เวชสาร แพทย์ทหารบก
Royal Thai Army Medical Journal

พิมพ์ระหว่าง พ.ศ. 2491-2530 ในนาม "วิทยาสารเสนารักษ์"

ปีที่ 79 ฉบับ 3 กรกฎาคม-กันยายน 2569 ● Vol. 79 No. 3 July-September 2026

บรรณาธิการแถลง i

ศราวุธ จินดารัตน์

นิพนธ์ต้นฉบับ

รูปแบบของโรคไตที่ได้รับการยืนยันจากการตรวจชิ้นเนื้อไตในโรงพยาบาลระดับตติยภูมิแห่งหนึ่งในประเทศไทย ระหว่าง พ.ศ. 2563–2566 220-234

ไชยพันธุ์ เลิศเพียรธรรม, บัญชา สถิระพจน์

ผลของการใช้กล่องจัดยาต่อการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด ในผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่สองและความดันโลหิตสูง โรงพยาบาลปัตตานี 235-254

ภัทรมน ก่อเกียรติพิทักษ์

ผลของโปรแกรมการจัดตารางปฏิบัติงานผ่านแอปพลิเคชันมือถือต่อคุณภาพชีวิตการทำงานตามการรับรู้ของพยาบาลห้องผ่าตัดในโรงพยาบาลตติยภูมิ 255-273

ศตญา ปานเถื่อน, เพชรน้อย สิงห์ช่างชัย, เนตรชนก ศรีทุมมา

การพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพแบบประเมินการให้ข้อมูลป้อนกลับของอาจารย์หลังการฝึกปฏิบัติใส่ท่อช่วยหายใจโดยนักศึกษาแพทย์ 274-289

ปภัสสร หวานขัน, อนุพงษ์ กันธิวงค์, ธนพร จิตต์ภักดี, ธนบูรณ์ จิตจง, วรินพร เกื้อวัชรวงศ์

บทความฟื้นวิชา

ภาพทางรังสีวิทยาของภาวะกระดูกหักจากแรงฉีกกระชากของเส้นเอ็น และเส้นเอ็นกล้ามเนื้อบริเวณรอบเข่า 290-305

ตุลดา วิริยะนุเคราะห์

ความแตกต่างของ Circadian Chronotype ต่อปริมาณและความเสถียรของชั้นน้ำตา 306-316

อุดมชัย จิตรวดี

การล้างจมูกด้วยน้ำเกลือ: การทบทวนหลักฐานเชิงประจักษ์และข้อเสนอแนะสำหรับเวชปฏิบัติ 317-329

ธนิต เฉลิมวัฒนชัย

รายงานผู้ป่วย

การเอาลิ่มเลือดออกจากหลอดเลือดด้วยเครื่องมือแบบกางออกบางส่วน สำหรับหลอดเลือดสมองส่วน M2 ที่อุดตัน 330-337

สุรวรรณ์ บุญญะการกุล, ชัย กอบกิจสุขสกุล

https://he02.tci-thaijo.org/index.php/rtamedj หรือ http://www.rtamedj.pmk.ac.th

Print ISSN: 3057-1448 Online ISSN: 3057-1464

“ ขอให้ถือประโยชน์ส่วนตนเป็นที่สอง
ประโยชน์ของเพื่อนมนุษย์เป็นกิจที่หนึ่ง
ลาภทรัพย์และเกียรติยศจะตกมาแก่ท่านเอง
ถ้าท่านทรงธรรมะแห่งวิชาชีพย์ไว้ให้บริสุทธิ์ ”



พระราชดำรัส สมเด็จพระมหิตลาธิเบศร อดุลยเดชวิกรม พระบรมราชชนก

เวชสารแพทย์ทหารบก

Royal Thai Army Medical Journal

เจ้าของ

กรมแพทย์ทหารบก

สำนักงาน

กองวิทยาการ กรมแพทย์ทหารบก เลขที่ 8 ถนนพญาไท
เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400 โทรศัพท์ 0-2354-4420

จุดประสงค์

เพื่อเผยแพร่ความรู้ทางการแพทย์และวิทยาศาสตร์ทั่วไป
กับกิจการเกี่ยวกับเสนารักษ์

ผู้อำนวยการ

พล.ท. เกรียงชัย ประสงค์สุกาญจน์

ธุรการ

พ.อ. สงคราม	โชคชัย
พ.อ. โกสินทร์	ชัยชำนาญ
พ.อ. กฤษณะ	นองเนือง
พ.ต.หญิง สิริรักษ์	ขาวกระจ่าง
ร.ท. คมกฤษ	ปราการนนท์
ร.ท. ตฤณ	เมืองสมบัติ
จ.ส.อ. สมพงษ์	เกตุอำไพ

กำหนดหนังสือออก

ราย 3 เดือน ปีละ 4 ฉบับ (มกราคม-มีนาคม, เมษายน-มิถุนายน,
กรกฎาคม-กันยายน, ตุลาคม-ธันวาคม)

อัตราค่าบำรุง

ปีละ 240 บาท

เรียงพิมพ์ที่

แผนกเผยแพร่วิทยาการแพทย์ กองวิทยาการ กรมแพทย์ทหารบก
8 ถนนพญาไท แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400
โทร. 0 2354 4420 ภายใน ทบ. 94493

ที่ปรึกษา

พล.ท. สุธี	พานิชกุล
พล.ต. คิมห์	อิทธิกุล
พล.ต. สุขไชย	สาทถาพร
พล.ต. ณรงค์	ภักดีศุภผล
พล.ต. สุภัส	จันทร์สุนทราพร
พล.ต.หญิง สว่างจิตต์	กาญจนะโกมล
พล.ต.หญิง ปริศนา	พานิชกุล
พล.ต. นครินทร์	ศันสนยุทธ
พล.ต. รัฐพร	พัฒนรังสรรค์
พล.ต. ประเจษฎ์	เรืองกาญจนเศรษฐ์
พล.ต. พีระ	นาคลออ
พล.ต. สมินท์	บุญลิขิต
พล.ต. รัฐวิชญ์	วุฒิภัทรพิบูลย์

ปฐมบรรณาธิการ*

พ.ท. มจ.ดำแคงฤทธิ์ อาภากร

บรรณาธิการเกียรติคุณ*

พ.ท. ชม	ศรทัตต์
พ.ท. ทิพย์	ผลโภค
พ.อ. สุชาต	ปาลวัฒน์วิไชย
พ.ต. สมพนธ์	บุณยคุปต์
พ.ต.หญิง อัมพร	บุณยรัตพันธุ์
พ.ท. สฤษดิวงศ์	วงศ์ถ้วยทอง
พ.อ. ปชุม	ทาสุคนธ์
น.พ. ณรงค์	ไวทยางกูร
พ.ต. ชาญชัย	ชรากร
พ.ท. อำนาจ	บาลี
พ.ท. วิบุล	สจักุล
พ.อ.ศ. นพดล	วรอุไร
พ.อ. ศุภวิทย์	มุตตามระ
พ.อ.รศ. วิชัย	ประยูรวิวัฒน์
พ.อ.รศ. กิตติ	ต่อจรัส
พ.อ.รศ. สุธี	พานิชกุล

** ยศขณะดำรงตำแหน่งบรรณาธิการ*

กองบรรณาธิการ (Editorial Board)

บรรณาธิการ (Chief Editor)

พ.อ.ผศ. ศราวุธ จินดารัตน์ รองหัวหน้าภาควิชาเภสัชวิทยา วิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า

Col. Asst. Prof. Sarawut Jindarat, M.D., Ph.D.

รองบรรณาธิการ (Deputy Editor)

พ.อ.รศ. วิศิษฐ์ แก้วพุด รองหัวหน้าภาควิชาเวชศาสตร์ทหารและชุมชน วิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า

Col. Assoc. Prof. Wisit Kaewput, M.D.

คณะบรรณาธิการ (Editorial Board)

พล.ท.ศ.คลินิก ศุภวิทย์ มุตตามระ อุปนายกสมาคมเวชศาสตร์มารดาและทารกในครรภ์ (ไทย)

Lt. Gen. Prof. Suphavit Muttamara, M.D.

พล.ท.รศ. สุธี พานิชกุล ผู้อำนวยการ ศูนย์อำนวยการแพทย์พระมงกุฎเกล้า

Lt. Gen. Assoc. Prof. Suthee Panichkul, M.D., M.Sc.

พล.ต.รศ. บพิตร กลางกัลยา กรรมการจริยธรรมการวิจัยในคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Maj. Gen. Assoc. Prof. Borpit Klangkalaya, B.S. (Hons), Ph.D.

พล.ต.หญิง ศ. เกียรติคุณ เสาวนีย์ ลีละยูวะ สมาคมปรสิตวิทยาและอายุรศาสตร์เขตร้อนแห่งประเทศไทย

Maj. Gen. Prof. Emeritus Saovanee Leelayoova

พล.ต.หญิง ศ. อ้อยทิพย์ ณ ถลาง ผู้อำนวยการบัณฑิตศึกษา คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

Maj. Gen. Prof. Oytip Na-Thalang, B.Sc., M.Sc., Ph.D.

พล.ต.ศ. วีระชัย วัฒนวีรเดช ที่ปรึกษาหน่วยโรคติดเชื้อ กองกุมารเวชกรรม โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า

Maj. Gen. Prof. Veerachai Watanaveeradej, M.D.

พล.ต.หญิง รศ.ดร. สายสมร เฉลยกิตติ คณบดีคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Maj. Gen. Assoc. Prof. Saisamorn Chaleoykitti, R.N., M.S.N., Ed.D.

พล.ต.ศ. มฑิรุทธ มุ่งถิ่น ผู้ทรงคุณวุฒิ กองทัพบก

Maj. Gen. Prof. Mathirut Mungthin, M.D., Ph.D.

พ.อ.รศ. กิตติ ต่อจรัส อนุกรรมการสมาคมโลหิตวิทยาแห่งประเทศไทย

Col. Assoc. Prof. Kitti Torcharus, M.D., M.Sc.

พ.อ.รศ. สหพล อนันตนำเจริญ อาจารย์กองศัลยกรรม โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า

Col. Assoc. Prof. Sahapol Anannamcharoen, M.D., M.Sc.

พ.อ. อำนาจ ชัยประเสริฐ หัวหน้าภาควิชาอายุรศาสตร์ วิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า

Col. Amnart Chaiprasert, M.D., MSc.

พ.อ.ศ. ชาญชัย ไตรวารี หัวหน้าภาควิชาชีวเคมี วิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า

Col. Prof. Chanchai Traivaree

พ.อ.ศ. ปิยะ รุจกิจยานนท์ แพทย์ หน่วยโลหิตเด็ก กองกุมารเวชกรรม โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า

Col. Prof. Piya Rujkijyanont

พ.อ. คทาวุธ ดีปรีชา ผู้อำนวยการกองกิจการพลเรือน กรมแพทย์ทหารบก

Col. Kathawoot Deepreecha, M.D.

พ.อ. วิริสสร วงศ์ศรีชนาลัย อาจารย์ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Col. Virissorn Wongsrichnalai, M.D.

พ.ท.หญิง สุภัทราภรณ์ กุลภา บรรณารักษ์ กรมแพทย์ทหารบก

Lt.Col. Supattraphorn Kullapa, M.A.

นพ. อดุลย์ บัณฑุกุล *Adul Bandhukul, M.D.*	นายกสมาคมโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย
พญ. สุมลมาลย์ มนสัศิริวิทยา *Sumonmal Manassirivijthaya, M.D.*	อาจารย์ภาควิชาสูติศาสตร์นรีเวชวิทยา วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช
ผศ.ดร. รสสุคนธ์ วาริทสกุล *Assist. Prof. Rotsukon Varitsakul, R.N., M.S.N., Ph.D.*	อาจารย์ภาควิชาการพยาบาลผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ วิทยาลัยสภากาชาดไทย
นพ. โชคชัย วงศ์บุปผา *Shokechai Wongbudpha, M.D.*	หัวหน้าแผนกศัลยกรรมกระดูกและข้อ โรงพยาบาลศูนย์นครปฐม
รศ.ดร.ทพญ. ทิพนาถ วิชญาณรัตน์ *Tippanart Vichayanrat, M.S.D., CAGS, Dr.P.H.*	อาจารย์ภาควิชาทันตกรรมชุมชน คณะทันตแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
รศ.พญ. นงลักษณ์ คณิตทรัพย์ *Assoc. Prof. Nonglak Kanitsap, M.D.*	อาจารย์สาขาโลหิตวิทยา ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ รังสิต
รศ.ดร.พญ. วีรวรรณ ลุวีระ *Assoc. Prof. Viravarn Luvira, M.D.*	อาจารย์ภาควิชาอายุรศาสตร์เขตร้อน คณะเวชศาสตร์เขตร้อน มหาวิทยาลัยมหิดล
ผศ.ดร. ภก.หญิง รัชนี รอดศิริ *Asst. Prof. Dr. Ratchanee Rodsiri, B.Pharm., Ph.D.*	อาจารย์ภาควิชาเภสัชวิทยาและสรีรวิทยา คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ผศ.ดร. ภก. สมหวัง จรรยาขันติกุล *Asst. Prof. Dr. Somwang Janyakhantikul, B.Pharm., Ph.D.*	อาจารย์กลุ่มวิชาชีวเภสัชศาสตร์ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
พญ. อุบลพรรณ วีระโจง *Oubonpun Werajong, M.D.*	แพทย์ชำนาญการ กองโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข

ผู้ประสานงานกองบรรณาธิการ (Editorial Coordinator)

นางสาวปานศิริ รื่นแจ่ม *Pansiri Ruenjam, B.H.E., M.B.A.*	พนักงานธุรการชั้น 4 ภาควิชาเภสัชวิทยา วิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า

คำแนะนำสำหรับผู้เขียน

"เวชสารแพทย์ทหารบก" (Royal Thai Army Medical Journal) เป็นวารสารทางวิชาการแพทย์ทหารบก มีจุดประสงค์เพื่อเผยแพร่งานวิจัยและความรู้เกี่ยวกับกิจการสายแพทย์ และการเสนารักษ์ แก่ผู้ที่สังกัดกรมแพทย์ทหารบก และผู้ที่สนใจ โดยเปิดโอกาสให้มีการเสนอบทความประเภทต่าง ๆ ทั้ง ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ โดยกำหนดตีพิมพ์ ทุก 3 เดือน ปีละ 4 ฉบับ (มกราคม-มีนาคม, เมษายน-มิถุนายน, กรกฎาคม-กันยายน, ตุลาคม-ธันวาคม)

เงื่อนไข

- ต้นฉบับที่ส่งให้พิจารณาจะต้องไม่เคยตีพิมพ์ในวารสารอื่นมาก่อน และไม่อยู่ในระหว่างกำลังตีพิมพ์ในวารสารฉบับอื่น
- เรื่องทั้งหมดที่ตีพิมพ์เผยแพร่ในเวชสารแพทย์ทหารบกจะตกเป็นสมบัติของกรมแพทย์ทหารบก และเป็นผู้สงวนสิทธิ์ทุกประการ
- ข้อความและข้อคิดเห็นต่าง ๆ เป็นของผู้เขียนบทความนั้น ๆ ไม่ใช่ความเห็นของกรมแพทย์ทหารบก และคณะบรรณาธิการเวชสารแพทย์ทหารบก
- เมื่อเรื่องได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่แล้ว ผู้เขียนนิพนธ์ต้นฉบับ บทความฟื้นวิชา รายงานผู้ป่วย และบทความต่าง ๆ จะได้รับสำเนาพิมพ์จำนวน 2 ฉบับ

จุดประสงค์

- เพื่อเผยแพร่ผลงานวิจัย บทความฟื้นวิชา และรายงานผู้ป่วยที่น่าสนใจทางการแพทย์
- เพื่อเผยแพร่ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ทั่วไป
- เพื่อเผยแพร่กิจการเกี่ยวกับเสนารักษ์
- เพื่อสร้างสรรค์งานเขียนของนักวิจัยตามมาตรฐานสากล
- เพื่อเป็นสื่อประสานงานและแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็นระหว่างบุคลากรทางสายการแพทย์
- เพื่อเผยแพร่กิจกรรมและข่าวสารทางวิชาการของกรมแพทย์ทหารบก

การส่งต้นฉบับ

ให้ส่งต้นฉบับอิเล็กทรอนิกส์และแบบฟอร์มส่งบทความลงตีพิมพ์ฯ โดยใช้ word for windows ผ่านทางเว็บไซต์ ThaiJO หากมีข้อสงสัยสามารถติดต่อมาที่ e-mail: rtamedj@pcm.ac.th ถึงบรรณาธิการ พ.อ.ผศ. ศราวุธ จินดารัตน์ ภาควิชาเภสัชวิทยา วิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า ถนนราชวิถี เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400

เรื่องที่ลงพิมพ์

- **นิพนธ์ต้นฉบับ (Original Article)** ทุกเรื่องจะได้รับตรวจทาน อ่านต้นฉบับจากคณะบรรณาธิการ หรือผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอกอย่างน้อย 2 ท่าน นิพนธ์ต้นฉบับควรมีความยาวประมาณ 10-15 หน้ากระดาษ A4 ตัวอักษร TH SarabunNew ขนาด 16 พิมพ์ไม่เว้นบรรทัด ห่างจากขอบทุกด้านอย่างน้อย 2.5 ซม. การรายงานการวิจัยควรมีข้อมูลเรียงตามลำดับ ดังต่อไปนี้
    1. แผ่นนำปิดหน้าประกอบชื่อเรื่อง ผู้นิพนธ์และสถาบัน
    2. บทคัดย่อ (abstract) ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ และคำสำคัญ (keywords) 2-5 คำ
    3. เนื้อเรื่อง (text) ประกอบด้วย : บทนำ (introduction) ประกอบด้วยเหตุผลและวัตถุประสงค์ในการวิจัย วัสดุและวิธีการ (materials and methods) รวมถึงการรับรองจริยธรรมการวิจัย ผลการวิจัย (results) วิจารณ์ (discussion) และ เอกสารอ้างอิง (references)
    4. ตาราง (table)
    5. รูปและคำบรรยาย (figures and figures legend)
    6. เอกสารรับรองจากสำนักงานพิจารณาจริยธรรมการวิจัย ถ้ามี
- **บทความฟื้นวิชา (Literature review)** เป็นเรื่องที่ส่งมาเอง หรือ ทางคณะบรรณาธิการขอเชิญให้เขียน ทุกเรื่องจะได้รับการตรวจทานต้นฉบับจากคณะบรรณาธิการ หรือผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอกอย่างน้อย 2 ท่าน ไม่ควรยาวมากกว่า 10 หน้ากระดาษ A4 พิมพ์ไม่เว้นบรรทัด โดยทั่วไปบทความฟื้นวิชาควรจะมีข้อมูลเรียงตามลำดับดังต่อไปนี้ : บทนำ (introduction) เนื้อเรื่อง (text) สรุป (summary) และเอกสารอ้างอิง (references)
- **รายงานผู้ป่วย (Case Report)** เป็นผู้ป่วยที่น่าสนใจ มีความยาวไม่เกิน 10 หน้ากระดาษ A4 พิมพ์ไม่เว้นบรรทัด ประกอบด้วยข้อมูลเรียงตามลำดับดังนี้ : บทคัดย่อ ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ และคำสำคัญ 2-5 คำ บทนำ รายงานผู้ป่วย มีประวัติการตรวจร่างกาย ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ วิจารณ์ และเอกสารอ้างอิง
- **บทบรรณาธิการ (Editorial)** คณะบรรณาธิการอาจเชิญผู้เชี่ยวชาญมีความรู้ ความสามารถเขียนในเรื่องที่เกี่ยวกับนิพนธ์ต้นฉบับที่จะลงพิมพ์ในเล่มนั้น ประกอบด้วยข้อมูลเรียงตามลำดับ ดังนี้ บทนำ เนื้อเรื่อง บทสรุป และเอกสารอ้างอิง (5-20 เรื่อง)
- **จดหมายถึงบรรณาธิการ (Letters to the Editor)** ผู้อ่านสามารถให้ข้อเสนอแนะหรือข้อคิดเห็นต่อบทความที่ตีพิมพ์ลงไปในฉบับก่อน ๆ และควรจะมีคำถามถึงคณะบรรณาธิการ จดหมายถึงบรรณาธิการอาจเป็น รายงานทางคลินิกแบบสั้น ๆ ที่ต้องการสื่ออย่างรวดเร็วแบบสั้น ๆ ความยาวไม่ควรเกิน 4 หน้ากระดาษ A4 พิมพ์ไม่เว้นบรรทัด เอกสารอ้างอิงไม่ควรเกิน 10 เรื่อง และมีชื่อและสถาบันของผู้เขียน
- **คลินิกแพทย์ประจำบ้าน (Residents' Clinic)** จะเป็นตัวอย่าง

ผู้ป่วยที่น่าสนใจ เสนอรายงานโดยแพทย์ประจำบ้าน ร่วมกับอาจารย์ที่ปรึกษา ลักษณะจะเป็นการให้ข้อมูลและมีโจทย์ ถามคำถามเป็นระยะประมาณ 5 คำถาม และ ตามด้วยบทวิจารณ์ เอกสารอ้างอิง และคำตอบ

- คำถามประจำฉบับ (Quiz) เป็นภาพทางรังสี หรือรูปส่วนต่าง ๆ ของผู้ป่วย หรือรูปภาพจากเลือด หรือผลการตรวจเลือด หรือตรวจทางห้องปฏิบัติการ และมีคำถาม คำเฉลย คำอธิบายเพิ่มเติม และเอกสารอ้างอิง
- บทความจากการประชุม (Conference High-light) เป็นการสรุปเรื่องที่น่าสนใจ การที่ได้ไปประชุมมาทั้งในหรือต่างประเทศที่อยากจะเป็นสื่อให้ผู้อ่านที่ไม่ได้ไปประชุมทราบ มีความยาวไม่เกิน 5 หน้ากระดาษ A4 พิมพ์ไม่เว้นบรรทัด
- ย่อวารสาร (Abstract Review) จากบทความภาษาต่างประเทศหรือภาษาไทย ที่ตีพิมพ์แล้วไม่นานและควรมีบทวิจารณ์สั้น ๆ ประกอบด้วย
- บทความพิเศษ (Special Article)
- ปกิณกะ (Miscellaneous) เป็นบทความทั่วไปที่เกี่ยวกับกิจการทางการแพทย์หรือสายการแพทย์ต่าง ๆ

การเตรียมต้นฉบับ

- การพิมพ์ต้นแบบให้ใช้กระดาษขนาด A4 พิมพ์หน้าเดียวไม่เว้นบรรทัด พิมพ์ให้ห่างจากขอบทุกด้านอย่างน้อย 2.5 ซม. และใส่ตัวเลขหน้าที่มุมบนขวาของกระดาษทุกหน้า
- หน้าแรกประกอบด้วย ชื่อเรื่อง ผู้นิพนธ์ ทั้งชื่อตัวชื่อสกุล คุณวุฒิ และสถานที่ทำงานทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ชื่อเรื่องควรสั้นและให้ได้ใจความตรงกับจุดประสงค์และเนื้อเรื่อง
- หน้าที่ 2 ประกอบด้วย บทคัดย่อภาษาไทยและอังกฤษไม่เกิน 250 คำทั้งสองภาษา และมีชื่อเรื่องอย่างสั้น และชื่อผู้เขียนทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
- เนื้อเรื่องควรใช้ภาษาที่ง่ายสั้น กะทัดรัด แต่ชัดเจน ถ้าต้นฉบับเป็นภาษาไทยให้ยึดตามหลักพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน ไม่ใช้เครื่องหมายวรรคตอน ควรใช้คำภาษาไทยให้มากที่สุด ยกเว้นคำภาษาอังกฤษที่แปลไม่ได้ หรือแปลแล้วทำให้ได้ใจความไม่ชัดเจน ถ้าใช้คำย่อที่ไม่สากลต้องบอกคำเต็มไว้ทุกครั้งที่ใช้ครั้งแรก สำหรับยาควรใช้ชื่อสามัญเสมอ (generic name) หากจำเป็นให้ใส่ไว้ในวงเล็บ
- ตาราง ให้พิมพ์แยกต่างหาก ตารางแต่ละแผ่นมีหัวเรื่องเรียงตามลำดับของตารางตามเนื้อเรื่อง
- ภาพ ใช้ภาพขาว-ดำ หรือภาพเขียนด้วยหมึก บนกระดาษสีขาว ให้ชื่อกำกับภาพเรียงตามลำดับในเนื้อเรื่อง
- คำอธิบายภาพ ให้พิมพ์แยกแต่ละภาพ ควรจะใช้ข้อความที่กระชับได้ใจความสมบูรณ์
- การอ้างอิงในเนื้อหาของบทความ (In-text Citations) เรียงตามลำดับ โดยใช้ตัวเลขอารบิกยกขึ้น (superscript) ไม่ต้องมีวงเล็บ
- เอกสารอ้างอิง ใช้แวนคูเวอร์ (Vancouver Reference Style) โดย "International Committee of Medical Journal Editors: ICMJE" ใส่หมายเลขเรียงตามลำดับที่อ้างอิงในเนื้อเรื่อง การย่อชื่อวารสารให้ใช้ตาม Index Medicus
- เขียนอ้างอิงเป็นภาษาอังกฤษทุกรายการอ้างอิง หากแหล่งที่มาของรายการอ้างอิงมีเนื้อหาเป็นภาษาไทย หรือภาษาต่างประเทศอื่น ๆ จะต้องมีการกำหนดชื่อเรื่องของบทความ (Article Title) และชื่อผู้นิพนธ์ (Author) เป็นภาษาอังกฤษกำกับไว้ในบทความหรือแหล่งที่มาของรายการอ้างอิงนั้น

ตัวอย่างการเขียนเอกสารอ้างอิง

บทความวารสาร (Articles in Journals)

- ใส่ชื่อผู้นิพนธ์ทุกคน หากมีผู้นิพนธ์ไม่เกิน 6 คน ให้ใส่ชื่อทุกคน ถ้ามากกว่า 6 คน ใส่ชื่อ 6 คนแรก แล้วตามด้วย et al. โดยใช้ชื่อสกุล (Surname) ตามด้วยอักษรตัวแรกของชื่อ
  Kaewput W, Thongprayoon C, Mungthin M, Jindarat S, Varothai N, Suwannahitatorn P, et al. Temporal trends in optimal diabetic care and complications of elderly type 2 diabetes patients in Thailand: A nationwide study. J Evid Based Med. 2019;12(1):22-8.
- หน่วยงานหรือกลุ่มบุคคลเป็นผู้นิพนธ์หลัก (Organization)
  The European Atrial Fibrillation Trial Study Group. Optimal oral anticoagulant therapy in patients with nonrheumatic atrial fibrillation and recent cerebral ischemia. N Engl J Med. 1995;333(1):5-10.
- มีทั้งผู้นิพนธ์ และหน่วยงานเป็นผู้รับผิดชอบหลัก (Both personal authors and organization as author)
  Chittawatanarat K, Sataworn D, Thongchai C; Thai Society of Critical Care Medicine Study Group. Effects of ICU characters, human resources and workload to outcome indicators in Thai ICUs: the results of ICU-RESOURCE I study. J Med Assoc Thai. 2014;97(Suppl 1):S22-30.

หนังสือและสิ่งพิมพ์ (Books and other Monographs)

- ผู้นิพนธ์เป็นผู้รับผิดชอบหลัก (Personal author(s))
  Murray PR, Rosenthal KS, Kobayashi GS, Pfaller MA. Medical microbiology. 4th ed. St. Louis: Mosby; 2002.
- มีทั้งผู้นิพนธ์ และบรรณาธิการเป็นผู้รับผิดชอบหลัก (Author(s) and editor(s))
  Breedlove GK, Schorfheide AM. Adolescent pregnancy. 2nd ed. Wieczorek RR, editor. White Plains (NY): March of Dimes Education Services; 2001.
- หน่วยงานเป็นผู้รับผิดชอบหลัก (Organization(s) as author)

American Occupational Therapy Association, Ad Hoc Committee on Occupational Therapy Manpower. Occupational therapy manpower: a plan for progress. Rockville (MD): The Association; 1985. 84 p.

- บทหนึ่งในหนังสือ (Chapter in a book)

  Meltzer PS, Kallioniemi A, Trent JM. Chromosome alterations in human solid tumors. In: Vogelstein B, Kinzler KW, editors. The genetic basis of human cancer. New York: McGraw-Hill. 2002. p. 93-113.

การอ้างอิงเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Material)

- บทความวารสารเฉพาะบนอินเทอร์เน็ต (Journal article on the Internet)

  Abood S. Quality improvement initiative in nursing homes: the ANA acts in an advisory role. Am J Nurs [Internet]. 2002 [cited 2002 Aug 12];102(6):[about 1 p.]. Available from: https://ovidsp.tx.ovid.com/

- บทความวารสารเฉพาะบนอินเทอร์เน็ตที่มีรหัสประจำบทความดิจิทัล (Article with a Digital Object Identifier (DOI))

  Zhang M, Holman CD, Price SD, Sanfilippo FM, Preen DB, Bulsara MK. Comorbidity and repeat admission to hospital for adverse drug reactions in older adults: retrospective cohort study. BMJ. 2009;338:a2752. doi:10.1136/bmj.a2752.

- เอกสาร หนังสือเฉพาะบนอินเทอร์เน็ต (Monograph on the Internet)

  Foley KM, Gelband H, editors. Improving palliative care for cancer [Internet]. Washington: National Academy Press; 2001 [cited 2002 Jul 9]. Available from: https://www.nap.edu/catalog/10149/improving-palliative-care-for-cancer.

Advices for the Author

"เวชสารแพทย์ทหารบก" (Royal Thai Army Medical Journal) is an academic journal of the Royal Thai Army Medicines for dissemination of researches and knowledge on medical and army medical affairs to those under the Royal Thai Army Medical Department and the public. A call for articles is for both Thai and English literature, and the journal is published quarterly i.e. 4 journals per year (January-March, April-June, July-September, October-December).

Conditions

- The submitted manuscript must not be either previously published or in the process of publication in any other journal.
- All materials published in the Royal Thai Army Medical Journal are properties of the Royal Thai Army Medical Department (all rights reserverved).
- Any messages or opinions presented in the article are solely those of the author and do not represent those of the Royal Thai Army Medical Department or the editorial board of the Royal Thai Army Medical Department.
- When an article is published, the author of the manuscript, subject reviews, case reports, and articles will receive 2 printed copies.

Objectives

- To disseminate medical research findings, subject reviews, and case reports
- To disseminate general scientific knowledge
- To disseminate army medical affairs
- To create research articles with international standards
- To be a platform for coordination and knowledge exchange between medical staffs
- To disseminate activities and news of the Royal Thai Army Medical Department

Manuscript Submission

Submit an electronic manuscript and the submission form as a Word for Windows file through website ThaiJO. In case of any query please contact Col.Asst. Sarawut Jindarat, at rtamedj@pcm.ac.th, Department of Pharmacology, Phramongkutklao College of Medicine, Rajvithi Rd., Rajthevi, Bangkok, 10400

Published Article

- All original articles will be reviewed by the Editorial Board and at least 2 external experts. Original articles should be about 10-15 pages of A4 paper, size 16 of TH SarabunNew font, single space, with margins of at least 2.5 cm from all sides. Details of the research report should be in the following order:
    1. Cover sheet with research title, author's name and institution
    2. Abstract (both in Thai and in English) and 2-5 keywords
    3. Text consisting of introduction, research objectives, materials and methods, research ethics approval, results, discussion, and references
    4. Table
    5. Figure and figures legend
    6. Certificate from an office of research ethics committee or institutional review board (if any)
- A Literature review is an article submitted by the author or by invitation from the Editorial Board. All subject reviews will be reviewed by the Editor Board and at least 2 external experts. Subject reviews should not be longer than 10 pages of A4 paper with single space. In general, details of the subject review should be in the following order: introduction, text, summary, and references
- A case report is from interesting cases and should not be longer than 10 pages of A4 paper with single space. Details of the case report should be in the following order: abstract (both in Thai and in English) and 2-5 keywords, introduction, patient reports, physical examinations, laboratory results, discussion, and references.
- Editorial. The Editorial Board may invite an expert to write an aricle related to the original article that will be published in the journal. The Details of the editorial are in the following order: introduction, text, summary, and 5-20 references.

- Letters to the Editor. Readers can provide suggestions or comments on articles published in previous journals, and readers should have questions to the Editorial Board. Letters to the Editor may be short clinical reports consisting of no longer than 4 pages of A4 paper with single space, no more than 10 references, and reader's name and institution.
- Residents' Clinic is an interesting case, reported by Residency and advisors, containing details and about 5 questions, followed by discussion, references, and the corresponding answers.
- Quiz contains radiographic images or pictures of various parts of patient body, pictures from blood or blood test results, or laboratory results, and questions, answers, additional explanation, and references.
- Conference highlight is a summary of interesting topics from both domestic and international conferences to inform those who could not participate in. The conference highlight is not longer than 5 pages of A4 paper with single space.
- Abstract review from foreign language or Thai articles which were recently published, with short discussion.
- Special article
- Miscellaneous is a general article about medical affairs

Manuscript Preparation

- Print the manuscript on A4 paper, single sided with single space and margins at least 2.5 cm from all edges and page numbers on top right of every page.
- The first page consists of the title, the author's name and surname, qualifications, and workplace (both in Thai and English). The title should be short and relevant to the objective and the main text.
- The second page contains no more than 250 words of abstract in Thai and in English, the title, and the author's name (both in Thai and in English)
- The text should be simple and concise. If the manuscript is in Thai, follow the rules according to the Royal Institute Dictionary. Do not use punctuation marks. Use only Thai words except English words that cannot be translated clearly. If an abbreviation is not universal, indicate the full word when first used. For drugs, use generic names (in bracket when necessary).
- Tables are printed separately. Each table has a title in the order of appearance in the text.
- Use black-and-white figures or ink-based images with a title in the order of appearance in the text.
- Explanation of figures is printed separately with concise messages.
- In-text citations is in numeric order with Arabic numbers (superscript) and without bracket.
- Use Vancouver reference style, by "International Committee of Medical Journal Editors: ICMJE" in the order of appearance in the text. Abbreviation of journal names is written according to the Index Medicus.
- All references are written in English. If the source of references is in Thai or other foreign languages, there must be an article title and the author's name in English in the text or the source of those references.

Examples of References

Articles in Journals

- Write the names of all authors if there are no more than 6 others, otherwise, write the names of the first six authors followed by et al. The format is the surname and the initial of the first name.
  Kaewput W, Thongprayoon C, Mungthin M, Jindarat S, Varothai N, Suwannahitatorn P, et al. Temporal trends in optimal diabetic care and complications of elderly type 2 diabetes patients in Thailand: A nationwide study. J Evid Based Med. 2019;12(1):22-8.
- Organization(s) as author
  The European Atrial Fibrillation Trial Study Group. Optimal oral anticoagulant therapy in patients with nonrheumatic atrial fibrillation and recent cerebral ischemia. N Engl J Med. 1995;333(1):5-10.
- Both personal authors and organization as author
  Chittawatanarat K, Sataworn D, Thongchai C; Thai

Society of Critical Care Medicine Study Group. Effects of ICU characters, human resources and workload to outcome indicators in Thai ICUs: the results of ICU-RESOURCE I study. J Med Assoc Thai. 2014;97(Suppl 1):S22-30.

Books and other Monographs

- Personal author(s)

  Murray PR, Rosenthal KS, Kobayashi GS, Pfaller MA. Medical microbiology. 4th ed. St. Louis: Mosby; 2002.

- Author(s) and editor(s)

  Breedlove GK, Schorfheide AM. Adolescent pregnancy. 2nd ed. Wieczorek RR, editor. White Plains (NY): March of Dimes Education Services; 2001.

- Organization(s) as author

  American Occupational Therapy Association, Ad Hoc Committee on Occupational Therapy Manpower. Occupational therapy manpower: a plan for progress. Rockville (MD): The Association; 1985. 84p.

- Chapter in a book

  Meltzer PS, Kallioniemi A, Trent JM. Chromosome alterations in human solid tumors. In: Vogelstein B, Kinzler KW, editors. The genetic basis of human cancer. New York: McGraw-Hill; 2002. p.93-113.

Electronic Material Reference

- Journal article on the Internet

  Abood S. Quality improvement initiative in nursing homes: the ANA acts in an advisory role. Am J Nurs [Internet]. 2002 [cited 2002 Aug 12];102(6):[about 1 p.]. Available from: https://ovidsp.tx.ovid.com/

- Article with a Digital Object Identifier (DOI)

  Zhang M, Holman CD, Price SD, Sanfilippo FM, Preen DB, Bulsara MK. Comorbidity and repeat admission to hospital for adverse drug reactions in older adults: retrospective cohort study. BMJ. 2009;338:a2752. doi:10.1136/bmj.a2752.

- Monograph on the Internet

  Foley KM, Gelband H, editors. Improving palliative care for cancer [Internet]. Washington: National Academy Press; 2001 [cited 2002 Jul 9]. Available from: https://www.nap.edu/catalog/10149/improving-palliative-care-for-cancer.

แบบฟอร์มส่งบทความลงตีพิมพ์ในเวชสารแพทย์ทหารบก

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. .....

เรื่อง ส่งบทความและลายมือชื่อยินยอมของผู้นิพนธ์

เรียน บรรณาธิการเวชสารแพทย์ทหารบก

โปรดใส่รายละเอียดและกาเครื่องหมาย ✓ ใน ❑

- **ประเภทบทความที่ส่ง (โปรดใส่ชื่อเรื่อง)**
  - ❑ นิพนธ์ต้นฉบับ (Original article).....
    .....
  - ❑ บทความฟื้นวิชา (Subject review).....
    .....
  - ❑ รายงานผู้ป่วย (Case report).....
    .....
  - ❑ อื่นๆ .....
    .....
- **บทความประกอบด้วย**
  - ❑ ต้นฉบับบทความ จำนวน.....หน้า
  - ❑ รูปภาพ จำนวน.....ภาพ
  - ❑ ตาราง จำนวน.....ตาราง
- **การ submit บทความ**
  - ❑ ได้ทำการ Submit บทความนี้ใน https://www.tci-thaijo.org/index.php/rtamedj/about/submissions เรียบร้อยแล้ว
- ชำระเงินค่าตีพิมพ์บทความเมื่อได้รับการ accepted บทความ โดยโอนเงินจำนวน 3,000 บาท (สามพันบาทถ้วน) เข้าบัญชีธนาคารทหารไทยธนชาต จำกัด (มหาชน) ชื่อบัญชี ROYAL THAI ARMY MEDICAL JOURNAL เลขที่ 003-2-90112-6 และส่งสำเนาใบโอนเงินมาที่ e-mail : rtamedj@pcm.ac.th และ amedpresent@gmail.com
- **รายชื่อผู้นิพนธ์ทุกคนพร้อมลายมือชื่อยินยอมให้ลงตีพิมพ์ในวารสารนี้**

  1. .....ลงชื่อ .....
  2. .....ลงชื่อ .....
  3. .....ลงชื่อ .....
  4. .....ลงชื่อ .....
  5. .....ลงชื่อ .....
  6. .....ลงชื่อ .....
- ขอรับรองว่า
  - ❑ ต้นฉบับที่ส่งให้พิจารณาจะต้องไม่เคยตีพิมพ์ในวารสารอื่นมาก่อน และไม่อยู่ในระหว่างตีพิมพ์ในวารสารฉบับอื่น
  - ❑ ผ่านการรับรองจริยธรรมการวิจัย และระบุในนิพนธ์ต้นฉบับ

ลงชื่อผู้เสนอแบบฟอร์ม.....

( )

ที่ทำงาน. .....
.....

โทรศัพท์. .....E-mail: .....

Download แบบฟอร์มพร้อมบทความผ่านทางระบบ ThaiJO ที่ https://www.tci-thaijo.org/index.php/rtamedj/about/submissions สอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่ e-mail : rtamedj@pcm.ac.th

สารบัญ
เวชสารแพทย์ทหารบก ปีที่ 79 ฉบับที่ 3 กรกฎาคม - กันยายน 2569

บรรณาธิการแถลง i

ศราวุธ จินดารัตน์

นิพนธ์ต้นฉบับ

- **รูปแบบของโรคไตที่ได้รับการยืนยันจากการตรวจชิ้นเนื้อไตในโรงพยาบาลระดับตติยภูมิแห่งหนึ่งในประเทศไทย ระหว่าง พ.ศ. 2563–2566**..... 220

  ไชยพันธุ์ เลิศเพียรธรรม, บัญชา สถิระพจน์

- **ผลของการใช้กล่องจัดยาต่อการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด ในผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่สองและความดันโลหิตสูง โรงพยาบาลปัตตานี**..... 235

  ภัทรมน ก่อเกียรติพิทักษ์

- **ผลของโปรแกรมการจัดตารางปฏิบัติงานผ่านแอปพลิเคชันมือถือต่อคุณภาพชีวิตการทำงานตามการรับรู้ของพยาบาลห้องผ่าตัดในโรงพยาบาลตติยภูมิ**..... 255

  ศตญา ปานเถื่อน, เพชรน้อย สิงห์ช่างชัย, เนตรชนก ศรีทุมมา

- **การพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพแบบประเมินการให้ข้อมูลป้อนกลับของอาจารย์หลังการฝึกปฏิบัติใส่ท่อช่วยหายใจโดยนักศึกษาแพทย์**..... 274

  ปภัสสร หวานขัน, อนุพงษ์ กันธิวงค์, ธนพร จิตต์ภักดี, ธนบูรณ์ จิตจง, วรินพร เกื้อวัชรวงศ์

บทความฟื้นวิชา

- **ภาพทางรังสีวิทยาของภาวะกระดูกหักจากแรงฉีกกระชากของเส้นเอ็นและเส้นเอ็นกล้ามเนื้อบริเวณรอบเข่า**..... 290

  ตุลดา วิริยะนุเคราะห์

- **ความแตกต่างของ Circadian Chronotype ต่อปริมาณและความเสถียรของชั้นน้ำตา**..... 306

  อุดมชัย จิตรวดี

- **การล้างจมูกด้วยน้ำเกลือ: การทบทวนหลักฐานเชิงประจักษ์และข้อเสนอแนะสำหรับเวชปฏิบัติ**..... 317

  ธนิต เฉลิมวัฒนชัย

รายงานผู้ป่วย

- **การเอาลิ่มเลือดออกจากหลอดเลือดด้วยเครื่องมือแบบกางออกบางส่วนสำหรับหลอดเลือดสมองส่วน M2 ที่อุดตัน**..... 330

  สุรวรรณ์ บุญญะการกุล, ชัย กอบกิจสุขสกุล

Contents

Royal Thai Army Medical Journal, Vol. 79 No. 3: July - September 2026

Editor's Message i

Sarawut Jindarat

Original Article

- **Patterns of Biopsy-Proven Kidney Diseases at a Tertiary Care Center in Thailand, 2020–2023**..... 220

  Chaiyapun Lertpheantum, Bancha Satirapoj

- **The Effect of a Pill Box on Glycemic Control among Patients with Type 2 Diabetes Mellitus and Hypertension at Pattani Hospital**..... 235

  Pattharamon Korkiatpitak

- **The Effect of a Mobile Application-Based Work Scheduling Program on the Perceived Quality of Work Life Among Operating Room Nurses in a Tertiary Hospital**..... 255

  Sataya Panthuen, Phechnoy Singchungchai, Netchanok Sritoomma

- **Development and Validation of an Objective Structured Teaching Encounter Evaluation (OSTE) Form Following Endotracheal Intubation Practice**..... 274

  Nopawit Kaewsalubnil, Peeranut Suksauy, and Wisit Kaewput

Review Article

- **Imaging Findings of Avulsion Fractures Around the Knee**..... 290

  Tunlada Wiriyanukhroh

- **Differences in Tear Film Quantity and Stability Across Circadian Chronotype**..... 306

  Udomchai Jittarawadee

- **Saline Nasal Irrigation: An Evidence-Based Review and Practical Recommendations for Clinical Practice**..... 317

  Thanit Chalermwatanachai

Case Report

- **Endovascular Thrombectomy Using a Partially-Deployed Stentriever for M2 Occlusion**..... 330

  Surawan Boonyakarnkul, Chai Kobkitsuksakul

บรรณาธิการแถลง

สวัสดีครับท่านผู้อ่านทุกท่าน พบกับ **“เวชสารแพทย์ทหารบก”** ฉบับที่สามของปีที่ 79 (ก.ค.-ก.ย. 2569) ซึ่งมีเนื้อหาในเล่มประกอบด้วยบทความที่น่าสนใจ ประกอบด้วยนิพนธ์ต้นฉบับ จำนวน 4 เรื่อง ได้แก่ **รูปแบบของโรคไตที่ได้รับการยืนยันจากการตรวจชิ้นเนื้อไตในโรงพยาบาลระดับตติยภูมิแห่งหนึ่งในประเทศไทย, ผลของโปรแกรมการจัดตารางปฏิบัติงานผ่านแอปพลิเคชันมือถือต่อคุณภาพชีวิตการทำงานตามการรับรู้ของพยาบาลห้องผ่าตัดในโรงพยาบาลตติยภูมิ, การพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพแบบประเมินการให้ข้อมูลป้อนกลับของอาจารย์หลังการฝึกปฏิบัติใส่ท่อช่วยหายใจโดยนักศึกษาแพทย์ และผลของการใช้กล่องจัดยาต่อการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด ในผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่สองและความดันโลหิตสูง โรงพยาบาลปัตตานี** บทความฟื้นวิชา จำนวน 3 เรื่อง ได้แก่ **ภาพทางรังสีวิทยา ภาวะกระดูกหักจากแรงฉีกกระชากของเส้นเอ็นและเส้นเอ็นกล้ามเนื้อบริเวณรอบเข่า, ความแตกต่างของ Circadian Chronotype ต่อปริมาณและความเสถียรของชั้นน้ำตา, การทบทวนหลักฐานเชิงประจักษ์และข้อเสนอแนะสำหรับเวชปฏิบัติของการล้างจมูกด้วยน้ำเกลือ** และ**รายงานผู้ป่วยเรื่องการนำลิ่มเลือดออกจากหลอดเลือดด้วยเครื่องมือแบบกางออกบางส่วน สำหรับหลอดเลือดสมองส่วน M2 ที่อุดตัน**

ขอเรียนให้ผู้นิพนธ์และผู้อ่านทราบว่าบทความที่ตีพิมพ์ในเวชสารแพทย์ทหารบกทั้งหมดได้ผ่านการพิจารณาจากผู้ประเมินที่มีความเชี่ยวชาญในแต่ละสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องกับบทความ (peer review) จำนวนอย่างน้อย 3 ท่าน โดยข้อมูลของผู้ประเมินและผู้นิพนธ์จะไม่ถูกเปิดเผย (double-blind peer review) ซึ่งสอดคล้องกับประกาศ ก.พ.อ. เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการพิจารณาแต่งตั้งบุคคลให้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการ พ.ศ. 2564 ทั้งนี้ขอเชิญชวน ผู้วิจัย ผู้นิพนธ์ และบุคลากรทางการแพทย์ที่สนใจทุกท่าน ได้ส่งบทความตีพิมพ์เพื่อนำเสนอองค์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ให้แพร่หลาย โดยสามารถส่งบทความเพื่อขอรับการตีพิมพ์ผ่านทางระบบ ThaiJO เท่านั้นนะครับ ทั้งนี้ก่อนการส่งบทความเพื่อพิจารณา ขอให้ผู้นิพนธ์ศึกษาข้อมูลรายละเอียดข้อกำหนดของการเขียนบทความประเภทต่างๆ การเขียนอ้างอิง รวมทั้งเอกสารประกอบ เพิ่มเติมจากเวปไซต์ https://he02.tci-thaijo.org/index.php/rtamedj หรือ http://www.rtamedj.pmk.ac.th ประกอบก่อนการส่งบทความ และหากมีข้อสงสัย สามารถติดต่อสอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมได้ทางอีเมล์ rtamedj@pcm.ac.th ได้อีกช่องทางหนึ่ง โดยกองบรรณาธิการยินดีตอบข้อคำถามและอำนวยความสะดวกให้กับทุกท่านโดยเร็วที่สุด และหวังว่าผู้นิพนธ์ทุกท่านจะได้รับความสะดวกในการตีพิมพ์บทความลงเวชสารแพทย์ทหารบก

ทางกองบรรณาธิการต้องกราบขอบพระคุณท่านสมาชิก ผู้อ่าน ผู้นิพนธ์ ผู้ที่สนใจส่งบทความเพื่อลงตีพิมพ์ลงในเวชสารแพทย์ทหารบก และท่านผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน ที่มีส่วนช่วยสนับสนุนให้มีการพัฒนาเวชสารแพทย์ทหารบกมาอย่างต่อเนื่อง และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าบทความที่ได้รับการตีพิมพ์จะเป็นประโยชน์กับทุกท่านครับ

พ.อ.ผศ. ศราวุธ จินดารัตน์
บรรณาธิการเวชสารแพทย์ทหารบก

Original article

Patterns of Biopsy-Proven Kidney Diseases at a Tertiary Care Center in Thailand, 2020–2023

Chaiyapun Lertpheantum, Bancha Satirapoj

Division of Nephrology, Department of Medicine, Phramongkutklao Hospital, Phramongkutklao College of Medicine, Bangkok 10400, Thailand

Abstract

Introduction: Contemporary data on biopsy-proven kidney diseases in Thailand remain limited. We evaluated the pathological spectrum, clinical presentations, and age-related distribution of diseases identified by native kidney biopsy at a tertiary-care center. **Methods:** We retrospectively reviewed native kidney biopsy records at Phramongkutklao Hospital, Bangkok, from January 2020 to December 2023. After data auditing, 552 unique patients with one prespecified index biopsy were included. Pathological diagnoses and clinical presentations were analyzed as non-mutually exclusive categories. Age-related analyses were exploratory. **Results:** Lupus nephritis was the most frequently recorded diagnosis (165/552, 29.89%), followed by IgA nephropathy (128/552, 23.19%), diabetic nephropathy (64/552, 11.59%), membranous nephropathy (53/552, 9.60%), and focal segmental glomerulosclerosis (45/552, 8.15%). Nephrotic syndrome was the most common presentation (341/552, 61.78%), followed by nephritic syndrome (144/552, 26.09%). Nephrotic syndrome was particularly frequent in minimal change disease (100.0%), membranous nephropathy (92.5%), and membranoproliferative glomerulonephritis (92.3%). Age-related differences were observed for several diagnoses, including lower frequencies of IgA nephropathy and lupus nephritis and higher frequencies of membranous nephropathy and ANCA-associated vasculitis with increasing age (exploratory $P \leq 0.002$). **Conclusions:** This tertiary-care cohort demonstrated a heterogeneous spectrum of kidney diseases and clinical presentations. Lupus nephritis and IgA nephropathy were the most frequently recorded pathological diagnoses. Several diagnoses varied substantially by age, highlighting the importance of age and clinical presentation in interpreting kidney biopsy patterns.

Keywords *Kidney biopsy* ● *Glomerular disease* ● *Glomerulonephritis* ● *IgA nephropathy* ● *Lupus nephritis* ● *Nephrotic syndrome* ● *Thailand*

RTA Med J. 2026;79(3):220-34.

Received 10 August 2026, Revised 7 September 2026, Accepted 22 September 2026

Correspondence should be addressed to: Bancha Satirapoj, Phramongkutklao Hospital and College of Medicine, ORCID: https://orcid.org/0000-0002-8881-0942, E-mail: satirapoj@yahoo.com

นิพนธ์ต้นฉบับ

รูปแบบของโรคไตที่ได้รับการยืนยันจากการตรวจชิ้นเนื้อไตในโรงพยาบาลระดับตติยภูมิแห่งหนึ่งในประเทศไทย ระหว่าง พ.ศ. 2563–2566

ไชยพันธุ์ เลิศเพียรธรรม, บัญชา สถิระพจน์

แผนกโรคไต กองอายุรกรรม โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า และวิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า

บทคัดย่อ

บทนำ: ข้อมูลร่วมสมัยเกี่ยวกับโรคไตที่ได้รับการวินิจฉัยจากการตรวจชิ้นเนื้อไตในประเทศไทยยังมีจำกัด การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความหลากหลายของการวินิจฉัยทางพยาธิวิทยา ลักษณะทางคลินิก และการกระจายของโรคตามช่วงอายุในผู้ป่วยที่ได้รับการตรวจชิ้นเนื้อไต ณ ศูนย์การแพทย์ระดับตติยภูมิ **วิธีการศึกษา:** การศึกษาย้อนหลังจากข้อมูลการตรวจชิ้นเนื้อไต ณ โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า กรุงเทพมหานคร ระหว่างเดือนมกราคม พ.ศ. 2563 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2566 ภายหลังการตรวจสอบและปรับปรุงคุณภาพข้อมูล คัดเลือกผู้ป่วยที่ไม่ซ้ำกันจำนวน 552 ราย โดยกำหนดชิ้นเนื้อไตครั้งแรกที่กำหนดไว้ล่วงหน้า การวินิจฉัยทางพยาธิวิทยาและลักษณะทางคลินิกวิเคราะห์เป็นข้อมูลที่สามารถเกิดร่วมกันได้ ส่วนการวิเคราะห์ตามช่วงอายุถือเป็นการวิเคราะห์เชิงสำรวจ **ผลการศึกษา:** โรคไตอักเสบลูปัสเป็นการวินิจฉัยทางพยาธิวิทยาที่พบบ่อยที่สุด (165/552, ร้อยละ 29.89) รองลงมา ได้แก่ IgA nephropathy (128/552, ร้อยละ 23.19), diabetic nephropathy (64/552, ร้อยละ 11.59), membranous nephropathy (53/552, ร้อยละ 9.60) และ focal segmental glomerulosclerosis (45/552, ร้อยละ 8.15) กลุ่มอาการเนโฟรติกเป็นลักษณะทางคลินิกที่พบบ่อยที่สุด (341/552, ร้อยละ 61.78) รองลงมา ได้แก่ กลุ่มอาการเนโฟรติกอักเสบ (144/552, ร้อยละ 26.09) กลุ่มอาการเนโฟรติกพบได้บ่อยเป็นพิเศษใน minimal change disease (ร้อยละ 100.0), membranous nephropathy (ร้อยละ 92.5) และ membranoproliferative glomerulonephritis (ร้อยละ 92.3) พบความแตกต่างของความถี่ในการวินิจฉัยหลายโรคตามอายุ โดย IgA nephropathy และโรคไตอักเสบลูปัสมีแนวโน้มลดลง ขณะที่ membranous nephropathy และ ANCA-associated vasculitis มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่ออายุมากขึ้น (การวิเคราะห์เชิงสำรวจ, $P \leq 0.002$) **สรุปผล:** การศึกษาผู้ป่วยจากศูนย์การแพทย์ระดับตติยภูมินี้แสดงให้เห็นความหลากหลายของโรคไตที่ตรวจพบจากชิ้นเนื้อไตและลักษณะทางคลินิก โรคไตอักเสบลูปัสและ IgA nephropathy เป็นการวินิจฉัยทางพยาธิวิทยาที่มีการบันทึกพบบ่อยที่สุด ความแตกต่างของการวินิจฉัยตามอายุที่พบในหลายโรคสนับสนุนความสำคัญของอายุและลักษณะทางคลินิกในการแปลผลรูปแบบโรคจากการตรวจชิ้นเนื้อไต

คำสำคัญ *การตรวจชิ้นเนื้อไต โรคโกลเมอรูลัส โรคโกลเมอรูลัสอักเสบ IgA nephropathy Lupus nephritis กลุ่มอาการเนโฟรติก ประเทศไทย*

เวชสารแพทย์ทหารบก. 2569;79(3):220-34.

ได้รับต้นฉบับ 10 สิงหาคม 2569 แก้ไขบทความ 7 กันยายน 2569 รับลงตีพิมพ์ 22 กันยายน 2569

ต้องการสำเนาต้นฉบับติดต่อ บัญชา สถิระพจน์ โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า และวิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า

ORCID: https://orcid.org/0000-0002-8881-0942, E-mail: satirapoj@yahoo.com

Introduction

Biopsy-proven kidney diseases are an important cause of chronic kidney disease and kidney failure worldwide. The spectrum of diseases identified by kidney biopsy varies according to age, geographic region, ethnicity, clinical presentation, biopsy indications, referral patterns, and local diagnostic practices. Kidney biopsy remains an essential diagnostic tool because clinical manifestations alone may not reliably distinguish among pathological entities, particularly when treatment and prognosis depend on the underlying diagnosis.[1]

The distribution of biopsy-proven kidney diseases has been extensively studied across different regions. IgA nephropathy is among the most common primary glomerular diseases worldwide, although its relative frequency varies substantially across geographic regions and biopsy registries.[2] Lupus nephritis is also an important cause of secondary glomerular disease, particularly in Asian populations.[3]

Thai kidney biopsy studies have demonstrated substantial heterogeneity in disease patterns. A single-center Thai study of 3,555 consecutive native kidney biopsies described the pathological distribution of kidney diseases during an earlier study period.[4] A subsequent large Thai kidney-biopsy cohort study identified 5,893 native kidney biopsies from 7,005 biopsies performed across 25 provinces over 15 years, with suspected kidney involvement in systemic lupus erythematosus (SLE), nephrotic syndrome, and acute glomerulonephritis/rapidly progressive glomerulonephritis as the leading indications.[5] Differences among these studies likely reflect variations in patient populations, referral settings, biopsy indications, and study periods rather than temporal changes in disease epidemiology. Thus, findings from selected clinical cohorts or specific referral populations should not be generalized to all patients undergoing kidney biopsy.

The pathological spectrum of kidney disease varies across demographic and geographic settings. International kidney-biopsy data have demonstrated substantial differences in glomerular disease frequencies according to geographic region and race/ethnicity, with variation also observed in the demographic characteristics of biopsy populations.[6] Age-related patterns may therefore provide additional clinical context when interpreting biopsy findings and form an important component of descriptive kidney-biopsy studies.

Despite available historical and multicenter Thai data, contemporary single-center studies remain valuable for describing current biopsy patterns within specific referral settings,

provided that cohort selection, analytical units, and diagnostic limitations are clearly defined. We therefore conducted this retrospective observational study to describe the spectrum of kidney diseases identified by native kidney biopsy, clinical presentations, and age-related distribution of pathological diagnoses among patients undergoing kidney biopsy at a tertiary-care center in Thailand from 2020 to 2023.

Methods

Study design and setting

This retrospective observational study was conducted at Phramongkutklao Hospital, a tertiary-care hospital in Bangkok, Thailand. Kidney biopsy and relevant medical records from January 2020 to December 2023 were reviewed to describe the spectrum of kidney diseases identified by native kidney biopsy, clinical presentations, and age-related differences in pathological diagnoses.

The study was approved by the Institutional Review Board of the Royal Thai Army Medical Department on October 2, 2024 (approval code: R144h/67). The requirement for informed consent was waived because of the retrospective design.

Study population

The source database contained 704 records. After application of predefined eligibility criteria and data auditing, 581 records representing 552 unique patients and 579 biopsy episodes were included. A biopsy episode was defined by a unique combination of hospital number and biopsy date.

The cohort flow accounted for exclusions due to duplicate records, inadequate tissue, non-native kidney biopsy, absence of a relevant pathological diagnosis, and other predefined criteria. For age-group analyses, each unique patient was counted once and categorized into 15–39, 40–59, or ≥60 years.

Three analytical levels were defined: patient level, identified by a unique hospital number; biopsy-episode level, identified by hospital number and biopsy date; and diagnosis level, representing each pathological diagnosis recorded for a biopsy. The patient was the primary analytical unit. For patients with multiple eligible biopsies, the first eligible biopsy was designated the prespecified index biopsy, while repeat biopsies were described separately and were not treated as independent observations. Pathological diagnoses were not assumed to be mutually exclusive.

Clinical data

Clinical presentations recorded at or immediately preceding the index biopsy were categorized as asymptomatic presentation, nephrotic syndrome, nephritic syndrome, rapidly progressive glomerulonephritis, chronic glomerular disease, or other presentation. Clinical presentation categories were not mutually exclusive. These categories were abstracted as recorded in the institutional database and medical records. Because the retrospective dataset did not contain sufficiently detailed information to reconstruct the operational definitions originally used for all clinical presentation categories, the categories were analyzed as recorded.

Pathological classification

Pathological diagnoses were obtained from the institutional kidney biopsy database and original pathology reports. Because the retrospective dataset did not contain sufficiently detailed information to reconstruct the complete diagnostic basis for every case, diagnoses were reported as recorded rather than systematically reclassified as primary or secondary glomerular diseases.

Membranous nephropathy and focal segmental glomerulosclerosis were not classified as primary diseases based on morphology alone. Crescentic glomerulonephritis and membranoproliferative glomerulonephritis were reported as pathological patterns unless an underlying etiology was established from the available clinical, serological, and pathological information. Diabetic nephropathy, amyloidosis, thrombotic microangiopathy, and nephrosclerosis were reported separately from glomerulonephritis. Because histological slides were not systematically re-reviewed, diagnostic misclassification cannot be excluded.

Statistical analysis

The patient was the primary unit of analysis, with one prespecified index biopsy selected per patient. Categorical variables were summarized as frequencies and percentages, with denominators reported as appropriate. Continuous variables were summarized as mean ± standard deviation or median (interquartile range), as appropriate. Categorical variables were compared using the chi-square or Fisher's exact test, as appropriate.

Age-related comparisons of individual pathological diagnoses were performed as patient-level binary analyses because diagnoses were not mutually exclusive. Clinical presentations were similarly analyzed as non-mutually exclusive categories; therefore, percentages were not expected to sum to 100%. Age-related and subgroup analyses were

considered exploratory, with emphasis on the magnitude and consistency of observed differences. Missing data were not imputed, and analyses used available data with denominators reported where applicable. All tests were two-sided, with $P<0.05$ considered statistically significant. Analyses were performed using IBM SPSS Statistics for Windows, version 25.0 (IBM Corp., Armonk, NY, USA).

Results

The source kidney biopsy database contained 704 records. Of these, 581 records met the predefined inclusion criteria. After data auditing and grouping records by hospital number and biopsy date, the included records represented 579 unique biopsy episodes in 552 unique patients. Twenty-six patients underwent repeat kidney biopsy and contributed 27 additional biopsy episodes beyond the first biopsy. Therefore, the primary descriptive and comparative analyses were performed at the patient level using one prespecified index biopsy per patient.

Some biopsy records contained more than one recorded pathological diagnosis. Therefore, pathological diagnoses were analyzed as individual non-mutually exclusive categories, and diagnosis-specific frequencies were not summed to derive the total number of patients.

Distribution of recorded pathological diagnoses

The spectrum of recorded pathological diagnoses was heterogeneous (Table 1). Lupus nephritis was the most frequently recorded diagnosis, occurring in 165 of 552 patients (29.89%), followed by IgA nephropathy in 128 (23.19%), diabetic nephropathy in 64 (11.59%), membranous nephropathy in 53 (9.60%), focal segmental glomerulosclerosis in 45 (8.15%), and benign arteriolar nephrosclerosis in 34 (6.16%). Minimal change disease was recorded in 27 patients (4.89%), whereas ANCA-associated vasculitis was recorded in 15 (2.72%). Less frequent diagnoses included crescentic glomerulonephritis and membranoproliferative glomerulonephritis, each occurring in 13 patients (2.36%).

Table 1 Distribution of recorded pathological diagnoses at the index kidney biopsy

Pathological diagnosis as recorded	n	N	Percentage, %
Lupus nephritis	165	552	29.89
IgA nephropathy	128	552	23.19
Diabetic nephropathy	64	552	11.59

Pathological diagnosis as recorded	n	N	Percentage, %
Membranous nephropathy	53	552	9.60
Focal segmental glomerulosclerosis	45	552	8.15
Benign arteriolar nephrosclerosis	34	552	6.16
Minimal change disease	27	552	4.89
ANCA-associated vasculitis	15	552	2.72
Insufficient glomeruli	14	552	2.54
Crescentic glomerulonephritis	13	552	2.36
Membranoproliferative glomerulonephritis	13	552	2.36
Thrombotic microangiopathy	7	552	1.27
Malignant nephrosclerosis	6	552	1.09
Renal amyloidosis	5	552	0.91
HIV-associated immune complex kidney disease (HIVICK)	4	552	0.72
Post-infectious glomerulonephritis	4	552	0.72
Henoch–Schönlein purpura	3	552	0.54

Note: *The primary analytical unit was the unique patient. One index biopsy was selected per patient. Pathological diagnoses were not necessarily mutually exclusive; therefore, percentages do not sum to 100%. The denominator was 552 patients with an index kidney biopsy.*

Clinical presentations

Nephrotic syndrome was the most frequently recorded clinical presentation, occurring in 341 of 552 patients (61.78%), followed by nephritic syndrome in 144 (26.09%) (Table 2). Chronic glomerular disease was recorded in 73 patients (13.22%), asymptomatic presentation in 57 (10.33%), and rapidly progressive glomerulonephritis in 50 (9.06%). Other presentations were recorded in 11 patients (1.99%). Because clinical presentation categories were not mutually exclusive, percentages did not sum to 100%.

Table 2 Clinical presentations at the index kidney biopsy

Clinical presentation	n/N	Percentage (%)
Asymptomatic presentation	57/552	10.33
Nephrotic syndrome	341/552	61.78
Nephritic syndrome	144/552	26.09

Clinical presentation	n/N	Percentage (%)
Rapidly progressive glomerulonephritis	50/552	9.06
Chronic glomerular disease	73/552	13.22
Other presentation	11/552	1.99

Note: *The primary analytical unit was the unique patient (N = 552), with one index kidney biopsy selected per patient. Clinical presentation categories were not mutually exclusive; therefore, percentages do not sum to 100%.*

Clinical presentations according to selected pathological diagnoses

Clinical presentations varied substantially according to pathological diagnosis (Table 3). All patients with minimal change disease presented with nephrotic syndrome (27/27, 100.0%). Nephrotic syndrome was also common among patients with membranous nephropathy (49/53, 92.5%), membranoproliferative glomerulonephritis pattern (12/13, 92.3%), focal segmental glomerulosclerosis (35/45, 77.8%), diabetic nephropathy (48/64, 75.0%), and lupus nephritis (119/165, 72.1%).

Table 3 Clinical presentations according to selected pathological diagnoses

Pathological diagnosis	n	Asymptomatic, n (%)	Nephrotic syndrome, n (%)	Nephritic syndrome, n (%)	RPGN, n (%)	Chronic glomerular disease, n (%)
IgA nephropathy	128	19 (14.8)	39 (30.5)	35 (27.3)	15 (11.7)	46 (35.9)
Lupus nephritis	165	19 (11.5)	119 (72.1)	72 (43.6)	11 (6.7)	4 (2.4)
Membranous nephropathy	53	0 (0.0)	49 (92.5)	6 (11.3)	2 (3.8)	1 (1.9)
Focal segmental glomerulosclerosis	45	5 (11.1)	35 (77.8)	5 (11.1)	1 (2.2)	4 (8.9)
Minimal change disease	27	0 (0.0)	27 (100.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)
Membranoproliferative glomerulonephritis pattern	13	0 (0.0)	12 (92.3)	9 (69.2)	0 (0.0)	1 (7.7)
Crescentic glomerulonephritis pattern	13	2 (15.4)	3 (23.1)	3 (23.1)	4 (30.8)	2 (15.4)

Pathological diagnosis	n	Asymptomatic, n (%)	Nephrotic syndrome, n (%)	Nephritic syndrome, n (%)	RPGN, n (%)	Chronic glomerular disease, n (%)
ANCA-associated vasculitis	15	0 (0.0)	2 (13.3)	2 (13.3)	12 (80.0)	0 (0.0)
Diabetic nephropathy	64	7 (10.9)	48 (75.0)	7 (10.9)	6 (9.4)	7 (10.9)

Abbreviations: ANCA, antineutrophil cytoplasmic antibody; FSGS, focal segmental glomerulosclerosis; GN, glomerulonephritis; RPGN, rapidly progressive glomerulonephritis.

Note: Data are presented as number (percentage). Percentages were calculated using the number of patients with each recorded pathological diagnosis as the denominator. Clinical presentations and pathological diagnoses were not mutually exclusive; therefore, percentages within a pathological diagnosis may exceed 100% when summed. The primary analytical unit was the unique patient, with one index kidney biopsy selected per patient.

IgA nephropathy demonstrated a broader clinical spectrum, including chronic glomerular disease in 46 of 128 patients (35.9%), nephrotic syndrome in 39 (30.5%), nephritic syndrome in 35 (27.3%), asymptomatic presentation in 19 (14.8%), and rapidly progressive glomerulonephritis in 15 (11.7%). ANCA-associated vasculitis was predominantly associated with rapidly progressive glomerulonephritis, occurring in 12 of 15 patients (80.0%). Crescentic glomerulonephritis pattern also showed a relatively high frequency of rapidly progressive glomerulonephritis (4/13, 30.8%).

Age-related distribution of pathological diagnoses

Age-related analyses included 244 patients aged 15–39 years, 218 aged 40–59 years, and 90 aged ≥60 years (Table 4). Several pathological diagnoses demonstrated significant differences across age groups.

IgA nephropathy was most frequent among patients aged 15–39 years (71/244, 29.10%) and decreased with age to 48 of 218 patients (22.02%) aged 40–59 years and 9 of 90 patients (10.00%) aged ≥60 years (P=0.001). Lupus nephritis showed a similar pattern, occurring in 101 patients aged 15–39 years (41.39%), 55 aged 40–59 years (25.23%), and 9 aged ≥60 years (10.00%; P<0.001). In contrast, membranous nephropathy increased with age, occurring in 12 patients (4.92%), 26 patients (11.93%), and 15 patients (16.67%) across the three age groups, respectively (P=0.002). ANCA-associated vasculitis was uncommon in

younger patients but was more frequent among those aged ≥60 years (0%, 1.38%, and 13.33%, respectively; P<0.001). Benign arteriolar nephrosclerosis was also more frequent in the oldest age group (4.10%, 4.13%, and 16.67%, respectively; P<0.001).

Diabetic nephropathy differed significantly across age groups, occurring most frequently among patients aged 40–59 years (15/244 [6.15%], 39/218 [17.89%], and 10/90 [11.11%], respectively; P<0.001). Renal amyloidosis also differed across age groups, although the number of cases was small (P=0.017). Because individual pathological diagnoses were analyzed as separate non-mutually exclusive patient-level outcomes, age-related comparisons should be interpreted as exploratory.

Discussion

This retrospective study describes the spectrum of recorded pathological diagnoses, clinical presentations, and age-related distribution of kidney diseases identified by native kidney biopsy at a tertiary-care center in Thailand between 2020 and 2023. Following a data audit, unique patients, biopsy episodes, and diagnosis-level records were distinguished to address inconsistent analytical denominators. The primary analysis was performed at the patient level using one prespecified index biopsy per patient. The final cohort included 552 unique patients and 579 biopsy episodes, with repeat biopsies performed in 26 patients. This distinction is important because repeat biopsies cannot be considered independent observations. In addition, some biopsy records contained more than one pathological diagnosis. Accordingly, individual diagnoses were analyzed as non-mutually exclusive patient-level outcomes, and diagnosis-specific frequencies should not be interpreted as mutually exclusive disease categories or summed to estimate the total number of patients.

The spectrum of recorded pathological diagnoses was heterogeneous. Lupus nephritis was the most frequently recorded diagnosis, followed by IgA nephropathy, diabetic nephropathy, membranous nephropathy, and focal segmental glomerulosclerosis. These findings should be interpreted in the context of patient selection for kidney biopsy, institutional practice, and referral patterns rather than as population prevalence estimates. Previous Thai kidney biopsy studies have likewise demonstrated substantial variation in disease frequencies according to study population, clinical setting, and study period.[4,5,7] The present findings therefore provide contemporary information from a tertiary-care cohort rather than a nationally representative estimate of kidney disease prevalence.

IgA nephropathy is widely recognized as one of the most common primary glomerular diseases worldwide, particularly in Asian populations, although its relative frequency varies substantially across geographic regions and biopsy registries.[7-11] In the present cohort, IgA nephropathy was the second most frequently recorded diagnosis and was more common among younger adults. Its clinical presentation was heterogeneous, with nephrotic syndrome, nephritic syndrome, chronic glomerular disease, rapidly progressive glomerulonephritis, and asymptomatic presentations all being recorded. This clinical heterogeneity is consistent with the broad spectrum of manifestations associated with IgA nephropathy.

Lupus nephritis was the most frequently recorded pathological diagnosis and showed a marked age-related distribution, being most common among younger patients. Lupus nephritis remains an important cause of kidney disease in Asian populations and tertiary-care cohorts.[9,12,13] However, the observed frequency should be interpreted cautiously because the present study was not designed to evaluate referral pathways or determine the causes of variation in biopsy frequency between institutions.

The present findings also highlight the limitations of classifying kidney diseases solely as primary or secondary based on morphological labels. Membranous nephropathy and focal segmental glomerulosclerosis may have primary or secondary causes, whereas crescentic glomerulonephritis and membranoproliferative glomerulonephritis represent pathological patterns with multiple potential etiologies. These diagnoses therefore require integration of clinical, serological, and pathological information for etiological classification.[14] Similarly, diabetic nephropathy, renal amyloidosis, thrombotic microangiopathy, and nephrosclerosis should not be collectively classified as glomerulonephritis. Because the retrospective dataset did not contain sufficient structured information to establish the underlying etiology of every diagnosis, the present analysis reports pathological diagnoses as recorded.

Nephrotic syndrome was the most frequently recorded clinical presentation and occurred in nearly two-thirds of patients. It was particularly common among patients with minimal change disease, membranous nephropathy, membranoproliferative glomerulonephritis pattern, focal segmental glomerulosclerosis, and diabetic nephropathy. In contrast, IgA nephropathy showed a broader clinical spectrum, whereas ANCA-associated vasculitis was predominantly associated with rapidly progressive glomerulonephritis. These findings support the clinical value of kidney biopsy because similar clinical syndromes may

arise from different pathological processes, while individual pathological diagnoses may present with diverse clinical manifestations.

Several diagnoses demonstrated significant differences across age groups. IgA nephropathy and lupus nephritis were less frequent with increasing age, whereas membranous nephropathy, ANCA-associated vasculitis, and benign arteriolar nephrosclerosis were more frequent among older patients.[15,16] Diabetic nephropathy also differed significantly across age groups. These findings are broadly consistent with established differences in the pathological spectrum of kidney disease according to age. However, because individual diagnoses were analyzed as separate non-mutually exclusive outcomes and multiple comparisons were performed, these analyses should be interpreted as exploratory.

This study has several limitations. First, its retrospective single-center design may introduce selection and referral bias and limits generalizability. Second, the cohort consisted only of patients selected for kidney biopsy and does not represent the prevalence of kidney diseases in the general population. Third, pathological diagnoses were obtained from database records and original pathology reports, and histological slides were not systematically re-reviewed. Fourth, the available dataset did not contain sufficient structured information to determine the etiology of every morphological diagnosis. Fifth, clinical presentation categories were not mutually exclusive, and the operational definitions originally used for some categories could not be fully reconstructed from the available retrospective records. Misclassification of clinical presentation therefore cannot be excluded. Sixth, missing or incompletely structured data may have affected individual analyses. Finally, treatment and long-term kidney outcomes were not evaluated.

Despite these limitations, the study provides contemporary patient-level information on kidney diseases identified by biopsy at a tertiary-care center in Thailand. The data audit and use of a prespecified index biopsy strengthened the analytical framework by distinguishing patient-, biopsy episode-, and diagnosis-level observations. Future multicenter studies using standardized clinical definitions, clinicopathological classification, and patient-level analytical methods are needed to better characterize national and regional patterns of biopsy-proven kidney disease in Thailand.

Conclusions

This data-audited tertiary-care cohort demonstrated a heterogeneous spectrum of kidney diseases identified by native kidney biopsy. Lupus nephritis and IgA nephropathy were

the most frequently recorded pathological diagnoses, while nephrotic syndrome was the most common clinical presentation. The distribution of several pathological diagnoses differed across age groups, with IgA nephropathy and lupus nephritis predominating among younger patients and membranous nephropathy, ANCA-associated vasculitis, and benign arteriolar nephrosclerosis being more frequent among older patients. These findings highlight the importance of age and clinical presentation when interpreting kidney biopsy patterns. Further multicenter studies with standardized clinicopathological classification are needed to define the contemporary epidemiology of biopsy-proven kidney diseases in Thailand.

Declarations

Ethics approval and consent to participate

The study protocol was approved by the Institutional Review Board of the Royal Thai Army Medical Department (IRB RTA) on October 2, 2024 (approval code: R144h/67). Given the retrospective nature of the study, the requirement for informed consent was waived.

Consent for publication

Not applicable.

Availability of data and materials

The datasets generated and/or analyzed during the current study are not publicly available because of institutional and/or patient confidentiality restrictions but may be available from the corresponding author on reasonable request and subject to institutional approval.

Competing interests

The authors declare that they have no competing interests.

Funding

No specific funding was received for this study.

Authors' contributions

CL: study conception, data collection, data analysis, and manuscript preparation. BS: study conception and design, supervision, interpretation of findings, and critical revision of the manuscript. Both authors approved the final manuscript.

References

1. *Romagnani P, Kitching AR, Leung N, Anders HJ. The five types of glomerulonephritis classified by pathogenesis, activity and chronicity (GN-AC). Nephrol Dial Transplant. 2023;38(Suppl 2):ii3-ii10. doi:10.1093/ndt/gfad067.*
2. *Schena FP, Nistor I. Epidemiology of IgA nephropathy: a global perspective. Semin Nephrol. 2018;38(5):435-42. doi:10.1016/j.semnephrol.2018.05.013.*

3. Yap DY, Chan TM. Lupus nephritis in Asia: clinical features and management. Kidney Dis (Basel). 2015;1(2):100-9. doi:10.1159/000430458.
4. Parichatikanond P, Chawanasuntorapoj R, Shayakul C, Choensuchon B, Vasuvattakul S, Vareesangthip K, et al. An analysis of 3,555 cases of renal biopsy in Thailand. J Med Assoc Thai. 2006;89 Suppl 2:S106-11.
5. Kanjanabuch T, Isaranuwatchai S, Nopsopon T, Thammathiwat T, Pooprasert T, Puapatanakul P, et al. Exploring hospital practice types and their impact on glomerular pathologic patterns: insights from the largest kidney biopsy cohort in Thailand. Nephrology (Carlton). 2023;28 Suppl 1:24-34. doi:10.1111/nep.14202.
6. O'Shaughnessy MM, Hogan SL, Thompson BD, Coppo R, Fogo AB, Jennette JC. Glomerular disease frequencies by race, sex and region: results from the International Kidney Biopsy Survey. Nephrol Dial Transplant. 2018;33(4):661-9. doi:10.1093/ndt/gfx189.
7. Kanjanabuch T, Kittikovit W, Lewsuwan S, Leelahavanichkul A, Avihingsanon Y, Praditpornsilpa K, et al. Etiologies of glomerular diseases in Thailand: a renal biopsy study of 506 cases. J Med Assoc Thai. 2005;88 Suppl 4:S305-11.
8. Covic A, Brinza C, Burlacu A, Covic A, Gener I, Giusca SE, et al. Biopsy-proven glomerular diseases: a systematic review of global kidney biopsy registries. J Nephrol. 2025;38(9):2571-85. doi:10.1007/s40620-025-02449-5.
9. Chen L, Luo M, Dong C, Li B, Zhang W, Nie P, et al. Pathological spectrum of glomerular disease in patients with renal insufficiency: a single-center study in Northeastern China. Ren Fail. 2019;41(1):473-80. doi:10.1080/0886022X.2019.1620774.
10. Zaidi O, Du F, Tang Z, Bhattacharjee S, Pareja K. Review on epidemiology, disease burden, and treatment patterns of IgA nephropathy in select APAC countries. BMC Nephrol. 2024;25(1):136. doi:10.1186/s12882-024-03555-5.
11. Satirapoj B, Chueaboonchai T, Nata N, Supasyndh O. Kidney outcomes with corticosteroid treatment in IgA nephropathy according to the Oxford-MEST-C classification. Glomerular Dis. 2025;5(1):191-9. doi:10.1159/000545382.
12. AlYousef A, AlSahow A, AlHelal B, Alqallaf A, Abdallah E, Abdellatif M, et al. Glomerulonephritis histopathological pattern change. BMC Nephrol. 2020;21(1):186. doi:10.1186/s12882-020-01836-3.
13. Wang Y, Zhang L, Yuan L, Xie Q, Liu S, Hao CM. Changes in the spectrum of biopsy-proven renal diseases over 11 years: a single-center study in China. Ren Fail. 2024;46(2):2381614. doi:10.1080/0886022X.2024.2381614.
14. Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Glomerular Diseases Work Group. KDIGO 2021 Clinical Practice Guideline for the Management of Glomerular Diseases. Kidney Int. 2021;100(4S):S1-S276. doi:10.1016/j.kint.2021.05.021.

15. *Goto K, Imaizumi T, Hamada R, Ishikura K, Kosugi T, Narita I, et al. Renal pathology in adult and paediatric population of Japan: review of the Japan Renal Biopsy Registry database from 2007 to 2017. J Nephrol. 2023;36(8):2257-67. doi:10.1007/s40620-023-01687-9.*

16. *Yokoyama H, Sugiyama H, Sato H, Taguchi T, Nagata M, Matsuo S, et al. Renal disease in the elderly and the very elderly Japanese: analysis of the Japan Renal Biopsy Registry (J-RBR). Clin Exp Nephrol. 2012;16(6):903-20. doi:10.1007/s10157-012-0673-8.*

นิพนธ์ต้นฉบับ

ผลของการใช้กล่องจัดยาต่อการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด ในผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่สองและความดันโลหิตสูง โรงพยาบาลปัตตานี

ภัทรมน ก่อเกียรติพิทักษ์

กลุ่มงานอายุรกรรม โรงพยาบาลปัตตานี

บทคัดย่อ

บทนำ: การรักษาโรคเบาหวานชนิดที่สอง เป้าหมายสำคัญคือการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดให้ได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน เพื่อนำไปสู่การลดภาวะแทรกซ้อน ปัจจัยหนึ่งที่ทำให้การควบคุมโรคไม่ได้เป้าหมาย คือการรับประทานยาไม่สม่ำเสมอ ผู้วิจัยได้ตะหนักถึงปัญหานี้จึงมีความคิดว่าการนำกล่องจัดยามาบริหารการทานยาอาจจะช่วยลดการทานยาไม่สม่ำเสมอและนำไปสู่การควบคุมระดับน้ำตาลที่ดีขึ้น **วัตถุประสงค์:** เพื่อศึกษาผลของการใช้กล่องจัดยาต่อการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 และความดันโลหิตสูง ที่ยังไม่สามารถควบคุมระดับน้ำตาลได้ตามเป้าหมาย **วิธีการศึกษา:** ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่สองและความดันโลหิตสูงที่มีค่าHbA1c>8.0 ได้รับยารับประทานร่วมกันมากกว่า 3 ชนิดต่อวัน ใช้วิธีสุ่มอย่างง่ายแบ่งเป็น 2 กลุ่มโดยวิธี กลุ่มแรกได้รับกล่องจัดยาแบบ 7 วัน กลุ่มที่สองเป็นกลุ่มควบคุมได้รับการรักษาตามมาตรฐาน ติดตามระดับน้ำตาลในเลือด(fasting blood glucose; FBG)และน้ำตาลสะสมในเลือด (HbA1c) ค่าอัตราการกรองของไตที่แรกรับ 12 และ 24 สัปดาห์ **ผลการศึกษา:** ผู้เข้าร่วมการศึกษาเมื่อสิ้นสุดการศึกษาทั้งหมด 40 ราย แบ่งเป็นกลุ่มละ 20 ราย ลักษณะพื้นฐานโดยทั่วไปไม่แตกต่างกัน ยกเว้นกลุ่มที่ได้กล่องจัดยามีค่า HbA1c และสัดส่วนการใช้ยากลุ่ม ACEI/ARBs ที่มากกว่า เมื่อติดตามที่ 12 และ 24 สัปดาห์ กลุ่มที่ใช้กล่องจัดยา HbA1c ลดลงมากกว่าเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ mean difference -1.3% (95%CI:-2.43 ถึง -0.17; *p*-value=0.024) และ -1.82% (95%CI: -2.87 ถึง -0.77; *p*-value=<0.001) เช่นเดียวกับ FBG mean difference -49.45 (95%CI: -85.69 ถึง -13.21; *p*-value=0.007) และ -51.15 (95%CI: -84.03 ถึง-18.27, *p*-value=0.002) ตามลำดับ โดยที่แนวโน้มการลดลงของน้ำตาลในเลือดและHbA1c ตั้งแต่ baseline ถึง 24 สัปดาห์ของกลุ่มที่ได้รับกล่องจัดยาแตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ (Interaction *P*<0.001) **สรุปผล:** การศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าการใช้กล่องจัดยาแบบ 7 วันมีความสัมพันธ์กับการลดลงของระดับFBGและHbA1c อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การเพิ่มขึ้นของความสม่ำเสมอในการรับประทานยาอาจเป็นกลไกหนึ่งที่อธิบายผลดังกล่าว อย่างไรก็ตาม การศึกษานี้ไม่ได้วัดความสม่ำเสมอในการรับประทานยาโดยตรง ดังนั้น ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเพื่อประเมินความสม่ำเสมอในการรับประทานยาและบทบาทของความสม่ำเสมอในการรับประทานยาต่อการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด

คำสำคัญ *กล่องจัดยา เบาหวานชนิดที่สอง ความสม่ำเสมอในการรับประทานยา*

เวชสารแพทย์ทหารบก. 2569;79(3):235-54.

ได้รับต้นฉบับ 24 สิงหาคม 2569 แก้ไขบทความ 21 กันยายน 2569 รับลงตีพิมพ์ 30 กันยายน 2569

ต้องการสำเนาต้นฉบับติดต่อ ภัทรมน ก่อเกียรติพิทักษ์ กลุ่มงานอายุรกรรม โรงพยาบาลปัตตานี

E-mail: happyheang@hotmail.com

Original article

The Effect of a Pill Box on Glycemic Control among Patients with Type 2 Diabetes Mellitus and Hypertension at Pattani Hospital

Pattharamon Korkiatpitak

Department of Medicine, Pattani Hospital, Pattani 94000, Thailand

Abstract

Introduction: Optimal glycemic control can reduce the risk of complications associated with diabetes mellitus and hypertension. Medication adherence is a multifaceted and complex behavior influenced by various factors, with forgetfulness being a major contributor to medication non-adherence. Therefore, recognizing this issue, the researchers hypothesized that a pill box could improve medication adherence and subsequently enhance glycemic control. **Objective:** To investigate the effect of using a pill box on glycemic control among patients with type 2 diabetes mellitus and hypertension who have not yet achieved their target blood glucose levels. **Methods:** Patients with type 2 diabetes and hypertension with HbA1c levels >8.0% who were taking more than three oral medications daily were enrolled. Participants were randomly allocated by simple randomization to either the intervention group, which received a 7-day pill box, or the control group, which received standard care. Fasting blood glucose (FBG), HbA1c, and eGFR were measured at baseline, 12 weeks, and 24 weeks. **Results:** At the end of the study, 40 participants completed the study, with 20 participants in the pill box group and 20 in the control group. Baseline characteristics were generally comparable between the two groups, except that the pill box group had a higher HbA1c level and a higher proportion of patients receiving ACEIs or ARBs. At 12 and 24 weeks, the pill box group demonstrated significantly greater reductions in HbA1c than the control group, with mean differences of −1.30% (95% CI: −2.43 to −0.17; p=0.024) and −1.82% (95% CI: −2.87 to −0.77; p<0.001), respectively. Similarly, FBG levels decreased significantly more in the pill box group than in the control group, with mean differences of −49.45 mg/dL (95% CI: −85.69 to −13.21, p=0.007) and −51.15 mg/dL (95% CI: −84.03 to −18.27, p=0.002) at 12 and 24 weeks, respectively. The trajectories of changes in FBG and HbA1c from baseline to 24 weeks differed significantly between the two groups (interaction

p<0.001). **Conclusions:** The use of a 7-day pill box was significantly associated with reductions in FBG and HbA1c levels in patients with type 2 diabetes mellitus. Improved medication adherence may be a potential mechanism; however, adherence was not directly measured in this study. Further studies are needed to assess medication adherence and its contribution to glycemic control.

Keywords ● *Pill box* ● *Type 2 diabetes* ● *Medication adherence*

RTA Med J. 2026;79(3):235-54.

Received 24 August 2026, Revised 21 September 2026, Accepted 30 September 2026

Correspondence should be addressed to: Pattharamon Korkiatpitak , Pattani Hospital

E-mail: happyheang@hotmail.com

บทนำ (Introduction)

โรคไม่ติดต่อเรื้อรัง (Non - communicable diseases) โดยมีโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูงเป็นปัญหาสุขภาพ และเป็นสาเหตุสำคัญที่ก่อให้เกิดโรคแทรกซ้อนตามมา อาทิเช่น โรคหลอดเลือดสมอง โรคหลอดเลือดหัวใจ ภาวะไตวายเรื้อรัง และนำไปสู่สาเหตุการเสียชีวิตที่สำคัญของโลกและประเทศไทย จากรายงานของสหพันธ์เบาหวานโลก International Diabetes Federation: IDF พบว่าปี 2567 ความชุกของโรคเบาหวานในผู้ใหญ่ประมาณ 10.2% ของประชากรไทย[1] โดยที่ผู้ป่วยเบาหวานจะเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดปัญหาสุขภาพที่รุนแรง โรคหัวใจและหลอดเลือด[2] รวมไปถึงโรคไตวายเรื้อรัง[3] โดยที่ข้อมูลจากThai SEEK study พบว่าความชุกของภาวะไตวายเรื้อรังสูงถึงร้อยละ 17.5 ของประชากรไทย[3] และการศึกษาในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่สองที่รับบริการปฐมภูมิในประเทศสเปนพบความชุกของโรคไตเรื้อรังร้อยละ 27.9[4] ขณะที่การวิเคราะห์ข้อมูลผู้ใหญ่ที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นเบาหวานชนิดที่สองในสหรัฐอเมริกาพบความชุกร้อยละ 43.5[5]

สำหรับประเทศไทยจากข้อมูล Health Data Center (HDC) ในปีงบประมาณ 2564 จังหวัดปัตตานีผู้ป่วยโรคเบาหวานที่ควบคุมความดันโลหิตได้ดี มีเพียงร้อยละ 38.90[6] สำหรับผู้ป่วยเบาหวานที่สามารถควบคุมระดับน้ำตาลได้ดีในปี 2565 มีเพียงร้อยละ 21.41[7] โดยผลที่ตามมาเมื่อผู้ป่วยไม่ได้รับการควบคุมความดันโลหิต และระดับน้ำตาลได้ตามเป้าหมาย จะส่งผลให้ผู้ป่วยเกิดภาวะแทรกซ้อนต่างๆ ตามมา โดยโรคแทรกซ้อนที่เป็นปัญหาสำคัญระดับประเทศอย่างหนึ่งคือ โรคแทรกซ้อนทางไต นำมาซึ่งโรคไตวายเรื้อรัง จากข้อมูลที่มีรายงานพบว่า ภาวะแทรกซ้อนทางไตจากเบาหวานเป็นโรคแทรกซ้อนที่พบบ่อยได้สูงถึงร้อยละ 42.9 ของผู้ป่วยเบาหวานในประเทศไทย[8] ดังนั้น การควบคุมให้ระดับน้ำตาลในเลือดให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมกับผู้ป่วยแต่ละบุคคลโดยทั่วไปอ้างอิงตามสมาคมโรคเบาหวานแห่งประเทศไทยคือ HbA1c ต่ำกว่า 7%[9] ถือเป็นสิ่งที่สำคัญ เพราะสามารถลดการเกิดภาวะแทรกซ้อนต่าง ๆ ลงได้อย่างชัดเจน ผู้วิจัยได้ตรวจรักษาผู้ป่วยโรคไตวายเรื้อรังที่เกิดจากโรคเบาหวานและความดันโลหิตสูงเป็นจำนวนมาก หนึ่งในปัจจัยที่ทำให้การควบคุมโรคไม่ได้เป้าหมายตามเกณฑ์มาตรฐาน คือการรับประทานยาไม่สม่ำเสมอ รับประทานยาผิด หรือลืมทานยา และจากการศึกษาทบทวนงานวิจัย พบว่าปัญหาเรื่องการทานยาไม่สม่ำเสมอเป็นปัจจัยหนึ่ง ที่ทำให้การดูแลผู้ป่วยโรคเรื้อรัง รวมถึงเบาหวานและความดันโลหิตสูงไม่ได้ตามเกณฑ์เป้าหมาย[10,11,12]

การทบทวนอย่างเป็นระบบรายงานว่าอัตราความสม่ำเสมอในการใช้ยาลดระดับน้ำตาลชนิดรับประทานของผู้ป่วยเบาหวานที่ยังรับการรักษาเป็นเวลา 6–24 เดือน อยู่ในช่วงร้อยละ 36–93[13] และการทบทวน 28 การศึกษาจาก 15 ประเทศรายงานว่า ในการวิเคราะห์อภิมาน ผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงร้อยละ 45.2 รับประทานยาลดความดันโลหิตไม่สม่ำเสมอ และในกลุ่มผู้ป่วยที่ควบคุมความดันโลหิตไม่ได้ ร้อยละ 83.7 รับประทานยาไม่สม่ำเสมอ[14] ความสม่ำเสมอในการ รับประทานยารักษาเบาหวานมีความสัมพันธ์กับการลดลงของระดับน้ำตาลสะสม(HbA1c)ที่ดีขึ้น[15] อย่างไรก็ตามยังคงมีหลายปัจจัย และหลากหลายแง่มุมที่มีผลความสม่ำเสมอในการรักษา ตั้งแต่ความรู้ ความเชื่อ เศรษฐฐานะทางสังคมและการเงิน ลักษณะโรค ชนิดของการรักษารวมถึงระบบสาธารณสุข[15,16,18] และการลืมรับประทานยาเป็นปัจจัยหลักอย่างนึงของการขาดความสม่ำเสมอในการรักษาที่พบมานานโดยเฉพาะในผู้ป่วยโรคเรื้อรังและผู้ป่วยวัยรุ่น[12,17,19]

มีการศึกษาการใช้วิธีช่วยเพิ่มความสม่ำเสมอในการรับประทานยาในผู้ป่วยเบาหวาน โดยพบว่ากล่องจัดยาแบบแยกตามวันในสัปดาห์ การวางยาไว้ในสถานที่พิเศษหรือที่กำหนดไว้ และการเชื่อมโยงการรับประทานยากับกิจวัตรประจำวันเป็นวิธีช่วยจำที่ผู้ป่วยนำมาใช้ อย่างไรก็ตาม การใช้วิธีช่วยจำบางรูปแบบโดยเฉพาะการวางยาไว้ในสถานที่พิเศษและการเชื่อมโยงการรับประทานยากับกิจวัตรประจำวัน มีความสัมพันธ์กับระดับ HbA1c ที่ต่ำลง และการวางยาไว้ในสถานที่พิเศษมีความสัมพันธ์กับระดับความดันโลหิตซิสโตลิกที่ต่ำลง เมื่อเทียบกับผู้ที่ไม่ได้ใช้วิธีช่วยจำ ทั้งนี้ เนื่องจากการศึกษาดังกล่าวเป็นการศึกษาแบบภาคตัดขวาง จึงไม่สามารถสรุปได้ว่าวิธีช่วยจำเหล่านี้เป็นสาเหตุที่ทำให้การควบคุมระดับน้ำตาลหรือความดันโลหิตดีขึ้น[20]

และจากการศึกษางานวิจัยในประเทศอิหร่าน รายงานว่าผู้สูงอายุโรคระบบหัวใจและหลอดเลือดที่ได้รับการใช้กล่องจัดยา มีความร่วมมือในการรับประทานยาปรับตัวดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตลอดระยะเวลาการศึกษา เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้ใช้อุปกรณ์ช่วยเตือนจำ[21] และจากงานวิจัยในปี 2568 ประเทศอินโดนีเซีย ได้ศึกษาผลของการใช้กล่องจัดยาต่อความสม่ำเสมอในการรับประทานยาในผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 เป็นระยะเวลา 2 ปี ในผู้เข้าร่วมการศึกษาจำนวน 52 ราย แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ใช้กล่องจัดยา และกลุ่มที่ไม่ใช้กล่องจัดยา พบว่าการใช้กล่องจัดยาอาจเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพในการส่งเสริมความสม่ำเสมอในการรับประทานยาในระยะยาว และช่วยให้การควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดหลังอาหารดีขึ้นในผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม และมีการประเมินความสม่ำเสมอในการรับประทานยาโดยใช้วิธีนับจำนวนยา (pill count method) และบันทึกผลลัพธ์ทางคลินิกคือระดับน้ำตาลในเลือด[22] ดังนั้นจากการทบทวนการศึกษางานวิจัยดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการนำกล่องจัดยาแบบ 7 วัน เป็นเครื่องมือช่วยเตือนการรับประทานยาจะช่วยทำให้การควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด และระดับน้ำตาลสะสมฮีโมโกลบินเอวันซี (HbA1c) ดีขึ้นได้หรือไม่ ในผู้ป่วยความดันโลหิตสูงและโรคเบาหวานชนิดที่สองที่ยังควบคุมไม่ได้ โดยมีข้อสันนิษฐานว่าการลดการลืมรับประทานยาอาจเป็นกลไกหนึ่งที่เกี่ยวข้อง

วัตถุประสงค์การวิจัย

วัตถุประสงค์หลัก

- เพื่อศึกษาผลของการใช้กล่องจัดยาแบบ 7 วัน ต่อการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดและระดับน้ำตาลสะสมฮีโมโกลบินเอวันซี (HbA1c) ในผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงและโรคเบาหวานชนิดที่สอง ที่ยังไม่สามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ โดยเปรียบเทียบค่าก่อนการเริ่มการศึกษาและติดตามผลภายหลังการใช้กล่องจัดยาแบบ 7 วัน ที่ 12 และ 24 สัปดาห์ รวมทั้งผลการเปลี่ยนแปลงระหว่างกลุ่มทดสอบกับกลุ่มควบคุม

วัตถุประสงค์รอง

- เพื่อศึกษาผลของการใช้กล่องจัดยาแบบ 7 วันต่อค่าการทำงานของไต โดยประเมินจากอัตราการกรองของไต (estimated glomerular filtration rate; eGFR) ซึ่งคำนวณด้วย CKD-EPI 2021 (Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration) และใช้ค่า Creatinine ที่ตรวจด้วย

วิธี Enzymatic method[23] ในผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงและโรคเบาหวานชนิดที่สอง ที่ยังไม่สามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ โดยเปรียบเทียบค่าก่อนการเริ่มการศึกษา และติดตามผลภายหลังการใช้กล่องจัดยาแบบ 7 วัน ที่ 12 และ 24 สัปดาห์ รวมทั้งผลการเปลี่ยนแปลงระหว่างกลุ่มทดสอบกับกลุ่มควบคุม

วิธีการศึกษา (Methods)

รูปแบบการศึกษา เป็นการศึกษาชนิด therapeutic research รูปแบบการวิจัยประเภท randomized controlled trial โดยศึกษาและเก็บข้อมูลแบบ Prospective data collection ในผู้ป่วยความดันโลหิตสูงและเบาหวานที่อาการคงที่ยังควบคุมระดับน้ำตาลไม่ได้ ที่คลินิกผู้ป่วยนอกอายุรกรรม โรงพยาบาลปัตตานี ระยะเวลา 1 กรกฎาคม 2565 ถึง 1 เมษายน 2569 โดยสุ่มผู้ป่วยออกเป็น 2 กลุ่มด้วยวิธี simple random sampling โดยวิธีจับฉลาก

เกณฑ์การคัดเข้า: ผู้ป่วยความดันโลหิตสูงและเบาหวาน ทีได้รับการวินิจฉัยอย่างน้อย 1 ปี ที่ได้รับยารักษาความดัน ร่วมกับยาเบาหวาน มากกว่า 3 ชนิดต่อวัน และมีค่า HbA1c > 8.0

เกณฑ์การคัดออก: ผู้ป่วยเบาหวานที่ได้รับการรักษาด้วยการฉีดอินซูลิน อายุมากกว่า 80 ปี และหรือเป็นโรคเกี่ยวกับความจำ อาทิเช่น อัลไซเมอร์หรือสายตาไม่ดี ที่ไม่สามารถจัดยาเองได้ถูกต้อง และไม่มีผู้ดูแลที่สามารถจัดยาให้ได้ หรือเป็นผู้ป่วยความดันโลหิตสูง หรือเบาหวานที่อาการไม่คงที่

กลุ่มศึกษาที่สนใจ คือ กลุ่มทดสอบหรือกลุ่มที่ได้รับกล่องจัดยาแบบ 7 วัน ผู้ป่วยความดันโลหิตสูงและเบาหวานที่ได้รับการวินิจฉัยอย่างน้อย 1 ปี ที่ได้รับยารักษาความดันโลหิตสูง ร่วมกับยาเบาหวาน มากกว่า 3 ชนิดต่อวัน และมีค่า HbA1c > 8.0 และได้รับการใช้กล่องจัดยาแบบ 7 วัน โดยชุดกล่องยาที่ผู้ป่วยได้รับจะประกอบด้วยกล่องจัดยารายวัน จำนวน 7 กล่อง แต่ละกล่องประกอบด้วยช่องจัดยา 4 ช่องแบ่งเป็นมื้อเช้า กลางวัน เย็นและก่อนนอน โดยผู้ป่วยหรือผู้ดูแลผู้ป่วยจะได้รับการแนะนำการรับประทานยาที่ถูกต้องว่ายาตัวใดทานก่อนหรือหลังอาหาร ผู้บรรจุยาจะเป็นผู้ป่วย หรือผู้ดูแลผู้ป่วย ซึ่งได้รับการแนะนำให้จัดยาทุก 7 วัน โดยระหว่างการติดตามหากน้ำตาลลดลงได้ดีจนเสี่ยงต่อการเกิดภาวะน้ำตาลต่ำจะได้รับการลดยา แต่ผู้ป่วยจะไม่มีการปรับเพิ่มยารับประทาน หากระหว่างการศึกษาผู้ป่วยน้ำตาลสะสม หรือระดับน้ำตาลสูงขึ้นมาก จะได้รับการใช้อินซูลิน และคัดออกจากการศึกษา

กลุ่มควบคุม คือ ผู้ป่วยความดันโลหิตสูงและเบาหวานชนิดที่สอง ที่ได้รับการวินิจฉัยอย่างน้อย 1 ปี ที่ได้รับยารักษาความดันโลหิตสูง ร่วมกับยาเบาหวาน มากกว่า 3 ชนิดต่อวัน และมีค่า HbA1c > 8.0 และได้รับการรักษาตามมาตรฐาน โดยผู้ป่วยหรือผู้ดูแลผู้ป่วยจะได้รับการแนะนำการรับประทานยาที่ถูกต้อง ว่ายาตัวใดทานก่อนหรือหลังรับประทานอาหาร หากระหว่างการศึกษาผู้ป่วยน้ำตาลสะสม หรือระดับน้ำตาลสูงขึ้นมากจะได้รับการใช้อินซูลิน และคัดออกจากการศึกษา

ตัวแปรทั้งหมดที่ต้องการศึกษา: อายุ เพศ ระดับน้ำตาลในเลือด HbA1c ค่าความดันซิสโตลิก และไดแอสโตลิก น้ำหนัก ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย โรคร่วม ค่าอัตราการกรองไต(eGFR) ชนิดยาที่รับประทานหลัก แหล่งข้อมูลจากโปรแกรม Hos-XP โรงพยาบาลปัตตานี และนัดติดตามเก็บข้อมูลระดับค่าความดันโลหิต ดัชนี

มวลกาย, eGFR, ระดับน้ำตาลในเลือด และ HbA1c ที่เริ่มต้นการศึกษา, 12 และ 24 โดยการคำนวณอัตราการกรองของไตโดยประมาณ (estimated glomerular filtration rate; eGFR) โดยใช้สมการ CKD-EPI ปี ค.ศ. 2021 ซึ่งเป็นสมการที่ไม่ใช้เชื้อชาติเป็นตัวแปรในการคำนวณ และพิจารณาจากอายุ เพศ และระดับครีอะตินินในเลือดที่ผ่านการปรับมาตรฐาน โดยแสดงค่า eGFR ในหน่วย mL/min/1.73 m²

$$\mathrm{eGFR} = 142 \times \min(S_{cr}/\kappa, 1)^{\alpha} \times \max(S_{cr}/\kappa, 1)^{-1.200} \times 0.9938^{\mathrm{Age}} \times (1.012 \text{ if female})$$

โดย **K** = 0.7 ในเพศหญิง และ 0.9 ในเพศชาย; **α** = −0.241 ในเพศหญิง และ −0.302 ในเพศชาย

ผู้เข้าร่วมงานวิจัยหากเก็บข้อมูลไม่ครบตามที่กำหนด หรือผู้ป่วยขาดการติดตามจะคัดออกจากการศึกษา เริ่มต้นการศึกษาผู้ป่วยทั้งสองกลุ่มจะได้รับการแนะนำด้านอาหาร ด้านการรับประทานยา และการออกกำลังกายเหมือนกัน โดยระหว่างการติดตามผู้ป่วยทั้งสองกลุ่ม จะมีการติดตามความสม่ำเสมอในการรับประทานยาโดยวิธีการสอบถามจากผู้ป่วยหรือผู้ดูแลโดยตรง ณ วันที่มาตรวจติดตามที่ 12 และ 24 สัปดาห์ ไม่ได้มีการโทรติดตามหรือสอบถามระหว่างก่อนการนัดในทั้งสองกลุ่ม และหากน้ำตาลลดลงได้ดีจนเสี่ยงต่อการเกิดภาวะน้ำตาลต่ำจะได้รับการลดยา ผู้ป่วยทั้งสองกลุ่มจะไม่มีการปรับเพิ่มยารับประทาน หากระหว่างการศึกษาผู้ป่วยมีน้ำตาลสะสม หรือระดับน้ำตาลสูงขึ้นมาก จะได้รับการใช้อินซูลิน และคัดออกจากการศึกษา

โดยวิธีการคำนวณขนาดศึกษา จากการทบทวนวรรณกรรมของ Simmons D. และคณะ (พ.ศ. 2543)[24] ในการศึกษาครั้งนี้ได้นำค่า HbA1c ที่ 4 เดือน ของงานวิจัยดังกล่าว เพื่อคำนวณจำนวนตัวอย่างในสูตร

$$n = \frac{2(Z_{1-\alpha/2} + Z_{\beta})^2 \sigma^2}{(\mu_0 - \mu_1)^2}$$

กำหนดให้ n = ขนาดตัวอย่าง

Z_{α} คือค่า type I error กำหนดให้ $\alpha = 5\%$; $Z_{\alpha/2}$ = 1.96

Z_{β} คือค่า type II error กำหนดให้ $\beta = 20\%$; Z_{β} = 1.28

$\mu_0 - \mu_1$ คือ ผลการเปลี่ยนแปลงของความแตกต่างระหว่างค่า HbA1c ระหว่างกลุ่ม Control กับกลุ่ม Intervention (pill box) มีค่าเท่ากับ = (0.45—0.85)=-0.4

σ^2 คือ ค่าความแปรปรวนของประชากร แทนด้วย $S.D^2$ จากการคำนวณ เท่ากับ 0.24

จะได้

$$n = \frac{2(Z_{1-\alpha/2}+Z_{\beta})^2\sigma^2}{(\mu_0-\mu_1)^2}$$

$$= \frac{2(1.96+1.28)^2(0.24)^2}{(0.45-0.85)^2}$$

= 8 ราย /group

จากการคำนวณขนาดตัวอย่างขั้นต่ำพบว่า ต้องใช้ผู้เข้าร่วมวิจัยอย่างน้อย 8 รายต่อกลุ่ม อย่างไรก็ตาม ผู้วิจัยได้กำหนดขนาดตัวอย่างรวมทั้งสิ้น 40 ราย (กลุ่มละ 20 ราย) และได้คัดเลือกผู้เข้าร่วมวิจัยเริ่มต้นจริง จำนวน 46 ราย เพื่อชดเชยกรณีการขาดการติดตาม (Dropout) ระหว่างการศึกษา ทั้งนี้ การวิเคราะห์ข้อมูลจะใช้ประชากรตามข้อกำหนดโปรโตคอล (Per-protocol analysis population) โดยกำหนดเกณฑ์การคัดผู้วิจัยออกจากการศึกษา (Exclusion criteria during study) ได้แก่ ผู้เข้าร่วมวิจัยที่ขาดการติดตาม ไม่ได้ใช้อุปกรณ์กล่องจัดยาจริง ทำกล่องจัดยาสูญหายระหว่างการศึกษา หรือต้องเริ่มได้รับการรักษาด้วยยาฉีดอินซูลิน

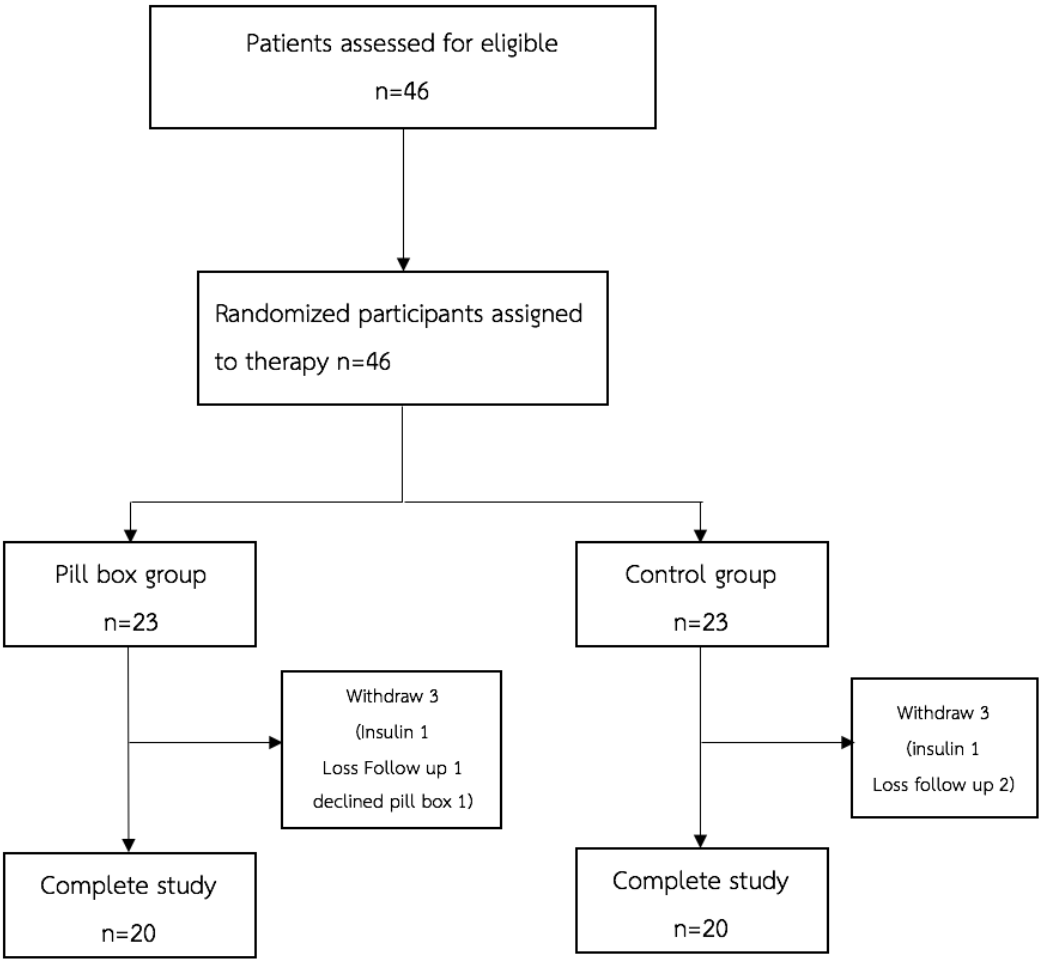
การวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยครั้งนี้ทำการสร้างฐานข้อมูลและคำนวณผลทางสถิติด้วยโปรแกรมวิเคราะห์สำเร็จรูปทางสถิติ สำหรับการเปรียบเทียบผลระหว่างสองกลุ่มและการอ้างอิงไปยังประชากรเป้าหมาย ผู้วิจัยใช้แบบจำลองด้วยสถิติ Gaussian generalized estimating equations(GEE) และเพิ่มความแม่นยำของความสัมพันธ์ด้วย Robust sandwich standard errors สำหรับวิเคราะห์ผลเปรียบเทียบภายในแต่ละกลุ่มการวิจัยใช้ Holm procedure

ทั้งนี้ โครงร่างการศึกษาวิจัยนี้ได้รับการพิจารณาอนุมัติตามหลักจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์จากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย โรงพยาบาลปัตตานี

ผลการศึกษา (Results)

ผู้เข้าร่วมวิจัยจำนวน 46 รายได้รับการสุ่มเข้ากลุ่มที่ใช้กล่องจัดยาและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 23 ราย ระหว่างการศึกษา กลุ่มที่ใช้กล่องจัดยาออกจากการศึกษา 3 ราย ได้แก่ เริ่มใช้อินซูลิน 1 ราย ขาดการติดตาม 1 ราย และไม่ใช้กล่องจัดยาตามเกณฑ์การศึกษา 1 ราย ส่วนกลุ่มควบคุมออกจากการศึกษา 3 ราย ได้แก่ เริ่มใช้อินซูลิน 1 ราย และขาดการติดตาม 2 ราย จึงมีผู้เข้าร่วมที่ติดตามครบและนำมาวิเคราะห์ตามข้อกำหนดการศึกษา 40 ราย กลุ่มละ 20 ราย **(รูปที่ 1)**

ผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงและเบาหวานชนิดที่สองที่ยังควบคุมระดับน้ำตาลไม่ได้โดยมีค่า HbA1c > 8% ผู้เข้าร่วมการวิจัยที่เข้าร่วมการศึกษาและสามารถดำเนินการวิจัยได้ครบถ้วนจนสิ้นสุดระยะเวลาการศึกษามีจำนวนทั้งสิ้น 40 ราย ผู้วิจัยได้รับการจัดสรรเข้ากลุ่มโดยวิธีการสุ่มอย่างง่ายด้วยวิธีจับฉลาก แบ่งเป็น 2 กลุ่ม โดยกลุ่มแรก คือกลุ่มทดสอบได้รับกล่องจัดยาแบบ 7 วัน จำนวน 20 ราย กลุ่มที่สองกลุ่มควบคุมเป็นกลุ่มที่ไม่ได้รับกล่องจัดยา และได้รับการรักษาตามมาตรฐาน จำนวน 20 ราย เมื่อเปรียบเทียบลักษณะพื้นฐานของผู้เข้าร่วมการวิจัยทั้งสองกลุ่ม ได้แก่ เพศ, อายุ, โรคร่วม, ความดันโลหิต, ดัชนีมวลกาย, ระดับน้ำตาลในเลือด และ ค่า eGFR ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตามพบความแตกต่างของระดับน้ำตาลสะสม HbA1c กลุ่มทดสอบมีค่ามัธยฐานของ HbA1c เท่ากับ 10.05% (IQR 9.60–11.57%) ซึ่งสูงกว่ากลุ่มควบคุม ที่มีค่ามัธยฐานระดับน้ำตาลสะสม HbA1c 9.45% (IQR 8.81–9.91%) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value=0.048) นอกจากนี้ผู้เข้าร่วมการวิจัยทั้งสองกลุ่มได้รับยาสำหรับรักษาโรคความดันโลหิตสูง เบาหวานและ/หรือโรคร่วมอื่น มากกว่า 3 ชนิดขึ้นไป โดยกลุ่มทดสอบที่ได้รับกล่องจัดยามีสัดส่วนจำนวนผู้ที่ได้รับยาลดความดันกลุ่ม ACEI/ARBs ร้อยละ 90 ขณะที่กลุ่มควบคุมมีสัดส่วนร้อยละ 40 ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ *p*-value = 0.002. **(ตารางที่1)**



รูปที่ 1 แผนภูมิแสดงจำนวนของผู้เข้าร่วมวิจัย

ตารางที่ 1 ลักษณะและข้อมูลทางคลินิกพื้นฐาน

Characteristic	Control (n=20)	Pill box (n=20)	*P*-value
Age, years	61.50 ± 12.00	58.85 ± 12.05	0.490
Systolic BP, mmHg	134.00 ± 14.74	133.00 ± 15.70	0.837
Diastolic BP, mmHg	76.60 ± 11.95	76.05 ± 10.20	0.876
Body weight, kg	63.35 (61.48–66.25)	64.25 (60.50–78.50)	0.364
Height, cm	158.70 ± 8.32	158.00 ± 7.25	0.778
BMI, kg/m²	24.22 (23.42–26.92)	27.53 (25.02–29.03)	0.086
Fasting blood glucose, mg/dL	204.50 (180.00–232.75)	220.50 (194.75–265.25)	0.126
HbA1c, %	9.45 (8.81–9.91)	10.05 (9.60–11.57)	0.048
Serum creatinine, mg/dL	0.85 (0.69–1.06)	0.79 (0.65–1.06)	0.617
eGFR, mL/min/1.73m²	78.41 ± 27.48	84.38 ± 24.46	0.472
Male sex	7 (35.0%)	5 (25.0%)	0.731

Characteristic	Control (n=20)	Pill box (n=20)	*P*-value
On > 3 medications	20 (100.0%)	20 (100.0%)	1.000
Hypertension	20 (100.0%)	20 (100.0%)	1.000
Dyslipidemia	20 (100.0%)	17 (85.0%)	0.231
CVA	7 (35.0%)	8 (40.0%)	1.000
CKD	5 (25.0%)	4 (20.0%)	1.000
ACEI or ARBs	8 (40.0%)	18 (90.0%)	0.002
Beta-blocker	7 (35.0%)	7 (35.0%)	1.000
CCB	8 (40.0%)	12 (60.0%)	0.343
Diuretic	3 (15.0%)	4 (20.0%)	1.000
Alpha-blocker or hydralazine	1 (5.0%)	4 (20.0%)	0.342
Statin	20 (100.0%)	18 (90.0%)	0.487
Metformin	16 (80.0%)	19 (95.0%)	0.342
Sulfonylurea	18 (90.0%)	16 (80.0%)	0.661
DPP-4 inhibitor	7 (35.0%)	2 (10.0%)	0.127
SGLT2 inhibitor	5 (25.0%)	1 (5.0%)	0.182
TZD	8 (40.0%)	7 (35.0%)	1.000

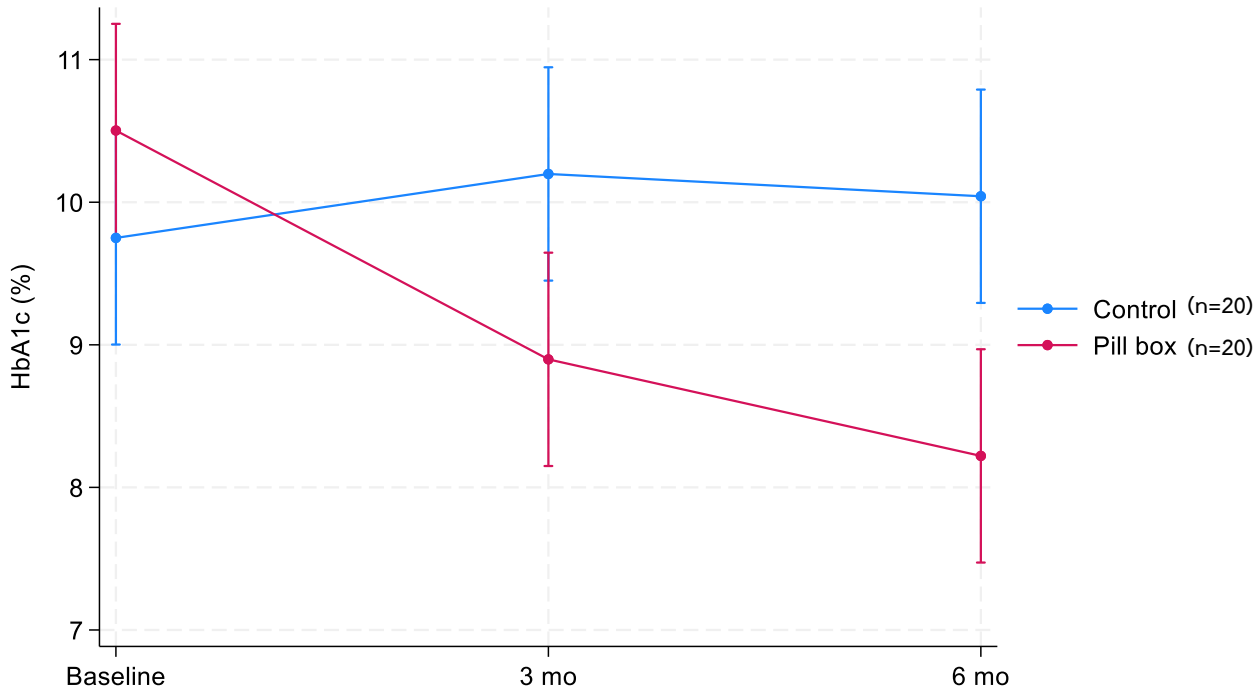
Note: Data are mean ± SD, median (IQR), or n (%). *P*-values were calculated using independent t test for approximately normally distributed continuous variables, the Mann–Whitney U test for skewed continuous variables, and Fisher's exact test for categorical variables.

ผลการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มกลุ่มที่ได้รับการใช้กล่องจัดยาแบบ 7 วัน และกลุ่มควบคุม พบว่าระดับน้ำตาลในเลือด เมื่อติดตามที่ 12 สัปดาห์ และ 24 สัปดาห์ กลุ่มที่ได้รับการใช้กล่องจัดยาสามารถลดระดับน้ำตาลในเลือดลงได้อย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมโดยมีค่า mean difference -49.45 mg/dL (95%CI: -85.69 ถึง -13.21; p-value=0.007) และ -51.15 mg/dL (95%CI: -84.03 ถึง -18.27; p-value=0.002) ตามลำดับ สำหรับค่า HbA1c พบว่ากลุ่มที่ได้รับการใช้กล่องจัดยาแบบ 7 วัน มีระดับ HbA1c ลดลงมากกว่ากลุ่มควบคุมได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่า mean difference เท่ากับ -1.30% (95%CI: -2.43 ถึง -0.17; *p*-value=0.024) ที่ 12 สัปดาห์ และลดลงอย่างชัดเจนเมื่อติดตามไปที่ 24 สัปดาห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่า mean difference -1.82% (95%CI: -2.87 ถึง -0.77; *p*-value=<0.001) **(รูปที่ 2)** และเมื่อวิเคราะห์แนวโน้มการลดลงของน้ำตาลในเลือดและ HbA1c ตั้งแต่เริ่มต้นการศึกษา เทียบกับสัปดาห์ที่ 24 พบว่ากลุ่มที่ได้รับกล่องจัดยาแบบ 7 วัน ต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (Interaction P<0.001) **(ตารางที่ 2; รูปที่ 3)**

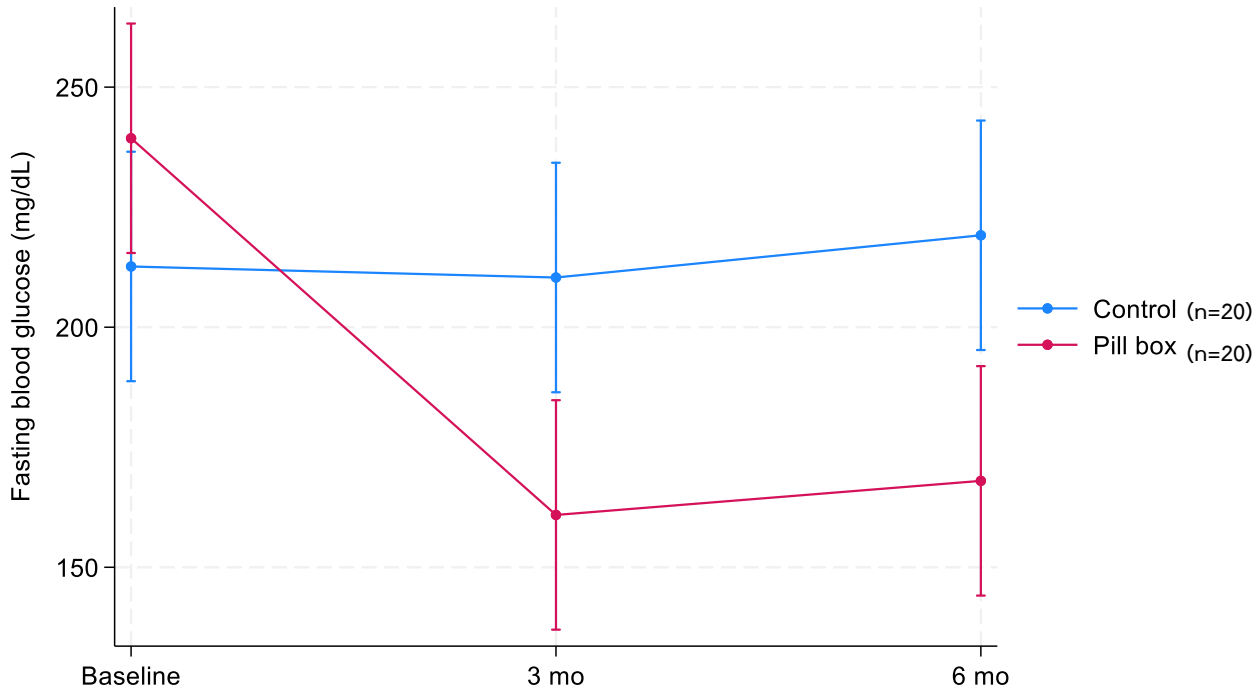
ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างสองกลุ่ม

Outcome	Visit	Control mean (95% CI), (n=20)	Pill-box mean (95% CI), (n=20)	Mean difference* (95% CI)	*P*-value	Interaction *P*
Systolic blood pressure, mmHg	Baseline	134.00 (127.70, 140.30)	133.00 (126.29, 139.71)	-1.00 (-10.20, 8.20)	0.831	0.541
	3 months	132.85 (127.16, 138.54)	136.50 (131.61, 141.39)	3.65 (-3.85, 11.15)	0.340	
	6 months	129.85 (124.84, 134.86)	133.30 (126.15, 140.45)	3.45 (-5.29, 12.19)	0.439	
Diastolic blood pressure, mmHg	Baseline	76.60 (71.50, 81.70)	76.05 (71.69, 80.41)	-0.55 (-7.26, 6.16)	0.872	0.899
	3 months	76.10 (70.78, 81.42)	76.05 (71.92, 80.18)	-0.05 (-6.78, 6.68)	0.988	
	6 months	72.75 (68.30, 77.20)	73.65 (68.77, 78.53)	0.90 (-5.70, 7.50)	0.789	
Fasting blood glucose, mg/dL	Baseline	212.65 (194.87, 230.43)	239.35 (212.60, 266.10)	26.70 (-5.42, 58.82)	0.103	<0.001
	3 months	210.35 (182.36, 238.34)	160.90 (137.88, 183.92)	-49.45 (-85.69, -13.21)	0.007	
	6 months	219.15 (196.98, 241.32)	168.00 (143.73, 192.27)	-51.15 (-84.03, -18.27)	0.002	
HbA1c, %	Baseline	9.75 (9.10, 10.40)	10.50 (9.76, 11.25)	0.75 (-0.24, 1.74)	0.136	<0.001
	3 months	10.20 (9.40, 11.00)	8.90 (8.10, 9.69)	-1.30 (-2.43, -0.17)	0.024	
	6 months	10.04 (9.27, 10.81)	8.22 (7.50, 8.94)	-1.82 (-2.87, -0.77)	<0.001	
Serum creatinine, mg/dL	Baseline	0.98 (0.78, 1.17)	0.86 (0.72, 1.00)	-0.12 (-0.36, 0.12)	0.341	0.402
	3 months	0.97 (0.81, 1.13)	0.90 (0.74, 1.06)	-0.07 (-0.30, 0.16)	0.556	
	6 months	1.01 (0.84, 1.19)	0.91 (0.75, 1.06)	-0.11 (-0.35, 0.13)	0.370	
eGFR, mL/min/1.73 m^2	Baseline	78.41 (66.67, 90.15)	84.38 (73.93, 94.83)	5.98 (-9.74, 21.69)	0.456	0.689
	3 months	76.70 (65.41, 88.00)	81.74 (70.60, 92.88)	5.03 (-10.83, 20.89)	0.534	
	6 months	73.85 (62.47, 85.22)	80.32 (69.32, 91.32)	6.48 (-9.35, 22.30)	0.423	

Note: Mean difference = pill-box group minus control group. Estimates were obtained from Gaussian GEE models with exchangeable working correlation and robust standard errors. Interaction P-values test whether the trajectory across visits differs between groups.



รูปที่ 2 Estimated marginal mean HbA1c by pill-box group versus control group. Error bars indicate 95% confidence intervals.



รูปที่ 3 Estimated marginal mean fasting blood glucose by pill-box group versus control group. Error bars indicate 95% confidence intervals.

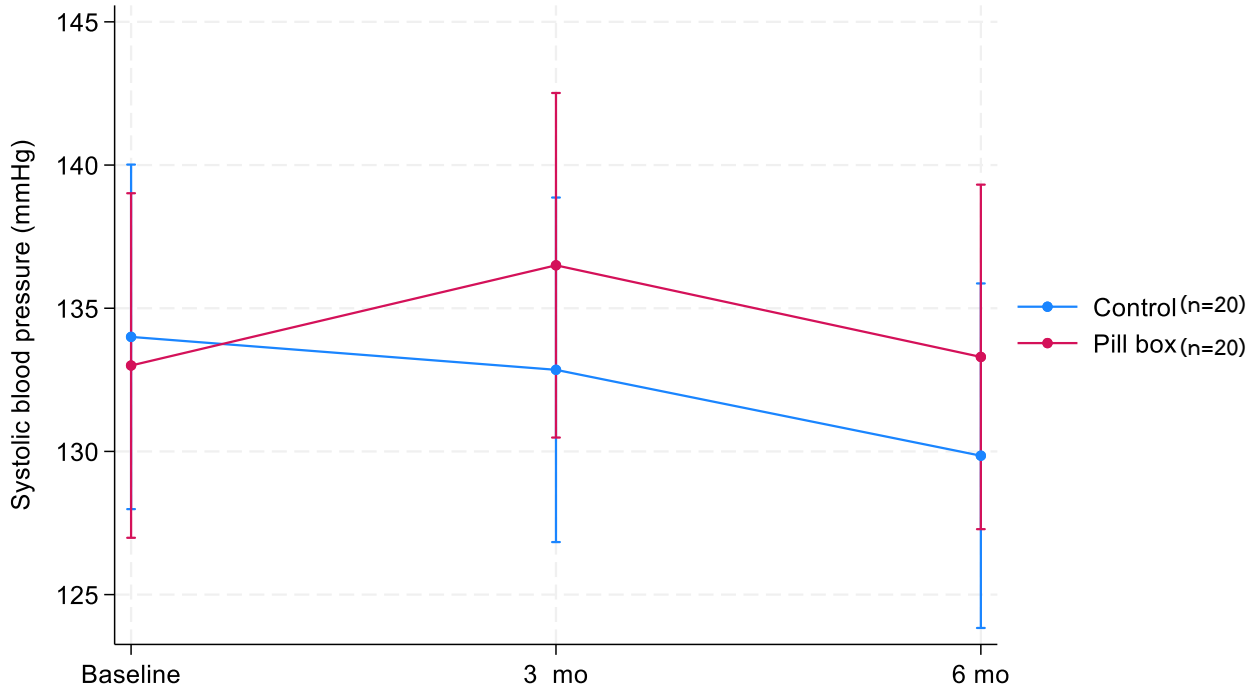
เมื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบภายในกลุ่ม พบว่ากลุ่มที่ใช้กล่องจัดยา มีระดับน้ำตาลในเลือดลดลงได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อติดตามไปที่ 12 สัปดาห์ และ 24 สัปดาห์ โดยมีค่า mean change -78.45 mg/dL (95%CI: -111.52 ถึง -45.38; p-value=<0.001) และ -71.35 mg/dL (95%CI: -99.52 ถึง -43.18; *p*-value=<0.001) ตามลำดับ เช่นเดียวกับระดับ HbA1c ที่ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่า mean change -1.61% (95%CI: -2.25 ถึง -0.96; *p*-value<0.001) ที่สัปดาห์ที่ 12 และ -2.28% (95%CI: -3.03 ถึง -1.54; *p*-value <0.001) ที่สัปดาห์ที่ 24 ในขณะที่กลุ่มควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดที่ 12 สัปดาห์ ไม่พบการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่า mean change -2.30 mg/dL (95%CI: -27.91 ถึง 23.31; p-value=1.0) และที่ 24 สัปดาห์ ค่า mean change 6.50 mg/dL (95%CI: -18.83 ถึง 31.83; *p*-value=1.0) สำหรับระดับ HbA1c มีค่า mean change 0.45% (95%CI: -0.06 ถึง 0.96; *p*-value=0.259) ที่ 12 สัปดาห์ และ 0.29% (95%CI: -0.47 ถึง 1.06; *p*-value=0.907) ที่ 24 สัปดาห์ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงนี้ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน **(ตารางที่ 3)**

สำหรับการเปลี่ยนแปลงของค่าความดันโลหิต ดัชนีมวลกาย (BMI) และอัตราการกรองของไต (eGFR) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน **(ตารางที่ 2; รูปที่ 4 และรูปที่ 5)** อย่างไรก็ตามเมื่อวิเคราะห์ภายในกลุ่มพบว่ากลุ่มควบคุมเมื่อติดตามไปที่ 24 สัปดาห์ มีอัตราการกรองของไต (eGFR) ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่า mean change -4.56 (95%CI:-7.40 ถึง -1.71; Holm-adjusted ***P*** = 0.009) **(ตารางที่ 3)**

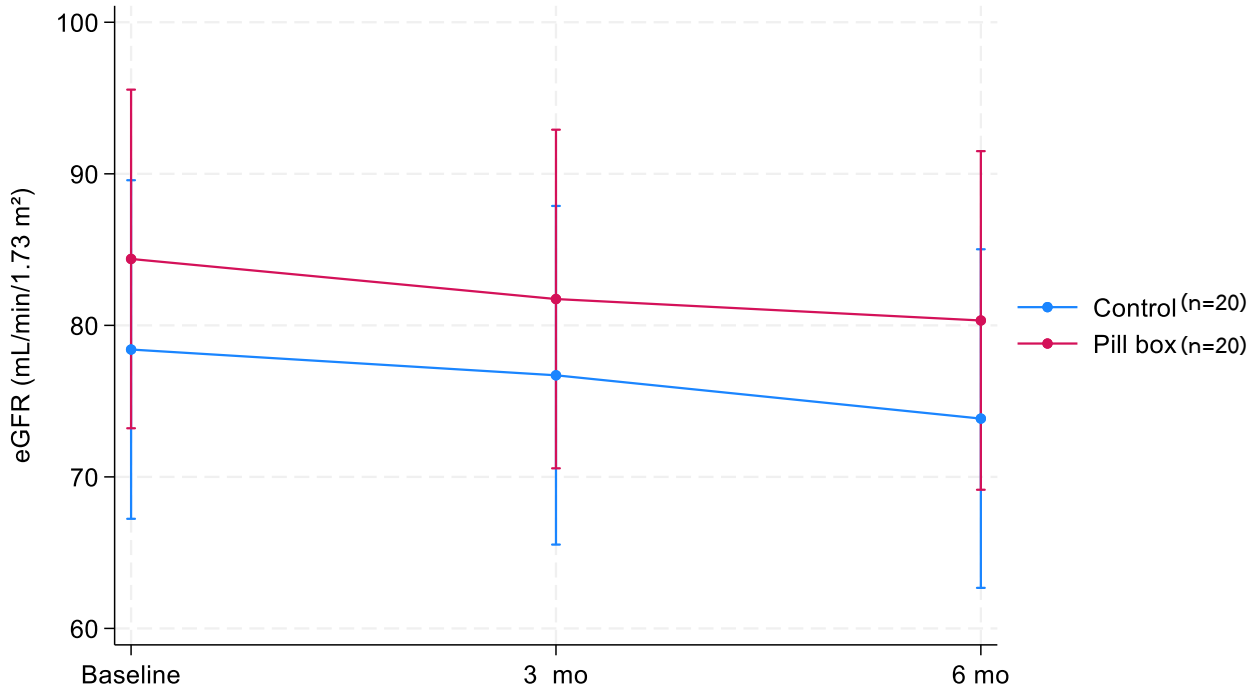
ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทดสอบภายในกลุ่มของสองกลุ่มการศึกษา

Outcome	Control (n=20)		Intervention (n=20)	
	Mean change (95% CI)	Holm-adjusted *P*	Mean change (95% CI)	Holm-adjusted *P*
Systolic blood pressure, mmHg				
3 mo. – baseline	-1.15 (-7.41, 5.11)	1.000	3.50 (-4.11, 11.11)	1.000
6 mo.– baseline	-4.15 (-10.90, 2.60)	1.000	0.30 (-6.38, 6.98)	1.000
6 mo. – 3 mo.	-3.00 (-9.63, 3.63)	1.000	-3.20 (-11.65, 5.25)	1.000
Diastolic blood pressure, mmHg				
3 mo. – baseline	-0.50 (-4.83, 3.83)	1.000	0.00 (-5.26, 5.26)	1.000
6 mo.– baseline	-3.85 (-8.24, 0.54)	0.427	-2.40 (-7.18, 2.38)	1.000
6 mo. – 3 mo.	-3.35 (-6.41, -0.29)	0.192	-2.40 (-7.54, 2.74)	1.000

Outcome	Control (n=20)		Intervention (n=20)	
	Mean change (95% CI)	Holm-adjusted *P*	Mean change (95% CI)	Holm-adjusted *P*
Fasting blood glucose, mg/dL				
3 mo. – baseline	-2.30 (-27.91, 23.31)	1.000	-78.45 (-111.52, -45.38)	<0.001
6 mo.– baseline	6.50 (-18.83, 31.83)	1.000	-71.35 (-99.52, -43.18)	<0.001
6 mo. – 3 mo.	8.80 (-20.01, 37.61)	1.000	7.10 (-26.52, 40.72)	1.000
HbA1c, %				
3 mo. – baseline	0.45 (-0.06, 0.96)	0.259	-1.61 (-2.25, -0.96)	<0.001
6 mo.– baseline	0.29 (-0.47, 1.06)	0.907	-2.28 (-3.03, -1.54)	<0.001
6 mo. – 3 mo.	-0.16 (-0.83, 0.52)	0.907	-0.68 (-1.19, -0.16)	0.040
Serum creatinine, mg/dL				
3 mo. – baseline	-0.01 (-0.07, 0.06)	1.000	0.04 (-0.01, 0.09)	0.417
6 mo.– baseline	0.04 (-0.01, 0.09)	0.417	0.05 (-0.00, 0.10)	0.417
6 mo. – 3 mo.	0.04 (-0.00, 0.09)	0.417	0.01 (-0.03, 0.04)	1.000
eGFR, mL/min/1.73 m²				
3 mo. – baseline	-1.70 (-4.12, 0.72)	0.338	-2.64 (-5.76, 0.48)	0.290
6 mo.– baseline	-4.56 (-7.40, -1.71)	0.009	-4.06 (-8.26, 0.14)	0.233
6 mo. – 3 mo.	-2.86 (-4.62, -1.09)	0.009	-1.42 (-4.62, 1.79)	0.387



รูปที่ 4 Estimated marginal mean systolic blood pressure by pill-box group versus control group. Error bars indicate 95% confidence intervals.



รูปที่ 5 Estimated marginal mean eGFR by pill-box group versus control group. Error bars indicate 95% confidence intervals.

ตลอดระยะเวลาการศึกษา ไม่พบผู้เข้าร่วมวิจัยรายใดเกิดเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ที่เกี่ยวกับภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำหรือสูงเกินไป และไม่มีผู้เข้าร่วมวิจัยรายใดได้รับภาวะแทรกซ้อนรุนแรงที่จำเป็นต้องได้รับการเข้ารักษาในโรงพยาบาล

อภิปรายผล (Discussion)

โรคเบาหวานชนิดที่สองและโรคความดันโลหิตสูงที่ยังไม่คุมไม่ได้เป็นปัญหาที่พบได้บ่อยในโรงพยาบาลทั้งผู้ป่วยในและผู้ป่วยนอก ซึ่งมีหลากหลายปัจจัยทั้งทางด้านสังคม เศรษฐานะ สมรรถภาพของผู้ป่วยและผู้ดูแล ความรู้และการตระหนักรู้ต่อตัวโรคของผู้ป่วยเอง และที่สำคัญอย่างหนึ่งคือความสม่ำเสมอและความต่อเนื่องในการรับประทานยา มีความพยายามหลากหลายรูปแบบที่นำมาใช้ในการช่วยเพิ่มความต่อเนื่อง และสม่ำเสมอในการรักษาโรคเรื้อรังโดยเฉพาะโรคเบาหวานและโรคความดันโลหิตสูง ไม่ว่าจะเป็นการลงตารางปฏิทิน การจัดแพคเม็ดยา หรือการใช้กล่องจัดยาแบบวันเดียว ผลที่ได้จากงานวิจัยก่อนหน้านี้พบว่าการใช้อุปกรณ์หรือวิธีช่วยจำในการรับประทานยา ช่วยให้ความสม่ำเสมอในการรับประทานเป็นไปในทางที่ดีขึ้น[25,26] และเมื่อผู้วิจัยได้ตะหนักถึงปัญหาสำคัญหลักในการรับประทานยาคือการรับประทานยาไม่สม่ำเสมอนี้ จึงได้นึกถึงการนำกล่องจัดยามาใช้เป็นอุปกรณ์ช่วยจำเพื่อเพิ่มความสม่ำเสมอในการรับประทานยา อาจจะช่วยทำให้การควบคุมโรคหรือระดับน้ำตาลในเลือดให้ดีขึ้นได้ และเป็นการนำกล่องจัดยาแบบ 7 วัน เพื่อจะเป็นการเตือนผู้ป่วยและให้ผู้ดูแลได้ทราบหากมีการลืมทานในวันก่อนหน้านั้น หรือในมื้อใดที่ลืมทานเป็นประจำ ก็จะสามารถเห็นได้จากกล่องจัดยาในวัน หรือในมื้อก่อนหน้านั้น ซึ่งจะเป็นการเตือนให้พยายามไม่ลืมในมื้อหรือวันถัดไป จากผลการศึกษานี้พบว่า การใช้กล่องจัดยาแบบ 7 วันมีความสัมพันธ์กับการช่วยให้ระดับน้ำตาลในเลือดและระดับ HbA1c ลดลงได้ดีขึ้น โดยการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวเกิดขึ้นโดยไม่จำเป็นต้องเพิ่มขนาดยารักษาเบาหวาน และในผู้ป่วยบางรายยังสามารถลดขนาดยาลงได้เพราะมีระดับน้ำตาลและ HbA1c ที่ลดลงได้มาก สำหรับผลข้างเคียงหรือภาวะไม่พึงประสงค์ในระหว่างการศึกษาไม่มีผู้เข้าร่วมวิจัยได้รับผลข้างเคียงจากภาวะน้ำตาลสูงหรือต่ำเกิน หรือต้องเข้ารับการนอนรักษาโรงพยาบาลในการศึกษานี้

สำหรับกลไกที่อาจอธิบายผลดังกล่าวคือ กล่องจัดยาแบบ 7 วันทำหน้าที่เป็นเครื่องมือช่วยเตือนและช่วยตรวจสอบการรับประทานยา ผู้ป่วยสามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจนว่ายาในแต่ละวันหรือแต่ละมื้อได้รับประทานไปแล้วหรือไม่ ขณะเดียวกัน ผู้ดูแลสามารถตรวจสอบได้ว่าผู้ป่วยมีการลืมรับประทานยาในวันหรือมื้อใด ซึ่งแตกต่างจากการเก็บยาในบรรจุภัณฑ์เดิมที่อาจทำให้ยากต่อการประเมินว่าผู้ป่วยได้รับประทานยาแล้วหรือไม่ การมีระบบจัดยาที่เป็นรูปธรรมอาจช่วยลดความคลาดเคลื่อนและส่งเสริมความสม่ำเสมอในการรับประทานยาได้ อย่างไรก็ตาม การศึกษานี้สอบถามเรื่องการรับประทานยาเฉพาะเมื่อผู้ป่วยมาติดตาม และไม่ได้วัดความสม่ำเสมอในการรับประทานยาโดยตรง จึงไม่สามารถยืนยันได้ว่ากลไกดังกล่าวเป็นสาเหตุของการลดลงของ FBG และ HbA1c ที่พบ สอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้าที่พบว่า การใช้เครื่องมือช่วยจัดและเตือนการรับประทานยาสามารถเพิ่มความร่วมมือในการใช้ยาและลดความผิดพลาดในการรับประทานยา โดยเฉพาะในผู้สูงอายุและ/หรือผู้ที่ต้องรับประทานยาหลายชนิด[21]

อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษาที่พบว่าการใช้กล่องจัดยามีความสัมพันธ์ต่อระดับ HbA1c ดีที่ขึ้น สอดคล้องกับแนวคิดที่ว่าการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด ไม่ได้ขึ้นอยู่กับชนิดหรือขนาดของยาเพียงอย่างเดียว แต่ยังเกี่ยวข้องกับพฤติกรรมและปัจจัยของผู้ป่วยหลายด้าน อาทิเช่นการศึกษาของ Rogvi และคณะพบว่าปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับผู้ป่วย เช่น การมีส่วนร่วมในการดูแลตนเอง ความเครียดจากโรคเบาหวาน พฤติกรรมการรับประทานอาหารและการออกกำลังกาย รวมถึงความรู้เกี่ยวกับเป้าหมายของ HbA1c สัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด[18] สะท้อนให้เห็นว่าการควบคุมเบาหวานเป็นผลจากหลายปัจจัยร่วมกัน และการเพิ่มความสม่ำเสมอในการรับประทานยาก็อาจจะเป็นปัจจัยหนึ่งในมาตรการที่ช่วยสนับสนุนการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด แต่ไม่ใช่ปัจจัยเดียวที่จะกำหนดผลการควบคุมเบาหวานได้ทั้งหมด

สำหรับการเปลี่ยนแปลงของการทำงานของไตในช่วงติดตาม 24 สัปดาห์ การวิเคราะห์ภายในกลุ่มพบว่า eGFR ของกลุ่มควบคุมลดลงจากค่าเริ่มต้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (mean change −4.56 mL/min/1.73 m²; 95% CI −7.40 ถึง −1.71; Holm-adjusted p = 0.009) อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงระหว่างกลุ่ม ผลการทดสอบปฏิสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มกับเวลาไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (interaction P = 0.689) จึงไม่สามารถสรุปจากข้อมูลนี้ว่าการใช้กล่องจัดยามีผลต่อ eGFR การทำงานของไตอาจได้รับอิทธิพลจากหลายปัจจัย ทั้งระยะเวลาของโรคเบาหวาน ระดับความดันโลหิต การใช้ยา โรคร่วม และภาวะไตเดิมของผู้ป่วย อีกทั้งการติดตาม 24 สัปดาห์อาจยังไม่เพียงพอต่อการประเมินผลด้านนี้

อีกประเด็นหนึ่งที่ควรพิจารณาคือ สัดส่วนของผู้ป่วยที่ได้รับยากลุ่ม ACEIs หรือ ARBs ในกลุ่มที่ใช้กล่องจัดยาแตกต่างจากกลุ่มควบคุม การได้รับยาในกลุ่มดังกล่าวอาจมีส่วนเกี่ยวข้องกับการคงไว้หรือชะลอการเสื่อมของการทำงานของไตในผู้ป่วยเบาหวานที่มีข้อบ่งชี้[27] ดังนั้น ความแตกต่างของการได้รับ ACEIs/ARBs ระหว่างสองกลุ่มจึงอาจเป็นปัจจัยกวนที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของ eGFR อย่างไรก็ตามระยะเวลาที่ติดตามเพียง 24 สัปดาห์ อาจจะยังไม่สามารถนำมาพิจารณาในการแปลผลการศึกษาว่าการใช้กล่องจัดยาหรือสัดส่วนผู้เข้าร่วมวิจัยที่ได้รับ ACEi หรือ ARBs ที่มากกว่าเป็นสาเหตุโดยตรงของการเปลี่ยนแปลงการทำงานของไต ดังนั้นผลลัพธ์ด้านการทำงานของไตควรได้รับการศึกษาเพิ่มเติม เนื่องจากมีปัจจัยร่วมหลายประการที่อาจส่งผลต่อ eGFR

อย่างไรก็ตามหากมีการศึกษาต่อไปควรประเมินความสม่ำเสมอในการใช้ยาโดยตรง อาทิเช่นการนับเม็ดยา การมีระบบการจัดยาและทานยาที่ตรวจสอบได้อย่างชัดเจนโดยนำเทคโนโลยีมาช่วย หรือการโทรติดตาม การนัดผู้ป่วยมาเติมยารายสัปดาห์ ดังเช่นในปัจจุบันได้มีงานวิจัยที่ได้นำเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Internet of Things: IoT) มาประยุกต์ใช้ร่วมกับไมโครคอนโทรลเลอร์ เพื่อส่งเสริมและยกระดับความร่วมมือในการรับประทานยาของผู้ป่วย โดยพัฒนากล่องใส่ยาอัจฉริยะที่สามารถเชื่อมต่อและทำงานร่วมกับแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟน ระบบดังกล่าวสามารถติดตามพฤติกรรมการรับประทานยา พร้อมทั้งส่งการแจ้งเตือนให้ผู้ใช้งานรับประทานยาแบบเรียลไทม์ และบันทึกประวัติการใช้งานกล่องใส่ยาอัจฉริยะอย่างเป็นระบบ โดยมีผู้เข้าร่วมการทดสอบจำนวน 10 คนที่เป็นโรคเรื้อรังและจำเป็นต้องรับประทานยาทุกวัน ร่วม

ประเมินอุปกรณ์เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ ผลการศึกษาแสดงให้เห็นถึงการปรับตัวดีขึ้นอย่างเห็นได้ชัดของความร่วมมือในการรับประทานยา โดยเพิ่มขึ้นจาก 78% ในช่วงเริ่มต้น เป็น 92% ในระหว่างการศึกษาวิจัย[28] นอกจากการประเมินความสม่ำเสมอในการรับประทานยาแล้ว ควรเพิ่มระยะเวลาการติดตามเพื่อยืนยันความสัมพันธ์ที่จะทำให้เห็นชัดว่าการใช้กล่องจัดยาแบบ 7 วัน สามารถช่วยเพิ่มความสม่ำเสมอในการรับประทานยา ซึ่งจะส่งผลต่อการควบคุมโรคเรื้อรัง และการเปลี่ยนแปลงของการการทำงานของไตในระยะยาวได้มากยิ่งขึ้น

สรุปผล (Conclusion)

ผลการศึกษานี้พบว่า ผู้เข้าร่วมกลุ่มที่ได้รับกล่องจัดยาแบบ 7 วันมีระดับ FBG และ HbA1c ลดลงมากกว่ากลุ่มควบคุมที่ 12 และ 24 สัปดาห์ อย่างไรก็ตาม การศึกษานี้ไม่ได้วัดความสม่ำเสมอในการรับประทานยาโดยตรง จึงไม่สามารถสรุปได้ว่าผลดังกล่าวเกิดจากความสม่ำเสมอที่เพิ่มขึ้น การศึกษาต่อไปควรประเมินความสม่ำเสมอในการรับประทานยาโดยตรงเพื่อทดสอบกลไกนี้

รายการอ้างอิง (References)

1. *Genitsaridi I, Salpea P, Salim A, Sajjadi SF, Tomic D, James S, et al. 11th edition of the IDF Diabetes Atlas: global, regional, and national diabetes prevalence estimates for 2024 and projections for 2050. Lancet Diabetes Endocrinol. 2026;14(2):149-56. doi:10.1016/S2213-8587(25)00299-2.*
2. *Goff DC Jr, Gerstein HC, Ginsberg HN, Cushman WC, Margolis KL, Byington RP, et al. Prevention of cardiovascular disease in persons with type 2 diabetes mellitus: current knowledge and rationale for the Action to Control Cardiovascular Risk in Diabetes (ACCORD) trial. Am J Cardiol. 2007;99(12A):4i-20i. doi:10.1016/j.amjcard.2007.03.002.*
3. *Ingsathit A, Thakkinstian A, Chaiprasert A, Sangthawan P, Gojaseni P, Kiattisunthorn K, et al. Prevalence and risk factors of chronic kidney disease in the Thai adult population: Thai SEEK study. Nephrol Dial Transplant. 2010;25(5):1567-75. doi:10.1093/ndt/gfp669.*
4. *Rodriguez-Poncelas A, Garre-Olmo J, Franch-Nadal J, Diez-Espino J, Mundet-Tuduri X, Barrot-De la Puente J, et al. Prevalence of chronic kidney disease in patients with type 2 diabetes in Spain: PERCEDIME2 study. BMC Nephrol. 2013;14:46. doi:10.1186/1471-2369-14-46.*
5. *Bailey RA, Wang Y, Zhu V, Rupnow MFT. Chronic kidney disease in US adults with type 2 diabetes: an updated national estimate of prevalence based on Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) staging. BMC Res Notes. 2014;7:415. doi:10.1186/1756-0500-7-415.*
6. *Ministry of Public Health. [Health Data Center (HDC): percentage of diabetic patients with blood pressure controlled according to the criteria] [Internet]. Nonthaburi: Ministry of Public Health;*

2021 [cited 2026 Sep 21]. Available from: https://hdc.moph.go.th/center/public/standard-report-detail/ac9019f14a00b66984dd9efc3afc06a6. Thai

7. *Ministry of Public Health. [Health Data Center (HDC): percentage of diabetic patients with good blood glucose control] [Internet]. Nonthaburi: Ministry of Public Health; 2022 [cited 2026 Sep 21]. Available from: https://hdc.moph.go.th/center/public/standard-report-detail/137a726340e4dfde7bbbc5d8aeee3ac3. Thai*
8. *Ngarmukos C, Bunnag P, Kosachunhanun N, Krittiyawong S, Leelawatana R, Prathipanawatr T, et al. Thailand diabetes registry project: prevalence, characteristics and treatment of patients with diabetic nephropathy. J Med Assoc Thai. 2006;89(Suppl 1):S37-42.*
9. *Diabetes Association of Thailand under the Patronage of Her Royal Highness Princess Maha Chakri Sirindhorn, The Endocrine Society of Thailand, Institute of Medical Research and Technology Assessment, Department of Medical Services, National Health Security Office. [Clinical practice guideline for diabetes 2017]. 3rd ed. Pathum Thani: Romyen Media; 2017. Thai*
10. *Watkins JD, Roberts DE, Williams TF, Martin DA, Coyle V. Observation of medication errors made by diabetic patients in the home. Diabetes. 1967;16(12):882-5. doi:10.2337/diab.16.12.882.*
11. *Cramer JA, Spilker B, editors. Patient compliance in medical practice and clinical trials. New York: Raven Press; 1991.*
12. *Osterberg L, Blaschke T. Adherence to medication. N Engl J Med. 2005;353(5):487-97. doi:10.1056/NEJMra050100.*
13. *Cramer JA. A systematic review of adherence with medications for diabetes. Diabetes Care. 2004;27(5):1218-24. doi:10.2337/diacare.27.5.1218.*
14. *Abegaz TM, Shehab A, Gebreyohannes EA, Bhagavathula AS, Elnour AA. Nonadherence to antihypertensive drugs: a systematic review and meta-analysis. Medicine (Baltimore). 2017;96(4):e5641. doi:10.1097/MD.0000000000005641.*
15. *Doggrell SA, Warot S. The association between the measurement of adherence to anti-diabetes medicine and the HbA1c. Int J Clin Pharm. 2014;36(3):488-97. doi:10.1007/s11096-014-9929-6.*
16. *World Health Organization. Adherence to long-term therapies: evidence for action [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2003 [cited 2026 Feb 18]. Available from: https://iris.who.int/handle/10665/42682.*
17. *Levy RL, Loftus GR. Compliance and memory. In: Harris JE, Morris PE, editors. Everyday memory: actions and absent-mindedness. New York: Academic Press; 1984. p. 93-112.*

18. Rogvi S, Tapager I, Almdal TP, Schiøtz ML, Willaing I. Patient factors and glycaemic control—associations and explanatory power. Diabet Med. 2012;29(10):e382-9. doi:10.1111/j.1464-5491.2012.03703.x.
19. Hanghøj S, Boisen KA. Self-reported barriers to medication adherence among chronically ill adolescents: a systematic review. J Adolesc Health. 2014;54(2):121-38. doi:10.1016/j.jadohealth.2013.08.009.
20. Littenberg B, MacLean CD, Hurowitz L. The use of adherence aids by adults with diabetes: a cross-sectional survey. BMC Fam Pract. 2006;7:1. doi:10.1186/1471-2296-7-1.
21. Mehdinia A, Loripoor M, Dehghan M, Heidari S. The effect of pillbox use on medication adherence among elderly patients: a randomized controlled trial. International Electronic Journal of Medicine. 2020;9(1):38-43. doi:10.34172/iejm.2020.07.
22. Fitria N, Putra PP, Sari YO. Long-term impact of pillbox use on medication adherence in patients with type 2 diabetes mellitus. Pharm Pract (Granada). 2025;23(3):3236. doi:10.18549/PharmPract.2025.3.3236.
23. Inker LA, Eneanya ND, Coresh J, Tighiouart H, Wang D, Sang Y, et al. New creatinine- and cystatin C-based equations to estimate GFR without race. N Engl J Med. 2021;385(19):1737-49. doi:10.1056/NEJMoa2102953.
24. Simmons D, Upjohn M, Gamble GD. Can medication packaging improve glycemic control and blood pressure in type 2 diabetes? Results from a randomized controlled trial. Diabetes Care. 2000;23(2):153-6. doi:10.2337/diacare.23.2.153.
25. Raynor DK, Booth TG, Blenkinsopp A. Effects of computer generated reminder charts on patients' compliance with drug regimens. BMJ. 1993;306(6886):1158-61. doi:10.1136/bmj.306.6886.1158.
26. Becker LA, Glanz K, Sobel E, Mossey J, Zinn SL, Knott KA. A randomized trial of special packaging of antihypertensive medications. J Fam Pract. 1986;22(4):357-61.
27. The Nephrology Society of Thailand. [Clinical practice recommendation for the evaluation and management of chronic kidney disease in adults 2022 (revised edition)]. Bangkok: The Nephrology Society of Thailand; 2022. Thai
28. Ghozali MT, Chanjaruporn F, Widayati A, Hadning I, Dewi PEN, Nugroho BD. Design and development of an IoT-enabled smart pill box prototype with a smartphone app-based medication reminder. Engineering and Applied Science Research. 2026;53(3):246-53. doi:10.64960/easr.2026.262198.

นิพนธ์ต้นฉบับ

ผลของโปรแกรมการจัดตารางปฏิบัติงานผ่านแอปพลิเคชันมือถือต่อคุณภาพชีวิตการทำงานตามการรับรู้ของพยาบาลห้องผ่าตัดในโรงพยาบาลตติยภูมิ

ศตญา ปานเถื่อน[1], เพชรน้อย สิงห์ช่างชัย[2], เนตรชนก ศรีทุมมา[2]

[1]หลักสูตรพยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารทางการพยาบาล คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยคริสเตียน

[2]คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยคริสเตียน

บทคัดย่อ

บทนำ: การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลองแบบสองกลุ่มวัดผลก่อนและหลัง จัดกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมในระดับโรงพยาบาลแบบไม่สุ่ม เปรียบเทียบคุณภาพชีวิตการทำงานตามการรับรู้ของพยาบาลห้องผ่าตัดระหว่างกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมจัดตารางผ่านแอปพลิเคชันมือถือกับกลุ่มควบคุม และเปรียบเทียบก่อนและหลังในกลุ่มทดลอง **วัสดุและวิธีการ:** กลุ่มตัวอย่างเป็นพยาบาลห้องผ่าตัดจากโรงพยาบาลสองแห่ง รวม 42 คน คัดเลือกแบบเจาะจง กลุ่มละ 21 คน เครื่องมือวิจัย ได้แก่ โปรแกรมจัดตารางผ่านแอปพลิเคชันมือถือ และแบบสอบถามการรับรู้คุณภาพชีวิตการทำงาน (S-CVI/Ave = .86, Cronbach's alpha = .91) วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ independent-samples t-test และ paired-samples t-test กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 **ผลการวิจัย:** พบว่า ภายหลังได้รับโปรแกรม กลุ่มทดลองมีคะแนนคุณภาพชีวิตการทำงานโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x}$ = 4.04, SD = .13) สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่อยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{x}$= 3.39, SD = .20) และสูงกว่าคะแนนก่อนได้รับโปรแกรม ($\bar{x}$ = 3.29, SD = .34) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยผลต่างค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มเท่ากับ 0.65 (95% CI 0.55–0.76, Cohen's *d* = 3.97) และผลต่างค่าเฉลี่ยก่อน-หลังในกลุ่มทดลองเท่ากับ 0.76 (95% CI 0.61–0.90, Cohen's *dz* = 2.31) **สรุปผล:** ผลการวิจัยเบื้องต้นบ่งชี้ว่าโปรแกรมอาจมีความสัมพันธ์กับคุณภาพชีวิตการทำงานที่ดีขึ้นของพยาบาลห้องผ่าตัด อย่างไรก็ตาม การมีเพียงหนึ่งโรงพยาบาลต่อกลุ่มจำกัดการแยกผลของโปรแกรมจากปัจจัยเฉพาะสถาบัน ผู้บริหารทางการพยาบาลจึงอาจพิจารณานำแนวคิดของโปรแกรมไปประยุกต์ใช้ในหน่วยงานที่มีบริบทใกล้เคียง และติดตามประเมินผลก่อนขยายการใช้งาน

คำสำคัญ *โปรแกรมการจัดตารางปฏิบัติงาน • แอปพลิเคชันมือถือ • คุณภาพชีวิตการทำงาน • พยาบาลห้องผ่าตัด*

เวชสารแพทย์ทหารบก. 2569;79(3):255-73.

ได้รับต้นฉบับ 19 สิงหาคม 2569 แก้ไขบทความ 18 กันยายน 2569 รับลงตีพิมพ์ 30 กันยายน 2569

ต้องการสำเนาต้นฉบับติดต่อ เพชรน้อย สิงห์ช่างชัย คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยคริสเตียน

E-mail: phechnoy@gmail.com

Original article

The Effect of a Mobile Application-Based Work Scheduling Program on the Perceived Quality of Work Life Among Operating Room Nurses in a Tertiary Hospital

Sataya Panthuen[1], Phechnoy Singchungchai[2], Netchanok Sritoomma[2]

[1]Master of Nursing Science (Nursing Management), Faculty of Nursing, Christian University, Nakhon Pathom 73000, Thailand

[2]Faculty of Nursing, Christian University, Nakhon Pathom 73000, Thailand

Abstract

Introduction: This quasi-experimental study employed a two-group pretest–posttest design with non-random allocation of the experimental and control groups at the hospital level. It compared perceived quality of work life among operating room nurses between a group receiving a mobile application-based scheduling program and a control group and compared pretest and posttest scores within the experimental group. **Materials and methods:** The sample consisted of 42 operating room nurses from two hospitals, selected through purposive sampling, with 21 nurses in each group. The research instruments were the mobile application-based scheduling program and a perceived quality of work life questionnaire (S-CVI/Ave = .86; Cronbach's alpha = .91). Data were analyzed using independent-samples and paired-samples t-tests, with the level of statistical significance set at .05. **Results:** The results showed that, after receiving the program, the experimental group had an overall quality of work life score at a high level ($\bar{x}$ = 4.04, SD = .13), significantly higher than the control group, which was at a moderate level ($\bar{x}$ = 3.39, SD = .20), and significantly higher than its own pre-intervention score ($\bar{x}$ = 3.29, SD = .34), with a between-group mean difference of 0.65 (95% CI 0.55–0.76, Cohen's *d* = 3.97) and a within-group pre-post mean difference of 0.76 (95% CI 0.61–0.90, Cohen's *dz* = 2.31). **Conclusion:** These preliminary findings therefore suggest that the program may be associated with enhanced quality of work life among operating room nurses. However, because allocation was conducted at the hospital level with only one hospital per group, the results cannot yet fully separate the program's effect from institution-specific factors. Nursing administrators

may therefore consider applying this approach in settings with similar contexts and further evaluating its outcomes before wider implementation.

Keywords ● *Work scheduling program* ● *Mobile application* ● *Quality of work life* ● *Operating room nurses*

RTA Med J. 2026;79(3):255-73.

Received 19 August 2026, Revised 18 September 2026, Accepted 30 September 2026

Correspondence should be addressed to: Phechnoy Singchungchai , Christian University

E-mail: phechnoy@gmail.com

บทนำ (Introduction)

การบริหารทรัพยากรบุคคลทางการพยาบาลเป็นองค์ประกอบสำคัญของระบบสุขภาพ เนื่องจากจำนวนและความพร้อมของบุคลากรส่งผลโดยตรงต่อคุณภาพบริการและความปลอดภัยของผู้ป่วย องค์การอนามัยโลกรายงานว่าแม้จำนวนพยาบาลทั่วโลกจะเพิ่มขึ้นจาก 27.9 เป็น 29.8 ล้านคนระหว่าง พ.ศ. 2561-2566 แต่ยังขาดแคลนประมาณ 5.8 ล้านคน โดยเฉพาะในประเทศรายได้ปานกลางและต่ำ[1] ซึ่งส่งผลให้ภาระงานเพิ่มขึ้น เกิดความเหนื่อยล้า และความตั้งใจลาออก[2,3] ประเทศไทยเองมีอัตราส่วนพยาบาลต่อประชากรเพียง 1:327 ขณะที่เป้าหมายประเทศกำหนดไว้ที่ 1:200 ภายใน พ.ศ. 2577 และผลิตพยาบาลได้เพียง 12,000 คนต่อปี ต่ำกว่าความต้องการที่ 15,000 คนต่อปี[4] พยาบาลห้องผ่าตัดซึ่งปฏิบัติงานภายใต้สภาวะกดดันสูงและมีตารางผ่าตัดที่คาดการณ์ล่วงหน้าได้ยากจึงมีความเสี่ยงเป็นพิเศษ หากจัดตารางไม่เหมาะสมอาจนำไปสู่การปฏิบัติงานต่อเนื่องยาวนาน การกระจายเวรไม่เท่าเทียม และความเหนื่อยล้าสะสม ซึ่งส่งผลต่อคุณภาพชีวิตการทำงานและความปลอดภัยของผู้ป่วย[5,6] สมาคมพยาบาลห้องผ่าตัดแห่งสหรัฐอเมริกา (AORN) จึงเสนอหลักการจัดตารางที่ปลอดภัย ครอบคลุมการจัดสรรอัตรากำลังตามเกณฑ์ การป้องกันความเหนื่อยล้า การมีส่วนร่วมของบุคลากร การกระจายเวรอย่างเป็นธรรม และทักษะผสมผสาน[7] สอดคล้องกับกรอบคุณภาพชีวิตการทำงานของพยาบาล 4 ด้านของ Brooks และ Anderson[8]

อย่างไรก็ตาม จากการสังเกตของผู้วิจัย หน่วยงานที่ศึกษายังจัดตารางด้วยกระดาษหรือโดยผู้รับผิดชอบเพียงฝ่ายเดียว ทำให้การแก้ไขล่าช้าและบุคลากรมีส่วนร่วมจำกัด การนำแอปพลิเคชันมือถือมาใช้จึงเป็นทางเลือกที่เข้าถึงได้ทุกที่ทุกเวลา สอดคล้องกับนโยบายโรงพยาบาลอัจฉริยะของกระทรวงสาธารณสุข[9] ผู้วิจัยทบทวนวรรณกรรมจากฐานข้อมูล PubMed, CINAHL และ Google Scholar (พ.ศ. 2564–2569) พบว่าการมีส่วนร่วมในการจัดตารางช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นและสมดุลชีวิต-การทำงาน[10] การใช้แอปพลิเคชันช่วยให้จัดตารางรวดเร็วและเป็นธรรมกว่าระบบเดิมทั้งในบริบทไทยและต่างประเทศ[11,12] การจัดช่วงพักที่เหมาะสมช่วยลดความเหนื่อยล้า[13] และสัดส่วนพยาบาลต่อบุคลากรกลุ่มอื่น (skill mix) สัมพันธ์กับความปลอดภัยผู้ป่วยและภาระงาน[14]โรงพยาบาลตติยภูมิที่ศึกษามีขนาด 1,200 เตียง ผ่าตัด 30,782 รายต่อปี มีพยาบาลห้องผ่าตัด 90 คน (รายงานสถิติประจำปี พ.ศ. 2568 ของโรงพยาบาลที่ศึกษา; เอกสารภายในที่ไม่ได้เผยแพร่) และยังจัดตารางแบบดั้งเดิมโดยไม่มีระบบสนับสนุน ผู้วิจัยจึงพัฒนาโปรแกรมการจัดตารางปฏิบัติงานผ่านแอปพลิเคชันมือถือตามแนวทาง AORN เพื่อศึกษาความสัมพันธ์กับคุณภาพชีวิตการทำงานตามการรับรู้ของพยาบาลห้องผ่าตัด

การศึกษาแบบกึ่งทดลอง (quasi-experimental design) ที่ไม่มีการสุ่มสามารถใช้ประเมินความสัมพันธ์ระหว่างการแทรกแซงกับผลลัพธ์ได้ แต่การแปลผลจำเป็นต้องพิจารณาการควบคุมตัวแปรกวนและข้อจำกัดของการออกแบบการศึกษาอย่างเหมาะสม[15,16] อย่างไรก็ตาม เมื่อหน่วยการจัดสรร เช่น โรงพยาบาล แตกต่างจากหน่วยการวิเคราะห์ เช่น รายบุคคล การวิเคราะห์ที่ละเลยโครงสร้างการรวมกลุ่ม (clustering) จะก่อให้เกิด "unit-of-analysis error" ซึ่งทำให้ประเมินค่านัยสำคัญทางสถิติสูงเกินจริง[17] นอกจากนี้ งานวิจัยที่ประเมินผลโปรแกรมสุขภาพโดยจัดสรรกลุ่มในระดับสถาบันยังมีความเสี่ยงที่ผลลัพธ์จะ

ปะปนกับปัจจัยเฉพาะสถาบัน (confounded by site effects) โดยเฉพาะเมื่อมีจำนวนสถาบันต่อกลุ่มน้อย ข้อจำกัดเหล่านี้จึงควรได้รับการพิจารณาตั้งแต่ขั้นตอนออกแบบไปจนถึงการแปลผลการศึกษา[18,19]

การศึกษาครั้งนี้จัดสรรกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมในระดับโรงพยาบาล เนื่องจากโปรแกรมเป็นการแทรกแซงระดับหน่วยงาน และการสุ่มรายบุคคลภายในหน่วยงานเดียวกันอาจทำให้เกิดการปนเปื้อนระหว่างกลุ่ม (contamination) อย่างไรก็ตาม การมีเพียงหนึ่งโรงพยาบาลต่อกลุ่มทำให้ไม่สามารถแยกผลของโปรแกรมออกจากปัจจัยเฉพาะสถาบันได้อย่างสมบูรณ์ จึงรายงานและแปลผลการศึกษาในลักษณะของความสัมพันธ์เบื้องต้น (preliminary association) มากกว่าข้อสรุปเชิงสาเหตุ

วัตถุประสงค์ (Objective)

1. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยคุณภาพชีวิตการทำงานตามการรับรู้ของพยาบาลห้องผ่าตัดในกลุ่มทดลอง ก่อนและหลังได้รับโปรแกรมการจัดตารางปฏิบัติงานผ่านแอปพลิเคชันมือถือ

2. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยคุณภาพชีวิตการทำงานตามการรับรู้ของพยาบาลห้องผ่าตัดระหว่างกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดตารางปฏิบัติงานแบบปกติ และกลุ่มทดลองที่ได้รับโปรแกรมการจัดตารางปฏิบัติงานผ่านแอปพลิเคชันมือถือ

สมมติฐานการวิจัย

1. คะแนนเฉลี่ยคุณภาพชีวิตการทำงานตามการรับรู้ของพยาบาลห้องผ่าตัดในกลุ่มทดลองหลังได้รับโปรแกรมการจัดตารางปฏิบัติงานผ่านแอปพลิเคชันมือถือ สูงกว่าก่อนได้รับโปรแกรม

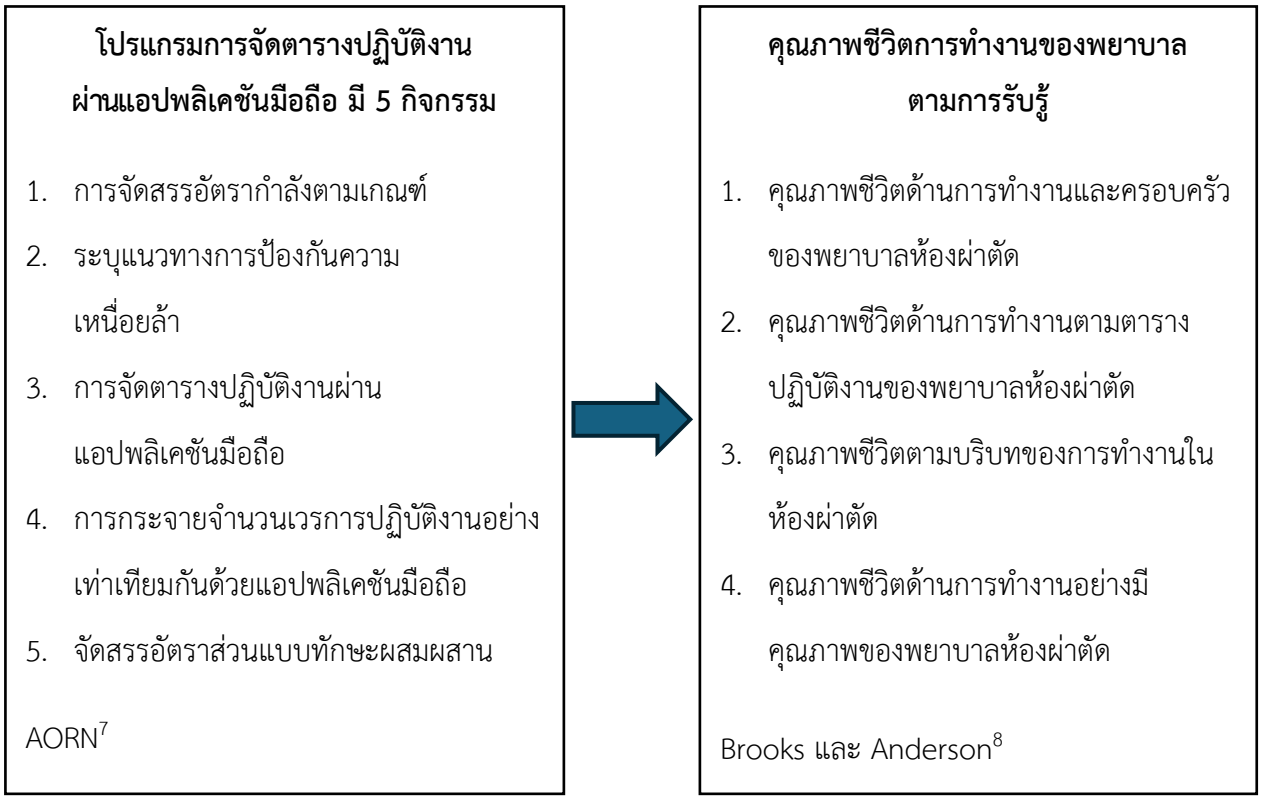
2. คะแนนเฉลี่ยคุณภาพชีวิตการทำงานตามการรับรู้ของพยาบาลห้องผ่าตัด ในกลุ่มทดลองหลังได้รับโปรแกรมการจัดตารางปฏิบัติงานผ่านแอปพลิเคชันมือถือ สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดตารางปฏิบัติงานแบบปกติ

วิธีการศึกษา (Methods)

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (quasi-experimental research) แบบสองกลุ่มวัดก่อนและหลังการทดลอง (pretest–posttest two-group design) โดยจัดกลุ่มในระดับโรงพยาบาลแบบไม่สุ่ม พยาบาลห้องผ่าตัดของโรงพยาบาลแห่งที่หนึ่งเป็นกลุ่มทดลองที่ได้รับโปรแกรมจัดตารางปฏิบัติงานผ่านแอปพลิเคชันมือถือ ส่วนพยาบาลห้องผ่าตัดของโรงพยาบาลแห่งที่สองเป็นกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดตารางปฏิบัติงานตามปกติ ทั้งนี้ไม่ได้สุ่มรายบุคคล เนื่องจากโปรแกรมเป็นการแทรกแซงระดับหน่วยงานและอาจเกิดการปนเปื้อนระหว่างกลุ่มหากจัดกลุ่มภายในหน่วยงานเดียวกัน เนื่องจากลักษณะของโปรแกรม ผู้เข้าร่วมและผู้ดำเนินการวิจัยจึงไม่สามารถปกปิดกลุ่มการทดลองได้ โดยทั้งสองกลุ่มใช้แบบสอบถามฉบับเดียวกันในการเก็บข้อมูล ดำเนินการระหว่างวันที่ 10 มีนาคม ถึง 20 พฤษภาคม พ.ศ. 2569 รวม 10 สัปดาห์ การรายงานการวิจัยเป็นไปตามแนวทาง TREND (Transparent Reporting of Evaluations with Nonrandomized Designs) สำหรับการศึกษาแบบไม่สุ่มและการวิจัยกึ่งทดลอง[20]

กรอบแนวคิด

การวิจัยนี้ประยุกต์แนวทางการจัดตารางปฏิบัติงานของ AORN[7] ในการพัฒนาโปรแกรมการจัดตารางปฏิบัติงานผ่านแอปพลิเคชันมือถือ ร่วมกับแนวคิดคุณภาพชีวิตการทำงานของพยาบาลตามกรอบของ Brooks และ Anderson[8] โดยคาดว่าองค์ประกอบทั้ง 5 ของโปรแกรมอาจสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพชีวิตการทำงานตามการรับรู้ของพยาบาลห้องผ่าตัดทั้ง 4 ด้าน ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย
ที่มา: พัฒนาจาก AORN[7] และ Brooks และ Anderson[8]

กิจกรรมอัตรากำลังและทักษะผสมผสานเชื่อมโยงกับบริบทของการทำงาน กิจกรรมป้องกันความเหนื่อยล้าเชื่อมโยงกับการทำงานและครอบครัวผ่านเวลาพักฟื้นที่เพิ่มขึ้น การจัดตารางและกระจายเวรเท่าเทียมเชื่อมโยงกับการทำงานตามตารางปฏิบัติงาน ส่วนการทำงานอย่างมีคุณภาพเป็นผลสะสมจากทุกกิจกรรม ทั้งนี้เป็นเพียงสมมติฐานเชิงทฤษฎี ไม่ใช่ข้อสรุปเชิงประจักษ์เพราะไม่ได้วิเคราะห์ mediation

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรเป้าหมาย คือ พยาบาลวิชาชีพที่มีประสบการณ์ปฏิบัติงานในห้องผ่าตัดไม่น้อยกว่า 2 ปี ของโรงพยาบาลตติยภูมิ สังกัดกรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข

กลุ่มตัวอย่าง คือ พยาบาลวิชาชีพที่มีประสบการณ์ปฏิบัติงานในห้องผ่าตัดไม่น้อยกว่า 2 ปี ของโรงพยาบาลตติยภูมิ นับถึงวันที่เริ่มเก็บข้อมูลวิจัย จำนวน 42 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 21 คน และกลุ่มควบคุม 21 คน คัดเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (purposive sampling)

เกณฑ์การคัดเข้า (Inclusion criteria) กลุ่มตัวอย่างเป็นพยาบาลวิชาชีพประจำหน่วยการพยาบาลผู้ป่วยผ่าตัดของโรงพยาบาลตติยภูมิที่ศึกษาอายุ 22-50 ปี มีประสบการณ์ปฏิบัติงานห้องผ่าตัดไม่น้อยกว่า 2 ปี ปฏิบัติงานตามตารางเวรประจำและคาดว่าจะปฏิบัติงานต่อเนื่องตลอดการวิจัย ไม่อยู่ระหว่างลาศึกษาต่อ ลาคลอด ลาป่วยระยะยาว หรือทดลองงาน สามารถใช้และยินยอมติดตั้งแอปพลิเคชันตลอดระยะเวลาที่กำหนด และสมัครใจเข้าร่วมการวิจัยโดยลงนามยินยอมและเข้าร่วมกิจกรรมได้ครบทุกขั้นตอน ทั้งนี้ ทั้งสองโรงพยาบาลมีลักษณะการปฏิบัติงานและภาระงานของพยาบาลห้องผ่าตัดใกล้เคียงกัน โดยมีหน่วยการพยาบาลผู้ป่วยผ่าตัดที่เทียบเคียงกันได้รวม 7 หน่วยงาน ได้แก่ ศัลยกรรมกระดูกและข้อ ศัลยกรรมทั่วไป สูตินรีเวช จักษุ โสต ศอ นาสิก ศัลยกรรมระบบปัสสาวะ และศัลยกรรมระบบประสาท ซึ่งสะท้อนว่าทั้งสองโรงพยาบาลมีบริบทการให้บริการด้านห้องผ่าตัดบางส่วนที่ใกล้เคียงกัน

เกณฑ์การคัดออก (Exclusion criteria) ย้ายหน่วยงานระหว่างดำเนินการวิจัย ไม่สามารถใช้สมาร์ตโฟน หรือไม่มีอุปกรณ์รองรับการติดตั้งแอปพลิเคชัน หรือไม่ยินยอมติดตั้งและเข้าสู่ระบบตามที่กำหนด ดำรงตำแหน่งหัวหน้าหน่วยการพยาบาลผู้ป่วยผ่าตัด หรือไม่สามารถเข้าร่วมกระบวนการวิจัยได้ครบถ้วน

การคำนวณกลุ่มตัวอย่าง ใช้โปรแกรม G*Power เวอร์ชัน 3.1[21] โดยเลือก Means: Difference between two independent means กำหนด power = .80, α = .05 แบบสองทาง และกำหนด effect size = 0.95 ซึ่งผู้วิจัยประมาณขึ้น เนื่องจากไม่พบการศึกษานำร่องหรือค่าอ้างอิงที่ชัดเจนในบริบทพยาบาลห้องผ่าตัดไทย และจัดอยู่ในระดับขนาดใหญ่ตามเกณฑ์ของ Cohen[22] โดยไม่ได้ปรับด้วย design effect ในขั้นออกแบบ ได้ขนาดตัวอย่าง 18.41 คนต่อกลุ่ม เมื่อเผื่อการสูญหายร้อยละ 10 ตามสูตรของ Gupta และคณะ[23] ได้กลุ่มละ 21 คน รวม 42 คน ภายหลังการทบทวนร่วมกับผู้นิพนธ์ร่วมซึ่งมีความเชี่ยวชาญด้านระเบียบวิธีวิจัยและสถิติ ผู้วิจัยได้ดำเนินการ sensitivity analysis เพื่อสำรวจผลของสมมติฐานเกี่ยวกับ design effect ต่อขนาดตัวอย่างประสิทธิผลและขนาดอิทธิพลที่ตรวจจับได้ โดยกำหนด α = .05 แบบสองทาง และ power = .80 กลุ่มตัวอย่าง 21 คนต่อกลุ่มสามารถตรวจจับขนาดอิทธิพลต่ำสุดได้ประมาณ d = 0.89 เมื่อสมมติ design effect (DE) = 2.00 (ICC = .05) ขนาดตัวอย่างประสิทธิผลเหลือประมาณ 10.5 คนต่อกลุ่ม และตรวจจับได้ที่ d ≈ 1.29 ส่วน DE = 3.00 (ICC = .10) เหลือประมาณ 7 คนต่อกลุ่ม และตรวจจับได้ที่ d ≈ 1.63 ทั้งนี้ เป็นการวิเคราะห์ความไวภายใต้ค่า ICC ที่สมมติขึ้น และไม่สามารถแก้ข้อจำกัดจากการมีเพียงหนึ่ง cluster ต่อกลุ่มได้

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

มี 2 ประเภท ได้แก่ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล และเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ซึ่งผู้วิจัยพัฒนาขึ้นจากการทบทวนวรรณกรรม แนวคิดทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ โปรแกรมการจัดตารางปฏิบัติงานผ่านแอปพลิเคชันมือถือสำหรับพยาบาลห้องผ่าตัด ซึ่งพัฒนาตามแนวทางของสมาคมพยาบาลห้องผ่าตัดแห่งสหรัฐอเมริกา[7] ประกอบด้วย 5 กิจกรรม ได้แก่ การจัดสรรอัตรากำลังตามเกณฑ์ การป้องกันความเหนื่อยล้า ข้อตกลงในการจัดตาราง การกระจายเวรอย่างเท่าเทียม และการจัดสรรบุคลากรแบบทักษะผสมผสาน โดยผู้วิจัยพัฒนาร่วมกับนักโปรแกรมเมอร์บนแพลตฟอร์ม Google Sheets ให้เข้าถึงผ่านโทรศัพท์มือถือ กำหนดสิทธิ์ผู้ใช้งาน 2 ระดับ ได้แก่ ผู้จัดการตาราง (Admin) ซึ่งสามารถแก้ไขข้อมูล และพยาบาลผู้ใช้งาน (Viewer) ซึ่งสามารถดูข้อมูลได้ การขอแลกเวรให้ตกลงกับคู่แลกก่อนส่งคำขอให้ Admin ตรวจสอบอัตรากำลังและสมรรถนะก่อนอนุมัติ ด้านความเป็นธรรมกำหนดให้กระจายเวรราชการ วันหยุด และ stand-by ใกล้เคียงกันในบุคลากรระดับเดียวกัน พร้อมเปิดเผยเกณฑ์ให้ทุกคนทราบ ด้านการป้องกันความเหนื่อยล้า กำหนดการปฏิบัติงานต่อเนื่องไม่เกิน 12 ชั่วโมงต่อวันตามนโยบายชั่วโมงการทำงานของพยาบาลเพื่อความปลอดภัยของผู้ป่วยของสภาการพยาบาล[24] และให้พยาบาลประเมินความพร้อมด้านร่างกายและจิตใจก่อนทำงานล่วงเวลาหรือทำงานต่อเนื่อง ด้านการจัดสรรบุคลากรแบบทักษะผสมผสาน พิจารณาอัตรากำลังและสมรรถนะของบุคลากรพยาบาลให้เหมาะสมกับภาระงาน ความซับซ้อนและความรุนแรงของผู้ป่วย ตลอดจนความเชี่ยวชาญเฉพาะทางของพยาบาล ตามแนวทางของกองการพยาบาล[25] โดยหน่วยงานที่ศึกษากำหนดเกณฑ์พยาบาล 3 คนต่อผู้ป่วยผ่าตัด 1 รายตามบริบทการให้บริการของหน่วยงาน ทั้งนี้โปรแกรมผ่านการทดลองใช้ (try-out) กับกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็กก่อนนำไปใช้จริง

2) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น แบ่งเป็น 2 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล จำนวน 6 ข้อ ประกอบด้วย เพศ อายุ สถานภาพสมรส ระดับการศึกษาสูงสุด ประสบการณ์การทำงานในห้องผ่าตัด และจำนวนเวรที่ปฏิบัติงานในเดือนที่ผ่านมา

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามคุณภาพชีวิตการทำงานตามการรับรู้ของพยาบาลห้องผ่าตัด ซึ่งผู้วิจัยพัฒนาจากแนวคิดของ Brooks และ Anderson[8] ครอบคลุม 4 ด้าน ได้แก่ (1) การทำงานและครอบครัว (2) การทำงานตามตารางปฏิบัติงาน (3) บริบทของการทำงาน และ (4) การทำงานอย่างมีคุณภาพ รวม 14 ข้อ แบ่งเป็นด้านการทำงานและครอบครัว 4 ข้อ ด้านการทำงานตามตารางปฏิบัติงาน 3 ข้อ ด้านบริบทของการทำงาน 3 ข้อ และด้านการทำงานอย่างมีคุณภาพ 4 ข้อ ใช้มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับตามแนวคิดของ Likert[26] และแปลผลคะแนนเฉลี่ยเป็น 5 ระดับตามเกณฑ์ของ Best และ Kahn[27] ได้แก่ น้อยที่สุด (1.00-1.50) น้อย (1.51-2.50) ปานกลาง (2.51-3.50) มาก (3.51-4.50) และมากที่สุด (4.51-5.00) ทั้งนี้ แบบสอบถามประกอบด้วยข้อคำถามทั้งเชิงบวกและเชิงลบ (reverse-coded items) โดยข้อคำถามเชิงลบจะกลับคะแนนก่อนนำไปคำนวณค่าเฉลี่ยร่วมกับข้ออื่นในด้านเดียวกัน เพื่อให้คะแนนสูงสะท้อนคุณภาพชีวิตการทำงานที่ดีในทุกข้อ

คุณภาพเครื่องมือวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ โปรแกรมการจัดตารางปฏิบัติงานผ่านแอปพลิเคชันมือถือ และแบบสอบถามการรับรู้คุณภาพชีวิตการทำงานของพยาบาลห้องผ่าตัดผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ประกอบด้วยอาจารย์พยาบาลสาขาการบริหารการ

พยาบาลผู้ป่วยผ่าตัด 1 ท่าน พยาบาลผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทางห้องผ่าตัด 1 ท่าน และอาจารย์พยาบาลผู้เชี่ยวชาญด้านโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 1 ท่าน พิจารณาความครอบคลุมของเนื้อหา ความเหมาะสมของภาษา และความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามตัวแปร คำนวณค่าดัชนีความตรงเชิงเนื้อหารายข้อ (Item-level Content Validity Index: I-CVI) ได้ค่าระหว่าง 0.67-1.00 และคำนวณค่าดัชนีความตรงเชิงเนื้อหาทั้งฉบับด้วยวิธีค่าเฉลี่ย (Scale-level Content Validity Index/Average: S-CVI/Ave) จากค่าเฉลี่ยของ I-CVI ทั้ง 14 ข้อ ได้ค่า S-CVI/Ave เท่ากับ 0.86[28] จากนั้นปรับปรุงข้อคำถามตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิก่อนนำแบบสอบถามไปทดลองใช้ (try-out) กับพยาบาลวิชาชีพห้องผ่าตัดที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง แต่ไม่ได้เป็นกลุ่มตัวอย่างในการศึกษานี้ จำนวน 10 คน และตรวจสอบความเชื่อมั่นด้วยค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha coefficient) ได้เท่ากับ 0.91

การรับรองจริยธรรมการวิจัย

การวิจัยนี้ได้รับการรับรองจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยคริสเตียน และให้การพิทักษ์สิทธิ์กลุ่มตัวอย่างตลอดกระบวนการ หนังสือรับรองเลขที่ น. 08/2568 ลงวันที่ 21 ตุลาคม พ.ศ. 2568

การรวบรวมข้อมูล

กลุ่มตัวอย่างได้รับการคัดเลือกตามเกณฑ์และให้ความยินยอมเข้าร่วมการวิจัยก่อนเริ่มโปรแกรมดำเนินการระหว่างวันที่ 10 มีนาคม ถึง 20 พฤษภาคม พ.ศ. 2569 รวม 10 สัปดาห์ แบ่งเป็น 3 ระยะ ได้แก่ ระยะเตรียมความพร้อมและฝึกอบรม (สัปดาห์ที่ 1) ระยะดำเนินโปรแกรม (สัปดาห์ที่ 2-8) และระยะประเมินผล (สัปดาห์ที่ 9-10) สัปดาห์แรกทั้งสองกลุ่มตอบแบบสอบถามข้อมูลทั่วไปและคุณภาพชีวิตการทำงานก่อนการทดลอง จากนั้นกลุ่มทดลองได้รับการอบรมการใช้แอปพลิเคชัน ได้แก่ การติดตั้ง ลงทะเบียน ดูตารางเวร ขอเปลี่ยนเวร และรับการแจ้งเตือน ส่วนกลุ่มควบคุมใช้ระบบจัดตารางตามปกติ

สัปดาห์ที่ 2-8 กลุ่มทดลองใช้แอปพลิเคชันในการจัดตารางปฏิบัติงาน โดยผู้วิจัยให้คำแนะนำด้านเทคนิคโดยไม่แทรกแซงการตัดสินใจ ส่วนกลุ่มควบคุมยังคงใช้ระบบเดิม เมื่อสิ้นสุดระยะประเมินผล ทั้งสองกลุ่มตอบแบบสอบถามฉบับเดียวกับก่อนการทดลอง ใช้เวลาประมาณ 10-15 นาที ตลอดการวิจัยไม่มีผู้ถอนตัวหรือสูญหายจากการติดตาม และไม่พบเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลให้ผู้เข้าร่วมต้องยุติการเข้าร่วมโปรแกรม

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลส่วนบุคคลด้วยสถิติเชิงพรรณนา และเปรียบเทียบลักษณะพื้นฐานระหว่างกลุ่มตามชนิดของตัวแปร โดยใช้ Fisher’s exact test สำหรับเพศ สถานภาพสมรส วุฒิการศึกษาสูงสุด และประสบการณ์การปฏิบัติงานห้องผ่าตัด (ใช้ Fisher–Freeman–Halton exact test สำหรับตารางขนาด 3×2 เนื่องจากมีเซลล์ที่ค่าคาดหวังน้อยกว่า 5) และ independent-samples t-test สำหรับอายุ สำหรับการทดสอบสมมติฐาน ใช้ paired-samples t-test เปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังการทดลองในกลุ่มทดลอง

และ independent-samples t-test เปรียบเทียบคะแนนระหว่างกลุ่มหลังการทดลอง ทั้งนี้ การวิเคราะห์ดังกล่าวไม่ได้ทดสอบปฏิสัมพันธ์ระหว่างเวลาและกลุ่ม (group-by-time interaction) โดยตรง จึงควรแปลผลการเปลี่ยนแปลงด้วยความระมัดระวังและไม่สรุปว่าเกิดจากโปรแกรมโดยตรง

เนื่องจากการจัดสรรกลุ่มดำเนินการในระดับโรงพยาบาล แต่การวิเคราะห์ข้อมูลอยู่ในระดับบุคคล (n = 42) จึงมีความเสี่ยงต่อ clustering/pseudoreplication ซึ่งอาจส่งผลต่อการอนุมานทางสถิติ โดยอาจทำให้ค่า p-value ต่ำกว่าความเป็นจริงและช่วงความเชื่อมั่นแคบเกินจริง[29] นอกจากนี้ การมีเพียงหนึ่งโรงพยาบาลต่อกลุ่มทำให้ไม่สามารถประมาณค่า ICC หรือปรับ clustering ด้วย multilevel/mixed-effects model หรือ GEE ได้อย่างเหมาะสม[30] ผู้วิจัยจึงทำ sensitivity analysis โดยใช้ design effect: DE = 1 + (m − 1) × ICC[18] เมื่อ m = 21 และสมมติ ICC เท่ากับ .01, .05 และ .10 โดยค่า .01 สอดคล้องกับค่ามัธยฐานที่รายงานในงานวิจัยแบบ cluster-based ในบริการปฐมภูมิ[31] ได้ DE เท่ากับ 1.20, 2.00 และ 3.00 ตามลำดับ เมื่อพิจารณาจากขนาดตัวอย่างทั้งหมด 42 คน ขนาดตัวอย่างประสิทธิผล (effective sample size) ภายใต้ค่า ICC สมมติดังกล่าวมีค่าประมาณ 35, 21 และ 14 คน ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม การวิเคราะห์นี้เป็นเพียงการประมาณภายใต้ค่า ICC ที่สมมติขึ้น ไม่ใช่การปรับ clustering โดยตรง และไม่สามารถแยกผลของโปรแกรมออกจากปัจจัยเฉพาะของโรงพยาบาลได้อย่างสมบูรณ์ จึงไม่ควรสรุปเชิงสาเหตุ

ผลการวิจัย (Results)

1. ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

ตลอดระยะเวลาดำเนินการวิจัย ไม่มีผู้เข้าร่วมวิจัยถอนตัวหรือสูญหาย กลุ่มตัวอย่างครบจำนวน 42 คน (กลุ่มทดลอง 21 คน กลุ่มควบคุม 21 คน) เนื่องจากคัดเลือกแบบเจาะจงจากพยาบาลวิชาชีพประจำหน่วยงานที่มีคุณสมบัติครบตามเกณฑ์ทั้งหมด จึงไม่มีขั้นตอนเชิญชวนจากประชากรกลุ่มกว้างหรือผู้ปฏิเสธเข้าร่วม กลุ่มทดลองส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 90.48) อายุเฉลี่ย 32.10 ปี ส่วนใหญ่อยู่ช่วง 22-30 ปี (ร้อยละ 52.38) จบปริญญาตรีทั้งหมด สถานภาพโสดส่วนใหญ่ (ร้อยละ 85.71) ประสบการณ์เฉลี่ย 8.33 ปี ส่วนใหญ่อยู่ช่วง 2-10 ปี (ร้อยละ 76.19) กลุ่มควบคุมส่วนใหญ่เป็นเพศหญิงเช่นกัน (ร้อยละ 66.67) อายุเฉลี่ย 33.43 ปี ส่วนใหญ่อยู่ช่วง 22-30 ปี (ร้อยละ 47.62) จบปริญญาตรีส่วนใหญ่ (ร้อยละ 90.48) สถานภาพโสดส่วนใหญ่ (ร้อยละ 76.19) ประสบการณ์เฉลี่ย 9.71 ปี ส่วนใหญ่อยู่ช่วง 2-10 ปี (ร้อยละ 66.67) เมื่อเปรียบเทียบลักษณะพื้นฐานระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมตามชนิดของตัวแปร โดยใช้ Fisher's exact test สำหรับเพศ สถานภาพสมรส วุฒิการศึกษา และประสบการณ์การปฏิบัติงานห้องผ่าตัด และ independent-samples t-test สำหรับอายุ พบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p > .05) ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละของพยาบาลวิชาชีพห้องผ่าตัด ในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองจำแนกตามลักษณะทั่วไปและค่าสถิติทดสอบความอิสระของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม

พยาบาลวิชาชีพห้องผ่าตัด	กลุ่มทดลอง (*n*=21)		กลุ่มควบคุม (*n*=21)		สถิติทดสอบ	*p*-value
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ		
เพศ					Fisher's exact test	.130
หญิง	19	90.48	14	66.67		
ชาย	2	9.52	7	33.33		
อายุ					Independent t-test	.571
22-30 ปี	11	52.38	10	47.62		
31-40 ปี	8	38.10	7	33.33		
41-50 ปี	2	9.52	4	19.05		
อายุเฉลี่ย	$\bar{x}$ = 32.10, SD= 6.21		$\bar{x}$ = 33.43, SD = 8.72		*t* = 0.571	.571
สถานภาพสมรส					Fisher's exact test	.697
โสด	18	85.71	16	76.19		
สมรส	3	14.29	5	23.81		
วุฒิการศึกษาสูงสุด					Fisher's exact test	.488
ปริญญาตรี	21	100	19	90.48		
ปริญญาโท	0	0.00	2	9.52		
ประสบการณ์การปฏิบัติงานห้องผ่าตัด					Fisher's exact test	.496
2-10 ปี	16	76.19	14	66.67		
11-20 ปี	4	19.05	3	14.29		
21-30 ปี	1	4.76	4	19.05		
ประสบการณ์เฉลี่ย	$\bar{x}$ = 8.33, SD = 5.02		$\bar{x}$ = 9.71, SD = 8.87			

หมายเหตุ Fisher's exact test ใช้สำหรับตัวแปรเพศ สถานภาพสมรส และวุฒิการศึกษาสูงสุด Fisher-Freeman-Halton exact test ใช้สำหรับตัวแปรประสบการณ์การปฏิบัติงานห้องผ่าตัด (ตาราง 3×2 มีเซลล์ที่ค่าคาดหวังน้อยกว่า 5 จำนวน 4 เซลล์ หรือร้อยละ 66.7 จึงไม่ใช้ Pearson chi-square) และ independent-samples t-test ใช้สำหรับอายุซึ่งวิเคราะห์เป็นตัวแปรต่อเนื่อง โดยรายงานค่า *p*-value เป็นค่าที่แน่นอน

นอกจากนี้ ผู้วิจัยทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการใช้สถิติการทดสอบที พบว่า มีการกระจายของประชากรทั้งสองกลุ่มเป็นโค้งปกติ จึงใช้สถิติ independent-samples t-test หลังจากนั้นเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนคุณภาพชีวิตการทำงานตามการรับรู้ของพยาบาลห้องผ่าตัดระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ดังตารางที่ 2 และ 3

ตารางที่ 2 คะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลต่างค่าเฉลี่ย และขนาดอิทธิพลของคะแนนคุณภาพชีวิตการทำงานตามการรับรู้ของพยาบาลห้องผ่าตัด ก่อนทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จำแนกรายด้าน และโดยรวม

คุณภาพชีวิตการทำงาน	กลุ่มทดลอง (n = 21)	กลุ่มควบคุม (n = 21)	Mean diff (95% CI)	t	p-value	Cohen's d
	$\bar{x}$ (SD)	$\bar{x}$ (SD)				
1. ด้านการทำงานและครอบครัว	2.92 (.42)	3.14 (.39)	-0.23 (-0.48-0.03)	-1.80	.079	0.54
2. ด้านการทำงานตามตารางปฏิบัติงาน	3.44 (.49)	3.52 (.25)	-0.08 (-0.32-0.16)	-0.67	.511	0.21
3. ด้านบริบทของการทำงาน	3.62 (.44)	3.67 (.32)	-0.05 (-0.29-0.19)	-0.40	.689	0.12
4. ด้านการทำงานอย่างมีคุณภาพ	3.29 (.44)	3.32 (.37)	-0.04 (-0.29-0.22)	-0.29	.776	0.09
โดยรวม	**3.29 (.34)**	**3.39 (.21)**	**-0.10 (-0.28-0.08)**	**-1.17**	**.252**	**0.36**

หมายเหตุ Mean diff คือคะแนนกลุ่มทดลองลบด้วยกลุ่มควบคุม พร้อมช่วงความเชื่อมั่น 95% ของผลต่างคะแนนเฉลี่ย Cohen's d คำนวณจาก mean difference หารด้วย pooled SD กำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < .05$ ด้านการทำงานตามตารางปฏิบัติงานและคะแนนโดยรวมตรวจพบความแปรปรวนของสองกลุ่มไม่เท่ากันจาก Levene's test ($p < .05$) จึงใช้ Welch's t-test แทน โดย df ปรับเป็น 29.80 และ 33.70 ตามลำดับ ส่วนด้านอื่นใช้ independent-samples t-test แบบมาตรฐาน (df = 40)

จากตารางที่ 2 ก่อนได้รับโปรแกรม กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีคุณภาพชีวิตการทำงานโดยรวมใกล้เคียงกัน ($\bar{x}$ = 3.29 และ 3.39 ตามลำดับ) โดยก่อนการทดลองไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของคะแนนคุณภาพชีวิตการทำงานระหว่างกลุ่ม โดยช่วงความเชื่อมั่น 95% ของผลต่างคะแนนเฉลี่ยคร่อมค่าศูนย์ทุกด้าน อย่างไรก็ตาม ผลดังกล่าวไม่สามารถใช้ยืนยันความเท่าเทียมกัน (equivalence) ของทั้งสองกลุ่มได้ โดยเฉพาะเมื่อกลุ่มตัวอย่างมีขนาดเล็ก

ตารางที่ 3 คะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลต่างค่าเฉลี่ย และขนาดอิทธิพลของคะแนนคุณภาพชีวิตการทำงานตามการรับรู้ของพยาบาลห้องผ่าตัด หลังทดลอง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จำแนกรายด้าน และโดยรวม

คุณภาพชีวิตการทำงาน	**กลุ่มทดลอง (*n* = 21)**	**กลุ่มควบคุม (*n* = 21)**	**Mean diff (95% CI)**	***t* (40)**	***p*-value**	**Cohen's *d***
	$\overline{x}$ **(SD)**	$\overline{x}$ **(SD)**				
1. ด้านการทำงานและครอบครัว	3.81(.25)	3.17 (.34)	0.64 (0.45-0.83)	7.01	<.001	2.16
2. ด้านการทำงานตามตารางปฏิบัติงาน	4.29 (.24)	3.49 (.23)	0.79 (0.65-0.94)	10.96	<.001	3.38
3. ด้านบริบทของการทำงาน	4.24 (.28)	3.65 (.29)	0.59 (0.41-0.77)	6.68	<.001	2.06
4. ด้านการทำงานอย่างมีคุณภาพ	3.94 (.27)	3.33 (.35)	0.61 (0.41-0.80)	6.32	<.001	1.94
โดยรวม	**4.04 (.13)**	**3.39 (.20)**	**0.65 (0.55-0.76)**	**12.86**	**<.001**	**3.97**

หมายเหตุ Mean diff คือคะแนนกลุ่มทดลองลบด้วยกลุ่มควบคุม พร้อมช่วงความเชื่อมั่น 95% ของผลต่างคะแนนเฉลี่ย Levene's test ทุกด้านไม่มีนัยสำคัญ (p > .05) จึงใช้ independent-samples t-test แบบมาตรฐาน Cohen's *d* คำนวณจาก mean difference หารด้วย pooled SD กำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < .05$

จากตารางที่ 3 หลังได้รับโปรแกรม กลุ่มทดลองมีคุณภาพชีวิตการทำงานสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งรายด้านและโดยรวม ($p < .001$) โดยผลต่างคะแนนเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 0.65 (95% CI 0.55-0.76) และขนาดอิทธิพลอยู่ในช่วง 1.94-3.97 ซึ่งมีค่าค่อนข้างมาก (โปรดดูข้อจำกัดของการวิจัย)

ตารางที่ 4 คะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลต่างค่าเฉลี่ย และขนาดอิทธิพลของคะแนนคุณภาพชีวิตการทำงานตามการรับรู้ของพยาบาลห้องผ่าตัด ก่อนและหลังการทดลอง กลุ่มทดลอง (n = 21) จำแนกรายด้าน และโดยรวม

คุณภาพชีวิตการทำงาน	ก่อนได้รับโปรแกรม		หลังได้รับโปรแกรม		Mean diff (95% CI)	*t* (20)	*p*-value	Cohen's *dz*
	$\bar{x}$ (SD)	แปลผล	$\bar{x}$ (SD)	แปลผล				
1. ด้านการทำงานและครอบครัว	2.92 (.42)	ปานกลาง	3.81 (.25)	มาก	0.89 (0.69–1.09)	9.36	<.001	2.04
2. ด้านการทำงานตามตารางปฏิบัติงาน	3.44 (.49)	ปานกลาง	4.29 (.24)	มาก	0.84 (0.62–1.06)	7.87	<.001	1.72
3. ด้านบริบทของการทำงาน	3.62 (.44)	มาก	4.24 (.28)	มาก	0.62 (0.40–0.84)	5.98	<.001	1.30
4. ด้านการทำงานอย่างมีคุณภาพ	3.29 (.44)	ปานกลาง	3.94 (.27)	มาก	0.65 (0.47–0.84)	7.24	<.001	1.58
โดยรวม	**3.29 (.34)**	**ปานกลาง**	**4.04 (.13)**	**มาก**	**0.76 (0.61–0.90)**	**10.58**	**<.001**	**2.31**

หมายเหตุ Mean diff คือคะแนนหลังได้รับโปรแกรมลบด้วยคะแนนก่อนได้รับโปรแกรม (ค่าบวกแสดงว่าคะแนนเพิ่มขึ้นหลังการทดลอง) พร้อมช่วงความเชื่อมั่น 95% ของผลต่างคะแนนเฉลี่ยก่อน-หลัง (paired difference) Cohen's *dz* คำนวณจาก mean difference หารด้วย SD of paired differences กำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < .05$

จากตารางที่ 4 พบว่าคุณภาพชีวิตการทำงานโดยรวมของกลุ่มทดลองเพิ่มขึ้นจากระดับปานกลางก่อนได้รับโปรแกรม ($\bar{x}$ = 3.29, SD = .34) เป็นระดับมากหลังได้รับโปรแกรม ($\bar{x}$ = 4.04, SD = .13) โดยผลต่างคะแนนเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 0.76 (95% CI 0.61-0.90) และพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งรายด้านและโดยรวม ($p < .001$) เมื่อพิจารณาขนาดอิทธิพลพบว่า Cohen's *dz* อยู่ในช่วง 1.30-2.31 ซึ่งมีค่าค่อนข้างมาก (โปรดดูข้อจำกัดของการวิจัย)

สรุปผลการวิจัยและอภิปรายผล

การศึกษาครั้งนี้พบว่า ภายหลังได้รับโปรแกรมการจัดตารางปฏิบัติงานผ่านแอปพลิเคชันมือถือที่พัฒนาตามแนวทางของ AORN[7] พยาบาลห้องผ่าตัดกลุ่มทดลองมีคุณภาพชีวิตการทำงานโดยรวมเพิ่มขึ้นจากระดับปานกลางเป็นระดับมาก ($\bar{x}$ = 3.29 เป็น 4.04, $p < .001$) และมีคะแนนหลังการทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม ($\bar{x}$ = 4.04 และ 3.39 ตามลำดับ, $p < .001$) จึงสนับสนุนสมมติฐานการวิจัยทั้งสองข้อ อย่างไรก็ตาม เนื่องจากโปรแกรมเป็นการแทรกแซงหลายองค์ประกอบ ได้แก่ การจัดสรรอัตรากำลังตามเกณฑ์ การป้องกันความเหนื่อยล้า การจัดตารางแบบมีส่วนร่วมผ่านแอปพลิเคชัน การกระจายเวรอย่างเท่าเทียม และการจัดสรรทักษะผสมผสาน ผลที่สังเกตพบภายหลังการใช้โปรแกรมจึงควรพิจารณาในภาพรวมขององค์ประกอบทั้งหมด และไม่สามารถระบุได้ว่าองค์ประกอบใดมีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงที่พบมากที่สุด

เมื่อพิจารณาตามกรอบคุณภาพชีวิตการทำงานของพยาบาลของ Brooks และ Anderson[8] พบว่าด้านการทำงานตามตารางปฏิบัติงานมีคะแนนเฉลี่ยหลังการทดลองสูงที่สุด โดยเพิ่มขึ้นจาก $\bar{x}$ = 3.44 เป็น 4.29 ซึ่งอาจสะท้อนถึงความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบของโปรแกรมกับการรับรู้ด้านการทำงานตามตารางปฏิบัติงานที่ดีขึ้น ทั้งด้านความสะดวกในการเข้าถึงตาราง การขอเปลี่ยนเวร และความคล่องตัวในการบริหารตาราง ผลดังกล่าวสอดคล้องกับ Aksu และ Dinç[12] ที่พบว่าการนำแอปพลิเคชันมือถือมาใช้ช่วยลดระยะเวลาในการจัดตาราง สะท้อนถึงประโยชน์ของการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อสนับสนุนกระบวนการจัดตารางปฏิบัติงาน

ด้านการทำงานและครอบครัวมีคะแนนเพิ่มขึ้นจาก $\bar{x}$ = 2.92 เป็น 3.81 แม้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ยังคงเป็นด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด ผลดังกล่าวอาจสัมพันธ์กับความยืดหยุ่นของการจัดตารางและการเปิดโอกาสให้พยาบาลมีส่วนร่วมในการวางแผนชีวิตและการทำงาน อย่างไรก็ตาม ประเด็นด้านสมดุลระหว่างงานและครอบครัวยังอาจได้รับอิทธิพลจากปัจจัยเชิงโครงสร้าง เช่น ภาระงานและข้อจำกัดด้านอัตรากำลังพยาบาล[1, 4]

ผลการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มยังพบว่า ภายหลังการทดลอง กลุ่มที่ได้รับโปรแกรมมีคะแนนคุณภาพชีวิตการทำงานสูงกว่ากลุ่มที่ใช้ระบบจัดตารางแบบเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .001$) ผลดังกล่าวอาจสัมพันธ์กับการรับรู้ถึงความสามารถในการควบคุมตารางการทำงาน ซึ่งสอดคล้องกับ Shiri และคณะ[32] ที่รายงานความสัมพันธ์ระหว่างการจัดตารางแบบมีส่วนร่วมกับการรับรู้ความสามารถในการควบคุมเวลาทำงาน ขณะเดียวกัน Gerlach และคณะ[33] รายงานว่าความเป็นธรรม ความโปร่งใส และการมีส่วนร่วมและความสามารถในการควบคุมตารางเป็นประเด็นสำคัญในการจัดตารางเวรของพยาบาล ส่วน Peršolja[34] พบว่าลักษณะของตารางเวรหลายประการอาจสัมพันธ์กับความเหนื่อยล้าของพยาบาล

โดยสรุป ผลการศึกษาครั้งนี้บ่งชี้ในเบื้องต้นว่าโปรแกรมการจัดตารางปฏิบัติงานผ่านแอปพลิเคชันมือถือที่ประยุกต์แนวทางของ AORN[7] อาจมีความสัมพันธ์กับคุณภาพชีวิตการทำงานที่ดีขึ้นของพยาบาลห้องผ่าตัด โดยเฉพาะด้านการทำงานตามตารางปฏิบัติงาน อย่างไรก็ตาม ผลการวิจัยนี้ควรแปลผลด้วยความ

ระมัดระวัง โดยเฉพาะประเด็นการจัดสรรกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมในระดับโรงพยาบาลเพียงแห่งเดียวต่อกลุ่ม ดังรายละเอียดในหัวข้อข้อจำกัดของการวิจัย

ข้อจำกัดของการวิจัย

การศึกษานี้มีข้อจำกัดที่ควรพิจารณาประกอบการแปลผล ประการแรก การจัดสรรกลุ่มดำเนินการในระดับโรงพยาบาล โดยมีเพียงหนึ่งโรงพยาบาลต่อกลุ่ม แต่การวิเคราะห์ข้อมูลอยู่ในระดับบุคคล (n = 42) จึงมีความเสี่ยงต่อ unit-of-analysis error และ pseudoreplication และไม่สามารถประมาณค่า ICC หรือปรับ clustering ด้วยวิธีที่ต้องอาศัยหลาย cluster ได้ การทำ sensitivity analysis ภายใต้ค่า ICC ที่สมมติขึ้นใช้เพื่อประเมินผลของ clustering ต่อขนาดตัวอย่างประสิทธิผล (effective sample size) โดยประมาณเท่านั้น ไม่สามารถใช้แทนการปรับ clustering โดยตรงหรือแยกผลของโปรแกรมออกจากปัจจัยเฉพาะของโรงพยาบาลได้ จึงควรตีความผลการศึกษาด้วยความระมัดระวังและไม่สรุปเชิงสาเหตุ ประการที่สอง ผลลัพธ์เป็นข้อมูลที่ผู้เข้าร่วมรายงานด้วยตนเอง (self-reported outcome) และไม่สามารถปกปิดการได้รับโปรแกรม จึงอาจเกิด performance bias, Hawthorne effect และ response bias ประการที่สาม เครื่องมือวิจัยมีหลักฐานด้านความตรงเชิงเนื้อหาและความเชื่อมั่น แต่ยังมีข้อจำกัดด้านหลักฐานความตรงเชิงโครงสร้าง (construct validity) ประการที่สี่ ขนาดอิทธิพลที่พบมีค่าค่อนข้างมาก (Cohen's d/dz = 1.3–4.0) จึงควรแปลผลร่วมกับข้อจำกัดของการออกแบบการวิจัยและขนาดตัวอย่าง ประการที่ห้า โปรแกรมเป็นการแทรกแซงหลายองค์ประกอบ (multicomponent intervention) จึงไม่สามารถระบุผลของแต่ละองค์ประกอบได้อย่างชัดเจน และประการสุดท้าย ระยะเวลาดำเนินโปรแกรมค่อนข้างสั้นและไม่มีการติดตามระยะยาว จึงยังไม่สามารถยืนยันความคงอยู่ของผลลัพธ์หรือแยกผลของโปรแกรมออกจาก novelty effect ได้อย่างชัดเจน

ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

ด้านการบริหาร ผู้บริหารทางการพยาบาลอาจพิจารณานำแนวคิดของโปรแกรมการจัดตารางปฏิบัติงานผ่านแอปพลิเคชันมือถือไปทดลองใช้ในหน่วยงานที่มีบริบทใกล้เคียง โดยประเมินความพร้อมด้านอัตรากำลัง บุคลากร และระบบสารสนเทศ พร้อมติดตามผลอย่างเป็นระบบก่อนพิจารณาขยายการใช้งาน

ด้านการบริการ หัวหน้าหน่วยการพยาบาลอาจพิจารณากำหนดแนวปฏิบัติในการจัดตารางให้ชัดเจน ครอบคลุมการขอเปลี่ยนเวร การอนุมัติ และการกระจายเวรอย่างเป็นธรรมและโปร่งใส พร้อมส่งเสริมการมีส่วนร่วมของพยาบาลในกระบวนการจัดตารางปฏิบัติงาน

ด้านวิชาการ โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นอาจใช้เป็นแนวทางเบื้องต้นในการพัฒนาระบบจัดตารางปฏิบัติงานสำหรับหน่วยงานพยาบาลที่มีบริบทใกล้เคียง โดยควรปรับองค์ประกอบของโปรแกรมให้สอดคล้องกับลักษณะงาน อัตรากำลัง และทรัพยากรของแต่ละหน่วยงาน

ข้อเสนอแนะการวิจัยครั้งต่อไป

ควรศึกษาในโรงพยาบาลหลายแห่ง โดยเพิ่มจำนวนโรงพยาบาลในแต่ละกลุ่มและคำนวณขนาดตัวอย่างโดยคำนึงถึงโครงสร้างข้อมูลแบบรวมกลุ่ม ด้วยค่า intracluster correlation coefficient (ICC) และ

design effect ที่เหมาะสม เพื่อให้สามารถวิเคราะห์และอนุมานผลโดยคำนึงถึง clustering ได้อย่างเหมาะสม รวมทั้งติดตามผลในระยะยาวเพื่อประเมินความคงอยู่ของผลลัพธ์และช่วยแยกอิทธิพลของปัจจัยเฉพาะสถาบันออกจากความสัมพันธ์ที่อาจเกี่ยวข้องกับโปรแกรมได้ชัดเจนยิ่งขึ้น ตลอดจนศึกษาผลลัพธ์อื่น เช่น ภาวะหมดไฟ ความตั้งใจลาออก ความพึงพอใจต่อการจัดตาราง ความเป็นธรรมในการกระจายเวร และต้นทุนของระบบเมื่อเทียบกับวิธีจัดตารางแบบเดิม

รายการอ้างอิง (References)

1. *World Health Organization. State of the world's nursing 2025: investing in education, jobs, leadership and service delivery. Geneva: World Health Organization; 2025.*
2. *Shin S, Park JH, Bae SH. Nurse staffing and nurse outcomes: a systematic review and meta-analysis. Nurs Outlook. 2018;66(3):273-82. doi:10.1016/j.outlook.2017.12.002.*
3. *Lasater KB, Muir KJ, Sloane DM, McHugh MD, Aiken LH. Alternative models of nurse staffing may be dangerous in high-stakes hospital care. Med Care. 2024;62(7):434-40. doi:10.1097/MLR.0000000000001990.*
4. *TCIJ Editorial Board. [Rocket Media Lab: Thailand's nursing crisis: understaffing, heavy workloads, high resignation rates, and insufficient numbers of newly trained nurses] [Internet]. Chiang Mai: Thai Civil Rights and Investigative Journalism; 2026 Apr 3 [cited 2026 Jul 17]. Available from: https://www.tcijthai.com/news/2026/4/scoop/14965. Thai.*
5. *Dall'Ora C, Ball J, Recio-Saucedo A, Griffiths P. Characteristics of shift work and their impact on employee performance and wellbeing: a literature review. Int J Nurs Stud. 2016;57:12-27. doi:10.1016/j.ijnurstu.2016.01.007.*
6. *Li Y, Xiang D, Jiang Y, Gu S. Understanding burnout among operating room nurses: a qualitative study. Front Public Health. 2025;13:1604631. doi:10.3389/fpubh.2025.1604631.*
7. *Association of periOperative Registered Nurses. Guidelines for perioperative practice. Denver (CO): AORN, Inc.; 2021.*
8. *Brooks BA, Anderson MA. Defining quality of nursing work life. Nurs Econ. 2005;23(6):319-26, 279.*
9. *Bureau of Digital Health, Office of the Permanent Secretary, Ministry of Public Health. [Smart hospital assessment manual for fiscal year 2026]. Nonthaburi: Office of the Permanent Secretary, Ministry of Public Health; 2026. Thai.*
10. *Epstein M, Arakelian E, Tucker P, Dahlgren A. Managing sustainable working hours within participatory working time scheduling for nurses and assistant nurses: a qualitative interview*

study with managers and staffing assistants. J Nurs Manag. 2023;2023:8096034. doi:10.1155/2023/8096034.

11. *Sinprasit P. [The development of nursing staffing in internal medicine unit using smartphone application, Somdech Phra Pinklao Hospital] [master's thesis]. Bangkok: Chulalongkorn University; 2023. doi:10.58837/CHULA.THE.2023.158.Thai.*
12. *Aksu M, Dinç L. Designing and piloting a mobile application for fair and objective nurse scheduling: a design-based study. BMC Nurs. 2025;24:784. doi:10.1186/s12912-025-03370-9.*
13. *Inchingolo AD, Inchingolo AM, Fatone MC, Ferrante L, Casamassima L, Trilli I, et al. Guidelines for reducing the adverse effects of shift work on nursing staff: a systematic review. Healthcare (Basel). 2025;13(17):2148. doi:10.3390/healthcare13172148.*
14. *Dall'Ora C, Saville C, Rubbo B, Turner L, Jones J, Griffiths P. Nurse staffing levels and patient outcomes: a systematic review of longitudinal studies. Int J Nurs Stud. 2022;134:104311. doi:10.1016/j.ijnurstu.2022.104311.*
15. *Bärnighausen T, Røttingen JA, Rockers P, Shemilt I, Tugwell P. Quasi-experimental study designs series-paper 1: introduction: two historical lineages. J Clin Epidemiol. 2017;89:4-11. doi:10.1016/j.jclinepi.2017.02.020.*
16. *Shadish WR, Cook TD, Campbell DT. Experimental and quasi-experimental designs for generalized causal inference. Boston (MA): Houghton Mifflin; 2002.*
17. *Whiting-O'Keefe QE, Henke C, Simborg DW. Choosing the correct unit of analysis in medical care experiments. Med Care. 1984;22(12):1101-14. doi:10.1097/00005650-198412000-00005.*
18. *Donner A, Klar N. Design and analysis of cluster randomization trials in health research. London: Arnold; 2000.*
19. *Reeves BC, Wells GA, Waddington H. Quasi-experimental study designs series-paper 5: a checklist for classifying studies evaluating the effects on health interventions-a taxonomy without labels. J Clin Epidemiol. 2017;89:30-42. doi:10.1016/j.jclinepi.2017.02.016.*
20. *Haynes AB, Haukoos JS, Dimick JB. TREND reporting guidelines for nonrandomized/quasi-experimental study designs. JAMA Surg. 2021;156(9):879-80. doi:10.1001/jamasurg.2021.0552.*
21. *Faul F, Erdfelder E, Buchner A, Lang AG. Statistical power analyses using G*Power 3.1: tests for correlation and regression analyses. Behav Res Methods. 2009;41(4):1149-60. doi:10.3758/BRM.41.4.1149.*
22. *Cohen J. Statistical power analysis for the behavioral sciences. 2nd ed. Hillsdale (NJ): Lawrence Erlbaum Associates; 1988.*

23. Gupta KK, Attri JP, Singh A, Kaur H, Kaur G. Basic concepts for sample size calculation: critical step for any clinical trials! Saudi J Anaesth. 2016;10(3):328-31. doi:10.4103/1658-354X.174918.
24. Thailand Nursing and Midwifery Council. [Announcement of the Thailand Nursing and Midwifery Council on the policy on nurses' working hours for patient safety]. Bangkok: Thailand Nursing and Midwifery Council; 2017. Thai.
25. Nursing Division, Office of the Permanent Secretary, Ministry of Public Health. [Standards and quality assessment of perioperative nursing services]. Nonthaburi: Nursing Division, Office of the Permanent Secretary, Ministry of Public Health; 2025. Thai.
26. Likert R. A technique for the measurement of attitudes. Arch Psychol. 1932;22(140):1-55.
27. Best JW, Kahn JV. Research in education. 10th ed. Harlow (UK): Pearson Education Limited; 2014.
28. Polit DF, Beck CT, Owen SV. Is the CVI an acceptable indicator of content validity? Appraisal and recommendations. Res Nurs Health. 2007;30(4):459-67. doi:10.1002/nur.20199.
29. Killip S, Mahfoud Z, Pearce K. What is an intracluster correlation coefficient? Crucial concepts for primary care researchers. Ann Fam Med. 2004;2(3):204-8. doi:10.1370/afm.141.
30. Leyrat C, Morgan KE, Leurent B, Kahan BC. Cluster randomized trials with a small number of clusters: which analyses should be used? Int J Epidemiol. 2018;47(1):321-31. doi:10.1093/ije/dyx169.
31. Adams G, Gulliford MC, Ukoumunne OC, Eldridge S, Chinn S, Campbell MJ. Patterns of intra-cluster correlation from primary care research to inform study design and analysis. J Clin Epidemiol. 2004;57(8):785-94. doi:10.1016/j.jclinepi.2003.12.013.
32. Shiri R, Karhula K, Turunen J, Koskinen A, Ropponen A, Ervasti J, et al. The effect of using participatory working time scheduling software on employee well-being and workability: a cohort study analysed as a pseudo-experiment. Healthcare (Basel). 2021;9(10):1385. doi:10.3390/healthcare9101385.
33. Gerlach M, Renggli FJ, Bieri JS, Sariyar M, Golz C. Exploring nurse perspectives on AI-based shift scheduling for fairness, transparency, and work-life balance. BMC Nurs. 2025;24:1161. doi:10.1186/s12912-025-03808-0.
34. Peršolja M. Effects of nurses' schedule characteristics on fatigue: an integrative review. Nurs Manage. 2023;54(4):28-37. doi:10.1097/01.NUMA.0000921904.11222.11.

นิพนธ์ต้นฉบับ

การพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพแบบประเมินการให้ข้อมูลป้อนกลับของอาจารย์หลังการฝึกปฏิบัติใส่ท่อช่วยหายใจโดยนักศึกษาแพทย์

ปภัสสร หวานขัน[1], อนุพงษ์ กันธิวงค์[2], ธนพร จิตต์ภักดี[1], ธนบูรณ์ จิตจง[1], วรินพร เกื้อวัชรวงศ์[1]

[1]สาขาวิชาวิสัญญี ศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

[2]ภาควิชาเภสัชวิทยา วิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า

บทคัดย่อ

บทนำ: การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพของแบบประเมินการให้ข้อมูลป้อนกลับของอาจารย์หลังการฝึกปฏิบัติใส่ท่อช่วยหายใจโดยนักศึกษาแพทย์ **วัสดุและวิธีการ:** แบบประเมินประกอบด้วยรายการประเมิน 10 ข้อ ประชากรในการวิจัย ประกอบด้วยนักศึกษาแพทย์ชั้นปีที่ 5 จำนวน 57 คน ซึ่งประเมินการให้ข้อมูลป้อนกลับของอาจารย์วิสัญญีแพทย์ 6 ท่าน รวม 78 ครั้ง **ผลการวิจัย:** แบบประเมินจำแนกเป็น 3 องค์ประกอบจากการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ เพื่อประเมินความตรงเชิงโครงสร้าง ได้แก่ การกำหนดเป้าหมายและจุดประสงค์ การสะท้อนคิดและการให้ข้อมูลป้อนกลับ และการวางแผนพัฒนาและกำกับติดตาม ความตรงเชิงเนื้อหาได้รับการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ 8 ท่าน โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อความกับจุดประสงค์ (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67–1.00 ค่าดัชนีความตรงตามเนื้อหา (I-CVI) อยู่ระหว่าง 0.88–1.00 และอัตราส่วนความตรงเชิงเนื้อหา (CVR) = 1.00 ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาคของแบบประเมินทั้งฉบับเท่ากับ 0.915 และเมื่อจำแนกตามองค์ประกอบ มีค่าเท่ากับ 0.878, 0.866 และ 0.827 ตามลำดับ ผลการศึกษา พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนประเมินการให้ข้อมูลป้อนกลับระหว่างกลุ่มนักศึกษาแพทย์ผู้ใส่ท่อช่วยหายใจและกลุ่มผู้สังเกตการณ์เท่ากับ 18.875 ± 2.330 และ 18.700 ± 3.456 ตามลำดับ ส่วนค่าเฉลี่ยคะแนนประเมินระหว่างอาจารย์ผู้ถูกประเมินทั้ง 6 ท่าน อยู่ระหว่าง 17.769–20.000 คะแนน **สรุปผล:** ทั้งนี้ แบบประเมินที่พัฒนาขึ้นในการศึกษานี้มีหลักฐานสนับสนุนความตรงเชิงเนื้อหา ความตรงเชิงโครงสร้าง และความเที่ยงด้านความสอดคล้องภายใน ในบริบทการฝึกใส่ท่อช่วยหายใจของนักศึกษาแพทย์ชั้นปีที่ 5 อย่างไรก็ตาม ควรมีการตรวจสอบคุณสมบัติของเครื่องมือเพิ่มเติมในบริบทการศึกษาและกลุ่มประชากรที่แตกต่างกัน ก่อนนำไปประยุกต์ใช้ในวงกว้างหรือกับทักษะปฏิบัติอื่น

คำสำคัญ *การใส่ท่อช่วยหายใจ การให้ข้อมูลป้อนกลับ นักศึกษาแพทย์*

เวชสารแพทย์ทหารบก. 2569;79(3):274-89.

ได้รับต้นฉบับ 23 กุมภาพันธ์ 2569 แก้ไขบทความ 18 กันยายน 2569 รับลงตีพิมพ์ 30 กันยายน 2569

ต้องการสำเนาต้นฉบับติดต่อ ปภัสสร หวานขัน ศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

E-mail: ooo_oy@hotmail.com

Original article

Development and Validation of an Objective Structured Teaching Encounter Evaluation (OSTE) Form Following Endotracheal Intubation Practice by Medical Students

Papassorn Wankhan[1], Anupong Kantiwong[2], Thanaporn Jitpakdee[1], Thanaboon Jitjon[1], Warinporn Kuawatcharawon[1]

[1]Department of Anesthesiology, Panyananthaphikkhu Chonprathan Medical Center, Srinakharinwirot University, Nonthaburi 11120, Thailand

[2]Department of Pharmacology, Phramongkutklao College of Medicine, Bangkok 10400, Thailand

Abstract

Introduction: This study aimed to develop and evaluate the quality of an evaluation form for assessing faculty feedback following endotracheal intubation practice by medical students. **Materials and methods:** The form consisted of 10 items. The participants were 57 fifth-year medical students who evaluated feedback provided by six anesthesiology faculty members across 78 evaluation encounters. **Results:** The form was classified into three components based on Exploratory Factor Analysis (EFA) for construct validity: goal and objective setting, reflection and feedback provision, and developmental planning and monitoring. Content validity was assessed by eight experts, yielding an Index of Item–Objective Congruence (IOC) ranging from 0.67 to 1.00, Item-Content Validity Index (I-CVI) values ranging from 0.88 to 1.00, and all CVR values were 1.00. The Cronbach's alpha coefficient was 0.915 for the overall form and 0.878, 0.866, and 0.827 for the three components, respectively. The mean evaluation scores of students who performed endotracheal intubation and those who served as observers were 18.875 ± 2.330 and 18.700 ± 3.456, respectively. The mean evaluation scores among the six faculty members ranged from 17.769 to 20.000. **Conclusion:** The evaluation form developed in this study demonstrated evidence supporting content validity, construct validity, and internal consistency reliability in the context of endotracheal intubation practice by medical students. Further evaluation of the instrument in different

educational settings and populations is warranted before its broader application or use for assessing other practical skills.

Keywords *Endotracheal intubation* *Feedback* *Medical students*

RTA Med J. 2026;79(3):274-89.

Received 23 February 2026, Revised 18 September 2026, Accepted 30 September 2026

Correspondence should be addressed to: Papassorn Wankhan, Panyananthaphikkhu Chonprathan Medical Center, Srinakharinwirot University

E-mail: ooo_oy@hotmail.com

บทนำ (Introduction)

การฝึกปฏิบัติเพื่อพัฒนาทักษะหัตถการทางการแพทย์มีความสำคัญต่อการดูแลรักษาผู้ป่วยและเป็นเกณฑ์มาตรฐานสำคัญสำหรับนักศึกษาแพทย์ที่จะต้องปฏิบัติได้เมื่อจบการศึกษาแพทยศาสตรบัณฑิต โดยมีการกำหนดเกณฑ์ความรู้ความสามารถในการประเมินเพื่อรับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพเวชกรรม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2563[1] ทั้งนี้การใส่ท่อช่วยหายใจเป็นหัตถการพื้นฐานที่จำเป็น และต้องอาศัยการฝึกฝนภายใต้การกำกับของอาจารย์ เพื่อให้สามารถปฏิบัติได้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ

การฝึกปฏิบัติทักษะหัตถการทางการแพทย์ภายใต้การกำกับของอาจารย์ควรมีการประเมินและให้ข้อมูลป้อนกลับอย่างเป็นระบบ โดยข้อมูลป้อนกลับมีบทบาทสำคัญต่อผู้เรียนในการช่วยให้ทราบจุดแข็งและประเด็นที่ควรพัฒนา ขณะเดียวกันการประเมินผู้เรียนอย่างมีคุณภาพจำเป็นต้องอาศัยผู้ประเมินที่มีความเข้าใจในกระบวนการประเมินและการให้คะแนน Tavakol et al.[2] กล่าวถึงการให้ข้อมูลป้อนกลับแก่ผู้ประเมิน เพื่อสนับสนุนความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการกำหนดมาตรฐานและผลการปฏิบัติของผู้เรียน ดังนั้น ข้อเสนอของ Tavakol et al. ในบริบทนี้จึงสนับสนุนความสำคัญของการที่ผู้ประเมินมีความเข้าใจในกระบวนการประเมินและการให้คะแนน

Objective Structured Teaching Exercise/Encounter (OSTE) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินและพัฒนาทักษะการสอนของอาจารย์ โดยใช้สถานการณ์การสอนจำลองร่วมกับผู้แสดงบทบาทเป็นผู้เรียน (standardized learner) เพื่อให้สามารถสังเกตและประเมินพฤติกรรมการสอนของอาจารย์ได้อย่างเป็นระบบ[3] การประเมินใช้แบบประเมินหรือรายการตรวจสอบ (checklist) ที่กำหนดพฤติกรรมการสอนไว้ล่วงหน้า และมีการให้ข้อมูลป้อนกลับแก่อาจารย์ทันทีหลังการสอน[3,4] นอกจากนี้ Julian et al.[5] ได้นำ OSTE มาใช้ในการศึกษาทักษะการสอนของอาจารย์แพทย์ และรายงานว่าอาจารย์ประเมินทักษะการสอนของตนเองว่าดีขึ้นหลังเข้าร่วม OSTE

สำหรับการฝึกปฏิบัติใส่ท่อช่วยหายใจของนักศึกษาแพทย์ การให้ข้อมูลป้อนกลับของอาจารย์เป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ที่ช่วยชี้แนะแนวทางในการพัฒนาทักษะการปฏิบัติ อย่างไรก็ตาม การประเมินคุณภาพการให้ข้อมูลป้อนกลับของอาจารย์จำเป็นต้องมีเครื่องมือที่มีโครงสร้างชัดเจนและครอบคลุมองค์ประกอบสำคัญของกระบวนการดังกล่าว เพื่อให้สามารถประเมินได้อย่างเป็นระบบและนำผลไปใช้ประกอบการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนได้

จากการทบทวนวรรณกรรม ผู้วิจัยยังไม่พบรายงานการพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพของแบบประเมินการให้ข้อมูลป้อนกลับของอาจารย์หลังการฝึกปฏิบัติทักษะใส่ท่อช่วยหายใจโดยนักศึกษาแพทย์ในประเทศไทย ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจพัฒนาแบบประเมินดังกล่าว เพื่อให้มีเครื่องมือที่มีโครงสร้างชัดเจนและสามารถนำไปใช้ประเมินและพัฒนาทักษะการให้ข้อมูลป้อนกลับของอาจารย์ได้อย่างเป็นระบบ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพของแบบประเมินการให้ข้อมูลป้อนกลับของอาจารย์หลังการฝึกปฏิบัติใส่ท่อช่วยหายใจโดยนักศึกษาแพทย์ ในด้านความตรงเชิงเนื้อหา ความตรงเชิงโครงสร้างและความเที่ยงของแบบประเมิน

วิธีดำเนินการวิจัย

รูปแบบการวิจัย

การศึกษาเชิงพรรณนา (Descriptive study) โดยรวบรวมข้อมูลจากการประเมินการให้ข้อมูลป้อนกลับของอาจารย์ภายหลังการฝึกปฏิบัติใส่ท่อช่วยหายใจของนักศึกษาแพทย์ชั้นปีที่ 5

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบประเมินการให้ข้อมูลป้อนกลับของอาจารย์หลังการฝึกปฏิบัติใส่ท่อช่วยหายใจโดยนักศึกษาแพทย์ ประกอบด้วย ข้อมูลภูมิหลังของนักศึกษา ครั้งที่ใส่ท่อช่วยหายใจ บทบาทของนักศึกษาว่าเป็นผู้ใส่ท่อช่วยหายใจหรือเป็นผู้สังเกตการณ์ และครั้งที่ประเมินอาจารย์ โดยแบบประเมินอาจารย์มีรายการประเมินจำนวน 10 ข้อ โดยรายละเอียดของแบบประเมินแสดงไว้ในเอกสารเสริม เอกสารเสริม (Supplementary Material) ซึ่งสามารถเข้าถึงได้ทางเว็บไซต์ของวารสาร

ประชากร

ประชากรในการวิจัยในครั้งนี้ คือ นักศึกษาแพทย์ชั้นปีที่ 5 ที่ขึ้นปฏิบัติงานที่ภาควิชาวิสัญญี ศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน จำนวน 57 คน โดยเก็บข้อมูลประชากรทั้งหมดตามการฝึกใส่ท่อช่วยหายใจภายใต้การกำกับของอาจารย์วิสัญญีแพทย์ผู้ดูแล จำนวน 6 คน

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

1) ทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบประเมินการให้ข้อมูลป้อนกลับของอาจารย์
2) พัฒนาแบบประเมินการให้ข้อมูลป้อนกลับของอาจารย์ ให้สอดคล้องกับทักษะการปฏิบัติการใส่ท่อช่วยหายใจตามมาตรฐานวิชาชีพ
3) ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา
4) เก็บรวบรวมข้อมูลการประเมินการให้ข้อมูลป้อนกลับของอาจารย์โดยนักศึกษาแพทย์ ชั้นปีที่ 5
5) ตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้าง และความเที่ยงของแบบประเมิน
6) วิเคราะห์สถิติเชิงบรรยาย
7) รายงานผลการวิเคราะห์ข้อมูล อภิปรายและสรุปผลการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในส่วนของภูมิหลังและผลการประเมินการให้ข้อมูลป้อนกลับของอาจารย์ด้วยสถิติเชิงบรรยาย ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ในส่วนของการวิเคราะห์คุณภาพของแบบประเมินการให้ข้อมูลป้อนกลับของอาจารย์หลังการฝึกปฏิบัติใส่ท่อช่วยหายใจโดยนักศึกษาแพทย์ แบ่งการวิเคราะห์ทางสถิติ ดังนี้

ความตรงเชิงเนื้อหา

ตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 8 คน เพื่อประเมินความสอดคล้องของรายการประเมินกับวัตถุประสงค์ ตลอดจนความถูกต้องทางภาษาและการใช้คำในแต่ละข้อ

ผู้เชี่ยวชาญให้คะแนนแต่ละข้อโดยใช้เกณฑ์ 3 ระดับ ได้แก่

+1 หมายถึง ข้อความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

−1 หมายถึง ข้อความไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

จากนั้นคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Index of Item-Objective Congruence; IOC) โดยนำผลรวมคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญหารด้วยจำนวนผู้เชี่ยวชาญ ค่าดัชนี IOC ที่คำนวณได้มีค่าระหว่าง −1.00 ถึง +1.00 โดยกำหนดเกณฑ์การยอมรับให้แต่ละข้อมีค่า IOC มากกว่า 0.50[6]

นอกจากนี้การตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาจะมีการวิเคราะห์ค่าดัชนีความตรงตามเนื้อหา (Item-Content Validity Index; I-CVI) และ อัตราส่วนความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity Ratio; CVR) เพื่อดูความสอดคล้องกับนิยามเชิงปฏิบัติการ โดยประเมินตามนิยามเชิงปฏิบัติการ ทั้งหมด 4 ด้าน ได้แก่

- ค่า I-CVI ประกอบด้วย 3 ด้าน ได้แก่ เข้าใจง่าย นำไปใช้ได้จริง และความชัดเจน คำนวณจาก

$$\text{I-CVI} = \frac{\text{จำนวนผู้เชียวชาญที่ให้คะแนนระดับ } \mathbf{3} \text{ และ } \mathbf{4}}{\text{จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด}}$$

สำหรับแต่ละรายการประเมิน ค่า I-CVI คำนวณแยกใน 3 ด้าน ได้แก่ ความเข้าใจง่าย การนำไปใช้ได้จริง และความชัดเจน จากนั้นรายงานค่าเฉลี่ยของ I-CVI ทั้ง 3 ด้านเป็นค่าเฉลี่ย I-CVI (Mean I-CVI) ของแต่ละรายการ

โดยมีคะแนนความสอดคล้อง แบ่งเป็น 4 ระดับ (1 ถึง 4) ดังนี้

1 = ข้อความไม่สอดคล้องกับนิยามเชิงปฏิบัติการ

2 = ข้อความต้องปรับปรุงมากจึงสอดคล้องกับคำนิยามเชิงปฏิบัติการ

3 = ข้อความต้องปรับปรุงเล็กน้อยจึงสอดคล้องกับคำนิยามเชิงปฏิบัติการ

4 = ข้อความสอดคล้องกับคำนิยามเชิงปฏิบัติการ

ทั้งนี้ กำหนดเกณฑ์ผ่าน I-CVI ≥ 0.78[7]

- ค่า CVR ประกอบด้วย 1 ด้าน ได้แก่ ความสำคัญ

$$\text{CVR} = \frac{\left(\text{จำนวนผู้เชียวชาญที่ให้คะแนนระดับ } \mathbf{3} \text{ - จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด}/\mathbf{2}\right)}{\text{จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด}/\mathbf{2}}$$

โดยมีคะแนนความสำคัญ แบ่งเป็น 3 ระดับ (1 ถึง 3) ดังนี้

1 = ไม่จำเป็น

2 = มีความจำเป็น แต่ไม่สำคัญ

3 = มีความจำเป็นและมีความสำคัญ

ทั้งนี้ กำหนดเกณฑ์ผ่าน CVR ≥ 0.75[8,9]

ความตรงเชิงโครงสร้าง

วิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory factor analysis: EFA) โดยใช้ Principal Component Analysis (PCA) และหมุนแกนด้วยวิธี Oblimin with Kaiser normalization

ความเที่ยงเชิงความสอดคล้องภายใน

วิเคราะห์สัมประสิทธิ์แอลฟ่าของครอนบาค (Cronbach's alpha) โดยใช้ค่า 0.70 เป็นค่าประกอบการพิจารณาความสอดคล้องภายในของแบบประเมิน[10]

การรับรองจริยธรรมการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้ผ่านการพิจารณารับรองจริยธรรมโครงร่างการวิจัย ประเภททบทวนแบบเต็มขั้นตอน (Full Board Review) จากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ ศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน เมื่อวันที่ 5 กรกฎาคม พ.ศ. 2567 หนังสือรับรองเลขที่ 10/2567 ว่าสอดคล้องกับแนวทางจริยธรรมสากล ได้แก่ ปฏิญญาเฮลซิงกิ รายงานเบลมองต์แนวทางจริยธรรมสากล สำหรับการวิจัยในมนุษย์ของสภาองค์การสากลด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์และแนวทางการปฏิบัติการวิจัยที่ดี

ผลการวิจัย (Results)

ผลการวิเคราะห์ภูมิหลัง

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย พบว่า อาจารย์ผู้ถูกประเมินการให้ข้อมูลป้อนกลับหลังการฝึกปฏิบัติใส่ท่อช่วยหายใจโดยนักศึกษาแพทย์จำนวน 6 ท่าน มีจำนวนครั้งที่ถูกประเมินระหว่าง 5 ถึง 20 ครั้ง โดยมีการประเมินโดยนักศึกษาแพทย์รวมทั้งหมด 78 ครั้ง ซึ่งจำแนกบทบาทเป็นผู้ใส่ท่อช่วยหายใจจำนวน 48 ครั้ง และผู้สังเกตการณ์จำนวน 30 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 61.538 และ 38.462 ตามลำดับ โดยทั้ง 2 บทบาททำการประเมินให้กับอาจารย์ทั้ง 6 ท่าน ตั้งแต่ 1 ถึง 11 ครั้ง ดังแสดงรายละเอียดใน**ตารางที่ 1**

จากการวิเคราะห์ภูมิหลังของการประเมินการให้ข้อมูลป้อนกลับของอาจารย์หลังการฝึกปฏิบัติใส่ท่อช่วยหายใจโดยนักศึกษาแพทย์จำนวน 78 ครั้ง พบว่า ส่วนใหญ่นักศึกษาแพทย์ประเมินอาจารย์ในการใส่ท่อช่วยหายใจของตนเองในครั้งที่ 1 มากที่สุด จำนวน 35 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 44.872 ทั้งนี้นักศึกษาแพทย์ประเมินในการใส่ท่อช่วยหายใจครั้งที่ 2 จำนวน 13 ครั้ง (ร้อยละ 16.67) เป็นลำดับรองลงมา เมื่อพิจารณาการประเมินอาจารย์ของนักศึกษาแพทย์พบว่า ช่วงของจำนวนครั้งในการประเมินอยู่ระหว่าง 1 ถึง 5 ครั้ง ซึ่งส่วนใหญ่ประเมินอาจารย์ 1 ถึง 3 ครั้ง ตามลำดับ รายละเอียดแสดงดัง**ตารางที่ 2**

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์จำนวนครั้งของการประเมินการให้ข้อมูลป้อนกลับของอาจารย์หลังการฝึกปฏิบัติใส่ท่อช่วยหายใจโดยนักศึกษาแพทย์จำแนกระหว่างกลุ่มผู้ประเมินที่เป็นผู้ใส่ท่อช่วยหายใจและผู้สังเกตการณ์

กลุ่มผู้ประเมิน	**อาจารย์ผู้ถูกประเมิน (จำนวนครั้งที่ถูกประเมิน)**						**รวม (ครั้ง; ร้อยละ)**
	ท่านที่ 1	**ท่านที่ 2**	**ท่านที่ 3**	**ท่านที่ 4**	**ท่านที่ 5**	**ท่านที่ 6**	
ผู้ใส่ท่อช่วยหายใจ	11	8	10	5	4	10	48 (61.538)
ผู้สังเกตการณ์	9	4	8	5	1	3	30 (38.462)
รวม (ครั้ง)	20	12	18	10	5	13	78

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ภูมิหลังของการประเมินการให้ข้อมูลป้อนกลับของอาจารย์หลังการฝึกปฏิบัติใส่ท่อช่วยหายใจโดยนักศึกษาแพทย์

ครั้งที่นักศึกษาแพทย์ใส่ท่อช่วยหายใจ	**ครั้งที่นักศึกษาประเมินอาจารย์ (จำนวนครั้งที่ประเมิน)**					**รวม (ครั้ง; ร้อยละ)**
	ครั้งที่ 1	**ครั้งที่ 2**	**ครั้งที่ 3**	**ครั้งที่ 4**	**ครั้งที่ 5**	
ครั้งที่ 0*	8	3	0	0	0	11 (14.103)
ครั้งที่ 1	23	8	3	1	0	35 (44.872)
ครั้งที่ 2	7	5	1	0	0	13 (16.667)
ครั้งที่ 3	3	5	3	0	0	11 (14.103)
ครั้งที่ 4	1	1	3	1	0	6 (7.692)
ครั้งที่ 5	0	0	0	0	2	2 (2.563)
รวม (ครั้ง)	**42**	**22**	**10**	**2**	**2**	**78**

หมายเหตุ: *นักศึกษาแพทย์ประเมินอาจารย์ในฐานะผู้สังเกตการณ์ในการใส่ท่อช่วยหายใจโดยยังไม่เคยใส่ท่อช่วยหายใจด้วยตนเอง

ผลการวิเคราะห์ความตรงของแบบประเมิน (Validity)

ความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity)

จากการวิเคราะห์ความตรงเชิงเนื้อหาของแบบประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 8 ท่าน พบว่า รายการประเมินทั้ง 10 ข้อ ผ่านเกณฑ์ความตรงทั้งในด้านความเข้าใจง่าย การนำไปใช้ ความชัดเจน โดยมีค่า I-CVI ตั้งแต่ 0.88 ถึง 1.00 และด้านความสำคัญ โดยมีค่า CVR ทุกข้อเท่ากับ 1.00 โดยผู้เชี่ยวชาญเสนอให้ปรับข้อความบางส่วนให้กระชับและนำไปใช้ภายใต้ระยะเวลาการประเมินที่จำกัดได้ รายละเอียดแสดงดัง**ตารางที่ 3**

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความตรงของแบบประเมินการให้ข้อมูลป้อนกลับของอาจารย์หลังการฝึกปฏิบัติใส่ท่อช่วยหายใจโดยนักศึกษาแพทย์

ข้อ	รายการประเมิน	เข้าใจง่าย	นำไปใช้ได้	ความชัดเจน	ค่าเฉลี่ย	ความสำคัญ	แปลผล
		I-CVI	I-CVI	I-CVI	Mean I-CVI	CVR	
1	เลือกหรือจัดเตรียมสถานที่ให้ข้อมูลป้อนกลับได้ดี	1.00	0.88	1.00	0.96	1.00	ผ่านเกณฑ์
2	ตั้งจุดประสงค์ในการให้ข้อมูลป้อนกลับอย่างชัดเจน	0.88	1.00	1.00	0.96	1.00	ผ่านเกณฑ์
3	ชี้แจงเป้าหมายของหัตถการและระดับที่ต้องปฏิบัติได้	0.88	1.00	1.00	0.96	1.00	ผ่านเกณฑ์
4	เริ่มต้นด้วยการให้ข้อมูลป้อนกลับเชิงบวก	0.88	1.00	0.88	0.92	1.00	ผ่านเกณฑ์
5	ใช้การตั้งคำถามปลายเปิดเพื่ออภิปรายการฝึกปฏิบัติร่วมกัน	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	ผ่านเกณฑ์
6	ส่งเสริมให้ผู้ใส่ท่อช่วยหายใจวิพากษ์หรือพิจารณาตนเอง	1.00	0.88	1.00	0.96	1.00	ผ่านเกณฑ์
7	ส่งเสริมให้ผู้ใส่ท่อช่วยหายใจเสนอแนวทางเพื่อพัฒนาการปฏิบัติของตนเอง	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	ผ่านเกณฑ์
8	ระบุสิ่งที่ต้องพัฒนาเพิ่มเติมได้ตรงประเด็นและอธิบายรายละเอียดชัดเจน	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	ผ่านเกณฑ์
9	ให้คำแนะนำการปฏิบัติที่จำเป็นโดยมีทักษะการสื่อสารอย่างเหมาะสม	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	ผ่านเกณฑ์
10	มีการวางแผนติดตามทักษะการปฏิบัติของผู้ใส่ท่อช่วยหายใจในอนาคต	1.00	0.88	1.00	0.96	1.00	ผ่านเกณฑ์

ความตรงเชิงโครงสร้าง (Construct validity)

การวิเคราะห์ใช้ข้อมูลจากแบบประเมินจำนวน 78 ชุด ซึ่งรวบรวมจากนักศึกษาแพทย์ชั้นปีที่ 5 จำนวน 57 คน โดยแบบประเมินประกอบด้วยข้อคำถาม 10 ข้อ คิดเป็นอัตราส่วนจำนวนแบบประเมินต่อจำนวนข้อคำถามเท่ากับ 7.8:1 โดยสอดคล้องกับข้อแนะนำของสัดส่วนในการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ[11] โดยการประเมินแต่ละครั้งเกิดขึ้นภายหลังการฝึกใส่ท่อช่วยหายใจในผู้ป่วยและสถานการณ์ที่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตาม เนื่องจากข้อมูลบางส่วนมาจากนักศึกษาคนเดิม จึงอาจมีความสัมพันธ์กันภายในผู้ประเมิน (within-student correlation) ซึ่งเป็นข้อจำกัดที่ควรพิจารณาในการตีความผลการวิเคราะห์องค์ประกอบครั้งนี้ จึงทำการตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ ดังนี้

1) ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ต้องมีความสัมพันธ์กันอย่างเพียงพอ จึงตรวจสอบโดย Bartlett's Test of Sphericity พบว่า มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$)
2) ความเหมาะสมของข้อมูลในการวิเคราะห์องค์ประกอบ โดยการทดสอบ Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) มีค่าเท่ากับ 0.773 บ่งชี้ว่าข้อมูลนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบได้

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (EFA) โดยใช้ Principal Component Analysis (PCA) เป็นวิธีสกัดองค์ประกอบ (Extraction Method) และใช้ Oblimin with Kaiser normalization เป็นวิธีหมุนแกน (Rotation Method) พบว่าแบบประเมินประกอบด้วยองค์ประกอบทั้งหมด 3 ด้าน โดยมีค่า eigenvalues เท่ากับ 5.77, 1.25 และ 1.01 ตามลำดับ สามารถอธิบายความแปรปรวนรวมได้ร้อยละ 82.24

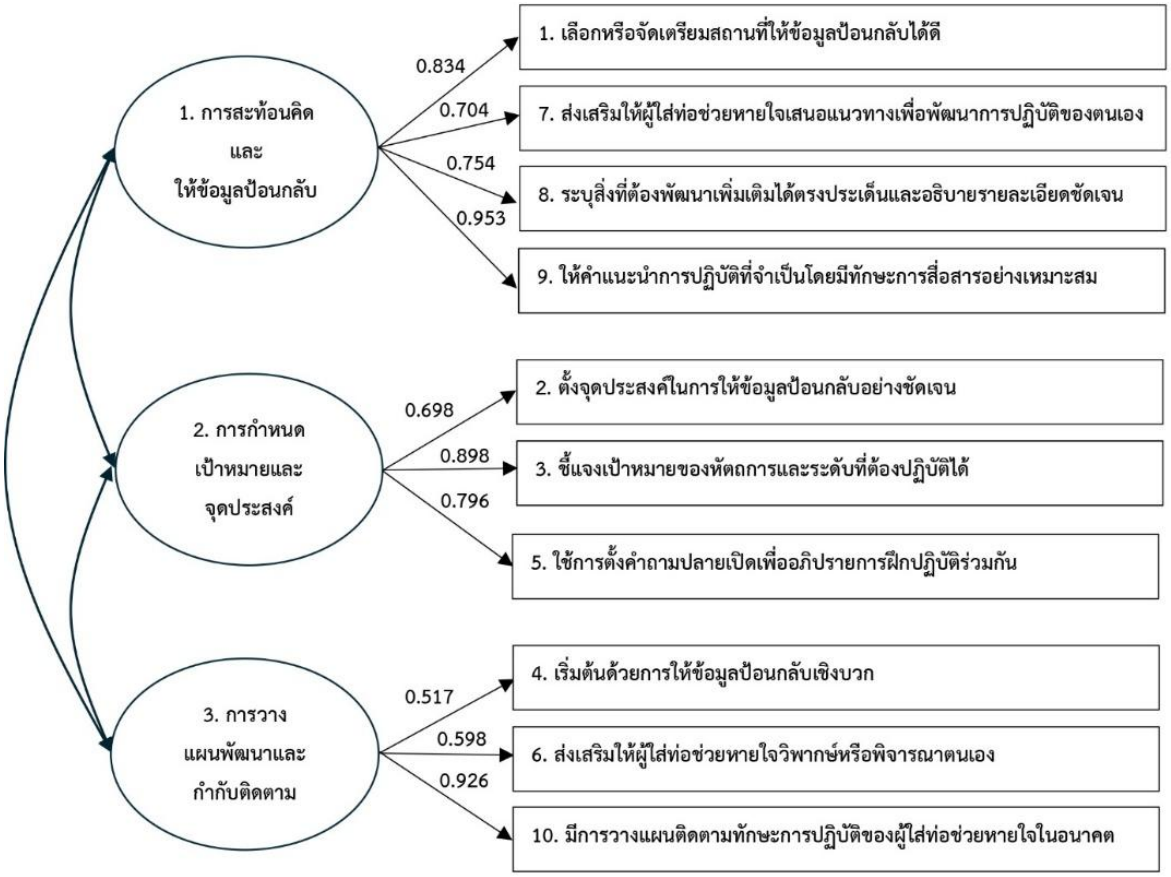
สามารถจำแนกองค์ประกอบทั้ง 3 ด้าน ดังนี้

ด้านที่ 1 การสะท้อนคิดและการให้ข้อมูลป้อนกลับ มีรายการประเมิน 4 ข้อ (ข้อ 1, 7, 8 และ 9)
ด้านที่ 2 การกำหนดเป้าหมายและจุดประสงค์ มีรายการประเมิน 3 ข้อ (ข้อ 2, 3 และ 5)
ด้านที่ 3 การวางแผนพัฒนาและกำกับติดตาม มีรายการประเมิน 3 ข้อ (ข้อ 4, 6 และ 10)
ทั้งนี้ ทุกรายการประเมินมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบตั้งแต่ 0.517 ถึง 0.953 แสดงดังภาพที่ 1

ผลการวิเคราะห์ความเที่ยงของแบบประเมิน (Reliability)

ความเที่ยงเชิงความสอดคล้องภายใน (Internal consistency reliability)

จากผลการวิเคราะห์ความเที่ยงเชิงความสอดคล้องภายใน พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์ครอนบาคแอลฟ่าของแบบประเมินทั้งฉบับมีค่าเท่ากับ 0.915 และมีค่าความเที่ยงของแบบประเมินจำแนกตามองค์ประกอบทั้ง 3 ด้านเท่ากับ 0.878, 0.866 และ 0.827 แสดงให้เห็นถึงความสอดคล้องภายในของแบบประเมินทั้งฉบับและรายองค์ประกอบ โดยใช้ค่า 0.70 เป็นค่าประกอบการพิจารณา[10] แสดงรายละเอียดดัง **รูปที่ 1**



องค์ประกอบ	Eigen value*	สัมประสิทธิ์ครอนบาคแอลฟ่า	แปลผล
1.	5.77	0.878	ผ่านเกณฑ์
2.	1.25	0.866	ผ่านเกณฑ์
3.	1.01	0.827	ผ่านเกณฑ์
ค่าสถิติรวมทั้งฉบับ	Variance = 82.24%	0.915	ผ่านเกณฑ์
	KMO = 0.773		

**Extraction Method: Principal Component Analysis; Rotation Method: Oblimin with Kaiser Normalization*

รูปที่ 1 การตรวจสอบคุณภาพความตรงเชิงโครงสร้างและความเที่ยงของแบบประเมินการให้ข้อมูลป้อนกลับของอาจารย์หลังการฝึกปฏิบัติใส่ท่อช่วยหายใจโดยนักศึกษาแพทย์

ที่มา: ผู้วิจัยจัดทำจากผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยคะแนนประเมินการให้ข้อมูลป้อนกลับของอาจารย์หลังการฝึกปฏิบัติใส่ท่อช่วยหายใจโดยนักศึกษาแพทย์

พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนประเมินการให้ข้อมูลป้อนกลับของอาจารย์หลังการฝึกปฏิบัติใส่ท่อช่วยหายใจโดยนักศึกษาแพทย์ระหว่างกลุ่มผู้ประเมินที่เป็นผู้ใส่ท่อช่วยหายใจ (18.875 ± 2.330 คะแนน) และผู้สังเกตการณ์ (18.700 ± 3.456 คะแนน)

ส่วนค่าเฉลี่ยของคะแนนประเมินการให้ข้อมูลป้อนกลับของอาจารย์หลังการฝึกปฏิบัติใส่ท่อช่วยหายใจโดยนักศึกษาแพทย์ระหว่างอาจารย์ผู้ถูกประเมินทั้ง 6 ท่าน อยู่ระหว่าง 17.769 ถึง 20.000 คะแนน รายละเอียดแสดงดัง**ตารางที่ 4**

ตารางที่ 4 ข้อมูลคะแนนประเมินการให้ข้อมูลป้อนกลับของอาจารย์หลังการฝึกปฏิบัติใส่ท่อช่วยหายใจโดยนักศึกษาแพทย์ของอาจารย์ผู้ถูกประเมินทั้ง 6 ท่าน

อาจารย์ผู้ถูกประเมิน	จำนวนครั้ง	Mean	SD
ท่านที่ 1	20	19.450	1.276
ท่านที่ 2	12	19.583	0.900
ท่านที่ 3	18	18.389	4.299
ท่านที่ 4	10	18.100	3.446
ท่านที่ 5	5	20.000	0.000
ท่านที่ 6	13	17.769	2.832

อภิปรายผล (Discussion)

งานวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพแบบประเมินการให้ข้อมูลป้อนกลับของอาจารย์หลังการฝึกปฏิบัติใส่ท่อช่วยหายใจโดยนักศึกษาแพทย์ ซึ่งเป็นทักษะทางวิชาชีพที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนในการปฏิบัติงานในสถานการณ์จริง และต้องอาศัยการฝึกฝนอย่างต่อเนื่องภายใต้การกำกับดูแลของอาจารย์แพทย์ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลและอภิปรายผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. การพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพของแบบประเมิน

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบ (EFA) ด้วยวิธี PCA พบว่า แบบประเมินประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ ได้แก่ การกำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ การสะท้อนคิดและการให้ข้อมูลป้อนกลับ และการวางแผนพัฒนาและติดตามผล ซึ่งสะท้อนกระบวนการให้ข้อมูลป้อนกลับที่ครอบคลุมตั้งแต่การกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ การทบทวนผลการปฏิบัติและให้ข้อมูลป้อนกลับ ไปจนถึงการวางแผนพัฒนาทักษะในครั้งต่อไป องค์ประกอบดังกล่าวสอดคล้องกับแนวทางการจัด OSTE ซึ่งใช้สถานการณ์จำลองเพื่อประเมินและพัฒนาทักษะการสอนของอาจารย์ โดยมีการกำหนดพฤติกรรมการสอนที่ต้องการประเมิน การให้ข้อมูลป้อนกลับ และการส่งเสริมการพัฒนาทักษะการสอนอย่างเป็นระบบ[3,4]

ผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาพบว่า รายการประเมินทั้ง 10 ข้อมีความเหมาะสมในด้านความเข้าใจง่าย ความชัดเจน การนำไปใช้ และความสำคัญ โดยมีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67–1.00 และค่า I-CVI อยู่ระหว่าง 0.88–1.00 และ CVR = 1.00 แสดงให้เห็นว่ารายการประเมินมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการประเมินและได้รับการยอมรับจากผู้เชี่ยวชาญในระดับที่เหมาะสม ทั้งนี้ การใช้ดัชนีความตรงเชิงเนื้อหาและดัชนีความตรงตามเนื้อหาเป็นแนวทางที่ใช้ในการประเมินความเหมาะสมของรายการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ[7-9]

ในด้านความเที่ยงของแบบประเมิน พบว่าค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาคของแบบประเมินทั้งฉบับเท่ากับ 0.915 และของแต่ละองค์ประกอบเท่ากับ 0.878, 0.866 และ 0.827 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่ารายการประเมินมีความสอดคล้องภายในอยู่ในระดับที่ดี อย่างไรก็ตาม ค่าความเที่ยงเพียงอย่างเดียวไม่สามารถยืนยันคุณภาพของแบบประเมินได้ทั้งหมด จึงควรพิจารณาร่วมกับหลักฐานด้านความตรงและลักษณะการนำแบบประเมินไปใช้ด้วย

แบบประเมินที่พัฒนาขึ้นในการศึกษานี้อาจนำไปประยุกต์ใช้เป็นแนวทางในการประเมินการให้ข้อมูลป้อนกลับของอาจารย์หลังการฝึกทักษะปฏิบัติอื่น ๆ ของนักศึกษาแพทย์ได้ อย่างไรก็ตาม เนื่องจากการศึกษานี้ดำเนินการในบริบทของการฝึกใส่ท่อช่วยหายใจ จึงควรตรวจสอบคุณภาพของแบบประ เมินเพิ่มเติมก่อนนำไปใช้กับทักษะปฏิบัติที่แตกต่างออกไป

2. การประเมินการให้ข้อมูลป้อนกลับของอาจารย์

2.1 การประเมินจากบทบาทของนักศึกษาแพทย์

คะแนนประเมินระหว่างนักศึกษาที่เป็นผู้ใส่ท่อช่วยหายใจกับนักศึกษาที่ทำหน้าที่เป็นผู้สังเกตการณ์พบว่า คะแนนเฉลี่ยของทั้งสองกลุ่มใกล้เคียงกัน ผลดังกล่าวอาจเกี่ยวข้องกับรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่เป็นกลุ่มย่อย ซึ่งเอื้อให้นักศึกษาทุกคนสามารถเข้าถึงกระบวนการฝึกปฏิบัติและการให้ข้อมูลป้อนกลับจากอาจารย์ได้อย่างใกล้ชิดแม้ว่านักศึกษาจะมีบทบาทแตกต่างกัน โดยนักศึกษาที่เป็นผู้ใส่ท่อช่วยหายใจได้รับข้อมูลป้อนกลับจากประสบการณ์การปฏิบัติของตนเอง ขณะที่นักศึกษาผู้สังเกตการณ์มีโอกาสรับฟังคำแนะนำและสังเกตปฏิสัมพันธ์ระหว่างอาจารย์กับเพื่อนที่กำลังฝึกปฏิบัติ จึงอาจทำให้ทั้งสองกลุ่มสามารถประเมินพฤติกรรมการให้ข้อมูลป้อนกลับของอาจารย์ได้ในระดับใกล้เคียงกัน

อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษานี้แสดงเพียงว่าคะแนนเฉลี่ยของทั้งสองบทบาทใกล้เคียงกันในกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา ไม่ได้ยืนยันว่าการประเมินจากทั้งสองบทบาทสามารถใช้แทนกันได้ในทุกบริบท การศึกษาต่อไปอาจพิจารณาความสอดคล้องของคะแนนประเมินจากผู้ประเมินแต่ละบทบาทเพิ่มเติม เพื่อทำความเข้าใจความเหมาะสมของการใช้ผู้เรียนทั้งสองบทบาทในการประเมินการให้ข้อมูลป้อนกลับของอาจารย์

2.2 การประเมินการให้ข้อมูลป้อนกลับของอาจารย์แต่ละท่าน

เมื่อพิจารณาคะแนนประเมินการให้ข้อมูลป้อนกลับของอาจารย์แต่ละท่าน พบว่าค่าเฉลี่ยคะแนนประเมินระหว่างอาจารย์ผู้ถูกประเมินแต่ละท่านใกล้เคียงกัน ทั้งนี้ผลที่พบอาจเกิดจากการที่อาจารย์มีประสบการณ์ในการสอนทักษะการใส่ท่อช่วยหายใจ และปฏิบัติงานภายใต้แผนการจัดการเรียนการสอนเดียวกัน รวมถึงมีบริบทและสภาพแวดล้อมในการจัดการเรียนการสอนที่ใกล้เคียงกัน อย่างไรก็ตาม ผลการวิเคราะห์นี้ไม่สามารถยืนยันได้ว่ารูปแบบหรือคุณภาพของการให้ข้อมูลป้อนกลับของอาจารย์แต่ละท่านมีความเท่าเทียมกัน

ในบริบทของแพทยศาสตร์ศึกษาไทย Noosen และ Rangkrut[12] รายงานว่าอาจารย์แพทย์มีความต้องการพัฒนาความรู้และทักษะด้านการสอนอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะทักษะที่เกี่ยวข้องกับการให้ข้อมูลป้อนกลับ ผลการศึกษาครั้งนี้สนับสนุนการมีเครื่องมือที่ช่วยสะท้อนการให้ข้อมูลป้อนกลับของอาจารย์ในการ

จัดการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติ โดยแบบประเมินที่พัฒนาขึ้นอาจนำมาใช้เป็นข้อมูลสำหรับสะท้อนการให้ข้อมูลป้อนกลับของอาจารย์และใช้ประกอบการพัฒนาการจัดการเรียนการสอน อย่างไรก็ตาม ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในผู้เรียน อาจารย์ และบริบทของสถาบันที่แตกต่างกัน เพื่อประเมินความเหมาะสมของแบบประเมินก่อนนำไปประยุกต์ใช้ในบริบทที่กว้างขึ้น

นอกจากนี้ การประเมินการให้ข้อมูลป้อนกลับของอาจารย์โดยนักศึกษาอาจได้รับอิทธิพลจากปัจจัยอื่นนอกเหนือจากเนื้อหาและกระบวนการให้ข้อมูลป้อนกลับ เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับอาจารย์ ความคาดหวังของผู้เรียน และประสบการณ์การเรียนรู้ที่ผ่านมา Li et al.[13] รายงานว่าการประเมินการสอนโดยนักศึกษาอาจได้รับอิทธิพลจากปัจจัยด้านบริบทและประสบการณ์ของผู้เรียน ขณะที่ Aburawi et al.[14] พบว่ามุมมองของนักศึกษาและอาจารย์ต่อคุณภาพการสอนอาจแตกต่างกันในบางประเด็น ดังนั้น การนำผลการประเมินของนักศึกษาไปใช้เพื่อพัฒนาอาจารย์ควรพิจารณาร่วมกับข้อมูลจากแหล่งอื่น เช่น การประเมินโดยเพื่อนอาจารย์ การประเมินตนเอง หรือการสังเกตการสอน เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครอบคลุมมากขึ้น

3. ข้อจำกัดของการศึกษา

การศึกษานี้มีข้อจำกัดบางประการ ประการแรก เป็นการศึกษาในสถาบันการศึกษาแห่งเดียวและมุ่งเน้นบริบทการฝึกปฏิบัติใส่ท่อช่วยหายใจของนักศึกษาแพทย์ชั้นปีที่ 5 จึงอาจจำกัดการนำผลไปประยุกต์ใช้ในบริบทการเรียนการสอนที่แตกต่างกัน ประการที่สอง ด้วยข้อจำกัดด้านจำนวนอาจารย์และระยะเวลาในการฝึกปฏิบัติของนักศึกษา การเก็บข้อมูลจึงดำเนินการจากการฝึกปฏิบัติหลายครั้ง ทำให้นักศึกษาบางคนอาจให้ข้อมูลการประเมินมากกว่าหนึ่งครั้ง โดยการประเมินแต่ละครั้งเป็นการประเมินภายหลังการฝึกใส่ท่อช่วยหายใจในผู้ป่วยคนละราย ซึ่งอาจมีลักษณะและระดับความยากแตกต่างกัน อีกทั้งทักษะที่นักศึกษาแสดงออกอาจเปลี่ยนแปลงไปในแต่ละครั้ง อาจารย์จึงให้ข้อมูลป้อนกลับตามการปฏิบัติและประเด็นที่พบในสถานการณ์นั้น ๆ ส่งผลให้บริบทของการประเมินและข้อมูลป้อนกลับในแต่ละครั้งมีความแตกต่างกัน ทั้งนี้ ปัจจัยเฉพาะบุคคลของนักศึกษาอาจส่งผลต่อคะแนนการประเมินในแต่ละครั้งได้ จึงควรพิจารณาข้อจำกัดดังกล่าวในการตีความผลการศึกษา นอกจากนี้ การใช้แบบประเมิน 78 ชุดจากนักศึกษา 57 คนอาจทำให้ข้อมูลบางส่วนมีความสัมพันธ์กันภายในผู้ประเมิน ซึ่งอาจมีผลต่อการประมาณองค์ประกอบ จึงควรมีการตรวจสอบโครงสร้างของแบบประเมินซ้ำในกลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่ขึ้นและเป็นอิสระต่อกันมากขึ้น

การศึกษาต่อไปควรตรวจสอบคุณภาพของแบบประเมินในสถาบันการศึกษาอื่นและในบริบทการฝึกทักษะที่แตกต่างกัน รวมทั้งพิจารณาคุณสมบัติของแบบประเมินเพิ่มเติมตามความเหมาะสม เพื่อสนับสนุนการนำไปใช้ในวงกว้าง นอกจากนี้ อาจศึกษาผลของการนำแบบประเมินไปใช้ต่อการสะท้อนคิดและการพัฒนาทักษะการให้ข้อมูลป้อนกลับของอาจารย์ในระยะต่อไป

สรุปผลการศึกษา (Conclusion)

แบบประเมินการให้ข้อมูลป้อนกลับของอาจารย์หลังการฝึกปฏิบัติใส่ท่อช่วยหายใจโดยนักศึกษาแพทย์ที่พัฒนาขึ้นในการศึกษานี้ ประกอบด้วย 10 รายการประเมิน ครอบคลุม 3 องค์ประกอบ ได้แก่ การกำหนดเป้าหมายและวัตถุประสงค์ การสะท้อนคิดและการให้ข้อมูลป้อนกลับ และการวางแผนพัฒนาและติดตามผล

โดยมีหลักฐานสนับสนุนความตรงเชิงเนื้อหา ความตรงเชิงโครงสร้าง และความเที่ยงของแบบประเมิน ทั้งในภาพรวมและรายองค์ประกอบ ภายใต้บริบทการจัดการศึกษาของศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ดังนั้น แบบประเมินนี้สามารถใช้เป็นต้นแบบสำหรับการพัฒนาต่อยอดในบริบทอื่นได้ โดยควรปรับปรุงและตรวจสอบคุณภาพของแบบประเมินให้เหมาะสมกับกลุ่มผู้เรียน สถาบันการศึกษา และบริบทของการจัดการเรียนการสอนทักษะทางวิชาชีพแพทย์

เอกสารเสริม (Supplementary Material)

แบบประเมินการให้ข้อมูลป้อนกลับของอาจารย์หลังการฝึกปฏิบัติใส่ท่อช่วยหายใจโดยนักศึกษาแพทย์ สามารถเข้าถึงได้ทางเว็บไซต์ของวารสารที่ https://he02.tci-thaijo.org/index.php/rtamedj/article/view/280570/192772

รายการอ้างอิง (References)

1. *Medical Council of Thailand. [Medical Competency Assessment Criteria for National License 2012. 2nd ed., B.E. 2563 (2020)] [Internet]. Nonthaburi: Medical Council of Thailand; 2020. Available from: https://tmc.or.th/pdf/MCACNL2012-2-2563.pdf. Thai.*
2. *Tavakol M, Scammell BE, Wetzel AP. Feedback to support examiners' understanding of the standard-setting process and the performance of students: AMEE Guide No. 145. Med Teach. 2022;44(6):582-95. doi:10.1080/0142159X.2021.1993164.*
3. *Boillat M, Bethune C, Ohle E, Razack S, Steinert Y. Twelve tips for using the objective structured teaching exercise for faculty development. Med Teach. 2012;34(4):269-73. doi:10.3109/0142159X.2011.599891.*
4. *Kay HG, Mahoney MR, Edwards RA. The objective structured teaching encounter (OSTE) in health professions education: a systematic review. Med Teach. 2023;45(8):893-905. doi:10.1080/0142159X.2023.2189539.*
5. *Julian KA, Appelle N, O'Sullivan P, Morrison EH, Wamsley M. The impact of an objective structured teaching evaluation on faculty teaching skills. Teach Learn Med. 2012;24(1):3-7. doi:10.1080/10401334.2012.641476.*
6. *Hambleton RK. Validating the test score. In: Berk RA, editor. A guide to criterion-referenced test construction. Baltimore (MD): Johns Hopkins University Press; 1984. p. 199-230.*
7. *Gupta S, Grover S, Menon V, Indu PV, Vidhukumar K, Chacko D. Item generation and establishing face and content validity of a rating scale: a primer. Indian J Psychiatry. 2025;67(8):816-22. doi:10.4103/indianjpsychiatry_750_25.*

8. *Ayre C, Scally AJ. Critical values for Lawshe's content validity ratio: revisiting the original methods of calculation. Meas Eval Couns Dev. 2014;47(1):79-86. doi:10.1177/0748175613513808.*
9. *Lawshe CH. A quantitative approach to content validity. Pers Psychol. 1975;28(4):563-75. doi:10.1111/j.1744-6570.1975.tb01393.x.*
10. *Taber KS. The use of Cronbach's alpha when developing and reporting research instruments in science education. Res Sci Educ. 2018;48(6):1273-96. doi:10.1007/s11165-016-9602-2.*
11. *Kyriazos TA. Applied psychometrics: sample size and sample power considerations in factor analysis (EFA, CFA) and SEM in general. Psychology. 2018;9(8):2207-30. doi:10.4236/psych.2018.98126.*
12. *Noosen P, Rangkrut S. [The needs of medical education development for medical teachers in Thailand]. Siriraj Med Bull. 2021;14(4):13-20. doi:10.33192/smb.v14i4.246921. Thai.*
13. *Li Y, Sun C, Wang Y, Chi H, Tang H, Ma M, et al. Bias in student evaluations of teaching in undergraduate medical education: a qualitative study from a medical school in Northern China. BMC Med Educ. 2025;25(1):784. doi:10.1186/s12909-025-07300-w.*
14. *Aburawi E, McLean M, Shaban S. Evaluation of faculty: are medical students and faculty on the same page? Sultan Qaboos Univ Med J. 2014;14(3):e361-8. doi:10.18295/2075-0528.1600.*

บทความฟื้นวิชา

ภาพทางรังสีวิทยาของภาวะกระดูกหักจากแรงฉีกกระชากของเส้นเอ็นและเส้นเอ็นกล้ามเนื้อบริเวณรอบเข่า

ตุลดา วิริยะนุเคราะห์

กองรังสีกรรม โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า และภาควิชารังสีวิทยา วิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า

บทคัดย่อ

ภาวะกระดูกหักจากแรงฉีกกระชากของเส้นเอ็นและเส้นเอ็นกล้ามเนื้อบริเวณรอบเข่า เกิดจากการที่ชิ้นส่วนกระดูกถูกดึงแยกออกจากกระดูกหลัก ณ บริเวณจุดยึดเกาะ อันเป็นผลมาจากแรงดึงรั้งหรือการหดตัวอย่างรุนแรงและฉับพลันจากอุบัติเหตุ ส่งผลกระทบต่อโครงสร้างที่สร้างความมั่นคงให้แก่ข้อเข่า การวินิจฉัยที่ถูกต้องและรวดเร็วมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการวางแผนรักษา เพื่อป้องกันภาวะข้อเข่าไม่มั่นคงเรื้อรัง ชิ้นกระดูกเชื่อมติดผิดรูป หรือภาวะข้อเข่าเสื่อมตามมาหลังการได้รับอุบัติเหตุ บทความฉบับนี้รวบรวมและอธิบายลักษณะทางรังสีวิทยาของภาวะกระดูกหักจากแรงฉีกกระชากบริเวณรอบเข่าที่สำคัญ ตลอดจนภาวะกระดูกหักบริเวณกระดูกสะบ้า แม้ว่าภาพถ่ายรังสีทั่วไปจะใช้เป็นเครื่องมือหลักในการตรวจหาชิ้นกระดูกหักในเบื้องต้น แต่เนื่องจากภาวะนี้มักพบร่วมกับการบาดเจ็บของโครงสร้างเนื้อเยื่ออ่อน เส้นเอ็น เส้นเอ็นกล้ามเนื้อหมอนรองกระดูก และกระดูกอ่อนผิวข้อ การตรวจเพิ่มเติมด้วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์และโดยเฉพาะอย่างยิ่งการตรวจด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (MRI) เมื่อมีข้อบ่งชี้ทางคลินิก จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการประเมินขอบเขตการบาดเจ็บอย่างครอบคลุม เพื่อให้ผู้ป่วยได้รับการรักษาที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพสูงสุด

คำสำคัญ *● กระดูกหักจากแรงฉีกกระชาก ●ภาพเอกซเรย์ ●ภาพคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (MRI) ●เส้นเอ็นข้อเข่า*

เวชสารแพทย์ทหารบก. 2569;79(3):)290-305.

ได้รับต้นฉบับ 30 กรกฎาคม 2569 แก้ไขบทความ 18 กันยายน 2569 รับลงตีพิมพ์ 30 กันยายน 2569

ต้องการลำเนาต้นฉบับติดต่อ ตุลดา วิริยะนุเคราะห์ วิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า

E-mail: tunlada.wir@pmk.ac.th

Literature review

Imaging Findings of Avulsion Fractures Around the Knee

Tunlada Wiriyanukhroh

Department of Radiology, Phramongkutklao Hospital, and Department of Radiology, Phramongkutklao College of Medicine, Bangkok 10400, Thailand

Abstract

Avulsion fractures around the knee occur when a bone fragment is detached from the main osseous structure at its insertion site due to severe, sudden tensile forces or dynamic muscle contractions secondary to trauma, impacting joint stability. Timely and accurate diagnosis is essential for optimal treatment planning to prevent chronic joint instability, malunion, or post-traumatic osteoarthritis. This article reviews the radiographic features of major periarticular knee avulsions and patellar avulsion fractures. Although conventional radiography serves as the primary initial screening tool for osseous fragments, concomitant soft-tissue injuries to ligaments, tendons, menisci, and articular cartilage necessitate further evaluation with computed tomography (CT) and particularly Magnetic Resonance Imaging (MRI) for a comprehensive assessment, ensuring appropriate and effective patient management.

Keywords *Avulsion fracture* ● *Radiography* ● *Magnetic resonance imaging (MRI)* ● *Knee ligament*

RTA Med J. 2026;79(3):290-305.

Received 30 July 2026, Revised 18 September 2026, Accepted 30 September 2026

Correspondence should be addressed to: Tunlada Wiriyanukhroh, Phramongkutklao College of Medicine

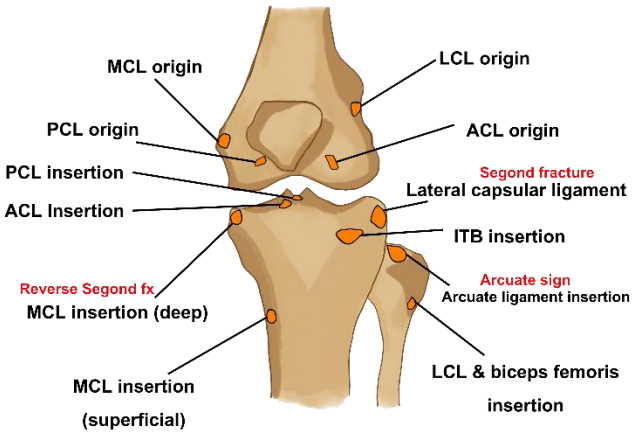
E-mail: tunlada.wir@pmk.ac.th

บทนำ (Introduction)

ภาวะกระดูกหักจากแรงฉีกกระชากของเส้นเอ็น (Ligament) และเส้นเอ็นกล้ามเนื้อ (Tendon) บริเวณรอบเข่า (Avulsion fractures around the knee) คือ สภาวะที่ชิ้นส่วนของกระดูกถูกดึงแยกออกจากโครงสร้างกระดูกหลักอันเป็นผลมาจากแรงดึงที่มากเกินขีดจำกัด ของเส้นเอ็นหรือเส้นเอ็นกล้ามเนื้อที่ยึดเกาะอยู่กับกระดูก[1] ภาวะนี้มักเกิดขึ้นบริเวณจุดเชื่อมต่อระหว่างกระดูกและเส้นเอ็น/เส้นเอ็นกล้ามเนื้อ (Osteoligamentous/ osteotendinous junction) ซึ่งเป็นจุดที่เส้นเอ็นยึดเกาะกับโครงสร้างกระดูก

การบาดเจ็บในลักษณะดังกล่าวบริเวณข้อเข่ามักมีสาเหตุเกิดจากภาวะอุบัติเหตุ ซึ่งการหดตัวหรือการดึงรั้งอย่างรุนแรงและฉับพลันทำให้เกิดการแยกตัวของกระดูก การบาดเจ็บเหล่านี้สามารถส่งผลกระทบต่อโครงสร้างทางกายวิภาคที่สำคัญหลายส่วน ไม่ว่าจะเป็นเอ็นไขว้หน้าหรือเอ็นไขว้หลัง (Anterior and posterior cruciate ligaments) เส้นเอ็นข้างเข่าด้านในและด้านนอก (Medial collateral ligament/MCL and lateral collateral ligament/LCL), กลุ่มเส้นเอ็นรูปโค้ง/กลุ่มเส้นเอ็นอาร์คูเอท (Arcuate ligament complex), แถบพังผืดด้านข้างเข่า (Iliotibial band), เส้นเอ็นสะบ้าและเส้นเอ็นกล้ามเนื้อต้นขา (Patellar and quadriceps tendons) รวมถึงเนื้อเยื่อเรตินาคูลัมของกระดูกสะบ้า (Patellar retinaculum) ที่ช่วยพยุงข้อเข่าทางด้านข้าง **(รูปที่ 1)**

การตรวจวินิจฉัยด้วยภาพเอกซเรย์ (Radiographic evaluation) ยังคงเป็นวิธีการวินิจฉัยหลักที่สำคัญ[2] ในการตรวจหาความผิดปกติของกระดูกโดยเน้นการตรวจหาผิวกระดูกที่มีความขรุขระ (Cortical irregularities) หรือชิ้นส่วนกระดูกที่แยกตัวออกมา ณ บริเวณจุดเกาะของเส้นเอ็น โดยบทความฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทบทวนและรวบรวมลักษณะทางรังสีวิทยา (Radiographic signs) ของภาวะกระดูกหักจากแรงฉีกกระชากบริเวณรอบเข่าที่สำคัญ ตลอดจนการบาดเจ็บร่วม (Associated injuries) ที่มักพบในโครงสร้างรอบข้อเข่า รวมถึงการบาดเจ็บของกระดูกสะบ้า เพื่อให้แพทย์เวชปฏิบัติทั่วไป และรังสีแพทย์ให้การวินิจฉัยได้อย่างมั่นใจยิ่งขึ้น

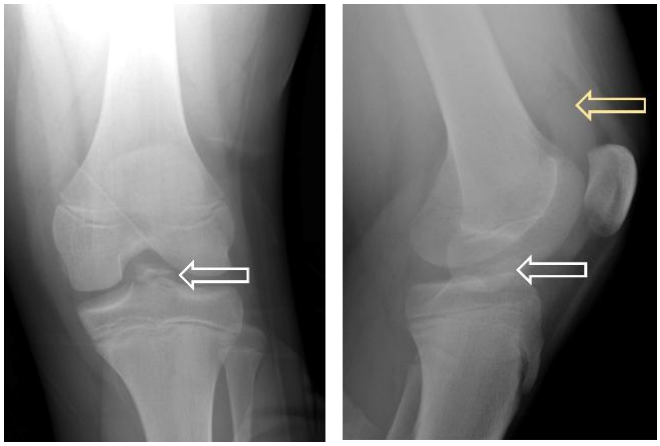


รูปที่ 1 แสดงภาพตำแหน่งที่พบภาวะกระดูกหักจากแรงฉีกกระชากของเส้นเอ็นและกล้ามเนื้อบริเวณรอบเข่าได้บ่อย ซึ่งสามารถตรวจวินิจฉัยได้จากภาพเอกซเรย์เข่า

ที่มา: ภาพจาก ส.อ.กนธีร์ ช. ศิริปุณย์

ภาวะกระดูกหักจากแรงฉีกกระชากของเอ็นไขว้หน้าข้อเข่า (Anterior cruciate ligament avulsion fracture)

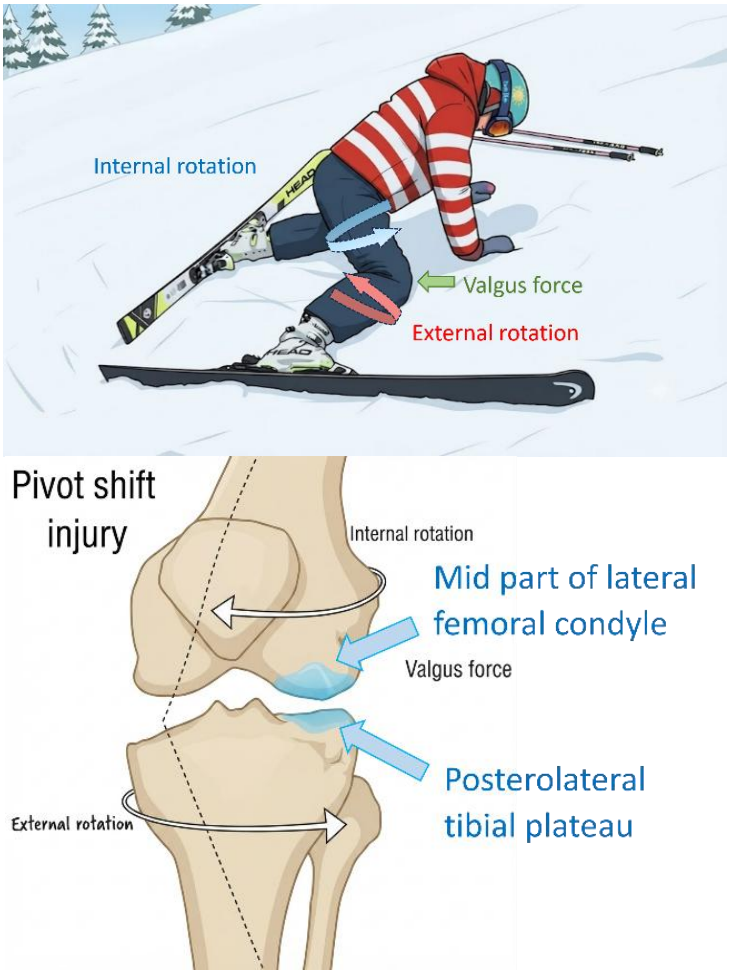
เอ็นไขว้หน้า (Anterior cruciate ligament/ACL) ประกอบด้วยเนื้อเยื่อเกี่ยวพันที่มีความหนาแน่น โดยมีจุดกำเนิดจากส่วนหลังของปุ่มข้อกระดูกต้นขาด้านนอก (Lateral femoral condyle) และทอดตัวไปทางด้านหน้า ตรงกลาง และลงไปทางด้านล่างเพื่อไปเกาะที่ปุ่มกลางกระดูกหน้าแข้ง (Tibial spine/Tibial insertion)[3] เส้นใยของเอ็นจะขยายตัวเพื่อไปยึดเกาะในแอ่งเว้าของกระดูกหน้าแข้ง ซึ่งตั้งอยู่ทางด้านหน้าและด้านนอกของปุ่มกระดูกหน้าแข้งส่วนตรงกลาง (Medial tibial spine) ซึ่งเอ็นไขว้หน้าทำหน้าที่ เป็นโครงสร้างหลักในการสร้างความมั่นคงภายในข้อเข่า มีหน้าที่ให้แรงต้านต่อการเคลื่อนตัวของกระดูกหน้าแข้งมาทางด้านหน้า (Anterior tibial translation) และยังมีส่วนร่วมในการป้องกันการบิดหมุนเข้าด้านในของกระดูกหน้าแข้ง (Internal tibial rotation)[3] ในกลุ่มผู้ป่วยเด็กพบอุบัติการณ์ของภาวะกระดูกหักจากแรงฉีกกระชากของเอ็นไขว้หน้า ได้บ่อยกว่าผู้ใหญ่[4] ซึ่งเป็นผลมาจากความเปราะบางทางโครงสร้างของส่วนที่เจริญเติบโตของปุ่มกระดูก (Apophysis) บริเวณ Tibial spine เมื่อเปรียบเทียบกับความแข็งแรงของเอ็นไขว้หน้า (ACL)[1] **(รูปที่ 2)** สำหรับกลไกการบาดเจ็บหลักประกอบด้วยการบาดเจ็บจากแรงบิดหมุน (Pivot shift injury)[5] ซึ่งมักเกิดจากแรงกระแทกจากด้านนอก (Valgus force) ร่วมกับการหมุนเข้าด้านใน (Internal rotation) ของข้อเข่าในขณะงอเข่า (Flexion of the knee) **(รูปที่ 3)**



รูปที่ 2 ภาพเอกซเรย์เข่าซ้ายผู้ป่วยเด็กชายอายุ 12 ปี ในท่าตรงและด้านข้าง (AP และ Lateral view) พบปุ่มกระดูกบริเวณส่วนกลางของกระดูกหน้าแข้ง (Tibia) บริเวณส่วนที่เรียกว่า Tibial eminence/tibial spine (ลูกศรสีขาว) มีกระดูกหักจากแรงฉีกกระชากของเอ็นไขว้หน้า (ACL avulsion fracture) นอกจากนี้ยังพบเงาของน้ำในข้อเข่าหรือเลือดออกในข้อเข่า (Joint effusion or hemarthrosis) บริเวณถุงน้ำเหนือกระดูกสะบ้า (Suprapatellar pouch/bursa) (ลูกศรสีเหลือง) มีลักษณะเป็นฝ้าสีขาวทึบแทรกอยู่ระหว่างชั้นไขมันทั้ง 2 ชั้น คือ Prefemoral fat pad และ Quadriceps fat pad

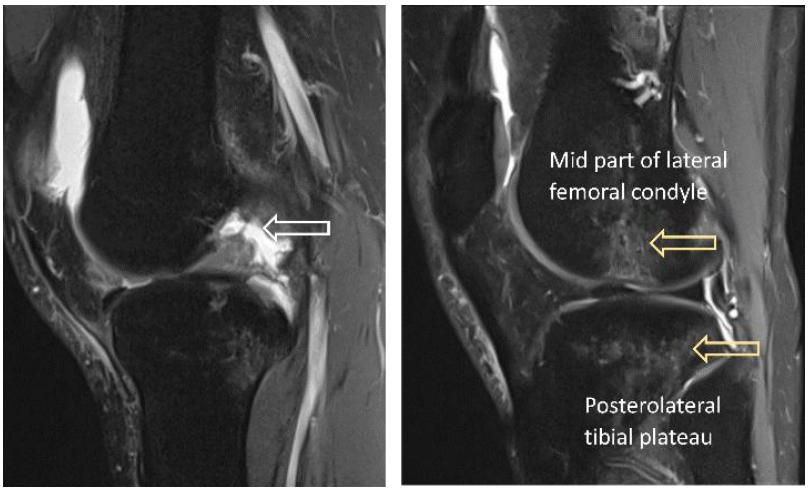
ที่มา: ภาพจากฟิล์มการสอนรังสีวิทยากระดูกและข้อ โดย ศ.พญ.บามิเดเล คามเมน (Professor Bamidele Kammen, M.D.), University of California, San Francisco (UCSF), USA.

สำหรับในผู้ใหญ่ การบาดเจ็บของเอ็นไขว้หน้า (ACL) มักพบในรูปแบบการฉีกขาดที่ตัวเส้นเอ็น (Midsubstance tear) มากกว่าการเกิดกระดูกหักจากแรงฉีกกระชากของเส้นเอ็นไขว้หน้า (ACL avulsion fracture) เนื่องจากโครงสร้างกระดูกบริเวณปุ่มกลางกระดูกหน้าแข้ง (Tibial spine) ของผู้ใหญ่มีความหนาแน่นและความแข็งแรง (Structural strength) สูงกว่าตัวเส้นเอ็น[1] อย่างไรก็ตาม แม้รูปแบบการบาดเจ็บของเนื้อเยื่อจะมีความแตกต่างกันตามช่วงวัย แต่กลไกการบาดเจ็บหลัก ตลอดจนการบาดเจ็บร่วมต่อโครงสร้างอื่น ๆ ภายในข้อเข่ายังคงมีความคล้ายคลึงกัน ดังแสดงในตัวอย่างภาพคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าหัวเข่าของ ผู้ป่วย **(รูปที่ 4)**



รูปที่ 3 แสดงกลไกการบาดเจ็บ (Mechanism of injury) ของเอ็นไขว้หน้าจากการเล่นกีฬาโดยเฉพาะอุบัติเหตุจากการเล่นสกี (ภาพซ้าย) ทำให้เกิดการบาดเจ็บจากการบิดหมุนของเข่าสวนทางกันอย่างฉับพลัน (Pivot shift injury) โดยที่ต้นขาส่วนบนบิดหมุนเข้าด้านใน (Internal rotation) และปลายขาส่วนล่างบิดออกทางด้านนอก (External rotation) ร่วมกับแรงกระแทกที่ด้านนอกของเข่า (Valgus force) ทำให้กระดูกทั้ง 2 ชิ้นบิดหมุนมาชนกันเกิดภาวะกระดูกฟกช้ำ (Bone bruise) ที่ Mid part of lateral femoral condyle และ Posterolateral tibial plateau (ภาพขวา)

ที่มา: ภาพประกอบสร้างโดยผู้เขียนบทความ



รูปที่ 4 ภาพคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าหัวเข่าซ้ายของผู้ป่วยชายอายุ 43 ปี มีประวัติได้รับอุบัติเหตุจากการเล่นกีฬาแชร์บอล กระโดดล้มเข่าซ้ายบิดหมุน ภาพ T2WI with fat saturation ในท่าด้านข้าง (Sagittal view) พบเส้นเอ็นไขว้หน้าขาด เกิดเป็นช่องว่างทำให้มีน้ำในข้อเข่าเข้ามาแทรกแทนที่ (ลูกศรสีขาว) นอกจากนี้ในภาพทางด้านนอกของเข่า ยังพบภาวะกระดูกฟกช้ำ (Bone bruise) ซึ่งมีลักษณะสีขาวขึ้นภายในของกระดูกที่ Mid part of lateral femoral condyle และ Posterolateral tibial plateau (ลูกศรสีเหลือง) ซึ่งเข้าได้กับกลไกการบาดเจ็บจากการบิดหมุนของเข่าสวนทางกันอย่างฉับพลัน (Pivot shift injury)
ที่มา: ภาพจากฟิล์มการสอนรังสีวิทยากระดูกและข้อ โดย ศ.พญ.บามิเดเล คามเมน (Professor Bamidele Kammen, M.D.)

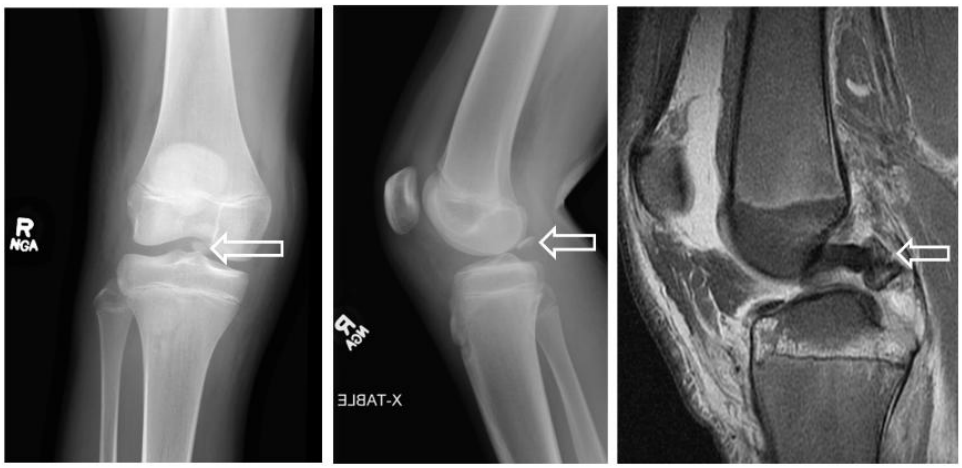
ภาวะกระดูกหักจากแรงฉีกกระชากของเอ็นไขว้หลัง (Posterior cruciate ligament avulsion fracture)

เอ็นไขว้หลัง (Posterior cruciate ligament หรือ PCL) ทำหน้าที่ช่วยยึดให้กระดูกหน้าแข้ง (Tibia) ให้มั่นคงกับกระดูกต้นขา (Femur) โดยมีจุดเกาะต้น (Origin) จากปุ่มกระดูกต้นขาด้านใน (Anterolateral aspect of the medial femoral condyle) และทอดตัวไปเกาะที่บริเวณด้านหลังของส่วนบนกระดูกหน้าแข้ง (Posterior aspect of the tibial plateau) โดยมีหน้าที่หลัก คือ ป้องกันไม่ให้กระดูกหน้าแข้งเคลื่อนไปทางด้านหลัง (Posterior tibial translation) นอกจากนี้ เส้นเอ็นไขว้หลัง ยังทำหน้าที่ต้านแรงที่ทำให้เข่าโก่งออกด้านนอกหรือด้านใน (Varus or valgus) รวมถึงแรงหมุนข้อเข่าออกด้านนอก (External rotation) ซึ่งโดยปกติเส้นเอ็นไขว้หลังมีความหนาและมีความแข็งแรงมากกว่าเอ็นไขว้หน้า (ACL) ส่งผลทำให้พบการบาดเจ็บได้น้อยกว่า[6] สำหรับกลไกการบาดเจ็บของกระดูกหักจากแรงฉีกกระชากของเอ็นไขว้หลัง มักเกิดขึ้นจากอุบัติเหตุทางรถยนต์หรือรถจักรยานยนต์ การบาดเจ็บเหล่านี้มักเกิดจาก แรงกระแทกจากด้านหน้าไปด้านหลังที่กระดูกหน้าแข้งส่วนต้น (Proximal tibia) ในขณะที่เข่างอ (Dash board injury)[7] **(รูปที่ 5)** โดยมีรูปแบบการหักที่พบบ่อยที่สุด คือ การหักของกระดูกที่จุดเกาะของเอ็นไขว้หลังบนกระดูกหน้าแข้ง (Tibial-sided PCL avulsion) **(รูปที่ 6)** การประเมินเพื่อวินิจฉัยในเบื้องต้น จะใช้ภาพเอกซเรย์ข้อเข่าทางด้านข้าง (Lateral view) ซึ่งจะให้การมองเห็นจุดที่ได้รับบาดเจ็บของเอ็นไขว้หลังชัดที่สุด สำหรับการเอกซเรย์ขณะออก

แรงกด (Stress radiographs) จะช่วยเพิ่มความแม่นยำ ในการวินิจฉัยภาวะการบาดเจ็บจากแรงฉีกกระชากของเอ็นไขว้หลังได้[8]



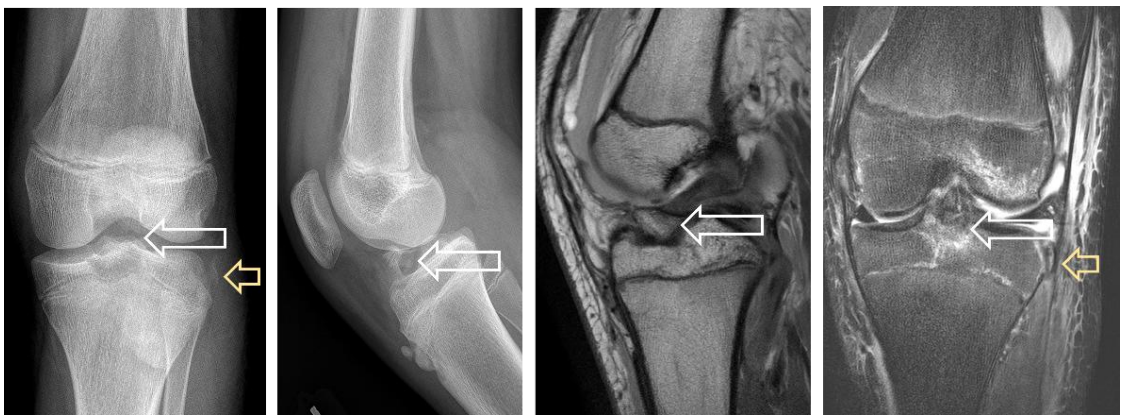
รูปที่ 5 แสดงกลไกการบาดเจ็บชนิด Dashboard injury ซึ่งมักพบในอุบัติเหตุรถยนต์ที่ผู้ขับเบรกรถยนต์ หรือชะลอความเร็วอย่างกะทันหัน โดยไม่คาดเข็มขัดนิรภัยทำให้หน้าแข้งกระแทกกับบริเวณแผงหน้าปัดรถยนต์ (Dashboard) อย่างแรง (ภาพทางซ้าย) และกระดูกหน้าแข้งถูกกระแทกเคลื่อนไปทางด้านหลัง (ภาพทางขวา) (ลูกศรสีแดง) ทำให้เกิดการฉีกขาดของเส้นเอ็นไขว้หลัง (PCL) (ลูกศรสีเหลือง)
ที่มา: ภาพประกอบสร้างโดยผู้เขียนบทความ



รูปที่ 6 ภาพเอกซเรย์เข่าขวาผู้ป่วยเด็กชายอายุ 14 ปี ในท่าตรงและด้านข้าง (AP และ Lateral view) พบปุ่มกระดูกหักบริเวณส่วนหลังของกระดูกหน้าแข้ง (Tibia) บริเวณส่วนที่เรียกว่า Posterior tibial plateau (ลูกศรสีขาว) ซึ่งเกิดจากภาวะกระดูกหักจากแรงฉีกกระชากของเอ็นไขว้หลัง (PCL avulsion fracture) ตรวจยืนยันด้วยภาพคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของเข่าขวาในภาพด้านข้าง (Sagittal view) พบการบาดเจ็บของกระดูกหน้าแข้งทางด้านหลังในตำแหน่งเดียวกัน
ที่มา: ภาพจากฟิล์มการสอนรังสีวิทยากระดูกและข้อ โดย ศ.พญ.บามิเดเล คามเมน (Professor Bamidele Kammen, M.D.)

ภาวะกระดูกหักจากแรงฉีกกระชากแบบเซกอนด์ (Segond Fracture)

ในปี ค.ศ. 1879 นายแพทย์ พอล เฟอร์ดินานด์ เซกอนด์ (Paul Ferdinand Segond) ศัลยแพทย์ชาวฝรั่งเศส ได้อธิบายถึงภาวะกระดูกหักผ่านการศึกษาในร่างอาจารย์ใหญ่ โดยระบุว่าเป็นกระดูกหักจากแรงฉีกกระชาก (Avulsion fracture) บริเวณกระดูกหน้าแข้งด้านนอกส่วนต้น (Proximolateral tibial aspect)[9] **(รูปที่ 7)** โดยล่าสุดตามแถลงการณ์ปี 2017 ของกลุ่มฉันทามติระหว่างประเทศ (International ALC consensus group) มีมติยอมรับว่ามีความสัมพันธ์กับโครงสร้างทางกายวิภาคหลายส่วน[10] ได้แก่ ALL (Anterolateral ligament) และ deep ITB (Iliotibial band) ที่มายึดเกาะบริเวณตำแหน่งกระดูกหน้าแข้งส่วนต้น อย่างไรก็ตามการระบุสาเหตุทางพยาธิสภาพที่แน่ชัดนั้นยังคงมีความไม่แน่นอน สำหรับความสัมพันธ์ระหว่าง Segond fracture และการบาดเจ็บของเส้นเอ็นไขว้หน้านั้นเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไป[11] และในผู้ป่วยที่มีการบาดเจ็บของเอ็นไขว้หน้าร่วมกับ Segond fracture พบการบาดเจ็บของหมอนรองข้อเข่าด้านนอก (Lateral meniscal injury) ได้บ่อยกว่าผู้ป่วยที่มีการบาดเจ็บของเอ็นไขว้หน้าโดยไม่มี Segond fracture[12]



รูปที่ 7 ภาพเอกซเรย์เข่าซ้ายของผู้ป่วยเด็กหญิงอายุ 12 ปี ในท่าตรงและด้านข้าง (AP และ Lateral view) พบปุ่มกระดูกหักบริเวณส่วนกลางของกระดูกหน้าแข้ง (Tibia) บริเวณส่วนที่เรียกว่า Tibial eminence/tibial spine จากการฉีกกระชากของเอ็นไขว้หน้า (บริเวณที่ลูกศรสีขาว) ร่วมกับปุ่มกระดูกที่หักอยู่ทางด้านนอกของเข่า (Lateral tibial plateau) (บริเวณลูกศรสีเหลือง) จากการฉีกกระชากของกลุ่มเส้นเอ็นทางด้านข้างของเข่า ซึ่งเรียกว่า ภาวะกระดูกหักจากแรงฉีกกระชากแบบเซกอนด์ (Segond fracture) ตรวจยืนยันด้วยภาพคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของเข่าซ้าย พบการบาดเจ็บของกระดูกหน้าแข้งส่วนกลางและด้านนอกในตำแหน่งเดียวกัน

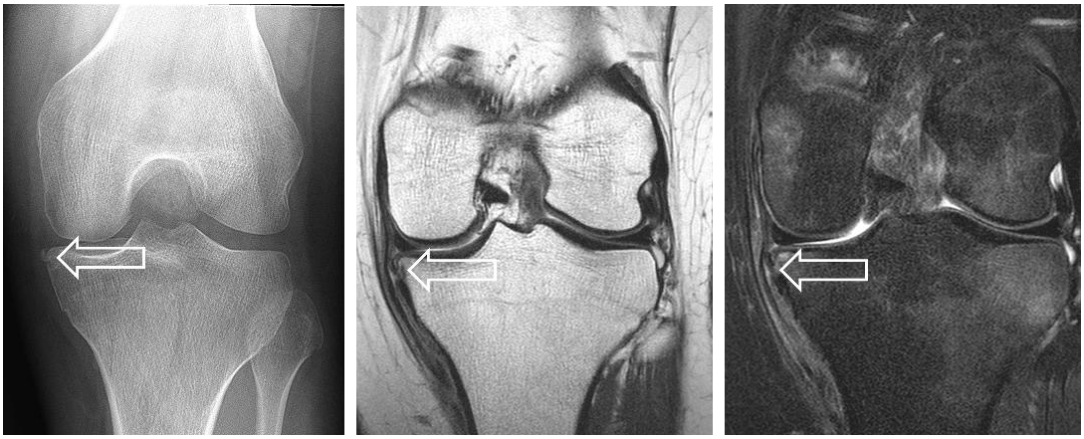
ที่มา: ภาพจากฟิล์มการสอนรังสีวิทยากระดูกและข้อ โดย ศ.พญ.บามิเดเล คามเมน (Professor Bamidele Kammen, M.D.)

ภาวะกระดูกหักจากแรงฉีกกระชากของเส้นเอ็นข้างเข่าด้านใน (Medial Collateral Ligament/MCL)

เส้นเอ็นข้างเข่าด้านใน (Medial Collateral Ligament/MCL) ประกอบด้วยส่วนประกอบหลัก 2 ส่วน[13] คือ เส้นเอ็นข้างเข่าด้านในชั้นตื้น (Superficial MCL/sMCL) ที่มีความแข็งแรงและ เส้นเอ็นข้างเข่าด้านในชั้นลึก (Deep MCL/dMCL) ที่มีความบางกว่า โดย เส้นเอ็นข้างเข่าด้านในชั้นตื้น ทำหน้าที่หลักในการต้านทานแรงกระแทกจากด้านข้าง (Valgus stress) และการหมุนเข่าด้านในขณะที่งอเข่า (Internal rotation during knee flexion) อีกทั้งยังช่วยสร้างความมั่นคงในระนาบหน้า-หลัง ในขณะที่ เส้นเอ็นข้างเข่าด้านในชั้นลึก ทำหน้าที่เป็นตัวช่วยต้านทานแรงกระแทกด้านข้าง โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเหยียดเข่าตรง

สำหรับรูปแบบการบาดเจ็บต่อเส้นเอ็นข้างเข่าด้านในสามารถเกิดขึ้นได้ 2 ตำแหน่งสำคัญ ได้แก่

1. **ภาวะกระดูกหักจากแรงฉีกกระชากในด้านตรงข้ามกับแบบเซกอนด์ (Reverse Segond Fracture)** เกิดขึ้นที่จุดเกาะของเส้นเอ็นข้างเข่าด้านในชั้นลึก บริเวณกระดูกหน้าแข้ง (มีชื่อเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า Medial Segond fracture) เป็นการแตกหักบริเวณส่วนบนของกระดูกหน้าแข้งด้านใน **(รูปที่ 8)** สำหรับการบาดเจ็บนี้มีรายงานว่าพบร่วมกับการบาดเจ็บของเอ็นไขว้หลัง หมอนรองกระดูกด้านใน และเอ็นไขว้หน้า[14]

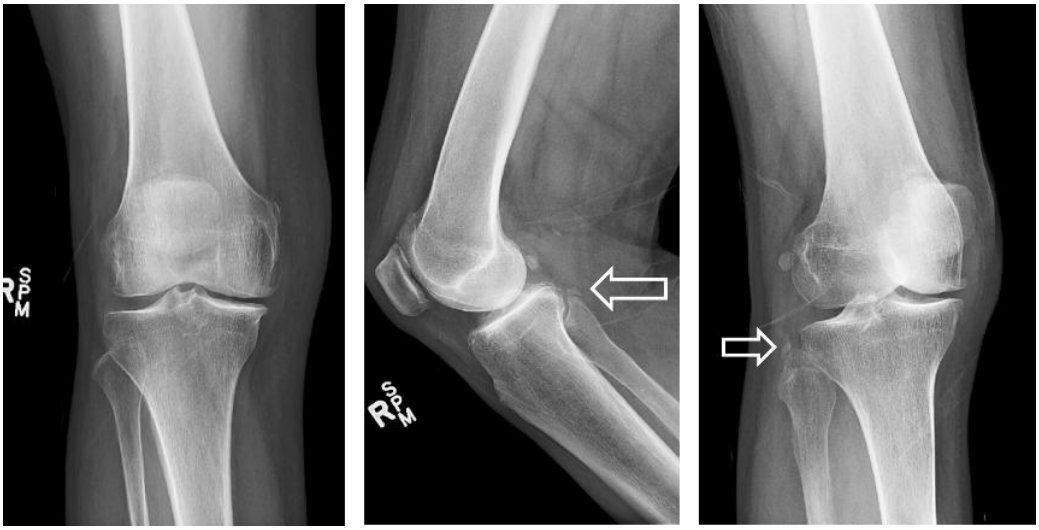


รูปที่ 8 ภาพเอกซเรย์เข่าซ้ายของผู้ป่วยเด็กหญิงอายุ 16 ปี ในท่าตรง (AP view) พบปุ่มกระดูกหักบริเวณด้านในของกระดูกหน้าแข้ง (Tibia) บริเวณส่วนที่เรียกว่า Medial tibial plateau จากการฉีกกระชากของเส้นเอ็นข้างเข่าด้านในชั้นลึก (ลูกศรสีขาว) ซึ่งเรียกว่า ภาวะกระดูกหักจากแรงฉีกกระชากด้านตรงข้ามกับแบบเซกอนด์ (Reverse Segond fracture) ตรวจยืนยันด้วยภาพคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (MRI) ของเข่าซ้าย พบการบาดเจ็บของด้านในของกระดูกหน้าแข้ง ในตำแหน่งเดียวกัน รวมถึงตรวจพบ การบาดเจ็บของเส้นเอ็นเข่าด้านใน เพิ่มเติม
ที่มา: ภาพจากฟิล์มการสอนรังสีวิทยากระดูกและข้อ โดย ศ.พญ.บามิเดเล คามเมน (Professor Bamidele Kammen, M.D.)

2. **Stieda fracture** เกิดขึ้นที่จุดเกาะของ MCL บริเวณกระดูกต้นขา[15] ซึ่งตรวจพบครั้งแรกโดยนายแพทย์ Alfred Stieda ศัลยแพทย์ชาวเยอรมัน ในปี ค.ศ.. 1908 ซึ่งมักเกี่ยวข้องกับเส้นใยที่เชื่อมระหว่างหมอนรองกระดูกกับกระดูกต้นขาของเส้นเอ็นข้างเข่าด้านในชั้นลึก (dMCL) และอาจส่งผลต่อโครงสร้างใกล้เคียง รวมถึงเส้นเอ็นบริเวณมุมด้านหลังเข่า (Posteromedial oblique ligament) ซึ่งมักพบร่วมกับการบาดเจ็บของเอ็นไขว้หน้า เอ็นไขว้หลัง และหมอนรองกระดูกได้

ภาวะกระดูกหักจากแรงฉีกกระชากของเส้นเอ็นรูปโค้งคล้ายธนู (Arcuate ligament avulsion fracture)

ชิ้นกระดูกแตกหักโค้งขนาดเล็กเป็นรูปโค้งคล้ายธนู/คันศร (Arcuate sign)[16] จากภาพเอกซเรย์ คือ ลักษณะของการแตกหักจากแรงฉีกกระชาก (Avulsion fracture) ของกลุ่มเส้นเอ็นรูปโค้งคล้ายธนู (Arcuate ligament complex) ที่หัวของกระดูกน่อง (Fibular head) **(รูปที่ 9)** ซึ่งตรวจพบได้จากการเอกซเรย์เข่า โดยมีลักษณะเป็นชิ้นกระดูกรูปวงรีในแนวนอนเมื่อมองจากภาพด้านหน้าตรง (Anteroposterior view) ซึ่งบ่งชี้ถึงพยาธิสภาพของมุมด้านหลังทางด้านนอกของเข่า (Posterolateral corner หรือ PLC)[17] โครงสร้างของมุมด้านหลังนอกของเข่า ประกอบด้วยส่วนประกอบสำคัญหลายอย่าง ได้แก่ เส้นเอ็นข้างเข่าด้านนอก (Lateral collateral ligament), เส้นเอ็นกล้ามเนื้อไบเซปส์ (Biceps femoris tendon), เส้นเอ็นกล้ามเนื้อป๊อบปลิเตียส (Popliteus tendon) และกลุ่มเส้นเอ็นรูปโค้งคล้ายธนู (Arcuate ligament complex)

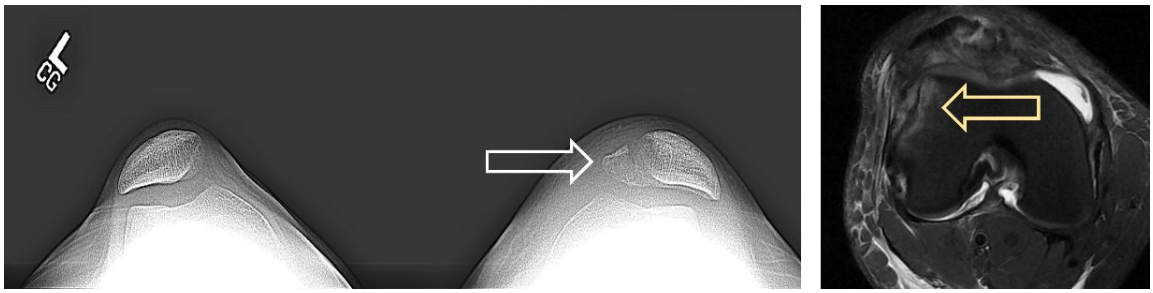


รูปที่ 9 ภาพเอกซเรย์เข่าขวาของผู้ป่วยหญิงอายุ 65 ปี ในท่าตรง ด้านข้างและท่าเฉียงหมุนเข่าเข้าด้านใน (AP, lateral and medial oblique views) พบปุ่มกระดูกหักที่หัวของกระดูกน่อง (Fibular head) มีลักษณะเป็นชิ้นวงรีขนาดเล็ก (Small elliptical bony fragment) (ลูกศรสีขาว) ซึ่งเข้าได้กับภาวะกระดูกหักจากแรงฉีกกระชากของเส้นเอ็นรูปโค้งคล้ายธนู (Arcuate ligament avulsion fracture)

ที่มา: ภาพจากฟิล์มการสอนรังสีวิทยากระดูกและข้อ โดย ศ.พญ.บามิเดเล คามเมน (Professor Bamidele Kammen, M.D.)

ภาวะกระดูกหักจากแรงฉีกกระชากของเอ็นยึดกระดูกสะบ้าด้านใน (Medial Patellofemoral Ligament Avulsion Fracture)

เส้นเอ็นยึดสะบ้าด้านใน หรือ Medial patellofemoral/MPFL ทำหน้าที่เป็นตัวยึดหลักเพื่อป้องกันไม่ให้กระดูกสะบ้าเคลื่อนออกไปทางด้านนอก[18] และมักได้รับบาดเจ็บระหว่างการเคลื่อนหลุดของกระดูกสะบ้าแบบเฉียบพลัน **(รูปที่ 10)** โดยมีปัจจัยเสี่ยงของการเคลื่อนหลุดของกระดูกสะบ้า ได้แก่ ความผิดปกติทางกายวิภาคที่สำคัญของหัวเข่า[19] เช่น ร่องของกระดูกต้นขาผิดปกติ (Trochlear dysplasia), ระยะห่างระหว่างปุ่มกระดูกหน้าแข้ง (Tibial tuberosity/TT) กับร่องของกระดูกต้นขา (Trochlear groove/TG) ที่เพิ่มขึ้น (Increased TT-TG distance) และภาวะกระดูกสะบ้าอยู่สูงกว่าปกติ (Patella alta) เป็นต้น



รูปที่ 10 ภาพเอกซเรย์กระดูกสะบ้าทั้ง 2 ข้างของ ผู้ป่วยเด็กหญิงอายุ 16 ปี ในแนวเส้นสัมผัสของกระดูกสะบ้า (Tangential view) ในเทคนิคที่เรียกว่า Skyline view20 ตรวจพบปุ่มกระดูกหักบริเวณด้านในของกระดูกสะบ้าด้านขวา (ลูกศรสีขาว) จากการฉีกกระชากของเส้นเอ็นยึดสะบ้าด้านใน (MPFL) และพบกระดูกสะบ้าเคลื่อนไปทางด้านนอก (Lateral patellar subluxation) ตรวจยืนยันด้วยภาพคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของเข่าขวา นอกจากการพบกระดูกหักบริเวณด้านในของกระดูกสะบ้า ยังพบการฟกช้ำ (Bone bruise) ภายในปุ่มกระดูกต้นขาด้านนอก (Lateral femoral condyle) (ลูกศรสีเหลือง) ซึ่งเกิดจากการที่กระดูกสะบ้าหลุดเคลื่อนที่มากระแทกกระดูกต้นขาด้านนอกอีกด้วย
ที่มา: ภาพจากฟิล์มการสอนรังสีวิทยากระดูกและข้อ โดย ศ.พญ.บามิเดเล คามเมน (Professor Bamidele Kammen, M.D.)

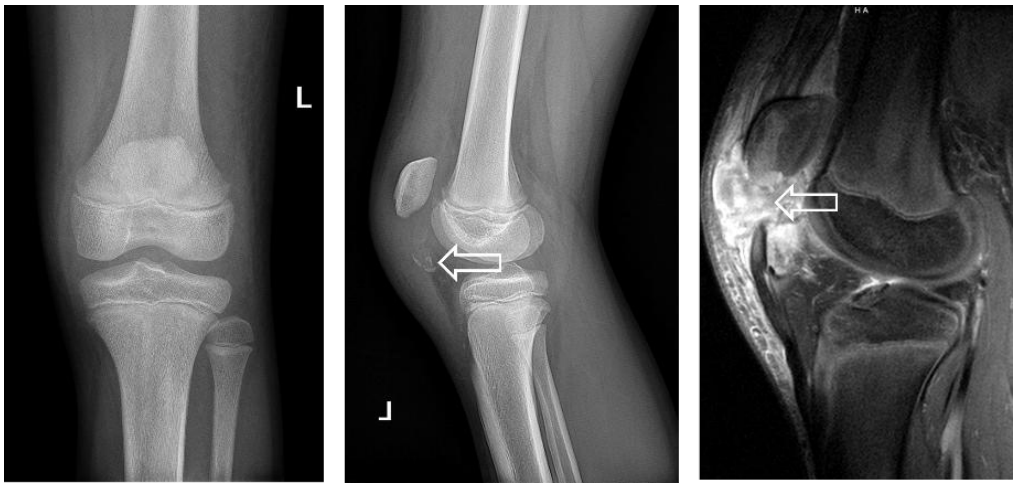
ภาวะกระดูกหักจากแรงฉีกกระชากของเส้นเอ็นกระดูกสะบ้า (Patellar Tendon) และเส้นเอ็นกล้ามเนื้อต้นขา (Quadriceps Tendon)

กระดูกสะบ้าทำหน้าที่เป็นส่วนประกอบสำคัญในข้อต่อระหว่างเส้นเอ็นกล้ามเนื้อต้นขา (Quadriceps tendon) และเส้นเอ็นกระดูกสะบ้า (Patellar tendon) ซึ่งช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเหยียดเข่า[21] กลไกการบาดเจ็บที่พบได้คือการหดตัวอย่างรวดเร็วของกล้ามเนื้อต้นขาในขณะที่เข่างอ (Flexion of the knee)[22] โดยอาจเกิดกระดูกหักจากแรงฉีกกระชากบริเวณส่วนบนของกระดูกสะบ้าที่จุดเกาะของ quadriceps tendon **(รูปที่ 11)** หรือบริเวณส่วนล่างของกระดูกสะบ้าที่จุดเกาะของ patellar tendon **(รูปที่ 12)**



รูปที่ 11 ภาพเอกซเรย์เข่าขวาของผู้ป่วยเด็กชายอายุ 15 ปี ในท่าตรงและด้านข้าง (AP และ Lateral view) พบปุ่มกระดูกหักบริเวณส่วนบนของกระดูกสะบ้า (ลูกศรสีขาว) ซึ่งเป็นจุดเกาะของเส้นเอ็นกล้ามเนื้อต้นขา (Quadriceps tendon) ตรวจยืนยันด้วยภาพคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (MRI) ของเข่าขวา พบการบาดเจ็บของด้านบนของกระดูกสะบ้า ในตำแหน่งเดียวกัน

ที่มา: ภาพจากฟิล์มการสอนรังสีวิทยากระดูกและข้อ โดย ศ.พญ.บามิเดเล คามเมน (Professor Bamidele Kammen, M.D.)



รูปที่ 12 ภาพเอกซเรย์เข่าซ้ายของผู้ป่วยเด็กชาย อายุ 11 ปี ในท่าตรงและด้านข้าง (AP และ Lateral views) พบปุ่มกระดูกหักบริเวณส่วนล่างของกระดูกสะบ้า (Lower pole of the patella) ซึ่งเป็นจุดเกาะของเส้นเอ็นสะบ้า (Patellar tendon) (ลูกศรขาว) ตรวจยืนยันด้วยภาพคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (MRI) ของเข่าซ้าย พบการบาดเจ็บของด้านล่างของกระดูกสะบ้า ในตำแหน่งเดียวกัน

ที่มา: ภาพจากฟิล์มการสอนรังสีวิทยากระดูกและข้อ โดย ศ.พญ.บามิเดเล คามเมน (Professor Bamidele Kammen, M.D.)

ลักษณะสำคัญของภาวะกระดูกหักจากแรงฉีกกระชากบริเวณรอบเข่า ตำแหน่งทางกายวิภาคที่เกิดการบาดเจ็บ และโครงสร้างเส้นเอ็นหรือเอ็นกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้อง สรุปไว้ใน**ตารางที่ 1**

ตารางที่ 1 ชนิด ตำแหน่งทางกายวิภาค และโครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับภาวะกระดูกหักจากแรงฉีกกระชากบริเวณรอบเข่า (Types, anatomical locations, and associated structures of avulsion fractures around the knee)

ชนิดภาวะกระดูกหักจากแรงฉีกกระชาก	ตำแหน่งทางกายวิภาคที่เกิดการบาดเจ็บ	โครงสร้างเส้นเอ็น/เอ็นกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้อง
ACL avulsion fracture	Tibial eminence / Tibial spine (ส่วนหน้าตรงกลางของกระดูกหน้าแข้ง)	เอ็นไขว้หน้า (Anterior cruciate ligament - ACL)
PCL avulsion fracture	Posterior tibial plateau (ส่วนหลังของกระดูกหน้าแข้ง)	เอ็นไขว้หลัง (Posterior cruciate ligament - PCL)
Segond fracture	Proximolateral tibial aspect (กระดูกหน้าแข้งด้านนอกส่วนต้น)	เอ็นด้านข้าง (Anterolateral ligament / Deep ITB)
Reverse Segond fracture	Medial tibial plateau (กระดูกหน้าแข้งด้านในส่วนต้น / Medial Segond)	เส้นเอ็นข้างเข่าด้านในชั้นลึก (Deep medial collateral ligament)
Stieda fracture	จุดเกาะบริเวณกระดูกต้นขา (Femoral origin of MCL)	เส้นเอ็นข้างเข่าด้านใน (Medial collateral ligament)
Arcuate avulsion fracture	หัวกระดูกน่อง (Fibular head)	กลุ่มเส้นเอ็นมุมด้านหลังนอก (Posterolateral corner/ Arcuate complex)
MPFL avulsion fracture	ขอบด้านในของกระดูกสะบ้า (Medial patellar facet)	เอ็นยึดสะบ้าด้านใน (Medial patellofemoral ligament)
Patellar /Quadriceps tendon avulsion fracture	ส่วนบน (Upper pole) หรือส่วนล่าง (Lower pole) ของกระดูกสะบ้า	เส้นเอ็นกล้ามเนื้อต้นขา (Quadriceps tendon) / เส้นเอ็นสะบ้า (Patellar tendon)

สรุป (Conclusion)

ภาวะกระดูกหักจากแรงฉีกกระชากของเข่า (Avulsion fractures around knee) มีรูปแบบที่หลากหลาย ขึ้นอยู่กับกลไกการบาดเจ็บเฉพาะตัว ช่วงของการบาดเจ็บมีตั้งแต่การแตกหักเล็กน้อยไปจนถึงการ

บาดเจ็บที่เส้นเอ็นหลายเส้นพร้อมกัน โดยภาวะกระดูกหักจากแรงฉีกกระชากของเข่า มักเป็นเพียงองค์ประกอบหนึ่งของรูปแบบการบาดเจ็บที่มากกว่าที่ตรวจพบนั้น เนื่องจากมีโอกาสสูงของการบาดเจ็บทางโครงสร้างร่วมกัน จึงควรทำการตรวจประเมินด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (MRI) เมื่อสงสัยหรือตรวจพบภาวะกระดูกหักจากแรงฉีกกระชากของเข่าจากภาพเอกซเรย์ เพื่อประเมินการบาดเจ็บที่เกี่ยวข้องอย่างครอบคลุม

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgments)

ข้าพเจ้าขอแสดงความขอบคุณอย่างสุดซึ้งต่อ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์ปราโมทย์ ทานอุทิศ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ แพทย์หญิงธีรนันท์ เลาหวิริยะกมล อาจารย์สาขารังสีวิทยากระดูกและข้อ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ศาสตราจารย์ แพทย์หญิง บามิเดเล คามเมน (Professor Bamidele Kammen M.D.) และ ศาสตราจารย์ นายแพทย์โทมัส เอ็ม ลิงค์ (Professor Thomas M Link M.D.) อาจารย์สาขาภาพวินิจฉัยในเด็ก และอาจารย์สาขารังสีวิทยากระดูกและข้อ มหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนีย ซานฟรานซิสโก สหรัฐอเมริกา ซึ่งคณาจารย์ทุกท่านเป็นแรงบันดาลใจและเป็นแบบอย่างของอาจารย์ผู้เปี่ยมด้วยความเมตตาและความรู้ ความทุ่มเทของท่านในการถ่ายทอดวิชาความรู้ช่วยให้ข้าพเจ้าเกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้งในพื้นฐานรังสีวิทยากระดูกและข้อ และเป็นรากฐานสำคัญในการจัดทำบทความนี้ นอกจากนี้ข้าพเจ้ายังขอขอบคุณทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการสนับสนุนและให้คำแนะนำตลอดกระบวนการเรียบเรียงบทความนี้ ข้าพเจ้าหวังเป็นอย่างยิ่งว่า งานเขียนชิ้นนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจ และเป็นส่วนหนึ่งในการพัฒนาความรู้ทางวิชาการด้านรังสีวิทยา ให้ก้าวหน้ายิ่งขึ้นต่อไป

รายการอ้างอิง (References)

1. *Choi C, Lee SJ, Choo HJ, Lee IS, Kim SK. Avulsion injuries: an update on radiologic findings. Yeungnam Univ J Med. 2021;38(4):289-307. doi:10.12701/yujm.2021.01102.*
2. *Beckett R, Le P, Rheinboldt M, Petraszko A. Avulsion fractures of the knee: a review of the pathophysiology, radiographic, and cross-sectional imaging features. Emerg Radiol. 2019;26(6):683-9. doi:10.1007/s10140-019-01711-1.*
3. *Kohn L, Rembeck E, Rauch A. [Anterior cruciate ligament injury in adults: diagnostics and treatment]. Orthopade. 2020;49(11):1013-28. German. doi:10.1007/s00132-020-03997-3.*
4. *Landré V, Teuben M, Klingebiel FK, Shehu A, Ensle F, Pape HC, et al. Tibial anterior cruciate ligament avulsion fractures in pediatric and adult populations: a systematic literature review. J Clin Med. 2025;14(17):6316. doi:10.3390/jcm14176316.*
5. *Boden BP, Sheehan FT. Mechanism of non-contact ACL injury: OREF Clinical Research Award 2021. J Orthop Res. 2022;40(3):531-40. doi:10.1002/jor.25257.*
6. *Logterman SL, Wydra FB, Frank RM. Posterior cruciate ligament: anatomy and biomechanics. Curr Rev Musculoskelet Med. 2018;11(3):510-4. doi:10.1007/s12178-018-9492-1.*

7. *Sancilio C, Fada L, Pulido J, Mousad AD, Sorkin S, Mastroianni M, et al. Dashboard knee: injury mechanisms, diagnostic challenges, and treatment outcomes. Cureus. 2026;18(3):e104683. doi:10.7759/cureus.104683.*
8. *Cook CR, Wissman RD. Imaging review of the posterior cruciate ligament. J Knee Surg. 2021;34(5):493-8. doi:10.1055/s-0040-1722629.*
9. *El Alam AE, Otayek JN, Ghanimeh JG, El Karaaoui JM, Semaan SF, Khoury AP. An isolated rupture of the anterolateral ligament of the knee: a case report. Medicine (Baltimore). 2023;102(28):e34259. doi:10.1097/MD.0000000000034259.*
10. *Getgood A, Brown C, Lording T, Amis A, Claes S, Geeslin A, et al. The anterolateral complex of the knee: results from the International ALC Consensus Group Meeting. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2019;27(1):166-76. doi:10.1007/s00167-018-5072-6.*
11. *Melugin HP, Johnson NR, Wu IT, Levy BA, Stuart MJ, Krych AJ. Is treatment of Segond fracture necessary with combined anterior cruciate ligament reconstruction? Am J Sports Med. 2018;46(4):832-8. doi:10.1177/0363546517745280.*
12. *Garra S, Moore MR, Li ZI, Eskenazi J, Jazrawi T, Bi AS, et al. Segond fracture: an indicator for increased risk of lateral meniscus injury in patients with acute anterior cruciate ligament ruptures. Eur J Orthop Surg Traumatol. 2024;34(4):1883-91. doi:10.1007/s00590-024-03857-2.*
13. *Kim MS, Koh IJ, In Y. Superficial and deep medial collateral ligament reconstruction for chronic medial instability of the knee. Arthrosc Tech. 2019;8(6):e549-e54. doi:10.1016/j.eats.2019.01.016.*
14. *Bedeir YH. Reverse Segond fracture associated with anteromedial tibial rim and tibial attachment of anterior cruciate ligament avulsion fractures. Case Rep Orthop. 2017;2017:9637153. doi:10.1155/2017/9637153.*
15. *Stevens KJ, Albtoush OM, Lutz AM. The Stieda fracture revisited. Skeletal Radiol. 2021;50(5):945-53. doi:10.1007/s00256-020-03645-z.*
16. *Spadafore S, Khodaee M. Avulsion fracture of the proximal fibula (arcuate sign) in a young woman. BMJ Case Rep. 2020;13(9):e237368. doi:10.1136/bcr-2020-237368.*
17. *Maniar AR, White AE, Musahl V, Ranawat A. Posterolateral corner of the knee: an update on current evaluation and management strategies. J Am Acad Orthop Surg. 2024;32(1):e13-e23. doi:10.5435/JAAOS-D-23-00278.*
18. *Krebs C, Tranovich M, Andrews K, Ebraheim N. The medial patellofemoral ligament: review of the literature. J Orthop. 2018;15(2):596-9. doi:10.1016/j.jor.2018.05.004.*
19. *Danielsen O, Poulsen TA, Eysturoy NH, Mortensen ES, Hölmich P, Barfod KW. Trochlea dysplasia, increased TT-TG distance and patella alta are risk factors for developing first-time and recurrent patella dislocation: a systematic review. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2023;31(9):3806-46. doi:10.1007/s00167-022-07255-1.*

20. *Gyimah P. Usefulness of skyline view in the evaluation of acute patellar dislocation: a case study. J Med Imaging Radiat Sci. 2021;52(3):483-6. doi:10.1016/j.jmir.2021.02.002.*
21. *Steinmetz S, Brügger A, Chauveau J, Chevalley F, Borens O, Thein E. Practical guidelines for the treatment of patellar fractures in adults. Swiss Med Wkly. 2020;150:w20165. doi:10.4414/smw.2020.20165.*
22. *Ali-Qazalbash ZM, Quzli AA, Ali-Qazalbash Z, Alkhatib SA, Quzali RA. Patellar fractures: a clinical narrative review. Cureus. 2025;17(10):e94600. doi:10.7759/cureus.94600.*

บทความฟื้นวิชา

การล้างจมูกด้วยน้ำเกลือ: การทบทวนหลักฐานเชิงประจักษ์และข้อเสนอแนะสำหรับเวชปฏิบัติ

ธนิต เฉลิมวัฒนชัย

กองโสต ศอ นาสิกกรรม โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า

บทคัดย่อ

การล้างจมูกด้วยน้ำเกลือ (Saline nasal irrigation) เป็นการรักษาเสริม (Adjunctive therapy) ที่ได้รับการนำมาใช้ในโรคจมูกอักเสบภูมิแพ้ โรคไซนัสอักเสบ และการดูแลผู้ป่วยหลังผ่าตัดไซนัสผ่านกล้อง (Endoscopic sinus surgery) หลักฐานเชิงประจักษ์ในช่วงสองทศวรรษที่ผ่านมาแสดงให้เห็นว่า วิธีการดังกล่าวสามารถช่วยส่งเสริมการทำงานของระบบขนกวัดในการกำจัดสารคัดหลั่ง (Mucociliary clearance) ลดอาการทางจมูก และในบางภาวะช่วยยกระดับคุณภาพชีวิตของผู้ป่วย บทความวิชาการฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทบทวนหลักฐานเชิงประจักษ์เกี่ยวกับกลไกการออกฤทธิ์ ข้อบ่งชี้ ข้อควรระวัง ตลอดจนคุณลักษณะที่เหมาะสมของสารละลาย (ชนิด ปริมาตร ความดัน และอุณหภูมิ) เพื่อเป็นแนวทางและข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติสำหรับแพทย์เวชปฏิบัติทั่วไปและแพทย์เฉพาะทางโสต ศอ นาสิกวิทยา

คำสำคัญ *● การล้างจมูกด้วยน้ำเกลือ ● โรคจมูกอักเสบภูมิแพ้ ● โรคไซนัสอักเสบเฉียบพลัน ● โรคไซนัสอักเสบเรื้องรัง ● เวชปฏิบัติเชิงประจักษ์*

เวชสารแพทย์ทหารบก. 2569;79(3):317-29.

ได้รับต้นฉบับ 21 กรกฎาคม 2569 แก้ไขบทความ 24 กันยายน 2569 รับลงตีพิมพ์ 30 กันยายน 2569

ต้องการสำเนาต้นฉบับติดต่อ ธนิต เฉลิมวัฒนชัย โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า

E-mail: bigtncw842@gmail.com

Literature review

Saline Nasal Irrigation: An Evidence-Based Review and Practical Recommendations for Clinical Practice

Thanit Chalermwatanachai

Department of Otolaryngology, Phramongkutklao Hospital, Bangkok 10400, Thailand

Abstract

Saline nasal irrigation (SNI) is an adjunctive therapy used in the management of allergic rhinitis, rhinosinusitis, and postoperative care following endoscopic sinus surgery (ESS). Evidence accumulated over the past two decades has demonstrated that SNI can help enhance mucociliary clearance, promote the removal of nasal secretions, alleviate nasal symptoms, and, in some conditions, improve patients' quality of life. This review aims to summarize the current evidence regarding the mechanisms of action, clinical indications, precautions, and the appropriate characteristics of SNI, including solution type, irrigation volume, delivery pressure, and solution temperature. Based on the available evidence, practical recommendations are provided to guide both primary care physicians and otorhinolaryngologists in the appropriate application of SNI in routine clinical practice.

Keywords ● *Nasal irrigation* ● *Saline irrigation* ● *Allergic rhinitis* ● *Rhinosinusitis* ● *Evidence-based practice*

RTA Med J. 2026;79(3):317-29.

Received 21 July 2026, Revised 24 September 2026, Accepted 30 September 2026

Correspondence should be addressed to: Thanit Chalermwatanachai, Phramongkutklao Hospital

E-mail: bigtncw842@gmail.com

บทนำ (Introduction)

การล้างจมูกมีประวัติการใช้ทางเวชปฏิบัติมาอย่างยาวนานตั้งแต่ศาสตร์อายุรเวท ปัจจุบันการล้างจมูกด้วยน้ำเกลือได้รับการบรรจุในแนวทางเวชปฏิบัติระดับสากลและระดับชาติหลายฉบับ อาทิ European Position Paper on Rhinosinusitis and Nasal Polyps (EPOS 2020)[1], International Consensus Statement on Allergy and Rhinology: Rhinosinusitis (ICAR-RS 2021)[2], ICAR: Allergic Rhinitis (ICAR-AR 2023)[3] รวมถึงแนวทางเวชปฏิบัติสำหรับโรคจมูกอักเสบภูมิแพ้ในคนไทย (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2565)[4] ในฐานะการรักษาเสริมที่มีความปลอดภัยสูงและมีประสิทธิผลทางคลินิกอย่างมีนัยสำคัญ

อย่างไรก็ตาม ในเวชปฏิบัติยังคงมีความผันแปรเชิงรายละเอียดเกี่ยวกับคุณลักษณะของสารละลาย ปริมาตร แรงดัน และประเภทของอุปกรณ์ ส่งผลให้แพทย์ผู้รักษาจำเป็นต้องมีความเข้าใจในหลักฐานเชิงประจักษ์อย่างถี่ถ้วน บทความนี้จึงทำการประเมินหลักฐานเชิงประจักษ์เพื่อช่วยในการตัดสินใจเลือกวิธีการล้างจมูกที่เหมาะสมกับบริบทของผู้ป่วยแต่ละราย

กลไกการออกฤทธิ์ (Mechanisms of Action)

แม้ว่ากลไกหลักที่ส่งผลต่อผลลัพธ์ทางคลินิกอย่างเด่นชัดที่สุดยังคงเป็นข้อถกเถียง แต่กลไกการออกฤทธิ์เชิงสรีรวิทยาของการล้างจมูกด้วยน้ำเกลือที่ได้รับการยอมรับในปัจจุบัน ประกอบด้วย:

1. **การชะล้างเชิงกล (Mechanical Cleansing):** ขจัดสารคัดหลั่งที่ข้นเหนียว สารก่อภูมิแพ้ เชื้อจุลชีพ และสารสื่ออักเสบ (Inflammatory mediators) ออกจากโพรงจมูก[5,6]
2. **การปรับปรุงสรีรวิทยาของเยื่อบุ (Mucosal Hydration and Function):** เพิ่มความชุ่มชื้นแก่เยื่อบุและส่งเสริมการกำจัดสิ่งแปลกปลอมด้วยระบบขนกวัด (Mucociliary clearance)[7,8]
3. **การส่งเสริมการหายของแผล (Wound-Healing Support):** ในผู้ป่วยหลังผ่าตัดไซนัส การล้างจมูกจะช่วยกำจัดคราบเลือดและสะเก็ดแผล (Crusts) ซึ่งช่วยลดการเกิดพังผืด (Synechiae) และเร่งการฟื้นตัวของเนื้อเยื่อ[1,2]
4. **ผลจากแรงดันออสโมติก (Osmotic Effect):** การใช้สารละลายชนิด Hypertonic saline ช่วยดึงน้ำออกจากเซลล์เยื่อบุที่บวม ส่งผลให้ลดอาการคัดแน่นจมูกได้[8]

ตารางที่ 1 ระดับหลักฐานสนับสนุนเชิงกลไกของการล้างจมูกด้วยน้ำเกลือ

กลไกทางสรีรวิทยา	ระดับหลักฐานสนับสนุน (Level of Evidence)	เอกสารอ้างอิง
การชะล้างน้ำมูก สารก่อภูมิแพ้ และสารสื่ออักเสบ	สูง	[5,6]
การเพิ่มความชุ่มชื้นและส่งเสริมระบบ Mucociliary clearance	สูง	[7,8]
การส่งเสริมการสมานแผลและลดสะเก็ดหลังผ่าตัด	สูง	[1,2]
การลดอาการบวมของเยื่อบุด้วยกลไกออสโมซิส (Hypertonic saline)	ปานกลาง	[8]

ข้อบ่งชี้และประสิทธิผลทางคลินิก (Clinical Indications and Efficacy)

ประสิทธิผลของการล้างจมูกด้วยน้ำเกลือมีความแตกต่างกันในแต่ละโรคทางระบบทางเดินหายใจส่วนบน โดยสามารถสรุปตามระดับความน่าเชื่อถือของหลักฐานเชิงประจักษ์ได้ดังนี้:

ตารางที่ 2 สรุปหลักฐานเชิงประจักษ์แยกตามภาวะทางคลินิก

โรค / ภาวะทางคลินิก	ระดับความน่าเชื่อถือของหลักฐาน	ผลลัพธ์ทางคลินิกและข้อสรุป	เอกสารอ้างอิง
โรคไซนัสอักเสบเรื้อรัง *(Chronic Rhinosinusitis: CRS)*	**สูงมาก** *(Strong Evidence)*	แนะนำเป็น**การรักษาหลัก**ร่วมกับการใช้ยาพ่นจมูกสเตียรอยด์ ช่วยลดความหนืดของสารคัดหลั่ง ฟื้นฟู Ciliary function และยกระดับคุณภาพชีวิตอย่างมีนัยสำคัญ	[1,2,6]
ภาวะหลังผ่าตัดไซนัส *(Post-Sinus Surgery)*	**สูงมาก** *(Strong Evidence)*	เป็นหัตถการ**จำเป็นอย่างยิ่ง** เพื่อขจัดลิ่มเลือด สะเก็ดแผล ป้องกันการเกิดพังผืด และเร่งกระบวนการสมานตัวของเยื่อบุ	[1,2]

โรค / ภาวะทางคลินิก	ระดับความน่าเชื่อถือของหลักฐาน	ผลลัพธ์ทางคลินิกและข้อสรุป	เอกสารอ้างอิง
โรคจมูกอักเสบภูมิแพ้ *(Allergic Rhinitis)*	**สูง** *(High Evidence)*	บรรเทาอาการคัดจมูกและน้ำมูกไหลด้วยกลไกการขจัด/ลดสารก่อภูมิแพ้ ช่วยลดปริมาณการใช้ยาพ่นสเตียรอยด์และยาต้านฮิสตามีน มีความปลอดภัยสูงในเด็กและสตรีมีครรภ์	[3,4,9]
ไซนัสอักเสบเฉียบพลัน *(Acute Rhinosinusitis)*	**ปานกลาง** *(Moderate Evidence)*	ช่วยบรรเทาอาการเฉพาะที่ได้ดีเมื่อใช้ปริมาตรมาก (Large volume) แต่หลักฐานชี้ว่าไม่ได้ลดระยะเวลาการดำเนินโรคให้หายเร็วขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ	[1,11]
การติดเชื้อทางเดินหายใจส่วนบน *(URTI / Common Cold)*	**ปานกลางถึงต่ำ** *(Moderate to Low)*	บรรเทาอาการคัดจมูกเบื้องต้น แต่ผลการศึกษาแบบ Randomized Controlled Trials (RCTs) ยังมีความขัดแย้งกันในแง่การป้องกันหรือลดความรุนแรงของโรค	[5,11]

ข้อควรระวังและข้อห้ามในเวชปฏิบัติ (Precautions and Contraindications)

แม้การล้างจมูกจะเป็นหัตถการที่มีความปลอดภัยสูงและมีอัตราภาวะแทรกซ้อนต่ำ[5] แต่อาจเกิดความเสี่ยงรุนแรงได้ในผู้ป่วยที่มีพยาธิสภาพเฉพาะ จึงจำเป็นต้องประเมินตามเกณฑ์ข้อห้ามและข้อควรระวังดังต่อไปนี้:

ตารางที่ 3 เกณฑ์การประเมินความเสี่ยงและข้อควรระวังในการล้างจมูก

ภาวะทางคลินิก	ระดับความเสี่ยง	เหตุผลทางคลินิกและแนวทางจัดการ
ภาวะน้ำไขสันหลังรั่ว (CSF rhinorrhea) / รอยโรคที่ฐานกะโหลกศีรษะ	**ข้อห้ามเด็ดขาด** *(Absolute Contraindication)*	เสี่ยงต่อการนำเชื้อโรคหรือสารคัดหลั่งจากโพรงจมูกเข้าสู่ช่องกะโหลกศีรษะ ก่อให้เกิดเยื่อหุ้มสมองอักเสบ (Meningitis) หรือฝีในสมอง[12]
การใช้น้ำที่ไม่ผ่านการฆ่าเชื้อ (Non-sterile water)	**ข้อห้ามเด็ดขาด** *(Absolute Contraindication)*	เสี่ยงต่อการติดเชื้อรุนแรงจากเชื้อก่อโรคในน้ำ รวมถึงเชื้ออะมีบาชนิดจำเพาะ[1]
ภาวะกลืนลำบาก (Dysphagia) / เสี่ยงต่อการสำลัก (เช่น Stroke, Parkinson's)	**ข้อห้ามเด็ดขาด** *(Absolute Contraindication)*	เสี่ยงต่อการสำลักสารละลายเข้าสู่ทางเดินหายใจส่วนล่าง[12]
ภาวะเลือดกำเดาไหลรุนแรงที่ยังควบคุมไม่ได้	**ข้อห้ามชั่วคราว** *(Temporary Contraindication)*	การล้างจมูกอาจรบกวนกระบวนการแข็งตัวของเลือด (Clot formation) และกระตุ้นให้เลือดออกซ้ำ[12]
หูชั้นกลางอักเสบเฉียบพลัน / แก้วหูทะลุ (ที่ยังไม่ปิดสนิท)	**ข้อควรระวัง** *(Precaution)*	แรงดันที่มากเกินไปหรือการสั่งน้ำมูกรุนแรงอาจดันสารคัดหลั่งย้อนเข้าสู่หูชั้นกลางผ่านท่อยูสเตเชียน (Eustachian tube)[14]
การอุดกั้นโพรงจมูกรุนแรง (เช่น Massive polyps, ผนังกั้นคดรุนแรง, เนื้องอก)	**ข้อควรระวัง** *(Precaution)*	น้ำเกลือไหลผ่านไม่ได้ตามปกติ เกิดการสะสมของแรงดันภายในโพรงจมูกและไซนัส ทำให้ผู้ป่วยปวดแน่นใบหน้า หรือปวดหู[5]
ผู้ป่วยบกพร่องด้านการรับรู้ / เด็กเล็กที่ไม่ร่วมมือ	**ข้อควรระวัง** *(Precaution)*	ไม่สามารถควบคุมท่าทางและการหายใจได้ถูกต้องตามขั้นตอน เสี่ยงต่อการสำลักและอุบัติเหตุจากการต่อต้านหัตถการ[12]

คุณลักษณะของสารละลายน้ำเกลือ (Characteristics of Saline Solutions)

1. ชนิดของสารละลาย (Tonicity and Composition)

- **Isotonic Saline (0.9% Normal Saline Solution: NSS):** เป็นสารละลายที่มีแรงดันออสโมติกเท่ากับสารน้ำในเซลล์ร่างกาย มีค่า pH เป็นกรดอ่อน (เฉลี่ย 5.5) ซึ่งใกล้เคียงกับสรีรวิทยาของเยื่อบุโพรงจมูก เป็นชนิดที่นิยมใช้มากที่สุดเนื่องจากมีความปลอดภัยสูงและระคายเคืองต่อเยื่อบุต่ำ[5,8]
- **Hypertonic Saline (ความเข้มข้น >3%):** มีแรงดันออสโมติกสูงกว่าสารน้ำในเซลล์ ช่วยดึงน้ำออกจากเยื่อบุจมูกที่บวมผ่านกลไกออสโมซิส จึงมีประสิทธิภาพในการลดอาการคัดแน่นจมูกได้ดีกว่าในทางทฤษฎี แต่มีข้อจำกัดเนื่องจากก่อให้เกิดอาการแสบและระคายเคืองเยื่อบุได้มากกว่า[8]
- **Buffered Saline:** การเติมสารบัฟเฟอร์ เช่น โซเดียมไบคาร์บอเนต (Sodium bicarbonate) เพื่อปรับค่า pH ของสารละลายให้เหมาะสม อาจช่วยลดอาการระคายเคืองและเพิ่มความพึงพอใจของผู้ป่วยในการล้างจมูก[9] นอกจากนี้ มีหลักฐานว่าทั้ง buffered normal saline และ buffered hypertonic saline สามารถส่งเสริม mucociliary clearance ได้ โดย buffered hypertonic saline อาจให้ผลต่อ mucociliary clearance มากกว่า buffered normal saline[13]

2. ปริมาตรและความดัน (Volume and Pressure)

- **Low-volume (< 60 mL):** เหมาะสำหรับการเพิ่มความชุ่มชื้นเฉพาะจุด หรือใช้ในผู้ป่วยเด็กเล็กที่ไม่ร่วมมือ[5,7]
- **High-volume (≥ 60 mL, ทั่วไปประมาณ 240 mL):** หลักฐานทางคลินิกสนับสนุนว่า **ปริมาตรเป็นปัจจัยสำคัญที่สุด**ในการชะล้างและเข้าถึงโพรงไซนัส โดยเฉพาะในกลุ่ม CRS และหลังผ่าตัด[1,2,6]
- **Low-pressure (อาศัยแรงโน้มถ่วง เช่น Neti pot, GHP nasicare):** โอกาสที่สารละลายจะย้อนเข้าท่อ Eustachian tube ต่ำ ลดการเกิดอาการหูอื้อ เหมาะสำหรับผู้ป่วยหลังผ่าตัดระยะแรกและผู้ที่เกิดอาการหูอื้อง่าย [14]
- **High-pressure (อาศัยแรงบีบมือ เช่น Squeeze bottle, Syringe):** สร้างการไหลแบบปั่นป่วน (Turbulent flow) ช่วยกำจัดน้ำมูกและสิ่งสกปรกที่ข้นเหนียวได้ดี แต่เพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดแรงดันย้อนกลับไปที่หูชั้นกลาง [14]

ตารางที่ 4 ข้อแตกต่างของความดันที่ใช้ในการล้างจมูก

คุณลักษณะ	Low Pressure	High Pressure
แรงดัน	แรงโน้มถ่วงของโลก	แรงมือบีบ/ดัน
อุปกรณ์	กาน้ำล้างจมูก, ขวด GHP NasiCare	ขวดบีบ, กระบอกฉีดยา
หูอื้อ	โอกาสสารละลายน้ำเกลือเข้า Eustachian tube ต่ำ มีโอกาสทำให้หูอื้อน้อย	โอกาสสารละลายน้ำเกลือเข้า Eustachian tube สูง มีโอกาสทำให้หูอื้อมากกว่า
การใช้งาน	เด็กเล็ก, หลังการผ่าตัดจมูกในระยะแรก	โรคหวัด, โรคจมูกอักเสบภูมิแพ้, โรคไซนัสอักเสบ

ลักษณะของอุปกรณ์ที่ใช้ในการล้างจมูก

ในเวชปฏิบัติได้แบ่งลักษณะของอุปกรณ์ในการล้างจมูกเป็น 2 แบบ คือ

1. อุปกรณ์ที่ทำให้สารละลายน้ำเกลือค่อยๆ ไหลตามแรงโน้มถ่วงของโลกโดยไม่มีการใช้แรงบีบ/แรงดันอื่นในการส่งสารละลายน้ำเกลือเข้าไปในโพรงจมูก เช่น กาน้ำล้างจมูก (Neti pot), ขวดล้างจมูก GHP NasiCare โดยการอุปกรณ์ล้างจมูกแบบความดันต่ำนี้เหมาะกับผู้ป่วยหลังผ่าตัดจมูก, ผู้ที่หูอื้อง่าย
2. อุปกรณ์ที่มีการใช้แรงบีบ/แรงดันของมือในการส่งสารละลายน้ำเกลือเข้าไปในโพรงจมูก เช่น กระบอกฉีดยา (Syringe) หรืออุปกรณ์ประเภทขวดบีบ อุปกรณ์ดังกล่าวทำให้สารละลายน้ำเกลือผ่านเข้าไปในโพรงจมูกและไซนัส ทำให้ล้างสิ่งสกปรกและดันมูกออกได้ดี เหมาะสำหรับล้างจมูกในผู้ป่วยมีน้ำมูกที่คั่งค้างจำนวนมาก

ตารางที่ 5 ลักษณะของอุปกรณ์ที่ใช้ในการล้างจมูกในเวชปฏิบัติ (ภาพถ่ายโดยผู้เขียน)

อุปกรณ์	ตัวอย่าง	Volume	Pressure	ข้อสังเกต
ขวดล้างจมูก GHP NasiCare		**High-volume** ความจุ 300 มล.	**Low-Pressure**	เป็นอุปกรณ์ที่สารละลายน้ำเกลือค่อยๆ ไหลตามแรงโน้มถ่วงของโลก เหมาะสำหรับผู้ที่ไม่สามารถใช้แรงดันสูงได้ เช่น ผู้ป่วยที่หูอื้อง่าย, ผู้ป่วยหลังผ่าตัดฐานกะโหลกส่วนหน้าประสิทธิภาพในการชะล้างจำกัด
Soft-Squeeze bottle		**High-volume** ความจุ 180 มล.	**Low-Pressure** (ไม่บีบอุปกรณ์) **or High Pressure** (เมื่อใช้มือบีบอุปกรณ์)	มีลักษณะใกล้เคียง Neti pot ให้การไหลของสารละลายอย่างนุ่มนวล แรงดันไม่สูง สามารถใช้แบบอาศัยแรงโน้มถ่วง หรือร่วมกับการบีบเบา ๆ เหมาะสำหรับผู้เริ่มต้น เด็กโต หรือผู้ที่ไม่สามารถทนต่อแรงดันสูงได้ อย่างไรก็ตาม หากบีบแรงสามารถให้แรงดันเพิ่มขึ้นได้ แต่โดยทั่วไปยังต่ำกว่า squeeze bottle แบบมาตรฐาน

อุปกรณ์	ตัวอย่าง	Volume	Pressure	ข้อสังเกต
Squeeze bottle		**High-volume** ความจุ 250 มล.	**Low-Pressure** (ไม่บีบอุปกรณ์) **or High-pressure** (เมื่อใช้มือบีบอุปกรณ์)	อุปกรณ์ที่มีหลักฐานสนับสนุนมากที่สุดในผู้ป่วย chronic rhinosinusitis และหลังการผ่าตัด
Syringe		**Low-volume** (20 mL) **High-volume** (60 mL)	**High-pressure**	แรงดันขึ้นกับแรงดันมือผู้ใช้ ให้แรงดันค่อนข้างสูง เหมาะสำหรับการล้างเฉพาะบริเวณ

3. อุณหภูมิ (Temperature)

แม้ในทางทฤษฎี อุณหภูมิจะมีผลต่อระบบขนกวัดของเยื่อบุจมูก (Mucociliary Function) แต่จากผลการศึกษาเชิงทดลองในผู้ป่วยไซนัสอักเสบเรื้อรังพบว่า การใช้น้ำเกลืออุ่นไม่ได้ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของระบบขนกวัดอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับการใช้น้ำเกลืออุณหภูมิห้อง[10] อย่างไรก็ตาม การอุ่นน้ำเกลือให้ใกล้เคียงกับอุณหภูมิร่างกาย (ประมาณ 35–37 องศาเซลเซียส) อาจจะช่วยเพิ่มความรู้สึกสบายและลดการระคายเคืองขณะล้างจมูกได้ โดยวิธีการอุ่นน้ำเกลือสามารถทำได้โดยการนำขวดน้ำเกลือไปแช่ในภาชนะรองน้ำอุ่น หรือนำเข้าเตาไมโครเวฟในระยะเวลาสั้นๆ โดยก่อนนำน้ำเกลือไปใช้ต้องเขย่าขวดทุกครั้งเพื่อให้ความร้อนกระจายตัวสม่ำเสมอ และทดสอบอุณหภูมิของน้ำเกลือก่อนนำไปล้างจมูก ไม่แนะนำให้ใช้น้ำเกลือที่มีอุณหภูมิเกิน 40 องศาเซลเซียส เพื่อป้องกันการบาดเจ็บจากความร้อน (Thermal injury) ต่อเยื่อบุจมูก

ขั้นตอนการปฏิบัติและการทำความสะอาดอุปกรณ์ (Procedures and Maintenance)

1. **การเตรียมตัวและท่าทาง:** โน้มตัวก้มหน้าเล็กน้อยเหนืออ่างล้างหน้า แนบอุปกรณ์ล้างจมูกให้ชิดกับรูจมูกข้างที่คัดน้อยกว่า **กลั้นหายใจทางปาก** จากนั้นค่อยๆ ปล่อยหรือดันสารละลายน้ำเกลือเข้าสู่โพรงจมูก ปล่อยให้น้ำเกลือไหลออกทางรูจมูกอีกข้างหรือทางปาก สั่งน้ำมูกเบาๆ ผ่านทางปาก (โดยปิดรูจมูกทีละข้าง) เพื่อขจัดน้ำเกลือที่คั่งค้าง จากนั้นทำซ้ำทางรูจมูกอีกข้าง

2. **การทำความสะอาดอุปกรณ์:** ล้างอุปกรณ์ด้วยน้ำสบู่หรือน้ำยาล้างจาน ล้างด้วยน้ำสะอาดแล้วผึ่งให้แห้งในที่ร่ม[15]
3. **ข้อแนะนำสำคัญ:** อุปกรณ์ล้างจมูกอาจเกิดการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียระหว่างการใช้งาน จึง**ควรทำความสะอาดอุปกรณ์อย่างเหมาะสมหลังการใช้งานแต่ละครั้ง** ผึ่งให้แห้ง และดูแลหรือเปลี่ยนอุปกรณ์ตามคำแนะนำของผู้ผลิต เพื่อลดความเสี่ยงจากการปนเปื้อนของเชื้อจุลชีพ[15]



รูปที่ 1 แสดงท่าทางและวิธีการล้างจมูกด้วยอุปกรณ์ที่ทำให้สารละลายน้ำเกลือไหลตามแรงโน้มถ่วงโดยไม่มีการใช้แรงบีบ

ที่มา: ภาพประกอบสร้างโดยผู้เขียนโดยใช้เครื่องมือปัญญาประดิษฐ์ผ่าน ChatGPT

ข้อเสนอแนะเชิงเวชปฏิบัติแยกตามภาวะโรค (Clinical Recommendations)

เพื่อแนวทางปฏิบัติที่ชัดเจนสำหรับแพทย์ผู้รักษา สามารถเลือกใช้คุณลักษณะของการล้างจมูกตามรายละเอียดในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ข้อเสนอแนะการล้างจมูกด้วยน้ำเกลือในเวชปฏิบัติ

ภาวะโรค / กลุ่มผู้ป่วย	ปริมาตร (Volume)	แรงดัน (Pressure)	ระยะเวลา	ข้อพิจารณาทางคลินิกเพิ่มเติม	เอกสารอ้างอิง
Allergic rhinitis	High-volume	Low- หรือ High-pressure	ตามดุลยพินิจของแพทย์ และความพึงพอใจของผู้ป่วย	เน้นการกำจัดสารก่อภูมิแพ้เพื่อลดการใช้ยาสเตียรอยด์พ่นจมูก	[3,4,9]

ภาวะโรค / กลุ่มผู้ป่วย	ปริมาตร (Volume)	แรงดัน (Pressure)	ระยะเวลา	ข้อพิจารณาทางคลินิกเพิ่มเติม	เอกสารอ้างอิง
Acute viral rhinosinusitis *(Common cold)*	High-volume	Low- หรือ High-pressure	1–3 สัปดาห์ *(หรือจนกว่าอาการจะหาย)*	มีหลักฐานสนับสนุนปานกลางว่าช่วยลดความรุนแรงของอาการโรคหวัด (Common cold)	[1,11]
Acute bacterial rhinosinusitis	High-volume	Low- หรือ High-pressure	ตามดุลยพินิจของแพทย์	อาจใช้ saline irrigation เป็นการรักษาเสริมร่วมกับการรักษามาตรฐาน โดยหลักฐานสนับสนุนยังมีข้อจำกัด	[1,2]
CRS without nasal polyps *(CRSsNP)*	High-volume	High-pressure	แนะนำให้ล้างจมูกต่อเนื่องเมื่อยังคงมีอาการ	เป็นกลุ่มที่มี**หลักฐานสนับสนุนเชิงประจักษ์สูงสุด**	[1,2,6]
CRS with nasal polyps *(CRSwNP)*	High-volume	Low- หรือ High-pressure	แนะนำให้ล้างจมูกต่อเนื่องเมื่อยังคงมีอาการ	อาจต้องใช้ระยะเวลานานกว่าเนื่องจากมีพยาธิสภาพอุดกั้น	[1,2]
หลังผ่าตัดไซนัส *(ระยะแรก 2–4 สัปดาห์)*	High-volume	**Low-pressure**	2–4 สัปดาห์	หลีกเลี่ยงแรงดันสูงเพื่อป้องกันเนื้อเยื่อบอบช้ำและลดเลือดออก	[1,2]
หลังผ่าตัดไซนัส *(ระยะหลัง)*	High-volume	High-pressure	ตามดุลยพินิจของแพทย์	เพิ่มประสิทธิภาพการเข้าถึงโพรงไซนัสที่เปิดกว้างแล้ว	[1,2]
ผู้ป่วยหูอื้อง่าย / Eustachian tube dysfunction	Low- หรือ High-volume	**Low-pressure**	ตามโรคพื้นฐาน	ป้องกันสารละลายและแรงดันย้อนเข้าสู่หูชั้นกลาง	[5,12,14]
ผู้ป่วยเด็ก	เริ่มที่ Low volumeก่อนแล้วปรับตามความเหมาะสม	เริ่มที่ **Low-pressure** ก่อนแล้วปรับตามความเหมาะสม	ตามโรคพื้นฐาน	ต้องปรับตามอายุและความร่วมมือ เน้นการฝึกสอนเทคนิคให้ผู้ปกครอง	[3,4,12]

หมายเหตุสำคัญ: การล้างจมูกแบบปริมาตรมาก (High-volume irrigation; ≥ 60 mL ต่อครั้ง หรือประมาณ 240 mL สำหรับผู้ใหญ่) เป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับประสิทธิภาพการกำจัดสารคัดหลั่งและการเข้าถึงไซนัสมากกว่าแรงดันเพียงอย่างเดียว ดังนั้นในผู้ป่วยส่วนใหญ่ แพทย์ควรให้ความสำคัญกับปริมาณน้ำเกลือที่เพียงพอเป็นอันดับแรก และปรับแรงดันให้เหมาะสมกับความสุขสบายของผู้ป่วยและความเสี่ยงเฉพาะราย[1,2]

สรุป (Conclusion)

การล้างจมูกด้วยน้ำเกลือเป็นหัตถการที่มีความปลอดภัยสูง มีความคุ้มค่าเชิงต้นทุน และมีหลักฐานเชิงประจักษ์สนับสนุนประสิทธิผลในโรคจมูกและไซนัสอย่างเด่นชัด โดยเฉพาะอย่างยิ่งการล้างจมูกชนิดปริมาตรมาก (High-volume) ในผู้ป่วยไซนัสอักเสบเรื้อรังและผู้ป่วยหลังผ่าตัด อย่างไรก็ตาม แพทย์ผู้รักษาควรคำนึงถึงข้อควรระวังในผู้ป่วยเฉพาะกลุ่ม เช่น ผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงต่อการสำลัก หรือผู้ที่มีรอยโรคบริเวณฐานกะโหลกศีรษะ และเลือกคุณลักษณะของสารละลายรวมถึงอุปกรณ์ให้สอดคล้องกับพยาธิสภาพของผู้ป่วยแต่ละรายเพื่อประโยชน์และความปลอดภัยสูงสุด

การประกาศเกี่ยวกับการใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการเตรียมบทความ

ผู้นิพนธ์มีการใช้ ChatGPT (พัฒนาโดย OpenAI) ในกระบวนการจัดเตรียมบทความนี้ เพื่อช่วยในการจัดเรียงข้อมูลและสร้างภาพประกอบบทความ ทั้งนี้ ผู้นิพนธ์ได้ตรวจสอบความถูกต้องและทบทวนเนื้อหาที่ได้จากการใช้เครื่องมือดังกล่าว และเป็นผู้รับผิดชอบต่อเนื้อหาและความถูกต้องของข้อมูลทั้งหมดที่ปรากฏในบทความ

รายการอ้างอิง (References)

1. *Fokkens WJ, Lund VJ, Hopkins C, Hellings PW, Kern R, Reitsma S, et al. European Position Paper on Rhinosinusitis and Nasal Polyps 2020. Rhinology. 2020;58(Suppl S29):1-464. doi:10.4193/Rhin20.600.*
2. *Orlandi RR, Kingdom TT, Smith TL, Bleier B, DeConde A, Luong AU, et al. International consensus statement on allergy and rhinology: rhinosinusitis 2021. Int Forum Allergy Rhinol. 2021;11(3):213-739. doi:10.1002/alr.22741.*
3. *Wise SK, Damask C, Roland LT, Ebert C, Levy JM, Lin S, et al. International consensus statement on allergy and rhinology: allergic rhinitis—2023. Int Forum Allergy Rhinol. 2023;13(4):293-859. doi:10.1002/alr.23090.*
4. *Thai Rhinologic Society. Clinical practice guidelines for allergic rhinitis in Thailand (2022 revision). Thai Journal of Otolaryngology Head and Neck Surgery [Online]. 2022;23(1):53-310. Available from: https://he02.tci-thaijo.org/index.php/rcotJ/issue/view/17891/4983. Thai*
5. *Rabago D, Zgierska A. Saline nasal irrigation for upper respiratory conditions. Am Fam Physician. 2009;80(10):1117-9.*

6. Harvey R, Hannan SA, Badia L, Scadding G. Nasal saline irrigations for the symptoms of chronic rhinosinusitis. Cochrane Database Syst Rev. 2007;(3):CD006394. doi:10.1002/14651858.CD006394.pub2.
7. Tomooka LT, Murphy C, Davidson TM. Clinical study and literature review of nasal irrigation. Laryngoscope. 2000;110(7):1189-93. doi:10.1097/00005537-200007000-00023.
8. Hauptman G, Ryan MW. The effect of saline solutions on nasal patency and mucociliary clearance in rhinosinusitis patients. Otolaryngol Head Neck Surg. 2007;137(5):815-21. doi:10.1016/j.otohns.2007.07.034.
9. Chusakul S, Warathanasin S, Suksangpanya N, Phannaso C, Ruxrungtham S, Snidvongs K, et al. Comparison of buffered and nonbuffered nasal saline irrigations in treating allergic rhinitis. Laryngoscope. 2013;123(1):53-6. doi:10.1002/lary.23617.
10. Nimsakul S, Ruxrungtham S, Chusakul S, Kanjanaumporn J, Aeumjaturapat S, Snidvongs K. Does heating up saline for nasal irrigation improve mucociliary function in chronic rhinosinusitis? Am J Rhinol Allergy. 2018;32(2):106-11. doi:10.1177/1945892418762872.
11. Chitsuthipakorn W, Thanaphiphatsatja A, Doungbuppha P, Lawpoolsri S, Seresirikachorn K, Snidvongs K. Effects of large volume, isotonic nasal saline irrigation for acute rhinosinusitis: a randomized controlled study. Int Forum Allergy Rhinol. 2021;11(10):1424-35. doi:10.1002/alr.22807.
12. Audag N, Cnockaert P, Reychler G, Poncin W. Consensus on nasal irrigation in infants: a Delphi study. Ann Otol Rhinol Laryngol. 2023;132(6):674-83. doi:10.1177/00034894221112514.
13. Keojampa BK, Nguyen MH, Ryan MW. Effects of buffered saline solution on nasal mucociliary clearance and nasal airway patency. Otolaryngol Head Neck Surg. 2004;131(5):679-82. doi:10.1016/j.otohns.2004.05.026.
14. Kulasek M, Mercier E, Bergeron M. Assessing the role of nasal irrigation in chronic otorrhea in children with tympanostomy tubes. J Otolaryngol Head Neck Surg. 2025;54:19160216251315055. doi:10.1177/19160216251315055.
15. Psaltis AJ, Foreman A, Wormald PJ, Schlosser RJ. Contamination of sinus irrigation devices: a review of the evidence and clinical relevance. Am J Rhinol Allergy. 2012;26(3):201-3. doi:10.2500/ajra.2012.26.3747.

บทความฟื้นวิชา

ความแตกต่างของ *Circadian Chronotype* ต่อปริมาณและความเสถียรของชั้นน้ำตา

อุดมชัย จิตรวดี

คณะทัศนมาตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยรังสิต

บทคัดย่อ

นาฬิกาชีวภาพ ถูกควบคุมด้วยศูนย์ประสาท suprachiasmatic nucleus ร่วมกับดวงตาผ่านเส้นประสาทตา ส่งผลต่อการหลั่งฮอร์โมนเมลาโทนินและสารสื่อประสาทหลายชนิดที่กำกับการตื่นและการนอน อย่างไรก็ตาม บุคคลแต่ละบุคคลมีความแตกต่างกันตามลักษณะนาฬิกาชีวภาพ หรือที่เรียกว่าลักษณะเซอร์คาเดียน โครโนไทป์ (circadian chronotype) ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มหลัก ได้แก่ morning type (MT), evening type (ET) และ intermediate type (IT) ความแตกต่างของลักษณะดังกล่าวไม่เพียงส่งผลต่อพฤติกรรมในชีวิตประจำวัน แต่ยังสัมพันธ์กับการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติ ระดับสารสื่อประสาทตลอดจนฮอร์โมนในร่างกาย ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการกระตุ้นต่อมน้ำตาและผิวดวงตา บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อรวบรวมและวิเคราะห์ความแตกต่างของ circadian chronotype กับการเปลี่ยนแปลงของชั้นน้ำตา ทั้งในเชิงปริมาณ และความเสถียร จากหลักฐานเชิงประจักษ์พบว่า บุคคลกลุ่ม ET มีทั้งปริมาณและความเสถียรของชั้นน้ำตาลดลงอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับกลุ่ม MT นอกจากนี้ คุณภาพการนอนหลับที่ไม่ดียังพบสัมพันธ์กับกลุ่ม ET ขณะที่การใช้หน้าจอดิจิทัลอาจเป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพผิวดวงตา อย่างไรก็ตาม ยังไม่มีหลักฐานเพียงพอที่จะสรุปว่าบุคคลกลุ่ม ET มีการใช้หน้าจอดิจิทัลมากกว่ากลุ่ม MT การเข้าใจกลไกความเชื่อมโยงนี้จึงมีความสำคัญต่อการประเมินความเสี่ยง และพัฒนาแนวทางการดูแลและป้องกันโรคตาแห้งแบบจำเพาะบุคคลในทางคลินิก

คำสำคัญ *เซอร์คาเดียน โครโนไทป์ ปริมาณน้ำตา ความเสถียรน้ำตา*

เวชสารแพทย์ทหารบก. 2569;79(3):306-16.

ได้รับต้นฉบับ 24 กรกฎาคม 2569 แก้ไขบทความ 5 กันยายน 2569 รับลงตีพิมพ์ 16 กันยายน 2569

ต้องการสำเนาต้นฉบับติดต่อ อุดมชัย จิตรวดี มหาวิทยาลัยรังสิต

E-mail: udomchai.j@rsu.ac.th

Literature review

Differences in Tear Film Quantity and Stability Across Circadian Chronotype

Udomchai Jittarawadee

Faculty of Optometry, Rangsit University, Pathum Thani 12000, Thailand

Abstract

The circadian rhythm is regulated by the suprachiasmatic nucleus through retinal signaling via the optic nerve, controlling sleep-wake cycles through the secretion of melatonin and various neurotransmitters. However, individuals differ based on their circadian chronotype, which is categorized into three main patterns: morning type (MT), evening type (ET), and intermediate type (IT). These differences affect not only daily behavior but also autonomic nervous system activity, neurotransmitter levels, and hormone regulation—all of which play key roles in stimulating the lacrimal gland and maintaining the ocular surface. This review aims to analyze the link between circadian chronotypes and changes in both tear film quantity and stability. Current evidence shows that individuals with an ET chronotype have significantly lower tear volume and reduced tear film stability compared to those with an MT chronotype. Additionally, poor sleep quality has been associated with the ET chronotype, while digital screen use may affect ocular surface health. However, there is insufficient evidence to conclude that individuals with an ET chronotype use digital screens more than those with an MT chronotype. Understanding this relationship is crucial for assessing risk and developing personalized strategies to manage and prevent dry eye disease in clinical practice.

Keywords ● *Circadian chronotype* ● *Tear quantity* ● *Tear stability*

RTA Med J. 2026;79(3):306-16.

Received 24 July 2026, Revised 5 September 2026, Accepted 16 September 2026

Correspondence should be addressed to: Udomchai Jittarawadee, Rangsit University

E-mail: udomchai.j@rsu.ac.th

บทนำ (Introduction)

Circadian Rhythm เป็นจังหวะชีวภาพ (biological rhythm) ชนิดหนึ่งที่อยู่ภายในร่างกายของสิ่งมีชีวิต โดยร่างกายของสิ่งมีชีวิตจะปรับตัวเพื่อให้มีระยะเวลาภายในร่างกายเกิดความสอดคล้องกับวงรอบของความมืดและความสว่าง (light-dark cycle) ซึ่ง circadian biological clock ในร่างกายของมนุษย์นั้นอยู่ที่บริเวณ suprachiasmatic nucleus (SCN) โดยมีแสงที่เดินทางผ่านดวงตาเข้าสู่ optic nerve และผ่านไปยัง retinohypothalamic tract เป็นตัวควบคุมการทำงาน โดย SCN มีหน้าที่ในการควบคุม pineal gland ให้หลั่ง melatonin hormone ซึ่งเป็นฮอร์โมนสำคัญที่ส่งผลต่อวงจรการนอนและการตื่น (sleep-wake cycle) ของมนุษย์ อย่างไรก็ตาม ช่วงเวลาในการหลั่ง melatonin hormone รวมไปถึงสารสื่อประสาท หรือลักษณะทางชีวภาพอื่น ๆ ของบุคคลแต่ละบุคคลนั้นมีความแตกต่างกันไปตามลักษณะของ circadian chronotype

ซึ่ง circadian chronotype นั้นคือลักษณะหนึ่งของ biological rhythm ที่บ่งบอกถึงช่วงเวลาที่บุคคลแต่ละบุคคลมักจะใช้ในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องใช้สมาธิสูง หรือช่วงเวลาที่บุคคลนั้นสามารถทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดีและมีคุณภาพ โดย circadian chronotype ที่มีความแตกต่างกันนั้นสามารถส่งผลต่อช่วงเวลาและปริมาณของการหลั่งฮอร์โมน หรือสารสื่อประสาทต่าง ๆ ที่มีความสำคัญต่อการสร้างและหลั่งน้ำตาสู่ชั้นน้ำตาผ่านการกระตุ้นทางระบบประสาท ดังนั้นลักษณะของ circadian chronotype จึงสามารถส่งผลต่อความแตกต่างทั้งในเชิงปริมาณและความเสถียรของชั้นน้ำตา ที่เป็นปัจจัยสำคัญต่อการสูญเสียสมดุลของผิวดวงตา จนนำไปสู่การเกิดความผิดปกติของผิวดวงตาและการเกิดโรคตาแห้ง (Dry Eye Disease; DED)

ดังนั้นการทบทวนวรรณกรรมในครั้งนี้ จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของ circadian chronotype ที่อาจสัมพันธ์กับลักษณะชั้นน้ำตาทั้งในเชิงของปริมาณและความเสถียร รวมไปถึงกลไกที่อาจมีความเกี่ยวข้องต่อการเกิดความแตกต่างของลักษณะชั้นน้ำตา และอาการตาแห้งที่เกิดจากลักษณะของ circadian chronotype อีกด้วย

ลักษณะ circadian chronotype

Circadian chronotype คือลักษณะของ biological rhythm ที่บ่งบอกถึงช่วงเวลาที่บุคคลหนึ่งมักจะใช้ในการทำกิจกรรม โดยลักษณะดังกล่าวสามารถแบ่งกลุ่มบุคคลออกเป็น 3 กลุ่มใหญ่ ๆ ตามช่วงเวลา ได้แก่ morning type (MT) หรือ lark phenotype ซึ่งบุคคลในกลุ่มนี้มักมีช่วงเวลาในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดีในช่วงเช้า บุคคลในกลุ่ม MT จึงมีช่วงเวลาในการเข้านอนที่เร็วและช่วงเวลาในการตื่นนอนที่เช้า, บุคคลในกลุ่มต่อมาคือ evening type (ET) หรือ owl phenotype โดยบุคคลในกลุ่มนี้มักเป็นบุคคลที่มีสมาธิในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดีและมีประสิทธิภาพในช่วงค่ำ บุคคลในกลุ่ม ET จึงมักจะมีช่วงเวลาในการเข้านอนที่ดึกและช่วงเวลาในการตื่นนอนที่สาย ในส่วนของกลุ่มสุดท้ายคือ intermediate type (IT) ซึ่ง chronotype ในลักษณะนี้เป็นกลุ่มที่อยู่ตรงกลางระหว่างกลุ่ม MT และ ET ลักษณะ chronotype แบบ IT เป็นกลุ่มที่พบได้มากที่สุดจากทั้ง 3 ลักษณะ ดังนั้นเมื่อกล่าวในภาพรวมถึงช่วงเวลาที่เข้านอน กลุ่มที่มีช่วงเวลา

ในการเข้านอนที่ไวที่สุดคือบุคคลในกลุ่ม MT ตามด้วยกลุ่ม IT และ ET ตามลำดับ โดยมีรูปแบบเดียวกันสำหรับช่วงเวลาในการตื่นนอนที่ กลุ่ม MT นั้นมีช่วงเวลาในการตื่นนอนที่เร็วที่สุด และตามด้วยกลุ่ม IT และ ET ตามลำดับ circadian chronotype เป็นลักษณะที่สามารถมีการเปลี่ยนแปลงได้ โดยไม่จำเป็นว่าบุคคลนั้นจะต้องเป็นบุคคลในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งไปตลอดชีวิต บุคคลนั้นอาจจะเคยมีลักษณะ chronotype แบบ ET มาก่อน ต่อมาเมื่ออายุเพิ่มมากขึ้นบุคคลนั้นก็สามารถเปลี่ยนไปมี chronotype แบบ MT แทนได้เช่นกัน

ความชุกของ chronotype แบบ IT สามารถพบความชุกได้มากที่สุด[1-9] (ร้อยละ 41.66 ถึง 66.60) รองลงมาคือ MT (ร้อยละ 16.16 ถึง 45.80) และ ET (ร้อยละ 0.70 ถึง 29.17) ตามลำดับ **(ตารางที่ 1)** แต่อย่างไรก็ตาม Circadian chronotype สามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามช่วงวัย โดยความเป็น eveningness มักเพิ่มขึ้นในช่วงวัยรุ่น และหลังจากช่วงปลายวัยรุ่นมีแนวโน้มเปลี่ยนไปทาง morningness มากขึ้นเมื่ออายุเพิ่มขึ้น[19]

ความแตกต่างของปริมาณน้ำตาระหว่าง circadian chronotype

การตรวจวัดปริมาณน้ำตาในทางคลินิกนั้นสามารถตรวจวัดได้การตรวจวิธีการต่าง ๆ เช่น การตรวจ tear meniscus height (TMH) หรือ Schirmer's test เป็นต้น โดยปริมาณน้ำตานั้นมีความเกี่ยวข้องกับการสร้างน้ำตา ซึ่งผลจากความแตกต่างของลักษณะ circadian chronotype ที่มีต่อสารสื่อประสาทและฮอร์โมนต่าง ๆ นั้น จึงอาจส่งผลต่อการสร้างน้ำตาและการตรวจวัดปริมาณน้ำตาในทางคลินิก

จากการศึกษาของ Jittarawadee และ Ausayakhun[3] ได้ศึกษาความแตกต่างของค่า TMH และค่า Schirmer's I test ในนักศึกษามหาวิทยาลัยที่สุขภาพดี ไม่มีโรคทางกายและโรคทางตา ที่มี circadian chronotype แบบ MT และ ET พบว่าทั้งค่า TMH และค่า Schirmer's I test ในกลุ่ม MT มีค่าสูงกว่ากลุ่ม ET และจากการศึกษาของ Yener และคณะ[10] ได้ศึกษาความแตกต่างของค่า Schirmer's test ระหว่าง circadian chronotype แบบ MT และ ET ในผู้ป่วย DED โดยพบว่าค่า Schirmer's test ของผู้ป่วยกลุ่ม MT มีค่ามากกว่าผู้ป่วยกลุ่ม ET แสดงให้เห็นว่าบุคคลในกลุ่ม MT ตรวจพบปริมาณน้ำตาที่มากกว่าบุคคลในกลุ่ม ET

ความแตกต่างของความเสถียรน้ำตาระหว่างลักษณะ circadian chronotype

การรักษาความเสถียรของน้ำตาไม่ให้เกิดการระเหยในเวลาที่รวดเร็วจนเกินไปเป็นการบ่งบอกถึงคุณภาพของน้ำตา ซึ่งการตรวจความเสถียรของน้ำตาในทางคลินิกสามารถตรวจได้จากการตรวจค่า tear break up time (TBUT) รวมถึงค่า noninvasive break up time (NITBUT)

การศึกษาโดย Jittarawadee และ Ausayakhun[3] ที่ได้ศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของค่า NITBUT ซึ่งพบว่าบุคคลในกลุ่ม ET มีค่า NITBUT น้อยกว่าบุคคลในกลุ่ม MT และจากการศึกษาโดย Yener และคณะ[10] ได้เปรียบเทียบความแตกต่างจากตรวจค่า TBUT พบว่าในผู้ป่วย DED ที่มีcircadian chronotype แบบ ET มีค่า TBUT น้อยกว่าผู้ป่วย DED กลุ่ม MT

ตารางที่ 1 ความชุกของลักษณะcircadian chronotype

ผู้แต่ง, ปี	ประเทศ	อายุเฉลี่ย/ ช่วงอายุ (ปี)	สัดส่วนเพศหญิง (%)	ความชุกของchronotype			เครื่องมือประเมิน
				MT (%)	ET (%)	IT (%)	
Udomratn et al., 2007	ไทย	24.58 ± 4.79 (18-32)	64.50%	34.00%	16.50%	49.50%	T-MEQ
Pipatkulchai et al., 2021	ไทย	-	-	30.93%	4.45%	64.62%	T-MEQ
Jittarawadee, & Ausayakhun, 2026	ไทย	นักศึกษามหาวิทยาลัย	-	28.38%	29.05%	42.57%	T-MEQ
Jongkhajornpong et al., 2025	ไทย	58.30 ± 14.00	73.70%	45.80%	0.70%	53.50%	CSM
Zhu et al., 2023	จีน	19.77 ± 1.41 (17-29)	71.40%	27.10%	6.30%	66.60%	C-MEQ
Silva et al., 2020	บราซิล	(18-25)	59.00%	29.17%	29.17%	41.66%	MEQ
Yan et al., 2022	จีน	นักศึกษามหาวิทยาลัย	65.10%	34.60%	14.50%	50.90%	rMEQ
Wei, & Praharaj, 2019	อินเดีย	20.69 ± 0.96 (16-25)	54.00%	19.30%	22.70%	58.00%	MEQ
Sato-Mito et al., 2011	ญี่ปุ่น	18.10 ± 0.30 (18-20)	100.00%	16.16%	18.19%	65.65%	MCTQ

MEQ หมายถึง แบบสอบถาม Morningness-Eveningness Questionnaire (T หมายถึง ฉบับภาษาไทย, C หมายถึง ฉบับภาษาจีน)

CSM หมายถึง แบบสอบถาม Composite Scale of Morningness

rMEQ หมายถึง แบบสอบถาม reduced Morningness-Eveningness Questionnaire

MCTQ หมายถึง แบบสอบถาม Munich Chronotype Questionnaire

อย่างไรก็ตาม เนื่องจากการศึกษาในปัจจุบันที่ศึกษาชั้นน้ำตา ทั้งในเชิงปริมาณและความเสถียร ในลักษณะ circadian chronotype แบบ IT ยังไม่มีข้อมูลการศึกษาเบื้องต้น ดังนั้นในบทความฉบับนี้จึงไม่ได้รวมการเปรียบเทียบในกลุ่มดังกล่าวด้วย

ความแตกต่างของสารสื่อประสาทและฮอร์โมนระหว่างลักษณะ circadian chronotype

1. Serotonin (5-hydroxytryptamine; 5-HT)

คือ biogenic monoamine ถูกสังเคราะห์ผ่านการรับประทานอาหารที่มี L-tryptophan และ 5-HT ยังสามารถผลิตจากอวัยวะส่วนปลายได้เป็นหลัก[11] 5-HT เป็น neurotransmitter ชนิดหนึ่ง ทำหน้าที่ในการควบคุมอารมณ์ ความรู้สึก การนอนหลับและความอยากอาหาร และยังมีส่วนช่วยให้รู้สึกผ่อนคลาย ลดความวิตกกังวล โดย 5-HT ยังทำหน้าที่ในการควบคุมการเปลี่ยนแปลงของ nonphotic circadian phase ใน SCN อีกด้วย นอกจากนี้ ความแตกต่างตาม chronotype อาจเกี่ยวข้องกับความเปลี่ยนแปลงของ circadian regulation ของระบบ serotonergic[12] อย่างไรก็ตาม ยังไม่ควรสรุปโดยตรงว่าบุคคลกลุ่ม ET มีระดับ 5-HT ต่ำกว่ากลุ่ม MT โดยทั่วไป และยังพบอีกว่า Peripheral 5-HT มีบทบาทต่อการหลั่งน้ำตา โดย 5-HT3A receptor ที่ lacrimal gland มีส่วนควบคุมการหลั่งน้ำตา[11]

2. Dopamine (DA)

เป็น neuromodulator ทำหน้าที่ในการควบคุมความเร็วของการส่งสัญญาณประสาท เพื่อไม่ให้เกิดการตอบสนองที่มากหรือน้อยเกินไป DA ยังมีบทบาทเป็น neurotransmitter ที่การควบคุมการทำงานทางสรีรวิทยาในหลาย ๆ ด้าน ทั้งการควบคุมการเคลื่อนไหว, การปรับเปลี่ยนระดับอารมณ์และความรู้สึก, การทำงานด้านการรับรู้และการเรียนรู้ ยังรวมไปถึง reward processing และ circadian timing ผ่านการส่งสัญญาณใน retina และ SCN[12,13] การเปลี่ยนแปลงระดับของสาร DA มีความเกี่ยวข้องกับ chronotype โดยมีรายงานว่า evening chronotype อาจสัมพันธ์กับความเปลี่ยนแปลงของรูปแบบการทำงานของ dopaminergic system และ daytime dopaminergic activity[12] ซึ่ง DA มีบทบาทต่อ retina และ ocular surface และมีหลักฐานเกี่ยวกับ dopaminergic system ใน lacrimal gland[14,15], light adaptation, การควบคุม circadian regulation รวมไปถึงการเติบโตของลูกตา[16,17]

3. Norepinephrine (NE)

เป็น neurotransmitter สำคัญของ sympathetic nervous system และถูกหลั่งออกมาจาก postganglionic sympathetic nerve terminal[18] ซึ่งมีความสำคัญในการตอบสนองต่อความเครียดและความตื่นตัว ซึ่ง NE ถูกควบคุมโดย locus coeruleus (LC) ให้มีวงจรการหลั่งสาร NE และมีความเชื่อมโยงกับวงจรของ sleep-wake cycle ความแตกต่างของ circadian regulation ของ NE ตามลักษณะ chronotype อาจมีความเกี่ยวข้องกับ evening chronotype[12] โดย ET มักจะเกิดความผิดปกติในการทำงานของ LC ส่งผลให้ระดับของ NE นั้นลดต่ำลงกว่าที่ควรจะเป็นในช่วงเวลากลางวัน และกลับสูงขึ้นในช่วงเวลากลางคืน เนื่องจาก NE ทำหน้าที่เป็น neurotransmitter ใน sympathetic nervous system ดังนั้นเมื่อ NE ลดลง จึง

ส่งผลต่อการกระตุ้น sympathetic nervous system ซึ่งอาจมีส่วนเกี่ยวข้องต่อการกระตุ้นการหลั่งน้ำตาบริเวณ lacrimal gland อีกด้วย

4. Cortisol hormone

คือฮอร์โมนที่หลั่งออกมาจากต่อมหมวกไต ทำหน้าที่ในการตอบสนองต่อความเครียด ส่งผลให้ร่างกายเกิดความตื่นตัว โดยการหลั่ง cortisol มีการหลั่งมากที่สุดในช่วงเช้า และค่อย ๆ ลดลงจนถึงจุดที่ต่ำที่สุดในช่วงกลางคืน มีรายงานว่ากลุ่ม MT มี cortisol acrophase เร็วกว่ากลุ่ม ET ประมาณ 55 นาที และบางการศึกษาพบระดับ cortisol หลังตื่นนอนสูงกว่าในกลุ่ม MT[19,20]

5. Melatonin hormone

เป็นฮอร์โมนที่หลั่งจาก pineal gland ผ่านการควบคุมโดย SCN โดย melatonin ทำหน้าที่เป็นนาฬิกาชีวภาพคอยควบคุมการนอนหลับ ความแตกต่างของการหลั่ง melatonin ระหว่าง chronotype คือ บุคคลในกลุ่ม MT มีช่วงเวลาในการหลั่ง melatonin ที่เร็วที่สุด เนื่องจากมีช่วงเวลาในการเข้านอนที่เร็วที่สุด จากนั้นจึงตามด้วยกลุ่ม IT และกลุ่ม ET ตามลำดับ และนอกจากช่วงเวลาที่มีความแตกต่างกันแล้วนั้น ปริมาณของ melatonin ที่หลั่งออกมา ความแตกต่างตาม chronotype พบเด่นชัดในด้านช่วงเวลา (phase) ของการหลั่ง โดยกลุ่ม MT มี melatonin onset/ acrophase/ offset เร็วกว่ากลุ่ม ET[19] อย่างไรก็ตาม ยังไม่ควรสรุปว่ากลุ่ม MT มีปริมาณ melatonin โดยรวมมากกว่ากลุ่ม ET melatonin นอกจากจะถูกหลั่งออกมาจาก pineal gland แล้ว ยังถูกหลังออกมาในปริมาณเล็กน้อยที่บริเวณดวงตา โดยถูกสร้างจากเซลล์บริเวณ anterior segment, posterior segment รวมไปถึงบริเวณ retina อีกด้วย ซึ่ง melatonin ช่วยปกป้องดวงตาโดยการต้านอนุมูลอิสระ และควบคุมการทำงานทางสรีรวิทยาของเนื้อเยื่อดวงตา ซึ่งมีส่วนในการป้องกันตาแห้งจากคุณสมบัติที่เป็น antioxidant[21-23] จากข้อมูลดังกล่าว สารสื่อประสาทและฮอร์โมนแต่ละชนิดอาจมีความแตกต่างตามลักษณะ circadian chronotype **(ตารางที่ 2)**

ตารางที่ 2 แสดงความแตกต่างของสารสื่อประสาทและฮอร์โมนระหว่างลักษณะ circadian chronotype

สารสื่อประสาทและฮอร์โมน	ลักษณะ circadian chronotype	
	MT	ET
Serotonin (5-hydroxytryptamine; 5-HT)	พบปริมาณ 5-HT มากกว่ากลุ่ม ET	พบปริมาณ 5-HT น้อยกว่ากลุ่ม MT
Dopamine (DA)	พบปริมาณ DA ปกติ	พบปริมาณ DA น้อยกว่าปกติในช่วงกลางวัน
Norepinephrine (NE)		พบปริมาณ NE น้อยกว่าปกติในช่วงกลางวัน
Cortisol hormone	มีช่วงเวลาในการหลั่ง Cortisol hormone เร็วกว่ากลุ่ม ET	มีช่วงเวลาในการหลั่ง Cortisol hormone ช้ากว่ากลุ่ม MT
Melatonin hormone	Melatonin phase เร็วกว่ากลุ่ม ET	Melatonin phase ช้ากว่ากลุ่ม MT

จากความแตกต่างของสารสื่อประสาทและฮอร์โมนระหว่างลักษณะ circadian chronotype นั้นได้แสดงให้พบว่า circadian chronotype ที่แตกต่างกันนั้นอาจมีความสัมพันธ์ต่อระบบประสาทอัตโนมัติ และสารเคมีต่างๆในร่างกาย และเนื่องจาก lacrimal gland และ accessory gland ต่างได้รับกระแสประสาทสั่งการผ่านระบบประสาทแบบ sympathetic และระบบประสาทแบบ parasympathetic รวมไปถึงการกระตุ้นผ่านสารสื่อประสาทโดยตรง ดังนั้นความแตกต่างของสารสื่อประสาทและฮอร์โมนระหว่างลักษณะ circadian chronotype จึงอาจมีผลกระทบโดยตรงต่อกระบวนการสรีรวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการสร้างและการหลั่งน้ำตา

กลไกที่อาจส่งผลต่อแตกต่างของชั้นน้ำตา ทั้งในเชิงปริมาณและความเสถียรระหว่าง circadian chronotype

จากการศึกษาโดย Jittarawadee และ Ausayakhun และการศึกษาโดย Yener และคณะ[3,10] นั้นมีความสอดคล้องกัน โดยที่พบว่าบุคคลในกลุ่ม ET นั้นแสดงถึงการมีปริมาณของน้ำตาที่น้อยกว่าบุคคลในกลุ่ม MT ทั้งในบุคคลที่สุขภาพดีและบุคคลที่มี DED กลไกหนึ่งที่อาจเกี่ยวข้อง คือระบบ serotonergic เนื่องจาก chronotype อาจสัมพันธ์กับ circadian regulation ของระบบ 5-HT[12] ขณะที่ peripheral serotonin และ 5-HT3A receptor มีบทบาทต่อการหลั่งน้ำตา[11] ดังนั้นระบบ 5-HT อาจเป็นหนึ่งในกลไกที่อธิบายความแตกต่างของปริมาณน้ำตา แต่ยังต้องมีการศึกษาที่ตรวจสอบกลไกดังกล่าวโดยตรง นอกจากความเกี่ยวข้องกับ 5-HT ยังเชื่อว่ามีความเกี่ยวข้องกับ NE อีกด้วย เนื่องจาก NE เป็น neurotransmitter ที่ทำหน้าที่ในการส่งสัญญาณกระแสประสาทในระบบประสาทแบบ sympathetic nervous system ดังนั้นความเปลี่ยนแปลงของ NE อาจเป็นกลไกหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับ autonomic regulation ของ lacrimal gland อย่างไรก็ตามยังไม่มีหลักฐานโดยตรงที่ยืนยันว่า NE ที่เปลี่ยนแปลงตาม chronotype เป็นสาเหตุให้การหลั่งน้ำตาลดลง

การที่ปริมาณน้ำตาในกลุ่ม ET น้อยกว่ากลุ่ม MT ยังอาจมีความเกี่ยวข้องกับ dopamine receptor ที่มีส่วนช่วยในการฟื้นฟู corneal epithelium และลดการอักเสบบริเวณผิวดวงตา กับ lacrimal gland ดังนั้นระบบ dopaminergic อาจเป็นอีกกลไกหนึ่งที่เกี่ยวข้อง โดยมีหลักฐานเกี่ยวกับ dopamine receptors ต่อ ocular surface และ lacrimal gland[14,15] อย่างไรก็ตาม ยังไม่มีหลักฐานโดยตรงที่ยืนยันเส้นทางของ evening type ที่ส่งผลต่อการลดลงของ dopamine และ corneal/ lacrimal dysfunction

จากการศึกษาทั้งสองการศึกษา[3,10] แสดงให้เห็นว่าความเสถียรของน้ำตาจากการตรวจทั้งค่า TBUT และค่า NITBUT ระหว่างบุคคลในกลุ่ม MT และกลุ่ม ET มีความแตกต่างกัน โดยที่บุคคลในกลุ่ม ET มีความเสถียรของน้ำตาที่แย่กว่าบุคคลในกลุ่ม MT โดยการใช้หน้าจอดิจิทัลเป็นเวลานานอาจเป็นปัจจัยร่วมที่ส่งผลต่อความผิดปกติของชั้นน้ำตา โดยสัมพันธ์กับ blink abnormalities และ dry eye[24] อย่างไรก็ตามยังไม่มีหลักฐานเพียงพอที่จะสรุปว่าบุคคลกลุ่ม ET มีการใช้หน้าจอมากกว่ากลุ่ม MT หรือว่าการใช้หน้าจอเป็นกลไกที่อธิบายความแตกต่างระหว่าง chronotype โดยตรง

การลดลงของน้ำตาทั้งในเชิงปริมาณและความเสถียรของน้ำตานั้น เป็นปัจจัยที่สามารถส่งผลต่อการเกิด DED ได้ การศึกษาในผู้ป่วยไทยพบว่า chronotype ซึ่งประเมินด้วย Composite Scale of Morningness มีความสัมพันธ์กับ DED หลังควบคุมปัจจัยรบกวน[4] การศึกษาในนักศึกษาจีนพบว่า ET มี

symptomatic dry eye และความรุนแรงของอาการตาแห้งมากกว่ากลุ่ม MT[7] นอกจากนี้กลุ่ม ET ยังมีโอกาสที่จะมีคุณภาพการนอนที่ไม่ดี มากกว่าบุคคลในกลุ่ม MT[7]

บทสรุป (Conclusion)

จากหลักฐานที่ทบทวนพบว่า circadian chronotype แบบ ET มีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำตาและความเสถียรของชั้นน้ำตาที่ต่ำกว่ากลุ่ม MT ในการศึกษาที่มีอยู่ นอกจากนี้ evening chronotype ยังมีความสัมพันธ์กับอาการตาแห้งและคุณภาพการนอนที่ลดลงในบางประชากร อย่างไรก็ตามกลไกทางชีววิทยาที่เชื่อมโยง chronotype กับการเปลี่ยนแปลงของชั้นน้ำตายังไม่ได้รับการยืนยันโดยตรง ดังนั้นในการดูแลผู้ป่วย DED รวมไปถึงผู้ป่วยที่มีปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดความผิดปกติของน้ำตา การประเมิน circadian chronotype อาจใช้เป็นข้อมูลประกอบการประเมินผู้ป่วย DED โดยพิจารณาร่วมกับปัจจัยด้านการนอน พฤติกรรม และปัจจัยทางคลินิกอื่น ๆ เพื่อลดปัจจัยที่จะก่อให้เกิดการลดลงและความผิดปกติต่อชั้นน้ำตา

กิตติกรรมประกาศ

ผู้นิพนธ์ขอขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ (เกียรติคุณ) นายแพทย์พิเชฐ อุดมรัตน์ เป็นอย่างสูง ที่เมตตาถ่ายทอดองค์ความรู้ พร้อมทั้งให้คำแนะนำ และชี้แนะแนวทาง อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการเรียบเรียงบทความฉบับนี้ และผู้นิพนธ์ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ แพทย์หญิงวัฒนีย์ เย็นจิตร ผู้เป็นแบบอย่างอันงดงามของการเป็นอาจารย์ผู้ใฝ่เรียนรู้และมุ่งมั่นศึกษาต่อยอดองค์ความรู้ที่เป็นประโยชน์อย่างไม่หยุดยั้ง อีกทั้งยังเป็นกำลังสำคัญที่ทุ่มเทแรงกายและแรงใจเพื่อการพัฒนาวิชาชีพทัศนมาตรในประเทศไทยให้มีความก้าวหน้าอย่างมั่นคง

รายการอ้างอิง

1. *Udomratn P, Yodprom P, Choosong T. [Sensitivity and specificity of the Thai - Morningness Eveningness Questionnaire (T-MEQ) in relation to the daily body temperature]. Journal of the Psychiatric Association of Thailand. 2007;52(4):352-67. Thai*
2. *Pipatkulchai D, Pituksung A, Chimchalong R, Namthep J. [Chronotypes and scheduling needs of nurses operating in university-affiliated hospitals]. Journal of Thailand Nursing and Midwifery Council. 2021;36(4):131-45. Thai*
3. *Jittarawadee U, Ausayakhun S. [The impact of circadian chronotype on clinical tear characteristics and meibomian gland dropout among Rangsit University students]. In: Proceedings of the 13th National and 11th International Academic Conference and Research Presentation (NEUNIC 2026); 2026 May 23; Khon Kaen, Thailand. Khon Kaen: North Eastern University; 2026. p. 547-62. Thai*
4. *Jongkhajornpong P, Lekhanont K, Anothaisintawee T, Rattanasiri S, McKay G, Attia J, et al. Prevalence of dry eye disease and its association with sleep quality and depression: a*

hospital-based survey in Thai population. BMJ Open. 2025;15(6):e094046. doi:10.1136/bmjopen-2024-094046.

5. *Zhu Y, Huang J, Yang M. Association between chronotype and sleep quality among Chinese college students: the role of bedtime procrastination and sleep hygiene awareness. Int J Environ Res Public Health. 2023;20(1):197. doi:10.3390/ijerph20010197.*
6. *Silva VM, Magalhaes JEM, Duarte LL. Quality of sleep and anxiety are related to circadian preference in university students. PLoS One. 2020;15(9):e0238514. doi:10.1371/journal.pone.0238514.*
7. *Yan C, Li A, Hao Y, Zhang X, Guo Y, Gu Y, et al. The relationship between circadian typology and dry eye symptoms in Chinese college students. Nat Sci Sleep. 2022;14:1919-25. doi:10.2147/NSS.S378612.*
8. *Wei NS, Praharaj SK. Chronotypes and its association with psychological morbidity and childhood parasomnias. Indian J Psychiatry. 2019;61(6):598-604. doi:10.4103/psychiatry.IndianJPsychiatry_208_19.*
9. *Sato-Mito N, Sasaki S, Murakami K, Okubo H, Takahashi Y, Shibata S, et al. The midpoint of sleep is associated with dietary intake and dietary behavior among young Japanese women. Sleep Med. 2011;12(3):289-94. doi:10.1016/j.sleep.2010.09.012.*
10. *Yener HI, Selvi Y, Tekdemir R. The effect of individual biological rhythms on dry eye. Biol Rhythm Res. 2019;50(5):659-64. doi:10.1080/09291016.2018.1478683.*
11. *Imada T, Nakamura S, Hisamura R, Izuta Y, Jin K, Ito M, et al. Serotonin hormonally regulates lacrimal gland secretory function via the serotonin type 3a receptor. Sci Rep. 2017;7:6965. doi:10.1038/s41598-017-06022-4.*
12. *Zhao Y, Liao JW, Huang QT. Role of chronotype in depression. World J Psychiatry. 2025;15(10):109087. doi:10.5498/wjp.v15.i10.109087.*
13. *Speranza L, di Porzio U, Viggiano D, de Donato A, Volpicelli F. Dopamine: the neuromodulator of long-term synaptic plasticity, reward and movement control. Cells. 2021;10(4):735. doi:10.3390/cells10040735.*
14. *Shetty R, Golschan E, Shivakumar S, Kiran N, Ghosh A, Jeyabalan N, et al. Dopamine receptors in ocular surface biology: current evidence and future directions. Indian J Ophthalmol. 2026;74(7):958-69. doi:10.4103/IJO.IJO_2715_25.*
15. *Ji YW, Kang HG, Song JS, Jun JW, Han K, Kim TI, et al. The dopaminergic neuronal system regulates the inflammatory status of mouse lacrimal glands in dry eye disease. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2021;62(4):14. doi:10.1167/iovs.62.4.14.*
16. *Huang F, Shu Z, Huang Q, Chen K, Yan W, Wu W, et al. Retinal dopamine D2 receptors participate in the development of myopia in mice. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2022;63(1):24. doi:10.1167/iovs.63.1.24.*

17. *Jackson CR, Ruan GX, Aseem F, Abey J, Gamble K, Stanwood G, et al. Retinal dopamine mediates multiple dimensions of light-adapted vision. J Neurosci. 2012;32(27):9359-68. doi:10.1523/JNEUROSCI.0711-12.2012.*
18. *Smith MD, Maani CV. Norepinephrine. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 [updated 2024 Dec 11; cited 2026 Sep 19]. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK537259/*
19. *Adan A, Archer SN, Hidalgo MP, Di Milia L, Natale V, Randler C. Circadian typology: a comprehensive review. Chronobiol Int. 2012;29(9):1153-75. doi:10.3109/07420528.2012.719971.*
20. *Kudielka BM, Federenko IS, Hellhammer DH, Wüst S. Morningness and eveningness: the free cortisol rise after awakening in "early birds" and "night owls". Biol Psychol. 2006;72(2):141-6. doi:10.1016/j.biopsycho.2005.08.003.*
21. *Rusciano D, Russo C. The therapeutic trip of melatonin eye drops: from the ocular surface to the retina. Pharmaceuticals (Basel). 2024;17(4):441. doi:10.3390/ph17040441.*
22. *Navarro Gil FJ, Huete-Toral F, Crooke A, Dominguez Godinez CO, Carracedo G, Pintor J. Effect of melatonin and its analogs on tear secretion. J Pharmacol Exp Ther. 2019;371(1):186-90. doi:10.1124/jpet.119.259192.*
23. *Wang C, Li YZ, Guo H, Zhou SR, Peng X, Wang JS, et al. Melatonin alleviates age-related lacrimal gland dysfunction via SIRT-1/NLRP3 pathway. Invest Ophthalmol Vis Sci. 2025;66(2):51. doi:10.1167/iovs.66.2.51.*
24. *Mehra D, Galor A. Digital screen use and dry eye: a review. Asia Pac J Ophthalmol (Phila). 2020;9(6):491-7. doi:10.1097/APO.0000000000000328.*

Case report

Endovascular Thrombectomy Using a Partially-Deployed Stentriever for M2 Occlusion

Surawan Boonyakarnkul, Chai Kobkitsuksakul

Interventional neuroradiologist, Division of Interventional Neuroradiology, Department of Radiology, Ramathibodi Hospital, Mahidol University, Bangkok 10400, Thailand

Abstract

Acute ischemic stroke involving the M2 segment of the middle cerebral artery can produce substantial neurological deficits. Recent AHA/ASA recommendations support consideration of endovascular thrombectomy in carefully selected patients with proximal M2 occlusions, while intravenous thrombolysis remains a mainstay of reperfusion therapy for eligible individuals. Because thrombolytic therapy is restricted by time-dependent efficacy and eligibility criteria, mechanical thrombectomy may provide an alternative means of reperfusion. Nevertheless, intervention for medium-vessel occlusions poses technical challenges and carries a risk of vessel injury and intracranial hemorrhage. Partial deployment of the stent retriever may reduce mechanical stress on the distal vessel wall while preserving thrombus capture. This case illustrates successful reperfusion and favorable neurological recovery following use of this technique.

Keywords Stroke Thrombectomy Stent

RTA Med J. 2026;79(3):330-7.

Received 9 February 2026, Revised 7 July 2026, Accepted 29 September 2026

Correspondence should be addressed to: Surawan Boonyakarnkul, Ramathibodi Hospital, Mahidol University, E-mail: tang_boony@hotmail.com

รายงานผู้ป่วย

การเอาลิ่มเลือดออกจากหลอดเลือดด้วยเครื่องมือแบบกางออกบางส่วนสำหรับหลอดเลือดสมองส่วน *M2* ที่อุดตัน

สุรวรรณ์ บุญญะการกุล, ชัย กอบกิจสุขสกุล

รังสีร่วมรักษาระบบประสาท, แผนกรังสีร่วมรักษาระบบประสาท ภาควิชารังสีวิทยา โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

บทคัดย่อ

ภาวะหลอดเลือดสมองขาดเลือดเฉียบพลันที่เกิดจากการอุดตันของหลอดเลือดสมองส่วน M2 ของ middle cerebral artery อาจส่งผลให้เกิดความบกพร่องทางระบบประสาทอย่างรุนแรงได้ แนวทาง AHA/ASA ฉบับล่าสุดสนับสนุนการพิจารณาทำ endovascular thrombectomy ในผู้ป่วยที่ได้รับการคัดเลือกอย่างเหมาะสม โดยเฉพาะผู้ที่มี proximal M2 occlusion ขณะที่การให้ยาละลายลิ่มเลือดทางหลอดเลือดยังคงเป็นการรักษาหลักสำหรับผู้ป่วยที่มีข้อบ่งชี้ การรักษาด้วยยาละลายลิ่มเลือดมีข้อจำกัดทั้งด้านช่วงเวลาการรักษาและเกณฑ์การคัดเลือกผู้ป่วย ทำให้การรักษาด้วย mechanical thrombectomy เป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการเปิดหลอดเลือดที่อุดตัน อย่างไรก็ตามการรักษาในผู้ป่วยที่มีการอุดตันของหลอดเลือดขนาดกลางยังคงมีความท้าทายทางเทคนิคและมีความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บของหลอดเลือดและการเกิดเลือดออกในกะโหลกศีรษะ เทคนิคการปล่อย stent retriever เพียงบางส่วน (partial deployment) อาจช่วยลดแรงเชิงกลต่อผนังหลอดเลือดส่วนปลาย ขณะเดียวกันยังคงประสิทธิภาพในการจับลิ่มเลือด กรณีศึกษานี้แสดงให้เห็นถึงความสำเร็จในการเปิดหลอดเลือดและผลลัพธ์ทางคลินิกที่ดีภายหลังการใช้เทคนิคดังกล่าว

คำสำคัญ *โรคหลอดเลือดสมอง • การเอาลิ่มเลือดออก • อุปกรณ์ท่อตาข่าย*

เวชสารแพทย์ทหารบก. 2569;79(3):330-7.

ได้รับต้นฉบับ 2 กุมภาพันธ์ 2569 แก้ไขบทความ 7 กรกฎาคม 2569 รับลงตีพิมพ์ 29 กันยายน 2569

ต้องการสำเนาต้นฉบับติดต่อ สุรวรรณ์ บุญญะการกุล โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

E-mail: tang_boony@hotmail.com

Introduction

Mechanical thrombectomy is well-established standard care for acute large-vessel occlusions involving the internal carotid artery and M1 segment of the middle cerebral artery (MCA).[1-6] Several studies and meta-analyses have suggested that mechanical thrombectomy for M2 occlusions is feasible and may provide clinical benefit in selected patients.[7-11] However, compared with more proximal occlusions, M2 thrombectomy may be associated with a higher risk of procedural complications, including hemorrhagic transformation.[8,10-12] We report a case of acute M2 MCA occlusion successfully treated using a partial stent deployment technique, achieving complete recanalization and a favorable neurological outcome. This case highlights a technical strategy that may reduce mechanical stress on the distal vessel wall during thrombectomy.

Materials and methods

Endovascular technique

After CT demonstrated a hyperdense MCA sign and selective catheter angiography confirmed proximal M2 segment occlusion of the left MCA (Fig.1), a Merci balloon guiding catheter (Stryker, Kalamazoo, MI, USA) was placed in the distal cervical ICA, and a Rebar micro catheter (Medtronic, USA) was then navigated past the occlusion over a Synchro16 (Stryker) micro guidewire. In light of the small caliber and tortuosity of the occluded vessel, a Solitaire 4 × 40 mm stent retriever (Medtronic, USA) was only partially deployed within the thrombus, leaving two-thirds of the stent length sheathed inside the microcatheter (Figure 1C). The stent was kept open for 3 minutes for thrombus engagement and then retrieved under proximal flow arrest and aspiration through the balloon-guiding catheter, resulting in complete revascularization of the affected MCA territory (Figure 1D).

Illustrative case

A 70-year-old man presented with acute right hemiplegia 3 hours before arrival. The initial National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS) was 8. There was no intracranial hemorrhage, and the Alberta Stroke Program Early CT Score was 6 (minus left posterior limb internal capsule, left caudate nucleus, left lentiform nucleus, left insular lobe). There was evidence of a hyperdense MCA sign at the proximal M2 segment of left MCA (not shown). Given the hyperdense MCA sign and the high clinical suspicion of a proximal M2 occlusion,

CTA was not performed, and the patient was immediately transferred to the angiography suite for endovascular treatment.

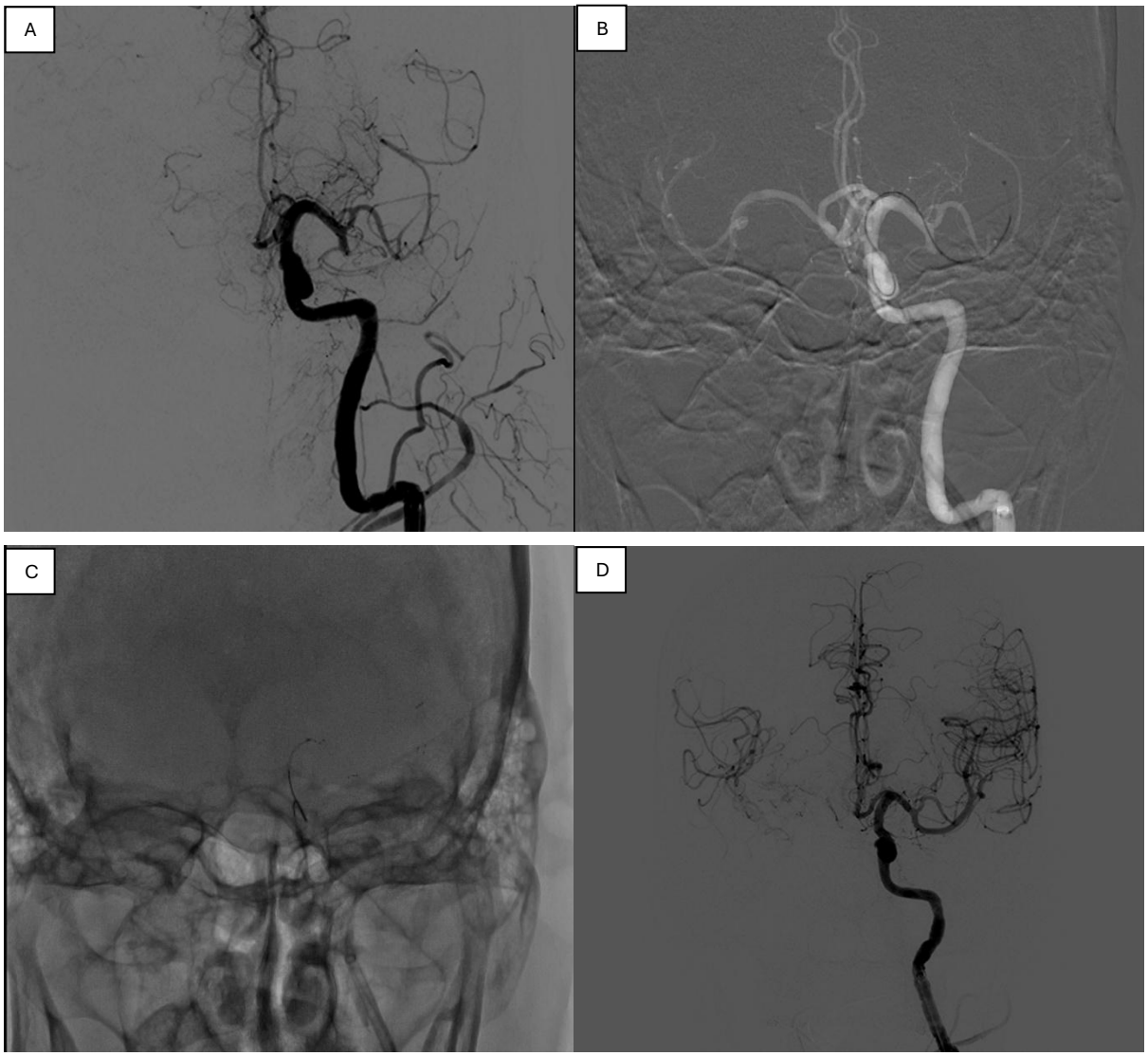


Figure 1. (A) Frontal projection left ICA angiogram shows occlusion of inferior branch of left MCA and (B) selective microcatheter into the inferior branch of left MCA. (C) Antero-posterior fluoroscopy showing the partially-deployed Solitaire stent retriever in the inferior branch of left MCA. (D) Post thrombectomy left ICA angiogram showing revascularization of the inferior branch of left MCA.

An initial left ICA angiogram demonstrated inferior M2 branch occlusion, a vessel with an estimated diameter of approximately 1.6 mm (Figure 1A, 1B). Because this branch supplied the eloquent motor cortex, endovascular recanalization was pursued despite the distal location of the occlusion. Using a Solitaire 4 × 40 mm stent retriever and the partial-deployment technique, modified treatment in cerebral infarction (mTICI) 3 reperfusion of the

affected MCA territory was achieved. The groin puncture-to-reperfusion time was within 60 minutes.

The NIHSS improved from 8 to 2 in the first 24 hours after treatment, with resolution of the right hemiparesis. The modified Rankin scale at one month was 1.

Discussion

Severe neurological deficits can occur when an occluded M2 branch supplies an eloquent cerebral territory. For eligible patients with acute ischemic stroke, intravenous thrombolysis with alteplase or tenecteplase remains a mainstay of acute treatment, although its use is constrained by a time-dependent therapeutic window and specific eligibility criteria and contraindications.[13]

Endovascular thrombectomy (EVT) enables rapid recanalization and has demonstrated improved functional outcomes in patients with internal carotid artery and M1 segment middle cerebral artery occlusions.[1-6] It has also increasingly been investigated for more distal occlusions, including M2 and M3 segments.[7-11] According to the 2026 AHA/ASA guideline, EVT may be reasonable in selected patients with dominant proximal M2 occlusion presenting within 6 hours who meet appropriate clinical and imaging criteria; however, the benefit of EVT for more distal MCA occlusions, including M3 occlusions, remains uncertain.[13] The safety and efficacy of EVT in these distal vessels, particularly with respect to vessel perforation, dissection, and hemorrhagic complications, therefore remain important areas of investigation.

Haussen et al.[14] reported 5 M3 occlusions treated using the Baby Trevo in a series of 8 patients with 10 distal intracranial occlusions. The study demonstrated technical feasibility of using this small-caliber stent retriever in distal M3 vessels, but M3-specific efficacy and safety outcomes were not separately reported.

Machi et al.[15], using an in vitro model, demonstrated that the mechanical properties of stent retrievers, including radial force, vary during retrieval and may influence vessel-wall interaction and clot removal.

Imahori et al.[16] described the 'Half-Trevo technique,' in which the stent retriever is only partially deployed to shorten the deployed length in tortuous vessels with short clot lesions. This technique may contribute to reducing stress on tortuous vessels, a concept similar to the Machi et al.[15] study.

Katz et al.[17] showed in an in vitro study that the radial force generated by laser-cut stent retrievers was higher than that generated by braided thrombectomy devices.

Alternative therapy for distal occlusion is aspiration thrombectomy with a small reperfusion catheter. Premat et al.[18] reported that the 3MAX reperfusion catheter could be navigated to very distal arterial occlusions, including the A3, M3, and P3 segments, in most cases. However, aspiration alone appeared to be less effective for occlusions located distal to angulated vessel segments, and procedure-related complications were reported.

Recent evidence also supports the feasibility of mechanical thrombectomy for distal medium vessel occlusions. In a systematic review and meta-analysis of 29 studies including 1,262 patients with primary and secondary DMVOs, Rodriguez-Calienes et al.[8] reported successful reperfusion rates of 84% for primary DMVOs and 82% for secondary DMVOs. Favorable functional outcomes (90-day modified Rankin Scale score 0–2) were achieved in 64% and 54% of patients, respectively, while symptomatic intracranial hemorrhage occurred in only 6% and 3%. Subgroup analyses did not demonstrate significant differences in angiographic or clinical outcomes between aspiration and stent retriever techniques or among different vascular territories. These findings suggest that mechanical thrombectomy can be performed with acceptable safety and efficacy in carefully selected patients with distal vessel occlusions, although the available evidence is derived predominantly from observational studies and should be interpreted with caution pending further randomized controlled trials.

Conclusion

For selected acute distal occlusions involving small branches that supply eloquent regions, such as M2/M3 branches supplying the motor cortex, mechanical thrombectomy with small-caliber retrievers may be technically feasible. Techniques that minimize mechanical stress on the vessel wall, including partial deployment of the stent retriever, may represent strategies to reduce the risk of procedural complications. However, larger prospective studies are needed to validate these approaches and confirm their safety and efficacy.

References

1. *Berkhemer OA, Fransen PS, Beumer D, van den Berg LA, Lingsma HF, Yoo AJ, et al. A randomized trial of intraarterial treatment for acute ischemic stroke. N Engl J Med. 2015;372(1):11-20. doi:10.1056/NEJMoa1411587.*

2. *Campbell BC, Mitchell PJ, Kleinig TJ, Dewey HM, Churilov L, Yassi N, et al. Endovascular therapy for ischemic stroke with perfusion-imaging selection. N Engl J Med. 2015;372(11):1009-18. doi:10.1056/NEJMoa1414792.*
3. *Goyal M, Demchuk AM, Menon BK, Eesa M, Rempel JL, Thornton J, et al. Randomized assessment of rapid endovascular treatment of ischemic stroke. N Engl J Med. 2015;372(11):1019-30. doi:10.1056/NEJMoa1414905.*
4. *Jovin TG, Chamorro A, Cobo E, de Miquel MA, Molina CA, Rovira A, et al. Thrombectomy within 8 hours after symptom onset in ischemic stroke. N Engl J Med. 2015;372(24):2296-306. doi:10.1056/NEJMoa1503780.*
5. *Saver JL, Goyal M, Bonafe A, Diener HC, Levy EI, Pereira VM, et al. Stent-retriever thrombectomy after intravenous t-PA vs. t-PA alone in stroke. N Engl J Med. 2015;372(24):2285-95. doi:10.1056/NEJMoa1415061.*
6. *Goyal M, Menon BK, van Zwam WH, Dippel DW, Mitchell PJ, Demchuk AM, et al. Endovascular thrombectomy after large-vessel ischaemic stroke: a meta-analysis of individual patient data from five randomised trials. Lancet. 2016;387(10029):1723-31. doi:10.1016/S0140-6736(16)00163-X.*
7. *Saber H, Narayanan S, Palla M, Saver JL, Nogueira RG, Yoo AJ, et al. Mechanical thrombectomy for acute ischemic stroke with occlusion of the M2 segment of the middle cerebral artery: a meta-analysis. J Neurointerv Surg. 2018;10(7):620-4. doi:10.1136/neurintsurg-2017-013515.*
8. *Rodriguez-Calienes A, Vivanco-Suarez J, Sequeiros JM, Galecio-Castillo M, Zevallos CB, Farooqui M, et al. Mechanical thrombectomy for the treatment of primary and secondary distal medium-vessel occlusion stroke: systematic review and meta-analysis. J Neurointerv Surg. 2023;15(e3). doi:10.1136/jnis-2022-019975.*
9. *Loh EDW, Kwok GYR, Toh KZX, Koh MY, Teo YH, Teo YN, et al. Thrombectomy for distal medium vessel occlusion stroke: combined vs. single-device techniques - a systematic review and meta-analysis. Front Stroke. 2023;2:1126130. doi:10.3389/fstro.2023.1126130.*
10. *Xing Y, Jiang X, Su K, Cheng R, Lai L. Mechanical thrombectomy for M2 segment occlusion in acute ischemic stroke: systematic review and meta-analysis. World Neurosurg. 2022;165. doi:10.1016/j.wneu.2022.06.065.*
11. *Li G, Huang R, Li W, Zhang X, Bi G. Mechanical thrombectomy with second-generation devices for acute cerebral middle artery M2 segment occlusion: a meta-analysis. Interv Neuroradiol. 2020;26(2):187-94. doi:10.1177/1591019919886405.*
12. *Sun J, Lam C, Christie L, Blair C, Li X, Werdiger F, et al. Risk factors of hemorrhagic transformation in acute ischaemic stroke: systematic review and meta-analysis. Front Neurol. 2023;14:1079205. doi:10.3389/fneur.2023.1079205.*

13. *Prabhakaran S, Gonzalez NR, Zachrison KS, Adeoye O, Alexandrov AW, Ansari SA, et al. 2026 guideline for the early management of patients with acute ischemic stroke: a guideline from the American Heart Association/American Stroke Association. Stroke. 2026;57. doi:10.1161/STR.0000000000000513.*
14. *Haussen DC, Lima A, Nogueira RG. The Trevo XP 3×20 mm retriever ('Baby Trevo') for the treatment of distal intracranial occlusions. J Neurointerv Surg. 2016;8(3):295-9. doi:10.1136/neurintsurg-2014-011613.*
15. *Machi P, Jourdan F, Ambard D, Reynaud C, Lobotesis K, Sanchez M, et al. Experimental evaluation of stent retrievers' mechanical properties and effectiveness. J Neurointerv Surg. 2017;9(3):257-63. doi:10.1136/neurintsurg-2015-012213.*
16. *Imahori T, Tanaka K, Koyama J, Arai A, Shiomi R, Iwahashi H, et al. Mechanical thrombectomy using the Trevo ProVue in 50 consecutive patients with anterior circulation stroke: a single-center experience after approval of the stent retriever in Japan. Neurol Med Chir (Tokyo). 2017;57(3):128-35. doi:10.2176/nmc.oa.2016-0215.*
17. *Katz JM, Hakoun AM, Dehdashti AR, Chebl AB, Janardhan V, Janardhan V. Understanding the radial force of stroke thrombectomy devices to minimize vessel wall injury: mechanical bench testing of the radial force generated by a novel braided thrombectomy assist device compared to laser-cut stent retrievers in simulated MCA vessel diameters. Interv Neurol. 2020;8(2-6):206-14. doi:10.1159/000501080.*
18. *Premat K, Bartolini B, Baronnet-Chauvet F, Shotar E, Degos V, Muresan P, et al. Single-center experience using the 3MAX reperfusion catheter for the treatment of acute ischemic stroke with distal arterial occlusions. Clin Neuroradiol. 2018;28(4):553-62. doi:10.1007/s00062-017-0594-8.*



กรมแพทย์ทหารบก

วิสัยทัศน์

เป็นองค์กรชั้นนำและเป็นที่เชื่อมั่นของกองทัพและประชาชน

ภารกิจ

1. วางแผน อำนวยการ ประสานงาน แนะนำ กำกับการดำเนินการวิจัยและพัฒนาเกี่ยวกับผลิต จัดหา ส่งกำลัง ซ่อมบำรุง การบริการ พยาธิวิทยา การส่งเสริมสุขภาพ เวชกรรมป้องกัน ทันตกรรม และรักษาพยาบาล ให้การศึกษาอบรมและดำเนินการฝึกนักเรียนแพทย์และนักเรียนพยาบาล ตามที่กองทัพบก มอบหมาย
2. กำหนดหลักนิยม และตำรา ตลอดทั้งการฝึกและศึกษา ทั้งนี้เกี่ยวกับกิจการและสิ่งอุปกรณ์ของเหล่าแพทย์

พันธกิจ

ให้บริการทางการแพทย์ แก่กำลังพล ครอบครัว และประชาชน ประกอบด้วย การส่งเสริมสุขภาพ และเวชกรรมป้องกัน การบริการแพทย์ในที่ตั้ง และการบริการแพทย์ในสนาม

ค่านิยม

คุณภาพ ศักดิ์ศรี สามัคคี มีวินัย



อนุรักษ์กำลังรบ ครอบครัว และประชาชน

Conserve the Fighting Forces, Families and People

ดาวน์โหลด E – Book