชื้อระดับต่ำหรือการทำความสะอาดร่วมกับสารทำลายเชื้อที่เหมาะสม โดยการทำลายเชื้ออาจแบ่งเป็น 3 ระดับ ได้แก่ การทำลายเชื้อระดับสูง การทำลายเชื้อระดับกลาง และการทำลายเชื้อระดับต่ำ โดยระดับที่เลือกใช้ขึ้นกับทั้งความเสี่ยงทางคลินิกและคุณสมบัติของอุปกรณ์การทำลายเชื้อระดับสูงเหมาะสมกับอุปกรณ์ที่วิกฤต เช่น กล้องส่องตรวจชนิดอ่อนงอและอุปกรณ์ช่วยหายใจบางชนิด ส่วนการทำลายเชื้อระดับกลางหรือระดับต่ำมักใช้กับอุปกรณ์ที่ไม่สัมผัสเนื้อเยื่อปลอดเชื้อและมีความเสี่ยงต่อการแพร่เชื้อต่ำสุด อย่างไรก็ตาม การตัดสินใจเลือกวิธีไม่ควรอาศัยเพียงประเภทอุปกรณ์เท่านั้น แต่ต้องพิจารณาความเข้ากันได้ของวัสดุความซับซ้อนของโครงสร้าง วิธีใช้งานจริง และข้อจำกัดของสถานบริการร่วมด้วย^{2-4,7}

3) ปัจจัยวิกฤตที่กำหนดประสิทธิภาพของกระบวนการ

ประสิทธิภาพของการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อขึ้นอยู่กับหลายปัจจัยที่ต้องควบคุมอย่างเคร่งครัด ได้แก่ ความเข้มข้นของสาร ระยะเวลาสัมผัส อุณหภูมิ คุณภาพของการล้างคราบตกค้างก่อนเริ่มกระบวนการ และความเข้ากันได้ระหว่างสารเคมีกับวัสดุของอุปกรณ์ สารที่ใช้ในการทำลายเชื้อระดับสูงหรือการทำให้ปราศจากเชื้อด้วยสารเคมี เช่น glutaraldehyde, ortho-phthalaldehyde, hydrogen peroxide และ peracetic acid ล้วนมีเงื่อนไขการใช้งานเฉพาะที่ต้อง

ปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด การใช้สารหมดอายุ การเจือจางผิดสัดส่วน หรือการควบคุมอุณหภูมิและระยะเวลาสัมผัสไม่เหมาะสม อาจทำให้ประสิทธิภาพของกระบวนการลดลงและเพิ่มความเสี่ยงของการปนเปื้อนเชื้อโรคตกค้าง ในเชิงปฏิบัติหลังการทำลายเชื้อด้วยสารเคมี อุปกรณ์จำนวนมากจำเป็นต้องผ่านการล้างเพื่อนำสารตกค้างออกอย่างเหมาะสม และต้องทำให้แห้งเพื่อลดโอกาสการปนเปื้อนซ้ำ การประมวลผลที่มีคุณภาพจึงไม่ได้จบลงที่การเลือกสารที่เหมาะสม แต่รวมถึงการควบคุมทุกขั้นตอนก่อน ระหว่าง และหลังการทำลายเชื้อหรือการทำให้ปราศจากเชื้อด้วย^{4,7,9,12}

4) การนำอุปกรณ์กลับมาใช้ใหม่อย่างปลอดภัย

การนำอุปกรณ์ทางการแพทย์กลับมาใช้ใหม่เป็นประเด็นสำคัญในระบบบริการสุขภาพสมัยใหม่ โดยเฉพาะในบริบทที่ทรัพยากรมีจำกัดและมีการใช้อุปกรณ์ซ้ำในหัตถการหลายประเภท อย่างไรก็ตาม การใช้ซ้ำจะมีความปลอดภัยได้ต่อเมื่อกระบวนการ reprocessing ได้รับการออกแบบและควบคุมอย่างเป็นระบบ ตั้งแต่การเก็บรวบรวม การขนส่งอุปกรณ์ปนเปื้อน การทำความสะอาด การเลือกวิธีทำลายเชื้อหรือทำให้ปราศจากเชื้อ การทำให้แห้ง การตรวจสอบความสมบูรณ์ของชิ้นส่วน การบรรจุ และการจัดเก็บในสภาพแวดล้อมที่ควบคุมได้โดยอุปกรณ์ที่มีความซับซ้อน เช่น กล้องส่องตรวจชนิดอ่อนงอ อุปกรณ์ทางเดินหายใจ หรืออุปกรณ์ที่มีช่องทางภายในขนาดเล็ก เป็นกลุ่มที่ต้องได้รับความเอาใจใส่เป็นพิเศษ เนื่องจากมีความเสี่ยงต่อการตกค้างของคราบชีวภาพและเชื้อจุลินทรีย์สูงกว่ากลุ่มอุปกรณ์ทั่วไป การประมวลผลอุปกรณ์เหล่านี้จึงควรยึดตามข้อกำหนดของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด และควรมีแนวปฏิบัติมาตรฐานเฉพาะสำหรับแต่ละชนิดของอุปกรณ์ เพื่อให้ครอบคลุมทั้งวิธีทำความสะอาด การทดสอบความพร้อมใช้งาน และข้อควรระวังด้านความปลอดภัย^{5-6,10-11}

5) การจัดเก็บ การควบคุมคุณภาพ และการตรวจสอบย้อนกลับ

มาตรฐานสากลไม่ได้ให้ความสำคัญเฉพาะขั้นตอนการกำจัดเชื้อ แต่ยังคงครอบคลุมระบบสนับสนุนที่ทำให้กระบวนการมีความน่าเชื่อถือในระยะยาว อุปกรณ์ที่ผ่านการประมวลผลแล้วต้องถูกจัดเก็บในพื้นที่ที่ควบคุมสภาพแวดล้อมอย่างเหมาะสม มีการแยกพื้นที่สะอาดออกจากพื้นที่ปนเปื้อน ควบคุมความชื้น ฝุ่น และความเสี่ยงต่อการปนเปื้อนเชื้อโรคซ้ำ ระบบงานง่ายกลางจึงมีบทบาทสำคัญในฐานะหน่วยงานหลักของการจัดการอุปกรณ์ปลอดเชื้อในสถานพยาบาล

นอกจากนี้ การประกันคุณภาพต้องอาศัยการติดตามตัวชี้วัดของกระบวนการ การทวนสอบประสิทธิภาพของวิธีที่ใช้การบำรุงรักษาอุปกรณ์ การสอบเทียบเครื่องมือ และการจัดทำเอกสารอย่างครบถ้วน ระบบตรวจสอบย้อนกลับมีความสำคัญเป็นพิเศษ เพราะช่วยให้สามารถเชื่อมโยงอุปกรณ์แต่ละชิ้นกับรอบการประมวลผล ผู้ปฏิบัติงาน และเงื่อนไขของกระบวนการได้หากเกิดเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์¹³⁻¹⁴ หรือข้อสงสัยด้าน

คุณภาพ จะสามารถสืบค้นสาเหตุและดำเนินการแก้ไขได้อย่างมีประสิทธิภาพ

6) ความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงานและการประยุกต์ใช้ในบริบทประเทศไทย

อีกประเด็นที่ควรเน้นในกระบวนการจัดการเครื่องมือแพทย์ คือ ความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงาน ซึ่งเกี่ยวข้องกับการใช้เครื่องป้องกันส่วนบุคคลที่เหมาะสม การป้องกันการสัมผัสสารคัดหลั่ง และสารเคมี การจัดระบบไหลเวียนงานที่ลดความเสี่ยงและการฝึกอบรมบุคลากรอย่างต่อเนื่อง มาตรฐานสากลจำนวนมากให้ความสำคัญกับประเด็นนี้ เนื่องจากความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงานเป็นองค์ประกอบของคุณภาพระบบโดยตรง มิใช่เพียงมาตรการเสริม สำหรับประเทศไทย การประยุกต์ใช้มาตรฐานสากลควรคำนึงถึงข้อจำกัดและความแตกต่างของสถานพยาบาลแต่ละระดับ ทั้งด้านโครงสร้างพื้นฐาน คุณภาพน้ำ ความพร้อมของระบบงานจ่ายกลาง การเข้าถึงเทคโนโลยี ความพร้อมของบุคลากรเฉพาะทาง และภาระงานที่แตกต่างกันการนำมาตรฐานมาใช้จึงควรเป็นการปรับใช้เชิงระบบมากกว่าการถ่ายทอดข้อกำหนดโดยตรง กล่าวคือ ต้องพิจารณาทั้งความเป็นไปได้ทางปฏิบัติ ความคุ้มค่า ความปลอดภัย และข้อกำหนดของผู้ผลิต

ไปพร้อมกัน แนวทางเช่นนี้จะช่วยลดความแปรปรวนของการปฏิบัติงาน เพิ่มความสม่ำเสมอของคุณภาพกระบวนการ และสนับสนุนการใช้ข้ออย่างปลอดภัยในระบบบริการสุขภาพไทย^{1,13,15}

กระบวนการจัดการเครื่องมือแพทย์ตามมาตรฐานสากล ไม่ใช่เพียงลำดับขั้นของการทำความสะอาดและการกำจัดเชื้อ แต่เป็นระบบคุณภาพที่ต้องอาศัยการประเมินความเสี่ยง การเลือกวิธีประมวลผลที่เหมาะสม การควบคุมปัจจัยวิกฤต การตรวจสอบคุณภาพ การคุ้มครองผู้ปฏิบัติงาน และการจัดการเชิงระบบของหน่วยบริการ การประยุกต์ใช้มาตรฐานดังกล่าวในประเทศไทย จึงควรมุ่งเน้นทั้งความถูกต้องตามหลักวิชาการ และความเหมาะสมกับบริบทจริงของสถานพยาบาล เพื่อสรุปความสัมพันธ์ระหว่างกรอบแนวคิด มาตรฐานสากล และการประยุกต์ใช้ในบริบทของสถานพยาบาลไทย บทความนี้จะสังเคราะห์ข้อมูลสำคัญเป็น 4 ตาราง ได้แก่ ตารางเปรียบเทียบมาตรฐานสากล ตารางแนวทางการประมวลผลอุปกรณ์ตามระดับความเสี่ยง ตารางปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพของกระบวนการ และตารางประเด็นสำคัญในการประยุกต์ใช้ในบริบทประเทศไทย^{2,4,13-15} ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบกรอบแนวคิดและมาตรฐานสากลด้านการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อ

มาตรฐาน/แนวทาง	ขอบเขต	จุดเน้น	การใช้งานหลัก	ประเด็นที่เกี่ยวข้องกับไทย
Spaulding classification	จำแนกอุปกรณ์ตามระดับความเสี่ยง	การเลือกวิธีประมวลผลตามความเสี่ยง	แบ่งเป็นกลุ่มวิกฤต กลุ่มกึ่งวิกฤต และกลุ่มไม่วิกฤต	เป็นกรอบที่ดีใช้ได้ สถานพยาบาลทุกระดับ แต่ต้องใช้ร่วมกับ IFU และเหมาะสมกับบริบทของหน่วยบริการ
CDC	แนวทางการทำความสะอาด การทำลายเชื้อ และการทำให้ปราศจากเชื้อ	การทำความสะอาดเป็นขั้นตอนพื้นฐาน และการลดการปนเปื้อน	ใช้กำหนดแนวปฏิบัติในสถานพยาบาล	เหมาะต่อการพัฒนาแนวปฏิบัติและการอบรมบุคลากร
FDA	การกำกับผลิตภัณฑ์และสารเคมีที่ใช้กับอุปกรณ์แพทย์	ประสิทธิภาพ ความปลอดภัย และเงื่อนไขการใช้ผลิตภัณฑ์	ใช้ประกอบการเลือกสารหรือระบบประมวลผล	ต้องพิจารณาร่วมกับผลิตภัณฑ์ที่ขึ้นทะเบียนและเข้าถึงได้ในไทย
WHO	แนวทางเชิงระบบในบริบททรัพยากรต่างกัน	โครงสร้างพื้นฐาน คุณภาพน้ำ บุคลากร และระบบสนับสนุน	ใช้พัฒนาระบบบริการและ IPC	สอดคล้องกับบริบทไทย โดยเฉพาะหน่วยบริการที่ทรัพยากรจำกัด

มาตรฐาน/แนวทาง	ขอบเขต	จุดเน้น	การใช้งานหลัก	ประเด็นที่เกี่ยวข้องกับไทย
AAMI ST79	การทำให้ปราศจากเชื้อด้วยไอน้ำและระบบคุณภาพ	การเฝ้าติดตามกระบวนการบรรจุ การจัดเก็บ และ traceability	ใช้กับการทำให้ปราศจากเชื้อด้วยไอน้ำและอุปกรณ์ที่ทนความร้อน	เหมาะสมกับเป็นมาตรฐานในการทำให้ปราศจากเชื้อในหน่วยจ่ายกลาง
AAMI ST91	การประมวลผลกล่องส่องตรวจชนิดอ่อนงอและอุปกรณ์ซับซ้อน	การทำความสะอาด การทำให้แห้ง การตรวจสอบ และ IFU	ใช้กับ flexible endoscopes และอุปกรณ์โครงสร้างซับซ้อน	มีบทบาทสำคัญมากในไทย แต่ต้องอาศัยบุคลากร เครื่องมือ และระบบกำกับติดตามที่มีความเข้าใจในอุปกรณ์ดังกล่าว

ตารางที่ 2 แนวทางการประมวลผลอุปกรณ์ทางการแพทย์ตามระดับความเสี่ยง

กลุ่มอุปกรณ์	ลักษณะการสัมผัส	แนวทางการประมวลผลที่แนะนำ	ตัวอย่าง
อุปกรณ์วิกฤต (Critical items)	สัมผัสเนื้อเยื่อหรือระบบหลอดเลือด	ต้องทำให้ปราศจากเชื้อ	เครื่องมือผ่าตัด เข็ม อุปกรณ์ฝังในร่างกาย อุปกรณ์ที่ใช้ในระบบหลอดเลือด
อุปกรณ์กึ่งวิกฤต (Semicritical items)	สัมผัสเยื่อหุ้มหรือผิวหนังที่ไม่สมบูรณ์	อย่างน้อยต้องทำลายเชื้อระดับสูง บางกรณีอาจต้องทำให้ปราศจากเชื้อเมื่อผู้ผลิตกำหนด	กล่องส่องตรวจชนิดอ่อนงอ อุปกรณ์ช่วยหายใจชนิดใช้ซ้ำ laryngoscope blade
อุปกรณ์ไม่วิกฤต (Noncritical items)	สัมผัสเฉพาะผิวหนังปกติหรือพื้นผิวรอบผู้ป่วย	ทำความสะอาดและทำลายเชื้อระดับต่ำตามความเหมาะสม	หูฟัง (Stethoscope) เตียง และราวกันเตียง เครื่องวัดความดัน

ตารางที่ 3 ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อประสิทธิภาพของการประมวลผลอุปกรณ์ทางการแพทย์

ปัจจัย	ความสำคัญต่อกระบวนการ	ข้อพิจารณาเชิงปฏิบัติ
การทำความสะอาดก่อนการประมวลผล	เป็นขั้นตอนพื้นฐานที่กำหนดประสิทธิภาพของการทำลายเชื้อ/ทำให้ปราศจากเชื้อ	ต้องขจัดคราบเลือด โปรตีน และชีวฟิล์มให้ได้มากที่สุด
โครงสร้างและวัสดุของอุปกรณ์	ส่งผลต่อการเข้าถึงพื้นผิวภายในและความเข้ากันได้กับวิธีประมวลผล	อุปกรณ์ที่ช่องภายใน (Lumen) หรือโครงสร้างซับซ้อนต้องใช้เทคนิคเฉพาะ
คำแนะนำของผู้ผลิต (IFU)	กำหนดวิธีที่ปลอดภัยและเหมาะสมกับอุปกรณ์แต่ละชนิด	ต้องใช้ร่วมกับมาตรฐานสากล ไม่ควรละเลย
ปัจจัยวิกฤตของกระบวนการ	มีผลต่อประสิทธิภาพโดยตรง	เช่น ความเข้มข้น ระยะเวลาสัมผัส อุณหภูมิ และการทำให้แห้ง
การควบคุมคุณภาพและการตรวจสอบย้อนกลับ	ช่วยยืนยันความน่าเชื่อถือของกระบวนการ	ใช้ตัวชี้วัดทางกายภาพ เคมี ชีวภาพ และระบบบันทึกข้อมูล
ความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงาน	เป็นส่วนหนึ่งของคุณภาพระบบ	ต้องมี PPE การระบายอากาศ และการฝึกอบรมที่เหมาะสม

ตารางที่ 4 ประเด็นสำคัญในการประยุกต์ใช้มาตรฐานสากลในบริบทสถานพยาบาลไทย

ประเด็น	ความสำคัญ	ข้อเสนอเชิงปฏิบัติ
โครงสร้างพื้นฐานและระบบสนับสนุน	มีผลต่อความสม่ำเสมอของกระบวนการ	พัฒนาคุณภาพน้ำ พื้นที่สะอาด-ปนเปื้อน และระบบจ่ายกลาง
บุคลากรและสมรรถนะ	ส่งผลต่อความถูกต้องของการปฏิบัติงาน	ฝึกอบรมต่อเนื่องและประเมินสมรรถนะเป็นระยะ
อุปกรณ์โครงสร้างซับซ้อน	มีความเสี่ยงต่อคราบตกค้างและการปนเปื้อนซ้ำสูง	จัดทำ SOP เฉพาะและยึด IFU อย่างเคร่งครัด
การควบคุมคุณภาพและ traceability	ช่วยลดความคลาดเคลื่อนและรองรับการสืบค้นเหตุการณ์	พัฒนาระบบบันทึกข้อมูลและการตรวจประเมินภายใน
การปรับใช้ตามระดับหน่วยบริการ	ไทยมีความต่างด้านทรัพยากรและศักยภาพระหว่างหน่วยบริการ	ใช้มาตรฐานเดียวกัน แต่กำหนดลำดับความสำคัญตามบริบท
ความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงาน	ลดความเสี่ยงจากอุปกรณ์ปนเปื้อนและสารเคมี	แนะนำให้ PPE การระบายอากาศ และการกำกับความปลอดภัยในการทำงาน

โครงสร้างอุปกรณ์ การควบคุมคุณภาพ และระบบสนับสนุนในการประมวลผลอุปกรณ์ทางการแพทย์

โครงสร้างของอุปกรณ์ทางการแพทย์เป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลโดยตรงต่อประสิทธิภาพของการทำความสะอาด การทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อ อุปกรณ์ที่มีลักษณะซับซ้อน เช่น มีร่อง ลูเมน ช่องภายในขนาดเล็ก ข้อต่อหลายตำแหน่งหรือประกอบด้วยวัสดุหลายชนิดในชิ้นเดียว มักมีความเสี่ยงต่อการคงค้างของคราบชีวภาพและจุลินทรีย์มากกว่าอุปกรณ์ที่มีพื้นผิวเรียบและเข้าถึงได้ง่าย ความซับซ้อนดังกล่าวทำให้การประมวลผลอุปกรณ์ไม่อาจอาศัยหลักการทั่วไปเพียงอย่างเดียว แต่ต้องพิจารณาาร่วมกันทั้งการออกแบบอุปกรณ์ คุณสมบัติของวัสดุ ความเข้ากันได้กับวิธีประมวลผล และข้อกำหนดของผู้ผลิต⁹⁻¹¹

ในทางปฏิบัติ อุปกรณ์ที่มีโครงสร้างซับซ้อนจำเป็นต้องใช้เทคนิคการทำความสะอาดที่เหมาะสมและเฉพาะเจาะจงมากขึ้น เช่น การใช้แปรงสำหรับช่องทางภายใน การล้างด้วยแรงดันในระบบปิด การทำความสะอาดด้วยคลื่นเสียงความถี่สูง หรือการใช้เครื่องล้างอัตโนมัติที่ผ่านการรับรองตามวัตถุประสงค์การใช้งานของอุปกรณ์นั้น การเลือกวิธีทำความสะอาดควรตั้งอยู่บนหลักฐานด้านประสิทธิภาพและความปลอดภัย ไม่ใช่เพียงความสะดวกในการปฏิบัติงาน เนื่องจากวิธีที่ไม่เหมาะสมอาจทำให้สิ่งปนเปื้อนยังคงตกค้าง หรือก่อให้เกิดความเสียหายต่อวัสดุและลดอายุการใช้งานของอุปกรณ์ได้⁸⁻¹⁰

อีกองค์ประกอบหนึ่งที่มีความสำคัญอย่างยิ่งคือ คำแนะนำการใช้งานจากผู้ผลิต ซึ่งควรใช้เป็นฐานในการกำหนดวิธีประมวลผลอุปกรณ์แต่ละชนิด เนื่องจากคำแนะนำดังกล่าวผ่านการประเมินในด้านความปลอดภัย ประสิทธิภาพ และความเข้ากัน

ได้กับวัสดุของอุปกรณ์แล้ว การละเลยข้อกำหนดของผู้ผลิตอาจทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนของกระบวนการ เช่น เลือกวิธีทำลายเชื้อไม่เหมาะสม ใช้สารเคมีที่มีผลต่อพื้นผิวของอุปกรณ์ หรือใช้สภาวะที่ทำให้ประสิทธิภาพของอุปกรณ์เสื่อมลง ดังนั้นการประมวลผลอุปกรณ์ทางการแพทย์ที่มีคุณภาพจึงต้องอาศัยการบูรณาการระหว่างมาตรฐานสากล หลักการทางวิชาการและคำแนะนำเฉพาะของผู้ผลิตในแต่ละรายการอุปกรณ์^{6,10,11}

การควบคุมคุณภาพของกระบวนการประมวลผลอุปกรณ์ทางการแพทย์ควรดำเนินการอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง โดยครอบคลุมทั้งการประเมินความสะอาดหลังการล้าง การติดตามประสิทธิภาพของการทำลายเชื้อหรือการทำให้ปราศจากเชื้อ และการทวนสอบความพร้อมใช้งานของอุปกรณ์ก่อนนำกลับมาใช้ ตัวอย่างของการควบคุมคุณภาพ ได้แก่ การตรวจหาคราบโปรตีนหรือสารตกค้างหลังการล้าง การใช้ตัวชี้วัดทางเคมีและตัวชี้วัดทางชีวภาพในการประเมินกระบวนการทำให้ปราศจากเชื้อ ตลอดจนการติดตามเงื่อนไขสำคัญของกระบวนการ เช่น เวลา อุณหภูมิ ความดัน และความเข้มข้นของสารเคมี การดำเนินการเหล่านี้มีความสำคัญต่อการยืนยันว่ากระบวนการที่ใช้สามารถให้ผลลัพธ์ได้อย่างสม่ำเสมอและเชื่อถือได้^{4,12-14}

อย่างไรก็ตาม การควบคุมคุณภาพจะเกิดผลได้อย่างแท้จริงก็ต่อเมื่อมีระบบสนับสนุนที่เหมาะสมควบคู่กัน ได้แก่ การฝึกอบรมบุคลากรอย่างต่อเนื่อง การจัดทำแนวปฏิบัติมาตรฐานสำหรับอุปกรณ์แต่ละชนิด การบันทึกข้อมูลกระบวนการอย่างครบถ้วน การตรวจประเมินภายใน และการใช้ระบบตรวจสอบย้อนกลับที่สามารถเชื่อมโยงอุปกรณ์แต่ละชิ้นกับรอบการประมวลผล ผู้ปฏิบัติงาน และเงื่อนไขของกระบวนการได้อย่างชัดเจน ระบบดังกล่าวมีความสำคัญอย่างยิ่งในกรณีที่เกิดความ

ผิดปกติของกระบวนการหรือเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ เนื่องจากช่วยให้สามารถสืบค้นสาเหตุ ประเมินผลกระทบ และดำเนินการแก้ไขได้อย่างรวดเร็วและแม่นยำ¹³⁻¹⁴

ในมิติของความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน การประมวลผลอุปกรณ์ทางการแพทย์ยังต้องคำนึงถึงการคุ้มครองบุคลากรจากการสัมผัสสารคัดหลั่ง เชื้อจุลินทรีย์ และสารเคมีที่ใช้ในกระบวนการ เช่น สารทำลายเชื้อระดับสูงหรือสารเคมีที่มีฤทธิ์ระคายเคือง การจัดระบบงานที่เหมาะสม การใช้เครื่องป้องกันส่วนบุคคล การระบายอากาศที่เพียงพอ และการฝึกอบรมด้านความปลอดภัย จึงเป็นส่วนหนึ่งของมาตรฐานคุณภาพ เช่นเดียวกับการควบคุมประสิทธิภาพของอุปกรณ์ ไม่ใช่ประเด็นแยกต่างหากจากกระบวนการประมวลผล¹⁵

เมื่อพิจารณาในบริบทของประเทศไทย การพัฒนาระบบประมวลผลอุปกรณ์ทางการแพทย์ให้สอดคล้องกับมาตรฐานสากลจำเป็นต้องคำนึงถึงความแตกต่างของทรัพยากรโครงสร้างพื้นฐาน เทคโนโลยี และสมรรถนะของบุคลากรในสถานพยาบาลแต่ละระดับ สถานพยาบาลบางแห่งอาจมีข้อจำกัดด้านเครื่องมือสนับสนุน ระบบตรวจสอบย้อนกลับ หรือการเข้าถึงเทคโนโลยีเฉพาะทางสำหรับอุปกรณ์ซับซ้อน ดังนั้น การยกระดับคุณภาพของกระบวนการจึงควรมุ่งสู่การพัฒนาที่ “ตรวจสอบได้ ปฏิบัติได้จริง และเหมาะสมกับบริบท” มากกว่าการรับข้อกำหนดจากต่างประเทศมาใช้โดยตรงโดยไม่ปรับให้สอดคล้องกับศักยภาพของหน่วยบริการ^{11,13-14}

โดยสรุป การประมวลผลอุปกรณ์ทางการแพทย์ที่มีคุณภาพไม่ได้ขึ้นอยู่กับทางเลือกสารหรือเทคโนโลยีเพียงอย่างเดียว แต่ขึ้นอยู่กับพิจารณาโครงสร้างอุปกรณ์ การปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิต การควบคุมคุณภาพอย่างต่อเนื่อง และการมีระบบสนับสนุนที่เข้มแข็ง ทั้งในด้านบุคลากร แนวปฏิบัติ การบันทึกข้อมูล และการตรวจสอบย้อนกลับ หลักการดังกล่าวเป็นหัวใจสำคัญของการสร้างความปลอดภัย ความสม่ำเสมอ และความน่าเชื่อถือของการนำอุปกรณ์กลับมาใช้ใหม่ในสถานพยาบาล จากหลักการจำแนกความเสี่ยงตาม Spaulding classification และแนวทางสากลที่เกี่ยวข้อง การเลือกวิธีประมวลผลอุปกรณ์ทางการแพทย์ควรสอดคล้องกับลักษณะการสัมผัสผู้ป่วย ระดับความเสี่ยงของการแพร่เชื้อ โครงสร้างของอุปกรณ์ และคำแนะนำของผู้ผลิต เพื่อให้เห็นความเชื่อมโยงระหว่างกรอบแนวคิดดังกล่าวกับการปฏิบัติในสถานพยาบาล บทความนี้จะสรุปตัวอย่างอุปกรณ์และแนวทางการประมวลผลตามระดับความเสี่ยงเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ อุปกรณ์วิกฤต อุปกรณ์กึ่งวิกฤต และอุปกรณ์ไม่วิกฤต^{6,9,13-14} ดังตารางที่ 2-4

ประเด็นสำคัญที่ควรเน้นในการประยุกต์ใช้มาตรฐานสากล

จากการสังเคราะห์แนวคิดและมาตรฐานสากลที่เกี่ยวข้อง พบว่ามีประเด็นสำคัญอย่างน้อย 4 ประการที่ควรให้ความสำคัญในการประยุกต์ใช้ในสถานพยาบาล ได้แก่ ประการแรก คำแนะนำการใช้งานจากผู้ผลิต มีบทบาทสำคัญต่อการกำหนดวิธีประมวลผล

อุปกรณ์แต่ละชนิด เนื่องจากอุปกรณ์ทางการแพทย์มีความแตกต่างกันทั้งด้านวัสดุ โครงสร้าง และข้อจำกัดในการทนต่อสารเคมีหรือความร้อน การยึดถือมาตรฐานสากลโดยไม่พิจารณาข้อกำหนดเฉพาะของผู้ผลิตอาจทำให้กระบวนการประมวลผลคลาดเคลื่อนและส่งผลต่อความปลอดภัยของการใช้งานได้ ประการที่สอง ความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงาน ควรถูกพิจารณาเป็นองค์ประกอบหนึ่งของคุณภาพระบบ ไม่ใช่ประเด็นรองจากความปลอดภัยของผู้ป่วย เนื่องจากบุคลากรที่ปฏิบัติงานด้านการทำความสะอาด การทำลายเชื้อ และการทำให้ปราศจากเชื้อมีความเสี่ยงต่อการสัมผัสอุปกรณ์ปนเปื้อนสารคัดหลั่ง และสารเคมีที่ใช้ในกระบวนการ ดังนั้น การจัดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม การใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคลและการฝึกอบรมด้านความปลอดภัยจึงเป็นส่วนหนึ่งของมาตรฐานคุณภาพ เช่นเดียวกับการควบคุมประสิทธิภาพของกระบวนการ ประการที่สาม การทำความเข้าใจ ความเชื่อมโยง ระหว่าง Spaulding classification กับมาตรฐานสากลอื่นมีความสำคัญต่อการตีความและการนำไปใช้ เนื่องจาก Spaulding classification ทำหน้าที่เป็นกรอบพื้นฐานในการจำแนกความเสี่ยงของอุปกรณ์ ขณะที่แนวทางของ CDC, WHO, FDA และมาตรฐาน AAMI ให้รายละเอียดเพิ่มเติมในเชิงวิธีการ ควบคุมคุณภาพ และข้อกำหนดด้านระบบ การพิจารณามาตรฐานเหล่านี้ร่วมกัน จึงช่วยให้การประยุกต์ใช้มีความครบถ้วนและเหมาะสมมากกว่าการอ้างอิงเพียงแนวทางใดแนวทางหนึ่งโดยลำพัง ประการที่สี่ บริบทของสถานพยาบาลไทย เป็นปัจจัยสำคัญที่ต้องนำมาพิจารณาในการประยุกต์ใช้มาตรฐานสากล ทั้งในด้านโครงสร้างพื้นฐาน ระบบงานจ่ายกลาง ความพร้อมของบุคลากร เทคโนโลยี และทรัพยากรที่มีอยู่ ความแตกต่างของศักยภาพระหว่างสถานพยาบาลแต่ละระดับทำให้การนำมาตรฐานมาใช้จำเป็นต้องอาศัยการปรับใช้เชิงระบบอย่างเหมาะสม กล่าวคือ ควรรักษาหลักการสำคัญของมาตรฐานไว้ ขณะเดียวกันต้องคำนึงถึงความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติเพื่อให้การดำเนินงานมีทั้งความถูกต้อง ปลอดภัย และยั่งยืน^{2,6,13,14,15}

บทสรุป (Conclusion)

การทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อเป็นองค์ประกอบสำคัญของระบบป้องกันและควบคุมการติดเชื้อในสถานพยาบาล และเป็นกลไกพื้นฐานที่เชื่อมโยงโดยตรงกับความปลอดภัยของผู้ป่วย คุณภาพบริการ และความน่าเชื่อถือของกระบวนการดูแลรักษา จากการทบทวนมาตรฐานสากลและหลักการที่เกี่ยวข้อง พบว่าประสิทธิภาพของกระบวนการดังกล่าวมิได้ขึ้นอยู่กับทางเลือกวิธีหรือเทคโนโลยีเพียงอย่างเดียว แต่ขึ้นอยู่กับงานอย่างเป็นระบบ ตั้งแต่การประเมินความเสี่ยงของอุปกรณ์ การทำความสะอาดที่มีประสิทธิภาพ การเลือกวิธีทำลายเชื้อหรือทำให้ปราศจากเชื้อให้เหมาะสมกับลักษณะการใช้งาน การควบคุมปัจจัยวิกฤตของกระบวนการ การตรวจสอบคุณภาพ และการตรวจสอบย้อนกลับ^{2,4,13-14}

กรอบแนวคิดของ Spaulding classification ร่วมกับแนวทางของ Centers for Disease Control and Prevention, U.S. Food and Drug Administration, World Health Organization และมาตรฐาน Association for the Advancement of Medical Instrumentation ST79 และ ST91 ช่วยกำหนดหลักเกณฑ์สำคัญสำหรับการประเมินผลอุปกรณ์ทางการแพทย์อย่างปลอดภัยและสม่ำเสมอ ทั้งในด้านการจำแนกระดับความเสี่ยง การเลือกวิธีประเมินผล การควบคุมคุณภาพ และการจัดการอุปกรณ์ที่มีโครงสร้างซับซ้อนโดยเฉพาะอุปกรณ์ที่นำกลับมาใช้ซ้ำและอุปกรณ์ที่มีข้อจำกัดด้านวัสดุหรือการทนต่อความร้อน โดยสาระสำคัญอีกประการหนึ่งจากการสังเคราะห์เนื้อหา คือ ความสำเร็จของระบบประเมินผลอุปกรณ์ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบสนับสนุนหลายด้านรวมกันได้แก่ การปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิต ความพร้อมของโครงสร้างพื้นฐาน สมรรถนะของบุคลากร ระบบงานจ่ายกลาง การมีแนวปฏิบัติมาตรฐาน การตรวจประเมินภายใน และระบบบันทึกข้อมูลที่สามารถตรวจสอบย้อนกลับได้ ความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงานก็เป็นส่วนหนึ่งของคุณภาพระบบเช่นเดียวกัน เนื่องจากการใช้สารเคมี การจัดการอุปกรณ์ปนเปื้อนและการดำเนินงานในพื้นที่ประเมินผล ล้วนต้องอาศัยมาตรการควบคุมความเสี่ยงที่เหมาะสม^{2,4,6,7,10}

ในบริบทของประเทศไทย การประยุกต์ใช้มาตรฐานสากลจำเป็นต้องพิจารณาความแตกต่างของทรัพยากร โครงสร้างพื้นฐาน เทคโนโลยี และศักยภาพของสถานพยาบาลในแต่ละระดับ การนำมาตรฐานเหล่านี้มาปรับใช้จึงควรตั้งอยู่บนหลักฐานเชิงวิชาการ ข้อกำหนดของผู้ผลิต และการประเมินความเป็นไปได้ในระบบบริการจริง เพื่อให้เกิดการดำเนินงานที่ปลอดภัย ตรวจสอบได้ และเหมาะสมกับบริบทของหน่วยบริการมากกว่าการนำข้อกำหนดมาใช้โดยตรงโดยไม่ปรับให้สอดคล้องกับข้อจำกัดเชิงระบบ^{1,13-14}

โดยสรุป การพัฒนาระบบทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อที่มีคุณภาพจำเป็นต้องอาศัยการบูรณาการระหว่างมาตรฐานสากล ความรู้ด้านจุลชีววิทยา ข้อกำหนดของผู้ผลิต ระบบประกันคุณภาพ และการพัฒนาศักยภาพบุคลากรอย่างต่อเนื่อง แนวทางดังกล่าวจะช่วยเพิ่มความสม่ำเสมอของการปฏิบัติงาน สนับสนุนความปลอดภัยของผู้ป่วยและบุคลากร และเสริมความเข้มแข็งของระบบป้องกันและควบคุมการติดเชื้อในสถานพยาบาลไทย^{2,4,6,13}

ข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติสำหรับการประยุกต์ใช้มาตรฐานสากลในสถานพยาบาลไทย

จากการทบทวนและสังเคราะห์มาตรฐานสากลด้านการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อ พบว่า การยกระดับคุณภาพของกระบวนการดังกล่าวในสถานพยาบาลไทยไม่อาจอาศัยเพียงการกำหนดแนวทางเชิงเทคนิคเท่านั้น แต่จำเป็นต้องดำเนินการอย่างบูรณาการในหลายระดับ ทั้งระดับนโยบาย

ระดับองค์กร ระดับหน่วยปฏิบัติการ และระดับบุคลากร เพื่อให้มาตรฐานสากลสามารถนำไปใช้ได้จริงอย่างมีประสิทธิภาพ ปลอดภัย และสอดคล้องกับบริบทของประเทศ^{1,13-14}

1) ระดับนโยบาย โดยหน่วยงานกำกับดูแลควรส่งเสริมให้มีกรอบมาตรฐานกลางด้านการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อที่สอดคล้องกับหลักฐานเชิงประจักษ์และสามารถประยุกต์ใช้ได้สถานพยาบาลแต่ละระดับ โดยควรกำหนดองค์ประกอบสำคัญ ได้แก่ เกณฑ์ขั้นต่ำด้านโครงสร้างพื้นฐาน ระบบงานจ่ายกลาง คุณภาพน้ำ การควบคุมคุณภาพ การตรวจสอบย้อนกลับ และความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงาน ควบคู่กับการสนับสนุนระบบพัฒนาศักยภาพบุคลากรและการประเมินคุณภาพอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ ควรส่งเสริมการพัฒนาแนวปฏิบัติระดับประเทศที่เชื่อมโยงมาตรฐานสากลกับข้อจำกัดของระบบบริการไทย เพื่อให้เกิดความสอดคล้องในการดำเนินงานมากขึ้นระหว่างสถานพยาบาล^{1,13-15}

2) ระดับสถานพยาบาล โดยสถานพยาบาลควรกำหนดนโยบายภายในที่ชัดเจนเกี่ยวกับการประเมินผลอุปกรณ์ทางการแพทย์ โดยบูรณาการหลักการของ Spaulding classification ด้านข้อกำหนดของผู้ผลิต และมาตรฐานสากลที่เกี่ยวข้องเข้ากับระบบบริหารคุณภาพขององค์กร ควรมีการจัดสรรทรัพยากรที่เหมาะสมสำหรับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น ระบบงานจ่ายกลาง เครื่องมือสำหรับการทำความสะอาดและตรวจสอบคุณภาพพื้นที่ปฏิบัติงานที่เหมาะสม และระบบบันทึกข้อมูลที่สามารถตรวจสอบย้อนกลับได้ นอกจากนี้สถานพยาบาลควรส่งเสริมการตรวจประเมินภายใน การทบทวนเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ และการใช้ข้อมูลเพื่อพัฒนาคุณภาพอย่างต่อเนื่อง^{2,6,13-14}

3) ระดับหน่วยงานจ่ายกลาง (CSSD) โดยหน่วยงานจ่ายกลางควรมีแนวปฏิบัติมาตรฐานสำหรับอุปกรณ์แต่ละประเภทอย่างชัดเจน ครอบคลุมตั้งแต่การรับอุปกรณ์ปนเปื้อน การคัดแยกการทำความสะอาด การตรวจสอบ การบรรจุ การทำลายเชื้อหรือการทำให้ปราศจากเชื้อ การจัดเก็บ และการจ่ายคืนอุปกรณ์โดยทุกขั้นตอนควรสอดคล้องกับคำแนะนำของผู้ผลิต และหลักการควบคุมคุณภาพ หน่วยงานควรจัดให้มีระบบติดตามตัวชี้วัดที่สำคัญ เช่น ความครบถ้วนของเอกสารกำกับผลการทวนสอบกระบวนการ ระดับความพร้อมใช้งานของอุปกรณ์และความถูกต้องของระบบตรวจสอบย้อนกลับ สำหรับอุปกรณ์ที่มีความซับซ้อนสูง เช่น กล้องส่องตรวจชนิดอ่อนงอ หรืออุปกรณ์ทางเดินหายใจ ควรมีแนวทางเฉพาะและกระบวนการกำกับติดตามที่เข้มงวดกว่าปกติ^{6,10,13-14}

4) ระดับบุคลากร โดยบุคลากรที่ปฏิบัติงานด้านการทำลายเชื้อและการทำให้ปราศจากเชื้อควรได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องทั้งในด้านความรู้ ทักษะ และสมรรถนะในการปฏิบัติงาน โดยเฉพาะความเข้าใจเรื่องการจำแนกความเสี่ยงของอุปกรณ์ การเลือกวิธีประเมินผลตามมาตรฐาน การใช้สารเคมีอย่างปลอดภัย การป้องกันการปนเปื้อนซ้ำ และการบันทึกข้อมูลอย่างถูกต้อง นอกจากนี้ ควรส่งเสริมวัฒนธรรมความปลอดภัยในการทำงาน

การใช้เครื่องป้องกันส่วนบุคคลอย่างเหมาะสม และความตระหนักถึงผลกระทบของความคลาดเคลื่อนในกระบวนการต่อผู้ป่วย และระบบบริการสุขภาพโดยรวม^{9,13,15}

5) ข้อเสนอเชิงบูรณาการสำหรับบริบทประเทศไทย ในบริบทของประเทศไทย การประยุกต์ใช้มาตรฐานสากลควรตั้งอยู่บนหลักการปรับใช้ตามความเสี่ยงและศักยภาพของหน่วยบริการ กล่าวคือ สถานพยาบาลแต่ละระดับอาจใช้กรอบมาตรฐานเดียวกัน แต่กำหนดลำดับความสำคัญของการพัฒนาแตกต่างกันตามข้อจำกัดด้านทรัพยากร โครงสร้างพื้นฐานและความพร้อมของบุคลากร แนวทางดังกล่าวจะช่วยให้การยกระดับคุณภาพเกิดขึ้นได้จริงในทางปฏิบัติ และลดความเสี่ยงจากการกำหนดข้อกำหนดที่สูงเกินกว่าศักยภาพของหน่วยบริการบางแห่งจะดำเนินการได้^{1,13,14}

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgements)

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณสมาคม Healthcare Sterile Processing Association (HSPA) และศูนย์ควบคุมและป้องกันโรคแห่งสหรัฐอเมริกา (CDC) ที่เอื้อเฟื้อข้อมูลและมาตรฐานด้านการทำให้ปราศจากเชื้อ ตลอดจนขอขอบคุณภาควิชาสาธารณสุขศาสตร์ สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม ศูนย์ส่องกล้องระบบทางเดินอาหารและห้องปฏิบัติการประสาททางเดินอาหารและการเคลื่อนไหว โรงพยาบาลรามาริบัติ งานเวชภัณฑ์ปลอดเชื้อ โรงพยาบาลรามาริบัติจักรีนฤพดินทร์ หน่วยงานจ่ายกลาง โรงพยาบาลศูนย์การแพทย์มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง หน่วยงานจ่ายกลางและหน่วยควบคุมโรคติดเชื้อ โรงพยาบาลสมเด็จพระยุพราชฉวาง หน่วยควบคุมโรคติดเชื้อ โรงพยาบาลปัตตานี รวมถึงศูนย์การเรียนรู้และนวัตกรรมทางการแพทย์เฮลท์เมติก (HMDA) ที่ให้ความร่วมมือและสนับสนุนองค์ความรู้ในการจัดทำบทความฉบับนี้จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

1. Cuncannon A, Dosani A, Fast O. Sterile processing in low- and middle-income countries: an integrative review. *J Infect Prev.* 2021;22(1): 28-38. doi:10.1177/1757177420947468.
2. Rowan NJ, Kremer T, McDonnell G. A review of Spaulding's classification system for effective cleaning, disinfection and sterilization of reusable medical devices: Viewed through a modern-day lens that will inform and enable future sustainability. *Sci Total Environ.* 2023;878:162976. doi:10.1016/j.scitotenv.2023.162976
3. Kremer T, Rowan NJ, McDonnell G. A proposed cleaning classification system for reusable

medical devices to complement the Spaulding classification. *J Hosp Infect.* 2024;145:88-98. doi:10.1016/j.jhin.2023.11.018

4. Rutala WA, Boyce JM, Weber DJ. Disinfection, sterilization and antisepsis: An overview. *Am J Infect Control.* 2023;51(11S):A3-A12. doi:10.1016/j.ajic.2023.01.001
5. Benowitz I, Moulton-Meissner HA, Epstein L, Arduino MJ. The Centers for Disease Control and Prevention Guidance on Flexible Gastrointestinal Endoscopes: Lessons Learned from Outbreaks, Infection Control. *Gastrointest Endosc Clin N Am.* 2020;30(4):723-733. doi:10.1016/j.giec.2020.06.009
6. Day LW, Muthusamy VR, Collins J, et al. Multi-society guideline on reprocessing flexible GI endoscopes and accessories. *Gastrointest Endosc.* 2021;93(1):11-33.e6. doi:10.1016/j.gie.2020.09.048
7. Rutala WA, Weber DJ. Reprocessing semi-critical items: An overview and an update on the shift from HLD to sterilization for endoscopes. *Am J Infect Control.* 2023;51(11S):A96-A106. doi:10.1016/j.ajic.2023.01.002
8. Eberhardt GL, Atwood BI, Smith JD. Point of Use Treatment for Medical Devices: From Bedside to Battlefield. *Mil Med.* 2024;189(9-10):e1910-e1916. doi:10.1093/milmed/usad499
9. Huang J, Yi L, Chen Y, Hu J. Factors associated with cleaning quality of reusable medical devices at a single center in China. *Heliyon.* 2024;10(2):e24194. doi:10.1016/j.heliyon.2024. e24194
10. Heuvelmans M, Wunderink HF, van der Mei HC, Monkelbaan JF. A narrative review on current duodenoscope reprocessing techniques and novel developments. *Antimicrob Resist Infect Control.* 2021;10(1):171. doi:10.1186/s13756-021-01037-z
11. Casini B, Tuvo B, Marciano E, et al. Improving the Reprocessing Quality of Flexible Thermolabile Endoscopes: How to Learn from Mistakes. *Int J Environ Res Public Health.* 2021;18(5):2482. doi:10.3390/ijerph18052482

12. Michael FA, Jung M, Reimers M, et al. A New Drying Method of Thermolabile Flexible Endoscope Channels by Laminar and Turbulent Airflow: A Prospective, Randomized-Controlled, Single-Center, Proof-of-Concept Trial. *Am J Gastroenterol*. 2025;120(5): 1027-1035. doi:10.14309/ajg.00000000000003093
13. Jing W, Mu Y, Cai Y. Central sterile supply department management quality sensitive index constructed by management mode under the guidance of key point control theory and its effect on CSSD management quality: a retrospective study. *Ann Palliat Med*. 2022;11(6):2050-2060. doi:10.21037/apm-22-594
14. Zhang W. Role of cleaning quality traceability in hospital sterilization centers. *Front Med (Lausanne)*. 2026;12:1684189. doi:10.3389/fmed.2025.1684189
15. Yamamoto S, Hachiya Y, Yuasa E, et al. Evaluation of the ceiling levels of ortho-phthalaldehyde exposure among health care workers engaged in endoscope disinfection: A new methodology using video-exposure monitoring. *J Occup Health*. 2020;62(1): e12139. doi:10.1002/1348-9585.12139

Online Access

<https://he02.tci-thaijo.org/index.php/jcra/article/view/279088>



การอ้างอิง

วิทยา ชาญชัย, ปัทมา อนุมาศ, โสภาสินี จิตจรุจรัตนมณี, เจริญศรี กันทะวงศ์, เกียรติก้องไกร บุญนำ, ชุตติมา บุญนำ, ชนิสรา จินดาร์ตัน และกัตติกา สุขวัลย์. การประยุกต์มาตรฐานสากลด้านการทำลายเชื้อ และการทำให้ปราศจากเชื้อในสถานพยาบาลประเทศไทย. *วารสารวิชาการราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์*. 2569; 8(3): 292-303. <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/jcra/article/view/279088>

Chanchai W, Anumas P, Chitrachulrattanamanee S, Guntawong C, Bunnum K, Bunnum C, Jindarat C, and Sukaval K. Integrating International Standards for Disinfection and Sterilization to Enhance Patient Safety in Thai Healthcare Facilities. *J Chulabhorn Royal Acad*. 2026;8(3): 292-303. <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/jcra/article/view/279088>

คำแนะนำสำหรับผู้เขียน

การประเมินบทความ (Peer Review Process)

บทความที่ลงตีพิมพ์ในวารสารฯ จะต้องผ่านการพิจารณาให้ความเห็น ทบทวน และตรวจสอบ วิพากษ์ วิจัย ความถูกต้องเหมาะสมทางวิชาการ จากผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง จำนวนอย่างน้อย 3 ท่าน ตอบบทความในรูปแบบพิชญพิจารณา (Peer-Review) ก่อนลงตีพิมพ์ และเป็นการประเมินแบบการปกปิดสองทาง (Double blinded review)

ขั้นตอนการส่งบทความและการประเมินบทความมีดังต่อไปนี้

1. ผู้เขียนส่งไฟล์บทความไปยังระบบวารสารอิเล็กทรอนิกส์ของราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์
<https://www.tci-thaijo.org/index.php/jcra>
2. กองบรรณาธิการดำเนินการแจ้งให้ผู้เขียนทราบ เมื่อกองบรรณาธิการได้รับไฟล์บทความเรียบร้อยแล้ว
3. กองบรรณาธิการดำเนินการตรวจสอบหัวข้อ บทคัดย่อ และเนื้อหาของบทความ รูปแบบการจัดพิมพ์บทความ ประเด็นทางจริยธรรม ตรวจสอบการคัดลอกบทความ (Plagiarism Checker) และความเหมาะสม และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของวารสาร รวมถึงประโยชน์ในเชิงทฤษฎีและเชิงปฏิบัติเบื้องต้น
4. ในกรณีที่กองบรรณาธิการพิจารณาเห็นควรรับไว้พิจารณาตีพิมพ์ กองบรรณาธิการจะดำเนินการจัดส่งบทความเพื่อทำการกลั่นกรองต่อไปโดย ส่งให้ผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาที่เกี่ยวข้อง เพื่อตรวจสอบคุณภาพของบทความว่าอยู่ในระดับที่เหมาะสมที่จะลงตีพิมพ์หรือไม่ กระบวนการพิจารณาการกลั่นกรองนี้เป็นการประเมินแบบปกปิดสองทาง (Double blind review) กล่าวคือ จะไม่เปิดเผยชื่อผู้ส่งบทความให้ผู้ทรงคุณวุฒิทราบ และจะไม่เปิดเผยชื่อผู้ทรงคุณวุฒิให้ผู้เขียนทราบ และกองบรรณาธิการจะไม่เปิดเผยทั้งชื่อผู้เขียนและชื่อผู้ทรงคุณวุฒิให้บุคคลอื่น ทราบด้วยเช่นกัน
5. เมื่อบทความได้รับการทบทวน ประเมิน วิจัย จากผู้ทรงคุณวุฒิ และมีความเห็นอย่างไร กองบรรณาธิการจะดำเนินการดังต่อไปนี้
 - กรณีมีความเห็นให้ ผู้เขียนแก้ไขบทความ (Revision Require) กองบรรณาธิการจะจัดส่งผลการประเมิน รวมถึงคำแนะนำจากบรรณาธิการให้ผู้เขียน แก้ไขบทความ และเมื่อแก้ไขเสร็จแล้วให้ส่งกลับคืนมายังบรรณาธิการ และพิจารณาใหม่อีกครั้ง โดยอาจส่งให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบผลการแก้ไข หรือบรรณาธิการตรวจสอบด้วยตนเอง ซึ่งหากต้องมีการแก้ไขในรอบที่สอง (round 2) ก็จะสามารถส่งกลับไปยังผู้เขียนให้แก้ไข และตรวจสอบผลการแก้ไข จนกว่าจะมีเนื้อหาบทความสมบูรณ์
 - กรณีมีความเห็นให้ ปฏิเสธการรับตีพิมพ์ (Decline Submission) กองบรรณาธิการจะส่งจดหมายแจ้งผลดังกล่าวให้ผู้เขียนรับทราบ พร้อมทั้งเหตุผลของการปฏิเสธการรับ
 - กรณีมีความเห็นให้ ตอรับการตีพิมพ์ (Accept Submission) กองบรรณาธิการจะแจ้งผู้เขียนให้ทราบ และดำเนินการส่งไฟล์บทความเข้าสู่ขั้นตอนการปรับแก้ต้นฉบับ การพิสูจน์อักษร และการจัดรูปแบบเอกสารตามเทมเพลตบทความของวารสารก่อนนำไปเผยแพร่ โดยทีมผู้ช่วยบรรณาธิการวารสาร

หลังจากบรรณาธิการได้ส่งข้อมูลการแก้ไขจากผลการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิให้กับผู้เขียนให้ผู้เขียนแก้ไขเอกสารและจัดทำตารางสรุปผลการแก้ไขส่งกลับบรรณาธิการดังนี้

ตารางที่ 1 การแก้ไขบทความตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ

คำแนะนำของผู้ทรงฯ	รายละเอียดการแก้ไข	หลักฐานการแก้ไข	ไม่แก้ไข
คนที่ 1 ระบุข้อเสนอแนะของผู้ประเมิน คนที่ 1 ทุกข้อ	แก้ไขจากเดิม เป็น	ปรากฏในหน้าที่	ระบุเหตุผลและหลักฐานทางวิชาการ
คนที่ 2 ระบุข้อเสนอแนะของผู้ประเมินคน ที่ 2 ทุกข้อ	แก้ไขจากเดิม เป็น	ปรากฏในหน้าที่	ระบุเหตุผลและหลักฐานทางวิชาการ
คนที่ 3 ระบุข้อเสนอแนะของผู้ประเมินคน ที่ 3 ทุกข้อ	แก้ไขจากเดิม เป็น	ปรากฏในหน้าที่	ระบุเหตุผลและหลักฐานทางวิชาการ

ทั้งนี้ กิจกรรมการพิจารณาบทความทั้งหมด ต้องดำเนินการผ่านทางระบบวารสารอิเล็กทรอนิกส์ของวารสารภายในเว็บไซต์ Thai Journal Online (ThaiJO) URL : <https://www.tci-thaijo.org> ซึ่งรับผิดชอบดูแลระบบโดยศูนย์ TCI และศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (National Electronics and Computer Technology Center ; NECTEC) เพื่อให้การทำงานเป็นระบบวารสารของราชวิทยาลัยฯ เป็นไปตามมาตรฐานสากล

ลิขสิทธิ์และสิทธิให้ใช้บทความ (Copyright and Right)

วารสารวิชาการราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์ เป็นวารสารในรูปแบบเปิด (Open Access) ผู้ใช้ทั่วไปหรือระบบสารสนเทศของหน่วยงาน ฐานข้อมูลอัตโนมัติ ระบบห้องสมุดอัตโนมัติ สามารถเข้าถึงดาวน์โหลดเอกสารไฟล์บทความบนเว็บไซต์วารสาร โดยไม่มีค่าใช้จ่ายแต่อย่างใด

ข้อความภายในบทความที่ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์ทั้งหมด รวมถึงรูปภาพประกอบตารางเป็นลิขสิทธิ์ของราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์ การนำเนื้อหา ข้อความหรือข้อคิดเห็น รูปภาพ ตาราง ของบทความไปจัดพิมพ์เผยแพร่ในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ ต้องได้รับอนุญาตจากกองบรรณาธิการวารสารอย่างเป็นลายลักษณ์อักษร

ราชวิทยาลัยฯ อนุญาตให้สามารถนำไฟล์บทความไปใช้ประโยชน์และเผยแพร่ต่อได้ โดยอยู่ภายใต้เงื่อนไขสัญญาอนุญาตครีเอทีฟคอมมอน (Creative Commons License : CC) โดย ต้องแสดงที่มาจากวารสาร – ไม่ใช่เพื่อการค้า – ห้ามแก้ไขดัดแปลง, Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0) ข้อความที่ปรากฏในบทความในวารสารเป็นความคิดเห็นส่วนตัวของผู้เขียนแต่ละท่านไม่เกี่ยวข้องกับราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์ และบุคลากร คณะอาจารย์ท่านอื่น ๆ ในราชวิทยาลัยฯ แต่อย่างใด ความรับผิดชอบ องค์ประกอบทั้งหมดของบทความแต่ละเรื่องเป็นของผู้เขียนแต่ละท่าน หากมีความผิดพลาดใด ๆ ผู้เขียนแต่ละท่านจะรับผิดชอบบทความของตนเอง ตลอดจนความรับผิดชอบด้านเนื้อหา และการตรวจร่างบทความเป็นของผู้เขียน ไม่เกี่ยวข้องกับกองบรรณาธิการ

นโยบายการจัดเก็บข้อมูลระยะยาว (Archiving)

วารสารมีการจัดเก็บข้อมูลในระยะยาวโดยเข้าสู่ระบบฐานข้อมูล Thai Journal Online ซึ่งเป็นฐานข้อมูลวารสารวิชาการอิเล็กทรอนิกส์ของประเทศไทย

นโยบายจริยธรรมการทดลอง (Research Integrity Policy)

บทความจากงานวิจัยที่ส่งเข้ามารับการตีพิมพ์และเกี่ยวข้องกับการทำวิจัยในมนุษย์ ต้องได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคนจากสถาบันที่ผ่านการรับรองจากสำนักงานมาตรฐานการวิจัยในคน สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ และเป็นไปตามมาตรฐานจริยธรรมและกฎหมายสากล สำหรับการทดลองในสัตว์ทดลองต้องผ่านการรับรองจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการใช้สัตว์เพื่องานทางวิทยาศาสตร์ เช่นกัน และอยู่ภายใต้หลักพระราชบัญญัติสัตว์เพื่องานทางวิทยาศาสตร์ พ.ศ. 2558

นอกจากนี้วารสารคาดหวังให้ผู้เขียนเคารพสิทธิความเป็นส่วนตัว (privacy) ของผู้เข้าร่วมการวิจัย และได้รับความยินยอมที่จะนำข้อมูลมาเผยแพร่ก่อนที่จะส่งบทความมายังวารสาร สำหรับข้อมูลและเอกสารต่าง ๆ ผู้เขียนจะต้องส่งหลักฐาน แนบมาพร้อมกับบทความ หรือส่งมาภายหลังเมื่อบทความได้รับการตีพิมพ์และกองบรรณาธิการร้องขอไป โดยจัดส่งเป็นไฟล์หลักฐานผ่านระบบวารสารออนไลน์

นโยบายการจัดการผลประโยชน์ทับซ้อน (Conflict of Interest/Competing Interest Policy)

วารสารมีนโยบายที่จะหลีกเลี่ยงต่อการขัดกันของผลประโยชน์ ในกลุ่มกองบรรณาธิการ ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาบทความ ผู้เขียนทุกท่าน เพื่อให้การตีพิมพ์บทความมีความโปร่งใสทางวิชาการ ดังนั้นในกรณีที่ฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งมีความเกี่ยวข้องทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อบทความ ผู้เขียนหลัก (Corresponding Author) ต้องแจ้งให้กับบรรณาธิการทราบถึงเหตุความสัมพันธ์ดังกล่าวอย่างเป็นลายลักษณ์อักษร หรือผ่านการส่งข้อความผ่านระบบเว็บไซต์วารสาร

สำหรับผู้เขียน ต้องมีการใช้ข้อมูลในการเขียนงานวิจัยโดยไม่มีส่วนเกี่ยวข้องที่อาจทำให้เกิดความโน้มเอียงในงานวิจัย ในผลการศึกษา สรุปผล หรือ การอภิปรายผล โดยเฉพาะผลประโยชน์ทางตรงหรือทางอ้อมต่อการทำงานวิจัย อาทิเช่น การรับการสนับสนุนงบประมาณ ค่าเดินทาง ค่าใช้จ่าย ค่าตอบแทน ค่าทำวิจัยจากบริษัทเอกชน รวมถึงการได้ผลประโยชน์อย่างใดอย่างหนึ่งต่อการทำงานวิจัยจากบริษัทเอกชนหรือหน่วยงาน หรือผู้เขียนเป็นสมาชิกขององค์กรเอกชนหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยนี้

สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิประเมินบทความ ควรให้ข้อมูลต่อบรรณาธิการผู้รับผิดชอบบทความ หากคาดว่าจะมีผลประโยชน์เกี่ยวข้องกับงานวิจัย ให้แจ้งต่อบรรณาธิการ เพื่อยืนยันความโปร่งใสต่อการประเมินบทความ ทั้งนี้ การเกี่ยวข้องย่อมมีโอกาสเกิดขึ้นได้เสมอ บรรณาธิการจะเป็นผู้พิจารณาให้ความเห็นในการยอมรับต่อการประเมินบทความอีกครั้ง

การจัดเตรียมต้นฉบับ

ต้นฉบับที่ส่งมาเพื่อลงตีพิมพ์ในวารสารวิชาการราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์ ผู้เขียนสามารถจัดเตรียมต้นฉบับได้ทั้งในรูปแบบภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ได้ตามข้อกำหนดของวารสารฯ ดังต่อไปนี้

1. บทความจัดพิมพ์ลงบนขนาดกระดาษ A4 (21×29.7 ซม.) และมีความยาวอยู่ระหว่าง 10 - 15 หน้าให้ตั้งค่าน้ำกระดาษโดยเว้นระยะขอบบน 3.81 ซม. ขอบล่าง 2.54 ซม. ขอบซ้าย 3.81 ซม. และขอบขวา 2.54 ซม.
2. การพิมพ์ด้วยโปรแกรมไมโครซอฟท์เวิร์ด (Microsoft Word) พิมพ์หน้าเดียว 1 คอลัมน์ ระยะห่างบรรทัด 1 เท่า (single space) ด้วยรูปแบบอักษร (font) TH Sarabun New ขนาด 16 ตัวอักษรต่อนิ้ว ทั้งอักษรภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
3. การใช้ภาษาไทยให้ยึดคำสะกดและคำแปลความหมายตามหลักราชบัณฑิตยสถาน โดยใช้ภาษาไทยเป็นหลักและใช้ภาษาอังกฤษในกรณีที่ไม่มีคำสะกดในภาษาไทยหรือมีความจำเป็นการใช้ อักษรย่อต้องเขียนคำเต็มไว้ในการเขียนในครั้งแรกก่อน และไม่ใช้คำย่อที่ไม่เป็นมาตรฐานยกเว้นการย่อเพื่อเขียนเนื้อหาให้กระชับขึ้น การแปลศัพท์อังกฤษเป็นไทย หรือการเขียนทับศัพท์ให้ยึดตามหลักราชบัณฑิตยสถาน
4. รูปแบบการเขียนแต่ละเนื้อหา มีรายละเอียดแนวทางการปฏิบัติดังนี้

หน้าแรก (สำหรับ บทความวิจัย และ บทความวิชาการ)

- **ชื่อเรื่อง (Title)** ชื่อเรื่องควรสั้นกะทัดรัดและสื่อถึงเป้าหมายหลักของบทความ ความยาวไม่ควรเกิน 120 ตัวอักษร ชื่อเรื่องสำหรับบทความภาษาไทย ต้องมีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
- **ชื่อผู้เขียน (Author name)** เขียนต่อจากชื่อเรื่องต้องมีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษพร้อมไม่ใส่ยศหรือตำแหน่งวิชาการ ในกรณีที่ผู้เขียนมากกว่า 1 คน ให้เรียงชื่อตามลำดับตามการมีส่วนร่วมเชิงปัญญา เริ่มจากชื่อแรกมากที่สุดถึงชื่อสุดท้ายน้อยที่สุด พร้อมทั้งแสดงสังกัดหน่วยงานของผู้เขียนทุกคนขณะทำการวิจัย และ e-mail เฉพาะของผู้รับผิดชอบหลักบทความ (Corresponding author) แทรกเป็นตัวเลขเชิงบรรทัดตามลำดับด้านท้ายหน้าแรก
- **บทคัดย่อ (Abstract)** เขียนเนื้อความย่อตามลำดับโครงสร้างของบทความ ได้แก่ ความสำคัญวัตถุประสงค์ (Background and Purpose) วิธีการศึกษา (Methods) ผลการศึกษา (Results) และบทสรุป (Conclusions) โดยใช้ภาษาเหมาะสมไม่ฟุ่มเฟือยคำ เป็นประโยคสมบูรณ์และสื่อความหมายได้ชัดเจนอย่างกระชับ อ่านเข้าใจง่าย ไม่ซ้ำซ้อน เขียนแยกสองภาษาในภาษาไทยและภาษาอังกฤษ เริ่มบทคัดย่อภาษาไทยก่อนบทคัดย่อภาษาอังกฤษ โดยบทคัดย่อภาษาไทยไม่ควรเกิน 300 คำ และบทคัดย่อภาษาอังกฤษไม่ควรเกิน 250 คำ
- **คำสำคัญ (Keywords)** ระบุคำสำคัญในแต่ละภาษา เขียนด้านท้ายบทคัดย่อ ให้ใช้คำที่สื่อความหมายกับเนื้อหาของงานวิจัย จำนวน 3-5 คำ เรียงลำดับตามตัวอักษร

ส่วนเนื้อหาของบทความ (สำหรับ บทความวิจัย)

- **บทนำ (Introduction)** เขียนแสดงที่มาและความสำคัญของปัญหา แนวคิดและทฤษฎี วัตถุประสงค์ เหตุผลความจำเป็นของการศึกษา มีการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับบทความและตรงกับวัตถุประสงค์โดยให้ข้อมูลและอ้างอิงงานทางวิชาการที่เกี่ยวข้อง ควรอ้างเอกสารจากบทความทางวิชาการเป็นหลัก ไม่ควรอ้างข้อมูลบนหน้าเว็บไซต์ทั่วไป (ที่ไม่ใช่ eJournal) ไม่ควรคัดลอกข้อความเนื้อหาของเอกสารอื่นมาอ้างทั้งข้อความ และไม่ควรใช้เอกสารที่เก่าเกินกว่า 10 ปี นำมาอ้าง (ยกเว้นเป็นทฤษฎี ระเบียบ ข้อกฎหมาย หรือเนื้อหาสำคัญ)
- **วิธีการศึกษา (Methods)** ให้ระบุระเบียบวิธีการวิจัยหรือการศึกษา เครื่องมือวิจัย (ถ้ามี) ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง (ถ้ามี) วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล เครื่องมือทางสถิติที่ใช้ การจัดทำเนื้อหาอาจแยกหัวข้อย่อยหรือแบ่งย่อหน้าตามหัวข้อย่อยได้ กรณีการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์หรือสัตว์ทดลอง ผู้เขียนต้องมีเอกสารระบุว่าโครงการวิจัยผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์หรือสัตว์ทดลอง พร้อมทั้งระบุเลขอนุมัติโครงการ และส่งหลักฐานมาเพื่อประกอบการพิจารณา และต้องระมัดระวังต่อการแสดงเนื้อหาที่ขัดต่อจริยธรรมการวิจัยและจริยธรรมการตีพิมพ์บทความ (ตามนโยบายของ CI Policy)

- **ผลการศึกษา (Results)** ให้เขียนรายงานผลการศึกษาหรือผลการทดลอง โดยเป็นการบรรยายเนื้อหาจากข้อมูลทางสถิติที่ค้นพบจากงานวิจัย และ/หรือ ผ่านทางตาราง หรือ รูปภาพ หรือ แผนภูมิ
- **อภิปรายผล (Discussion)** ส่วนนี้ควรวิเคราะห์ สังเคราะห์ อภิปรายข้อมูลที่ได้มาจากผลการวิจัยข้างต้นร่วมกับมีการอ้างอิงงานทางวิชาการที่เกี่ยวข้องอื่น ไม่ใช้การอธิบายโดยไม่มีหลักการงานวิจัยอ้างอิงใด ๆ
- **บทสรุป (Conclusions)** เขียนสรุปสิ่งที่ได้ดำเนินการและแสดงให้เห็นความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัยจากข้อมูลของผลการศึกษาและการอภิปราย ผู้เขียนสามารถแสดงทัศนะทางวิชาการของตนได้ มีลำดับของเนื้อหาทั้งส่วนนำเนื้อหาและบทสรุปที่เหมาะสมและอ่านเข้าใจได้ง่าย **พร้อมทั้งประโยชน์ที่ได้จากงานวิจัย และให้ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไปในอนาคต**

ส่วนเนื้อหาของบทความ (สำหรับ บทความวิชาการ)

- **บทนำ (Introduction)** เขียนแสดงที่มา ที่ไป ภูมิหลัง ความสำคัญ ขอบเขตของเรื่องที่ต้องการอธิบาย แสดงวัตถุประสงค์ และอาจให้ข้อมูลถึงประโยชน์ที่จะได้รับจากบทความ โดยสามารถอ้างอิงเอกสารร่วมด้วยเพื่อเน้นย้ำในประเด็นของหัวข้อดังกล่าว ความยาวของบทนำควรอยู่ระหว่าง 5-10% ของส่วนเนื้อหา
- **เนื้อหา** ผู้เขียนสามารถเขียนอธิบาย วิธีการ หลักการทฤษฎี วิธีการรวบรวมข้อมูล และให้เหตุผลของประเด็นที่เขียนโดยอาศัยตาราง รูปภาพ แผนภูมิ เพื่อประกอบคำอธิบายและอ้างอิงเอกสารร่วมด้วยโครงสร้างการเขียนสามารถเรียงลำดับหัวข้อตามความเหมาะสมของผู้เขียนอย่างเป็นลำดับ แต่ละหัวข้อมีความสมบูรณ์ในตนเอง ไม่ยาวไปหรือมากจนเกินไปจากสัดส่วนของบทความทั้งหมด
- **บทสรุป (Conclusions)** เขียนสรุปสิ่งที่ได้อธิบายความ ข้อดีข้อเสีย หรือเสริมส่วนที่ไม่ปรากฏในเนื้อหาหรือย้ำในสิ่งสำคัญของเรื่อง และ แนวทางการนำไปใช้ประโยชน์ต่อ หรือตัดสินใจในประเด็นที่ปรากฏในงานเขียนอย่างไรก็ดีไม่ควรเขียนนอกเรื่องที่ไม่ปรากฏในบทความ

การอ้างในเนื้อหาและเอกสารอ้างอิง (Cite and References)

- วารสารวิชาการราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์ใช้การอ้างอิงและเอกสารอ้างอิงแบบ AMA (American Medical Association) โดยมีรายละเอียดดังนี้
- เอกสารอ้างอิงไม่ควรเกิน 30 รายการ
- ควรให้ความสำคัญกับอ้างอิง บทความที่ได้รับการตีพิมพ์ (Peer Review Article) แล้วในวารสารวิชาการ (Scholarly Journal) หรือ บทในหนังสือที่ผ่านการประเมิน (Peer-reviewed books) และไม่ควรย้อนหลังเกิน 10 ปีจากวันที่เขียน กรณีอ้างอิงเอกสารจากการประชุมวิชาการไม่ควรเกิน 2 ปี หลังการประชุม และควรระบุแหล่งข้อมูลถาวรที่เข้าถึงได้จาก DOI (ถ้ามี)
- การอ้างอิงวิทยานิพนธ์ ควรค้นหาเอกสารเพิ่มเติมว่า วิทยานิพนธ์ดังกล่าวได้รับการตีพิมพ์เป็นบทความ ในวารสารวิชาการ/การประชุมวิชาการ หรือไม่ และให้อ้างอิงจากแหล่งข้อมูลนั้นยกเว้นค้นหาไม่พบ
- ไม่ควรอ้างอิงบทความหรือเนื้อหาเว็บไซต์ส่วนบุคคลบนอินเทอร์เน็ต รวมถึงเว็บ Wikipedia และหากเป็นการอ้างอิงเว็บไซต์หน่วยงาน ให้ระบุ URL และวันที่เข้าถึง
- การอ้างอิงในเนื้อหา เป็นระบบตัวเลข (numbering system)
 - การอ้างอิงระบุตามลำดับที่อ้างอิงในเนื้อหาบทความ ไม่ใช้การเรียงตามตัวอักษรของชื่อผู้เขียนโดยใส่ตัวเลขไว้ยกขึ้นท้ายข้อความที่ต้องการอ้างอิง เช่น ข้อความอ้างอิง³
 - การอ้างอิงในเนื้อหา หลายรายการที่ตำแหน่งเดียวกันให้ใช้เครื่องหมาย comma คั่นระหว่างตัวเลข เช่น ข้อความอ้างอิง^{1,5,6,9}
- การเขียนเลขหน้าในเอกสารอ้างอิง
 - ใช้ตัวเลขฮินดูอารบิก เท่านั้น ยกเว้นเลขหน้ากรณีวารสารมีเลขหน้าเป็นภาษาโรมันให้ใส่ตามที่ปรากฏ เช่น viii-x.
 - การเขียนเลขหน้าให้ใช้ตัวเลขเต็มช่วง ยกเว้นเลขหน้าที่มีตัวอักษรท้ายต้องใส่ทั้งหมด 124A-126A หรือกรณีที่มีเลขหน้าเป็นรหัสเอกสารดิจิทัล ให้ใช้รหัสเอกสารแทนเลขหน้าเช่น e100285 หรือ PMID :

- การเขียนชื่อย่อวารสาร (abbreviation name) ในเอกสารอ้างอิง
 - กรณีวารสารต่างประเทศใช้ตาม National Library of Medicine (MEDLINE/PubMed)
 - ค้นหาได้จาก <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nlmcatalog/journals>
 - <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nlmcatalog?term=currentlyindexed>
 - หรือ Web of Science
 - https://images.webofknowledge.com/images/help/WOS/A_abrvjt.html
 - หรือ Elsevier
 - <https://www.elsevier.com/solutions/sciencedirect/content/journal-title-lists>
 - กรณีวารสารในประเทศและเป็นภาษาไทย ใช้ชื่อเต็มในภาษาไทยของวารสารได้

ข้อกำหนดและตัวอย่างการเขียนเอกสารอ้างอิง

ผู้เขียนสามารถศึกษารายละเอียดตัวอย่างการเขียนเอกสารอ้างอิงตามแต่ละประเภทเอกสาร ได้ที่หน้าเว็บไซต์การส่งบทความของวารสาร <https://www.tci-thaijo.org/index.php/jcra/about/submissions> ผู้เขียนที่ประสงค์จะขอข้อมูลหรือรายละเอียดเพิ่มเติมโปรดติดต่อกองบรรณาธิการ ได้ที่

ฝ่ายจัดการวารสาร (Publisher)

ราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์

งานวารสารวิชาการและสารสนเทศวิจัย สำนักบริหารวิจัยและนวัตกรรม

เลขที่ 906 ถนนกำแพงเพชร 6 แขวงตลาดบางเขน เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร 10210

โทรศัพท์: +66 2576 6100 ต่อ7218-7221 และ 7400 อีเมล journal.cra@cra.ac.th

ราชวิทยาลัยจุฬาภรณ์

งานวารสารวิชาการและสารสนเทศวิจัย
สำนักบริหารวิจัยและนวัตกรรม
วิทยาลัยวิทยาศาสตร์การแพทย์เจ้าฟ้าจุฬาภรณ์
เลขที่ ๕๐๖ ถนนกำแพงเพชร ๖ แขวงตลาดบางเขน
เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร ๑๐๒๑๐
โทรศัพท์ ๐ ๒๕๗๖ ๖๑๐๐ ต่อ ๗๒๑๘-๗๒๒๑, ๗๔๐๐

email: journal.cra@cra.ac.th

website: <https://www.tci-thaijo.org/index.php/jcra>

