



เวชสาร แพทย์ทหารบก Royal Thai Army Medical Journal

พิมพ์ระหว่าง พ.ศ. 2491-2530 ในนาม “วิทยาลัยสารเสนารักษ์”

ปีที่ 78 ฉบับ 2 เมษายน-มิถุนายน 2568 • Vol. 78 No. 2 April-June 2025

บรรณาธิการแถลง 73

ศราวุธ จินดารัตน์

นิพนธ์ต้นฉบับ

การเตรียมความพร้อมเทคนิค Multiplex Real-time RT-PCR เพื่อตรวจวินิจฉัยหาเชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่และเชื้อไวรัสอาร์เอสวี (RSV) ที่ระบาดในประเทศไทย 75

มิณซ์ คร้ามอยู่

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์ : เจลห้ามเลือดจากสารสกัดใบสาบเสือ 85

ภัทรวดี พงษ์สุขเจริญกุล กุลธิดา บัณฑิตราภิวัฒน์

รจนา อินทะไชย และ รุจิรา วิไลรัตน์

การพัฒนาแบบแผนการเรียนรู้การดูแลสุขภาพที่บ้านโดยใช้สถานการณ์เสมือนจริงสำหรับนักศึกษาพยาบาล 93

อภิญา อินทรรัตน์ องค์อร ประจันเขตต์ อารีย์ เสนีย์

ศิริรัตน์ จำนงค์จิตต์ และ จิราภา ศรีรัตน์

ความพร้อมในการกำกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-directed learning) ของนักศึกษาแพทย์ และนักเรียนแพทย์ทหารวิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า 107

ไสรยา ชัชวาลานนท์

ปัจจัยเสี่ยงต่ออัตราการเสียชีวิตจากโรคปอดอักเสบในโรงพยาบาลปฐมภูมิ : กรณีศึกษาโรงพยาบาลพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี ประเทศไทย 119

รวิงษ์ วรรณวาทสิน ญัฐธิดา ราชมรม

ปัญญาดา สกุลวิวัฒน์ และ วิศิษฐ์ แก้วพุด

ปัจจัยทำนายต่อแนวโน้มระยะเวลาการนอนโรงพยาบาลของผู้ป่วยเด็กโรคไข้เลือดออกในโรงพยาบาลชุมชน ประเทศไทย : การศึกษาตามกลุ่มย้อนหลังจากปี 2563 ถึง 2566 131

ปาณิสรา อมรจิรพร พรชนิตว์ สิริสุขนันท์เดช

และ วิศิษฐ์ แก้วพุด

ผลของการชะลอการตัดสายสะดือที่ 1 นาที เทียบกับ 2 นาที ในทารกเกิดครบกำหนดทางช่องคลอด ต่อผลลัพธ์ทารกแรกเกิด : การศึกษาทดลองเชิงสุ่ม 143

พัชรภรณ์ เชื้อจันอัด และ สุจิตรา จันทสิงห์

ผลของการเข้าร่วมโปรแกรมก่อนการบำบัดทดแทนไตต่อการชะลอความเสี่ยงของโรคในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังโรงพยาบาลชุมชนในภาคกลาง 157

เจตสุภา ธนกิจจารุ สุชาสินี ไผทสรวง

พรโสภา แก้วแดงดี ธิติกาญจน์ จันทร์ และ วิศิษฐ์ แก้วพุด

อัตราอุบัติการณ์และปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดกระดูกหักจากภาวะกระดูกพรุนของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2; การศึกษาแบบย้อนหลังในโรงพยาบาลโคกสำโรง อำเภโคกสำโรง จังหวัดลพบุรี ประเทศไทย 171

ศุภกฤษฎี ภูมิไสวริยะ อธิพัฒน์ วงษ์วัชรดำรง

และ พฤษพงศ์ ศรีสวัสดิ์

บทความพิเศษ

ภาพรังสีวิทยาของโรคข้ออักเสบจากผลึกคริสตัล 181

ตุลดา วิริยะนุเคราะห์

บทความปกิณกะ

บทบาทของงานความมั่นคงในการควบคุมและกำจัดมาลาเรียในพื้นที่จังหวัดยะลา : กรณีศึกษาการบูรณาการ

ความมั่นคงและการพัฒนาสุขภาพ 193

โชคชัย ขวัญพิชิต

เวชสารแพทย์ทหารบก ปีที่ 78 ฉบับที่ 2 เมษายน - มิถุนายน 2568 • Royal Thai Army Medical Journal Vol. 78 No. 2 April - June 2025

“ ขอให้ถือประโยชน์ส่วนตนเป็นที่สอง
ประโยชน์ของเพื่อนมนุษย์เป็นกิจที่หนึ่ง
ลาภทรัพย์และเกียรติยศจะตกมาแก่ท่านเอง
ถ้าท่านทรงธรรมะแห่งวิชาชีพไว้ให้บริสุทธิ์ ”



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

ตุรการ

พ.ต.หญิง ผ่องพรรณ นิปวนิชย์

ร.ท. คมกฤษ ปรากฏการณ์

ร.ท. ตฤณ เมืองสมบัติ

จ.ส.อ. สมพงษ์ เกตุอำไพ

ส.ท. สุปรียา พรเจริญ

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. ชูลีสิทธิ์

พล.ต. โชคชัย

พล.ต. สุรัชย์

พล.ต. สุขไชย

พล.ต.หญิง ปริญนันท์

พล.ต.หญิง ศิริจันทร์

พล.ต. ประเจษฎ์

พล.ต. นครินทร์

พล.ต. รัฐวิชัย

พล.ต. คิมห์

พล.ต. ณรงค์

พล.ต. ปิยลาภ

ศรีอุทโยภาส

ขวัญพิชิต

รัตมีจิวนนท์

สาธิตาพร

จารุจินดา

งาทอง

เรืองกาญจน์เศรษฐ์

คันสนยุทธ

วุฒิกัทรพิบูลย์

อิทธิกุล

ภักดีคุณผล

วสุวัต

ปฐมบรรณาธิการ*

พ.ท. มจ.ดำแดงฤทธิ์ อามาการ

บรรณาธิการเกียรติคุณ*

พ.ท. ชม

พ.ท. ทิพย์

พ.อ. สุชาติ

พ.ต. สมพันธ์

พ.ต.หญิง อัมพร

พ.ท. สฤษดิ์วงศ์

พ.อ. ปฐม

น.พ. ณรงค์

พ.ต. ชาญชัย

พ.ท. อำนาจ

พ.ท. วิบูล

พ.อ.ศ. นพดล

พ.อ. ศุภวิทย์

พ.อ.รศ. วิชัย

พ.อ.รศ. กิตติ

พ.อ.รศ. สุธี

ศรศักดิ์

ผลโชค

ปาลวัฒน์วิไชย

บุญยศคุปต์

บุญยรัตพันธุ์

วงศ์ถวิลทอง

ทาสุดนธ์

ไวทยางกูร

ชรากร

บาลี

สัจกุล

วรอุไร

มุตตามระ

ประยูรวิวัฒน์

ต่อจรัส

พานิชกุล

*ยศขณะดำรงตำแหน่งบรรณาธิการ

กองบรรณาธิการ

บรรณาธิการ (Chief Editor)

พ.อ.พศ. ศราวุธ จินดารัตน์

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

รองหัวหน้าภาควิชาเภสัชวิทยา วิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า

รองบรรณาธิการ (Deputy Editor)

พ.อ.รศ. วิศิษฐ์ แก้วพุด

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

รองหัวหน้าภาควิชาเวชศาสตร์ทหารและชุมชน วิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า

คณะบรรณาธิการ (Editorial Board)

พล.ท.ศ.คลินิก ศุภวิท มุตตามระ

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

อุปนายกสมาคมเวชศาสตร์มารดาและทารกในครรภ์ (ไทย)

พล.ต.รศ. ปพิตร กลางกัลยา

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

กรรมการจริยธรรมการวิจัยในคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

พล.ต.หญิง ศ. เกียรติคุณ เสาวนีย์ ลีละยูวะ

Maj. Gen. Prof. Emeritus Saovane Leelayoova

สมาคมปรีติวิทยาและอายุรศาสตร์เขตร้อนแห่งประเทศไทย

พล.ต.หญิง รศ. แสงแข ชำนาญนวกิจ

Maj. Gen. Assoc. Prof. Sangkha Chamnanvanakij, M.D. M.Sc.

กุมารแพทย์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พล.ต.หญิง ศ. อ้อยทิพย์ ณ ถลาง

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

ผู้อำนวยการบัณฑิตศึกษา คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

พล.ต.ศ. วีระชัย วัฒนวีระเดช

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

ที่ปรึกษาหน่วยโรคติดเชื้อ กองกุมารเวชกรรม โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า

พล.ต.หญิง รศ.ดร. สายสมร เฉลยกิตติ

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

รักษาการคณบดีคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พล.ต.รศ. สุธี พานิชกุล

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

เสนานิการ ศูนย์อำนวยการแพทย์พระมงกุฎเกล้า

พล.ต.ศ. มัทริฐ มุ่งถิ่น

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

ผู้ทรงคุณวุฒิ กองทัพบก

พ.อ.รศ. กิตติ ต่อจรัส

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

อนุกรรมการสมาคมโลหิตวิทยาแห่งประเทศไทย

พ.อ.รศ. สหพล อนันตนาเจริญ

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

อาจารย์กองศัลยกรรม โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า

พ.อ. อำนาจ ชัยประเสริฐ

Col. Amnat Chaiprasert, M.D., MSc.

หัวหน้าภาควิชาอายุรศาสตร์ วิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า

พ.อ.ศ. ชาญชัย ไตรวารี

Col. Prof. Chanchai Traivaree

หัวหน้าภาควิชาชีวเคมี วิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า

พ.อ.ศ. ปิยะ รุจกิจยานนท์

Col. Prof. Piya Rujkiyanont

แพทย์ หน่วยโลหิตเด็ก กองกุมารเวชกรรม โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า

พ.อ. คทาวุธ ดีปรีชา

Col. Kathawoot Deepreecha, M.D.

พ.อ. วิริสสร วงศ์ศรีชนาลัย

Col. Virissom Wongsrichanalai, M.D.

พ.ท.หญิง สุภัทราภรณ์ กุลภา

Lt.Col. Supattraphorn Kullapa, M.A.

นพ. อุดุลย์ บัณฑุกุล

Adul Bandhukul, M.D.

พญ.สุมลมาลย์ มนัสศิริวิทยา

Sumonmal Manassirivijthaya, M.D.

ผศ.ดร. รสสุคนธ์ วาริตสกุล

Assist.Prof. Rotsukon Varitsakul, R.N., M.S.N., Ph.D

นพ. โชคชัย วงศ์บุปผา

Shokechai Wongbudpha, M.D.

รศ.ดร.ทพญ.ทิพนารถ วิชญาณรัตน์

Tippanart Vichayanrat, M.S.D., CAGS, Dr.P.H.

รศ.พญ. นงลักษณ์ คณิตทรัพย์

Assoc. Prof. Nonglak Kanitsap, M.D.

รศ.ดร.พญ.วิรวรรณ ลูวีระ

Assoc. Prof. Viravarn Luvira, M.D.

ผศ.ดร. ภก.หญิง รัชณี รอดศิริ

Asst. Prof. Dr. Ratchanee Rodsiri, B.Pharm., Ph.D.

ผศ.ดร. ภก.สมหวัง จรรยาขันติกุล

Asst. Prof. Dr. Somwang Janyakhantikul, B.Pharm., Ph.D.

พญ.อุบลพรรณ วีระใจ

Oubonpun Werajong, M.D.

นายทหารปฏิบัติการ ประจำกรมแพทย์ทหารบก

กรมแพทย์ทหารบก

อาจารย์ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บรรณรักษ์ กรมแพทย์ทหารบก

นายกสมาคมโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย

อาจารย์ภาควิชาสูติศาสตร์และสูติเวชวิทยา วชิรพยาบาล

มหาวิทยาลัยนวมินทราชิต

อาจารย์ภาควิชาการพยาบาลผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ วิทยาลัยสภากาชาดไทย

หัวหน้าแผนกัลยกรรมกระดูกและข้อ โรงพยาบาลศูนย์นครปฐม

อาจารย์ภาควิชาทันตกรรมชุมชน คณะทันตแพทยศาสตร์

มหาวิทยาลัยมหิดล

อาจารย์สาขาโลหิตวิทยา ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์

มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ รังสิต

อาจารย์ภาควิชาอายุรศาสตร์เขตร้อน คณะเวชศาสตร์เขตร้อน

มหาวิทยาลัยมหิดล

อาจารย์ภาควิชาเภสัชวิทยาและสรีรวิทยา คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์

มหาวิทยาลัย

อาจารย์กลุ่มวิชาชีวเภสัชศาสตร์ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

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 และคณะกรรมการเวชสารแพทย์ทหารบก
- เมื่อเรื่องได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่แล้ว ผู้เขียนยินยอมให้ต้นฉบับบทความพื้นวิชา รายงานผู้ป่วย และบทความต่าง ๆ จะได้รับสำเนาพิมพ์จำนวน 2 ฉบับ

จุดประสงค์

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

การส่งต้นฉบับ

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

เรื่องที่จะลงพิมพ์

- **นิพนธ์ต้นฉบับ (Original Article)** ทุกเรื่องจะได้รับการตรวจทาน อ่านต้นฉบับจากคณะกรรมการ หรือผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอกอย่างน้อย 2 ท่าน นิพนธ์ต้นฉบับควรมีความยาวประมาณ 10-15 หน้า

กระดาษ A4 ตัวอักษร TH SarabunNew ขนาด 16 พิมพ์ไม่เว้นบรรทัด ห่างจากขอบทุกด้านอย่างน้อย 2.5 ซม. การรายงานการวิจัยควรมีข้อมูลเรียงตามลำดับ ดังต่อไปนี้

1. แผ่นนำปิดหน้าประกอบชื่อเรื่อง ผู้พิมพ์และสถาบัน
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

- **บทความพื้นวิชา (Literature review)** เป็นเรื่องที่ส่งมาเองหรือ ทางคณะกรรมการขอเชิญให้เขียน ทุกเรื่องจะได้รับการตรวจทานต้นฉบับจากคณะกรรมการ หรือผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอกอย่างน้อย 2 ท่าน ไม่ควรยาวมากกว่า 10 หน้ากระดาษ A4 พิมพ์ไม่เว้นบรรทัด โดยทั่วไปบทความพื้นวิชาควรมีข้อมูลเรียงตามลำดับดังต่อไปนี้ : 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)** คณะกรรมการอาจเชิญผู้เชี่ยวชาญมีความรู้ ความสามารถเขียนในเรื่องที่เกี่ยวกับนิพนธ์ต้นฉบับที่จะลงพิมพ์ในเล่มนั้น ประกอบด้วยข้อมูลเรียงตามลำดับ ดังนี้ บทนำ เนื้อเรื่อง บทสรุป และเอกสารอ้างอิง (5-20 เรื่อง)

- **จดหมายถึงบรรณาธิการ (Letters to the Editor)** ผู้อ่านสามารถให้ข้อเสนอแนะหรือข้อคิดเห็นต่อบทความที่ตีพิมพ์ลงไปในฉบับก่อน ๆ และควรจะมีคำถามถึงคณะกรรมการ 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) เป็นการประชุมเรื่องที่น่าสนใจ การที่ได้ไปประชุมมาทั้งในหรือต่างประเทศที่อยากจะเป็นสื่อให้ผู้อ่านที่ไม่ได้ไปประชุมทราบ มีความยาวไม่เกิน 5 หน้ากระดาษ A4 พิมพ์ไม่เว้นบรรทัด

- ย่อวารสาร (Abstract Review) จากบทความภาษาต่างประเทศหรือภาษาไทย ที่ตีพิมพ์แล้วไม่นานและควรมีบทวิจารณ์สั้น ๆ ประกอบด้วย

- บทความพิเศษ (Special Article)

- ปกิณกะ (Miscellaneous) เป็นบทความทั่วไปที่เกี่ยวกับกิจการทางการแพทย์หรือสาธารณสุขต่าง ๆ

การเตรียมต้นฉบับ

- การพิมพ์ต้นแบบให้ใช้กระดาษขนาด A4 พิมพ์หน้าเดียวไม่เว้นบรรทัด พิมพ์ให้ห่างจากขอบทุกด้านอย่างน้อย 2.5 ซม. และใส่ตัวเลขหน้าที่มุมบนขวาของกระดาษทุกหน้า

- หน้าแรกประกอบด้วย ชื่อเรื่อง ผู้พิมพ์ ทั้งชื่อตัวชื่อสกุล คุณวุฒิ และสถานที่ทำงานทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ชื่อเรื่องควรสั้นและให้ได้ใจความตรงกับจุดประสงค์และเนื้อเรื่อง

- หน้าที 2 ประกอบด้วย บทคัดย่อภาษาไทยและอังกฤษ ไม่เกิน 250 คำทั้งสองภาษา และมีชื่อเรื่องอย่างสั้น และชื่อผู้เขียนทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

- เนื้อเรื่องควรใช้ภาษาที่ง่ายสั้น กระชับ 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 ใช้แนวคูเวอร์ (Vancouver Reference Style)

โดย “International Committee of Medical Journal Editors: ICMJE” ใส่หมายเลขเรียงตามลำดับที่อ้างอิงในเนื้อเรื่อง การย่อชื่อวารสารให้ใช้ตาม Index Medicus

- เขียนอ้างอิงเป็นภาษาอังกฤษทุกรายการอ้างอิง หากแหล่งที่มาของรายการอ้างอิงมีเนื้อหาเป็นภาษาไทย หรือภาษาต่างประเทศอื่น ๆ จะต้องมีการกำหนดชื่อเรื่องของบทความ (Article Title) และชื่อผู้พิมพ์ (Author) เป็นภาษาอังกฤษกำกับไว้ในบทความหรือแหล่งที่มาของรายการอ้างอิงนั้น

ตัวอย่างการเขียนเอกสารอ้างอิง

บทความวารสาร (Articles in Journals)

- ใส่ชื่อผู้พิมพ์ทุกคน หากมีผู้พิมพ์ไม่เกิน 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, Suwannahitatom 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.
- หน่วยงานหรือกลุ่มบุคคลเป็นผู้พิมพ์หลัก (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.
- มีทั้งผู้พิมพ์ 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)

- ผู้พิมพ์เป็นผู้รับผิดชอบหลัก (Personal author(s)) Murray PR, Rosenthal KS, Kobayashi GS, Pfaller MA. Medical microbiology. 4th ed. St. Louis: Mosby; 2002.
- มีทั้งผู้พิมพ์ และบรรณาธิการเป็นผู้รับผิดชอบหลัก (Author(s) and editor(s)) Breedlove GK, Schorfheide AM. Adolescent pregnancy. 2nd ed. Wiecezorek 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)
Aboud 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 reserved).
- 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.Prof. 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 article 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. Wiecezorek 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 ส่งบทความและลายมือชื่อยินยอมของผู้พิมพ์

เรียน บรรณาธิการเวชสารแพทย์ทหารบก

โปรดใส่รายละเอียดและกาเครื่องหมาย ✓ ใน ☐

● ประเภทบทความที่ส่ง (โปรดใส่ชื่อเรื่อง)

- ☐ นวัตกรรมต้นฉบับ (Original article).....
- ☐ บทความพิเศษ (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) เข้าบัญชีธนาคารทหารไทยธนชาติ จำกัด (มหาชน) ชื่อบัญชี ROYAL THAI ARMY MEDICAL JOURNAL เลขที่ 003-2-90112-6 และส่งสำเนาไปโอนเงินมาให้ e-mail : rtamedj@pcm.ac.th และ amedpresent@gmail.com

● รายชื่อผู้พิมพ์ทุกคนพร้อมลายมือชื่อยินยอมให้ลงตีพิมพ์ในวารสารนี้

-ลงชื่อ
-ลงชื่อ
-ลงชื่อ
-ลงชื่อ
-ลงชื่อ
-ลงชื่อ

● ขอรับรองว่า

- ☐ ต้นฉบับที่ส่งให้พิจารณาจะต้องไม่เคยตีพิมพ์ในวารสารอื่นมาก่อน และไม่อยู่ในระหว่างตีพิมพ์ในวารสารฉบับอื่น
- ☐ ผ่านการรับรองจริยธรรมการวิจัย และระบุในต้นฉบับ

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 78 ฉบับที่ 2 เมษายน-มิถุนายน 2568

บรรณาธิการแถลง	73
ศราวุธ จินดารัตน์	
นิพนธ์ต้นฉบับ	
● การเตรียมความพร้อมเทคนิค Multiplex Real-time RT-PCR เพื่อตรวจวินิจฉัยหาเชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่ และเชื้อไวรัสอาร์เอสวี (RSV) ที่ระบาดในประเทศไทย	75
มิณัฐ คร้ามอยู่	
● การพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางการทหาร : เจลห้ามเลือดจากสารสกัดใบสาบเสือ	85
ภัทรวดี พงษ์สุขเจริญกุล กุลธิดา บัณฑราภรณ์ รจนา อินทะไชย และ รุจิรา วิไลรัตน์	
● การพัฒนารูปแบบศูนย์การเรียนรู้การดูแลสุขภาพที่บ้านโดยใช้สถานการณ์เสมือนจริงสำหรับนักศึกษาพยาบาล	93
อภิญา อินทรรัตน์ องค์กร ประจันเขตต์ อารีย์ เสนีย์ ศิริรัตน์ จ्ञานงค์จิตต์ และ จิราภา ศรีรัตน์	
● ความพร้อมในการกำกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-directed learning) ของนักศึกษาแพทย์และนักเรียน แพทย์ทหารวิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า	107
โสธยา ชัชวาลานนท์	
● ปัจจัยเสี่ยงต่ออัตราการเสียชีวิตจากโรคปอดอักเสบในโรงพยาบาลปทุมธานี : กรณีศึกษาโรงพยาบาลพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี ประเทศไทย.....	119
รศ.วรงค์ วรรณวิธาน ญัฐธิดา ราชกรม ปัญญา สกลวิวัฒน์ และ วิศิษฐ์ แก้วพุด	
● ปัจจัยทำนายต่อแนวโน้มระยะเวลาการนอนโรงพยาบาลของผู้ป่วยเด็กโรคไข้เลือดออกในโรงพยาบาลชุมชน ประเทศไทย : การศึกษาตามกลุ่มย้อนหลังจากปี 2563 ถึง 2566	131
ปาณิสรา อมรจิรพร พรชนิตว์ สิริสุนันทเดช และ วิศิษฐ์ แก้วพุด	
● ผลของการชะลอการตัดสายสะดือที่ 1 นาที เทียบกับ 2 นาที ในทารกเกิดครบกำหนดทางช่องคลอด ต่อผลลัพธ์ทารกแรกเกิด : การศึกษาทดลองเชิงสุ่ม	143
พัชรภรณ์ เชื้อจันอัด และ สุจิตรา จันทสิงห์	
● ผลของการเข้าร่วมโปรแกรมก่อนการบำบัดทดแทนไตต่อการชะลอความเสื่อมของโรคในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง โรงพยาบาลชุมชนในภาคกลาง	157
เจตสุภา ธนกิจจารุ สุธาสินี ไพทสรวง พรโสภา แก้วแดงดี ธิดาภาณูจน จันทร และ วิศิษฐ์ แก้วพุด	
● อัตราอุบัติการณ์และปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดกระดูกหักจากภาวะกระดูกพรุนของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2; การศึกษาแบบย้อนหลังในโรงพยาบาลโคกสำโรง อำเภอกองสำโรง จังหวัดลพบุรี ประเทศไทย.....	171
ศุภกฤษณ์ มีไธสวริยะ อธิพัฒน์ วงษ์วรดำรง และ พฤษพงศ์ ศรีสวัสดิ์	

บทความพื้นวิชา

- ภาพรังสีวิทยาของโรคข้ออักเสบจากผลึกคริสตัล 181
ตุลดา วิริยะนุเคราะห์

บทความปกิณกะ

- บทบาทของงานความมั่นคงในการควบคุมและกำจัดมาลาเรียในพื้นที่จังหวัดยะลา : กรณีศึกษาการบูรณาการความมั่นคงและการพัฒนาสุขภาพ 193
โชคชัย ขวัญพิชิต

Contents

Royal Thai Army Medical Journal, Vol. 78 No. 2 April-June 2025

Editor's Message.....	73
-----------------------	----

Sarawut Jindarat

Original Articles

- Preparation of Multiplex Real-time RT-PCR for diagnosis of Influenza virus and Human respiratory syncytial viruses (RSV) spreading in Thailand..... 75
Min Kramyoo
- Development of military product: Hemostatic gel from *Chromolaena odorata* leaf extract.....85
Patarawadee Pongsukcharoenkul, Kultida Bantarapiwat, Rodchana Intachai and Rujida Wilairat
- The Development of Simulation-Based Home-Care Learning-Center Model for Nursing Students 93
Apinya Indhrraratana, Ong-on Prajankett, Aree Sanee, Sirirat Chamnongchit and Jirapa Srirath
- self-directed Learning Readiness of Medical Students at Phramongkutklao College of Medicine 107
Soraya Chatchawalanon
- Risk Factors for Pneumonia Mortality in Primary Healthcare Centers A Study in Phatthana Nikhom District, Lopburi Province, Thailand..... 119
Rassawong Wathtarnavasin, Nathida Rachgrom, Punyada Sakultaweewat and Wisit Kaewput
- Prognostic Factors for Predicting Children Prolong hospitalization in Dengue Infection in Community Hospital, Thailand : A Retrospective Cohort Study (2020-2024)..... 131
Panissara Amornjiraporn, Pornchanit Sirisuknantadech and Wisit Kaewput
- Effects of delayed cord clamping at 1 minute versus 2 minutes after term vaginal delivery on neonatal outcomes : a randomized controlled trial 143
Patcharaporn Chuajanad and Sujittra Janthasing
- Effectiveness of Pre-renal Replacement Therapy Program on Chronic Kidney Disease Progression in Community Hospital, Central Thailand 157
Jaedsupa Thanakitcharu, Suthasinee Phathaisuang, Pornsopa Kaewdangdae,
Thidakarn Janthon and Wisit Kaewput
- Incidence Rate and Associated Factors of Osteoporotic Fractures in Type 2 Diabetes Mellitus Patients; A Retrospective Cohort Study in Khoksamrong Hospital, Khoksamrong District, Lopburi Province, Thailand..... 171
Supakrit Mahaisawariya, Atipat vongwatcharadamrong and Phutsapong Srisawat

Literature review

- Radiological features of crystal Induced arthropathy 181
Tulada Wiriyankroh

Miscellaneous

- The Role of Security Operations in Malaria Control and Elimination in Yala Province : A
Case Study of Security and Health Development Integration 193
Chokchai Kwanpichit

บรรณาธิการแถลง

สวัสดีครับท่านผู้อ่านทุกท่าน พบกับ “เวชสารแพทย์ทหารบก” ฉบับที่สองของปีที่ 78 (เม.ย.-มิ.ย. 2568) ซึ่งมีเนื้อหาในเล่มประกอบด้วยบทความที่มีความทันสมัยน่าสนใจ จำนวน 11 เรื่อง ทั้งการพัฒนาลิขิตภัณฑ์เจลห้ามเลือดทางการแพทย์ เทคนิคการตรวจทางห้องปฏิบัติการ และการศึกษาวิจัยทางคลินิกและในชุมชน โดยแบ่งเป็นนิพนธ์ต้นฉบับจำนวน 9 เรื่อง ได้แก่ การเตรียมความพร้อมเทคนิค Multiplex Real-time RT-PCR เพื่อตรวจวินิจฉัยหาเชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่และเชื้อไวรัสอาร์เอสวี (RSV), การพัฒนาลิขิตภัณฑ์ทางการแพทย์: เจลห้ามเลือดจากสารสกัดใบสาบเสือ, การพัฒนารูปแบบศูนย์การเรียนรู้การดูแลสุขภาพที่บ้านโดยใช้สถานการณ์เสมือนจริงสำหรับนักศึกษาพยาบาล, ความพร้อมในการกำกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-directed learning) ของนักศึกษาแพทย์, ปัจจัยเสี่ยงต่ออัตราการเสียชีวิตจากโรคปอดอักเสบในโรงพยาบาลปทุมธานี, ปัจจัยทำนายต่อแนวโน้มระยะเวลาการนอนโรงพยาบาลของผู้ป่วยเด็กโรคไข้เลือดออกในโรงพยาบาลชุมชน, ผลของการชะลอการตัดสายสะดือที่ 1 นาที เทียบกับ 2 นาที ในทารกเกิดครบกำหนด ทางช่องคลอด ต่อผลลัพธ์ทารกแรกเกิด, ผลของการเข้าร่วมโปรแกรมก่อนการบำบัดทดแทนไตต่อการชะลอความเสื่อมของโรคในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง, อัตราอุบัติการณ์และปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดกระดูกหักจากภาวะกระดูกพรุนของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 บทความพื้นวิชาจำนวน 1 เรื่อง ได้แก่ โรคข้ออักเสบจากผลึกคริสตัล และบทความปกิณกะจำนวน 1 เรื่อง ได้แก่ บทบาทของงานความมั่นคงในการควบคุมและกำจัดมาลาเรียในพื้นที่จังหวัดยะลา : กรณีศึกษาการบูรณาการความมั่นคงและการพัฒนาสุขภาพ

ขอเรียนให้ผู้นิพนธ์และผู้อ่านทราบว่าบทความที่ตีพิมพ์ในเวชสารแพทย์ทหารบกทั้งหมดได้ผ่านการพิจารณาจากผู้ประเมินที่มีความเชี่ยวชาญในแต่ละสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องกับบทความ (peer review) จำนวนอย่างน้อย 3 ท่าน โดยข้อมูลของผู้ประเมินและผู้นิพนธ์จะไม่ถูกเปิดเผย (double-blind peer review) ซึ่งสอดคล้องกับประกาศ ก.พ.อ. เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการพิจารณาแต่งตั้งบุคคลให้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการ พ.ศ. 2564 ทั้งนี้ขอเชิญชวน ผู้วิจัย ผู้นิพนธ์ และบุคลากรทางการแพทย์ที่สนใจทุกท่าน ได้ส่งบทความตีพิมพ์เป็นภาษาอังกฤษ เพื่อนำเสนอองค์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ให้แพร่หลาย โดยสามารถส่งบทความเพื่อขอรับการตีพิมพ์ผ่านทางระบบ ThaiJO เท่านั้นนะครับ ทั้งนี้ก่อนการส่งบทความเพื่อพิจารณา ขอให้ผู้นิพนธ์ศึกษาข้อมูลรายละเอียดข้อกำหนดของการเขียนบทความประเภทต่าง ๆ การเขียนอ้างอิง รวมทั้งเอกสารประกอบเพิ่มเติมจากเว็บไซต์ <https://www.tci-thaijo.org/index.php/rtamedj> หรือ <http://www.rtamedj.pmk.ac.th> ประกอบก่อนการส่งบทความ และหากมีข้อสงสัย สามารถติดต่อสอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมได้ทางอีเมล rtamedj@pcm.ac.th ได้อีกช่องทางหนึ่ง โดยกองบรรณาธิการยินดีตอบข้อคำถามและอำนวยความสะดวกให้กับทุกท่านโดยเร็วที่สุด และหวังว่าผู้นิพนธ์ทุกท่านจะได้รับความสะดวกในการตีพิมพ์บทความลงเวชสารแพทย์ทหารบก

ทางกองบรรณาธิการต้องกราบขอขอบคุณท่านสมาชิก ผู้อ่าน ผู้นิพนธ์ ผู้ที่สนใจส่งบทความเพื่อลงตีพิมพ์ลงในเวชสารแพทย์ทหารบก และท่านผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน ที่มีส่วนช่วยสนับสนุนให้มีการพัฒนาเวชสารแพทย์ทหารบกอย่างต่อเนื่อง และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าบทความที่ได้รับการตีพิมพ์จะเป็นประโยชน์กับทุกท่านครับ

พ.อ.ผศ. ศราวุธ จินดารัตน์

บรรณาธิการเวชสารแพทย์ทหารบก

นิพนธ์ต้นฉบับ

การเตรียมความพร้อมเทคนิค Multiplex Real-time RT-PCR เพื่อตรวจวินิจฉัยหาเชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่และเชื้อไวรัสอาร์เอสวี (RSV) ที่ระบาดในประเทศไทย

มิญช์ คร้ามอยู่

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์การแพทย์ทหาร

บทคัดย่อ

ที่มาและความสำคัญ การเตรียมความพร้อมเทคนิค Multiplex Real-time RT-PCR เป็นวิธีตรวจวินิจฉัยเชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่และเชื้อไวรัสอาร์เอสวี (RSV) ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการระบาดของโรคทางเดินหายใจในประเทศไทย **วัตถุประสงค์** การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเตรียมความพร้อมเทคนิค Multiplex Real-time RT-PCR สำหรับใช้ตรวจวินิจฉัยโรคไวรัสก่อโรคทางเดินหายใจในผู้ติดเชื้อได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ และมีประสิทธิภาพสามารถตรวจสอบได้หลายเป้าหมายในเวลาเดียวกัน เป็นการเสริมสร้างขีดความสามารถในการตรวจวินิจฉัยโรคไวรัสก่อโรคทางเดินหายใจของสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์การแพทย์ทหาร เพื่อสนับสนุนในการสืบสวนการระบาดของโรคและเตรียมความพร้อมในการรับมือกับอุบัติการณ์การระบาดของโรคทางเดินหายใจในทหารและประชาชนที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่เสี่ยง และลดอัตราการสูญเสียของกำลังพลกองทัพ **วิธีการวิจัย** กระบวนการวิจัยใช้ตัวอย่างอาร์เอ็นเอที่ตรวจพบสารพันธุกรรมของเชื้อไวรัสก่อโรคไข้หวัดใหญ่ และอาร์เอสวี ด้วยข้อมูลผลการตรวจจากวิธี Gold standard (Real-time RT-PCR) จำนวน 30 ตัวอย่าง และตัวอย่างที่ตรวจไม่พบสารพันธุกรรมของเชื้อไวรัสก่อโรคทางเดินหายใจดังกล่าว 30 ตัวอย่าง รวมทั้งสิ้นจำนวน 60 ตัวอย่าง นำมาดำเนินการตรวจหาสารพันธุกรรมของเชื้อไวรัสก่อโรคทางเดินหายใจ ด้วยชุดน้ำยา FDTTM Respiratory pathogens 21 ร่วมกับการควบคุมคุณภาพด้วย Positive Control และ Negative Control เปรียบเทียบผลการตรวจกับผลการตรวจแบบ Real-time RT-PCR ปกติ **ผลการวิจัย** ผลการศึกษาจากการตรวจวินิจฉัยเชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่และอาร์เอสวี ด้วยเทคนิค Multiplex Real-time RT-PCR ที่เตรียมขึ้น ให้ผลตรงกับผลการตรวจจากวิธี Real-time RT-PCR ทั้ง 60 ตัวอย่าง **สรุปและวิจารณ์ผล** แสดงให้เห็นว่าการตรวจวินิจฉัยเชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่และอาร์เอสวี ด้วยเทคนิค Multiplex Real-time RT-PCR ที่พัฒนาในห้องปฏิบัติการไวรัสวิทยา สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์การแพทย์ทหาร สามารถตรวจวินิจฉัยโรคติดเชื้อไวรัสก่อโรคทางเดินหายใจในสิ่งตัวอย่างได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ และเชื่อถือได้ ลดระยะเวลาในการปฏิบัติงานการสอบสวนโรคติดเชื้อไวรัสก่อโรคทางเดินหายใจ มีความพร้อมในการรับมือกับอุบัติการณ์การระบาดของโรค ซึ่งจะช่วยเพิ่มความสามารถในการควบคุมอุบัติการณ์การระบาดของโรค สนับสนุนและให้ความร่วมมือแผนงานทางด้านสาธารณสุขของประเทศไทยในอนาคตต่อไป

คำสำคัญ • Multiplex Real-time RT-PCR • เชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่ • เชื้อไวรัสอาร์เอสวี (RSV)
• การตรวจวินิจฉัย • การระบาด

เวชสารแพทย์ทหารบก. 2568;78(2):75-84.

ได้รับต้นฉบับ 20 มีนาคม 2568 แก้ไขบทความ 26 พฤษภาคม 2568 รับลงตีพิมพ์ 09 มิถุนายน 2568

ต้องการสำเนาต้นฉบับติดต่อ มิญช์ คร้ามอยู่ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์การแพทย์ทหาร Steadfast.minzo@gmail.com Tel.085-849-9593

Original article

Preparation of Multiplex Real-time RT-PCR for diagnosis of Influenza virus and Human respiratory syncytial viruses (RSV) spreading in Thailand

*Min kramyoo**Armed Forces Research Institute of Medical Sciences*

Abstract

Background The preparation of the Multiplex Real-time RT-PCR technique is crucial for the diagnosis of influenza virus and Respiratory Syncytial Virus (RSV), both of which play significant roles in respiratory disease outbreaks in Thailand. **Objective** This study aimed to prepare the technique for diagnosing respiratory viral infections, allowing for the simultaneous detection of multiple targets. It enhances the diagnostic capabilities of AFRIMS to support outbreak investigations and promptly address respiratory disease outbreaks in both military personnel and civilians in high-risk areas, ultimately reducing the loss of army personnel. **Method** The research process involved using RNA samples to detect the genetic material of influenza and RSV viruses, with results compared to those from the Gold Standard (real-time RT-PCR) method using 30 positive and 30 negative samples, totaling 60 samples. These were tested for respiratory pathogen genetic material using the FDTM Respiratory Pathogens 21 reagent kit, alongside quality controls with positive and negative controls. The results were then compared to those from standard real-time RT-PCR testing. **Result** The results showed that the Multiplex real-time RT-PCR technique developed provided results consistent with those from the standard real-time RT-PCR for all 60 samples. **Conclusion / Discussion** This indicates that the developed Multiplex real-time RT-PCR technique at the Virology Laboratory of AFRIMS can accurately and reliably diagnose respiratory viral infections. This technique reduces the time required for investigating respiratory viral infections and prepares for handling disease outbreak incidents, thus improving the capability to control outbreaks and supporting future public health plans in Thailand.

Keywords ● Multiplex Real-time RT-PCR ● influenza virus ● RSV ● diagnosis ● endemic

RTA Med J. 2025;78(2):75-84.

Received 20 March 2025 Corrected 26 May 2025 Accepted 09 June 2025

Correspondence should be addressed to Author: Min Kramyoo Armed Forces Research Institute of Medical Sciences E-mail: Steadfast.

minzo@gmail.com Tel. 085-849-9593

บทนำ

โรคติดต่อทางเดินหายใจเป็นโรคที่เป็นภัยสุขภาพที่เกิดขึ้นในช่วงฤดูฝนของประเทศไทย ประกาศกรมควบคุมโรค วันที่ 8 มิถุนายน 2566 ที่ผ่านมา ได้ประกาศโรคติดต่อทางระบบหายใจที่เป็นภัยสุขภาพของฤดูกาลนี้โดยเฉพาะ ได้แก่ โรคไข้หวัดใหญ่ และโรคปอดอักเสบ¹ ไข้หวัดใหญ่เป็นโรคติดต่อทางระบบหายใจอันดับหนึ่งที่ทางกรมควบคุมโรค ประกาศให้เป็นภัยสุขภาพในช่วงฤดูฝนและฤดูหนาวในปีที่ผ่านมา^{1,2} การรายงานสถานการณ์เฝ้าระวังโรคไข้หวัดใหญ่ ในช่วงตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม – 24 มิถุนายน 2566 มีรายงานผู้ป่วย 59,470 ราย อัตราป่วยร้อยละ 89.93 ต่อประชากรแสนคน มีรายงานผู้เสียชีวิต 1 ราย ในจังหวัดสงขลา อัตราป่วยตายร้อยละ 0.002 ต่อประชากรแสนคน สาเหตุเกิดจากเชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่ชนิด A/H1N1 ซึ่งอัตราการป่วยสูงกว่าค่ามัธยฐาน 5 ปีย้อนหลังในช่วงเวลาเดียวกันที่ผ่านมา การกระจายตัวของกลุ่มโรคไข้หวัดใหญ่พบเหตุการณ์พบผู้ป่วยอาการคล้ายไข้หวัดใหญ่เป็นกลุ่มก้อนแยกเป็นรายเดือนตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม – 24 มิถุนายน 2566 พบว่าสถานที่ที่พบผู้ป่วยมากที่สุด 3 อันดับแรก คือ โรงเรียน เรือนจำ และค่ายทหาร

เชื้อไวรัสอาร์เอสวี (RSV) เป็นสาเหตุของการติดเชื้อระบบทางเดินหายใจทั้งส่วนบนและส่วนล่าง สามารถเกิดการติดเชื้อได้ในทุกกลุ่มอายุ ข้อมูลการเฝ้าระวังโรคไข้หวัดใหญ่และโรคติดเชื้อระบบทางเดินหายใจจากการเฝ้าระวังเฉพาะพื้นที่ กองระบาดวิทยา กรมควบคุมโรค ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม – 2 กันยายน 2566 พบผู้ป่วยติดเชื้อ RSV 270 ราย จากจำนวนตัวอย่างส่งตรวจ 5,110 ราย ในจำนวนนี้มี 18 ราย ต้องเข้ารักษาในแผนกผู้ป่วยหนัก (ICU) (ร้อยละ 9.09) สำหรับผู้เสียชีวิตพบเป็นผู้ป่วยอายุ 86 ปี มีโรคประจำตัว ได้แก่ เบาหวาน ความดันโลหิตสูง และไขมันในเลือดสูง ข้อมูลจากการเฝ้าระวังพบว่าเชื้อ RSV มักจะเป็นสาเหตุของการเกิดปอดอักเสบรุนแรงในเด็กและผู้สูงอายุ สำหรับประเทศไทยมักพบเชื้อไวรัส RSV ได้บ่อยในช่วงฤดูฝนและฤดูหนาว ซึ่งเป็นช่วงเวลาใกล้เคียงกับฤดูกาลระบาดของไข้หวัดใหญ่ไวรัสจะมีชีวิตอยู่ภายนอกร่างกายได้เป็นเวลาหลายชั่วโมงโดยอาศัยอยู่ตามวัตถุต่างๆ และแพร่กระจายได้ง่ายผ่านการไอ หรือการจาม ซึ่งจากการเฝ้าระวังพบว่า ปัจจุบันการตรวจพบเชื้อ RSV มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกันกับจำนวนผู้ป่วยไข้หวัดใหญ่³

Real-time reverse transcription polymerase chain reaction (Real-time RT-PCR) เป็นวิธีมาตรฐานในการตรวจยืนยันโรคไวรัสทางเดินหายใจ โดยวิธี Real-time RT-PCR เป็นวิธีที่ทางองค์การอนามัยโลกแนะนำในการตรวจหาเชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่และโรคติดเชื้อทางเดินหายใจอื่น ๆ เนื่องจากเป็นวิธีที่มีความไวและความจำเพาะสูง สามารถตรวจหาเชื้อไวรัสในตัวอย่างที่มีจำนวนน้อยได้⁴ แต่การใช้ Multiplex Real-time RT-PCR สามารถตรวจหาหลายเชื้อได้ในคราวเดียวกันใน 1 รอบการตรวจ ทำให้สามารถได้รับผลตรวจวินิจฉัยที่รวดเร็ว แม่นยำ และทันต่อการรักษา ทางผู้วิจัยจึงจัดทำโครงการพัฒนาเทคนิค Multiplex Real-time RT-PCR เพื่อใช้ในการตรวจวิเคราะห์หาเชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่และเชื้อไวรัสอาร์เอสวี ให้กับผู้ที่มีการนำส่งสัยในการติดเชื้อไวรัสก่อโรคทางเดินหายใจ เพื่อสนับสนุนทีมเฝ้าระวังโรคที่เป็นอุปสรรคในทหารของสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์การแพทย์ทหารในการติดตามเฝ้าระวังและควบคุมการระบาดของโรค รวมถึงงานบริการให้กับทหารและประชาชนได้อย่างมีประสิทธิภาพและทันต่อเหตุการณ์ต่อไป

ไข้หวัดใหญ่เกิดจากเชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่ โดยเชื้อไข้หวัดใหญ่ที่ก่อโรคในคนแบ่งออกเป็น 3 สายพันธุ์ คือ เชื้อไข้หวัดใหญ่สายพันธุ์ A B และ C⁵ อุบัติการณ์ของโรคไข้หวัดใหญ่ที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่เกิดจากเชื้อไข้หวัดใหญ่สายพันธุ์ A และสายพันธุ์ B ส่วนเชื้อไข้หวัดใหญ่สายพันธุ์ C มักก่อให้เกิดอาการไม่รุนแรงและไม่ทำให้เกิดการระบาดของอาการที่พบในผู้ป่วยมักมีอาการอาการไข้สูงเฉียบพลัน 38 - 40 องศาเซลเซียส หนาวสั่น ปวดศีรษะปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ อ่อนเพลียมาก ไอแห้ง ๆ คอแห้ง เจ็บคอ อาจมีอาการคัดจมูก น้ำมูกไหล จาม หรือมีเสมหะมาก ตาแดง ตาแฉะ ซึ่งเป็นอุปสรรคต่อการปฏิบัติหน้าที่เป็นอย่างมาก การติดต่อสามารถติดต่อได้ทาง การหายใจ โดยจะได้รับเชื้อที่ออกมาปนเปื้อนอยู่ในอากาศเมื่อผู้ป่วยไอ จาม หรือพูด ในพื้นที่ที่มีคนอยู่รวมกันหนาแน่น เช่น ในค่ายทหาร โรงเรียน โรงงาน เป็นต้น หรือติดต่อผ่านการสัมผัสผิวย่อยละองน้ำมูก น้ำลายของผู้ป่วย (droplet transmission) จากมือที่สัมผัสกับพื้นผิวที่มีเชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่ แล้วใช้มือสัมผัสที่จมูกและปาก⁶

เวชสารแพทย์ทหารบก ปีที่ 78 ฉบับที่ 2 เมษายน-มิถุนายน 2568

ผลการเฝ้าระวังเชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่ในผู้ป่วยกลุ่มอาการคล้ายไข้หวัดใหญ่ และกลุ่มอาการปอดบวมจากโรงพยาบาลเครือข่ายของกรมควบคุมโรค ร่วมกับกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ และศูนย์ความร่วมมือไทย-สหรัฐ ด้านสาธารณสุข ตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม – 24 มิถุนายน 2566 พบการระบาดของเชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่สายพันธุ์ A สายพันธุ์ย่อย H1N1/2009 เพิ่มมากขึ้นในช่วงสัปดาห์ที่ 25 (ระหว่างวันที่ 18 มิถุนายน – 24 มิถุนายน 2566) โดยตรวจพบเชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่สายพันธุ์ A สายพันธุ์ย่อย H1N1/2009 ร้อยละ 50 ของตัวอย่างผู้ป่วยส่งตรวจจากโรงพยาบาลเครือข่าย⁷

โรคไข้หวัดเป็นโรคที่เกิดได้ตลอดทั้งปี พบบ่อยในช่วงฤดูฝน ฤดูหนาว หรือช่วงที่อากาศเปลี่ยนแปลง ไข้หวัดเกิดจากเชื้อไวรัสซึ่งมีหลายสายพันธุ์ เมื่อป่วยเป็นไข้หวัดแต่ละครั้งมักเกิดจากเชื้อไวรัสหวัดเพียงชนิดเดียว และเมื่อหายแล้วร่างกายก็จะมีภูมิต้านทานต่อเชื้อชนิดนั้น การติดต่อ เชื้อไวรัสไข้หวัดที่อยู่ในน้ำมูก น้ำลาย และเสมหะ ติดต่อกับการไอ หรือหายใจรดกัน หรือจากการสัมผัส เมื่อมีเชื้อหวัดติดที่มือแล้วไปสัมผัสผู้อื่น เชื้อหวัดก็จะติดคน ๆ นั้น และเมื่อนำไปขยี้ตาหรือแคะจมูกก็จะเข้าสู่ร่างกายจนกลายเป็นไข้หวัดได้⁸

โรคติดเชื้อไวรัสก่อโรคทางเดินหายใจจากเชื้อไวรัสอาร์เอสวี (RSV) เกิดจากเชื้อไวรัสอาร์เอสวี (RSV) เป็นสาเหตุของการติดเชื้อระบบทางเดินหายใจทั้งส่วนบนและส่วนล่าง สามารถเกิดการติดเชื้อได้ในทุกกลุ่มอายุ แต่อาการจะรุนแรงในเด็กเล็ก เด็กที่คลอดก่อนกำหนด และผู้สูงอายุ มากกว่า 65 ปี รวมถึงผู้ที่มีโรคประจำตัวเรื้อรัง เช่น เบาหวาน โรคปอด โรคหัวใจ หรือมีปัญหเกี่ยวกับระบบภูมิคุ้มกันร่างกายผิดปกติ เป็นต้น⁹

การตรวจวินิจฉัยโรคติดเชื้อไวรัสก่อโรคทางเดินหายใจด้วยชุดตรวจเร่งด่วน (Rapid test) มีการใช้อยู่ทั่วไป เนื่องจากง่ายและมีราคาถูก แต่มักมีค่าความไวต่ำ โดยมีค่าความแปรปรวนของความไวอยู่ที่ 50% - 90% ผลจากการตรวจด้วยชุดตรวจเร่งด่วนไม่สามารถยืนยันการไม่ติดเชื้อได้¹⁰ โดยประสิทธิภาพชุดตรวจเร่งด่วนจะขึ้นอยู่กับลักษณะของเชื้อไวรัสก่อโรคทางเดินหายใจที่มีการระบาดอยู่ ณ ขณะนั้น¹¹ นอกจากนี้ ชุดตรวจเร่งด่วน มักมีความไวขึ้นอยู่กับยี่ห้อและคุณภาพ โดยความไวจะสูงขึ้นในช่วงที่มีปริมาณไวรัสมาก เช่น ช่วง 1-7 วันแรกของการมีอาการ ความไวลดลงมากในผู้ติดเชื้อที่ไม่มีอาการหรืออยู่ในช่วงท้ายของการติดเชื้อ¹² ในขณะที่ความจำเพาะสูงถึง 98.9%¹³ ชุดตรวจบางประเภท (เช่น multiplex rapid tests) สามารถตรวจได้ทั้ง SARS-CoV-2, Influenza A/B, RSV พร้อมกัน แต่เฉลี่ยราคาสูงกว่า 3-5 เท่า เมื่อเทียบกับชุด ATK ทั่วไป โดยบางชุดอาจมีความไวในการตรวจหา SARS-CoV-2 สูง แต่ต่ำกว่าสำหรับ Influenza หรือ RSV¹⁴ ทั้งนี้ การเก็บตัวอย่างที่ไม่ถูกต้อง อาจส่งผลกระทบต่อความไวของชุดตรวจเร่งด่วน¹⁵

ห้องปฏิบัติการจึงได้นำเทคนิคทางอณูชีวโมเลกุลมาใช้ในการตรวจวินิจฉัยเชื้อไวรัสไข้หวัด เนื่องจากการเพิ่มความไว และความจำเพาะในการตรวจ¹⁶

วัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้เพื่อเตรียมความพร้อมเทคนิค Multiplex Real-time RT-PCR สำหรับใช้ตรวจวินิจฉัยโรคไวรัสก่อโรคทางเดินหายใจในผู้ติดเชื้อได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ และมีประสิทธิภาพ เป็นการเสริมสร้างขีดความสามารถในการตรวจวินิจฉัยโรคไวรัสก่อโรคทางเดินหายใจของสถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์การแพทย์ทหาร และสนับสนุนในการสืบสวนการระบาดของโรคทางเดินหายใจ และเตรียมความพร้อมในการรับมือกับอุบัติการณ์การระบาดของโรคทางเดินหายใจในทหารและประชาชนที่พักอาศัยอยู่ในพื้นที่เสี่ยง และลดอัตราการสูญเสียของกำลังพล

รูปแบบการศึกษา

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาเชิงปฏิบัติการ ใช้ในการทดลองการตรวจวิเคราะห์หาสารพันธุกรรมของเชื้อไวรัสก่อโรคระบบทางเดินหายใจ ด้วยวิธี multiplex Real time RT-PCR ให้ได้ผลอย่างถูกต้องแม่นยำ โดยเปรียบเทียบผลการตรวจกับ ผลการตรวจแบบ Real-time RT-PCR ปกติ โครงการนี้ได้ผ่านการพิจารณาทางด้านจริยธรรมการวิจัย จากคณะกรรมการพิจารณาโครงการวิจัย กรมแพทย์ทหารบกได้ทบทวนโครงการวิจัย รหัสโครงการ: S042b/67_Xmp

วิธีการศึกษา

ตัวอย่างหรือประชากรที่ทำการศึกษา

ทำการคัดเลือกตัวอย่างที่เหลือที่ตรวจพบสารพันธุกรรมของเชื้อไวรัสก่อโรคทางเดินหายใจด้วยข้อมูลผลการตรวจจากวิธี Gold standard (Real-time RT-PCR) ที่เก็บในอาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับส่งตัวอย่างจากห้องปฏิบัติการไวรัสวิทยา จำนวน 30 ตัวอย่าง และ ตัวอย่างที่ตรวจไม่พบสารพันธุกรรมของเชื้อไวรัสก่อโรคทางเดินหายใจ จำนวน 30 ตัวอย่าง ตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้เป็นตัวอย่างจากห้องปฏิบัติการไวรัสวิทยา แผนกจุลชีววิทยา กองวิจัย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์การแพทย์ทหาร ที่ได้รับการอนุญาตให้นำมาใช้ โดยหลุดตัวอย่างมีเฉพาะ เลขรหัสตัวอย่าง ไม่มีข้อมูลใด ๆ ที่สามารถเชื่อมโยงกลับไปยังชื่อ หรือระบุตัวบุคคลเจ้าของตัวอย่างได้โดยตรงหรือโดยอ้อมได้เลย กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างเพื่อให้เข้าเกณฑ์ขั้นต่ำกรณีไม่ทราบค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มประชากร การเลือกกลุ่มตัวอย่างเป็นการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) เป็นการเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยพิจารณาจากข้อมูลผลการตรวจจากห้องปฏิบัติการไวรัสวิทยาที่มีเฉพาะเลขรหัสของตัวอย่าง ลักษณะของกลุ่มที่เลือกเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การตรวจหาสารพันธุกรรมของเชื้อไวรัสก่อโรคทางเดินหายใจ ด้วยชุดน้ำยา FDTTM Respiratory pathogens 21 ขั้นตอนการตรวจมีดังนี้

สกัดสารพันธุกรรมจากตัวอย่างด้วยชุดน้ำยาสกัดสารพันธุกรรมเป็นชุดน้ำยาสำเร็จรูปยี่ห้อ BEAVERbeads™ Viral DNA/RNA Kit ที่ใช้งานกับระบบสกัดแบบอัตโนมัติหลักการ magnetic beads-based ในการสกัดแยกสารพันธุกรรมของอาร์เอ็นเอไวรัสจากตัวอย่างในอาหารเลี้ยงเชื้อ (VTM) สกัดสารพันธุกรรมจากสิ่งส่งตรวจที่ปริมาตร 200 ไมโครลิตร ได้ปริมาตรสารพันธุกรรมสุดท้าย (Elution Volume) มีปริมาตรประมาณ 100 ไมโครลิตร

เพิ่มปริมาณสารพันธุกรรมของเชื้อด้วยชุดน้ำยา FDTTM Respiratory pathogens 21 ใช้หลักการเพิ่มปริมาณ RNA เป้าหมายที่จำเพาะเจาะจง ด้วยเทคนิค Real-time reverse transcription polymerase chain reaction (RT-PCR) ในขั้นตอนเดียว ชุดน้ำยาสามารถตรวจวิเคราะห์หาลำดับเป้าหมายของเชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่สายพันธุ์ A (IAV) เชื้อไข้หวัดใหญ่สายพันธุ์ B (IBV) และ เชื้อไวรัสอาร์เอสวี (RSV) จำนวน 3 เชื้อ ได้พร้อมกันในหลอดเดียวกัน

ชุดน้ำยาตรวจวิเคราะห์ ประกอบด้วย

- | | |
|------------------------------------|--------------|
| 1. น้ำยา FluRhino Primer/Probe Mix | จำนวน 1 หลอด |
| 2. Resp21 positive control | จำนวน 1 หลอด |
| 3. Nuclease free water | จำนวน 1 หลอด |
| 4. Internal Control | จำนวน 1 หลอด |
| 5. 25x RT-PCR Enzymes | จำนวน 1 หลอด |
| 6. 2x RT-PCR buffer | จำนวน 1 หลอด |

เตรียมน้ำยาตามตารางดังต่อไปนี้

ตารางที่ 1 ปริมาณการเตรียมน้ำยา Master mix สำหรับ 1, 9, 32, และ 64 reactions

Number of Reactions	1	9	32	64
2x RT PCR Buffer	12.5 ul	112.5 ul	400 ul	800 ul
Primer/Probe Mix	1.5 ul	13.5 ul	48 ul	96 ul
25xRT PCR Enzyme	1 ul	9 ul	32 ul	64 ul
Total	15 ul	135 ul	480 ul	960 ul

เตรียมออกแบบการลงตัวอย่างใน 96 well plate set up

ตั้งค่า โปรแกรมในเครื่อง Thermocycler เพื่อตั้งค่า Detector และ ปฏิกริยา PCR ในการทำปฏิกริยา Real time PCR ตามตารางที่ 2 และ 3

ตารางที่ 2 การตั้งค่า Detector

PP Mix and Thermocycler Detection Settings							
	Master Mix					Dye	Detection Wavelength (nm) ^[a]
	FluRhino	COR	ParaEAV	BoMpPf1	RsEPA		
Pathogen	IAV	HCoV229E	HPIV-3	HPIV-1	HRSV A and B	green	520
	HRV	HCoV NL63	HPIV-2	HMPV A and B	HPeV	yellow	550
	IBV	HCoV HKU1	HPIV-4	HBoV	EV	orange	610
	IAV(H1N1) swl	HCoV OC43	IC(EAV)	M. pneumoniae	HAdV	red	670

[a] Detection wavelengths listed are from the Applied Biosystems 7500. Wavelengths may vary for other thermocyclers.

ตารางที่ 3 การตั้งค่า Thermocycler ในการตรวจ Real time PCR

Stage	Cycles	Acquisition	Temperature	Time
Hold	/	/	50°C	15 minutes
Hold	/	/	94°C	1 minutes
Cycling	40	/	94°C	8 seconds
		yes	60°C	1 minutes

มี RNase P เป็น Internal Control สำหรับใช้ในการควบคุมคุณภาพตั้งแต่ขั้นตอนการเก็บตัวอย่างทดสอบ, การสกัดสารพันธุกรรม และขั้นตอนการเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรม

ชุดน้ำยาต้องมีการควบคุมคุณภาพในแต่ละรอบรัน ประกอบด้วย Positive Control, Negative Control และ Internal control เพื่อใช้ติดตามว่าเทคนิคถูกต้อง โดยค่า Ct ของ Positive control ควรต่ำกว่า 33 และทุกตัวอย่าง รวมถึง Negative control ต้องมีค่า Ct ของ Internal control ต่ำกว่า 33

การแปลผล ผลบวกในการพบสารพันธุกรรมของเชื้อไวรัสแต่ละเชื้อจะปรากฏสัญญาณสีตามการตั้งค่าของ Detector เมื่อปรากฏสัญญาณสีเขียว หมายถึง ตัวอย่างตรวจพบสารพันธุกรรมชนิด RNA ของเชื้อไวรัส Influenza A และไม่มี หรือไม่พบสารพันธุกรรมของเชื้อไวรัสชนิดอื่น

เมื่อปรากฏสัญญาณสีเขียว และสีแดง หมายถึง ตัวอย่างตรวจพบสารพันธุกรรมชนิด RNA ของเชื้อไวรัส Influenza A (H1N1) swl และไม่มี หรือไม่พบสารพันธุกรรมของเชื้อไวรัสชนิดอื่น

เมื่อปรากฏสัญญาณสีเหลือง หมายถึง ตัวอย่างตรวจพบสารพันธุกรรมชนิด RNA ของเชื้อไวรัส Rhinovirus และไม่มี หรือไม่พบสารพันธุกรรมของเชื้อไวรัสชนิดอื่น

เมื่อปรากฏสัญญาณสีส้ม หมายถึง ตัวอย่างตรวจพบสารพันธุกรรมชนิด RNA ของเชื้อไวรัส Influenza B และไม่มี หรือไม่พบสารพันธุกรรมของเชื้อไวรัสชนิดอื่น ตามตารางที่ 4 พร้อมกับค่า Cycle threshold (Ct)

ตารางที่ 4 ตารางแสดงผลบวกเมื่อปรากฏสัญญาณสีจำเพาะกับชนิดของเชื้อ

PP Mix	Pathogen	Signal in Green Channel	Signal in Yellow Channel	Signal in Orange Channel	Signal in Red Channel
FluRhino	IAV	POS	–	–	–
FluRhino	HRV	–	POS	–	–
FluRhino	IBV	–	–	POS	–
FluRhino	IAV (H1N1) swl	POS	–	–	POS

เมื่อไม่พบสัญญาณสีใด ๆ หมายถึงเชื้อไวรัสตรวจไม่พบสารพันธุกรรมของเชื้อ

Limit of Detection ของชุดตรวจ

Influenza A (FluA), Human Parainfluenza Virus 2 (HPIV-2), Human Metapneumovirus (HMPV), Human Coronavirus OC43 (HCoV OC43): $\sim 10^2$ copies/mL

Influenza B (FluB), Human Coronavirus HKU1 (HCoV HKU1), Human Parainfluenza Virus 1 (HPIV-1), Human Bocavirus (HBoV), Human Parainfluenza Virus 3 (HPIV-3), Human Coronavirus NL63 (HCoV NL63), Respiratory Syncytial Virus (RSV), Human Adenovirus (HAdV), Enterovirus (EV), Human Parechovirus (HPeV): $\sim 10^3$ copies/mL

Human Rhinovirus (HRV), Human Coronavirus 229E (HCoV 229E), Human Parainfluenza Virus 4 (HPIV-4): $\sim 10^4$ copies/mL¹⁷

การวัดผลการวิจัย

ผลการวิจัยที่ต้องการคือ ผลจากการตรวจหาสารพันธุกรรมของเชื้อไวรัสก่อโรคทางเดินหายใจ ด้วยชุดน้ำยา FDTTM Respiratory pathogens 21 เป็นชุดตรวจที่ใช้กับเครื่องตรวจ Real-time RT-PCR ให้ผลบวกตรงตามมาตรฐานการควบคุมของชุดน้ำยา และตรงกับผลอ้างอิงของตัวอย่างจากวิธี Real-time RT-PCR

การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ทางสถิติ

เก็บรวบรวมข้อมูลผลการทดลองเป็นอิเล็กทรอนิกส์ไฟล์ นำข้อมูลที่ได้มาเปรียบเทียบผลการตรวจวิเคราะห์ค่า Ct ด้วย paired samples t-test ที่ความเชื่อมั่นเท่ากับ 95%

การรับรองจริยธรรมการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้รับการรับรองจากสำนักงานคณะกรรมการพิจารณาโครงการวิจัย กรมแพทยทหารบก เลขรับรองที่ IRBRTA 656/2567

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาการตรวจวิเคราะห์หาสารพันธุกรรมของเชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่และเชื้อไวรัสอาร์เอสวี (RSV) ด้วยเทคนิค Multiplex Real-time RT-PCR ในกลุ่มตัวอย่าง 60 ตัวอย่าง แบ่งเป็นตัวอย่างที่ตรวจพบสารพันธุกรรมของเชื้อไวรัสก่อโรคทางเดินหายใจ ไข้หวัดใหญ่ และเชื้อไวรัสอาร์เอสวี ด้วยข้อมูลผลการตรวจจากวิธี Gold standard (Real-time RT-PCR) ที่เก็บในอาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับส่งตัวอย่างจากห้องปฏิบัติการไวรัสวิทยา จำนวน 30 ตัวอย่าง และ ตัวอย่างที่ตรวจไม่พบสารพันธุกรรมของเชื้อไวรัสก่อโรคทางเดินหายใจ จำนวน 30 ตัวอย่าง พบว่า เทคนิค Multiplex Real-time RT-PCR ให้ผลพบสารพันธุกรรมของเชื้อไวรัสก่อโรคทางเดินหายใจ 30 ตัวอย่าง ตรงกับวิธี Real-time RT-PCR 30 ตัวอย่าง และตรวจไม่พบสารพันธุกรรมของเชื้อไวรัสก่อโรคทางเดินหายใจ 30 ตัวอย่าง ในตัวอย่างที่มีผล Real-time RT-PCR ไม่พบสารพันธุกรรมของเชื้อไวรัสก่อโรคทางเดินหายใจตรงทั้ง 30 ตัวอย่าง

คิดเป็นความไว (sensitivity) 100% และความจำเพาะ (specificity) 100% ที่ค่าระดับความเชื่อมั่น 95% มีช่วงค่าความเชื่อมั่น (confident interval) อยู่ที่ 88.40% - 100% (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ตารางแสดงสถิติอนุมาน (Inferential statistics) การประมาณค่าสัดส่วนและนำเสนอช่วงความเชื่อมั่น 95% (95% confidence interval) ของความไว (Sensitivity) ความจำเพาะ (Specificity) ค่าทำนายเมื่อผลเป็นบวก Positive Predictive Value (PPV) และ ค่าทำนายเมื่อผลเป็นลบ Negative Predictive Value (NPV) ของวิธี Real time RT-PCR แบบขั้นตอนเดียว เปรียบเทียบกับวิธี Real time RT-PCR ปกติ

		Real-time RT PCR (Gold standard)			
		Positive		Negative	
		n	%	n	%
Multiplex Real time PCR	Positive	30	100	0	0
	Negative	0	0	30	100
		Value	95%CI		
			lower	upper	
Sensitivity		100.00%	88.40%	100.00%	
Specificity		100.00%	88.40%	100.00%	
Positive predictive value		100.00%	88.40%	100.00%	
Negative predictive value		100.00%	88.40%	100.00%	

อภิปรายผลการวิจัย

การเตรียมความพร้อมเทคนิค Multiplex Real-time RT-PCR เพื่อตรวจวินิจฉัยหาเชื้อไวรัสไข้หวัดใหญ่ และเชื้อไวรัสอาร์เอสวี (RSV) ณ ห้องปฏิบัติการไวรัสวิทยา กองวิจัย สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์การแพทย์ทหาร ได้มีการจัดเตรียมทางด้านเทคนิคให้สามารถตรวจหาเชื้อไวรัสได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ และมีประสิทธิภาพ โดยผลที่ได้ตรงกับผลของวิธีมาตรฐาน Real time RT-PCR ที่องค์การอนามัยโลกแนะนำ ในการศึกษาหนึ่งพบว่า ชุดตรวจ FTD RP21 สามารถตรวจพบเชื้อไวรัสในตัวอย่างได้ในอัตรา 73.6% ซึ่งใกล้เคียงกับการทดสอบแบบ custom multiplex RT-PCR ที่มีอัตราการตรวจพบ 75.3% โดยมีความสอดคล้องกันสูงถึง 94.7–100% ขึ้นอยู่กับชนิดของเชื้อที่ตรวจหา¹⁸ โดยต้นทุนต่อการทดสอบ พบการศึกษาหนึ่งระบุว่าต้นทุนต่อการทดสอบด้วยชุดตรวจ FTD RP21 มีราคาอยู่ที่ประมาณ \$42.66 ต่อครั้ง ซึ่งสูงกว่าวิธีการทดสอบแบบ singleplex ของ CDC ที่มีต้นทุนประมาณ \$26.83 ต่อชิ้นงาน แต่ถึงแม้ว่าใน 1 ครั้งของชุดตรวจแบบ Multiplex จะมีราคาที่สูง แต่ใช้เวลาในการทดสอบน้อยกว่าวิธีการทดสอบแบบ singleplex เนื่องจากสามารถตรวจหาเชื้อหลายชนิดได้พร้อมกันในครั้งเดียว การเปรียบเทียบขั้นตอนการทดสอบและการแปลผลระหว่างชุดตรวจ FTD™ Respiratory Pathogens 21 (FTD RP21) กับวิธี Real-time RT-PCR แบบทั่วไป พบว่าทั้งสองวิธีใช้หลักการ real-time RT-PCR เหมือนกัน แต่มีความแตกต่างในด้านความสะดวก ความซับซ้อน และความสามารถในการวิเคราะห์ผล โดยชุดตรวจ FTD RP21 มีจุดเด่นที่สามารถตรวจหาเชื้อไวรัสและแบคทีเรียในระบบทางเดินหายใจได้ถึง 21 ชนิดในการตั้งปฏิกิริยาเดียว (multiplex RT-PCR) ซึ่งช่วยลดเวลาในการทดสอบและความผิดพลาดจากการเปิดหลายครั้ง อีกทั้งยังมีการจัดเตรียม

master mix, primer และ probe มาให้ครบถ้วนในชุดสำเร็จรูป ทำให้ขั้นตอนการเตรียมตัวอย่างและการรันเครื่องมีความรวดเร็วและลดภาระงานของผู้ปฏิบัติ¹⁹ ในขณะที่วิธี Real-time RT-PCR แบบทั่วไป ผู้ทดสอบต้องเตรียมปฏิกิริยาแยกต่างหากสำหรับแต่ละเชื้อที่ต้องการตรวจ ซึ่งอาจเป็นแบบ singleplex หรือ multiplex เล็ก ๆ เช่น 2-3 ชนิดต่อหนึ่ง reaction โดยต้องออกแบบ primer/probe เองหรือตามคู่มือที่เผยแพร่โดยองค์กรต่าง ๆ เช่น CDC หรือ WHO²⁰ ทำให้การดำเนินการมีความซับซ้อนและต้องใช้เวลามากขึ้น โดยเฉพาะเมื่อมีการตรวจเชื้อหลายชนิด นอกจากนี้ การแปลผลของวิธี RT-PCR ทั่วไปยังต้องอาศัยการอ่านค่า Ct (cycle threshold) ด้วยตนเอง ซึ่งต้องพิจารณาร่วมกับเกณฑ์ของแต่ละห้องปฏิบัติการ ในขณะที่ FTD RP21 จะใช้ซอฟต์แวร์วิเคราะห์ผลแบบอัตโนมัติ และแสดงผลเชิงคุณภาพว่า “Detected” หรือ “Not detected” โดยมี internal control ในทุกตัวอย่างเพื่อรับประกันคุณภาพของผลทดสอบ²¹ การศึกษานี้มีการใช้ตัวอย่าง 60 ราย ซึ่งอาจไม่เพียงพอในการสรุปผลทั่วไป ความครอบคลุมของเชื้อที่พบสามารถตรวจหาเชื้อที่อยู่ในชุดตรวจ FTD RP21 ซึ่งครอบคลุมเชื้อไวรัสและแบคทีเรียที่พบบ่อย แต่ไม่สามารถตรวจหาเชื้อก่อโรคชนิดใหม่หรือสายพันธุ์ที่ไม่รวมอยู่ในชุดตรวจได้ หากมีการระบาดของเชื้อก่อโรคชนิดใหม่ เช่น SARS-CoV-2 จำเป็นต้องพัฒนาชุดตรวจใหม่หรือปรับปรุงชุดตรวจเดิมให้สามารถตรวจหาเชื้อดังกล่าวได้ โดยสรุป ชุดตรวจ FTD RP21 เหมาะสำหรับการตรวจเชื้อก่อโรกระบบทางเดินหายใจแบบครบวงจรในเวลาจำกัด โดยให้ความสะดวกในการเตรียมและแปลผล ส่วน Real-time RT-PCR แบบทั่วไปเหมาะสำหรับห้องปฏิบัติการที่ต้องการความยืดหยุ่นสูงในการเลือกชนิดเชื้อและควบคุมต้นทุนในระยะยาว ทั้งนี้ ควรเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ทางคลินิกและทรัพยากรที่มีผลการศึกษาพบว่า เทคนิคนี้มีความเป็นไปได้ในการนำมาใช้จริง โดยผลเบื้องต้นแสดงให้เห็นถึงความไวและความจำเพาะในระดับที่น่าพึงพอใจ สะท้อนถึงศักยภาพในการขยายผลสู่การใช้งานภาคสนามในวงกว้าง ทั้งนี้ควรมีการทดสอบเพิ่มเติมในประชากรหลากหลายกลุ่มเพื่อยืนยันความสม่ำเสมอของผลลัพธ์ ด้วยความพร้อมที่มี ทั้งทางด้านสถานที่ห้องปฏิบัติการทางอนุชีววิทยา อุปกรณ์เครื่องมือที่ทันสมัย และบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถในการปฏิบัติงาน ทำให้สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์การแพทย์ทหารมีความพร้อมในการรับมือกับสถานการณ์การระบาดของโรคไข้หวัดใหญ่และโรคติดเชื้อไวรัสอาร์เอสวีในกำลังพลทหาร และสนับสนุนให้ความร่วมมือทางด้านนโยบายแก่กระทรวงสาธารณสุขได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารอ้างอิง

1. Department of Disease Control. [Prevention of diseases and health hazards during the rainy season.] Nonthaburi: Ministry of Public Health; 2017. Thai.
2. Department of Disease Control. [Prevention of diseases and health hazards during the winter season in Thailand.] Nonthaburi: Ministry of Public Health; 2017. Thai.
3. Bureau of Epidemiology, Department of Disease Control. [Respiratory Syncytial Virus (RSV) infection]. Nonthaburi: Ministry of Public Health; 2023. Thai.
4. World Health Organization. WHO information for molecular diagnosis of influenza virus in humans update. Geneva: World Health Organization; 2011.
5. Palese P, Shaw ML. Orthomyxoviridae: the viruses and their replication. In: Knipe DM, eds. Field's virology. Vol 2, DNA Viruses. Philadelphia: Lippincott William & Wilkins; 2007. P.1647-89.
6. Department of Disease Control (Thailand). Influenza A (Influenza) [Internet]. Nonthaburi: Ministry of Public Health; 2017 [cited 2025 Jun 5]. Available from: https://ddc.moph.go.th/disease_detail.php?d=20
7. Communicable Disease Epidemiology Group, Bureau of Epidemiology, Department of Disease Control. Influenza situation report in Thailand, 2023: Week 22 (May 28–June 3, 2023) [Internet]. Nonthaburi: Department of Disease Control; 2023 [cited 2025 Jun 10]. Available from: https://ddc.moph.go.th/uploads/ckeditor2/files/DOE_flu_22.2566.pdf

8. Pediatric Infectious Disease Society of Thailand. [Winter-related illnesses Part 1: Common cold and influenza]. [Internet]. 2023 [cited 2023 Jul 17]. Available from: <https://www.pidst.or.th/A289.html>
9. Jain H, Schweitzer JW, Justice NA. Respiratory Syncytial Virus Infection. [Updated 2023 Jun 20]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK459215/>
10. Ryu SW, Suh IB, Ryu SM, Shin KS, Kim HS, Kim J, et al. Comparison of three rapid influenza diagnostic tests with digital readout systems and one conventional rapid influenza diagnostic test. *J Clin Lab Anal.* 2018;32(2):e22234.
11. Cruz AT, Demmler-Harrison GJ, Caviness AC, Buffone GJ, Revell PA. Performance of a rapid influenza test in children during the H1N1 2009 influenza a outbreak. *Pediatrics.* 2010 ;125(3):e645-50.
12. Linares M, Pérez-Tanoira R, Carrero A, Romanyk J, Pérez-García F, Gómez-Herruz P, et al. Panbio antigen rapid test is reliable to diagnose SARS-CoV-2 infection in the first 7 days after the onset of symptoms. *J Clin Virol.* 2020;133:104659.
13. Brümmer LE, Katzenschlager S, Gaedert M, Erdmann C, Schmitz S, Bota M, et al. Accuracy of novel antigen rapid diagnostics for SARS-CoV-2: A living systematic review and meta-analysis. *PLoS Med.* 2021;18(8):e1003735.
14. Geris JM, Spector LG, Roesler M, Hernandez-Alvarado N, Blackstad M, Nelson HH, et al. High prevalence of asymptomatic CMV shedding in healthy children attending the minnesota state fair. *J Clin Virol.* 2022;148:105102.
15. Scohy A, Anantharajah A, Bodéus M, Kabamba-Mukadi B, Verroken A, Rodriguez-Villalobos H. Low performance of rapid antigen detection test as frontline testing for COVID-19 diagnosis. *J Clin Virol.* 2020;129:104455.
16. Chartrand C, Tremblay N, Renaud C, Papenburg J. Diagnostic Accuracy of Rapid Antigen Detection Tests for Respiratory Syncytial Virus Infection: Systematic Review and Meta-analysis. *J Clin Microbiol.* 2015;53(12):3738-49.
17. Malhotra B, Swamy MA, Reddy PV, Kumar N, Tiwari JK. Evaluation of custom multiplex real - time RT - PCR in comparison to fast - track diagnostics respiratory 21 pathogens kit for detection of multiple respiratory viruses. *Virol J.* 2016;13:91.
18. Kenmoe S, Tcharnwa C, Monamele GC, Kengne CN, Ripa MN, Whitaker B, et al. Comparison of FTD® respiratory pathogens 33 and a singleplex CDC assay for the detection of respiratory viruses: A study from Cameroon. *Diagn Microbiol Infect Dis.* 2019;94(3):236-42.
19. Sakthivel SK, Whitaker B, Lu X, Oliveira DB, Stockman LJ, Kamili S, et al. Comparison of fast-track diagnostics respiratory pathogens multiplex real-time RT-PCR assay with in-house singleplex assays for comprehensive detection of human respiratory viruses. *J Virol Methods.* 2012;185(2):259-66.
20. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). CDC 2019-Novel Coronavirus (2019-nCoV) Real-Time RT-PCR Diagnostic Panel Instructions for Use. Atlanta: U.S. Department of Health and Human Services; 2020.
21. Fast Track Diagnostics. FTD™ Respiratory Pathogens 21 – Instructions for Use. Rev. B. Esch-sur-Alzette: Fast Track Diagnostics Luxembourg S.à.r.l.; 2019.

นิพนธ์ต้นฉบับ

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ทางการทหาร : เจลห้ามเลือดจากสารสกัดใบสาบเสือ

ภัทรวดี พงษ์สุขเจริญกุล¹, กุลธิดา บัณฑราภรณ์¹, รจนา อินทะไชย¹ และ รุจิรา วิไลรัตน์¹

¹กองวิจัยและประกันคุณภาพ โรงงานเภสัชกรรมทหาร ศูนย์การอุตสาหกรรมป้องกันประเทศและพลังงานทหาร สำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหม

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาสูตรตำรับเจลห้ามเลือดจากสารสกัดใบสาบเสือที่มีคุณสมบัติในการห้ามเลือดเพื่อใช้เป็นผลิตภัณฑ์ทางการทหาร **เครื่องมือและวิธีการวิจัย** การควบคุมคุณภาพของสารสกัดใบสาบเสือในแอลกอฮอล์ 70% และตำรับเจลห้ามเลือดจากสารสกัดใบสาบเสือใช้วิธีการวิเคราะห์หาปริมาณสาร Scutellarein tetramethyl ether ด้วย High Performance Liquid Chromatography (HPLC) สูตรตำรับเจลห้ามเลือดจากสารสกัดใบสาบเสือที่พัฒนาขึ้นและถูกเลือกเพื่อนำไปทดลองผลิตในระดับฐานการผลิตนำร่อง **ผลการวิจัย** วิธีการวิเคราะห์ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องของวิธีวิเคราะห์ในหัวข้อ Specificity Linearity (ช่วงความเข้มข้น 6.25 - 200 µg/ml, Correlation coefficient (r) เท่ากับ 0.9998) Accuracy (Recovery 101.12 ± 3.78 %) และ Precision (%RSD 3.74) สูตรตำรับประกอบด้วยปริมาณสารสกัดใบสาบเสือ 5 %w/w ที่ใช้ 70% Ethanol และ Propylene glycol เป็นตัวทำละลาย ใช้ Carbopol® 940 2 %w/w เป็นสารก่อเจล ซึ่งเจลที่ผลิตได้มีลักษณะเป็นเจลสีน้ำตาลอมเขียว ค่า pH เท่ากับ 4.16 ความหนืด 626 cP มีปริมาณสาร Scutellarein tetramethyl ether 68.95 µg/ml ซึ่งอยู่ในช่วงความเข้มข้นที่สารให้ฤทธิ์ในการห้ามเลือดได้ **สรุปผล** ได้ต้นแบบผลิตภัณฑ์เจลห้ามเลือดจากสารสกัดใบสาบเสือขนาดบรรจุ 100 กรัมในหลอดพลาสติกสีขาว ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพว่ามีปริมาณสารสำคัญอยู่ในช่วงที่ให้ฤทธิ์ห้ามเลือดได้ และได้จัดส่งให้กับหน่วยผู้ใช้ประโยชน์ ได้แก่ กรมแพทย์ทหารบก ศูนย์ประสานการแพทย์ จังหวัดชายแดนภาคใต้ (ศปพท.จชต.) ฉก.นราธิวาส ฉก.ปัตตานี ฉก.ยะลา และ ฉก.สงขลา เพื่อนำไปทดลองใช้งานต่อไป

คำสำคัญ: ● ใบสาบเสือ ● Scutellarein tetramethyl ether ● เจลห้ามเลือด

เวชสารแพทย์ทหารบก. 2568;78(2):85-92.

ได้รับต้นฉบับ 02 กันยายน 2567 แก้ไขบทความ 26 กุมภาพันธ์ 2568 รับลงตีพิมพ์ 24 มิถุนายน 2568

ต้องการสำเนาต้นฉบับติดต่อ ภัทรวดี พงษ์สุขเจริญกุล สถานที่ทำงาน: กองวิจัยและประกันคุณภาพ โรงงานเภสัชกรรมทหาร ศูนย์การอุตสาหกรรมป้องกันประเทศและพลังงานทหาร สำนักงานปลัดกระทรวงกลาโหม อีเมล: rd_dpj@hotmail.com โทร: 02-392-2094, 081-189-2381

Original article

Development of military product : Hemostatic gel from *Chromolaena odorata* leaf extract

Patarawadee Pongsukcharoenkul¹, Kultida Bantarapiwat¹, Rodchana Intachai¹ and Rujida Wilairat¹

¹Research and quality assurance division, Defence Pharmaceutical Factory, Defence Industry and Energy center, Office of Permanent Secretary for Defence

Abstract

Objective: To develop a hemostatic gel from *Chromolaena odorata* leaf extract with the ability to stop bleeding for military application. **Materials and Methods:** 70% Ethanolic *C. odorata* leaf extract and its hemostatic gel were quality controlled by analysis with High Performance Liquid Chromatography (HPLC) to determine the amount of Scutellarein tetramethyl ether. The formulas of hemostatic gel were developed and selected to produce on a pilot scale. **Results:** The method was validated for its specificity, linearity (range 6.25 - 200 µg/ml with correlation coefficient (r) 0.9998), accuracy (recovery 101.12 ± 3.78%), and precision (%RSD 3.74). The selected formulation contained 5% w/w of *C. odorata* leaf extract with 70% ethanol and propylene glycol as solvents in the formula. Carbopol® 940 2% w/w was used as a gelling agent. The final product was a greenish-brown gel with a pH value of 4.16, a viscosity of 626 cP, and scutellarein tetramethyl ether content of 68.95 µg/ml, which fall within the effective concentration range for hemostatic activity. **Conclusions:** The obtained prototype product, packaged in 100-gram white plastic tubes, passed quality assessment to show the amount of hemostatic active component to be within its effective concentration range. It has been delivered to test users, including the Royal Thai Army Medical Department, Medical coordination center Southern Border Provinces (CDC), Narathiwat Task Force, Pattani Task Force, Yala Task Force, and Songkhla Task Force to be used for further testing.

Keywords: ● *Chromolaena odorata* ● Scutellarein tetramethyl ether ● Hemostatic gel
RTA Med J. 2025;78(2):85-92.

Received 2 September 2024 Corrected 26 February 2025 Accepted 24 June 2025

Correspondence should be addressed to Patarawadee Pongsukcharoenkul, Corresponding Author: Cdr. Patarawadee Pongsukcharoenkul, Research and quality assurance division, Defence Pharmaceutical Factory, Rama 4 Road, Klongtoey, Bangkok 10110; E-mail: rd_dpj@hotmail.com

บทนำ

โดยทั่วไปทหารที่ปฏิบัติหน้าที่ในภาคสนามจะมีชุดอุปกรณ์ช่วยชีวิตด้วยการห้ามเลือด (ชุดปฐมพยาบาลประจำกาย) ซึ่งประกอบด้วย ผ้าแต่งแผลประจำกายสีฟาง ผ้าสามเหลี่ยมสีกากีแกมเขียว ผ้าพันแผลชนิดยืดหดได้ ผ้าซับโลหิตหัตถ์สำเร็จรูป ถุงมือยางปราศจากเชื้อ และสายยางดัดรัดห้ามเลือด อย่างไรก็ตาม การบาดเจ็บบางจุดที่เข้าถึงด้วยการกด รััด เพื่อหยุดเลือดเป็นไปได้ยาก เช่น ช่องท้อง หรือบาดแผลลึก ทำให้ไม่สามารถใช้ชุดอุปกรณ์ช่วยชีวิตดังกล่าวข้างต้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ คณะผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนาผลิตภัณฑ์ห้ามเลือดที่มีลักษณะเป็นเจลเคลือบบาดแผลซึ่งสะดวกต่อการใช้งานในพื้นที่ปฏิบัติการทางทหารลดโอกาสการเสียชีวิตจากการเสียเลือดหรือติดเชื้อที่บาดแผลก่อนได้รับการรักษาในโรงพยาบาล โดยนำสมุนไพรมีฤทธิ์ในการห้ามเลือดหรือมีผลต่อระบบการแข็งตัวของเลือดตามภูมิปัญญาชาวบ้านมาประยุกต์ใช้

สาบเสือ (Siam weed), *Chromolaena odorata* (L.) R.M.King & H.Rob. เป็นพืชในวงศ์ Compositae พบกระจายอยู่ทุกภาคของประเทศไทย ในประเทศเวียดนามและอีกหลายประเทศในเขตร้อนรวมถึงประเทศไทยใช้วิธีการนำใบสดขยี้กับน้ำแล้วเอามาพอกเพื่อรักษาแผลที่ถูกปลิงกัด หรือบาดแผลสด แผลไฟไหม้ แผลติดเชื้อ ผื่น แผลเบาหวาน หรือเอามาทาแก้มแลง¹⁻³ องค์ประกอบทางพฤกษเคมีหลักในสาบเสือ ได้แก่ Tannins, Phenols, Flavonoids, Saponins, และ Steroids⁴⁻⁸ สารสำคัญอื่น ๆ ในใบสาบเสือ เช่น Anisic acid, Essential oils, Coumarins และ Calcium ยังไปออกฤทธิ์ที่ผนังเส้นเลือดทำให้เส้นเลือดหดตัว และมีฤทธิ์ไปกระตุ้นการแข็งตัวของเลือดทำให้สามารถห้ามเลือดได้^{9,10} ปัจจุบันมีผลิตภัณฑ์ยาทาภายนอกจากสารสกัดใบสาบเสือขึ้นทะเบียนตำรับยาที่ประเทศเวียดนามในยี่ห้อ Eupolin® ระบุสรรพคุณใช้รักษาบาดแผลและแผลไฟไหม้

ผู้วิจัยได้ทำการทบทวนวรรณกรรมและเอกสารข้อมูลวิชาการเพื่อให้ได้วิธีการสกัดใบสาบเสือ ความเข้มข้นของสารสกัดที่เหมาะสมในการห้ามเลือด วิธีการควบคุมคุณภาพ^{11,12} ข้อมูลด้านประสิทธิภาพและความปลอดภัยของสารสกัดใบสาบเสือ¹³⁻¹⁹ รวมถึงแนวทางในการตั้งสูตรตำรับเจล²⁰⁻²⁴

วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาสูตรตำรับเจลห้ามเลือดจากสารสกัดใบสาบเสือที่มีคุณสมบัติในการห้ามเลือดเพื่อใช้เป็นผลิตภัณฑ์ทางการทหาร

วัสดุและวิธีการ

การพัฒนาสูตรตำรับ เริ่มต้นตั้งแต่การตั้งสูตรตำรับ (Pre-formulation) โดยมีแนวทางการพัฒนาสูตรคือ ใช้ปริมาณสารสกัดใบสาบเสือให้มีความเข้มข้นของสาร Scutellarein tetramethyl ether อยู่ในช่วงที่ให้ฤทธิ์ห้ามเลือดได้ (32.71 – 623.77 ug/ml)^{11,12} เลือกใช้ 70% Ethanol และ Propylene glycol เป็นตัวทำละลายในตำรับ ใช้ Carbopol เป็นสารก่อเจล และทำการทดลองผลิตในระดับห้องปฏิบัติการ (Lab scale) โดยในระหว่างการพัฒนาสูตรตำรับจะทำการประเมินความคงตัวและทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของสูตรตำรับเบื้องต้น เพื่อคัดเลือกสูตรตำรับที่เหมาะสมสำหรับนำไปขยายขนาดการผลิต

การควบคุมคุณภาพของสูตรตำรับ ใช้เครื่องแยกสารด้วยของเหลวสมรรถนะสูง (High Performance Liquid Chromatography; HPLC) เพื่อหาปริมาณสาร Scutellarein tetramethyl ether ในตัวอย่างสารสกัดใบสาบเสือและตำรับเจลห้ามเลือดจากสารสกัดใบสาบเสื่อดำเนินการตามแนวทางการพัฒนาวิธีวิเคราะห์¹³ พร้อมทั้งตรวจสอบความถูกต้องของวิธีวิเคราะห์ (Method Validation) ตามแนวทางการตรวจสอบความถูกต้องของวิธีวิเคราะห์ในหัวข้อ Specificity Linearity Accuracy และ Precision²⁵⁻²⁷

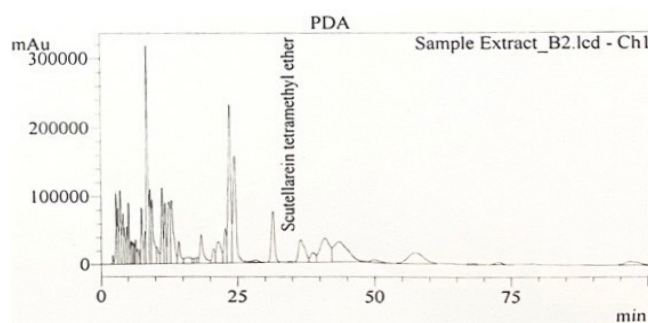
ขั้นตอนการผลิตในระดับร่นำร่อง (Pilot scale) จะเป็นการนำสูตรตำรับที่คัดเลือกมาทดลองผลิตด้วยเครื่องจักรระดับอุตสาหกรรม โดยการผลิตและบรรจุผลิตภัณฑ์ใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ในระดับอุตสาหกรรมและดำเนินการภายใต้พื้นที่การผลิตที่ผ่านการรับรองมาตรฐานหลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิตและการกระจายยา (PIC/S GMP and PIC/S GDP) จากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข

ผลการศึกษา

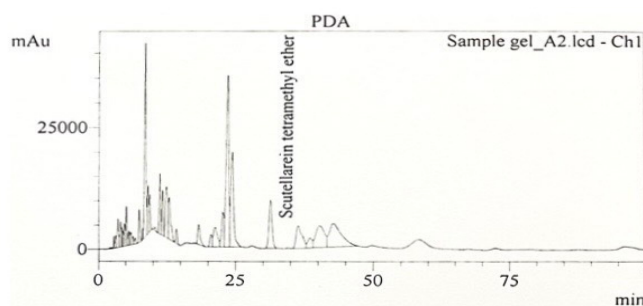
ใบسابเสื่อสดทำให้แห้งด้วยการอบที่อุณหภูมิ 50 °C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วนำไปบดให้เป็นผง ทำการสกัดด้วยการแช่ใน 70% Ethanol ในอัตราส่วนผงแห้งต่อตัวทำละลาย 1 : 10 ความเร็ว 120 rpm ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 12 ชั่วโมง จากนั้นนำมากรองและทำให้เข้มข้นขึ้นโดยใช้อุณหภูมิ 60 °C ที่ความดัน -740 mmHg เป็นเวลา 36 ชั่วโมง ได้เป็นสารสกัดใบسابเสื่อที่จะนำมาใช้ในการพัฒนาสูตรตำรับเจล จากการทดลองพัฒนาสูตร พบว่าสูตรตำรับที่มีสารสกัดใบسابเสื่อในตำรับ 5 %w/w ใช้ Carbopol® 940 เป็นสารก่อก้อน 2 %w/w คือสูตรที่เหมาะสมในการนำไปทดลองผลิตในรุ่นการผลิตระดับนำร่อง

สภาวะของ HPLC ที่ใช้ในการทดสอบหาปริมาณ Scutellarein tetramethyl ether ในสารสกัดใบسابเสื่อและเจลห้ามเลือดจากสารสกัดใบسابเสื่อ ใช้เป็นระบบการแยกแบบ Isocratic elution โดยใช้คอลัมน์ Hypersil BDS C18 4.6 x 250 mm., 5 µm เฟสเคลื่อนที่เป็น Methanol:0.5% Acetic acid ในอัตราส่วน 53:47 อัตราการไหล 1 mL/min ที่อุณหภูมิห้อง Injection volume 10 µL ตรวจวัดที่ 268 nm ซึ่งวิธีดังกล่าวผ่านการตรวจสอบความถูกต้องของวิธีวิเคราะห์ในหัวข้อ Specificity ดังโครมาโตแกรมที่แสดงในรูปที่ 1 – รูปที่ 3 ตามลำดับ, Linearity (ช่วงความเข้มข้น 6.25 – 200 µg/mL, Correlation coefficient (r) เท่ากับ 0.9998) ดังกราฟแสดงในรูปที่ 4 และตารางที่ 1, Accuracy (Recovery 101.12 ± 3.78 %) ดังแสดงในตารางที่ 2 และ Precision (%RSD 3.74)

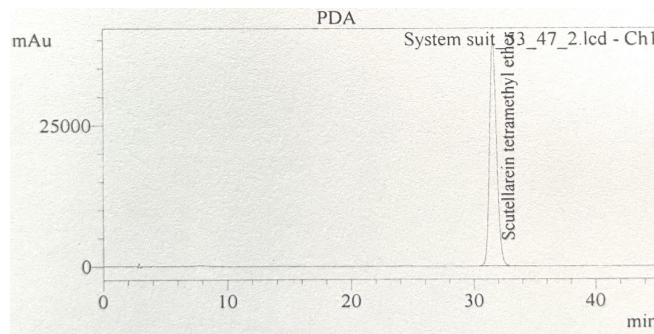
รูปที่ 1 โครมาโตแกรมตัวอย่างสารสกัดใบسابเสื่อ



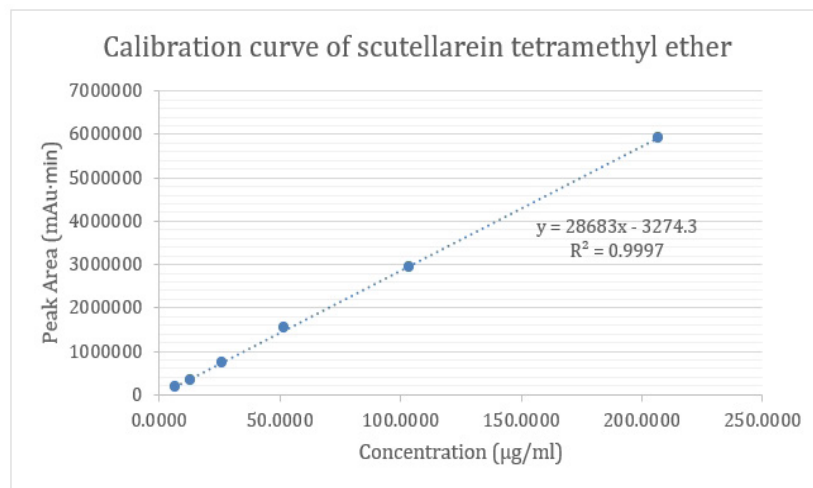
รูปที่ 2 โครมาโตแกรมตัวอย่างเจลห้ามเลือดจากสารสกัดใบسابเสื่อ



รูปที่ 3 โครมาโตแกรมสารมาตรฐาน Scutellarein tetramethyl ether



รูปที่ 4 กราฟความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่างพื้นที่ใต้กราฟกับความเข้มข้นของสารมาตรฐาน Scutellarein tetramethyl ether



ตารางที่ 1 ข้อมูลทางสถิติจากการทำ Regression

Regression Statistics	
Multiple R	0.9998
R Square	0.9997
Adjusted R Square	0.9996
Standard Error	44230.7678
Observations	6

ANOVA					
	df	SS	MS	F	Significance F
Regression	1	2.41483E+13	2.41E+13	12343.47	3.93589E-08
Residual	4	7825443268	1.96E+09		
Total	5	2.41561E+13			

	Coefficients	Standard Error	t Stat	P-value	Lower 95%	Upper 95%
Intercept	-3274.29	25152.61	-0.13	0.90	-73109.14	66560.57
X Variable 1	28682.73	258.17	111.10	0.00	27965.94	29399.52

ตารางที่ 2 ผลการศึกษา Accuracy ของวิธีวิเคราะห์สาร Scutellarein tetramethyl ether ด้วย HPLC

Recovery (%)		
ความเข้มข้น 25 µg/ml	ความเข้มข้น 50 µg/ml	ความเข้มข้น 100 µg/ml
98.07	101.26	105.74
100.22	98.95	107.81
98.41	96.47	103.17
Average (n = 9)	101.12	
SD (n = 9)	3.78	

จากการวิเคราะห์หาปริมาณสาร Scutellarein tetramethyl ether พบว่าสารสกัดใบสาบเสือมีความเข้มข้นของ Scutellarein tetramethyl ether 106.26 µg/ml และเจลห้ามเลือดจากสารสกัดใบสาบเสือที่ผลิตได้ (Bulk product) มีความเข้มข้น 103.97 µg/ml

การทดลองผลิตในระดับบรูนาร์รอง ได้ผลิตเป็นเจลห้ามเลือดจากสารสกัดใบสาบเสือที่มีลักษณะเป็นเจลสีน้ำตาลอมเขียว คิดเป็น % ผลผลิตจริง (% Yield) เท่ากับ 97.7% บรรจุในหลอดพลาสติกสีขาว หลอดละ 100 กรัม ผลการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์ พบว่า ค่า pH ของผลิตภัณฑ์ เท่ากับ 4.16 ค่าความหนืด 626 cP และมีความเข้มข้นของสาร Scutellarein tetramethyl ether ในตำรับเจลห้ามเลือดจากสารสกัดใบสาบเสือ 68.95 µg/ml หลังฉายรังสีแกมมาเพื่อฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์ ซึ่งอยู่ในช่วงความเข้มข้นที่สารออกฤทธิ์ห้ามเลือดได้

วิจารณ์

จากการศึกษาของ หทัยชนกและคณะ พบว่าปริมาณ Scutellarein tetramethyl ether ที่ให้ฤทธิ์ห้ามเลือดได้อยู่ในช่วงความเข้มข้น 32.71 – 623.77 µg/ml¹¹ ดังนั้นผลการวิเคราะห์หาปริมาณ Scutellarein tetramethyl ether ในสารสกัดใบสาบเสือที่พบว่ามีค่าความเข้มข้น 106.26 µg/ml จึงเป็นความเข้มข้นที่ไม่สูงมากนัก คาดว่าเกิดจากการหมักใบสาบเสือใน 70% Ethanol สกัดเพียงครั้งเดียวและสารสกัดที่ได้ยังมีส่วนที่เป็นของเหลวอยู่มากไม่ข้นหนืดทั้งหมด การสกัดซ้ำอีกอย่างน้อย 2 รอบและทำให้สารสกัดมีความข้นหนืดมากขึ้น อาจทำให้ได้ปริมาณสารสำคัญเข้มข้นขึ้น

การพัฒนาสูตรตำรับเจลในห้องปฏิบัติการ ทำให้ทราบถึงข้อควรระวังของผลิตภัณฑ์ที่สารสำคัญไม่คงทนต่อแสง การเลือกใช้ภาชนะบรรจุที่ปิดทึบ ไม่โปร่งใสในการบรรจุผลิตภัณฑ์จึงเป็นสิ่งควรคำนึงถึง และเมื่อทำการวิเคราะห์หาปริมาณสาร Scutellarein tetramethyl ether ในสูตรตำรับเจลห้ามเลือดจากสารสกัดใบสาบเสือ ก่อนและหลังนำไปฉายรังสีแกมมา พบว่ามีความเข้มข้น 103.97 µg/ml และ 68.95 µg/ml ตามลำดับ ซึ่งมีปริมาณสารสำคัญลดลง 33.68% คาดว่าการฉายรังสีแกมมาและการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ระหว่างการฉายรังสีอาจมีผลต่อปริมาณสารสำคัญ การเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ในตู้เย็นที่ 4°C ตามคำแนะนำในการเก็บรักษา²² อาจช่วยให้สารสำคัญคงสภาพได้ดีขึ้น

ในอนาคตสามารถพัฒนาวิธีการเตรียมสารสกัดโดยการทำให้แห้งแบบแช่เยือกแข็ง (Freeze dried) การนึ่งฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งความดันไอน้ำ (Autoclave) จะเป็นการควบคุมคุณภาพทางจุลชีววิทยาของสารสกัดใบสาบเสือให้ผ่านเกณฑ์การยอมรับก่อนนำสารสกัดมาใช้ผลิตตำรับเจล เพื่อลดขั้นตอนการนำผลิตภัณฑ์ไปฉายรังสีภายหลังการผลิตเสร็จ ซึ่งจะส่งผลให้ปริมาณสารสำคัญไม่ลดลง นอกจากนี้ควรทำการพัฒนาตำรับเจลเพิ่มเติมที่จะทำให้สารสำคัญสามารถคงตัวในตำรับได้มากขึ้น รวมถึงควรมีการศึกษาความคงสภาพของผลิตภัณฑ์ในสภาวะการเก็บรักษาต่าง ๆ ด้วย

สรุป

ได้ต้นแบบผลิตภัณฑ์เจลห้ามเลือดจากสารสกัดใบสาบเสือ ขนาดบรรจุ 100 กรัม ในหลอดพลาสติกสีขาว ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพว่ามีปริมาณสารสำคัญอยู่ในช่วงที่ให้ฤทธิ์ห้ามเลือดได้ ซึ่งเป็นการนำสมุนไพรไทย มาพัฒนาต่อยอดให้อยู่ในรูปแบบที่สะดวกต่อการใช้งานในพื้นที่ปฏิบัติการทางทหารไปทดลองใช้งาน ทั้งนี้อาจนำไปสู่การลดโอกาสการเสียชีวิตจากการเสียเลือดของทหารผู้ได้รับบาดเจ็บก่อนได้รับการรักษาที่โรงพยาบาล เป็นการเพิ่มโอกาสการรอดชีวิตของกำลังพลที่สำคัญของกองทัพ และหากต้นแบบผลิตภัณฑ์สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพจะเป็นจุดเริ่มต้นในการผลิตเจลห้ามเลือดจากสารสกัดใบสาบเสือในรุ่นถัดไปเพื่อนำไปใช้งาน ซึ่งจะเป็นการลดงบประมาณที่ใช้ในการจัดซื้อผลิตภัณฑ์ห้ามเลือดนำเข้าจากต่างประเทศ อีกทั้งยังเป็นการส่งเสริมการใช้สมุนไพรจากภูมิปัญญาไทย และสนับสนุนให้ชุมชนมีรายได้จากการจำหน่ายวัตถุดิบสมุนไพรสาบเสือซึ่งจะเป็นความคุ้มค่าในเชิงเศรษฐกิจและสังคม

ต้นแบบผลิตภัณฑ์ดังกล่าวได้ถูกส่งให้กับหน่วยที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการปฏิบัติราชการภาคสนามซึ่งอาจมีกำลังพลทหารได้รับบาดเจ็บ หน่วยที่ได้รับต้นแบบผลิตภัณฑ์ไปทดลองใช้งานในเบื้องต้น ได้แก่ กรมแพทย์ทหารบก ศูนย์ประสานการแพทย์ จังหวัดชายแดนภาคใต้ (ศปพท.จชต.) ฉก.นราธิวาส ฉก.ปัตตานี ฉก.ยะลา และ ฉก.สงขลา เพื่อประเมินผลการใช้งานต่อไป หากผลการทดลองใช้งานต้นแบบผลิตภัณฑ์มีแนวโน้มเป็นไปได้ด้วยดี โรงงานเภสัชกรรมทหารสามารถผลิตเพื่อแจกจ่ายให้กับหน่วยทหารอื่นที่มีความต้องการทดลองใช้งาน หรือดำเนินการผลักดันให้เจลห้ามเลือดจากสารสกัดใบสาบเสือได้รับการบรรจุอยู่ในชุดกระเป๋านายสิบพยาบาลกองร้อย และเป็นสิ่งอุปกรณ์สิ้นเปลืองสายแพทย์ รายการพื้นฐานประจำหน่วยเสนารักษ์ของกรมแพทย์ทหารบกต่อไปในอนาคต

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนสนับสนุนงานมูลฐาน (Fundamental Fund) สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สกสว.) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2566

เอกสารอ้างอิง

1. Sirinthipaporn A, Jiraungkoorskul W. Wound healing property review of Siam weed, *Chromolaena odorata*. *Pharmacogn Rev.* 2017;11:35-8.
2. Vijayaraghavan K, Rajkumar J, Bukhari SNA, Al-Sayed B, Seyed MA. *Chromolaena odorata*: A neglected weed with a wide spectrum of pharmacological activities (Review). *Mol Med Rep.* 2017;15:1007-16.
3. Vijayaraghavan K, Rajkumar J, Seyed MA. Efficacy of *Chromolaena odorata* leaf extracts for the healing of rat excision wounds. *Vet Med (Praha).* 2017;62(10):565-78.
4. Anyzor GN, Aina DA, Olushola M, Aniyikaye AF. Phytochemical constituent, proximate analysis, antioxidant, antibacterial and wound healing properties of leaf extracts of *Chromolaena odorata*. *Ann Biol Res.* 2011;2(2):441-51.
5. Chakraborty AK, Rambhade S, Patil UK. *Chromolaena odorata* (L.): an overview. *J Pharm Res.* 2011;4(3):573-6.
6. Joshi RK. Chemical composition of the essential oils of aerial parts and flowers of *Chromolaena odorata* (L.) R. M. King & H. Rob. From Western Ghats Region of north west Karnataka, India. *J Essent Oil Bear Plants.* 2012;16(1):71-5.
7. Jumaat SR, Tajuddin SN, Sudmoon R, Chaveerach A, Abdullah UH, Mohamed R. Chemical constituents and toxicity screening of three aromatic plant species from Peninsular Malaysia. *BioResources.* 2017;12(3):5878-95.
8. Samesri S, Khao-on T, Sukkasem J, Chanwittayanuchit W, Nilsri N, Homwiseswongsa S. Effect of *Eclipta prostrata*, *Chromolaena odorata*, *Centella asiatica* (Linn.) Urban and *Quercus infectoria* Olivier extracts on in vitro hemostasis activities. *Huachiew Chalermprakiet Sci Technol J.* 2017;3(2):42-53. Thai

9. Pandith H, Thongpraditchote S, Wongkrajang Y, Gritsanapan W. In vivo and in vitro hemostatic activity of *Chromolaena odorata* leaf extract. *Pharm Biol.* 2012;50(9):1073.
10. Phan TT, Wang L, See P, Grayer RJ, Chan SY, Lee ST. Phenolic compounds of *Chromolaena odorata* protect cultured skin cells from oxidative damage: implication for cutaneous wound healing. *Biol Pharm Bull.* 2001;24(12):1373-9.
11. Pandith H, Zhang X, Thongpraditchote S, Wongkrajang Y, Gritsanapan W, Baek SJ. Effect of Siam weed extract and its bioactive component scutellarein tetramethyl ether on anti-inflammatory activity through NF- κ B pathway. *J Ethnopharmacol.* 2013;147:434-41.
12. Pandith H, Kongkiatpaiboon S, Gritsanapan W. HPLC quantitative analysis of scutellarein tetramethyl ether: the active component of *Chromolaena odorata* leaf extract. *Planta Med.* 2013;79-PK22. doi: 10.1055/s-0033-1352282.
13. Asomugha RN, Ezejiogor AN, Okafor PN, Ijeh II. Acute and cytotoxic studies of aqueous and ethanolic leaf extracts of *Chromolaena odorata*. *Pak J Biol Sci.* 2015;18(1):46-9.
14. Fadlilah S, Rahil NH, Lanni F, Retnaningsih LN, Krisnanto PD, Wiyani C, et al. Extract of 75% and 95% *Chromolaena odorata* effective to reduce bleeding time of acute wound: traditional wound care approach. *Ann Rom Soc Cell Biol.* 2021;25(4):6382-91.
15. Ogbonnia SO, Mbaka GO, Anyika EN, Osegbo OM, Igboke NH. Evaluation of acute toxicity in mice and subchronic toxicity of hydroethanolic extract of *Chromolaena odorata* (L.) King and Robinson (Fam.Asteraceae) in rats. *Agric Biol J N Am.* 2010;1(5):859-65.
16. Okoroiwu HU, Atangwho IJ, Uko EK, Maryann OI. Haemostatic property of *Chromolaena odorata* leaf extracts: in vitro and in vivo evaluation in wistar rats. *J Biol Res.* 2016;89(2):56-60.
17. Pandith H, Zhang X, Liggett J, Min KW, Gritsanapan W, Baek SJ. Hemostatic and wound healing properties of *Chromolaena odorata* leaf extract. *ISRN Dermatology.* 2013:1-8.
18. Triyandi R, Iqbal M, Sayoeti MFW, Ramdini DA, Puteri VF, Palogan ANA, et al. Burns healing rates in rats medicated with leaf extract of *Takelan* (*Chromolaena odorata* L.) ointment. *World J Pharm Pharm Sci.* 2020;9(12):178-86.
19. Phan TT, Hughes MA, Cherry GW, Le TT, Pham HM. An aqueous extract of the leaves of *Chromolaena odorata* (formerly *Eupatorium odoratum*) (Eupolin) inhibits hydrated collagen lattice contraction by normal human dermal fibroblasts. *J Altern Complement Med.* 1996;2(3):335-43. doi: 10.1089/acm.1996.2.335.
20. Jetleela S, Limpvikrant W. Herbal products part 3: Have fun making herbal gel. [Internet]. 2014 [cited 2021 Sep 27]. Available from: <https://pharmacy.mahidol.ac.th/knowledge/files/0195.pdf>. Thai
21. Panda P, Ghosh A. Formulation and evaluation of topical dosage form of *Eupatorium odoratum* Linn. and their wound healing activity. *Int J Pharm Bio Sci.* 2010;1(2):PS32.
22. Pandith H, Pithayanukul P, Gritsanapan W. Development of hemostatic gel preparations from *Chromolaena odorata* leaf extract. *Planta Med.* 2014;80:P2B84.
23. Sawatdee S, Atipairin A. Formulation and stability evaluation of cream containing *Chromolaena odorata* and *Centella asiatica* leaf extracts. *Int J Pharm Sci Res.* 2020;11(1):282-7.
24. Thursina CS, Julia R, Sumaiyah S. Hydrogel activity test from kirinyu leaf ethanol extract (*Chromolaena odorata* (L.) R. King & H. Rob) and combination of kirinyu leaf ethanol extract with collagen as a healing wound excision. *Asian J Pharm Res Dev.* 2020;8(1):35-7.
25. Association of Official Agricultural Chemists. Appendix F: Guidelines for Standard Method Performance Requirements. AOAC Official Methods of Analysis. AOAC International; 2016.
26. International Conference on Harmonisation of Technical Requirements for Registration of Pharmaceuticals for Human Use. ICH Harmonised Tripartite Guideline: Validation of Analytical Procedures: Text and Methodology Q2(R1). ICH Expert Working Group; 2005.
27. The United States Pharmacopeial Convention. <1225> Validation of Compendial Procedures. [Internet]. 2021 [cited 2024 Mar 13]. Available from: <https://online.uspnf.com>.

นิพนธ์ต้นฉบับ

การพัฒนาแบบศูนย์การเรียนรู้การดูแลสุขภาพที่บ้านโดยใช้สถานการณ์เสมือนจริงสำหรับนักศึกษาพยาบาล

อภิญญา อินทรรัตน์¹ องค์กร ประจันเขตต์¹ อารีย์ เสนีย์¹ ศิริรัตน์ จ้างนังจิตต์¹ และ จิราภา ศรีรัตน์¹

¹วิทยาลัยพยาบาลกองทัพบก

บทคัดย่อ

ที่มาและความสำคัญ การดูแลสุขภาพที่บ้านมีความสำคัญมากขึ้นจากจำนวนผู้ป่วยโรคเรื้อรัง ผู้สูงอายุ ผู้พิการ และผู้ป่วยระยะสุดท้ายที่เพิ่มขึ้น จึงจำเป็นต้องเตรียมบัณฑิตพยาบาลให้มีความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ในการดูแลบุคคลและครอบครัวที่บ้านอย่างเหมาะสม **วัตถุประสงค์** งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและศึกษาประสิทธิผลของแบบศูนย์การเรียนรู้การดูแลสุขภาพที่บ้านโดยใช้สถานการณ์เสมือนจริงสำหรับนักศึกษาพยาบาล **วิธีการวิจัย** เป็นการวิจัยและพัฒนาโดยใช้แบบแผนการวิจัยกลุ่มเดียววัดก่อนและหลังการทดลองในชั้นการทดลองใช้ กลุ่มตัวอย่างเลือกแบบเจาะจงเป็นนักเรียนพยาบาลชั้นปีที่ 3 จำนวน 40 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลเชิงปริมาณ ได้แก่ แบบทดสอบความรู้ แบบประเมินความมั่นใจในการปฏิบัติ แบบประเมินความพึงพอใจ ส่วนการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพใช้แบบการสะท้อนคิด วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงบรรยาย การวิเคราะห์ค่าที่แบบจับคู่ และการวิเคราะห์เนื้อหา **ผลการวิจัย** ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบฯ มี 7 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) วัตถุประสงค์ 2) กิจกรรมการเรียนรู้ การสอน 3) การออกแบบสถานการณ์เสมือนจริง 4) ความสมจริง 5) บทบาทผู้เรียน ผู้สอน ปฏิสัมพันธ์ การสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ 6) สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ และ 7) ผลลัพธ์การเรียนรู้ ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความรู้ ความมั่นใจภายหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจอยู่ในระดับดี (mean = 4.33, S.D.= 0.56) ผลจากการสะท้อนคิดพบว่า บรรยากาศมีความสมจริง รู้สึกมีความมั่นใจมากขึ้น ได้เรียนรู้การสังเกต การแก้ปัญหาเฉพาะหน้า การใช้กระบวนการพยาบาลในการเยี่ยมบ้าน และการทำงานเป็นทีม **วิจารณ์และสรุปผลการศึกษา** ข้อเสนอแนะ ควรนำรูปแบบฯ ไปใช้ในการฝึกทักษะทางการพยาบาลอื่น ๆ เช่น การเตรียมจำหน่ายผู้ป่วยก่อนกลับบ้าน และพัฒนาการเตรียมผู้ป่วยจำลองมาตรฐานเพื่อเพิ่มความสมจริง

คำสำคัญ: ● การดูแลสุขภาพที่บ้าน ● สถานการณ์เสมือนจริง ● นักศึกษาพยาบาล

เวชสารแพทย์ทหารบก. 2568;78(2):93-106.

ได้รับต้นฉบับ 26 มีนาคม 2568 แก้ไขบทความ 11 มิถุนายน 2568 รับลงตีพิมพ์ 23 มิถุนายน 2568

ต้องการสำเนาต้นฉบับติดต่อ อภิญญา อินทรรัตน์ วิทยาลัยพยาบาลกองทัพบก 317/6 ถนนราชวิถี แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400

E-mail: apinya_i@tanc.ac.th

Original article

The Development of Simulation-Based Home-Care Learning-Center Model for Nursing Students

Apinya Indhrraratana¹ Ong-on Prajankett¹ Aree Sane¹ Sirirat Chamnongchit¹ and Jirapa Srirath¹

¹The Royal Thai Army Nursing College

Abstract:

Background Home healthcare is becoming increasingly important due to more chronic, elderly, disabled, and terminally ill patients. Nursing graduates must be equipped with the knowledge, skills, and experience to provide effective home healthcare. **Objective** The research objectives were to develop a simulation-based home healthcare learning-center model for nursing students and to study its effectiveness. **Method** This study used a research and development design that conducted a single-group pre-test/post-test study in the experimental phase. The subjects were 40 third-year nursing students who were purposively selected. The research instruments for collecting quantitative data were a knowledge test, a confidence questionnaire, and a satisfaction questionnaire. The reflection form was used for collecting qualitative data. Descriptive statistics, paired t-test, and content analysis were used for data analysis. **Result** The results revealed that the model has 7 components: 1) objectives, 2) instructional activities, 3) design of simulation situations, 4) realism, 5) roles of learners, teachers, interactions, and creating learning environments, 6) learning resources, and 7) learning outcomes. After the experiment, the sample group had a higher knowledge score, and higher satisfaction scores at the significant level. After using the model, the satisfaction mean score was at a good level (mean = 4.33, S.D.= 0.56). The content analysis from reflections indicated that the teaching and learning atmosphere was realistic. The subjects reported feeling more confident and learning various skills including observation, immediate problem solving, using of nursing process for holistic home visits, and teamwork. **Conclusion / Discussion** The results suggested that the developed model should be implemented to practice other nursing skills such as discharge planning. The recommendation for further study was to develop standardized simulated patients to enhance realism.

Keywords: ● Home Healthcare ● Simulation-based learning ● Nursing student
RTA Med J. 2025;78(2):93-106.

Received 26 March 2025 Corrected 11 June 2025 Accepted 23 June 2025

Correspondence should be addressed to Apinya Indhrraratana Corresponding Author Apinya Indhrraratana, Royal Thai Army Nursing College, 317/6 Ratchawithi Rd., Ratchathewi, Bangkok 10400, E-mail: apinya_i@rtanc.ac.th

บทนำ

ในปัจจุบัน การดูแลสุขภาพที่บ้าน (Home Health Care) มีความจำเป็นมากขึ้น เนื่องจากการป่วยด้วยโรคเรื้อรัง การเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ ผู้พิการทางกาย และผู้ป่วยระยะสุดท้ายที่บ้านมีมากขึ้น จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องจัดการศึกษาเพื่อเตรียมบัณฑิตพยาบาลให้มีความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ในการดูแลสุขภาพบุคคลและครอบครัวที่บ้าน โดยสภาการพยาบาลได้กำหนดให้พยาบาลวิชาชีพในระดับปริญญาตรีสามารถให้การพยาบาลที่บ้านเพื่อให้บุคคลและครอบครัวสามารถจัดการวิถีชีวิตให้อยู่กับความเจ็บป่วยและมีคุณภาพชีวิตที่ดี¹

นักศึกษาพยาบาลเมื่อต้องเปลี่ยนจากแหล่งฝึกในสถานพยาบาลมาสู่การดูแลสุขภาพที่บ้าน จะรู้สึกไม่มั่นใจในทักษะการสร้างสัมพันธภาพ การสื่อสารกับผู้ป่วยและญาติ และการให้การพยาบาลที่บ้าน เช่น การทำแผล การทำหัตถการต่าง ๆ ในสิ่งแวดล้อมที่ไม่คุ้นเคย² การจัดการเรียนการสอนการดูแลสุขภาพที่บ้านโดยใช้สถานการณ์เสมือนจริง (Simulation based learning) สามารถใช้ในการพัฒนาทักษะการดูแลสุขภาพที่บ้านของนักศึกษาพยาบาล โดยผู้เรียนสวมบทบาทในสถานการณ์ที่มีสภาพคล้ายความเป็นจริงในการตัดสินใจและแก้ปัญหาต่าง ๆ³ และสามารถฝึกทักษะปฏิบัติทางการพยาบาลในสถานการณ์เสมือนจริงซ้ำจนเกิดความมั่นใจ⁴ ผู้เรียนได้รับความรู้ และได้ฝึกทักษะการดูแลสุขภาพบุคคลและครอบครัวที่บ้าน ทักษะการสื่อสาร และการทำงานเป็นทีม ทำให้เกิดความมั่นใจในการเรียนรู้ สามารถให้การดูแลสุขภาพที่บ้านได้อย่างเหมาะสม ผู้เรียนเกิดทัศนคติที่ดีต่อการเรียน มีความพึงพอใจ ได้เรียนรู้ข้อผิดพลาดของตนเองและผู้อื่นในการนำมาปรับใช้ในการเรียนรู้ให้ดีขึ้น^{3,5-7}

การสอนโดยใช้สถานการณ์เสมือนจริง เป็นการเรียนการสอนแบบเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และมีฐานแนวคิดมาจากทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตัวเอง (constructivism) และทฤษฎีการเรียนรู้จากประสบการณ์ของโคลบ (Kolb's Theory of Experiential Learning)⁸ งานวิจัยที่ผ่านมาเกี่ยวกับรูปแบบการสอนการดูแลสุขภาพที่บ้านโดยใช้สถานการณ์เสมือนจริง ส่วนใหญ่ใช้ทฤษฎีการสอนโดยใช้สถานการณ์เสมือนจริงของเจฟฟรีย์ (The NLN Jeffries Simulation Theory) ซึ่งมี 6 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) บริบท เป็นกรอบแนวทางในการจัดการเรียนการสอน 2) ภูมิหลัง เช่น ความคาดหวังและเป้าหมายของผู้เรียน หลักสูตร และทรัพยากรที่จำเป็นในการจัดการเรียนการสอน 3) การออกแบบสถานการณ์จำลองให้มีความสมจริงและมีการแก้ปัญหา 4) การจัดการฝึกปฏิบัติ บรรยายภาคการเรียนรู้ บทบาทและความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้สอน 5) ประสบการณ์เสมือนจริงเป็นการเรียนรู้แบบเน้นประสบการณ์ และเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และ 6) ผลลัพธ์การเรียนรู้ เช่น ความรู้ ทักษะ เจตคติ ความมั่นใจ การเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์เสมือนจริงตามกรอบแนวคิดการสอนโดยใช้สถานการณ์เสมือนจริงของเจฟฟรีย์ มี 3 ขั้นตอนการปฏิบัติ ได้แก่ ขั้นการนำ (pre-brief) ขั้นการปฏิบัติ (scenario) และ ขั้นการประเมินผลการเรียนรู้ (debrief) เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ประเมินผล อภิปรายสรุปและสะท้อนคิดหลังเรียน^{9,10} ต่อมาในปี 2021 คณะกรรมการมาตรฐานของสมาคมการสอนภาคปฏิบัติทางการพยาบาลนานาชาติ (The International Nursing Association for Clinical Learning : INACL) ประกาศมาตรฐานการสอนโดยใช้สถานการณ์เสมือนจริง โดยนำมาจากแนวปฏิบัติที่ดีและผลการวิจัยที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย 1) การพัฒนาผู้ประกอบวิชาชีพ 2) ขั้นนำก่อนเข้าสถานการณ์ 3) การออกแบบสถานการณ์ 4) การสนับสนุนช่วยเหลือผู้เรียน 5) กระบวนการสรุปหลังเข้าสถานการณ์ 6) ขั้นการปฏิบัติในสถานการณ์ 7) ผลลัพธ์และวัตถุประสงค์ 8) จริยธรรมวิชาชีพ 9) การเรียนรู้แบบสหสาขาวิชาชีพ 10) การประเมินการเรียนรู้และการปฏิบัติ¹¹ ซึ่งมีการนำมาใช้เป็นแนวทางในการจัดการสอนการดูแลสุขภาพที่บ้านโดยใช้สถานการณ์เสมือนจริงในปัจจุบัน¹²

ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนการสอนโดยใช้สถานการณ์เสมือนจริงขึ้นอยู่กับกรอบออกแบบและองค์ประกอบของการจัดการเรียนการสอนที่ได้มาตรฐาน การสอนด้วยสถานการณ์เสมือนจริง ที่มีขั้นการนำ ขั้นการปฏิบัติในสถานการณ์ ขั้นสรุปและประเมินผล ความเสมือนจริงสูง การมีปฏิสัมพันธ์ ผู้ป่วยมาตรฐาน และสื่อเสมือนจริง ส่งผลต่อการเพิ่มความมั่นใจของผู้เรียน¹³ ในด้านผู้สอนจะมีบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวก ช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะปฏิบัติและกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ทักษะการแก้ปัญหา การให้เหตุผลและการตัดสินใจเชิงคลินิก และการเชื่อมโยงความรู้ภาคทฤษฎีสู่ภาคปฏิบัติ รวมทั้งการช่วยเหลือผู้เรียนขณะปฏิบัติในสถานการณ์ แต่การใช้สถานการณ์เสมือนจริงในการดูแลสุขภาพที่บ้าน มีความแตกต่างจากการจัดการเรียนการสอนในสาขาอื่น ๆ เช่น การใช้ผู้ป่วยมาตรฐานแทนหุ่นจำลองสมรรถนะสูงเพื่อพัฒนาทักษะการสื่อสาร การซักประวัติ และการตรวจร่างกาย^{2,12} และการสร้างสภาพแวดล้อมให้มีความสมจริงเสมือนบ้านของผู้รับบริการตลอดจนสิ่งอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้สอดคล้องกับสถานการณ์เสมือนจริง ทั้งด้านกายภาพ สังคม และวัฒนธรรม เพื่อให้ผู้เรียนประเมินปัจจัยเสี่ยงด้านสุขภาพ สุขภาพแวดล้อมและความปลอดภัยที่บ้าน⁸

ส่วนวิธีการสอนโดยใช้ศูนย์การเรียนรู้ (Learning Center) คือ กระบวนการในการสอนให้ผู้เรียนศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองจากศูนย์การเรียนรู้เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนด³ โดยมีผู้สอนทำหน้าที่ในการจัดเตรียมศูนย์การเรียนรู้ ให้คำแนะนำ อำนวยความสะดวก และประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน องค์ประกอบที่สำคัญของวิธีสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ คือ ชุดการเรียนการสอนซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาสาระ คำสั่งในการทำกิจกรรม วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ สื่อ รวมทั้งแบบวัดและประเมินผลการเรียนรู้ มีศูนย์การเรียนรู้และมุมความรู้หรือสถานที่สำหรับผู้เรียนในการศึกษาหาความรู้ ผู้เรียนศึกษาและทำกิจกรรมจนครบทุกเนื้อหา และการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

คณะผู้วิจัยเห็นถึงความจำเป็นในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนซึ่งตอบสนองต่อความท้าทายที่นักศึกษาพยาบาลต้องเผชิญในการเปลี่ยนผ่านไปสู่การดูแลสุขภาพที่บ้าน จากผลการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าการสอนการดูแลสุขภาพที่บ้านโดยใช้สถานการณ์เสมือนจริงเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะเมื่อมีการออกแบบสถานการณ์และจัดสิ่งแวดล้อมให้มีความสมจริง แต่ยังคงขาดงานวิจัยที่ประเมินประสิทธิภาพรูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้สถานการณ์เสมือนจริงที่บูรณาการกับรูปแบบการเรียนการสอนอื่น งานวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่บูรณาการระหว่างการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์เสมือนจริงกับการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านศูนย์การเรียนรู้ เพื่อศึกษาประสิทธิภาพในการเพิ่มพูนทักษะการดูแลสุขภาพที่บ้านและเพิ่มความมั่นใจในการดูแลสุขภาพที่บ้านของนักศึกษาพยาบาล

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนารูปแบบศูนย์การเรียนรู้การดูแลสุขภาพที่บ้านโดยใช้สถานการณ์เสมือนจริงสำหรับนักศึกษาพยาบาล
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของรูปแบบฯ โดยเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความรู้ คะแนนเฉลี่ยความมั่นใจในการดูแลสุขภาพที่บ้าน ก่อนและหลังการใช้รูปแบบฯ และศึกษาระดับความพึงพอใจภายหลังการใช้รูปแบบฯ

วิธีดำเนินการวิจัย

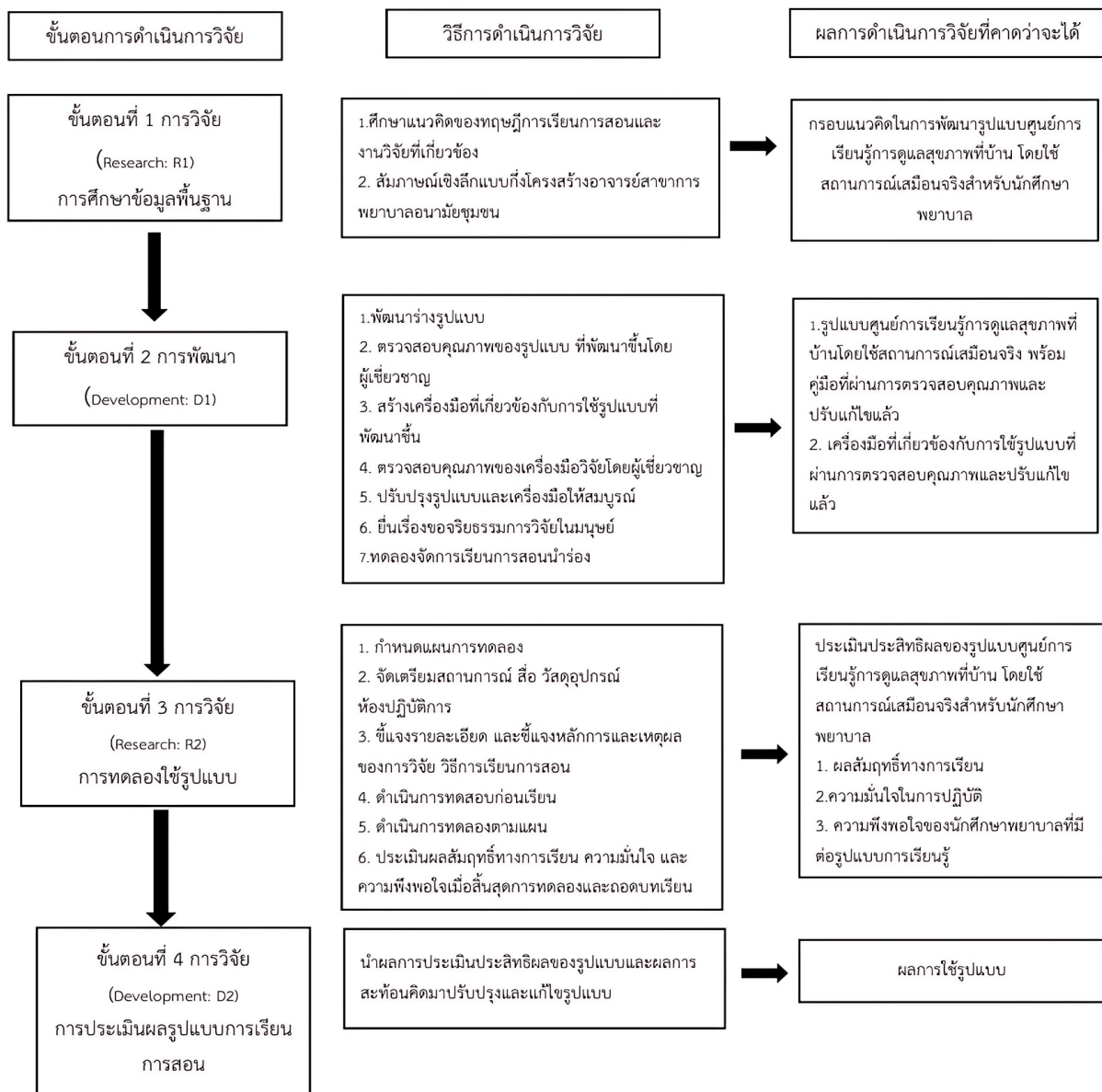
การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and development) มี 4 ขั้นตอนคือ 1) การวิจัยเพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐาน 2) การพัฒนารูปแบบฯ 3) การวิจัยทดลองใช้รูปแบบฯ โดยใช้แบบแผนการวิจัยกลุ่มเดียววัดก่อนและหลังการทดลอง (one group pretest-posttest design) 4) การพัฒนาปรับปรุงรูปแบบฯ

การเลือกตัวอย่าง

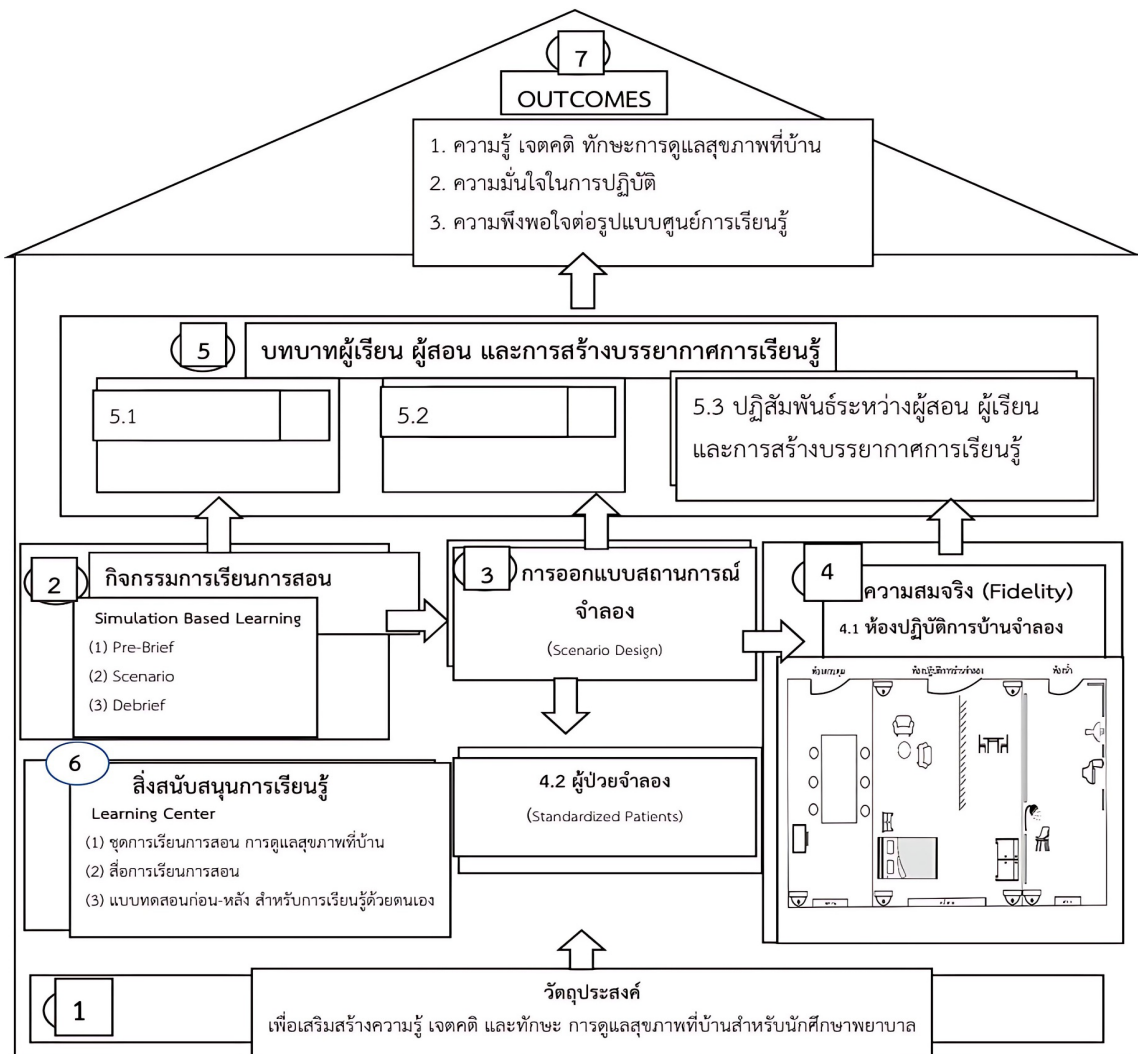
1. กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยขั้นตอนที่ 1 การศึกษาสภาพการณ์ปัจจุบันเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนการสอนการดูแลสุขภาพที่บ้านโดยใช้สถานการณ์เสมือนจริง ผู้ให้ข้อมูลเลือกแบบเจาะจง เป็นอาจารย์ที่มีประสบการณ์สอนสาขาการพยาบาลอนามัยชุมชน 5 ปี ขึ้นไป และมีประสบการณ์การจัดการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์เสมือนจริง จำนวน 5 คน

2. กลุ่มตัวอย่างในการทดลองใช้รูปแบบฯ เลือกแบบเจาะจง เป็นนักเรียนพยาบาลชั้นปีที่ 3 วิทยาลัยพยาบาลกองทัพบก อายุ 20 ปีขึ้นไป ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการพยาบาลอนามัยชุมชน ในปีการศึกษา 2564 และสมัครใจเข้าร่วมโครงการวิจัย คำนวณขนาดตัวอย่างด้วย program G*power กำหนดขนาด effect size ขนาดกลาง ขนาดความคลาดเคลื่อน ($\alpha = 0.05$) ได้ขนาดตัวอย่าง จำนวน 40 คน

รูปที่ 1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย



รูปที่ 2 รูปแบบศูนย์การเรียนรู้ การดูแลสุขภาพที่บ้าน โดยใช้สถานการณ์เสมือนจริงสำหรับนักศึกษาพยาบาล



ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาสภาพการณ์ปัจจุบันเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนการสอนการดูแลสุขภาพที่บ้านโดยใช้สถานการณ์เสมือนจริง เป็นการศึกษาเชิงบรรยาย โดยการทบทวนเอกสาร ร่วมกับการสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูล (key Informants) ได้แก่ อาจารย์ผู้สอนภาคทฤษฎีและปฏิบัติวิชา การพยาบาลอนามัยชุมชน จำนวน 5 คน เครื่องมือที่ใช้คือแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง เกี่ยวกับแนวคิดรูปแบบศูนย์การเรียนรู้ทางการพยาบาล และการจัดการเรียนการสอนการดูแลสุขภาพที่บ้านโดยใช้สถานการณ์เสมือนจริง และนำมาสังเคราะห์แนวคิดของรูปแบบฯ

2. ขั้นตอนที่ 2 เป็นการศึกษาเชิงบรรยาย เพื่อการพัฒนารูปแบบฯ การตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบฯ และการทดลองจัดการเรียนการสอนนัร่อง ผู้เข้าร่วมการวิจัยมี 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 คือกลุ่มผู้เชี่ยวชาญสำหรับตรวจสอบคุณภาพรูปแบบฯ จำนวน 5 คน ที่มีประสบการณ์สอนสาขาการพยาบาลอนามัยชุมชน 5 ปี ขึ้นไป กลุ่มที่ 2 คือกลุ่มที่ใช้ในการทดลองจัดการเรียนการสอนนัร่อง ได้แก่ อาจารย์ ภาควิชาการพยาบาลอนามัยชุมชน วิทยาลัยพยาบาลกองทัพบก จำนวน 4 คน และ นักเรียนพยาบาลชั้นปีที่ 4 วิทยาลัยพยาบาลกองทัพบก จำนวน 4 คน โดยมีวิธีดำเนินการดังนี้

2.1 นำผลจากขั้นตอนที่ 1 มาสร้างต้นแบบของรูปแบบฯ ผลจากการสังเคราะห์แนวคิดของรูปแบบฯ พบว่า ประกอบด้วย 7 องค์ประกอบ ได้แก่ (1) วัตถุประสงค์ เพื่อเสริมสร้างความรู้ เจตคติ และทักษะของผู้เรียน ในการดูแลสุขภาพที่บ้าน (2) กิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้สถานการณ์เสมือนจริง ประกอบด้วย ขั้นนำ (pre-brief) ขั้นปฏิบัติสถานการณ์ และ ขั้นสะท้อนคิดหลังการปฏิบัติ (debrief) (3) การออกแบบสถานการณ์เสมือนจริง การออกแบบสถานการณ์การดูแลสุขภาพบุคคลที่ป่วยด้วยโรคเรื้อรังและต้องดูแลต่อเนื่องที่บ้าน เพื่อให้ผู้เรียน ได้แสดงทักษะการประเมินภาวะสุขภาพ การวินิจฉัยปัญหาสุขภาพ การทำหัตถการ การให้คำแนะนำด้านสุขภาพ และการประเมินผล รวมทั้งการสร้างสถานการณ์ปัญหาให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ ในสถานการณ์ (4) ความสมจริง ได้แก่ ห้องปฏิบัติการบ้านจำลองและการจัดสิ่งแวดล้อมภายในบ้านจำลอง การเตรียมผู้ป่วยและญาติสมมติ ให้สอดคล้องกับสถานการณ์ (5) บทบาทผู้เรียน ผู้สอน ปฏิสัมพันธ์ และการสร้าง บรรยากาศการเรียนรู้ที่ผ่อนคลายและการช่วยเหลือผู้เรียน (6) สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ ได้แก่ บทเรียนและสื่อ การเรียนรู้สำหรับศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เครื่องมือ และอุปกรณ์สำหรับการดูแลสุขภาพที่บ้าน และ (7) ผลลัพธ์ การเรียนรู้ ได้แก่ ความรู้ ทักษะ เจตคติ ความมั่นใจในการดูแลสุขภาพที่บ้าน

2.2 สร้างบทเรียนและสื่อการเรียนรู้การดูแลสุขภาพที่บ้านสำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ ประกอบด้วย ชุดการเรียนการสอนการดูแลสุขภาพครอบครัวที่บ้าน ใบมอบหมายงาน สื่อวิดีโอทัศน์ และเอกสาร ประกอบการสอน

2.3 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้การดูแลสุขภาพที่บ้าน โดยออกแบบสถานการณ์เสมือนจริง และ กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน ตามรูปแบบฯ ที่พัฒนาขึ้น

มีการตรวจสอบสอบถามคุณภาพของรูปแบบฯ โดยเสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ที่มีประสบการณ์สอนสาขา การพยาบาลอนามัยชุมชน 5 ปี ขึ้นไป ตรวจสอบความเหมาะสมของรูปแบบฯ แผนการจัดการเรียนรู้ ทั้งบทเรียน และสื่อการเรียนรู้การดูแลสุขภาพที่บ้านที่พัฒนาขึ้น นำผลที่ได้มาแก้ไขปรับปรุง จัดทำเป็นคู่มือรูปแบบฯ จากนั้น นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองจัดการเรียนการสอนสถานการณ์เสมือนจริงนำร่องจำนวน 2 ครั้ง

3. ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้รูปแบบฯ โดยใช้แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียววัดก่อนหลัง (One Group Pretest – Posttest Design) กลุ่มตัวอย่างเลือกแบบเจาะจง คือ นักเรียนพยาบาลชั้นปีที่ 3 จำนวน 40 คน เครื่องมือที่ใช้คือ แบบทดสอบความรู้เรื่องการดูแลสุขภาพที่บ้าน และแบบประเมินความมั่นใจในการปฏิบัติ แบบประเมินความพึงพอใจต่อรูปแบบฯ และแบบสะท้อนคิด โดยมีวิธีการดังนี้

กลุ่มตัวอย่างจะถูกแบ่งเป็นกลุ่มย่อยกลุ่มละ 5 คน ดำเนินการตามลำดับดังนี้ 3.1) วัดความรู้ก่อนการทดลอง โดยใช้แบบทดสอบความรู้เรื่องการดูแลสุขภาพที่บ้าน และแบบประเมินความมั่นใจในการปฏิบัติ 3.2) ดำเนินการ จัดการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ (1) ขั้นเตรียมการ เป็นการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองตาม การจัดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ โดยกำหนดให้ดำเนินการให้เสร็จสิ้นภายใน 1 สัปดาห์ จากนั้นให้ทำ แบบทดสอบความรู้ เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพของการจัดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ ภายหลังทำ แบบทดสอบความรู้ มีการบรรยายเรื่องการเยี่ยมบ้านจำนวน 2 ชั่วโมง ตามตารางสอนรายวิชาการพยาบาลอนามัย ชุมชน (2) ขั้นการจัดการเรียนการสอนโดยใช้สถานการณ์เสมือนจริง ประกอบด้วย ขั้นนำ (pre-brief) แต่ละกลุ่ม รับฟังคำชี้แจง (20 นาที) ขั้นปฏิบัติสถานการณ์ เข้าฝึกปฏิบัติในห้องปฏิบัติการบ้านจำลอง ตามแผนการจัดการ เรียนรู้ฯ กลุ่มละ 1 ครั้ง 1 สถานการณ์ ใช้เวลา 40 นาที และ ขั้นสะท้อนคิดหลังการปฏิบัติ (debrief) ตามประเด็น

คำถามที่กำหนดและสรุปผลลัพธ์การเรียนรู้ร่วมกัน (40 นาที) จากนั้นให้กลุ่มตัวอย่างแบบประเมินความมั่นใจในการปฏิบัติ แบบประเมินความพึงพอใจต่อรูปแบบฯ แบบประเมินรูปแบบฯ และแบบการสะท้อนคิด ภายหลังการทดลอง

4. ขั้นตอนที่ 4 การพัฒนาปรับปรุงรูปแบบฯ เป็นการศึกษาเชิงบรรยาย ใช้การวิเคราะห์สังเคราะห์เอกสาร โดยนำข้อมูลที่ได้จากผลการวิจัยขั้นตอนที่ 3 มาปรับปรุงรูปแบบฯ ที่พัฒนาขึ้น

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1) แบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นจากการทบทวนวรรณกรรม เป็นคำถามปลายเปิด ประกอบด้วย คำถามเกี่ยวกับองค์ประกอบของรูปแบบฯ การจัดการเรียนการสอน แผนการสอน เนื้อหา สื่อการสอน การออกแบบสถานการณ์เสมือนจริง การเตรียมผู้ป่วยและญาติสมมติ การวัดและประเมินผล นำแบบสัมภาษณ์ที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 คน เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา พบว่า ค่าดัชนี IOC รายข้อ มีค่า 0.60 เท่ากันทุกข้อ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.60 และแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

2) แบบทดสอบการดูแลสุขภาพที่บ้าน เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 12 ข้อ โดยผู้วิจัยพัฒนา ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา พบว่า ค่าดัชนี IOC รายข้อ มีค่าระหว่าง 0.60-1.00 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.70 และแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ค่า KR 20 เท่ากับ 0.62 ค่าความยากง่าย (p) รายข้อ อยู่ระหว่าง 0.40 – 0.78 ค่าความยากง่ายเฉลี่ยเท่ากับ 0.65 และ ค่าอำนาจจำแนก (r) รายข้ออยู่ระหว่าง 0.20 -0.56 ค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ยเท่ากับ 0.34

3) แบบประเมินความมั่นใจในการปฏิบัติ จำนวน 8 ข้อ โดยผู้วิจัยพัฒนาขึ้นจากการทบทวนวรรณกรรม เป็นมาตรประมาณค่า 5 ระดับ ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา พบว่า ค่าดัชนี IOC รายข้อ มีค่าระหว่าง 0.60 -1.00 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.75 และแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ หาค่าความเที่ยง โดยการคำนวณค่าอัลฟาของครอนบาค เท่ากับ 0.88

4) แบบประเมินความพึงพอใจต่อรูปแบบฯ จำนวน 36 ข้อ โดยผู้วิจัยพัฒนาขึ้นจากการทบทวนวรรณกรรม เป็นแบบประเมินแบบมาตรประมาณค่า 5 ระดับนำแบบประเมินที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 คน เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา พบว่า มีค่าดัชนี IOC รายข้อ มีค่าระหว่าง 0.60-1.00 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.89 และแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ หาค่าความเที่ยง โดยการคำนวณค่าอัลฟาของครอนบาค เท่ากับ 0.97

5) แบบสะท้อนคิด เป็นแบบคำถามปลายเปิดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น นำแบบสัมภาษณ์ที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 คน เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา พบว่า ค่าเฉลี่ยดัชนี IOC เท่ากับ 0.80 และแก้ไขปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1) เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยแบบทดสอบการดูแลสุขภาพที่บ้านและคะแนนเฉลี่ยความมั่นใจ ในการปฏิบัติ โดยใช้การทดสอบค่าทีแบบจับคู่ (paired t-test)

2) วิเคราะห์ข้อมูลความพึงพอใจต่อรูปแบบศูนย์การเรียนรู้การดูแลสุขภาพที่บ้านโดยใช้สถานการณ์เสมือนจริงโดยคำนวณค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3) วิเคราะห์ข้อมูลการสะท้อนคิดหลังการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้การดูแลสุขภาพที่บ้าน โดยใช้สถานการณ์เสมือนจริง โดยการใช้วิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis)

การรับรองจริยธรรมการวิจัย

คณะกรรมการพิจารณาโครงการวิจัย กรมแพथวิทยาการได้รับรองโครงการวิจัย (รหัสโครงการ: N002q/65) ผู้วิจัยได้วางแผน คัดเลือกกลุ่มประชากรเป้าหมาย แบ่งกลุ่มการศึกษาวิจัย และดำเนินงานวิจัยเป็นระยะเวลา 12 เดือน ตั้งแต่ มกราคม 2565 ถึง ธันวาคม 2565

ผลการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยเป็นนักเรียนพยาบาลชั้นปีที่ 3 จำนวน 40 คน เป็นเพศหญิงร้อยละ 100 อายุเฉลี่ย 20.64 (SD = 0.58) ค่าเฉลี่ยเกรดเฉลี่ยสะสม 3.28 (SD = 0.27) โดยมีผลการวิจัยดังนี้

1. การพัฒนารูปแบบศูนย์การเรียนรู้การดูแลสุขภาพที่บ้านโดยใช้สถานการณ์เสมือนจริงสำหรับนักศึกษาพยาบาล ผลการตรวจสอบคุณภาพรูปแบบฯ โดยผู้เชี่ยวชาญพบว่ารูปแบบฯ ที่พัฒนาขึ้น 7 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) วัตถุประสงค์ 2) กิจกรรมการเรียนการสอน 3) การออกแบบสถานการณ์เสมือนจริง 4) ความสมจริง 5) บทบาทผู้เรียน ผู้สอน ปฏิสัมพันธ์ การสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ 6) สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ และ 7) ผลลัพธ์การเรียนรู้ มีความเหมาะสมในด้านแนวคิดหลักการ องค์ประกอบ วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนรู้ และวิธีการวัดและประเมินผล รวมทั้งมีความเป็นไปได้ในการจัดการเรียนรู้การดูแลสุขภาพที่บ้านในสถานการณ์เสมือนจริง

2. ผลการศึกษาประสิทธิภาพของรูปแบบฯ

2.1 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความรู้เรื่องการดูแลสุขภาพที่บ้าน ก่อนและภายหลังการใช้รูปแบบฯ

ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความรู้ก่อนและภายหลังการใช้รูปแบบฯ (คะแนนเต็ม 12 คะแนน) ในกลุ่มตัวอย่าง (n = 40) โดยใช้การทดสอบทีแบบจับคู่ (paired t-test) พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยคะแนนความรู้เรื่องการดูแลสุขภาพที่บ้านภายหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (t = 11.262, p = 0.001) ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความรู้เรื่องการดูแลสุขภาพที่บ้านก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มตัวอย่าง (n = 40)

ความรู้เรื่องการ ดูแลสุขภาพที่บ้าน	ก่อนเรียน		หลังเรียน		d	t	p
	mean	S.D.	mean	S.D.			
คะแนนเต็ม 12 คะแนน	6.50	1.47	8.87	1.84	2.37	11.262	.001

2.2 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความมั่นใจการดูแลสุขภาพที่บ้านก่อนและภายหลังการใช้รูปแบบฯ

ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความมั่นใจก่อนและภายหลังการใช้รูปแบบฯ (คะแนนเต็ม 40 คะแนน) ในกลุ่มตัวอย่าง (n = 40) โดยใช้การทดสอบทีแบบจับคู่ (paired t-test) พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยความมั่นใจในภาพรวมภายหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (t = 11.595, p = 0.001) ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความมั่นใจในการดูแลสุขภาพที่บ้านก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มตัวอย่าง (n = 40)

ความมั่นใจในการ ดูแลสุขภาพที่บ้าน	ก่อนเรียน		หลังเรียน		d	t	p
	mean	S.D.	mean	S.D.			
คะแนนเต็ม 40	29.00	3.67	34.78	3.06	5.77	11.595	.001
คะแนน							

2.3 ผลการศึกษาความพึงพอใจต่อรูปแบบฯ

ผลการศึกษาประเมินผลรูปแบบฯ โดยรวมอยู่ในระดับดี (mean = 4.33, S.D.= 0.56) เมื่อพิจารณาหลายด้าน พบว่า มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับดีทุกด้าน โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดมี 2 ด้านที่ค่าเฉลี่ยเท่ากัน คือ ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน (mean = 4.38, S.D.= 0.56) และ ด้านบทบาทผู้เรียน ผู้สอน ปฏิสัมพันธ์ และการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ (mean = 4.38, S.D.= 0.51) ส่วนด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือ ด้านความสมจริง (mean = 4.27, S.D.= 0.60) ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการประเมินผลความพึงพอใจต่อรูปแบบฯ (n = 40)

ด้านที่	รายการประเมิน	Mean	S.D	การแปลผล
1	วัตถุประสงค์	4.31	0.59	ระดับดี
2	กิจกรรมการเรียนการสอน	4.38	0.56	ระดับดี
3	การออกแบบสถานการณ์เสมือนจริง	4.32	0.55	ระดับดี
4	ความสมจริง	4.27	0.60	ระดับดี
5	บทบาทผู้เรียน ผู้สอน ปฏิสัมพันธ์ และการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้	4.38	0.51	ระดับดี
6	สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้	4.34	0.55	ระดับดี
7	ผลลัพธ์การเรียนรู้	4.32	0.59	ระดับดี
รวมทุกด้าน		4.33	0.56	ระดับดี

2.4 ผลการสะท้อนคิดเกี่ยวกับการได้รับการจัดการสอนตามรูปแบบฯ

2.4.1 อารมณ์/ ความรู้สึกที่มีต่อการฝึกการดูแลสุขภาพที่บ้านโดยใช้สถานการณ์เสมือนจริง

1) บรรยากาศในการฝึกการดูแลสุขภาพที่บ้านโดยใช้สถานการณ์เสมือนจริง

กลุ่มตัวอย่างระบุว่า บรรยากาศของการจัดการเรียนการสอนโดยใช้สถานการณ์เสมือนจริงมีความสมจริง สอดคล้องกับสภาพจริงทั้งในส่วนสถานการณ์ สถานที่ อุปกรณ์ ทำให้รู้สึกสนุก ตื่นเต้น

“สถานที่ รวมถึงสถานการณ์มีความสมจริง ทำให้รู้สึกเข้าถึงสถานการณ์ได้จริง ๆ อุปกรณ์แบบจำลองต่าง ๆ มีความเสมือนจริง สามารถสังเกตเพื่อประเมินและให้คำแนะนำได้เหมาะสม”

2) ความมั่นใจหลังการฝึกการดูแลสุขภาพที่บ้านโดยใช้สถานการณ์เสมือนจริง

กลุ่มตัวอย่างระบุว่า ภายหลังการฝึก รู้สึกมีความมั่นใจมากขึ้น ทั้งในเรื่องของการสื่อสาร การให้คำแนะนำ การทำหัตถการ รวมถึงกระบวนการเยี่ยมบ้าน เข้าใจเรื่องที่เรียนมากขึ้น มองเห็นภาพการเยี่ยมบ้าน ทำให้มีความมั่นใจมากขึ้นหากลงไปฝึกปฏิบัติการเยี่ยมบ้านในชุมชนจริง ๆ

“ได้ฝึกซ้อมก่อนไปปฏิบัติจริง ได้เตรียมความพร้อมและช่วยฝึกทักษะต่าง ๆ ทำให้พร้อมที่จะลงชุมชนเยี่ยมบ้านจริง”

2.4.2 สิ่งที่ได้เรียนรู้จากการฝึกการดูแลสุขภาพที่บ้านโดยใช้สถานการณ์เสมือนจริง

1) ทักษะการสังเกต การสื่อสาร การแก้ปัญหาเฉพาะหน้าและการทำงานเป็นทีม

กลุ่มตัวอย่างระบุว่า ภายหลังการฝึก ได้เรียนรู้และฝึกทักษะที่จำเป็นสำหรับการเยี่ยมบ้าน ตั้งแต่การสังเกต การสื่อสาร การสร้างสัมพันธภาพ การทำงานเป็นทีม รวมถึงการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า เมื่อผู้ป่วยมีอาการเปลี่ยนแปลงไป สามารถตัดสินใจแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม การสื่อสาร ควรใช้คำพูดที่เข้าใจง่าย ไม่ใช้คำศัพท์ทางการแพทย์

“ได้ฝึกการสร้างสัมพันธภาพ การสื่อสารกับผู้ป่วยและผู้ดูแลที่มีความใกล้เคียงกับของจริงมาก ได้ทราบว่าสิ่งใดที่ควรถามจึงจะเหมาะสม และบางครั้งในสถานการณ์ที่เราเจอ อาจพบปัญหาเฉพาะหน้าที่ไม่ได้เตรียมตัวไป แต่การฝึกการรับมือและสามารถแก้ไขปัญหาได้ถือเป็นทักษะที่ดี ควรมีสติเพื่อวิเคราะห์และแก้ปัญหา และเพื่อนร่วมทีมช่วยให้การเยี่ยมบ้านประสบความสำเร็จ”

“การเยี่ยมบ้านถึงแม้จะมีการฝึกซ้อมก่อนเยี่ยมที่ศูนย์การเรียนรู้การดูแลสุขภาพที่บ้านฯ แต่ก็ยังมีข้อผิดพลาด แต่มีเพื่อนๆคอยสังเกต และช่วยบอกจุดที่เราทำพลาดไป จึงคิดว่าการทำงานเป็นทีมจะช่วยกลบจุดที่ผิดพลาดและทำให้การเยี่ยมบ้านมีประสิทธิภาพมากขึ้น”

2) กระบวนการพยาบาลและการเยี่ยมบ้าน

กลุ่มตัวอย่างระบุว่า ภายหลังการฝึกฯ ช่วยเพิ่มทักษะและทบทวนกระบวนการพยาบาลตั้งแต่การประเมิน การระบุปัญหา การวางแผน การให้การพยาบาลและการประเมินผลการเยี่ยมบ้าน โดยได้ฝึกการประเมิน การวางแผนการพยาบาล และการให้การดูแลแบบองค์รวมทั้งผู้ป่วยและครอบครัว รวมถึงเทคนิคการสอนสุขศึกษา

“ได้ฝึกการประเมินภาวะสุขภาพของผู้ป่วยในปัจจุบันและเมื่อมีอาการเปลี่ยนแปลง ได้เรียนรู้แก่นสำคัญของกระบวนการเยี่ยมบ้าน รู้ถึงลำดับการเยี่ยมบ้าน การแก้ปัญหา การประเมินตามหลัก INHOMESSS เพื่อนำไปสู่การค้นหาปัญหา ให้การพยาบาล รวมถึงการสอนสุขศึกษาเฉพาะราย”

วิจารณ์

1. การพัฒนารูปแบบฯ

การพัฒนารูปแบบฯ ผู้วิจัยได้ประยุกต์มาจากกรอบแนวคิด National League for Nurses (NLN) Jeffries Simulation Learning Theory¹² ซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่เน้นประสบการณ์ การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ (learning center) และการเรียนรู้ผ่านการสะท้อนคิด มาสังเคราะห์เป็นร่างรูปแบบฯ โดยกำหนดให้มี การจัดการเรียน การสอนการดูแลสุขภาพที่บ้านโดยใช้สถานการณ์เสมือนจริง (Simulation based learning) 3 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นการนำ (pre-brief) 2) ขั้นการปฏิบัติ (scenario) และ 3) ขั้นการประเมินผล การเรียนรู้ (debrief) สอดคล้องกับการศึกษาวิจัยหลายเรื่อง^{6,7,10} ที่ได้กำหนดให้กระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์เสมือนจริงมี 3 ขั้นตอน ซึ่งในขั้นการนำจะเป็นการเตรียมผู้เรียนให้มีความรู้ที่เกี่ยวข้อง การอธิบายสถานการณ์ บทบาทผู้เรียน การแนะนำอุปกรณ์และสถานที่ในการปฏิบัติ ในขั้นการปฏิบัติ เช่น การประเมินสภาพผู้ป่วยและระบุปัญหาที่พบ การวางแผน แก้ไขปัญหา และแสดงทักษะทางการพยาบาลที่จำเป็น การประเมินผล การปฏิบัติพยาบาล และขั้นการประเมินผลการเรียนรู้ (debrief) ผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้สอนแนะ (coach) และผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ (facilitator) โดยการจัดให้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และประเมินผลตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่กำหนด การอภิปรายสรุป และสะท้อนคิดหลังเรียน

ในด้านความสมจริง การจัดทำศูนย์การเรียนรู้ การเตรียมกรณีศึกษา ซึ่งมีความยากง่ายของสถานการณ์เท่าเทียมกัน การเตรียมผู้ป่วยจำลอง (standardized patients) สื่อการเรียนรู้สำหรับศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง รวมทั้งแบบประเมิน เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนแบบสถานการณ์จำลองมีความเหมือนจริงมากที่สุด (fidelity) สอดคล้องกับการศึกษาของ Jeffries, Rodger, & Adamson⁹ ที่กล่าวไว้ว่า การจัดการเรียนการสอนแบบสถานการณ์เหมือนจริงสำหรับนักศึกษาพยาบาล ควรมีการออกแบบสถานการณ์ให้มีความสมจริง และมอบหมายบทบาทให้ผู้เรียน การออกแบบสถานการณ์ให้มีการแก้ปัญหา (problem solving) การตัดสินใจทางคลินิก ซึ่งผู้สอนควรสร้างสถานการณ์ให้มีความซับซ้อนจากน้อยไปหามากตามลำดับ เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบและนำไปสู่ผลลัพธ์การเรียนรู้ที่คาดหวัง

2. ประสิทธิภาพของรูปแบบฯ โดยเปรียบเทียบความรู้ ความมั่นใจในการดูแลสุขภาพที่บ้าน ก่อนและหลังการใช้รูปแบบฯ และศึกษาความพึงพอใจภายหลังการใช้รูปแบบฯ

ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความรู้ก่อนและภายหลังการใช้รูปแบบฯ ในกลุ่มตัวอย่าง พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยคะแนนความรู้ภายหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะรูปแบบฯ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีเนื้อหาการดูแลสุขภาพที่บ้านผ่านสื่อการเรียนรู้ต่าง ๆ รวมทั้งการสร้างโจทย์กรณีศึกษาทำให้ผู้เรียนต้องศึกษาความรู้เพิ่มเติมด้วยตนเอง เพื่อแก้ปัญหาและประยุกต์ใช้กับบริบทของสถานการณ์ได้อย่างเหมาะสม

สำหรับค่าเฉลี่ยความมั่นใจในการดูแลสุขภาพที่บ้าน ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยความมั่นใจภายหลังการใช้รูปแบบฯ สูงกว่าก่อนการทดลองทุกข้อ โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นสูงสุด คือ ฉันสามารถนำความรู้และทักษะที่ได้รับไปใช้ในการปฏิบัติการดูแลสุขภาพที่บ้านในสถานการณ์จริง ทั้งในเรื่องของการสื่อสาร การให้คำแนะนำ การทำหัตถการ รวมถึงกระบวนการเยี่ยมบ้าน จากผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า การพัฒนารูปแบบฯ ร่วมกับการสร้างแผนการเรียนรู้ โดยผู้สอนมีการออกแบบสถานการณ์ (scenario design) ให้มีความเหมือนจริงมากที่สุด รวมถึงมีเหตุการณ์เกิดขึ้นขณะเยี่ยมบ้านรูปแบบต่าง ๆ ทำให้ผู้เรียนต้องแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า และการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สะท้อนคิด ร่วมกับการให้ข้อมูลย้อนกลับจากผู้สอน การใช้คำถามที่กระตุ้นการคิด ในขั้นตอนการประเมินผลการเรียนรู้ (debrief) ส่งผลให้ผู้เรียนรู้สึกมีความมั่นใจมากยิ่งขึ้น

นอกจากนี้ แผนการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเข้ามาฝึกทักษะในห้องจำลองบ้านเหมือนจริง ข้าได้บอ้ยตามความต้องการ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดและเกิดความมั่นใจได้มากยิ่งขึ้นอีกด้วย สอดคล้องกับการศึกษาประสิทธิภาพของการสอนการให้คำแนะนำด้านสุขภาพในชุมชน โดยวัดความมั่นใจในการปฏิบัติงานก่อนและหลังการทดลอง โดยใช้แบบสอบถามความมั่นใจ พบว่า คะแนนความมั่นใจหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ¹⁰ ทั้งนี้ความรู้สึกมั่นใจในการดูแลสุขภาพที่บ้านของผู้เรียนเป็นปัจจัยที่นำไปสู่ความปลอดภัยของผู้ป่วยและครอบครัว (patient safety) ซึ่งเป็นเป้าหมายที่สำคัญของการรักษาพยาบาล

ผลการศึกษาความพึงพอใจต่อรูปแบบฯ พบว่า โดยรวมอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับดีทุกข้อ โดยข้อที่มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจสูงสุด คือ กิจกรรมการเรียนการสอนที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า ผู้วิจัยได้วางแผนสร้างศูนย์การเรียนรู้ให้มีความสมจริงมากที่สุด มีการจัดทำแผนการเรียนรู้ที่ครอบคลุมกิจกรรมการจัดการเรียนการสอนแบบสถานการณ์จำลองทั้ง 3 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นการนำ (pre-brief) 2) ขั้นการปฏิบัติ (scenario) และ 3) ขั้นการประเมินผลการเรียนรู้ (debrief) ซึ่งในขั้นการนำ ผู้วิจัยได้มีการชี้แจง

บทบาทของผู้สอน และได้มีการเตรียมผู้เรียนให้ทราบถึงบทบาทของตน ในขั้นการปฏิบัติ ผู้สอนจะสร้างบรรยากาศการเรียนรู้อย่างอิสระ ทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวก โดยสังเกตการฝึกจากห้องควบคุมผ่านกล้องวงจรปิด สามารถบันทึกผลการฝึกทักษะ แล้วนำมาให้ข้อมูลย้อนกลับในขั้นการประเมินผลการเรียนรู้ได้อีกด้วย ซึ่งมีความสำคัญมาก และส่งผลต่อความพึงพอใจของผู้เรียน เพราะเป็นขั้นที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นในรูปแบบการสะท้อนคิด ซึ่งเป็นการแสดงความคิดเห็นอย่างมีวิจารณ์ญาณ เป็นเหตุเป็นผล

ดังนั้น รูปแบบฯ ที่สร้างขึ้น จึงส่งผลให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับดี สอดคล้องกับการศึกษาของ Yoshioka และ Naruse⁷ ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ผู้ป่วยจำลองในสถานการณ์เสมือนจริงเพื่อฝึกทักษะการพยาบาล ครอบครัว พบว่าผู้เรียนเกิดความมั่นใจ เกิดทัศนคติที่ดีต่อการเรียน มีความพึงพอใจ ได้เรียนรู้ข้อผิดพลาดของตนเอง และผู้อื่น และสอดคล้องกับการศึกษาของ รังสรรค์ มาระเพ็ญ⁶ ที่พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ภายหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ความมั่นใจและความพึงพอใจในรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ผู้ป่วยจำลองในสถานการณ์เสมือนจริงอยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะที่ได้จากงานวิจัย

1. ควรนำรูปแบบศูนย์การเรียนรู้การดูแลสุขภาพที่บ้านโดยใช้สถานการณ์เสมือนจริงที่ได้พัฒนาขึ้น ไปใช้ในการฝึกทักษะทางการพยาบาลอื่น ๆ เช่น การเตรียมจำหน่ายผู้ป่วยก่อนกลับบ้าน ฯลฯ
2. ควรพัฒนาโจทย์กรณีศึกษา บริบทของสภาพชุมชน ที่อยู่อาศัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการดูแลสุขภาพที่บ้าน ให้มีจำนวนมากขึ้น หลากหลาย และมีมาตรฐาน
3. ควรพัฒนาห้องควบคุมในศูนย์การเรียนรู้การดูแลสุขภาพที่บ้านให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการดูแลสุขภาพที่บ้านได้อย่างอิสระ

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรทำการศึกษาเพื่อพัฒนาการเตรียมผู้ป่วยจำลองมาตรฐาน (standardized patient) เพื่อให้การฝึกปฏิบัติทักษะการดูแลสุขภาพที่บ้านมีประสิทธิภาพ และเสมือนจริงมากยิ่งขึ้น
2. ควรทำการศึกษาเพื่อพัฒนารูปแบบร่วมกับการจัดการศึกษาแบบสหสาขาวิชาชีพ (Interprofessional development) เพื่อเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียน

ข้อจำกัดของงานวิจัย

งานวิจัยฉบับนี้มีข้อจำกัดที่ควรพิจารณา ดังนี้

1. ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน แบบทดสอบที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลมีความเที่ยง (reliability) เท่ากับ 0.67 (ตามเกณฑ์มาตรฐานควรมากกว่าหรือเท่ากับ 0.70) ส่งผลให้ความเชื่อมั่นในความแม่นยำของข้อมูลที่ได้จากแบบทดสอบอาจมีข้อจำกัด
2. ลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ได้จากการเลือกแบบเจาะจง (purposive sampling) ซึ่งอาจไม่สะท้อนถึงประชากรเป้าหมายทั้งหมด ทำให้ผลการวิจัยมีข้อจำกัดในการสรุปอ้างอิงเชิงสถิติไปยังประชากรทั่วไป

สรุป

รูปแบบศูนย์การเรียนรู้การดูแลสุขภาพที่บ้านโดยใช้สถานการณ์เสมือนจริงสำหรับนักศึกษาพยาบาลที่พัฒนาขึ้นมี 7 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) วัตถุประสงค์ 2) กิจกรรมการเรียนการสอน 3) การออกแบบสถานการณ์เสมือนจริง 4) ความสมจริง 5) บทบาทผู้เรียน ผู้สอน ปฏิสัมพันธ์ การสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ 6) สิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ และ 7) ผลลัพธ์การเรียนรู้ ผลการศึกษาประสิทธิภาพของรูปแบบฯ พบว่าค่าเฉลี่ยคะแนนความรู้ความมั่นใจภายหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจอยู่ในระดับดี (mean = 4.33, S.D.= 0.56) บรรยายาศึกษาความสมจริง รู้สึกมีความมั่นใจมากขึ้น ได้เรียนรู้การสังเกต การแก้ปัญหาเฉพาะหน้า การใช้กระบวนการพยาบาลในการเยี่ยมบ้าน และการทำงานเป็นทีม

เอกสารอ้างอิง

1. The Regulation of the Nursing Council of Thailand on Limitations and Conditions for the Practice of Nursing and Midwifery, B.E. 2564 (2021). Royal Thai Government Gazette. 2021 Mar 10;138(Special Part 53 Ng).
2. Ates E, Ulus B, Karahan A. Simulation experience in community health nursing: Postpartum evaluation of the mother and the infant at home environment. *Home Health Care Manag Pract*. 2021;33(1):37-44.
3. Khaemani T. [Teaching: a body of knowledge for an efficient learning process]. 20th ed. Bangkok: Chulalongkorn University Press; 2016. Thai.
4. Thanaroj S. [Simulation-based Learning in Principles and Techniques Course in Nursing Practicum]. *Boromarajonani Coll Nurs Uttaradit J*. 2018;9(2):70-84. Thai.
5. Sriwongwan W, Sattawatcharawanij P, Pandang K. [The Lesson Learned from the Use of Standardized Patients in Simulation: Family and Community Health Nursing 1 Course]. *Kuakarun J Nurs*. 2020;27(1):129-38. Thai.
6. Maraphen R. [Development of learning instructional model by using standardized patient in simulation base in community health nursing [Doctoral dissertation]]. Bangkok: Silpakorn University; 2019. Thai.
7. Yoshioka-Maeda K, Naruse K. Effective of health guidance simulation in community settings for public health nursing students: A preliminary study. *Sage Open Nurs*. 2021;7:1-11
8. Bobianski K, Aselton P, Cho KS. Home care simulation to teach culturally based competencies in end-of-life care. *J Nurs Educ*. 2016;55(1):49-52.
9. Jeffries PR, Rodger B, Adamson K. NLN Jeffries Simulation Theory: Brief narrative description. *Nurs Educ Perspect*. 2015;36(5):292-3.
10. Mager DR, Campbell SH. Home care simulation for student nurses: Medical management in the home. *Nurse Educ Today*. 2013;33:1416-21.
11. Watts PI, Rossler K, Bowler F, Miller C, Charnetski M, Decker S, et al. Onward and upward: introducing the healthcare simulation standards of best practice. *Clin Simul Nurs*. 2021;58:1-4
12. Sutherland JL, Palmer D, Reuther P, Leiby P. Integrating home care: an innovative approach for simulation learning. *J Nurs Educ*. 2021;60(3):172-6.
13. Oliveira Silva G, Oliveira FSE, Coelho ASG, Fonseca LMM, Vieira FVM, Campbell SH, et al. Influence of simulation design on stress, anxiety and self-confidence of nursing students: Systematic review with meta-analysis. *J Clin Nurs*. 2023;32(17-18):5668-92.
14. School of Nursing, University of Wisconsin-Madison. Center of Aging Research and Education, CARE Project UW-Madison School of Nursing [Internet]. 2022 Feb 7 [cited 2025 Jun 6]. Available from: <https://care.nursing.wisc.edu/>
15. Kim MJ, Kang HS, De Gagne JC. Nursing students' perceptions and experiences of using virtual simulation during the COVID-19 pandemic. *Clin Simul Nurs*. 2021;60:11-7.

นิพนธ์ต้นฉบับ

ความพร้อมในการกำกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-directed learning) ของนักศึกษาแพทย์และนักเรียนแพทย์ทหารวิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า

โสธยา ชัชวาลานนท์

อาจารย์ ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ วิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า

บทคัดย่อ

ที่มาและความสำคัญ การกำกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-directed learning, SDL) เป็นคุณลักษณะที่สำคัญสำหรับผู้เรียนผู้เรียนที่มีความพร้อมในการกำกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง (self-directed learning Readiness, SDLR) สามารถประเมินความต้องการและเป้าหมายในการเรียนรู้ กำหนดทิศทางการเรียนรู้ และวางแผนการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง รวมทั้งมักเป็นผู้มีความตั้งใจ มีแรงจูงใจในตนเอง และรับผิดชอบต่อการเรียนของตนเองได้ดี ลักษณะเหล่านี้ส่งเสริมให้เกิดทักษะในการเรียนรู้ตลอดชีวิต และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งทำให้ประสบความสำเร็จในการเรียนได้ วิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้าได้ริเริ่มหลักสูตรใหม่ในปี พ.ศ. 2564 ซึ่งเป็นหลักสูตร ที่ต้องอาศัยความพร้อมในการกำกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งในปัจจุบันยังไม่มีข้อมูลเกี่ยวกับความพร้อมในการกำกับการเรียนรู้ด้วยตนเองของนักศึกษา

วัตถุประสงค์ การศึกษาครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อประเมินความพร้อมในการเรียนรู้ด้วยตนเอง (SDLR) ของนักศึกษาแพทย์ที่ศึกษาในหลักสูตรปัจจุบันเพื่อหาแนวทางในการส่งเสริมให้นักศึกษาสามารถพัฒนาทักษะการกำกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง

วิธีการศึกษา การศึกษาใช้แบบสอบถาม Self-directed Learning Readiness Scales (SDLRS) ที่พัฒนาโดย Guglielmino และปรับปรุงเพิ่มเติมโดย Areewan et al. แบบสอบถาม ประกอบด้วย 8 ด้าน ได้แก่ ความเปิดกว้างต่อโอกาสในการเรียนรู้ แนวคิดเกี่ยวกับตนเองในฐานะผู้เรียนที่มีประสิทธิภาพ การริเริ่มและการเรียนรู้ด้วยตนเอง ความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเอง ความรักในการเรียนรู้ ความคิดสร้างสรรค์ มุมมองในแง่ดีต่ออนาคต และความสามารถในการใช้ทักษะในการเรียนรู้ การแสวงหาความรู้ และการแก้ปัญหา แต่ละข้อมีมาตราส่วน 5-likert และแบ่งประเภทเป็นระดับสูงสุด สูง กลาง ต่ำ และต่ำสุด

ผลการศึกษา นักศึกษาแพทย์วิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้ามีคะแนน SDLR อยู่ในระดับสูงทุกด้าน ยกเว้นด้าน ‘ความรักในการเรียนรู้’ และ ‘มุมมองในแง่ดีต่ออนาคต’ ซึ่งอยู่ในระดับปานกลาง นักศึกษาชั้นปีที่ 1 มีคะแนน SDLR สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญในด้าน ‘ความรักในการเรียนรู้’ และ ‘มุมมองในแง่ดีต่ออนาคต’ มากกว่านักศึกษาชั้นปีอื่น ๆ ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างคะแนน SDLR กับอายุ

วิจารณ์และสรุปผลการศึกษา นักศึกษาแพทย์ มีความพร้อมในการกำกับการเรียนรู้ที่ลดลงในชั้นปีที่สูงขึ้น อาจมีผลจากมีเนื้อหาที่จำเป็นต้องเรียนรู้ปริมาณมาก โดยที่หลักสูตรยังไม่ได้พัฒนาคุณลักษณะการกำกับการเรียนรู้ด้วยตนเองได้อย่างเหมาะสม หลักสูตรควรพิจารณาหาแนวทางส่งเสริม SDL เพิ่มขึ้น เพื่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ: ● การกำกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง ● ความพร้อมในการกำกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง

● การเรียนแบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ● การเรียนรู้แบบผู้ใหญ่

เวชสารแพทย์ทหารบก. 2568;78(2):107-18.

ได้รับต้นฉบับ 10 กันยายน 2567 แก้ไขบทความ 24 มีนาคม 2568 รับลงตีพิมพ์ 10 มิถุนายน 2568

ต้องการสำเนาต้นฉบับติดต่อ โสธยา ชัชวาลานนท์ ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ วิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า ผู้ประสานงาน: โสธยา ชัชวาลานนท์

E-mail: Soraya.ch73@gmail.com 089 166 6522

เวชสารแพทย์ทหารบก ปีที่ 78 ฉบับที่ 2 เมษายน-มิถุนายน 2568

Original article

Self-directed Learning Readiness of Medical Students at Phramongkutklao College of Medicine

Soraya Chatchawalanon

Department of Paediatrics, Phramongkutklao college of medicine

Background Self-directed learning (SDL) is an important characteristic for learners. Learners with self-directed learning readiness (SDLR) can assess their learning needs and set goals, determine their learning direction and learning plan. Moreover, they are often intentional, self-motivated, and responsible for their learning. These characteristics promote lifelong learning skills and critical thinking, which contribute to academic success. Phramongkutklao College of Medicine has initiated a new curriculum in 2021, which requires SDLR. Currently, there is no data on students' SDLR.

Objective This study aimed to assess self-directed learning readiness (SDLR) of medical students in the current curriculum to identify strategies to promote students' self-directed learning skills.

Method The study used the Self-directed Learning Readiness Scales (SDLRS) questionnaire developed by Guglielmino and further improved by Areewan et al. The SDLRS questionnaire consisted of 8 areas: openness to learning opportunities, self-concept as an effective learner, Initiative and independent learning, responsibility for one's learning, love for learning, creativity, positive orientation to the future, and ability to use skills in studying, acquiring knowledge and solving problems. Each question was rated on a 5-point Likert scale and categorized into five levels: highest, high, medium, low, and lowest.

Result Medical students at Phramongkutklao College of Medicine exhibited a high level of SDLR in every area except for 'love for learning' and 'positive orientation to the future,' which scored at an average level. First-year students demonstrated significantly higher SDLR in 'love for learning' and 'positive orientation to the future' compared to students in subsequent years. There was no correlation found between SDLR and students' age.

Discussion and Conclusion SDLR tended to decrease as students go through the medical curriculum, in part, may be attributed to the disproportionate emphasis on "must know" rather than on trying to actively incorporate the principles of SDL. The outcome of this study paves the way for a careful introspection of the current curriculum and extensive deliberations on how the principles of SDL can be efficiently and effectively deployed.

Keywords: ● Self-directed learning ● Self-directed learning readiness
● Learner-centered learning ● Adult learning

RTA Med J. 2025;78(2):107-18.

Received 27 10 September 2024 Corrected 24 March 2025 Accepted 10 June 2025

Correspondence should be addressed to Soraya Chatchawalanon Department of Paediatrics Phramongkutklao college of medicine

Email Soraya.ch73@gmail.com 089 166 6522

บทนำ

การกำกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-directed learning, SDL) เป็นคุณลักษณะของผู้เรียนที่ใฝ่รู้ มีความกระตือรือร้น (active learning) สามารถตัดสินใจได้ว่า ต้องการเรียนสิ่งใด เพื่อเป้าหมายใด¹ สามารถริเริ่มการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องรอการกระตุ้นจากภายนอก และเนื่องจากผู้เรียนแต่ละคนมีศักยภาพและวิธีการเรียนรู้ที่ถนัดแตกต่างกัน การกำกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง จะทำให้ผู้เรียนกำหนด แนวทางและวิธีการเรียนรู้ได้เหมาะสมกับตนเองได้ดี ผู้เรียนที่สามารถกำกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง จะมีความเป็นตัวของตัวเองสูง (autonomy) รู้สึกถึงความมีอิสระในการเรียน มั่นใจในการตัดสินใจเกี่ยวกับการเรียนของตนเอง Ten Cate และคณะ พบว่าการรู้สึกถึงการเป็นเจ้าของการเรียนรู้ในผู้เรียนที่มีความสามารถในการกำกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง จะมีแรงจูงใจ (motivation) และมีส่วนร่วมในการเรียน (engagement) เพิ่มขึ้น² ซึ่งมีงานวิจัยพบว่า ผู้เรียนที่มีแรงจูงใจ มีโอกาสประสบความสำเร็จด้านการเรียนสูงกว่าผู้เรียนที่ขาดแรงจูงใจ^{3,4}

การกำกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีความสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้แบบผู้ใหญ่ (adult learner theory) ของ Malcom Knowles ที่กล่าวว่า การเรียนแบบผู้ใหญ่ คือการเรียนรู้ที่ผู้เรียนรู้สึกได้ว่าตนเองเป็นเจ้าของการเรียนรู้ มีการเชื่อมโยงการเรียนรู้กับประสบการณ์จริง มองเห็นประโยชน์จากการเรียนและนำไปประยุกต์ใช้ได้จริง ซึ่งผู้เรียนที่มีการเรียนรู้ตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบผู้ใหญ่ จะต้องมีความรู้ลักษณะในการกำกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง กล่าวคือ กำหนดทิศทางการเรียนรู้และวางแผนการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง เป็นผู้มีความตั้งใจ มีแรงจูงใจสูง และสามารถรับผิดชอบต่อการเรียนของตนเองได้ดี⁵

จากทฤษฎีเกี่ยวกับการกำกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทำให้เห็นได้ว่า คุณลักษณะนี้มีความสำคัญต่อการเรียนด้านแพทยศาสตร์ เป็นอย่างมาก Shokar และคณะ พบว่า การพัฒนาให้ผู้เรียนสามารถกำกับการเรียนรู้ด้วยตนเองนั้น มีส่วนทำให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณร่วมด้วย ซึ่งส่งผลดีต่อการตัดสินใจเพื่อการรักษาผู้ป่วยได้อย่างมีประสิทธิภาพ การเรียนรู้ที่ผ่านกระบวนการ การกำกับการตนเอง เช่น การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning, PBL) ทำให้เกิดการเรียนรู้เชิงลึก ส่งผลให้เข้าใจและจดจำบทเรียนได้ดีมากขึ้น⁷ นักศึกษาแพทย์ที่ได้รับการพัฒนาให้มีความสามารถในการกำกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถปรับตัวได้ดีและรวดเร็วในสถานการณ์ที่ไม่คุ้นเคย ทำให้มีความพร้อมในการเรียนแบบเป็นอิสระในระดับหลังปริญญาได้ดีมากขึ้น⁷ นอกจากนี้พบว่าการพัฒนาคุณลักษณะของการกำกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง ช่วยส่งเสริมให้เกิดทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต (lifelong learning skills) ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นสำหรับแพทย์ในปัจจุบัน ที่ความรู้และเทคโนโลยีด้านการแพทย์ มีการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาอยู่ตลอดเวลา แพทย์จำเป็นต้องมีคุณลักษณะของการกำกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีการตั้งเป้าหมายการเรียนรู้ และศึกษาหาความรู้และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง แม้ว่าไม่ได้อยู่ในระบบการศึกษาแล้วก็ตาม⁸

ปัจจุบันสถาบันการศึกษาชั้นนำทั่วโลก ได้ปรับหลักสูตร ให้ส่งเสริมการกำกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง ของผู้เรียนมากขึ้น^{3,9} โดยจัดการเรียนแบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (learner center) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการกำกับการเรียนรู้ โดยให้ผู้เรียนเป็นเจ้าของการเรียนรู้ กระตุ้นให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน โดยมีผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวก (facilitator) และเป็นผู้ให้คำแนะนำในการเรียน ร่วมกับสถาบันพยายามจัดสรรทรัพยากรที่เหมาะสมเพียงพอเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีโอกาสพัฒนา SDL ได้มากยิ่งขึ้น¹⁰ อย่างไรก็ตาม การจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริม SDL จะมีประสิทธิภาพมากเพียงใดขึ้นกับความพร้อมของผู้เรียนร่วมด้วย^{9,10} ผู้เรียนแต่ละคนมีระดับความพร้อมในการกำกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง (SDLR) ไม่เท่ากัน แนวทางการจัดการเรียนการสอนย่อมต้องแตกต่างกัน

Grow ได้แบ่งระยะของผู้เรียนในการพัฒนาเข้าสู่การกำกับกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Stage of Self-directed learning model) เป็น 4 ระยะ ได้แก่ 1. พึ่งพิง (Dependent) 2. เริ่มสนใจ (Interested) 3. เข้าร่วม (Involved) 4. กำกับตนเอง (Self-directed) โดยบทบาทผู้สอนในระยะต่าง ๆ คือ ทำหน้าที่เป็น 1. เป็นผู้ฝึกสอน 2. ชี้แนะและสร้างแรงจูงใจ 3. เป็นผู้อำนวยความสะดวกการเรียนรู้ และ 4. เป็นที่ปรึกษา ตามลำดับ¹¹

วิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า เป็นหนึ่งในสถาบันผลิตแพทย์ที่ได้นำแนวคิดดังกล่าวมาเป็นแนวทางในการปรับหลักสูตร ปี พ.ศ. 2564 ซึ่งเป็นหลักสูตรที่ให้ความสำคัญกับการพัฒนาทักษะต่าง ๆ เพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต เน้นการเรียนการสอนโดยให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (learner center) ให้ผู้เรียนรับผิดชอบการเรียนรู้ด้วยตนเอง (active learning) เน้นการปฏิบัติ ลงมือทำจริงผ่านประสบการณ์ตรง และให้ผู้เรียนพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง ในขณะที่บทบาทผู้สอนได้ถูกปรับให้เป็นผู้อำนวยความสะดวกการเรียนรู้ (facilitator) มากกว่าการเป็นผู้ให้ความรู้เพียงฝ่ายเดียว นั่นคือผู้เรียนต้องมีความสามารถในการกำกับกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง ตั้งแต่การตั้งเป้าหมายการเรียนรู้ ภายใต้กรอบของหลักสูตร ประเมินจุดอ่อนจุดแข็งของตนเอง วางแผนการเรียนรู้และแนวทางพัฒนาที่เหมาะสมสำหรับตนเอง และกำกับตนเองเพื่อให้บรรลุเป้าหมายนั้นให้ได้

วิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า ได้จัดการเรียนการสอนผ่านการใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งเป็นการส่งเสริมให้นักศึกษาแพทย์ มีโอกาสกำหนดทิศทางการเรียนรู้ด้วยตนเองภายใต้กรอบของหลักสูตรที่วางไว้ โดยตั้งต้นจากปัญหาทางคลินิกที่กำหนดไว้ มีการส่งเสริมการทำวิจัยอย่างเป็นอิสระ โดยให้นักศึกษาได้ริเริ่มในการทำวิจัยและอาจารย์เป็นที่ปรึกษา มีการใช้แฟ้มสะสมผลงานเป็นเครื่องมือในการกระตุ้นการสะท้อนการเรียนรู้และติดตามความก้าวหน้าของตัวเอง ซึ่งเป็นอีกเครื่องมือหนึ่งในการส่งเสริมการกำกับกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีการจัดโอกาสให้ผู้เรียนได้พบผู้ป่วยตั้งแต่ระยะแรกเริ่มของการเรียนแพทย์ก่อนขึ้นชั้นคลินิก (early clinical exposure) ในชั้นคลินิกใช้วิธีเรียนผ่านประสบการณ์ โดยได้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้ป่วยโดยตรง ซึ่งล้วนแล้วแต่เป็นกระบวนการที่ส่งเสริมการกำกับกับการเรียนรู้ด้วยตนเองทั้งสิ้น

จากแนวทางการปรับหลักสูตรดังกล่าว ผู้เรียนต้องมีความสามารถในการกำกับกับการเรียนรู้ด้วยตนเองได้ดี จึงจะประสบความสำเร็จในการเรียน อย่างไรก็ตามในปัจจุบันยังไม่มีข้อมูลของนักศึกษาแพทย์ในประเทศไทย รวมถึงนักศึกษาแพทย์ วิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า เกี่ยวกับระดับความพร้อมในการกำกับกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง (SDLR) ว่าอยู่ในระดับใดและมีคุณลักษณะการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับหลักสูตรที่กำลังเปลี่ยนแปลงเพียงใด งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเรื่องความพร้อมในการกำกับกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง ของนักศึกษาแพทย์ วิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า เพื่อนำข้อมูลมาปรับแนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณลักษณะการกำกับกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง (SDL) ให้สอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอน และเพื่อเป็นข้อมูลในการหาแนวทางพัฒนาทักษะให้เพิ่มมากขึ้น เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จสูงสุด

วัตถุประสงค์

Objective

งานวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อสำรวจคุณลักษณะ นักศึกษาแพทย์วิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า ด้านความพร้อมในการกำกับกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-directed learning Readiness, SDLR) เพื่อเป็นข้อมูลในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอน หาแนวทางส่งเสริมศักยภาพผู้เรียนให้สามารถกำกับตนเองในการเรียน เพื่อให้สอดคล้องกับหลักสูตรโดยมีเป้าหมายให้ผู้เรียนบรรลุผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้และประสบความสำเร็จในการเรียนได้ดีที่สุด

วิธีการวิจัย

Method

งานวิจัยนี้ได้รับการรับรองจริยธรรมโดย คณะอนุกรรมการพิจารณาโครงการวิจัย กรมแพทยทหารบก (Institutional Review Board Royal Thai Army Medical Department) เป็นการศึกษาเชิงปริมาณ (Quantitative study) ด้วยการเก็บข้อมูลแบบตัดขวาง (Cross-sectional study) เพื่อศึกษาความพร้อมในการเรียนรู้ด้วยการกำกับการตนเอง (SDLR) ของนักศึกษาแพทย์/นักเรียนแพทยทหาร วิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า โดยใช้แบบสอบถาม Self-directed learning Readiness Scales (SDLRs) พัฒนาโดย Guglielmino¹² ที่ได้รับการแปลเป็นภาษาไทยโดย ทองใส¹³ และปรับปรุงเพิ่มเติมโดย อาวีวรรณและคณะ¹⁴ และผ่านเกณฑ์การตรวจสอบความเที่ยงของเครื่องมือ (reliability test) โดยมีค่า Cronbach's alpha = 0.93 การนำแบบสอบถามมาใช้ในครั้งนี้ได้รับการยินยอมจากคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

แบบสอบถาม SDLRS ประกอบด้วย 8 ด้าน ได้แก่ 1. การเปิดโอกาสการเรียนรู้ของตนเอง (13 ข้อ) 2. มุมมองต่อตนเองด้านการเป็นผู้เรียนที่มีประสิทธิภาพ (11 ข้อ) 3. การเรียนแบบริเริ่มและอิสระ (9 ข้อ) 4. มีความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตน (4 ข้อ) 5. มีความรักในการเรียน (6 ข้อ) 6. มีความคิดสร้างสรรค์ (6 ข้อ) 7. การมองอนาคตในแง่ดี (5 ข้อ) และ 8. ความสามารถในการใช้ทักษะในการศึกษาหาความรู้และแก้ปัญหา (4 ข้อ) รวมข้อคำถามทั้งหมด 58 ข้อ แต่ละข้อ มี 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด

แบบสอบถามเป็น google form ได้ถูกส่งไปยัง นักศึกษาแพทย์ ชั้นปีที่ 1 - 6 ทุกคน โดยใช้ระบบ line application ของกลุ่มไลน์แต่ละชั้นปี ข้อมูลในแบบสอบถามไม่มีข้อมูลที่สามารถระบุตัวตนของผู้ตอบแบบสอบถามได้

การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistics) ได้แก่ จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุด และค่าสูงสุด เพื่อแสดงผลข้อมูลทั่วไป และแสดงผลระดับของ SDLR โดยจัดระดับตามค่าเฉลี่ยคือ ระดับสูงที่สุด (4.50-5.00) สูง (3.50- 4.49) ปานกลาง (2.50-3.49) ต่ำ (1.50-2.49) และต่ำที่สุด (1.00-1.49) โดยภาพรวมของนักเรียนทั้งหมด ใช้สถิติ Chi-square test หรือ Fisher's exact test เพื่อเปรียบเทียบลักษณะข้อมูลทั่วไปของ นักศึกษาแพทย์ ที่เป็นข้อมูลเชิงกลุ่ม และใช้สถิติ one-way ANOVA หรือ Kruskal Wallis test ในกรณีที่ข้อมูลต่อเนื่อง และวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนน SDL กับอายุ โดยใช้สถิติ Pearson correlation coefficient, rs และพิจารณาว่ามีความสำคัญทางสถิติต่อเมื่อมีค่า $p < 0.05$

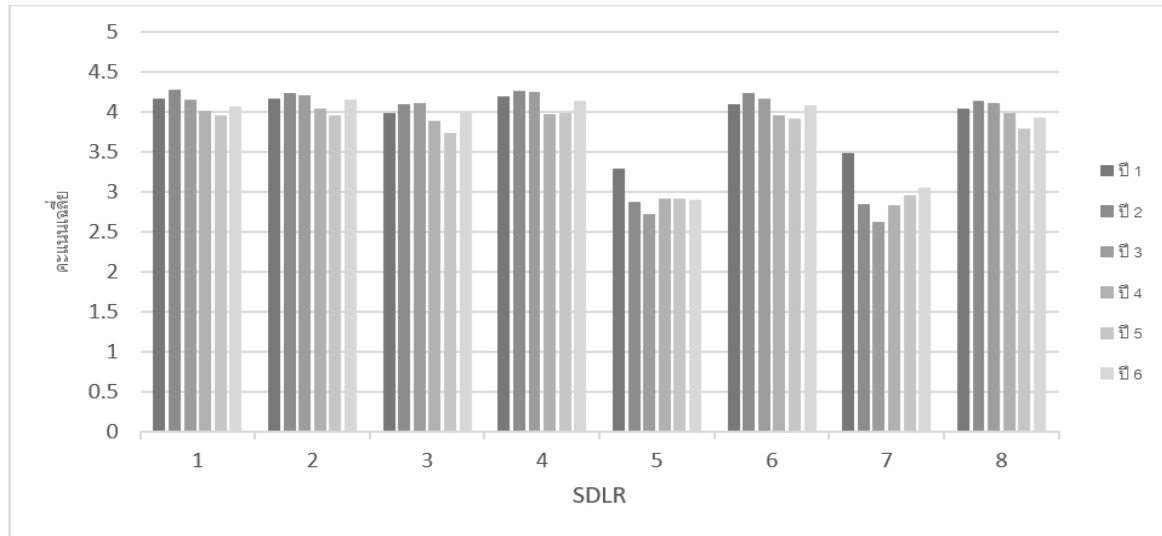
ผลการศึกษา

จากจำนวน นักศึกษาแพทย์ ที่ได้รับแบบสอบถามทั้งหมด 587 คน มีผู้ส่งแบบสอบถามกลับและยินยอมเข้าร่วมงานวิจัยจำนวน 400 คน คิดเป็นร้อยละ 68 เป็นเพศหญิง จำนวน 166 คน (ร้อยละ 41.71) และ ชาย 232 คน (ร้อยละ 58.29) ไม่ระบุเพศ จำนวน 2 คน โดย ชั้นปีที่ 1 ตอบกลับมามากที่สุด ร้อยละ 100 ชั้นปีที่เข้าร่วมงานวิจัยน้อยที่สุดคือ ปี 6 ตอบมาเพียง 22 คน (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 จำนวนการตอบกลับแบบสอบถาม

ชั้นปี	จำนวนตอบกลับ(จำนวนนักเรียน)	ร้อยละ
1	107(107)	100
2	98(103)	95
3	60(95)	63
4	73(98)	74
5	40(90)	44
6	22(96)	23
รวม	400	68

รูปที่ 1 แผนภูมิแสดงคะแนนเฉลี่ย ความพร้อมในการกำกับตนเอง
(Self-directed learning Readiness, SDLR)



1. ด้านการเปิดโอกาสการเรียนรู้ของตนเอง
2. มุมมองต่อตนเองด้านการเป็นผู้เรียนที่มีประสิทธิภาพ
3. การเรียนแบบริเริ่มและอิสระ
4. มีความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตน
5. มีความรักในการเรียน
6. มีความคิดสร้างสรรค์
7. การมองอนาคตในแง่ดี
8. ความสามารถในการใช้ทักษะในการศึกษาหาความรู้และแก้ปัญหา

คะแนนความพร้อมในการกำกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง (SDLR) ของนักศึกษาแพทย์ ทั้ง 8 ด้าน พบว่า นักศึกษาแพทย์ มี SDLR อยู่ในระดับสูงทุกด้าน ยกเว้น ด้านความรักในการเรียน ที่อยู่ในระดับปานกลาง มีคะแนนเฉลี่ย 2.97 ± 0.53 และ การมองอนาคตในแง่ดี มีคะแนนเฉลี่ย 3.00 ± 0.77 ด้านที่นักศึกษาแพทย์ ประเมินตนเอง สูงที่สุดได้แก่ด้าน 4 ความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตน (คะแนนเฉลี่ย 4.15 ± 0.66) ซึ่งประกอบไปด้วยหัวข้อย่อย คือ 1.ความสามารถในการบอกได้ว่า ตนเองมีความสามารถในการเรียนรู้ได้ดีหรือไม่ 2. ความรู้สึกผิดหากไม่เรียน 3. การเชื่อมโยงสิ่งที่กำลังเรียนกับเป้าหมายระยะยาวของตนเอง และ 4. การคิดเกี่ยวกับอนาคตข้างหน้าของตนเอง (ตารางที่ 2)

สองหัวข้อที่ นักศึกษาแพทย์ มีความพร้อมในการกำกับตนเองในการเรียนรู้ต่ำกว่า ด้านอื่น ๆ คือด้านความรักในการเรียน และ การมองอนาคตในแง่ดี เมื่อวิเคราะห์แยกตามชั้นปี และเปรียบเทียบระดับความพร้อมทั้งสองด้าน ระหว่าง นักศึกษาแพทย์ชั้นปี 1 กับชั้นปีอื่น ๆ พบว่า นักศึกษาแพทย์ชั้น ปีที่ 1 มีความพร้อมมากกว่า นักศึกษาแพทย์ชั้นปีที่ 2 3 4 และ 5 อย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 2)

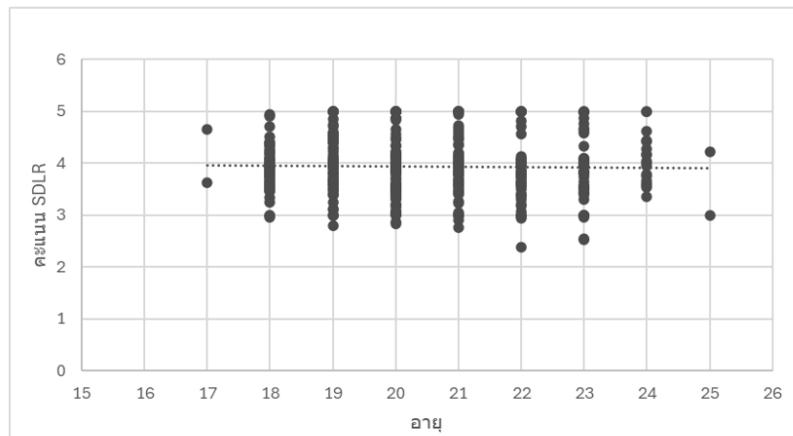
ข้อมูลในแง่ความสัมพันธ์ของความพร้อมในการกำกับตนเองในการเรียนรู้ กับอายุ พบว่า อายุไม่ได้มีความสัมพันธ์กับ SDLR กล่าวคือ ผู้เรียนที่อายุมากขึ้น ในชั้นปีที่สูงขึ้น ไม่ได้มีความพร้อมในการกำกับการเรียนรู้ด้วยตนเองเพิ่มมากขึ้น (รูปที่ 2)

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยคะแนนความพร้อมตามปีการศึกษา

	ปี 1 (n =107)	ปี 2 (n =98)	ปี 3(n =60)	ปี 4 (n =73)	ปี 5 (n =40)	ปี 6 (n =22)	F	P-value*
	Mean $\pm$ SD	Mean $\pm$ SD	Mean $\pm$ SD	Mean $\pm$ SD	Mean $\pm$ SD	Mean $\pm$ SD		
1. การเปิดโอกาสการเรียนรู้ของตนเอง	4.16 $\pm$ 0.51	4.27 $\pm$ 0.65	4.15 $\pm$ 0.67	4.01 $\pm$ 0.63	3.95 $\pm$ 0.73	4.07 $\pm$ 0.49	2.444	0.034
2. มุ่งมองตนเองด้านการเป็นผู้เรียนที่มีประสิทธิภาพ	4.16 $\pm$ 0.49	4.23 $\pm$ 0.61	4.21 $\pm$ 0.63	4.04 $\pm$ 0.63	3.96 $\pm$ 0.72	4.15 $\pm$ 0.50	1.769	0.118
3. การเรียนแบบริเริ่มและอิสระ	3.98 $\pm$ 0.58	4.10 $\pm$ 0.76	4.11 $\pm$ 0.80	3.89 $\pm$ 0.68	3.74 $\pm$ 0.79	3.98 $\pm$ 0.64	2.085	0.066
4. มีความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตน	4.19 $\pm$ 0.54	4.26 $\pm$ 0.75	4.25 $\pm$ 0.61	3.97 $\pm$ 0.68	3.99 $\pm$ 0.69	4.13 $\pm$ 0.61	2.581	0.026
5. มีความรักในการเรียน	3.29 $\pm$ 0.52	2.87 $\pm$ 0.55	2.72 $\pm$ 0.42	2.91 $\pm$ 0.44	2.92 $\pm$ 0.47	2.90 $\pm$ 0.38	13.325	<0.001
6. มีความคิดสร้างสรรค์	4.10 $\pm$ 0.52	4.24 $\pm$ 0.67	4.16 $\pm$ 0.65	3.95 $\pm$ 0.68	3.91 $\pm$ 0.68	4.08 $\pm$ 0.55	2.720	0.020
7. การมองอนาคตในแง่ดี	3.48 $\pm$ 0.67	2.85 $\pm$ 0.8	2.63 $\pm$ 0.7	2.83 $\pm$ 0.69	2.96 $\pm$ 0.70	3.05 $\pm$ 0.72	14.562	<0.001
8. ความสามารถในการใช้ทักษะในการศึกษาหาความรู้และ การแก้ปัญหา	4.04 $\pm$ 0.60	4.13 $\pm$ 0.74	4.11 $\pm$ 0.74	3.99 $\pm$ 0.69	3.79 $\pm$ 0.81	3.93 $\pm$ 0.65	1.642	0.148

One way ANOVA and Multiple Comparisons test (LSD) *แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเมื่อ p-value < 0.05

รูปที่ 2 แผนภูมิความสัมพันธ์คะแนนความพร้อมในการกำกับการตนเอง (SDLR) และอายุ



Pearson correlation coefficient = -0.020

วิจารณ์

จากการศึกษาในนักศึกษาแพทย์ วิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า พบว่าความพร้อมในการกำกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง (SDLR) ของนักศึกษาแพทย์โดยรวม อยู่ในระดับสูงทุกด้าน ยกเว้นด้านความรักในการเรียนและการมองอนาคตในแง่ดี ที่อยู่ในระดับปานกลาง

นักศึกษาชั้นปีที่ 1 เป็นผู้เรียนที่เพิ่งเปลี่ยนผ่านจากการเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ที่ส่วนใหญ่มุ่งเน้นการเรียนตามแบบแผน รวมทั้งการกวดวิชา เพื่อเตรียมตัวสอบเข้ามหาวิทยาลัย จึงอาจจะไม่ได้รับการฝึกทักษะการกำกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง (SDL) เนื่องจากต้องเรียนตามแบบแผนเพื่อมุ่งหวังให้สอบผ่านเท่านั้น แต่ผลการวิจัยนี้พบว่า นักศึกษาชั้นปีที่ 1 มีความพร้อมในการกำกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง (SDLR) ไม่แตกต่างจากนักศึกษาแพทย์ ในชั้นปีอื่น ๆ ที่ได้ผ่านการเข้ามาสู่ระบบมหาวิทยาลัยแล้ว ยิ่งไปกว่านั้น นักศึกษาชั้นปีที่ 1 ยังมีความพร้อมด้านความรักในการเรียนและการมองอนาคตในแง่ดี สูงกว่า นักศึกษาแพทย์ชั้นปีอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญ จึงมีความเป็นไปได้ว่าผู้เรียนที่มีความสามารถในการสอบเข้าคณะแพทยศาสตร์ได้ เป็นผู้ที่มีความมุ่งมั่น ตั้งใจ และ

มีพื้นฐานในการกำกับการเรียนรู้ด้วยตนเองมาตั้งแต่ต้น ดังที่ Malcom Knowles⁵ ได้กล่าวว่า คนที่มีแรงจูงใจสูงจะเป็นคนที่กำกับการตนเองในการเรียนรู้ได้ดี นอกจากนี้วิชาเรียนในชั้นปีที่ 1 มีส่วนที่ไม่เป็นวิชาภาคบังคับ นักศึกษามีอิสระในการเลือกวิชาเรียนตามความชอบและความถนัด ทำให้ยังมีความรู้สึกถึงความเป็นอิสระ (freedom) การเป็นตัวของตัวเอง (autonomy) และเป็นเจ้าของและควบคุมการเรียนรู้ของตนเองได้ ซึ่งเป็นปัจจัยส่งเสริม SDL¹⁰ จึงมีความเป็นไปได้ว่า ทำให้นักศึกษาในชั้นปีที่ 1 ยังมีความพร้อมในการกำกับการเรียนรู้ด้วยตนเองที่ดี

นักศึกษาแพทย์ ในชั้นปีที่ 2-6 มีความพร้อมในการกำกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง (SDLR) ลดลง เมื่อเทียบกับ ชั้นปีที่ 1 SDLR ที่ลดลงใน นักศึกษาแพทย์ ชั้นปีที่ 2 มีความเป็นไปได้จากปัจจัยความเครียด เนื่องจาก เป็นช่วงที่นักศึกษาแพทย์ปรับสภาพจากการเป็นนิสิตเตรียมแพทย์ชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เข้ามาสู่การเป็น นักศึกษาแพทย์/นักเรียนแพทย์ทหาร ในวิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า ที่มีการเรียนร่วมกับการฝึกทหารและต้องอยู่ภายใต้ระเบียบวินัยของสถาบัน จากความตึงเครียดและความเหนื่อยล้าจากการฝึกทางการทหาร การถูกควบคุมให้อยู่ในระเบียบวินัยตลอดเวลา ทำให้ ความเป็นอิสระ และ ความเป็นตัวของตัวเองลดลง ซึ่งอาจส่งผลให้ SDLR นักศึกษาแพทย์ ชั้นปีที่ 2 ลดลง นอกจากนี้ เนื้อหาวิชาตั้งแต่ชั้นปีที่ 2 เป็นต้นไปเป็นวิชาภาคบังคับ และเป็นเนื้อหาทางการแพทย์มากขึ้น ซึ่งมีเนื้อหาปริมาณมากจึงอาจส่งผลต่อความเครียดได้ จากการศึกษาของ Heo and Han¹⁵ ศึกษาความสัมพันธ์ของความเครียด ต่อ SDLR พบว่า ความเครียดส่งผลให้ ความพร้อมในการกำกับการตนเอง รวมทั้งความรักในการเรียน ของผู้เรียนต่ำลงอย่างมีนัยสำคัญ และงานวิจัยของ Deci and Ryan¹⁶ พบว่า เนื้อหาที่มากเกินไป ผู้เรียนต้องใช้การท่องจำมาก เพียงเพื่อให้ผ่านการสอบ เป็นปัจจัยขัดขวาง การพัฒนา SDL^{8,10}

รูปแบบการเรียนการสอนในชั้นปี 2 มีความแตกต่างจากการเรียนการสอนในชั้นปี 1 ซึ่งเปลี่ยนจากการสอนแบบบรรยายในห้องใหญ่ มาเน้นสอนแบบการใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) และมีกิจกรรมที่ทำให้ นักศึกษาแพทย์ ต้องมี active learning มากขึ้น ถึงแม้ว่า วิธีการเรียนลักษณะนี้ ส่งเสริมให้ ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น และมีส่วนกระตุ้น SDLR^{17,18} แต่ในขณะเดียวกัน อาจเป็นปัจจัยที่ทำให้ SDLR ลดลงได้ เนื่องจากนักเรียนไม่คุ้นเคย ไม่เข้าใจวิธีการเรียน ทำให้ไม่มั่นใจในแนวทางการเรียนของตนเอง จึงรบกวนการกำกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง¹⁹

นักศึกษาแพทย์ ตั้งแต่ชั้นปีที่ 3 ถึงแม้ไม่ได้มีการฝึกทหารแบบชั้นปีที่ 2 แต่ยังคงมีความเครียด จากการเรียนที่เป็นวิชาเฉพาะทางแพทย์ที่มีเนื้อหามาก และรูปแบบการเรียน active learning ที่ต้องมีกิจกรรมการค้นคว้าและทำงานส่งที่มาก และมีการสอบบ่อย บางครั้งมีการสอบหลายวิชาในเวลาใกล้เคียงกัน สำหรับนักศึกษาแพทย์ ในปี 4-6 ซึ่งเป็นการเรียนในชั้นคลินิก มีความเป็นไปได้ ที่เกิดความเครียดจากการต้องปฏิบัติงาน ดูแลผู้ป่วยจริงด้วยตนเอง และรูปแบบการเรียนรู้ที่ต้องเรียนผ่านการดูแลผู้ป่วย อาจส่งผลให้เกิดความเครียดได้เช่นเดียวกัน ทำให้ส่งผลกระทบต่อ SDLR ได้เช่นเดียวกัน

บริบทของวิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า ซึ่งเป็นสถาบันผลิตแพทย์ทหาร นักศึกษาต้องอยู่ภายใต้ระเบียบปฏิบัติของสถาบัน ตั้งแต่ชั้นปีที่ 2 ซึ่งนักศึกษาจะต้องปรับตัวจากนิสิตเตรียมแพทย์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เข้าสู่การฝึกและการใช้ชีวิตภายใต้ระเบียบของสถาบัน จึงอาจส่งผลต่อการวางแผนและบริหารเวลาในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทำให้การศึกษาแบบ SDL อาจไม่สามารถดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้ ระดับ SDLR ต่ำลง กว่าชั้นปีที่ 1

การศึกษาของ Premkumar และ คณะ²⁰ ที่ศึกษาติดตาม SDLR ของนักศึกษาทันตแพทย์ในระยะยาว พบว่าค่าเฉลี่ยของ SDLR ลดลงเมื่อเรียนชั้นปีที่สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยทั้งในนักศึกษาแพทย์และนักศึกษาเภสัชศาสตร์²¹⁻²³ และสอดคล้องกับผลการวิจัยนี้ โดยผลวิจัยของ Premkumar และคณะ พบว่าปัจจัยที่กระทบ SDLR มีหลายประการได้แก่ ความเข้มข้นของหลักสูตร นักศึกษาไม่มีเวลาพอสำหรับ SDL และการสอบที่ถี่เกินไป²⁰

ในชั้นคลินิกการเรียนการสอนของวิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า ไม่แตกต่างจากสถาบันอื่น คือเน้นที่การเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติงานบนหอผู้ป่วยและเรียนรู้ผ่านประสบการณ์จริง ฝึกการเชื่อมโยงทฤษฎี เข้ากับการปฏิบัติกับผู้ป่วยและสถานการณ์จริง อย่างไรก็ตาม นักศึกษายังต้องมีการรักษาระเบียบวินัยตามแบบธรรมเนียมของสถาบันอย่างต่อเนื่องจึงอาจเป็นอุปสรรคต่อการกำกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง นอกจากนี้การขาด โครงสร้างที่ชัดเจนเกี่ยวกับแนวทางการกำกับการเรียนรู้ด้วยตนเองเมื่อขึ้นปฏิบัติงาน อาจทำให้นักศึกษาไม่สามารถใช้โอกาสในการเรียนรู้จากประสบการณ์ได้เต็มที่

อย่างไรก็ดี ความรักในการเรียนและการมองอนาคตในแง่ดี ของ นักศึกษาแพทย์ ปี 6 มีความแตกต่างจากชั้นปีที่ 1 น้อยกว่า ความแตกต่างระหว่างปี 1 เทียบกับปี 2-5 มีความเป็นไปได้ว่า ในชั้นปีที่ 6 การเรียนเนื้อหาวิชาการลดลงและเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติงานจริงเพิ่มขึ้น ช่วยให้ผู้เรียนเชื่อมโยงเนื้อหากับการปฏิบัติจริงได้ ส่งผลให้เกิดความรักในการเรียนเพิ่มมากขึ้นได้ หลายงานวิจัยพบว่า การจัดการเรียนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์ตรง ทำให้การเรียนรู้เกิดความหมายภายในผู้เรียนมากขึ้น¹⁰ ช่วยส่งเสริมความสามารถในการกำกับการเรียนรู้ด้วยตนเองได้

จากการศึกษาเชิงคุณภาพของ Premkumar และคณะ²⁰ พบว่าการเรียนรู้ภาคปฏิบัติ นักเรียนได้ปฏิบัติงานจริงในหอผู้ป่วย การมีส่วนร่วมในการดูแลผู้ป่วยร่วมกับหลักสูตรที่ส่งเสริมการเรียนรู้โดยการจัดประสบการณ์ที่หลากหลาย ส่งเสริมให้ผู้เรียนมี SDLR นอกจากนี้ ชั้นปีที่ 6 เป็นปีสุดท้ายของการศึกษา จึงทำให้มีความคิดเกี่ยวกับอนาคตข้างหน้าของตนเองได้สูงขึ้น จึงทำให้ภาพรวมของ SDLR ในชั้นปีที่ 6 จึงสูงขึ้นกว่าชั้นปี 2-5

เนื่องมาจากวิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า เป็นสถาบันผลิตแพทย์ทหารตั้งแต่ชั้นปีที่ 2 นักศึกษาจะต้องปรับตัวจากนิสิตเตรียมแพทย์ ซึ่งศึกษาที่คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เข้าสู่การฝึกและการใช้ชีวิตภายใต้ระเบียบของ วิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า อาจส่งผลให้การวางแผนและบริหารเวลาในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทำให้การศึกษาแบบ SDL อาจไม่สามารถดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ บริบทของวิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า ที่อาจส่งผลกระทบต่อการศึกษา ซึ่งจะเห็นได้ว่าระดับ SDLR ต่ำลง

ด้านความสัมพันธ์ของอายุกับความพร้อมในการกำกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง หลายงานวิจัย พบว่า SDLR ของผู้เรียนเพิ่มขึ้นตามอายุ^{14,24,25} มีสมมติฐานว่า เมื่อผู้เรียนมีความเป็นผู้ใหญ่มากขึ้น การกำกับการตนเองในการเรียนรู้จะดีมากขึ้นตามลำดับ และมีการบริหารจัดการตนเอง (self-management) ความปรารถนาในการเรียน (desire for learning) และการควบคุมตัวเอง (self-control) จะดีกว่าในคนที่อายุมากกว่า²⁵ แต่ผลการศึกษาในครั้งนี้ พบว่า SDLR ลดลง เมื่ออายุเพิ่มขึ้นและชั้นปีที่สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของ Premkumar และคณะ²⁰ ที่พบว่า SDLR ของผู้เรียนลดลง ตามอายุที่เพิ่มขึ้นและชั้นปีที่สูงขึ้น เช่นเดียวกับผลการศึกษาของ Heo and Han¹⁵ ที่พบว่า อายุไม่ได้มีความสัมพันธ์กับ SDLR มีความเป็นไปได้ว่าแนวทางการจัดการเรียนการสอน รวมถึงความเครียดในชั้นปีที่สูงขึ้นส่งผลกระทบอย่างมาก แม้ว่าเมื่อนักศึกษาเติบโตขึ้น ก็สามารถเพิ่มความสามารถในการกำกับการเรียนรู้ด้วยตนเองแบบผู้เรียนที่เป็นผู้ใหญ่ (adult learners) ได้

สรุป

โดยส่วนใหญ่แล้ว นักศึกษาแพทย์เป็นผู้มีความพร้อมในการกำกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง (SDLR) ด้านต่าง ๆ อยู่ในระดับสูง และมีความพร้อมในการกำกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง ด้านความรักในการเรียนและการมองอนาคตในแง่ดีอยู่ในระดับปานกลาง การจัดการเรียนการสอนที่สนับสนุน SDL มีความเป็นไปได้ในการพัฒนาผู้เรียนเนื่องจาก นักศึกษาแพทย์ มีความพร้อมเป็นทุนเดิม นักศึกษาในชั้นปี 1 มีความพร้อมสูงทุกด้าน ในขณะที่ชั้นปี 2-5 มีความพร้อมในการกำกับการตนเองในการเรียนรู้ ด้านความรักในการเรียนและการมองอนาคตในแง่ดีต่ำลงจากปี 1 อาจส่งผลให้เรียนได้ไม่เต็มศักยภาพ สถาบันจึงควร มองหาปัจจัยขัดขวางความพร้อมในการพัฒนาคุณลักษณะกำกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง (SDLR) เพื่อหาแนวทางพัฒนาผู้เรียนให้มีความพร้อมในการกำกับการเรียนรู้ด้วยตนเองมากยิ่งขึ้น

ข้อจำกัดของงานวิจัย

งานวิจัยนี้ ดำเนินการในคณะแพทยศาสตร์ที่มีจุดเน้นด้านเวชศาสตร์ทหาร จึงมีการฝึกทักษะทางทหารทั้งในรายวิชาของหลักสูตรและกิจกรรมเสริมหลักสูตร ทั้งนี้ นักศึกษาแพทย์ทุกคนอาศัยในหอพักประจำ โดยมีการกำกับดูแลด้านระเบียบวินัยตามระบบ อาจทำให้บริบทมีความแตกต่างจากสถาบันอื่น ๆ จึงควรพิจารณาสารสนเทศที่ได้รับจากผลการศึกษาในครั้งนี้เมื่อนำไปใช้อ้างอิงหรือประยุกต์ใช้ในการวิจัยครั้งต่อไปอย่างเหมาะสม

เอกสารอ้างอิง

1. Ricotta DN, Richards JB, Atkins KM, Hayes MM, McOwen K, Soffler MI. et al. *Self-Directed Learning in Medical Education: Training for a Lifetime of Discovery. Teach Learn Med.* 2022 ;34(5):530-40.
2. ten Cate O, Snell L, Mann K, Vermunt J. *Orienting teaching toward the learning process. Acad Med.* 2004;79(3):219–28.
3. Douglass C, Morris SR. *Student perspectives on self-directed learning. Journal of the Scholarship of Teaching and Learning.* 2014; 14(1):13-25.
4. Froiland JM, Worrell FC. *Intrinsic motivation, learning goals, engagement, and achievement in a diverse high school. Psychol. Schs.* 2016;53(3):321-36.
5. Knowles MS. *Self-directed learning: A guide for learners and teachers. Cambridge Adult Education;* 1975.
6. Shokar GS, Shokar NK, Romero CM, Bulik RJ. *Self-directed learning: Looking at outcomes with medical students. Fam Med.* 2002;34(3):197-200.
7. Loyens SMM, Magda J, Rikers RMJP. *Self-directed learning in problem-based learning and its relationships with self-regulated learning. Educ Psychol Rev.* 2008;20(4):411–27.
8. Tagawa M. *Physician self-directed learning and education. Kaohsiung J Med Sci.* 2008;24(7):380-5.
9. Kidane HH, Roebertsen H, van der Vleuten CPM. *Students' perceptions towards self-directed learning in Ethiopian medical schools with new innovative curriculum: a mixed-method study. BMC Med Educ.* 2020;20(1):7.
10. Mohamad Nasri N, Halim L, Abd Talib MA. *Self-directed learning curriculum: Student's perspectives of university learning experience. Malaysian Journal of Learning and Instruction.* 2020;17(2):227-51.
11. Grow GO. *Teaching Learners to be Self-Directed. Adult Education Quarterly.* 1991;41 (3):125- 49.
12. Guglielmino LM. *Reliability and validity of the self-directed learning readiness scale and the learning preference assessment. Expanding Horizons in Self-directed Learning.* 1997:209–22.
13. Thongsai S. *A study of the self-directed learning characteristics of non-formal education learners in vocational schools under the jurisdiction of the Office of Private Education Commission. [Master Thesis]. Bangkok, Thailand: Chulalongkorn University;* 1993.
14. Klunklin A, Viseskul N, Sripusanapan A, Turale S. *Readiness for self-directed learning among nursing students in Thailand. Nurs Health Sci.* 2010;12(2):177-81.
15. Heo J, Han S. *Effects of motivation, academic stress and age in predicting self-directed learning readiness (SDLR): Focused on online college students. Educ Inf Technol.* 2018;23:61–71.
16. Deci EL, Ryan RM. *Motivation, Personality, and Development Within Embedded Social Contexts: An Overview of Self-Determination Theory'. In: Ryan RM. Editor. The Oxford Handbook of Human Motivation. Oxford Library of Psychology Oxford Academic;* 2012. P.85-108.
17. Wong FMF, Tang ACY, Cheng WLS. *Factors associated with self-directed learning among undergraduate nursing students: A systematic review. Nurse Educ Today.* 2021;104:104998.
18. Turunen H, Taskinen H, Voutilainen U, Tossavainen K, Sinkkonen S. *Nursing and social work students' initial orientation towards their studies. Nurse Educ Today.* 1997 ;17(1):67-71.

19. Choi E, Lindquist R, Song Y. Effects of problem-based learning vs. traditional lecture on Korean nursing students' critical thinking, problem-solving, and self-directed learning. *Nurse Educ Today*. 2014;34(1):52-6.
20. Premkumar K, Vinod E, Sathishkumar S, Pulimood AB, Umaefulam V, Prasanna Samuel P, et al. Self-directed learning readiness of Indian medical students: a mixed method study. *BMC Med Educ*. 2018;18(1):134.
21. Premkumar K, Pahwa P, Banerjee A, Baptiste K, Bhatt H, Lim HJ. Does medical training promote or deter self-directed learning? A longitudinal mixed-methods study. *Acad Med*. 2013;88(11):1754-64.
22. Harvey BJ, Rothman AI, Frecker RC. Effect of an undergraduate medical curriculum on students' self-directed learning. *Acad Med*. 2003;78(12):1259-65.
23. Walker JT, Lofton SP. Effect of a problem-based learning curriculum on students' perceptions of self-directed learning. *Iss Educ Res* 2003;13:71-100.
24. Bin YH, Williams BA, Fang JB, Pang D. Chinese baccalaureate nursing Students' readiness for self-directed learning. *Nurse Educ Today*. 2012;32:427-31.
25. Smedley A. The self-directed learning readiness of first year bachelor of nursing students. *J Res Nurs*. 2007;12(4):373-85.

นิพนธ์ต้นฉบับ

ปัจจัยเสี่ยงต่ออัตราการเสียชีวิตจากโรคปอดอักเสบในโรงพยาบาลปทุมธานี : กรณีศึกษาโรงพยาบาลพัฒนานิคม จังหวัดลพบุรี ประเทศไทย

รศ.วรงค์ วรรณวาทสิน¹, ณัฐธิดา ราชกรม², ปัญญา สกลวิวัฒน์³ และ วิศิษฐ์ แก้วพุด⁴

¹โรงพยาบาลสระบุรี

²โรงพยาบาลค่ายสมเด็จพระนเรศวรมหาราช

³โรงพยาบาลสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ กรมแพทย์ทหารเรือ

⁴ภาควิชาเวชศาสตร์ทหารและเวชศาสตร์ชุมชน วิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า

บทคัดย่อ

ความเป็นมา: โรคปอดบวมเป็นสาเหตุหลักของการเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลและการเสียชีวิต โดยเฉพาะอย่างยิ่งในผู้สูงอายุและผู้ที่มีโรคประจำตัว รายงานล่าสุดระบุว่าโรงพยาบาลพัฒนานิคมมีแนวโน้มอัตราการเสียชีวิตจากโรคปอดบวมสูงขึ้น การศึกษานี้จึงมุ่งเน้นการหาปัจจัยเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับการเสียชีวิต เพื่อปิดช่องและลดการเสียชีวิตในโรงพยาบาลปทุมธานีทั่วประเทศ

วัตถุประสงค์: เพื่อประเมินปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเสียชีวิตของผู้ป่วยโรคปอดบวมที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลพัฒนานิคม

วิธีการศึกษา: การศึกษาย้อนหลังในกลุ่มผู้ป่วยโรคปอดบวม 2,384 ราย ที่รักษาในโรงพยาบาลพัฒนานิคม ช่วงปี พ.ศ. 2562-2567 ใช้การวิเคราะห์ Competing Risk Regression

ผลลัพธ์: อัตราการเสียชีวิตโดยรวมอยู่ที่ 0.9 ต่อ 100 คน-วัน มีผู้เสียชีวิต 186 ราย การเข้ารับการรักษาในวันสุดสัปดาห์ (95% CI: 1.03-2.15, $p = 0.036$), ผู้ที่คะแนนชาร์ลสัน $\geq$ (95% CI: 1.81-3.94, $p < 0.001$), ค่า Shock Index Age ที่สูง (95% CI: 1.13-2.62, $p = 0.011$) อัตราการหายใจที่มากกว่า 30 ครั้งต่อนาที (95% CI: 1.46-2.98, $p < 0.001$) และ ผู้ป่วยที่ได้รับการกู้ชีพ (95% CI: 21.39-53.19, $p < 0.001$) เพิ่มความเสี่ยงการเสียชีวิต ในขณะที่ความดันโลหิตสูงมีลดความเสี่ยงการตาย (95% CI: 0.37-0.91, $p = 0.019$)

ข้อสรุป: ผู้ได้รับการกู้ชีพ, มีคะแนนโรคร่วมสูง และผู้ป่วยที่ได้เข้ารับการรักษาในวันสุดสัปดาห์เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่ออัตราการเสียชีวิต แสดงให้เห็นถึงความจำเป็นในการตัดสินใจส่งต่อผู้ป่วยตามความเสี่ยง การนำ Shock Index Age มาใช้ อาจช่วยปรับปรุงการส่งต่อให้เหมาะสม

คำสำคัญ: ● ปอดบวม ● อัตราการเสียชีวิต

เวชสารแพทย์ทหารบก. 2568;78(2):119-30.

Original article

Risk Factors for Pneumonia Mortality in Primary Healthcare Centers A Study in Phatthana Nikhom District, Lopburi Province, Thailand

Rassawong Wathtarnavasin¹, Nathida Rachgrom², Punyada Sakultaweewat³ and Wisit Kaewput⁴

¹Saraburi Hospital, Saraburi

²Fort Somdej Phranaresuan Maharaj Hospital

³Somdech Phra Nangchao Sirikit Hospital

⁴Department of Military and Community Medicine, Phramongkutklao College of Medicine

Abstract

Background: Pneumonia remains a significant public health concern and is one of the leading causes of hospital admissions and mortality, particularly among the elderly and individuals with underlying health conditions. Recent reports indicate a rising trend in pneumonia-related mortality at Phatthana Nikhom Hospital. This study aims to identify risk factors associated with pneumonia-related deaths in a primary care setting.

Objective: This study aims to evaluate the risk factors associated with pneumonia mortality in patients admitted to Phatthana Nikhom Hospital, Lopburi Province, Thailand

Methods: A retrospective cohort study was conducted on 2,384 pneumonia patients admitted to Phatthana Nikhom Hospital, between 2019 and 2024. Multivariable competing risk regression analysis was used to evaluate demographic, clinical, and physiological risk factors associated with in-hospital mortality and referrals to higher-level care.

Result: The overall incidence of mortality was 0.9 per 100 person-days, with 186 deaths recorded. Weekend admission was associated with increased mortality risk (95% CI: 1.03-2.15, $p = 0.036$). Patients with a Charlson Comorbidity Index (CCI) ≥ 3 had significantly higher mortality risk (95% CI: 1.81-3.94, $p < 0.001$). Elevated Shock Index Age (SIA ≥ 82) (95% CI: 1.13-2.62, $p = 0.011$) and respiratory rate ≥ 30 were also significant factors.

Conclusions: Late referrals to higher-level center care, particularly among those with physiological deterioration, may contribute to increased pneumonia mortality. The high mortality rate among patients requiring CPR, a high CCI, and the weekend admission effect underscores the need for early risk-based referral decisions to prevent critical deterioration. Implementing standardized triage protocols using Shock Index Age (SIA) could help improve timely referrals and reduce pneumonia mortality rates.

Keywords: ● Pneumonal ● Mortality

RTA Med J. 2025;78(2):119-30.

Received 07 June 2025 Corrected 19 June 2025 Accepted 26 June 2025

Correspondence should be addressed to Rassawong Wathtarnavasin Corresponding Author Saraburi Hospital Mueang Saraburi District, Thailand, Saraburi 18000, Saraburi, Thailand, Saraburi

Introduction

Pneumonia is a major cause of morbidity and mortality worldwide¹, particularly among vulnerable populations such as the elderly and individuals with chronic conditions²⁻⁵. Despite advancements in healthcare and antibiotic therapy, pneumonia remains a significant public health challenge due to its potential complications and multi-organ dysfunction⁶.

In Thailand, pneumonia is one of the leading causes of hospitalization and death, especially among older adults. Data from the Thai Ministry of Public Health indicate that the incidence of pneumonia-related hospital admissions has steadily increased over the past five years, with seasonal surges during colder months⁷. While tertiary and secondary hospitals have access to intensive care units (ICU) and specialized care, primary healthcare hospitals face considerable limitations in terms of diagnostic tools, critical care capabilities, and early risk stratification systems.

Phatthana Nikhom Hospital, a primary care hospital in Lopburi Province, has reported consistently high pneumonia mortality rates, and in 2023, pneumonia became the leading cause of inpatient deaths at this facility. This trend highlights critical gaps in early identification, timely referral, and effective treatment strategies at the primary care level.

Several international studies have identified demographic, clinical, and healthcare-related risk factors influencing pneumonia outcomes^{5,8}. However, limited research has been conducted in Thailand's primary care settings, where resource constraints and delayed decision or interventions may significantly impact survival rates⁹. This study aims to address this gap by evaluating the risk factors associated with pneumonia mortality in a primary healthcare setting. By identifying key predictors of mortality, this research seeks to improve early risk assessment, optimize clinical decision-making, and enhance patient outcomes at the primary care level.

Methods

Study Design: A descriptive, retrospective cohort study analyzing retrospective hospital data from Phatthana Nikhom Hospital, Lopburi Province, Thailand, between 2019 and 2024.

Study Population: The study included patients aged ≥ 20 years who were diagnosed with pneumonia and admitted for inpatient care. Exclusion criteria were patients with an incomplete medical record and cases misclassified as pneumonia without radiologic confirmation.

Data Collection: Patient data were retrieved from electronic medical records (EMR), using ICD-10 codes for pneumonia diagnosis. Variables collected included: demographics, comorbid conditions, and clinical indicators (vital signs).

Statistical Analysis: Descriptive statistics summarized demographic and clinical characteristics. Pearson's Chi-square test and Fisher's exact test were used for categorical variables. Univariate and multivariate survival time competing risk regression analysis in the Fine and Gray model was used to identify independent risk factors for mortality. A p-value < 0.05 was considered statistically significant.

Results

Characteristics of the Patients

A total of 2,384 patients were included. Of these, 206 patients (8.64%) experienced in-hospital mortality, while 210 patients (8.81%) were referred to higher healthcare facilities. The demographic and clinical characteristics of the study population are presented in Table 1. The mean age was 63.8 years, and 1,281 were male (53.74%). The mean length of hospital stay was 6.65 ± 4.87 days. A considerable proportion of admissions occurred on weekdays, accounting for 1,903 patients or 79.82% of the study population. Among the study population, 1,088 (45.64%) patients reported a history of smoking, and 925 (38.80%) reported alcohol consumption. The underlying diseases of the population were hypertension (947, 39.72%), dyslipidemia (683, 28.65%), diabetes mellitus (525, 22.02%), chronic obstructive pulmonary disease (COPD) (368, 15.44%), cancer (140, 5.87%), and asthma (72, 3.02%). The mean Shock Index Age (SIA) was 52.97.

Table 1 : Demographic data general characteristic

	n(%)
Gender (n = 2,384)	
Male	1,281 (53.74)
Female	1,103 (46.26)
Age (years old) (n = 2,065)	
Mean $\pm$ SD	63.8 $\pm$ 18
Median(Min-Max)	66 (20-102)
Age group (years old) (n = 2,065)	
< 65	976 (47.26)
$\geq$ 65	1,089 (52.74)
Status (n = 2,382)	
Single	294 (12.34)
Married	1,730 (72.63)
Widow	274 (11.50)
Divorced	58 (2.44)
Monk	26 (1.09)
Length of hospital stay (day) (n = 2,384)	
Mean $\pm$ SD	6.65 (4.87)
Median(Min-Max)	5 (0-31)
Admitted day (n= 2,384)	
Weekend	481 (20.18)
Weekday	1,903 (79.82)
Smoking status (n = 2,384)	
Yes	1,088(45.64)
No	1,296 (54.36)
Alcohol drinking (n = 2,384)	
Yes	925 (38.80)
No	1,459 (61.20)
Outcomes (n = 2,384)	
Dead	206 (8.64)
Refer	210 (8.81)
Discharge (alive)	1,968 (82.55)
Underlying disease (n=2,384)	
Diabetes Mellitus	525 (22.02)
Hypertension	947 (39.72)
Dyslipidemia	683 (28.65)
COPD	368 (15.44)
Asthma	72 (3.02)
Cancer	140 (5.87)
Shock Index Age (SIA) (n=1,632)	
Mean $\pm$ SD	52.97 $\pm$ 24
Median(Min-Max)	(8.8 166.9412)

The Charlson Comorbidity Index

The Charlson Comorbidity Index (CCI) of the study population was detailed in Table 2. Of these, 1,023 (42.91%) of patients had a score ≥ 3 , indicating a substantial burden of comorbid conditions. The most prevalent comorbidity contributing to the CCI score was diabetes without chronic complications (525, 22.02%), followed by chronic pulmonary disease (368, 15.44%), and renal disease (192, 8.22%). Other notable comorbidities included congestive heart failure (149, 6.17%), cerebrovascular disease (84, 3.52%), and malignancy (50, 2.10%). Metastatic solid tumors were reported in 93 (3.90%) of patients. HIV infection without AIDS was in 18 (0.76%) of cases, while 36 (1.51%) had AIDS.

Table 2 : Charlson Comorbidity Index

	n(%)
Myocardial infarction	14 (0.59)
Congestive heart failure	147 (6.17)
Peripheral vascular disease	3 (0.13)
Cerebrovascular disease	84 (3.52)
Hemiplegia or paraplegia	40 (1.68)
Dementia	13 (0.55)
Chronic pulmonary disease	368 (15.44)
Rheumatic disease	7 (0.29)
Peptic ulcer disease	0 (0)
Mild liver disease	32 (1.34)
Diabetes without chronic complication	525 (22.02)
Diabetes with chronic complications	2 (0.08)
Renal disease	196 (8.22)
Liver disease	4 (0.17)
HIV infection, no AIDS	18 (0.76)
AIDS	36 (1.51)
Metastatic solid tumor	93 (3.90)
Any malignancy	50 (2.10)
Charlson Comorbidity Index	
score <3	1,361 (57.09)
score ≥ 3	1,023 (42.91)

Mortality Analysis

The survival time competing risk regression analysis was presented in Tables 3 and 4, where the Fine and Gray model was applied in the framework. Overall, the incidence of mortality was 0.9 per 100 person-days, with 186 deaths recorded as shown in Table 3. Univariate survival time competing risk regression analysis was first applied to find mortality factors. Weekend admission (SHR = 1.55, 95% CI: 1.12-2.13, $p = 0.008$), hypertension (SHR = 0.62, 95% CI: 0.45-0.84, $p = 0.002$),

CCI ≥ 3 (SHR = 1.19, 95% CI: 1.14-1.23, $p < 0.001$), SIA ≥ 82 (SHR = 2.42, 95% CI: 1.67-3.52, $p < 0.001$), Respiratory rate ≥ 30 (SHR = 0.98, 95% CI: 0.97-0.99, $p < 0.001$), and CPR (SHR = 10.19, 95% CI: 2.93-35.48, $p < 0.001$) were identified. Then the final model in multivariate analysis was analyzed by significant factors from the univariate analysis. weekend admission remained as significant predictor of mortality (SHR = 1.49, 95% CI: 1.03-2.15, $p = 0.036$) as well as the CCI ≥ 3 (SHR = 2.67, 95% CI: 1.81-3.94, $p < 0.001$), SIA ≥ 82 (SHR = 1.72, 95% CI: 1.13-2.62, $p = 0.011$), RR ≥ 30 (SHR = 2.11, 95% CI: 1.46-2.98, $p < 0.001$), and CPR (SHR = 33.73, 95% CI: 21.39-53.19, $p < 0.001$). Interestingly, hypertension demonstrates a protective effect (SHR = 0.58, 95% CI: 0.37-0.91, $p = 0.019$) in this model.

Table 3 : Mortality survival time competing regression analysis

	Events	Person-days	Incidence (100Person-Days)	Univariable analysis			Multivariable analysis		
				Subdistribution Hazard Ratio (SHR)	95% CI	P-value	Subdistribution Hazard Ratio	95% CI	P-value
Overall mortality	186	15,858	0.9						
Gender									
Male	115	670	17.2			1 (Reference)			
Female	91	551	16.5	0.92	0.69-1.23	0.583	1.29	0.91-1.81	0.15
Weekend admission	59	2,861	2.1	1.55	1.12-2.13	0.008*	1.49	1.03-2.15	0.036*
Underlying disease									
Dyslipidemia	48	4,071	1.2	0.71	0.51-1.00	0.053	0.73	0.45-1.18	0.201
Hypertension	61	5,807	1.1	0.62	0.45-0.84	0.002*	0.58	0.37-0.91	0.019*
Charlson comorbidity index (CCI)									
CCI < 3	58	910	6.4			1 (Reference)			
CCI ≥ 3	148	311	47.6	1.19	1.14-1.23	<0.001*	2.67	1.81-3.94	<0.001*
Shock Index Age (SIA)									
SIA < 82	130	7,910	1.6			1 (Reference)			
SIA ≥ 82	40	1,004	4	2.42	1.67-3.52	<0.001*	1.72	1.13-2.62	0.011*
Respiratory rate (RR)									
RR < 30	122	8,442	1.4			1 (Reference)			
RR ≥ 30	75	2,275	3.3	0.98	0.97-0.99	<0.001*	2.11	1.46-2.98	<0.001*
Cardiopulmonary resuscitation (CPR)	3	11	27.3	10.19	2.93-35.48	<0.001*	33.73	21.39-53.19	<0.001*

A comparison of mortality versus referral in the same multivariate analysis model was shown in Table 4. The outcomes revealed that there were 2 factors associated with both mortality and referral. The first factor was CCI ≥ 3 (multivariate analysis of mortality SHR = 2.67, 95% CI: 1.81-3.94, $p < 0.001$ and referral SHR = 2.00, 95% CI: 1.37-2.93, $p < 0.001$). The last was CPR (multivariate analysis of mortality SHR = 33.73, 95% CI: 21.39-53.19, $p < 0.001$ and referral SHR = ∞ , 95% CI: ∞ - ∞ , $p < 0.001$). Other variables that were significant in the mortality model did not demonstrate statistical significance in the referral model, suggesting differing mechanisms or thresholds for clinical deterioration versus referral decisions.

Table 4 : Mortality vs refer Multivariate survival time competing regression analysis

	Multivariable analysis (Death)			Multivariable analysis (Refer)		
	Subdistribution Hazard Ratio	95% CI	P-value	Subdistribution Hazard Ratio	95% CI	P-value
Gender						
Male	1 (Reference)			1 (Reference)		
Female	1.29	0.91-1.81	0.150	0.75	0.51-1.09	0.127
Weekend admission	1.49	1.03-2.15	0.036*	0.78	0.50-1.22	0.283
Underling disease						
Dyslipidemia	0.73	0.45-1.18	0.201	0.81	0.51-1.29	0.366
Hypertension	0.58	0.37-0.91	0.019*	1.11	0.73-1.71	0.62
Charlson comorbidity index (CCI)						
CCI<3	1 (Reference)			1 (Reference)		
CCI>=3	2.67	1.81-3.94	<0.001*	2.00	1.37-2.93	<0.001*
Shock Index Age (SIA)						
SIA <82	1 (Reference)			1 (Reference)		
SIA>=82	1.72	1.13-2.62	0.011*	1.25	0.78-2.00	0.359
Respiratory rate (RR)						
RR < 30	1 (Reference)			1 (Reference)		
RR >= 30	2.11	1.46-2.98	<0.001*	0.97	0.64-1.46	0.888
Cardiopulmonary resuscitation	33.73	21.39-53.19	<0.001*	∞	∞-∞	<0.001*

Discussion

This study analyzed risk factors associated with pneumonia mortality in a primary healthcare setting, focusing on patient demographics, clinical indicators, and comorbidities. Our findings align with recent literature emphasizing that advanced age, multiple chronic conditions, and acute physiological derangements are key drivers of poor pneumonia outcomes^{2,5,10}

Impact of Gender on Referral and Mortality

Female patients in our cohort exhibited a higher (though not statistically significant) mortality risk and were less likely to be referred for intensive care. While our data did not reach significance, the trend is in contrast with other studies^{11,12} in which male gender was associated with worse outcomes. This finding may reflect that male patients with severe conditions may be referred to a higher hospital care level more than female patients and resulting in a non-significant gender difference in this study. However, our findings may propose crucial improvements to stop the trend in the hospital so that female patients might benefit from more vigilant assessment and early intervention to avoid missed opportunities for timely ICU referral or higher hospital care level.

Role of Hypertension as a Protective Factor

Interestingly, hypertension emerged as a protective factor in our analysis, associated with lower mortality risk. Patients with hypertension had better survival, which aligns with some emerging research in the COVID era¹³⁻¹⁵ One explanation is that hypertensive patients are often on long-term medical therapy and regular monitoring, which may improve their overall health stability. Common antihypertensive medications such as ACE inhibitors (ACEIs) and angiotensin II receptor blockers (ARBs) have been hypothesized to confer protective effects in pneumonia by modulating the renin-angiotensin system and reducing acute lung injury¹⁶ However, this finding needs to be further investigated.

Charlson Comorbidity Index (CCI) and Mortality

A higher Charlson Comorbidity Index was a strong predictor of mortality in our study, consistent with prior findings in pneumonia populations. Patients with CCI ≥ 3 had a markedly increased mortality risk and were also more likely to be referred to a higher level of care¹⁷⁻¹⁹

Referral Patterns and Mortality Risk

The decision to refer pneumonia patients to a higher-level hospital was significantly associated with comorbidity burden in our study, but notably, it did not align with some acute physiological markers of severity. Importantly, Shock Index Age (SIA) and tachypnea (RR ≥ 30) were strong predictors of mortality in our cohort, yet did not significantly increase the likelihood of referral. This disconnect suggests a possible delay or gap in escalation of care for patients who were deteriorating hemodynamically^{20,21}

Weekend Admission and Mortality Risk

Patients admitted on weekends had higher mortality risk (SHR = 1.49, 95% CI = 1.03-2.15, $p = 0.036$), reinforcing the “weekend effect” observed in multiple healthcare systems. This aligns with previous research²² indicating that variations in staffing and resource availability might contribute to worse weekend outcomes. However, weekend admission did not significantly influence referral rates, suggesting that patients were not necessarily transferred more or less frequently based on admission timing. Improving weekend staffing, access to specialized care, and early escalation protocols may help mitigate excess mortality.

CPR Requirement in Pneumonia Patients

Patients requiring cardiopulmonary resuscitation (CPR) had the highest mortality risk (SHR = 33.73, 95% CI = 21.39-53.19, $p < 0.001$), consistent with prior studies²³ demonstrating that patients who require CPR for pneumonia-related complications rarely survive. The study emphasized that patients with pneumonia requiring CPR often have underlying multi-organ failure and severe respiratory distress, leading to high post-resuscitation mortality.

Shock Index Age and Mortality Risk

Shock Index Age (SIA) is an emerging predictor of mortality in pneumonia patients as it incorporates both physiological response to infection and age-related vulnerability²⁴ Studies indicate that a higher SIA score is associated with increased mortality^{25,26} A retrospective study found that incorporating SIA into routine triage assessments improved early detection of high-risk patients and facilitated timely ICU admission, thereby reducing overall mortality²⁴ Implementing SIA as part of routine triage could enhance early identification of high-risk pneumonia patients requiring urgent intervention²⁶

Late ICU Admission and Mortality Risk

Late ICU admission in patients with CAP has been associated with significantly increased mortality rates¹⁶. Delays in recognizing deteriorating clinical conditions and transferring patients to intensive care may lead to worsened outcomes, as patients who receive late ICU admission often require more aggressive interventions, such as mechanical ventilation and vasopressor support.²¹

Limitation

The use of hospital databases may result in missing or incomplete data, as some patient records might not have been fully documented.

There is a risk of misclassification bias, as coding practices might vary among physicians and institutions.

The COVID-19 pandemic might have influenced pneumonia management strategies during certain periods, introducing variability in patient outcomes. Clinical practices and treatment guidelines may have changed over time, potentially affecting the results.

Conclusion

This study highlights critical demographic, clinical, and physiological factors influencing pneumonia mortality and referral likelihood. While some factors, such as high comorbidities ($\text{CCI} \geq 3$), severe physiological instability ($\text{SIA} \geq 82$, $\text{RR} \geq 30$), and CPR requirement, were associated with both increased mortality and higher referral rates, other factors showed discrepancies between death and referral outcomes.

Female patients had a slightly higher but non-significant mortality risk ($\text{SHR} = 1.29$, 95% $\text{CI} = 0.91\text{-}1.81$, $p = 0.15$) and were less likely to be referred ($\text{SHR} = 0.75$, 95% $\text{CI} = 0.50\text{-}1.22$, $p = 0.127$). Future studies should investigate whether clinician bias, symptom perception differences, or delayed recognition of severity in female patients contribute to this trend.

Patients admitted on weekends had higher mortality risk ($\text{SHR} = 1.49$, 95% $\text{CI} = 1.03\text{-}2.15$, $p = 0.036$), reinforcing the “weekend effect” observed in multiple healthcare systems. However, weekend admission did not significantly influence referral rates, suggesting that patients were not necessarily transferred more or less frequently based on admission timing. Improving weekend staffing, access to specialized care, and early escalation protocols may help mitigate excess mortality.

Late referrals emerged as a significant concern, with many patients being transferred only after experiencing critical deterioration, leading to a higher need for CPR and poor survival outcomes. These findings emphasize the importance of early recognition and timely transfer of high-risk pneumonia patients before they reach an irreversible clinical state.

Recommendations

To address the identified challenges, it is imperative to establish structured triage protocols in primary healthcare facilities to facilitate the early identification of high-risk pneumonia patients. The use of validated risk stratification tools, such as CURB-65, the Quick Sequential Organ Failure Assessment (qSOFA) score, and the National Early Warning Score 2 (NEWS-2), should be integrated into routine clinical practice to guide referral decisions. Additionally, parameters such as the Shock Index Age (SIA) and respiratory rate should be considered preemptive indicators for transfer rather than late-stage markers of deterioration.

Optimizing referral criteria is also essential to prevent unnecessary delays in transferring patients to secondary and tertiary care facilities. Standardized referral guidelines should prioritize the early transfer of patients with a high comorbidity burden, persistent hypoxia despite supplemental oxygen, or worsening hemodynamic instability. A proactive referral approach should replace the current reliance on transferring patients only after they have reached a critical state requiring CPR, given the poor survival outcomes associated with late-stage interventions. Establishing real-time consultation mechanisms with specialists at referral centers can further support primary care physicians in making timely decisions regarding patient transfers.

Enhancing weekend care resources is also essential to mitigate the increased mortality risk associated with weekend admissions. Strengthening healthcare workforce availability and ensuring access to on-call specialists could help improve pneumonia management during non-business hours. Additionally, telemedicine consultations with specialists should be expanded to support real-time decision-making for critically ill patients during weekends and off-hours.

Finally, further research is needed to investigate the protective role of hypertension in pneumonia mortality. Studies exploring the impact of antihypertensive medications, particularly ACE inhibitors and ARBs, on pneumonia outcomes could provide valuable insights into potential therapeutic benefits. Understanding whether hypertensive patients benefit from specific immunomodulatory mechanisms that reduce pneumonia-related complications could inform future treatment strategies.

By implementing these recommendations, healthcare systems can improve pneumonia triage, enhance timely referral processes, and ultimately reduce mortality rates in primary care settings. Strengthening referral pathways, addressing disparities in patient care, and prioritizing early intervention strategies will be essential in optimizing pneumonia outcomes and ensuring that high-risk patients receive appropriate treatment before their condition becomes life-threatening.

References

1. Elias C, Nunes MC, Saadatian-Elahi M. Epidemiology of community-acquired pneumonia caused by *S treptococcus pneumoniae* in older adults: a narrative review. *Curr Opin Infect Dis.* 2024;37(2):144-53.
2. Onyando BO, Nyawanda BO, Onguru D, Haidara FC, Okello C, Anyango RO, et al. Factors associated with mortality among patients aged 12 years and above requiring hospitalization for severe respiratory illness (SRI): Findings from the COVID-19 vaccine effectiveness evaluation in Kenya and Mali, 2022-2023. *Vaccine.* 2025;126910.
3. Liu YN, Zhang YF, Xu Q, Qiu Y, Lu QB, Wang T, et al; Chinese Center for Disease Control and Prevention Etiology Surveillance Study Team of Acute Respiratory Infections. Infection and co-infection patterns of community-acquired pneumonia in patients of different ages in China from 2009 to 2020: a national surveillance study. *Lancet Microbe.* 2023;4(5):e330-e339.
4. LaCroix AZ, Lipson S, Miles TP, White L. Prospective study of pneumonia hospitalizations and mortality of U.S. older people: the role of chronic conditions, health behaviors, and nutritional status. *Public Health Rep.* 1989;104(4):350-60.
5. Pessoa E, Bárbara C, Viegas L, Costa A, Rosa M, Nogueira P. Factors associated with in-hospital mortality from community-acquired pneumonia in Portugal: 2000-2014. *BMC Pulm Med.* 2020;20(1):18.
6. Honarmand K, Fiorini K, Chakraborty D, Gillett D, Desai K, Martin C, et al. Clinical characteristics, multiorgan dysfunction and outcomes of patients with COVID-19: a prospective case series. *CMAJ Open.* 2022;10(3):E675-E684.
7. Department of Disease Control, Thailand. Announcement of the Department of Disease Control on the Prevention of Diseases and Health Hazards During Thailand's Winter Season B.E. 2566 (2023). Bangkok: Department of Disease Control; 2023.
8. Zhou F, Yu T, Du R, Fan G, Liu Y, Liu Z, et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *Lancet.* 2020;395(10229):1054-62.
9. Dean NC, Jones JP, Aronsky D, Brown S, Vines CG, Jones BE, et al. Hospital Admission Decision for Patients With Community-Acquired Pneumonia: Variability Among Physicians in an Emergency Department. *Ann Emerg Med.* 2012;59(1):35-41.
10. Theilacker C, Sprenger R, Leverkus F, Walker J, Häckl D, von Eijff C, et al. Population-based incidence and mortality of community-acquired pneumonia in Germany. *PLoS One.* 2021;16(6):e0253118.
11. Xie K, Guan S, Kong X, Ji W, Du C, Jia M, et al. Predictors of mortality in severe pneumonia patients: a systematic review and meta-analysis. *Syst Rev.* 2024;13(1):210.
12. Corica B, Tartaglia F, D'Amico T, Romiti GF, Cangemi R. Sex and gender differences in community-acquired pneumonia. *Intern Emerg Med.* 2022;17(6):1575-88.
13. Zhang P, Zhu L, Cai J, Lei F, Qin JJ, Xie J, et al. Association of Inpatient Use of Angiotensin-Converting Enzyme Inhibitors and Angiotensin II Receptor Blockers With Mortality Among Patients With Hypertension Hospitalized With COVID-19. *Circ Res.* 2020;126(12):1671-81.
14. Meng J, Xiao G, Zhang J, He X, Ou M, Bi J, et al. Renin-angiotensin system inhibitors improve the clinical outcomes of COVID-19 patients with hypertension. *Emerg Microbes Infect.* 2020;9(1):757-60.
15. Cai H, Shen H, Cao X. The association between the use of angiotensin-converting enzyme inhibitors / angiotensin receptor blockers and the development of ventilator-associated pneumonia in the intensive care unit: a retrospective cohort study. *BMC Pulm Med.* 2024;24(1):578.
16. Gurwitz D. Angiotensin receptor blockers as tentative SARS-CoV-2 therapeutics. *Drug Dev Res.* 2020;81(5):537-40.

17. Hespanhol V, Bárbara C. Pneumonia mortality, comorbidities matter? *Pulmonology*. 2020;26(3):123–9.
18. Bahlis LF, Diogo LP, Fuchs SC. Charlson Comorbidity Index and other predictors of in-hospital mortality among adults with community-acquired pneumonia. *J Bras Pneumol*. 2021;47(1):e20200257.
19. Marushchak M, Krynytska I, Homeliuk T, Vayda A, Kostiv S, Blikhar V. Charlson comorbidity index and the severity of community-acquired pneumonia caused by SARS-CoV-2: A retrospective analysis. *Dent Med Probl*. 2024;61(2):173-9.
20. Barfod C, Lauritzen MM, Danker JK, Sölétormos G, Forberg JL, Berlac PA, et al. Abnormal vital signs are strong predictors for intensive care unit admission and in-hospital mortality in adults triaged in the emergency department - a prospective cohort study. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2012;20:28.
21. Barwise A, Thongprayoon C, Gajic O, Jensen J, Herasevich V, Pickering BW. Delayed Rapid Response Team Activation Is Associated With Increased Hospital Mortality, Morbidity, and Length of Stay in a Tertiary Care Institution. *Crit Care Med*. 2016;44(1):54-63.
22. Uematsu H, Kunisawa S, Yamashita K, Fushimi K, Imanaka Y. Impact of weekend admission on in-hospital mortality in severe community-acquired pneumonia patients in Japan. *Respirology*. 2016;21(5):905-10.
23. Carr GE, Yuen TC, McConville JF, Kress JP, VandenHoek TL, Hall JB, et al; American Heart Association's Get With the Guidelines-Resuscitation (National Registry of CPR) Investigators. Early cardiac arrest in patients hospitalized with pneumonia: a report from the American Heart Association's Get With The Guidelines-Resuscitation Program. *Chest*. 2012;141(6):1528-36.
24. Jouffroy R, Gille S, Gilbert B, Travers S, Bloch-Laine E, Ecollan P, et al. Relationship between shock index, modified shock index, and age shock index and 28-day mortality among patients with prehospital septic shock. *J Emerg Med*. 2024 ;66(2):144-53.
25. Cakir E, Bindal A, Yilmaz P, Dogu C, Mutlu N, Turan I. The relationship of shock index, modified shock index, and age shock index with mortality in the intensive care unit Care Unit. *Ann Med Res*. 2019;26(10):2148.
26. Udompongpaiboon P, Reangvilaikul T, Vattanavanit V. Predicting mortality among patients with severe COVID-19 pneumonia based on admission vital sign indices: a retrospective cohort study. *BMC Pulm Med*. 2023;23(1):342.

นิพนธ์ต้นฉบับ

ปัจจัยทำนายต่อแนวโน้มระยะเวลาการนอนโรงพยาบาลของผู้ป่วยเด็กโรคไข้เลือดออกในโรงพยาบาลชุมชน ประเทศไทย : การศึกษาตามกลุ่มย้อนหลังจากปี 2563 ถึง 2566

ปาณิสรา อมรจิรพร¹ พรชนิตร์ สิริสุนันท์เดช¹ และ วิศิษฐ์ แก้วพุด²

¹โรงพยาบาลจันทบุรีเบกษา, กรมแพทย์ทหารอากาศ

²ภาควิชาเวชศาสตร์ทหารและชุมชน กองการศึกษา วิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า

บทคัดย่อ

หลักการและเหตุผล: ไข้เลือดออกเป็นโรคไวรัสที่มาจากยุงซึ่งมีความสำคัญแพร่หลายในภูมิภาคเขตร้อนและกึ่งเขตร้อนทำให้เกิดภาวะสุขภาพที่สำคัญต่อสาธารณสุขไทยการศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อระบุปัจจัยการพยากรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการเข้ารับการรักษา ในโรงพยาบาลนานในผู้ป่วยเด็กที่วินิจฉัยว่าเป็นไข้เลือดออก

วิธีการวิจัย: การศึกษาย้อนหลังแบบกลุ่มถูกดำเนินการที่โรงพยาบาลสนามชัยเขต ประเทศไทย ตั้งแต่เดือน มกราคม 2020 ถึง สิงหาคม 2024 ผู้ป่วยเด็กอายุต่ำกว่า 18 ปีจำนวน 157 รายถูกรวมเข้าศึกษา โดยการเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลนานถูกกำหนดว่าเป็นการพักรักษาตัว 5 วันขึ้นไป ผู้ป่วยที่มีการติดเชื้อร่วม ในระหว่างการติดเชื้อไข้เลือดออกถูกตัดออกจากการศึกษา ข้อมูลถูกรวบรวมจากบันทึกทางการแพทย์ของผู้ป่วย ที่สแกน และการวิเคราะห์ทางสถิติรวมถึงสถิติเชิงพรรณนา, การทดสอบไคสแควร์, การทดสอบ Mann-Whitney U, t-tests และการวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกแบบไบนารี

ผลการศึกษา: อัตราการเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลนานพบว่าอยู่ที่ 24.20% (38 คน) การวิเคราะห์ประชากร พบว่ามีอายุเฉลี่ย 10 ปี (IQR: 8-14) โดยมีการกระจายของเพศ 38.46% เป็นหญิง และ 61.54% เป็นชาย ในกลุ่มที่เข้ารับรักษานาน การวิเคราะห์หลายตัวแปรระบุปัจจัยการพยากรณ์ที่สำคัญ 5 ประการ: (1) วันที่ของ การเจ็บป่วยเมื่อเข้ารับการรักษา (AOR 0.69, 95% CI 0.53-0.91, $p < 0.01$), (2) อาการไอ (AOR 5.03, 95% CI 1.68-15.07, $p < 0.01$), (3) การรู้ไหลของพลาสมา (AOR 10.84, 95% CI 1.35-87.00, $p = 0.03$), (4) จำนวนเซลล์เม็ดเลือดขาว, และ(5) ระดับลิโปโพรตีนก็เป็นปัจจัยที่ทำนายการเข้ารับรักษานานได้อย่างมีนัยสำคัญ

สรุป: ผลการศึกษานี้เน้นย้ำถึงความจำเป็นในการรับรู้และแทรกแซงอย่างรวดเร็วในการจัดการผู้ป่วยเด็กที่ติดเชื้อไข้เลือดออกเนื่องจากการดูแลทางการแพทย์ที่ทันเวลาอาจช่วยลดระยะเวลาการเข้ารับการรักษาและภาวะแทรกซ้อนที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาที่ยังชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของการตรวจสอบพารามิเตอร์ทางคลินิก และห้องปฏิบัติการที่เฉพาะเจาะจงเพื่อตรวจหาผู้ป่วยที่มีความเสี่ยง

คำสำคัญ: ● ไข้เลือดออก ● การเข้ารับรักษานาน ● โรงพยาบาลชุมชน ● เด็ก ● ปัจจัยการพยากรณ์

เวชสารแพทย์ทหารบก. 2568;78(2):131-42.

ได้รับต้นฉบับ 24 พฤษภาคม 2568 แก้ไขบทความ 27 มิถุนายน 2568 รับลงตีพิมพ์ 30 มิถุนายน 2568

ต้องการสำเนาต้นฉบับติดต่อ ปาณิสรา อมรจิรพร โรงพยาบาลจันทบุรีเบกษา, กรมแพทย์ทหารอากาศ ภาควิชาเวชศาสตร์ทหารและชุมชน กองการศึกษา วิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า

Original article

Prognostic Factors for Predicting Children Prolong hospitalization in Dengue Infection in Community Hospital, Thailand: A Retrospective Cohort Study (2020-2024)

Panissara Amornjiraporn¹ Pornchanit Sirisuknantadech¹ and Wisit Kaewput²

¹Chandrubeksa Hospital, Royal Thai Air Force

²Military and Community Medicine, Phramongkutklao College of Medicine

Abstract

Background: Dengue is a significant mosquito-borne viral disease prevalent in tropical and subtropical regions, causing a substantial public health burden. This study aimed to identify prognostic factors associated with prolonged hospitalization in pediatric patients diagnosed with dengue infection.

Methods: A retrospective cohort study was conducted at Sanam Chai Khet Hospital, Thailand, from January 2020 to August 2024. A total of 157 pediatric patients under 18 years of age were included, with prolonged hospitalization defined as a stay of 5 days or more. Patients with co-infections during dengue were excluded. Data were collected from scanned inpatient medical records, and statistical analyses included descriptive statistics, Chi-square tests, Mann-Whitney U tests, t-tests, and binary logistic regression.

Results: The prevalence of prolonged hospitalization was found to be 24.20% (38 patients). The demographic analysis showed a median age of 10 years (IQR: 8-14), with a distribution of 38.46% females and 61.54% males in the prolonged group. The multivariable analysis identified five significant prognostic factors: (1) day of illness at presentation (AOR 0.69, 95% CI 0.53-0.91, $p < 0.01$), (2) cough (AOR 5.03, 95% CI 1.68-15.07, $p < 0.01$), (3) plasma leakage (AOR 10.84, 95% CI 1.35-87.00, $p = 0.03$), (4) WBC count, and (5) lymphocyte levels were also significant predictors of prolonged hospitalization.

Discussion: The findings underscore the need for early recognition and intervention in managing pediatric dengue cases, as timely medical care can potentially reduce the length of hospitalization and associated complications. The study highlights the importance of monitoring specific clinical and laboratory parameters to identify at-risk patients.

Conclusion: In conclusion, this study identifies key prognostic factors for prolonged hospitalization in pediatric dengue patients, emphasizing the significance of clinical symptoms and laboratory markers. These insights can inform clinical practice and resource allocation in the management of dengue infections in pediatric populations.

Keywords ● Dengue ● Prolong hospitalization ● Community hospital

● Children ● Prognostic factors

RTA Med J. 2025;78(2):131-42.

Received 24 May 2025 Corrected 27 June 2025 Accepted 30 June 2025

Correspondence should be addressed to Panissara Amornjiraporn Chandrubeksa Hospital, Royal Thai Air Force Military and Community Medicine, Phramongkutklao College of Medicine

Royal Thai Army Medical Journal Vol. 78 No. 2 April-June 2025

Introduction

Dengue fever is one of the fastest-spreading mosquito-borne viral diseases, significantly affecting tropical and subtropical regions worldwide. The World Health Organization (WHO) estimates that over 50-100 million people are annually infected with dengue, with around 500,000 people developing severe clinical symptoms¹ Dengue remains a public health challenge, particularly in Southeast Asia and the Western Pacific, where more than 70% of the at-risk population resides. Thailand, as a dengue-endemic country, continues to report a high burden of the disease across all regions—North, Central, Northeast, and South.^{2,3}

Dengue infection can range from asymptomatic to severe forms, including dengue hemorrhagic fever (DHF) and dengue shock syndrome (DSS), both of which can be life-threatening.⁴ Although dengue has a low mortality rate, hospitalizations remain high, especially among children.^{5,6} Prolonged hospitalization contributes to increased healthcare costs and resource utilization, which places an additional burden on healthcare systems, particularly in low- and middle-income countries (LMICs). Studies have shown that the severity of dengue, underlying comorbidities, and delayed diagnosis are associated with prolonged hospital stays, but specific prognostic factors remain underexplored, especially in community hospital settings.⁷⁻¹¹

In Thailand, dengue is a notifiable disease, and the case definition established by WHO has been extensively used to classify dengue cases into dengue fever (DF), DHF, and DSS. Despite effective surveillance systems, dengue remains a significant public health issue and predicting which patients will require prolonged hospitalization is critical to optimizing resource use and clinical management.¹²⁻¹⁵ The hospitalization rate for dengue fever is high, ranging from 61.9% to 65.7%, which indicates an upward trend. Most patients admitted to hospitals are school-aged children between 6 and 18 years old, and the hospitalization rate is higher among patients with dengue hemorrhagic fever compared to those with dengue fever.^{12,13}

Furthermore, a national economic cost analysis in Thailand by Shepard shows that the productivity loss cost from hospitalization per patient (\$54.94) is higher than the cost per patient for outpatient treatment (\$13.47) in Thailand. Children with dengue hemorrhagic fever lose more school days than those with dengue fever (8.6 ± 5.1 days compared to 6.3 ± 3.5 days). Overall, the average hospital stay for all patients is 4.9 ± 3.3 days, and 4.6 ± 1.3 days for pediatric patients, respectively.¹²

Objectives:

The primary objective of this study is to identify the key prognostic factors that predict prolonged hospitalization in pediatric dengue patients. By examining clinical, demographic, and laboratory factors, this study aims to provide valuable insights into the management of children with dengue in community hospitals, specifically Sanam Chai Khet Hospital, which serves a rural population with limited resources. The findings will contribute to improving early risk stratification

and optimizing care for pediatric dengue patients, ultimately reducing the burden on healthcare systems.

Materials and Methods

Study Design

A retrospective cohort study was conducted at Sanam Chai Khet Hospital, Chachoengsao, Thailand. The study period spans from January 2020 to August 2024. The study aimed to identify prognostic factors for prolonged hospitalization in pediatric dengue patients. Data were collected from the hospital's records and analyzed to explore associations between clinical factors and hospitalization outcomes.

Sample Size and Participants

A total of 157 participants were included in the study, which represents a total survey of all eligible pediatric dengue cases within the specified timeframe. The study utilized secondary data obtained through a review of inpatient department (IPD) charts from the hospital's database.

Inclusion Criteria

Children aged under 18 years.

Diagnosed with dengue infection according to ICD-10 codes (A90-A91).

Exclusion Criteria

Patients with co-infection during the period of dengue infection.

Data Collection

The study involved reviewing the scanned IPD charts of patients who met the inclusion criteria. The data were collected as secondary data from Sanam Chai Khet Hospital's medical records and included patient demographics, clinical features, laboratory findings, and outcomes related to hospitalization. All patient records were anonymized before analysis to ensure privacy.

Data Analysis

Descriptive Statistics

Categorical data: Presented as number and percentage.

Continuous data: Presented as mean, standard deviation, minimum, maximum, median and interquartile range.

Analytical Statistics

Categorical data were analyzed using Chi-square tests.

For continuous data:

Mann-Whitney U test was used for non-normally distributed variables.

t-test was used for normally distributed variables.

To determine the association between the independent variables and prolonged hospitalization (primary outcome), binary logistic regression was employed.

Statistical Software

All statistical analyses were performed using STATA version 17. A p-value of <0.05 was considered statistically significant for all tests.

Result

In this retrospective cohort study of 157 pediatric patients diagnosed with dengue infection, the prevalence of prolonged hospitalization, defined as a hospital stay of 5 days or more, was found to be 24.20% (38 patients). The demographic characteristics of the patients revealed a median age of 10 years (Interquartile Range [IQR]: 8-14). Among the patients, 38.46% of those in the prolonged hospitalization group were female, while 61.54% were male. The median BMI of patients in the prolonged hospitalization group was 16.40 (IQR: 14.42-18.73), compared to 16.53 (IQR: 14.59-20.40) in the non-prolonged hospitalization group. The analysis of comorbidities showed that among patients with no comorbidities, 25.00% (25 patients) were in the prolonged hospitalization group, while 75.00% (75 patients) were in the non-prolonged group. Among those with one comorbidity, 21.15% (11 patients) were in the prolonged group compared with 78.85% (41 patients) in the non-prolonged group. For patients with two comorbidities, 25.00% (1 patient) were in the prolonged group, compared to 75.00% (3 patients) in the non-prolonged group. Notably, one patient with three comorbidities was in the prolonged hospitalization group, with no patients in the non-prolonged group. Regarding dengue classification, 25.0% (14 patients) of those with Dengue Fever (DF) were in the prolonged group. Among those classified with Dengue Hemorrhagic Fever (DHF), 22.68% (22 patients) were in the prolonged group and two patients with Dengue Shock Syndrome (DSS) represented 50.0% in the prolonged group. In terms of clinical profiles and the day of illness, the median day of illness at presentation was 2.5 days (IQR: 1.0-4.0) for patients in the prolonged hospitalization group, compared to 4.0 days (IQR: 3.0-5.0) for those not requiring prolonged hospitalization.

Hematological markers were also evaluated, showing that patients in the prolonged hospitalization group had a hematocrit of 36.82 ± 5.76 , while those in the non-prolonged group had a hematocrit of 39.79 ± 4.52 ($p < 0.01$). The average WBC count was 12.23 ± 2.06 in the prolonged group ($p < 0.01$). The average count of polymorphonuclear cells (PMN) was 6211.84 ± 3027.18 in the prolonged group ($p < 0.01$). Lymphocyte counts averaged 177894.7 ± 85108.45 in the prolonged group ($p < 0.01$). Platelet counts in the prolonged hospitalization group were 64.29 ± 20.65 , while those in the non-prolonged group had counts of 49.87 ± 15.41 ($p < 0.01$).

Fluid management was also assessed, indicating that patients in the prolonged hospitalization group received a first-day fluid input of 1835 ml (IQR: 1600-2880) compared to 2000 ml (IQR: 1400-2790) in the non-prolonged group ($p = 0.72$). The first-day fluid output was 1175 ml (IQR: 880-1800) in the prolonged group versus 1150 ml (IQR: 700-1850) in the non-prolonged group ($p = 0.70$).

A multivariable logistic regression analysis identified five statistically significant factors associated with prolonged hospitalization:¹ Day of Illness, which had a decreased odds of prolonged hospitalization (Adjusted Odds Ratio [AOR] 0.69, 95% Confidence Interval [CI] 0.53-0.91, $p < 0.01$);² Cough, which increased the odds of prolonged hospitalization (AOR 5.03, 95% CI 1.68-15.07, $p < 0.01$);³ Plasma Leakage, which was associated with higher odds of prolonged hospitalization (AOR 10.84, 95% CI 1.35-87.00, $p = 0.03$);⁴ WBC Count, which served as a significant predictor for prolonged hospitalization (OR 1.00, $p < 0.01$); and⁵ Lymphocytes, where lower counts were linked to prolonged hospitalization (OR 0.95, $p < 0.01$).

Table.1 Demographic characteristics data of patients with dengue fever in Sanam Chai Khet hospital

Characteristic	Prolonged Hospitalization (≥ 5 days)	
	Yes n(%)	No n(%)
Age (years)		
Median (IQR)	10(8-14)	10(8-13)
Gender, n (%)		
Male	22(27.16)	59(72.84)
Female	16(21.05)	60(78.95)
BMI (kg/m²)		
Median (IQR)	16.40(14.42-18.73)	16.53(14.59-20.40)
BMI Group, n (%)		
Underweight		
(<18.5)	25(23.36)	82(76.63)
Normal (18.5-		
24.9)	9(23.68)	29(76.31)
Overweight (25-		
29.9)	3(37.5)	5(6.25)
Obesity (≥ 30)	1(25.0)	3(75.0)
Day of illness (days)	2.5(1.0-4.0)	4.0(3.0-5.0)
Number of Comorbidities		
0	25(25.00)	75(75.0)
1	11(21.15)	41(78.85)
2	1(25.0)	3(75.0)
3	1(100)	0(0.00)

Table.1 Demographic characteristics data of patients with dengue fever in Sanam Chai Khet hospital (cont.)

Characteristic	Prolonged Hospitalization (≥ 5 days)	
	Yes n(%)	No n(%)
Fluid management (ml)		
First day input		
(Median (IQR))	1835(1600-2880)	2000(1400-2790)
First day output		
(Median (IQR))	1175(880-1800)	1150(700-1850)
Dengue Classification		
Dengue fever		
(DF)	14(25.0)	42(75.0)
Dengue hemorrhagic fever		
(DHF)	22(22.68)	75(77.32)
Dengue shock syndrome		
(DSS)	2(50.0)	2(50.0)
Clinical Profile		
Fever	38(24.36)	118(75.64)
Rash	5(41.67)	7(58.33)
Headache	12(25.0)	36(75.0)
Cough	23(34.85)	43(65.15)
Vomiting	20(23.81)	64(76.19)
Abdominal pain	10(25.64)	29(74.36)
Anorexia	28(24.56)	86(75.44)
Petechiae	2(33.33)	4(66.67)
Mucosal bleeding	4(44.44)	5(55.56)
Melena	0(0.0)	1(100)
Plasma leakage	5(55.56)	4(44.44)
Hemoconcentration	7(31.82)	15(68.18)
Severe bleeding	1(50)	1(50)

Table.1 Demographic characteristics data of patients with dengue fever in Sanam Chai Khet hospital**Hematological Markers**

Hematocrit (%)	36.82±5.76	39.79±4.52
Hemoglobin (g/dL)	12.23±2.06	13.07±1.47
WBC (1000/mm ³)	6211.84±3027.18	3743.53±2942.17
Platelets (x 1000/mm ³)	177894.7±85108.45	117404±53999.93
PMN (%)	64.29±20.65	49.87±15.41
Lymphocytes (%)	26.73±20.32	40.65±14.55

Table.2 Univariable and multivariable analysis data of patients with dengue fever in Sanam Chai Khet hospital

Parameters	Prolonged Hospitalization (≥ 5 days)		Odds Ratio (OR)	95% CI	p-value	Adjusted Odds Ratio		p-value
	Yes n(%)	No n(%)				Odds Ratio (OR)	95% CI	
Age (years)	10 (8-14)	10 (8-13)	1.01	(0.92 - 1.11)	0.87	1.13	(0.96 - 1.32)	0.13
Gender	16(21.05)	60(78.95)	0.72	(0.34 - 1.50)	0.37			
Male	22(27.16)	59(72.84)	1.00					
Female	16(21.05)	60(78.95)	0.72	(0.34 - 1.50)	0.37			
BMI	16.40(14.42-18.73)	16.53(14.59-20.40)	1.00	(0.93 - 1.08)	1.00			
Day of illness (days)	2.5(1.0-4.0)	4.0(3.0-5.0)	0.59	(0.44 - 0.77)	<0.001	0.69	(0.53 - 0.91)	<0.001
Dengue Classification								
DF	14(25.0)	42(75.0)						
DHF	22(22.68)	75(77.32)	0.88	(0.41-1.90)	0.75			
DSS	2(50.0)	2(50.0)	3.00	(0.39-23.33)	0.29			

Table.2 Univariable and multivariable analysis data of patients with dengue fever in Sanam Chai Khet hospital (cont.)

Parameters	Prolonged Hospitalization (≥ 5 days)		Odds Ratio (OR)	95% CI	p-value	Adjusted Odds Ratio		p-value
	Yes n(%)	No n(%)				Odds Ratio	95% CI	
Clinical profile								
Rash	5(41.67)	7(58.33)	2.42	(0.72-8.14)	0.15			
Headache	12(25.0)	36(75.0)	1.06	(0.48-2.34)	0.88			
					<0.0			<0.0
Cough	23(34.85)	43(65.15)	2.71	(1.27-5.74)	1*	5.03	(1.68 - 15.07)	1*
Vomiting	20(23.81)	64(76.19)	0.95	(0.46-1.98)	0.90	0.36	(0.12 - 1.07)	0.07
Abdominal								
Pain	10(25.64)	29(74.36)	1.11	(0.48-2.55)	0.81			
Anorexia	28(24.56)	86(75.44)	1.07	(0.47-2.45)	0.87			
Petechiae	2(33.33)	4(66.67)	1.59	(0.28-9.08)	0.60			
Mucosal				(0.68-				
Bleeding	4(44.44)	5(55.56)	2.68	10.55)	0.16			
Plasma				(1.11-	0.04			
Leakage	5(55.56)	4(44.44)	4.36	17.15)	*	10.84	(1.35 - 87.00)	0.03*
Hemoconcentration	7(31.82)	15(68.18)	1.57	(0.59-4.18)	0.37			
Severe				(0.19-				
Bleeding	1(50)	1(50)	3.19	52.25)	0.42			

Discussion

In this study, we observed that 24.20% of pediatric patients with dengue infection experienced prolonged hospitalization, defined as a stay of 5 days or more. This finding is consistent with previous research, which indicates that prolonged hospitalization in dengue cases is relatively common, often associated with complications such as plasma leakage and severe manifestations of the disease. The demographic characteristics of our cohort revealed a predominance of males, similar to trends seen in other studies where male children are often more severely affected by dengue virus infection. The multivariable analysis identified several significant factors associated with prolonged hospitalization. This finding underscores the importance of timely medical

intervention in dengue cases. Early recognition and management can significantly impact disease outcomes, particularly in preventing severe manifestations that lead to extended hospital stays. The day of illness at presentation emerged as a critical predictor of prolonged hospitalization. According to Recker, 2024, lower day of illness as an early diagnosis associated with prolonged hospitalization. Interestingly, the association between cough and prolonged hospitalization also merits attention, as it may reflect co-infection involvement in dengue infection or the symptoms of plasma leakage in the respiratory system which cannot be detected by physical examination, which could indicate more systemic effects of the viral infection and the attention to investigate for plasma leakage in the respiratory tract such as chest x-ray or ultrasound. Moreover, plasma leakage is also identified as a significant predictor of prolonged hospitalization, aligning with established knowledge about its role in the pathophysiology of severe dengue. The presence of plasma leakage is often indicative of dengue hemorrhagic fever (DHF) or dengue shock syndrome (DSS), both of which are associated with worse clinical outcomes. Therefore, careful monitoring for signs of plasma leakage is essential for the management of patients at risk for prolonged hospitalization. Additionally, our findings related to hematological markers, specifically WBC count and platelet, highlight their potential as valuable prognostic indicators. Elevated WBC counts in patients with prolonged hospitalization could reflect the severity of the immune response to the dengue virus. Platelet count was significantly associated with prolonged hospitalization. Thrombocytopenia is a well-established marker of dengue severity, and patients with severe thrombocytopenia are at increased risk for bleeding complications, which can prolong hospital stays. These markers may help clinicians identify at-risk patients earlier in their disease course.

Conclusion

In conclusion, our study emphasizes the prevalence of prolonged hospitalization among pediatric patients with dengue infection and identifies several significant prognostic factors. The day of illness at presentation, presence of cough, plasma leakage, high WBC count, and thrombocytopenia emerged as critical predictors of prolonged hospitalization. These findings underscore the importance of early recognition and intervention in managing pediatric dengue cases to reduce the risk of extended hospital stays. Future studies should aim to validate these predictors in larger cohorts and explore the impact of targeted interventions on the duration of hospitalization and overall patient outcomes.

Reference

1. *Disease Outbreak News* [Internet]. World Health Organization (WHO): 2024 [cited 2024 Sep 15]. Dengue - Global situation. Available from: <https://www.who.int/emergencies/disease-outbreak-news/item/2024-DON518>
 2. Department of Disease Control, Ministry of Public Health. Dengue fever situation. Nonthaburi, Thailand: Department of Disease Control; 2024.
- Royal Thai Army Medical Journal** Vol. 78 No. 2 April-June 2025

3. Department of Disease Control. Summary of significant epidemiological events. Nonthaburi, Thailand: Department of Disease Control; 2023.
4. Raafat N, Blacksell SD, Maude RJ. A review of dengue diagnostics and implications for surveillance and control. *Trans R Soc Trop Med Hyg.* 2019;113(11):653-60.
5. Wakimoto MD, Camacho LA, Guaraldo L, Damasceno LS, Brasil P. Dengue in children: a systematic review of clinical and laboratory factors associated with severity. *Expert Rev Anti Infect Ther.* 2015;13(12):1441-56.
6. Wichmann O, Hongsiriwon S, Bowonwatanuwong C, Chotivanich K, Sukthana Y, Pukrittayakamee S. Risk factors and clinical features associated with severe dengue infection in adults and children during the 2001 epidemic in Chonburi, Thailand. *Tropical Medicine and International Health.* 2004;9(9):1022-9. Thai.
7. Carras M, Maillard O, Cousty J, Gérardin P, Boukerrou M, Raffray L, et al. Associated risk factors of severe dengue in Reunion Island: A prospective cohort study. *PLoS Negl Trop Dis.* 2023;17(4):e0011260.
8. Araiza-Garaygordobil D, García-Martínez CE, Burgos LM, Saldarriaga C, Liblik K, Mendoza I, et al; Neglected Tropical Diseases and other Infectious Diseases affecting the Heart (the NET-Heart) project. Dengue and the heart. *Cardiovasc J Afr.* 2021;32(5):276-83.
9. Padhi BK, Khatib MN, Gaidhane S, Zahiruddin QS, Satapathy P, Rabaan AA, et al. Association of cardiovascular disease with severe dengue: A systematic review and meta-analysis. *Curr Probl Cardiol.* 2024;49(2):102346.
10. Lee IK, Hsieh CJ, Lee CT, Liu JW. Diabetic patients suffering dengue are at risk for development of dengue shock syndrome/severe dengue: Emphasizing the impacts of co-existing comorbidity(ies) and glycemic control on dengue severity. *J Microbiol Immunol Infect.* 2020;53(1):69-78.
11. Pang J, Hsu JP, Yeo TW, Leo YS, Lye DC. Diabetes, cardiac disorders and asthma as risk factors for severe organ involvement among adult dengue patients: A matched case-control study. *Sci Rep.* 2017;7:39872.
12. Thisyakorn U, Saokaew S, Gallagher E, Kastner R, Srumsiri R, Oliver L, et al. Epidemiology and costs of dengue in Thailand: A systematic literature review. *PLoS Negl Trop Dis.* 2022;16(12):e0010966.
13. Recker M, Fleischmann WA, Nghia TH, Truong NV, Nam LV, Duc Anh D, et al. Markers of prolonged hospitalisation in severe dengue. *PLoS Negl Trop Dis.* 2024;18(1):e0011922.
14. Sreenivasan P, Geetha S, Sasikala K. Development of a Prognostic Prediction Model to Determine Severe Dengue in Children. *Indian J Pediatr.* 2018;85(6):433-9.
15. Bodinayake CK, Nagahawatte AD, Devasiri V, Dahanayake NJ, Wijayaratne GB, Weerasinghe NP, et al. Outcomes among children and adults at risk of severe dengue in Sri Lanka: Opportunity for outpatient case management in countries with high disease burden. *PLoS Negl Trop Dis.* 2021;15(12):e0010091.

นิพนธ์ต้นฉบับ

ผลของการชะลอการตัดสายสะดือที่ 1 นาที เทียบกับ 2 นาที ในทารก เกิดครบกำหนดทางช่องคลอด ต่อผลลัพธ์ทารกแรกเกิด : การศึกษา

ทดลองเชิงสุ่ม

พัชราภรณ์ เชื้อจันอัด¹ และ สุจิตรา จันทสิงห์²

¹กุมารแพทย์ โรงพยาบาลบัวใหญ่ อำเภอบัวใหญ่ จังหวัดนครราชสีมา

²สูติแพทย์ โรงพยาบาลบัวใหญ่ อำเภอบัวใหญ่ จังหวัดนครราชสีมา

วัตถุประสงค์ : การชะลอการตัดสายสะดือ มีผลวิจัยรายงานประโยชน์หลายประการ หลายสถาบันวิชาชีพแนะนำให้ปฏิบัติที่ระยะเวลานานกว่า 30 วินาทีถึง 5 นาทีหลังจากทารกเกิด แต่ยังไม่มีการศึกษาเปรียบเทียบว่านานเท่าไรจึงจะได้ประโยชน์สูงสุดในแต่ละบริบท วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้เพื่อเปรียบเทียบผลของการชะลอการตัดสายสะดือที่ 1 นาที และ 2 นาที ที่มีต่อผลลัพธ์ของทารกแรกเกิดที่เกิดครบกำหนดทางช่องคลอด และอัตราการตกเลือดของมารดาที่โรงพยาบาลบัวใหญ่

วิธีการศึกษา : เป็นการวิจัยเชิงสุ่มในทารกเกิดครบกำหนดทางช่องคลอด (37 สัปดาห์) ที่เกิดในช่วง 9 มีนาคม 2567 ถึง 13 ธันวาคม 2567 โดยแบ่งทารกเป็นกลุ่มชะลอการตัดสายสะดือที่ 1 กับ 2 นาที และบันทึกเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่สำคัญของทารก และอัตราการตกเลือดหลังคลอดของมารดา

ผลการศึกษา : ทารกที่คัดเข้าศึกษาทั้งหมด 180 คน (กลุ่มละ 90 คน) ทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างของข้อมูลพื้นฐานของมารดาและทารก ผลเปรียบเทียบข้อมูลทารกไม่พบความแตกต่างของ อัตราการช่วยกู้ชีพ คะแนนแอฟการ์และความอึดตัวของออกซิเจนที่ 5 นาที ระดับฮีโมโกลบิน ฮีมาโทคริต อัตราภาวะเลือดจาง เลือดข้น ระดับบิลิรูบิน อัตราการส่องไฟ ระยะเวลาการส่องไฟ ภาวะหายใจเร็วชั่วคราวของทารกแรกเกิด ระยะเวลาที่ทารกอยู่ในโรงพยาบาล ข้อมูลมารดาทั้งสองกลุ่มไม่พบภาวะตกเลือดหลังคลอด

สรุปผล : ไม่มีความแตกต่างทางสถิติของผลลัพธ์ทารกที่ศึกษาในกลุ่มชะลอการตัดสายสะดือที่ 1 นาที และ 2 นาที อัตราหายใจเร็วชั่วคราวแม้ไม่ต่างกันแต่มีแนวโน้มอยู่ในระดับสูงของค่าปกติซึ่งต้องเพิ่มความระวังในการดูแลทารก มารดาของทั้งสองกลุ่มไม่พบภาวะตกเลือดหลังคลอด ในบริบทของโรงพยาบาลที่มีบุคลากรจำกัด การชะลอการตัดสายสะดือที่ 1 นาทีน่าจะเป็นทางเลือกที่เหมาะสมกว่าระยะที่นานกว่านี้

คำสำคัญ: ● การชะลอการตัดสายสะดือ ● ฮีโมโกลบิน ● ฮีมาโทคริต ● ภาวะเลือดจาง ● ภาวะเลือดข้น ● ระดับบิลิรูบินในเลือด ● การส่องไฟ ● ภาวะหายใจเร็วชั่วคราวในทารกแรกเกิด

เวชสารแพทย์ทหารบก. 2568;78(2):143-56.

ได้รับต้นฉบับ 04 กุมภาพันธ์ 2568 แก้ไขบทความ 02 เมษายน 2568 รับลงตีพิมพ์ 09 เมษายน 2568

ต้องการสำเนาต้นฉบับติดต่อ พัทธภรณ์ เชื้อจันอัด กุมารแพทย์ โรงพยาบาลบัวใหญ่ อำเภอบัวใหญ่ จังหวัดนครราชสีมา

E-mail : o.patcha22@hotmail.com โทรศัพท์ 0872404097

Original article

Effects of delayed cord clamping at 1 minute versus 2 minutes after term vaginal delivery on neonatal outcomes : a randomized controlled trial

Pacharaporn Chuajanad¹ and Sujitra Janthasing²

¹Pediatrician , Buayai hospital , Buayai district , Nakhonratchasima province.

²Obstetrician, Buayai hospital , Buayai district , Nakhonratchasima province

Objective : Delayed cord clamping (DCC) at delivery has well-reported many benefits. Many professional organizations recommend this procedure to be performed between 30 seconds and 5 minutes after the baby is born. There is no current consensus on the timing that provides the greatest benefit. The aim of this study is to compare the effects of DCC at 1 minute versus 2 minutes in term newborns on neonatal outcomes and maternal postpartum hemorrhage at Buayai Hospital.

Method : A randomized study of term, normal vaginal births between DCC at 1 and 2 minutes was conducted at Buayai Hospital from March to December 2024. Perinatal outcomes and maternal postpartum hemorrhage data were recorded and analyzed.

Result: A total of 180 newborns were divided into 2 groups (90 in each group). There was no statistical significance in the baseline characteristics of mothers and newborns in either group. All perinatal outcomes (5 minute's APGAR score, oxygen saturation, resuscitation rate, 48 hour mean Hb/Hct, rate of anemia, polycythemia, blood bilirubin, rate and duration of phototherapy, transient tachypnea of newborn (TTN) and duration of hospital stay) were not statistically different. There was no maternal postpartum hemorrhage in either group.

Conclusion : No statistical difference in perinatal outcomes was found between the DCC 1-minute and DCC 2-minute groups. Because of the high normal value of TTN, special and appropriate care is required in DDC. No maternal postpartum hemorrhage occurred in either groups. DCC at 1 minute may be more advantageous in settings with limited health care personnel.

Keywords ● Delayed cord clamping ● Hemoglobin ● Hematocrit ● Anemia ● Polycythemia
● Blood bilirubin ● Phototherapy ● Transient tachypnea of the newborn

RTA Med J. 2025;78(2):143-56.

Received 04 February 2025 Corrected 02 April 2025 Accepted 09 April 2025

Correspondence should be addressed to Pacharaporn Chuajanad Pediatrician , Buayai hospital , Buayai district , Nakhonratchasima province. E-mail o.patcha22@hotmail.com

บทนำ

ตามธรรมชาติหลังการคลอดลูกในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมรวมมนุษย์ สายสะดือจะไม่ถูกตัดขาดทันทีปล่อยให้รกและสายสะดือหลุดเองหรือกีดกันรก ซึ่งอาจส่งผลดีต่อมารดาและทารกหลายประการ¹⁻³ กลางศตวรรษที่ 20 การแพทย์ได้นำการตัดสายสะดือทันทีมาใช้โดยไม่มีการทดสอบผลกระทบ⁴ 50 กว่าปีที่ผ่านมา มีรายงานพบการชะลอการตัดสายสะดือ (delayed cord clamping: DCC) ผลของการหดตัวของมดลูก⁵ ระดับทารกหลังเกิด^{6,7} และการหายใจของทารก⁸ ทำให้มีการถ่ายเทเลือดจากรกสู่ทารกซึ่งมีเซลล์และสารอินทรีย์หลายชนิดที่ส่งผลดีต่อทารกหลายประการ^{2,3}

ในทารกเกิดหลัง 34 สัปดาห์ DCC ช่วยเพิ่มน้ำหนักทารก^{9,10} เพิ่มความดันโลหิต¹¹ เพิ่มปริมาณเลือดเฉลี่ย 30-40%^{1,6,9} เพิ่ม hemoglobin(Hb), hematocrit(Hct)^{11,13-21} ลดภาวะเลือดจาง^{7,13,21} เพิ่มสารต้านอนุมูลอิสระจากการคลอด^{22,23} โดยไม่พบความต่างของ blood gas²⁴ ส่วนอัตราเลือดชั้นมีทั้งรายงานไม่แตกต่าง^{11,16,21} และเพิ่มสูงขึ้น^{13,19} อัตรา hyperbilirubinemia มีทั้งรายงานไม่เพิ่มหรือเพิ่ม^{14,16-19,26-28} แต่อัตรา phototherapy ไม่เพิ่ม^{11,16,19,21,25,27,28} ไม่พบความต่างของภาวะ respiratory distress¹⁶ การให้ respiratory support¹⁶ คะแนนแอฟการ์ดที่ 5 นาที^{17,26} และอัตราการเข้ารับการรักษานในหออภิบาลทารกแรกเกิดวิกฤติ (newborn intensive care unit : NICU)^{13,15-17,21} ที่ระยะ 4-6 เดือนกลุ่ม DCC มี serum ferritin สูงกว่า ภาวะขาดธาตุเหล็กน้อยกว่า^{11,14,24} และพบเพิ่ม myelin content ที่สมองส่วนที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับ motor, visual และ sensory²⁹ ที่ระยะ 12 เดือนถึง 4 ปี พบว่ามีการเพิ่มค่าคะแนนเฉลี่ยของทักษะด้าน communication motor และ social domains^{30,31} โดยภาวะตกเลือดหลังคลอดของมารดามีรายงานทั้งไม่พบความแตกต่าง^{13,15,16,18,24} และรายงานที่ DCC ช่วยลดภาวะนี้^{17,32}

ทารกที่เกิดก่อนกำหนดการรีดเลือดจากสายสะดือ (cord milking : CM) หรือ DCC เพิ่ม Hct และผลดีต่อระบบหัวใจและหลอดเลือด³³⁻³⁶ โดยไม่พบภาวะแทรกซ้อนที่อันตราย³⁷ ยกเว้น CM ในทารกที่อายุครรภ์น้อยกว่า 28 สัปดาห์อาจทำให้ภาวะเลือดออกในโพรงสมอง (intraventricular hemorrhage : IVH)³⁸ เพิ่มขึ้น

มีงานวิจัยวิเคราะห์เชิงปริมาณอย่างน้อย 8 ฉบับ³⁹⁻⁴⁶ สรุปข้อดีหลายประการดังกล่าวข้างต้นของ DCC ต่อทารกในช่วงแรกของชีวิตรวมถึงอาจลดภาวะ IVH, chronic lung disease (CLD), necrotizing enterocolitis (NEC), late-onset sepsis และระยะยาวเพิ่มพัฒนาการระบบประสาท ไม่พบความแตกต่างของภาวะแทรกซ้อนที่รุนแรงของทารกและมารดา นอกจากอาจเพิ่มภาวะตัวเหลืองที่ไม่รุนแรงของทารก

องค์การอนามัยโลกและสถาบันวิชาชีพ^{40,47-51} ได้เสนอแนวปฏิบัติโดยเน้นทารกที่คลอดทั้งก่อนและครบกำหนดที่ไม่ต้องการความช่วยเหลือ ไม่ควรตัดสายสะดือก่อน 1 นาที ทั้งนี้รายงานของ WHO⁴⁰ สรุปว่ายังไม่ทราบเวลาที่เหมาะสมที่สุดในช่วง 1 ถึง 5 นาที และเสนอแนะให้ทำวิจัยเพิ่มเพื่อหาคำตอบ

ในประเทศไทยการนำข้อแนะนำไปปฏิบัติจริงยังคงเป็นปัญหา มีรายงานระยะเวลาการตัดสายสะดือ⁵² พบระยะเวลาของการตัดสายสะดือมีค่าเฉลี่ยสั้นมากเท่ากับ 6.20 ± 1.42 วินาที (พิสัย 2-10 วินาที)

ปัจจุบันยังมีงานวิจัยน้อยมากที่พยายามหาคำตอบถึงช่วงเวลาที่เหมาะสมในช่วงเวลา 1 ถึง 5 นาที¹⁶⁻¹⁸ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาเปรียบเทียบผลของการชะลอการตัดสายสะดือที่ 1 นาที และ 2 นาที ในทารกที่คลอดครบกำหนดทางช่องคลอด ที่มีต่อค่า Hb/Hct และผลลัพธ์สำคัญอื่น ๆ

วัตถุประสงค์ : เพื่อเปรียบเทียบการชะลอการตัดสายสะดือที่ 1 นาที เทียบกับ 2 นาที ในทารกเกิดครบกำหนดทางช่องคลอด (มากกว่าหรือเท่ากับ 37 สัปดาห์) ที่มีต่อผลลัพธ์ทารกแรกเกิด (คะแนนแอฟการ์ดที่ 5 นาที, อัตราการช่วยกู้ชีพ ความอึดตัวของออกซิเจน ที่เวลา 5 นาที ระดับ Hb/Hct อัตราภาวะเลือดจาง อัตราภาวะเลือดชั้น

และระดับbilirubinที่อายุ 48 ชม. หลังเกิด อัตราการส่องไฟ และระยะเวลาการส่องไฟ ภาวะหายใจเร็วชั่วคราวของทารกแรกเกิด ระยะเวลาที่ทารกอยู่ในโรงพยาบาล และอัตราการเกิดภาวะตกเลือดหลังคลอดของมารดา)

วิธีการศึกษา

รูปแบบการศึกษา : การศึกษานี้เป็นวิจัยโดยวิธีทดลองแบบสุ่ม ข้อมูลทารกที่เกิดครบกำหนดปกติทางช่องคลอดที่ค่าคะแนนแอฟการ์ที่ 1 นาที มากกว่าหรือเท่ากับ 7 ที่รพ.บัวใหญ่ ในช่วง 9 มีนาคม 2567 ถึง 13 ธันวาคม 2567 ซึ่งเข้าเกณฑ์คัดเลือก จะถูกสุ่มเป็นสองกลุ่ม กลุ่มแรก จะลอกการตัดสายสะดือที่ 1 นาที และกลุ่มที่สองจะลอกการตัดสายสะดือ ที่ 2 นาที แต่ละกลุ่มมีจำนวนทารก 90 คน

การรับรองจริยธรรมการวิจัย : วิจัยนี้ได้ผ่านความเห็นชอบของผู้อำนวยการ รพ.บัวใหญ่ และกรรมการด้านจริยธรรมของการวิจัยในมนุษย์ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดนครราชสีมา ณ.วันที่ 13 กุมภาพันธ์ 2567 เลขที่โครงการวิจัย NRPH 018

การคัดเลือกประชากรในการศึกษา : กลุ่มสตรีคลอดบุตรที่คิดเข้าในการศึกษา ได้แก่หญิงตั้งครรภ์ที่คลอดทารกมีชีพที่อายุครรภ์ มากกว่าหรือเท่ากับ 37 สัปดาห์ทางช่องคลอด โดยไม่มีภาวะต่อไปนี้ (exclusion criteria)

1. การตั้งครรภ์ทารกแฝด หรือ ทารกคลอดทำกัน
2. ทารกแรกเกิดที่คะแนน APGAR ที่ 1 นาที น้อยกว่า 7
3. ทารกที่มีภาวะหายใจเร็วที่ไม่ใช่ภาวะ Transient tachypnea of the Newborn (TTN)
4. ทารกที่มีความพิการแต่กำเนิดที่รุนแรง
5. หญิงตั้งครรภ์ที่มีปัญหาเลือดออกจาก ภาวะรกเกาะต่ำ หรือ รกลอกตัวก่อนกำหนด
6. หญิงตั้งครรภ์ที่มีข้อห้ามในการให้นมบุตร เช่น ติดเชื้อ human immunodeficiency virus (HIV)
7. สูติแพทย์ผู้ดูแลขณะคลอดปฏิเสธการปฏิบัติตามแนวทางที่ระบุในโครงร่างการวิจัย
8. หญิงตั้งครรภ์ปฏิเสธการเข้าร่วมโครงการวิจัย
9. หญิงตั้งครรภ์ที่ส่งต่อมาจาก รพ.ในเครือข่าย 5 แห่งในระยะเจ็บครรภ์ถี่ (รพ.บัวใหญ่รับส่งต่อจาก รพ.บัวลาย รพ.สีดา รพ.ประทาย รพ.บ้านเหลื่อม และ รพ.แก้งสนามนาง)

การเก็บรวบรวมข้อมูล : หลังจำหน่ายทารกออกจาก รพ. บันทึกข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยพื้นฐานและข้อมูลผลลัพธ์ของมารดาและทารกตามวัตถุประสงค์การศึกษาของทั้ง 2 กลุ่มที่ศึกษา ได้ถูกนำไปวิเคราะห์ผล

การคำนวณขนาดตัวอย่าง : คำนวณจากโปรแกรม comparing continuous outcome in RCT from n4Studies Output : โดยใช้สูตร

$$n_{trt} = \frac{(z_{1-\frac{\alpha}{2}} + z_{1-\beta})^2 \left[\sigma_{trt}^2 + \frac{\sigma_{con}^2}{r} \right]}{\Delta^2}$$

$$r = \frac{n_{con}}{n_{trt}}, \Delta = \mu_{trt} - \mu_{con}$$

$$\mu_{trt} = 57.3 \quad , \quad SD. \text{ in treatment group} = 5.5$$

$$\mu_{con} = 59.6 \quad , \quad SD. \text{ in control group} = 5.3$$

$$\text{Ratio} = 1.0, \text{Alpha} = 0.05, \text{Beta} = 0.20$$

$$\text{Power statistic} = 1 - \text{Beta} = 0.8$$

ผลการคำนวณขนาดตัวอย่างในการศึกษานี้ใช้ค่า mean Hct และ SD ในช่วงเวลา 60 และ 120 วินาที จาก เอกสารอ้างอิงที่ 19 ได้ $n_1 = 86.46$ งานวิจัยนี้จึงใช้ขนาดตัวอย่าง = 90 ราย/กลุ่ม

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ใช้อธิบายข้อมูลพื้นฐานของมารดาขณะตั้งครรภ์ และผลลัพธ์ของทารกแรกเกิดโดยใช้ การแจกแจงความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. สถิติเชิงอนุมาน (Inferential Statistics) เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มตัดสายสะดือที่ 1 นาที เทียบกับ 2 นาที โดยใช้สถิติ Independent Samples t-test และ Wilcoxon Signed Rank Test

คำจำกัดความในรายงานนี้

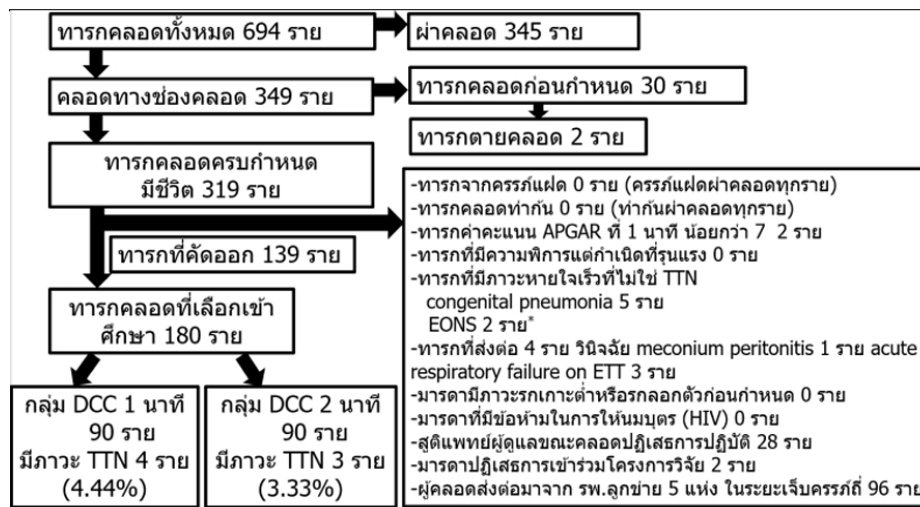
1. anemia ใช้ค่า Hct ที่อายุ 1-3 วันของทารกน้อยกว่าร้อยละ 45⁵³
2. polycythemia ใช้ค่า Hct มากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 65⁵³
3. การรักษาด้วยการส่องไฟใช้เกณฑ์ของ Clinical Practice Guideline Revision: Management of Hyperbilirubinemia in the Newborn Infant 35 or More Weeks of Gestation⁵⁴
4. Transient tachypnea of the newborn (TTN) ใช้เกณฑ์วินิจฉัยจากลักษณะทางคลินิก ทารกมีอาการหายใจเร็วใน 2-6 ชม. แรก โดยไม่มีภาวะ hypoxia หรือ cyanosis และอาการนี้ดีขึ้นไม่เกิน 2 ชม. ถัดไป และเป็นปกติภายใน 72 ชม. โดยไม่ต้อง resuscitate บางรายอาจให้ออกซิเจนชั่วคราว และต้องไม่มีลักษณะทางคลินิกที่เข้าเกณฑ์วินิจฉัยโรคที่เป็นวินิจฉัยแยกโรคของภาวะหายใจลำบาก⁵⁵⁻⁵⁷
5. Congenital pneumonia ของทารก อายุน้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 ปี : ใช้เกณฑ์ของ National Healthcare Network (NHSN) โดย CDC สหรัฐอเมริกาปี 2024⁵⁸ โดยต้องมีครบทั้งสามหมวดคือ 1. มีผลเอกซเรย์ปอดผิดปกติ 2. ค่า Oxygen saturation น้อยกว่าร้อยละ 94 หรือต้องให้ออกซิเจนเพิ่มเติม 3. มีลักษณะผิดปกติทางคลินิกอย่างน้อย 3 ใน 7 ข้อ

ผลการศึกษา

ทารกที่คลอดทางช่องคลอดที่ รพ.บัวใหญ่ในช่วง 9 มีนาคม 2567 ถึง 13 ธันวาคม 2567 รวม 349 ราย เป็นทารกที่เกิดครบกำหนดทางช่องคลอด 319 ราย มีทารกที่ไม่เข้าเกณฑ์ 139 ราย ทารกที่เข้าเกณฑ์ 180 ราย ได้สุ่มเป็นกลุ่ม DCC ที่ 1 นาทีและ DCC ที่ 2 นาทีกลุ่มละ 90 ราย (แผนภาพที่ 1)

ทารกที่ไม่เข้าเกณฑ์ (แผนภาพที่ 1) พบทารกที่ค่าคะแนนแอฟการ์ที่ 1 นาทีน้อยกว่า 7 จำนวน 2 ราย มีภาวะติดเชื้อแรกคลอด 7 ราย (วินิจฉัย congenital pneumonia 5 ราย, early onset neonatal sepsis (EONS) 2 ราย) ส่งต่อ รพ.มหาวิทยาลัยราชสีห์มา 4 ราย (วินิจฉัย meconium peritonitis 1 ราย TTN with respiratory failure 2 ราย และ congenital pneumonia with respiratory failure 1 ราย) พบมารดาที่มีข้อห้ามในการให้นมบุตรจากการติดเชื้อ HIV 1 ราย มารดาปฏิเสธการเข้าร่วมโครงการวิจัย 2 ราย และสูติแพทย์ผู้ดูแลขณะคลอด ปฏิเสธการปฏิบัติตามแนวทางที่ระบุในโครงร่างการวิจัย 28 ราย และผู้คลอดส่งต่อมาจาก รพ.ในเครือ 5 แห่ง ในระยะเจ็บครรภ์ 96 ราย

รูปที่ 1 การคัดทารกเข้ากลุ่มทดลอง



*ทารกทั้ง 2 ราย มี clinical ของ sepsis และผลเพาะเชื้อจากเลือดพบเชื้อแบคทีเรีย

ข้อมูลพื้นฐานของมารดาของทั้งสองกลุ่ม (ตารางที่ 1) ไม่พบความแตกต่างที่มีนัยสำคัญทางสถิติ ของค่าเฉลี่ยของอายุมารดา ดัชนีมวลกายก่อนตั้งครรภ์ จำนวนครั้งของการตั้งครรภ์และการคลอดบุตร ค่า Hct เฉลี่ยเมื่อเริ่มฝากครรภ์ และระยะเจ็บครรภ์ และ อัตราเลือดจางเมื่อเริ่มฝากครรภ์และเมื่อเข้าระยะเจ็บครรภ์ อัตราการได้รับธาตุเหล็กระหว่างฝากครรภ์ อัตราภาวะแทรกซ้อนที่พบในระยะฝากครรภ์และระยะคลอดทั้งสองกลุ่มก็ไม่มี ความต่างอย่างมีนัยสำคัญ

ข้อมูลพื้นฐานของทารก (ตารางที่ 1) ไม่มีความแตกต่างที่มีนัยสำคัญทางสถิติของเพศชาย น้ำหนักแรกคลอด น้ำหนักรก ทารก small for gestational age (SGA), appropriate for gestational age (AGA) และ large for gestational age (LGA)

ตารางที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของมารดาและทารกที่ศึกษา

ข้อมูลพื้นฐานของมารดาและทารกที่ศึกษา	DCC 1 นาที	DCC 2 นาที	p-value
ข้อมูลมารดา			
อายุเฉลี่ย (ปี), (Mean±SD)	27.14±5.34	26.08±5.75	0.199
BMI (กก/เมตร), (Mean±SD)	22.75±4.56	22.91±4.15	0.808
จำนวนครั้งของการตั้งครรภ์ (Mean±SD)	1.99±0.93	2.08±1.11	0.562
จำนวนครั้งของการคลอดบุตร (Mean±SD)	1.59±1.00	1.49±1.11	0.528
การได้รับธาตุเหล็กระหว่างฝากครรภ์ (ราย(%))	88 (97.78%)	89 (98.89%)	0.562
ค่า Hct เฉลี่ยเมื่อเริ่มฝากครรภ์	35.11±7.44	35.98±6.43	0.406
ค่า Hct เฉลี่ยระยะเจ็บครรภ์	37.67±5.14	37.59± 7.65	0.932
ภาวะแทรกซ้อนของมารดา			
เลือดจางระหว่างฝากครรภ์ (ราย(%))	12 (13.33%)	9 (10.00%)	0.344
เลือดจางระยะเจ็บครรภ์คลอด (ราย(%))	2 (2.22%)	1 (1.11%)	0.562
ภาวะแทรกซ้อนอื่นๆ			

ตารางที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของมารดาและทารกที่ศึกษา

ข้อมูลพื้นฐานของมารดาและทารกที่ศึกษา	DCC 1 นาที	DCC 2 นาที	p-value
ข้อมูลมารดา			
-ระยะฝากครรภ์			
เบาหวาน (Diabetes Mellitus)	0	1 (1.11%)	0.533
เบาหวานขณะตั้งครรภ์ (GDM)	6 (6.67%)	4 (4.44%)	0.536
ความดันโลหิตสูง (Hypertension)	1 (1.11%)	0	0.533
ไทรอยด์ (Hyperthyroid)	3 (3.33%)	1 (1.11%)	0.624
หอบหืด (Asthma)	1 (1.11%)	0	0.533
คอพอก (Euthyroid)	0	1 (1.11%)	0.533
พาหะไวรัสตับอักเสบบี	1 (1.11%)	0	0.533
-ภาวะแทรกซ้อนระหว่างคลอด			
น้ำเดินก่อนเจ็บครรภ์นานกว่า 18 ชม.	2 (2.22%)	1 (1.11%)	0.562
ข้อมูลทารก			
อัตราทารกเพศชาย	48 (53.33%)	38 (42.22%)	0.557
น้ำหนักทารก (กรัม) (Mean±SD)	3,127.17±360.58	3,096.87±473.51	0.630
น้ำหนักกร (กรัม)	550.98±90.65	555.59±86.11	0.727
ภาวะการเจริญเติบโตของทารก			
SGA (ราย(%))	5(5.55%)	8(8.89%)	0.389
AGA (ราย(%))	84(93.33%)	78(86.67%)	0.090
LGA (ราย(%))	1(1.11%)	4 (4.44%)	0.175

ผลของตัวแปรที่ศึกษาในรายงานนี้เปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม DCC 1 และ DCC 2 (ตารางที่ 2) ไม่พบทารกเสียชีวิตและทารกที่ต้องช่วยชีวิตของทั้งสองกลุ่ม ไม่พบความแตกต่างที่มีนัยสำคัญทางสถิติของค่าคะแนนแอฟการ์ที่ 5 นาที (9.98 ± 0.15 vs 10 ± 0 : P 0.158) ค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดที่เวลา 5 นาทีหลังคลอด (97.77 ± 1.40 vs 97.80 ± 1.34 : P 0.871) ค่าของ Venous Hb (18.08 ± 1.82 vs 18.19 ± 1.64 : P 0.675) Venous Hct (54.75 ± 5.72 vs 55.05 ± 4.85 : P 0.557) อัตราเลือดจาง (3 (3.33%) vs 1 (1.11%) : P 0.180) อัตราเลือดข้น (4 (4.44%) vs 0 : P 0.426) ระดับบิลิรูบิน (8.81 ± 1.99 vs 9.10 ± 2.19 : P 0.344) อัตราการส่องไฟ (12 (13.33%) vs 8 (8.88%) : P 0.344) ระยะเวลาการส่องไฟ (23.17 ± 0.94 vs 23.88 ± 0.35 : P 0.427) อัตราหายใจเร็วชั่วคราวของทารกแรกเกิด TTN (4 (4.44%) vs 3 (3.33%) : P 0.701) ระยะเวลาที่ทารกอยู่ในโรงพยาบาล (2.23 ± 0.51 vs 2.23 ± 0.42 : P 0.944)

ทั้งสองกลุ่มไม่พบภาวะตกเลือดหลังคลอดของมารดาซึ่งต้องเสียเลือดมากกว่าหรือเท่ากับ 1000 ซีซี หรือมีอาการและอาการแสดงของภาวะ hypovolemia⁵⁹ โดยกลุ่ม DCC 1 นาทีมีภาวะมดลูกไม่หดตัว 2 ราย กลุ่ม DCC 2 นาทีมีภาวะรกค้าง 2 ราย ทั้งหมดไม่เข้าเกณฑ์วินิจฉัยภาวะนี้

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบตัวชี้วัดของตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรที่ศึกษา	DCC 1 นาที (N=90)	DCC 2 นาที (N=90)	p-value
คะแนนแอฟการ์ที่ 5 นาที (Mean±SD)	9.98±0.15	10±0	0.158
อัตราการช่วยกู้ชีพ	0	0	
ค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดที่เวลา 5 นาทีหลังเกิดที่อุณหภูมิห้อง (%) (Mean±SD)	97.77±1.40	97.80±1.34	0.871
Venous Hb ที่ 48 ชม. (%) (Mean±SD)	18.08±1.82	18.19±1.64	0.675
Venous Hct ที่ 48 ชม. (%) (Mean±SD)	54.75±5.72	55.05±4.85	0.557
ภาวะเลือดจางที่ 48 ชม. (ราย (%))	3 (3.33%)	1 (1.11%)	0.180
ภาวะเลือดข้นที่ 48 ชม. (ราย (%))	4 (4.44%)	0	0.426
ระดับบิลิรูบิน(mg/dl) (Mean±SD)	8.81±1.99	9.10±2.19	0.344
การส่องไฟ (ราย) (%)	12(13.33%)	8 (8.88%)	0.344
ระยะเวลาการส่องไฟ(ชม.) (Mean±SD)	23.17±0.94	23.88±0.35	0.427
ภาวะหายใจเร็วชั่วคราวของทารกแรกเกิด TTN	4 (4.44%)	3 (3.33%)	0.701
ระยะเวลาที่ทารกอยู่ในโรงพยาบาล (วัน) (Mean±SD)	2.23±0.51	2.23±0.42	0.944
อัตราการตกเลือดหลังคลอดของมารดา ราย (%)	0	0	

วิจารณ์

ที่ผ่านมามีงานวิจัยน้อยมากที่พยายามหาคำตอบถึงช่วงเวลาที่เหมาะสมในช่วงเวลา 1 ถึง 5 นาที ยังไม่พบรายงานที่เทียบเฉพาะ DCC ที่ 1 และ 2 นาที มี 1 รายงานที่เทียบสามกลุ่ม DCC ที่ 1,2 และ 3 นาที¹⁸ และอีก 1 รายงานเทียบ DCC ที่ 30 วินาที 1 นาทีและ 2 นาที¹⁹ ซึ่งแต่ละกลุ่มศึกษายังมีขนาดของกลุ่มค่อนข้างน้อย (44 ถึง 74 ราย)

ในทารกเกิดครบกำหนด รายงานที่ผ่านมาไม่พบความต่างของค่าคะแนนแอฟการ์ที่ 5 นาที เมื่อเทียบกับ DCC ที่น้อยกว่า 1 นาทีกับกลุ่มที่มากกว่าหรือเท่ากับ 1 นาที^{16,19,29,39} และเมื่อเทียบเฉพาะกลุ่ม DCC 1 และ DCC 2 นาที มี 1 รายงาน¹⁹ ก็ไม่พบความแตกต่างของค่าคะแนนนี้ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษานี้ที่ทารกทั้งสองกลุ่มมีค่าคะแนนนี้ไม่แตกต่างกัน และมากกว่า 9 ร้อยราย (9.98±0.15 VS 10±0 : P 0.158) (ตารางที่ 2)

การศึกษานี้ทารกทั้งสองกลุ่มไม่มีรายใดต้องช่วยกู้ชีพ และค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดที่เวลา 5 นาทีหลังเกิดสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน และสูงกว่า 95% ร้อยราย (97.77±1.40% VS 97.80±1.34% : P 0.871) (ตารางที่ 2) บ่งถึงกลุ่ม DCC ทั้งสองกลุ่มไม่มีภาวะแทรกซ้อนที่รุนแรงของระบบหายใจ และระบบไหลเวียนโลหิต

รายงานนี้ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของค่า Hb และค่า Hct เฉลี่ยของกลุ่ม DCC 1 นาทีและ DCC 2 นาที (Hb 18.08±1.82g/dl vs 18.19±1.64 g/dl: P0.675), (Hct 54.75±5.72% vs 55.05±4.85% : P 0.557) (ตารางที่ 2)

ค่าเฉลี่ย Hb และค่า Hct ที่ต่างกันน้อยมากของทั้งสองกลุ่ม (Hb ต่างกัน 0.09g/dl, Hct ต่างกัน 0.3%) สอดคล้องกับการศึกษาทารก 8 กลุ่มของ Chen X¹⁵ ที่ DCC น้อยกว่า 15 วินาที, 30, 60, 90, 120, 150, 180 วินาที และเมื่อสายสะดือไม่มีชีพจร พบค่า Hct เฉลี่ยเท่ากับ 56.5, 57.3, 58.8, 59.7, 59.5, 59.7, 60.3 และ 61.0%

ตามลำดับ ซึ่งเมื่อเทียบเฉพาะ DCC 60 วินาที (Hct เฉลี่ย 58.8%) และ 120 วินาที (Hct เฉลี่ย 59.5%) ค่า Hct จะมีความต่างเพียง 0.7% ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลของ Farrar D และคณะ¹² ในปี 2011 ที่คำนวณจากน้ำหนักทารก พบการถ่ายเลือดจากรกสู่ทารกส่วนมากสิ้นสุดที่ 2 นาทีน้อยรายที่จะถึง 5 นาที

แม้ปี 2015 Boere I และคณะ⁸ จะรายงานการตรวจด้วย Doppler ultrasound พบการไหลเวียนของเลือดในทั้งหลอดเลือดแดงและดำอาจคงอยู่นานถึง 5 นาที แต่การตรวจที่ใช้มีความไว ตรวจพบแม้จะมีการไหลเวียนน้อยมาก ทำให้การพบการไหลเวียนในช่วงนาทีท้าย ๆ น่าจะไม่มีผลเพิ่มน้ำหนักทารกและค่า Hb/Hct อย่างมีนัยสำคัญ

เมื่อพิจารณารายงานในปี 2021 ของ Katariya D¹⁸ ที่เปรียบเทียบสามกลุ่ม DCC ที่ 1, 2 และ 3 นาที พบค่า Hb เฉลี่ยทั้งสามกลุ่มเท่ากับ 15.30 ± 1.93 g/dL, 16.26 ± 2.03 g/dL และ 16.63 ± 1.33 g/dL ซึ่งเฉพาะกลุ่ม DCC 2 นาทีค่า Hb สูงกว่ากลุ่ม DCC 1 นาที 0.96 g/dL และมีนัยสำคัญ แต่รายงานนี้ช่วงการเจาะเลือดตรวจ Hb มีช่วงกว้างมากคือ 24-48 ชม. อาจทำให้ค่า Hb เป็นการตรวจที่ต่างเวลาอายุทารกอาจต่างกัน 1 วัน อีกทั้งจำนวนทารกที่ศึกษาในแต่ละกลุ่มมีเพียง 44 ราย และค่า Hb เฉลี่ยของมารดาทั้งสามกลุ่มมีค่าสูงมาก (15 ± 2.5 g/dL, 15 ± 2.4 g/dL และ 14 ± 2.2 g/dL ตามลำดับ (ซึ่งเทียบเป็นค่า Hct จะสูงถึงช่วงร้อยละ 42 ถึง 45) ไม่ตรงกับของคนไทยในรายงานนี้ซึ่ง Hct เฉลี่ยของมารดาของสองกลุ่มทดลองมีค่าเท่ากับ $35.11 \pm 7.44\%$ และ $35.98 \pm 6.43\%$ คล้ายกับรายงานในไทยของ Tanmoun N¹⁶ ที่พบ Hct เฉลี่ยของมารดาของสองกลุ่มทดลองเท่ากับ $36.8 \pm 2.6\%$ และ $36.1 \pm 2.6\%$

เมื่อพิจารณาเทียบกับอีกรายงานปี 2023 ของ Chaudhary P¹⁹ ที่ศึกษาเทียบ DCC สามกลุ่ม 30, 60 และ 120 วินาทีในทารกที่เกิดที่อายุครรภ์ 34-41 สัปดาห์พบค่า Hct ที่ 24 ชม. ของกลุ่ม DCC 2 นาทีสูงกว่าอีกสองกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญ (DCC 30s. Hct $57.3 \pm 5.4\%$ vs DCC 60s. $57.4 \pm 5.5\%$ vs DCC 120s. $59.6 \pm 5.3\%$: P 0.024) อย่างไรก็ตามรายงานนี้แต่ละกลุ่มมีขนาด 65-70 รายรวมทารกที่เกิดก่อนกำหนด 34-36 สัปดาห์ไว้ด้วย และรวมการคลอดทั้งทางช่องคลอดและผ่าคลอดซึ่งอัตราผ่าคลอดสูงถึงร้อยละ 47.6-60.8 ไม่น่าจะเป็นตัวแทนของทารกเกิดครบกำหนดทางช่องคลอดเหมือนที่รายงานนี้ศึกษา อีกทั้งอัตราเลี้ยงบุตรด้วยนมมารดาอย่างเดียวมีค่าต่ำและต่างกันในแต่ละกลุ่ม (ร้อยละ 83.8, 76.4 และ 85.2 โดยกลุ่ม DCC 120 วินาทีอัตรานี้สูงกว่าทุกกลุ่มและสูงกว่ากลุ่ม DCC 60 วินาทีถึงร้อยละ 8.8) อาจส่งผลต่อค่า Hct เฉลี่ยและการสรุปผล ต่างจากรายงานนี้ที่มารดาให้เฉพาะนมบุตรอย่างเดียวตามนโยบายของกระทรวงสาธารณสุขตั้งแต่ปี พ.ศ. 2557

ทารกทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของอัตราภาวะเลือดจาง (3ราย (3.33%) vs 1 ราย (1.11%) : P 0.180) และอัตราเลือดข้น (4ราย (4.44%) vs 0 ราย : P 0.426) บ่งเป็นนัยว่าการได้รับเลือดที่ DCC 1 และ 2 นาทีน่าจะใกล้เคียงกัน อธิบายเพิ่มจากรายงาน Farrar D และคณะ¹² ที่พบการถ่ายเลือดจากรกสู่ทารกส่วนมากสิ้นสุดที่ 2 นาที คือ ในช่วง 1 ถึง 2 นาทีน่าจะมีการถ่ายเลือดจากรกสู่ทารกน้อยมาก ดังนั้นผล DCC ที่มีต่อ Hb/Hct อัตราเลือดจาง และอัตราเลือดข้นที่ 1 หรือ 2 นาทีน่าจะใกล้เคียงกัน

การศึกษานี้ทั้งสองกลุ่มระดับบิลิรูบินเฉลี่ยไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (8.81 ± 1.99 mg/dL vs 9.10 ± 2.19 mg/dL : P 0.344) เช่นเดียวกับอัตราการส่องไฟของทั้งสองกลุ่มก็ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (12ราย (13.33%) vs 8 ราย (8.88%) : P 0.344) เหมือนรายงานของ Chaudhary P¹⁹ ที่ทั้งสองค่านี้ของกลุ่ม DCC 1 และ 2 นาทีไม่ต่างกัน และสอดคล้องกับรายงานในไทยที่เทียบกลุ่ม DCC 30 วินาทีไม่ต่างจาก DCC 2 นาทีของ Tanmoun N16 ซึ่งข้อสรุปเกี่ยวกับอัตราการส่องไฟของ WHO⁴⁰ แม้จะพบว่าเพิ่มอัตรานี้เล็กน้อย (น้อยกว่าร้อยละ 2) แต่พบข้อจำกัดคือรายงานต่าง ๆ ไม่มีนิยามเงื่อนไขในการรักษา phototherapy ที่ชัดเจน

ระยะเวลาการส่องไฟของทารกทั้งสองกลุ่มไม่มีความต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($23.17 \text{ ชม.} \pm 0.94$ vs $23.88 \text{ ชม.} \pm 0.35$: $P 0.427$) เหมือนรายงานที่ระยะ DCC ใกล้เคียงรายงานนี้ของ Tanmoun N¹⁶

ผลของ DCC ต่อระบบทางเดินหายใจแม้รายงานที่ผ่านมาจะสรุปกว้าง ๆ ว่าไม่มีความแตกต่างของกลุ่ม ECC และ DCC แต่เกือบทั้งหมดจะใช้คำว่า ทารกมีภาวะ Respiratory distress ซึ่งเป็นเพียงการตรวจพบอัตราการหายใจที่เร็วของทารกซึ่งอาจเกิดจาก TTN หรือวินิจฉัยแยกโรคที่สำคัญอื่นอีก 10 ภาวะ⁵⁵ ได้แก่ TTN, respiratory distress syndrome, pneumothorax, Congenital lung conditions, meconium aspiration syndrome, Congenital heart disease, Congenital diaphragmatic hernia, persistent pulmonary hypertension of the newborn, Neonatal pneumonia, EONS และ Inborn error of metabolism

ผลการศึกษาในรายงานนี้พบภาวะ TTN ของกลุ่ม DCC ที่ 1 และ 2 นาทีก่อน 4 ราย (4.44%) และ 3 ราย (3.33%) ตามลำดับ (แผนภาพที่ 1) ซึ่งไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($P 0.701$) อย่างไรก็ตามข้อสังเกตคืออัตราการเกิดของทั้งสองกลุ่มอยู่ในเกณฑ์สูงของค่าปกติ (high normal) ซึ่งพบในทารกคลอดครบกำหนดร้อยละ 1-5.7⁵⁵⁻⁵⁷

ภาวะ TTN นี้แม้เป็นส่วนหนึ่งของการปรับตัวแรกคลอดปกติแต่ต้องเฝ้าระวังทุกรายที่อาจเป็นภาวะที่ร้ายแรงในวินิจฉัยโรค ทำให้บางรายแพทย์ผู้ดูแลบางท่านอาจจะพิจารณาให้ยาปฏิชีวนะป้องกันภาวะติดเชื้อทำให้ระยะเวลาการอยู่โรงพยาบาลนานขึ้น⁵⁷

ระยะเวลาที่ทารกอยู่ในโรงพยาบาลของทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน (2.23 ± 0.51 วัน vs 2.23 ± 0.42 วัน : $P 0.944$)

รายงานนี้ไม่พบการเกิดภาวะตกเลือดหลังคลอดของมารดาทั้งสองกลุ่มตามข้อกำหนดที่แนะนำโดยราชวิทยาลัยสูตินรีเวช⁴⁸

สรุปผล

ไม่มีความแตกต่างทางสถิติของผลลัพธ์ทารกที่ศึกษาในกลุ่มชะลอการตัดสายสะดือที่ 1 นาที และ 2 นาที อัตราหายใจเร็วชั่วคราวแม้ไม่ต่างกันแต่มีแนวโน้มอยู่ในระดับสูงของค่าปกติซึ่งต้องเพิ่มความระวังในการดูแลทารกมารดาของทั้งสองกลุ่มไม่พบภาวะตกเลือดหลังคลอด ในบริบทของโรงพยาบาลที่มีบุคลากรจำกัด DCC ที่ 1 นาที น่าจะเป็นทางเลือกที่เหมาะสมกว่าระยะที่นานกว่านี้

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgements)

ขอบคุณ นพ.สมบัติ วัฒนะ ผอ.รพ.บัวใหญ่ ที่อนุญาติให้ดำเนินการศึกษานี้

ขอบคุณ พล.ต.หญิง รศ.พญ.แสงแข ชำนาญนกิจ พ.อ.รศ.นพ.นิธิพันธ์ สุขสุเมฆ และ พ.อ.ผศ.นพ.ธานินทร์ พิรุณเนตร วิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า ที่ได้ให้คำแนะนำที่มีคุณค่ายิ่ง และขอขอบคุณทารกและครอบครัวทุกท่านที่เข้าร่วมในการศึกษานี้

เอกสารอ้างอิง

1. Burns E. More Than Clinical Waste? Placenta Rituals Among Australian Home-Birthing Women. *J Perinat Educ.* 2014; 23(1):41-9.
2. Kristal MB. Placentophagia: a biobehavioral enigma (or *De gustibus non disputandum est*). *Neurosci Biobehav Rev.* 1980 Summer;4(2):141-50.
3. Kristal MB, DiPirro JM, Thompson AC. Placentophagia in Humans and Nonhuman Mammals: Causes and Consequences. *Ecol Food Nutr.* 2012;51(3):177-97.
4. Andersson O, Mercer JS. Cord Management of the Term Newborn. *Clin Perinatol.* 2021 ;48(3):447-70.
5. Yao AC, Lind J. Blood flow in the umbilical vessels during the third stage of labor. *Biol Neonate.* 1974;25(3-4):186-93.
6. Yao AC, Lind J. Effect of gravity on placental transfusion. *Lancet.* 1969;2(7619):505-8.
7. Vain NE, Satragno DS, Gorenstein AN, Gordillo JE, Berazategui JP, Alda MG, et al. Effect of gravity on volume of placental transfusion: a multicentre, randomised, non-inferiority trial. *Lancet.* 2014;384(9939):235-40.
8. Boere I, Roest AAW, Wallace E, Ten Harkel ADJ, Haak MC, Morley CJ, et al. Umbilical blood flow patterns directly after birth before delayed cord clamping. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 2015;100(2):F121-5.
9. Štembera ZK, Hodr J, Janda J. Umbilical blood flow in healthy newborn infants during the first minutes after birth. *Am J Obstet Gynecol.* 1965;91(4):568-74.
10. Yao AC, Lind J. Placental transfusion. *Am J Dis Child.* 1974;127(1):128-41.
11. Upadhyay A, Gothwal S, Parihar R, Garg A, Gupta A, Chawla D, et al. Effect of umbilical cord milking in term and near term infants: randomized control trial. *Am J Obstet Gynecol.* 2013;208(2):120.e1-6.
12. Farrar D, Airey R, Law GR, Tuffnell D, Cattle B, Duley L. Measuring placental transfusion for term births: weighing babies with cord intact. *BJOG.* 2011;118(1):70-5.
13. Ceriani Cernadas JM, Carroli G, Pellegrini L, Otaño L, Ferreira M, Ricci C, et al. The effect of timing of cord clamping on neonatal venous hematocrit values and clinical outcome at term: a randomized controlled trial. *Pediatrics.* 2006;117(4):e779-e786.
14. Mercer JS, Erickson-Owens DA, Collins J, Barcelos MO, Parker AB, Padbury JF. Effects of delayed cord clamping on residual placental blood volume, hemoglobin and bilirubin levels in term infants:a randomized controlled trial. *J Perinatol.* 2017;37(3):260-4.
15. Chen X, Li X, Chang Y, Li W, Cui H. Effect and safety of timing of cord clamping on neonatal hematocrit values and clinical outcomes in term infants: a randomized controlled trial. *J Perinatol.* 2018; 38 (3):251-7.
16. Tanmoun N. The Hematological Status between Early and Delayed Cord Clamping after Normal Delivery in Term Infants at Damnoen Saduak Hospital. *Thai J Obstet Gynaecol.* 2013;21:63-71. Thai.
17. Mohammad K, Tailakh S, Fram K, Creedy D. Effects of early umbilical cord clamping versus delayed clamping on maternal and neonatal outcomes: a Jordanian study. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2021;34(2):231-7.

18. Katariya D, Swain D, Singh S, Satapathy A. The Effect of Different Timings of Delayed Cord Clamping of Term Infants on Maternal and Newborn Outcomes in Normal Vaginal Deliveries. *Cureus*. 2021;13(8):e17169.
19. Chaudhary P, Priyadarshi M, Singh P, Chaurasia S, Chaturvedi J, Basu S. Effects of delayed cord clamping at different time intervals in late preterm and term neonates: a randomized controlled trial. *Eur J Pediatr*. 2023;182(8):3701-11.
20. Dilafa RA, Rahardjo SS, Murti B. Meta-Analysis the Effect of Cord Clamping Time on Hemoglobin Elevation in Newborn Infants. *J Matern Child Health*. 2023;8(3):347-55.
21. Andersson O, Hellström-Westas L, Andersson D, Domellöf M. Effect of delayed versus early umbilical cord clamping on neonatal outcomes and iron status at 4 months: a randomised controlled trial. *BMJ*. 2011;343:d7157.
22. Díaz-Castro J, Florido J, Kajarabille N, Garrido-Sánchez M, Padilla C, de Paco C, et al. The timing of cord clamping and oxidative stress in term newborns. *Pediatrics*. 2014 ;134(2):257-64.
23. Vatansever B, Demirel G, Ciler Eren E, Erel O, Neselioglu S, Karavar HN, et al. Is early cord clamping, delayed cord clamping or cord milking best? *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2018;31(7):877-80.
24. Andersson O, Hellström-Westas L, Andersson D, Clausen J, Domellöf M. Effects of delayed compared with early umbilical cord clamping on maternal postpartum hemorrhage and cord blood gas sampling: a randomized trial. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 2013;92(5):567-74.
25. Yang S, Duffy JY, Johnston R, Fall C, Fitzmaurice LE. Association of a Delayed Cord-Clamping Protocol With Hyperbilirubinemia in Term Neonates. *Obstet Gynecol*. 2019 ;133(4):754-61.
26. Carvalho OMC, Augusto MCC, Medeiros MQ, Lima HMP, Viana Junior AB, Araujo Júnior E, et al. Late umbilical cord clamping does not increase rates of jaundice and the need for phototherapy in pregnancies at normal risk. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2019 ;32(22):3824-9.
27. Qian Y, Lu Q, Shao H, Ying X, Huang W, Hua Y. Timing of umbilical cord clamping and neonatal jaundice in singleton term pregnancy. *Early Hum Dev*. 2020;142:104948.
28. Rana N, Ranneberg LJ, Målvist M, Kc A, Andersson O. Delayed cord clamping was not associated with an increased risk of hyperbilirubinaemia on the day of birth or jaundice in the first 4 weeks. *Acta Paediatr*. 2020;109(1):71-7.
29. Mercer JS, Erickson-Owens DA, Deoni SCL, Dean DC 3rd, Collins J, Parker AB, et al. Effects of Delayed Cord Clamping on 4-Month Ferritin Levels, Brain Myelin Content, and Neurodevelopment: A Randomized Controlled Trial. *J Pediatr*. 2018;203:266-72.e2.
30. Andersson O, Lindquist B, Lindgren M, Stjernqvist K, Domellöf M, Hellström-Westas L. Effect of Delayed Cord Clamping on Neurodevelopment at 4 Years of Age: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Pediatr*. 2015;169(7):631-8.
31. Rana N, Kc A, Målvist M, Subedi K, Andersson O. Effect of Delayed Cord Clamping of Term Babies on Neurodevelopment at 12 Months: A Randomized Controlled Trial. *Neonatology*. 2019;115(1):36-42.

32. Winkler A, Isacson M, Gustafsson A, Svedenkrans J, Andersson O. Cord clamping beyond 3 minutes: Neonatal short-term outcomes and maternal postpartum hemorrhage. *Birth*. 2022 Dec;49(4):783-91.
33. March MI, Hacker MR, Parson AW, Modest AM, de Veciana M. The effects of umbilical cord milking in extremely preterm infants: a randomized controlled trial. *J Perinatol*. 2013;33(10):763-7.
34. Takami T, Suganami Y, Sunohara D, Kondo A, Mizukaki N, Fujioka T, et al. Umbilical cord milking stabilizes cerebral oxygenation and perfusion in infants born before 29 weeks of gestation. *J Pediatr*. 2012;161(4):742-7.
35. Katheria AC, Leone TA, Woelkers D, Garey DM, Rich W, Finer NN. The effects of umbilical cord milking on hemodynamics and neonatal outcomes in premature neonates. *J Pediatr*. 2014;164(5):1045-50.e1.
36. Rabe H, Jewison A, Fernandez Alvarez R, Crook D, Stilton D, Bradley R, et al; Brighton Perinatal Study Group. Milking compared with delayed cord clamping to increase placental transfusion in preterm neonates: a randomized controlled trial. *Obstet Gynecol*. 2011;117(2 Pt 1):205-11.
37. Trongkamonthum T, Puangpaka B, Panichkul P, Chamnanvanakij S. Effect of Delayed cord clamping versus cord milking in preterm infants: A randomized controlled trial. *J Southeast Asian Med Res*. 2018;2(1):22-7.
38. Katheria A, Frank Reister F, Essers J, Mendler M, Hummler H, Subramaniam A, et al. Association of Umbilical Cord Milking vs Delayed Umbilical Cord Clamping With Death or Severe Intraventricular Hemorrhage Among Preterm Infants. *JAMA*. 2019;322(19):1877-86.
39. McDonald SJ, Middleton P, Dowswell T, Morris PS. Effect of timing of umbilical cord clamping of term infants on maternal and neonatal outcomes. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013;2013(7):CD004074.
40. World Health Organization. Guideline. Delayed umbilical cord clamping for improved maternal and infant health and nutrition outcomes. Geneva: WHO; 2014.
41. Fogarty M, Osborn DA, Askie L, Seidler AL, Hunter K, Lui K, et al. Delayed vs early umbilical cord clamping for preterm infants: a systematic review and meta-analysis. *Am J Obstet Gynecol*. 2018;218(1):1-18.
42. Rabe H, Gyte GM, Diaz-Rossello JL, Duley L. Effect of timing of umbilical cord clamping and other strategies to influence placental transfusion at preterm birth on maternal and infant outcomes. *Cochrane Database Syst Rev*. 2019;9(9):CD003248.
43. Zhao Y, Hou R, Zhu X, Ren L, Lu H. Effects of delayed cord clamping on infants after neonatal period: A systematic review and meta-analysis. *Int J Nurs Stud*. 2019;92:97-108.
44. Qian Y, Ying X, Wang P, Lu Z, Hua Y. Early versus delayed umbilical cord clamping on maternal and neonatal outcomes. *Arch Gynecol Obstet*. 2019;300(3):531-43.
45. Nudelman MJR, Belogolovsky E, Jegatheesan P, Govindaswami B, Song D. Effect of Delayed Cord Clamping on Umbilical Blood Gas Values in Term Newborns: A Systematic Review. *Obstet Gynecol*. 2020;135(3):576-82.

46. Gomersall J, Berber S, Middleton P, McDonald SJ, Niermeyer S, El-Naggar W, et al. Umbilical cord management at term and late preterm birth: a meta-analysis. *Pediatrics*. 2021;147(3):e2020015404.
47. Leduc D, Senikas V, Lalonde AB; CLINICAL PRACTICE OBSTETRICS COMMITTEE. Active management of the third stage of labour: prevention and treatment of postpartum hemorrhage. *J Obstet Gynaecol Can*. 2009;31(10):980-93.
48. The Royal Thai College of Obstetrics and gynaecologist. Clinical Practice Guideline Prevention and Management of Postpartum Hemorrhage [Internet]. Bangkok: RTCOG. 2020. [Cited 2024 Dec 13]. Available from: <https://www.rtcog.or.th/photo/cpg/OB-63-021.pdf>
49. American College of Obstetricians and Gynecologists' Committee on Obstetric Practice. Delayed Umbilical Cord Clamping After Birth: ACOG Committee Opinion, Number 814. *Obstet Gynecol*. 2020;136(6):e100-e106.
50. Australian and New Zealand Committee on Resuscitation (ANZCOR). Guideline 13.1.Introduction to resuscitation of the newborn [Internet]. AnZCOR;2021 [Cited 2024 Dec 13]. Available from: <https://www.anzcor.org/home/neonatal-resuscitation/guideline-13-1-introduction-to-resuscitation-of-the-newborn/>
51. Sweet DG, Carnielli VP, Greisen G, Hallman M, Klebermass-Schrehof K, Ozek E, et al. European Consensus Guidelines on the Management of Respiratory Distress Syndrome: 2022 Update. *Neonatology*. 2023;120(1):3-23.
52. Janngiab C, Suthutvoravut S. The Timing of Umbilical Cord Clamping and Its Effect on Maternal and Neonatal Outcomes in a Private Hospital, Bangkok, Thailand. *Rama Med J*. 2020;43(3):8-14.
53. Hughes HK, Kahl LK, editors. : Harriet Lane Service (Johns Hopkins Hospital). The Harriet Lane Handbook: A Manual for Pediatric House Officers. Edited by Helen Hughes and Lauren Kahl, 21th edition. Elsevier;2018,
54. Kemper AR, Newman TB, Slaughter JL, Maisels MJ, Watchko JF, Downs SM, et al. Clinical Practice Guideline Revision: Management of Hyperbilirubinemia in the Newborn Infant 35 or More Weeks of Gestation. *Pediatrics*. 2022 Sep 1;150(3):e2022058859.
55. Hagen E, Chu A, Lew C. Transient Tachypnea of the Newborn. *Neoreviews*. 2017;18(3):e141–e148.
56. Hermansen CL, Lorah KN. Respiratory distress in the newborn. *Am Fam Physician*. 2007;76(7):987-94.
57. Alhassen Z, Vali P, Guglani L, Lakshminrusimha S, Ryan RM. Recent Advances in Pathophysiology and Management of Transient Tachypnea of Newborn. *J Perinatol*. 2021;41(1):6-16.
58. 2024 NHSN Pneumonia (PNEU) Checklist [Internet]. 2024 [Cited 2024 Dec 13]. Available from: <https://www.cdc.gov/nhsn/hai-checklists/index.html>. 2024

นิพนธ์ต้นฉบับ

ผลของการเข้าร่วมโปรแกรมก่อนการบำบัดทดแทนไตต่อการชะลอ

ความเสื่อมของโรคในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังโรงพยาบาลชุมชนในภาคกลาง

เจตสุภา ธนกิจจารุ¹ สุธาสินี ไผทสรวง¹ พรโสภา แก้วแดงดี² ธิดากาญจน์ จันทระ² และ วิศิษฐ์ แก้วพุด³

¹นักศึกษาแพทย์ทหารชั้นปีที่ 6 วิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า

²โรงพยาบาลท่าหลวง จังหวัดลพบุรี

³ภาควิชาเวชศาสตร์ทหารและชุมชน วิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า

บทคัดย่อ

ความเป็นมา: โรคไตเรื้อรังเป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญทั้งในระดับโลกและประเทศไทย แนวโน้มความชุกและอุบัติการณ์ของโรคที่เพิ่มขึ้นสะท้อนถึงภาระโรคที่ส่งผลต่อสุขภาพของประชากรไทย การชะลอการดำเนินของโรคตั้งแต่ระยะก่อนบำบัดทดแทนไตจึงเป็นประเด็นสำคัญ โดยเฉพาะการได้รับคำปรึกษาทางโภชนาการที่เหมาะสมและความรู้เรื่องการรักษา จะช่วยเตรียมความพร้อมให้แก่ผู้ป่วยในการวางแผนการรักษาและส่งผลต่อคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมโภชนาการก่อนการบำบัดทดแทนไตต่อการชะลอการเสื่อมของโรคไตเรื้อรัง การเปลี่ยนแปลงของความดันโลหิต และการตัดสินใจเลือกแนวทางการรักษาในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง ณ โรงพยาบาลท่าหลวง จังหวัดลพบุรี

วิธีการวิจัย: การวิจัยเชิงวิเคราะห์แบบย้อนหลัง (Retrospective Cohort Study) ในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลท่าหลวง ระหว่างวันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2563 ถึง 15 กันยายน พ.ศ. 2567 โดยวิเคราะห์ข้อมูลจากเวชระเบียนย้อนหลัง รวมถึงค่าอัตราการกรองของไต (eGFR) และความดันโลหิตในช่วงเวลา 12, 6, 3 เดือนก่อน และ 3, 6, 12 เดือนหลังการเข้าร่วมโปรแกรมโภชนาการ วิเคราะห์ข้อมูลด้วย STATA โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา การทดสอบไคสแควร์ และ Paired t-test รวมถึงการวิเคราะห์แบบ Interrupted Time Series (ITS) ด้วยแบบจำลองถดถอยพหุคูณปรับค่าปัจจัยแทรกซ้อน เช่น อายุ เพศ ระยะของโรคไต การใช้ยาและโรคร่วม

ผลการวิจัย: หลังปรับค่าปัจจัยร่วม พบว่าอัตราการลดลงของ eGFR ชะลอลงจากก่อนเข้าร่วมโปรแกรม (3.765 ± 0.355 mL/min ต่อ 3 เดือน/คน) ความดันโลหิตเพิ่มขึ้นเล็กน้อยแต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ผู้ป่วยร้อยละ 6.5 เปลี่ยนแปลงการตัดสินใจมาเลือกรับการบำบัดทดแทนไตหลังได้รับข้อมูลจากโปรแกรม

สรุป: การเข้าร่วมโปรแกรมโภชนาการก่อนการบำบัดทดแทนไตช่วยชะลอความเสื่อมของโรคและส่งเสริมการตัดสินใจวางแผนการรักษาในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังอย่างมีประสิทธิภาพ.

คำสำคัญ: ● โรคไตเรื้อรัง ● การบำบัดทดแทนไต ● การชะลอความเสื่อมของโรค

● การให้คำปรึกษาทางโภชนาการ

เวชสารแพทย์ทหารบก. 2568;78(2):157-70.

ได้รับต้นฉบับ 24 พฤษภาคม 2568 แก้ไขบทความ 27 มิถุนายน 2568 รับลงตีพิมพ์ 30 มิถุนายน 2568

ต้องการสำเนาต้นฉบับติดต่อ เจตสุภา ธนกิจจารุ นักศึกษาแพทย์ทหารชั้นปีที่ 6 วิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า

Original article

Effectiveness of Pre-renal Replacement Therapy Program on Chronic Kidney Disease Progression in Community Hospital, Central Thailand.

Jaedsupa Thanakitcharu¹ Suthasinee Phathaisuang¹ Pornsopa Kaewdangdae² Thidakarn Janthon² and Wisit Kaewput³

¹6th year Medical Cadet Students, Phramongkutklao college of medicine

²Tha Luang hospital, Lopburi, Thailand

³Department of Military and Community Medicine, Phramongkutklao college of medicine, Bangkok, Thailand

Abstract

Background: Chronic kidney disease (CKD) is a growing health burden, particularly as it progresses to end-stage renal disease (ESRD). In Thailand, early intervention is vital. This study evaluated the impact of a pre-renal replacement therapy nutritional program on disease progression, blood pressure, and treatment decision-making among CKD patients.

Methods: A retrospective cohort study was conducted using medical records of CKD outpatients at Tha Luang Hospital, Lopburi Province, between January 1, 2020, and September 15, 2024. Patients aged ≥ 18 years who received nutritional counseling were included. Data on estimated glomerular filtration rate (eGFR) and blood pressure were collected at 3-, 6-, and 12-month pre-intervention, and at 3-, 6-, and 12-month post-intervention. Multivariable regression analysis adjusted for age, sex, CKD stage, comorbidities, medications, and lifestyle factors. Treatment decision changes regarding RRT were also analyzed.

Results: After adjustment, the rate of eGFR decline decreased post-intervention (from -3.765 ± 0.355 mL/min/1.73 m² per 3 months). Changes in systolic and diastolic blood pressure were not statistically significant. Notably, 6.5% of patients altered their treatment decision to opt for RRT after receiving program information.

Conclusion: The pre-kidney replacement therapy nutritional program contributed to slowing CKD progression and supported informed treatment decisions. Incorporating such programs into routine CKD care is recommended.

Keywords ● Chronic kidney disease, ● Renal replacement therapy ● Disease progression
● Nutritional counseling

RTA Med J. 2025;78(2):157-70.

Received 24 May 2025 Corrected 27 June 2025 Accepted 30 June 2025

Correspondence should be addressed to Jaedsupa Thanakitcharu year Medical Cadet Students, Phramongkutklao college of medicine

Introduction

Chronic kidney disease (CKD) is a major public health issue. Global studies have shown that in 2019, CKD caused approximately 1.4 million deaths, marking a 20% increase since 2010, making it one of the leading causes of death worldwide.⁶ In Thailand, data from the 2009 Thai Nephrology Society study revealed that about 17.6% of the Thai population^{1,3,4,7} suffers from CKD, translating to around 8 million patients, with 80,000 in the end-stage renal disease (ESRD). The prevalence of CKD increases with age, with the highest concentration found in Bangkok and surrounding areas^{1,7}

Chronic kidney disease refers to a condition where kidney tissue is damaged, leading to reduced kidney function.^{1-4,7} Causes include existing kidney disease, diabetes, hypertension, urinary tract infections, urinary obstructions, genetic disorders, or untreated acute kidney failure that leads to permanent kidney damage.^{1-3,7} Evidence of kidney damage includes markers such as proteinuria, urine sediment, or abnormalities from kidney imaging. Diagnosis can also be confirmed by a GFR of less than 60 mL/min/1.73 m² for over three months.¹

Early-stage CKD patients often show no symptoms and may only be diagnosed through urine or blood tests. However, as kidney function declines, symptoms may appear, including nausea, vomiting, loss of appetite, fatigue, swelling in the feet and ankles, sleep problems, changes in urination, and uncontrollable high blood pressure.^{1,2}

Based on the KDIGO guidelines, CKD is classified into 5 stages based on GFR, with additional classifications for albuminuria (A1, A2, A3). These classifications help predict disease progression.¹

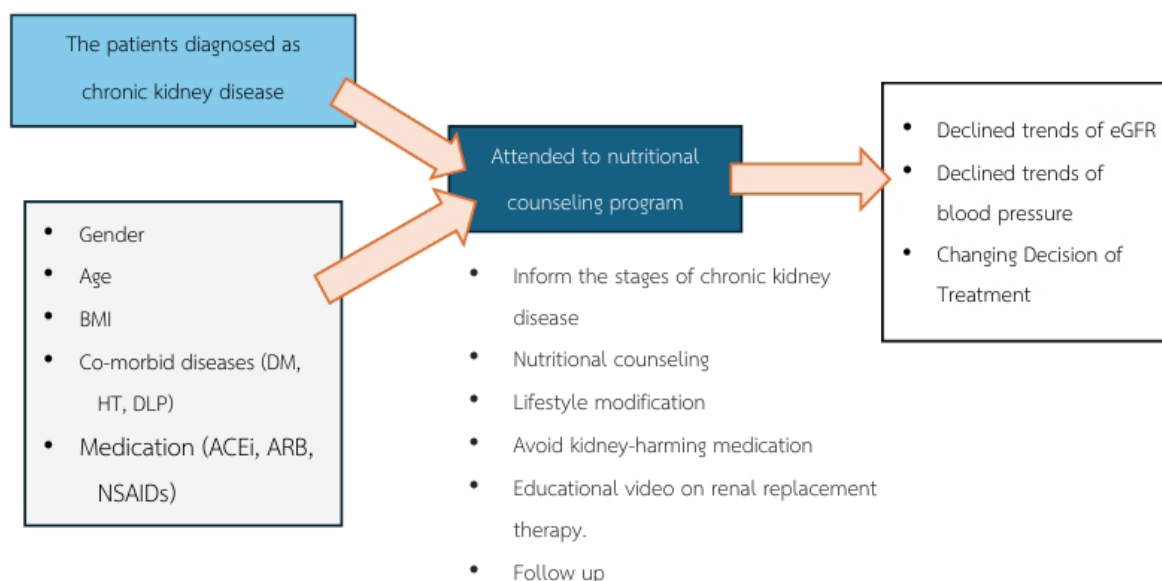
As of now, there are around 47,987 patients receiving kidney replacement therapy in Thailand, and the numbers continue to rise.¹ Alongside standard clinical treatments for CKD, patient education, lifestyle changes, nutritional counseling, and avoiding kidney-harming medications like NSAIDs have shown to improve patient preparedness for kidney replacement therapy, reducing hospitalization rates and mortality.^{3,8}

A study on patients with CKD stages 3 and 4 at Takfa Hospital's CKD clinic found that after one-year, average serum creatinine levels decreased (mean difference 0.04; 95% CI 0.02 to 0.07; P<0.001), and the estimated GFR (eGFR) increased (mean difference -1.39; 95% CI -2.11 to -0.67; P<0.001) significantly. The rate of eGFR decline was less than 4 mL/min/1.73 m² per year in 82.4% of patients, with disease progression remaining stable in 89.8%, improving in 8.3%, and worsening in only 2%. This suggests that attending a CKD clinic can effectively slow kidney disease progression.⁴

Another study on early-stage CKD patients who participated in a nursing and education support program showed that post-intervention, the experimental group had significantly higher self-care knowledge and self-care behavior scores compared to pre-intervention and the control group at 6- and 10-weeks post-intervention.⁵

Early screening and diagnosis of CKD, followed by counseling, lifestyle modification, and appropriate treatment, are crucial for slowing the progression of kidney disease and improving patient outcomes (Figure1).

Figure 1: Conceptual Framework and Research Process



Operational Definitions: Chronic Kidney Disease is a condition characterized by kidney tissue damage, which can be identified by:

1) Indirect markers such as proteinuria, abnormal urine sediment, or abnormalities from imaging studies.

2) A reduced Glomerular Filtration Rate (GFR) of less than 60 mL/min/1.73 m² for more than 3 months.

Stages of CKD based on GFR:

CKD is classified into 5 stages according to the kidney's filtration rate:

Stage 1: eGFR > 90 mL/min/1.73 m² — There is kidney abnormality (e.g., protein leakage in urine), but the filtration rate is normal.

Stage 2: eGFR 60-89 mL/min/1.73 m² — There is kidney abnormality (e.g., proteinuria), with a slight decrease in filtration rate.

Stage 3a: eGFR 45-59 mL/min/1.73 m² —Mild to moderate decrease in filtration rate.

Stage 3b: eGFR 30-44 mL/min/1.73 m² — Moderate to severe decrease in filtration rate.

Stage 4: eGFR 15-29 mL/min/1.73 m² —Severe reduction in filtration rate.

Stage 5: eGFR < 15 mL/min/1.73 m² — End-stage renal disease (ESRD).

CKD stages based on albuminuria:

Albuminuria, indicating protein in urine, is classified into 3 stages:

A1: Albumin < 30 mg/g or < 3 mg/mmol.

A2: Albumin 30-300 mg/g or 3-30 mg/mmol.

A3: Albumin > 300 mg/g or > 30 mg/mmol.

Methods

This study is an analytical observational study using a retrospective cohort design. It aims to evaluate the effect of a pre-kidney replacement therapy nutritional program on disease progression, blood pressure changes, and treatment decision-making in chronic kidney disease (CKD) patients.

The target population includes patients diagnosed with CKD who received outpatient care at Tha Luang Hospital, Lopburi Province, and attended the nutrition clinic or received nutritional counseling between January 2022 and September 15, 2024. Data collection will commence following ethical approval from the Institutional Review Board of the Royal Thai Army Medical Department.

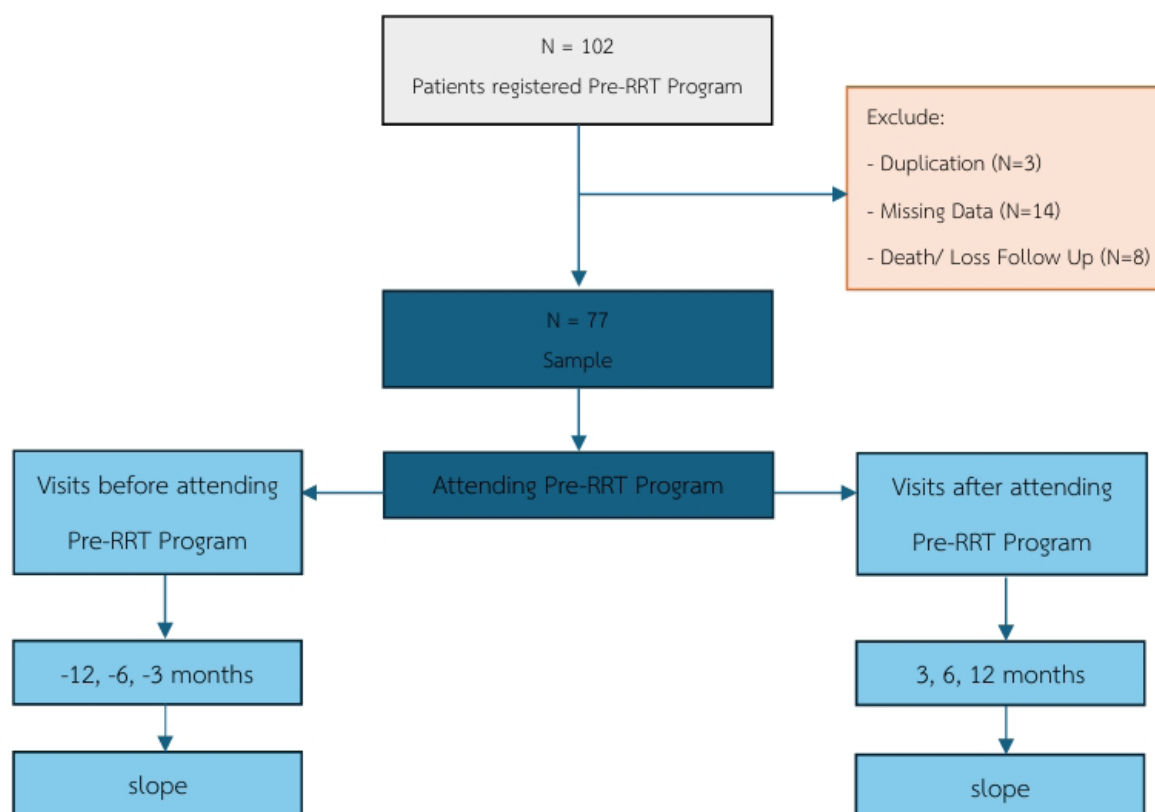
Inclusion Criteria:

1. Patients registered at Tha Luang Hospital
2. Diagnosed with chronic kidney disease (CKD)
3. Received nutritional counseling or attended the hospital's nutrition clinic
4. Aged 18 years or older

Exclusion Criteria:

1. Patients who died or were lost to follow-up during the study period
2. Pregnant individuals

There will be no group allocation. All eligible patients will be included, and data will be retrieved retrospectively from the hospital database using anonymized patient codes to ensure confidentiality. The data collected will include estimated glomerular filtration rate (eGFR), urinary protein, blood pressure, blood glucose, and lipid profiles. These values will be extracted at 3- and 6-months prior to receiving nutritional counseling and at 3- and 6-months postcounseling (**Figure2**).

Figure 2: Participant Flow**Outcome Measurements:**

Primary Outcome: The rate of progression of chronic kidney disease, assessed by the change in eGFR over time.

Secondary Outcomes: (1) Change in blood pressure before and after program participation; and (2) Change in patients' treatment decision-making regarding renal replacement therapy following nutritional counseling.

Statistical Analysis:

Data will be analyzed using STATA statistical software. Descriptive statistics will be used to summarize patient characteristics and clinical variables, including frequency, percentage, mean, standard deviation, minimum, and maximum values. For analytical statistics, the following methods will be applied: Chi-square test will be used to assess associations between categorical variables. Paired t-test will be employed to compare continuous variables such as glomerular filtration rate (eGFR) and blood pressure before and after participation in the pre-dialysis nutrition program. Additionally, an Interrupted Time Series (ITS) analysis will be conducted to evaluate changes in the trend and level of eGFR and blood pressure across specified time points (12, 6, and 3 months before vs. 3, 6, and 12 months after program participation). The ITS analysis will be performed using a multivariable multilevel mixed-effects linear regression model.

To adjust for potential confounding factors, the multivariable model will include the following covariates:

age, sex, stage of CKD, alcohol consumption, smoking status, use of ACE inhibitors (ACEi), angiotensin receptor blockers (ARBs), and nonsteroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs), as well as presence of type 2 diabetes mellitus (T2DM), dyslipidemia, hypertension, and body mass index (BMI). Model results will be reported as estimated coefficients, 95% confidence intervals (CIs), and p-values, with statistical significance set at $p < 0.05$.

Results

The majority of the sample group were female, accounting for 66.23% of the total sample, with an average age of 71.17 ± 12.49 years. Most participants, 88.31%, were covered by the Universal Health Coverage Scheme. The average body mass index (BMI) was 24.67 ± 4.71 kg/m², with the majority falling in the BMI range of 18.5–22.9 kg/m². Most of the sample group did not smoke or consume alcohol, accounting for 87.01% and 89.61%, respectively (Table 1). Before joining the kidney replacement therapy program, the majority of the sample group, 58.44%, were in stage 4 chronic kidney disease. The most common comorbidities were diabetes, dyslipidemia, and hypertension, accounting for 42.86%. Additionally, most of the participants declined the use of ACEi, ARB, and NSAIDs medications, with 58.44% opting out.

Table 1: Demographic Data of Sample Population

		n (%)
Data		
Male		26 (33.77)
Female		51 (66.23)
Age		
Min - Max	28 - 96	
Mean $\pm$ SD	71.17 $\pm$ 12.49	
18-49		3 (3.90)
50-59		9 (11.69)
60-69		25 (32.47)
70-79		19 (24.68)
80-89		16 (20.78)
90-99		5 (6.49)

Table 1: Demographic Data of Sample Population (cont.)

Health Coverage		
Universal Coverage		68 (88.31))
Civil servant medical benefit		5 (6.49)
Social Security		3 (3.9)
Self-Paid		1 (1.3)
Body mass index (kg/m2)		
Mean±SD	24.67± 4.71	
< 18.5		5 (6.49)
18.5 - 22.9		28 (36.36)
23.0 - 24.9		9 (11.69)
25.0 - 29.9		26 (33.77)
≥ 30		9 (11.69)
Smoking		
nonsmoker		67 (87.01)
current smoker		3 (3.90)
ex-smoker		7 (9.09)
Alcohol drinking		
Never		69 (89.61)
Used to drink		9 (10.39)
CKD stage at beginning		
stage 3B		8(10.39)
stage 4		45(58.44)
stage 5		24(31.17)
Underlying Disease		
Only HT		9 (11.69)
T2DM & HT		12 (15.58)
DLP & HT		21 (27.27)
T2DM & DLP & HT		33 (42.86)
None of above		2 (2.60)
Drug Use		
Only NSAIDs		6 (7.79)
Only ARB		9 (11.69)
Only ACEi		13 (16.88)
NSAIDs & ARB		2 (2.60)
NSAIDs & ACEi		2 (2.60)
None of above		45 (58.44)

The data were analyzed by using multilevel mixed-effects linear regression, adjusting for age, gender, stage of chronic kidney disease, alcohol consumption, smoking, use of ACE inhibitors (ACEi), angiotensin II receptor blockers (ARB), NSAIDs, diabetes, dyslipidemia, hypertension, and body mass index (BMI) through standardized regression. It was found that the rate of change in the glomerular filtration rate (GFR) decreased after participating in the pre-renal replacement therapy program. The GFR change before entering the program declined by 3.765 ± 0.355 mL/min/3 months/person, while the GFR change after participating in the program decreased by 1.894 ± 0.176 mL/min/3 months/person. This reduction in GFR after program participation was statistically significant ($p < 0.001$) (Table2).

Table 2: Comparison of the Rate of Change in Kidney Filtration Rate and Blood Pressure Before and After Participation in the Pre-Renal Replacement Therapy Program in Chronic Kidney Disease Patients

	Crude			Adjusted*		
	Coefficient	p-value	95% CI	Coefficient	p-value	95% CI
Trend of eGFR (mL/min/3 months/person)						
Before intervention	-3.765	<0.001	-4.461, -3.069	-3.757	<0.001	-4.452, -3.061
During intervention	-1.901	<0.001	-2.247, -1.555	-1.894	<0.001	-2.240, -1.550
Trend of Systolic Blood Pressure (mmHg/3 months/person)						
Before intervention	0.0591	0.937	-1.410, 1.528	0.064	0.932	-1.405, 1.533
During intervention	0.338	0.364	-0.391, 1.068	0.342	0.358	-0.387, 1.072
Trend of Diastolic Blood Pressure (mmHg/3 months/person)						
Before intervention	0.080	0.86	-0.809, 0.969	0.096	0.832	-7.922, 0.984
During intervention	0.118	0.6	-0.323, 0.560	0.131	0.559	-0.310, 0.572

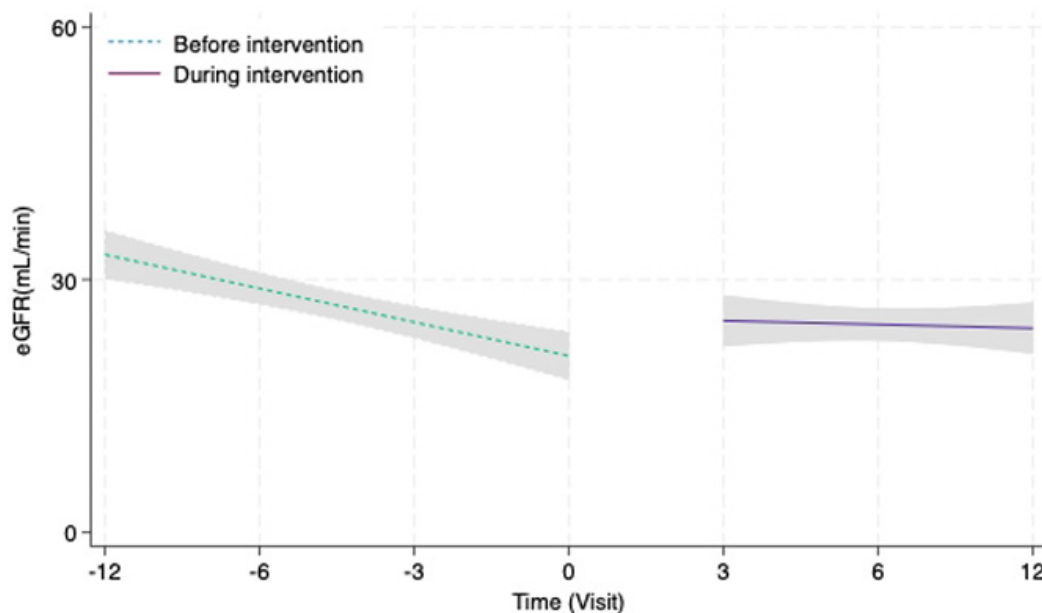
*Adjusted for age, sex, CKD stage, alcohol drinking, smoking, ACEi use, ARB use, NSAIDs use, T2DM, Dyslipidemia, Hypertension, BMI

For the rate of change in systolic and diastolic blood pressure, after adjusting for the same factors, the systolic blood pressure change increased from 0.064 mmHg/3 months/person to 0.342 mmHg/3 months/person, and diastolic blood pressure change increased from 0.096 mmHg/3 months/person to 0.131 mmHg/3 months/person. However, these changes in both systolic and diastolic blood pressure were not statistically significant (p -values 0.932, 0.385, 0.832, and 0.559, respectively).

Focusing on slowing disease progression in chronic kidney disease (CKD) patients at a community hospital in central Thailand, it can be observed that the dashed line on the left, representing the period before joining the program, has a steeper slope compared to the solid line on the right, which represents the period after participating in the program. This suggests a slower rate of kidney

function decline post-program participation. The gray shaded area in the chart represents the 95% confidence interval, indicating the range within which the true trend is likely to fall (Figure3).

Figure 3: The line chart comparing the trend in the rate of change of the estimated glomerular filtration rate (eGFR) at 12, 6, and 3 months before, and 3, 6, and 12 months after participating in the pre-renal replacement therapy program.



The majority of the sample group, before participating in the program accounting for 53.25%, opted for conservative treatment approaches. After receiving educational information on renal replacement therapy, 6.5% of the participants changed their decision from conservative treatment to opting for renal replacement therapy (Table3).

Table 3: The decision-making process regarding treatment options for chronic kidney disease (CKD) patients, both before and after participating in the pre-renal replacement therapy program.

	n (%)
Pre-RRT decision of treatment	
Conservative	41 (53.25)
Undecided	36 (46.75)
Post-RRT decision of treatment	
Conservative	40 (51.95)
Hemodialysis	3 (3.90)
Peritoneal dialysis	2 (2.60)
Undecided	32 (41.56)

Discussion

This research demonstrates that the rate of change in glomerular filtration rate (GFR) before and after participation in the pre-renal replacement therapy program to slow the progression of chronic kidney disease (CKD) showed a statistically significant decrease after joining the program. This result is consistent with research on the slowing of kidney deterioration in CKD patients in stages 3 and 4 at the Chronic Kidney Disease Clinic at Takfa Hospital, which found that after one year of attending the clinic, kidney deterioration could be delayed^[4]. This indicates the effectiveness of participating in the pre-renal replacement therapy program for CKD patients, as well as the benefits of joining the program in other aspects, such as providing education on renal replacement therapy, which led some participants to change their treatment decision to opt for renal replacement therapy.

The components of the pre-renal replacement therapy program such as notifying the stage of the disease, providing nutritional guidance, watching educational videos about kidney disease, self-care and treatment guidance, educational documents and teaching materials, and monitoring treatment through online discussion groups—contributed to the rate of change in GFR, which may have varied effects. However, the study found no statistically significant changes in blood pressure before and after joining the pre-renal replacement therapy program, which could be influenced by other factors affecting blood pressure, such as strict adherence to prescribed medication, daily lifestyle habits, and stress.

Despite the limitations inherent to its retrospective cohort design, this study provides important preliminary evidence supporting the implementation of pre-RRT programs. Future prospective studies, particularly randomized controlled trials, are recommended to validate these findings, identify program components most strongly associated with improved renal outcomes, and further elucidate patient-level factors influencing treatment decisions.

Recommendations: first this research indicates the effectiveness and benefits of participating in the pre-renal replacement therapy program for chronic kidney disease (CKD) patients. Therefore, promoting such programs in community hospitals will be increasingly beneficial to patients, particularly those with CKD. Second, early participation in the pre-renal replacement therapy program for patients with early-stage CKD will help slow kidney deterioration, prolonging the need for renal replacement therapy, reducing complications, and improving the quality of life for patients. Third, in community hospitals with limited medical resources, introducing a pre-renal replacement therapy program that includes nutritional counseling and renal replacement therapy education through supplementary learning materials is an effective method to help slow disease progression and is feasible at the community hospital level. Fourth, a patient monitoring system enables continuous follow-up on treatment, where the rate of change in GFR serves as an indicator of disease prognosis

and guides appropriate treatment options for patients. Fifth, an improved patient data recording system for those participating in the pre-renal replacement therapy program, such as electronic records, enhances efficiency. Lastly, further studies are needed on the components of the pre-renal replacement therapy program that affect GFR, the relationship between GFR and blood pressure, and the reasons or factors that lead patients to change their treatment choices.

Conclusion

The participation in a pre-renal replacement therapy (pre-RRT) nutritional and educational program is associated with a statistically significant reduction in the rate of glomerular filtration rate (GFR) decline among patients with chronic kidney disease (CKD). The findings support the effectiveness of such programs in slowing disease progression, particularly in patients with stage 3 and 4 CKD. Although changes in systolic and diastolic blood pressure were observed, they did not reach statistical significance, suggesting the need for further investigation into factors influencing blood pressure in this population. In addition to clinical outcomes, the study also highlights the impact of pre-RRT education on treatment decision-making, with a subset of patients opting for renal replacement therapy after receiving targeted information. These findings suggest the value of structured, multidisciplinary interventions, especially in resource-limited community hospital settings where integrated care strategies can be feasibly implemented to support CKD management.

References:

1. *Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) CKD Work Group. KDIGO 2024 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. Kidney Int. 2024;105(4S):S117-S314. doi:10.1016/j.kint.2023.10.018. PMID: 38490803.*
2. *Kazancioğlu R. Risk factors for chronic kidney disease: An update. Kidney International Supplements. 2013;3(4):368–71. doi:10.1038/kisup.2013.79*
3. *Garofalo C, Borrelli S, Provenzano M, De Stefano T, Vita C, Chiodini P, et al. Dietary salt restriction in chronic kidney disease: A meta-analysis of randomized clinical trials. Nutrients. 2018;10(6):732. doi:10.3390/nu10060732*
4. *Jiamjariyaporn T, Ingsathit A, Tungsanga K, Banchuin C, Vipattawat K, Kanchanakorn S, et al. Effectiveness of integrated care on delaying chronic kidney disease progression in rural communities of Thailand (escort study): Rationale and design of the study [NCT01978951]. BMC Nephrology. 2014;15(1):99. doi:10.1186/1471-2369-15-99*
5. *Shi YX, Fan XY, Han HJ, Wu QX, Di HJ, Hou YH, et al. Effectiveness of a nurse-led intensive educational programme on chronic kidney failure patients with hyperphosphataemia: randomised controlled trial. J Clin Nurs. 2013;22(7-8):1189-97. doi: 10.1111/jocn.12159. PMID: 23480506.*
6. *Shrestha N, Gautam S, Mishra SR, Virani SS, Dhungana RR. Burden of chronic kidney disease in the general population and high-risk groups in South Asia: A systematic review and meta-analysis. PLoS One. 2021;16(10):e0258494. doi: 10.1371/journal.pone.0258494.*

7. Ingsathit A, Thakkinstian A, Chaiprasert A, Sangthawan P, Gojaseni P, Kiattisunthorn K, et al; Thai-SEEK Group. 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.
8. Aiumtrakul N, Euswas K, Phichedwanichskul K, Rangsin R, Kaewput W, Satirapoj B. Cardiovascular and Renal Outcomes in an Excellent Chronic Kidney Disease Clinic Compared with an Outpatient Clinic in a Primary Care Setting: A Retrospective Cohort Study. *Kidney Dis (Basel)*. 2019;5(3):144-152. doi: 10.1159/000495464.

นิพนธ์ต้นฉบับ

อัตราอุบัติการณ์และปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดกระดูกหักจากภาวะกระดูกพรุนของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ; การศึกษาแบบย้อนหลังในโรงพยาบาลโคกสำโรง อำเภอกอกสำโรง จังหวัดลพบุรี ประเทศไทย

ศุภกฤษฎี มโหสิริยะ¹ อธิพัฒน์ วงษ์วัชรดำรง¹ และ พฤษพงศ์ ศรีสวัสดิ์²

¹นักศึกษาแพทย์ชั้นปีที่ 6 วิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า

²ภาควิชาเวชศาสตร์ทหารและชุมชน กองการศึกษา วิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า

บทคัดย่อ

ที่มาและความสำคัญ: การเกิดกระดูกหักจากภาวะกระดูกพรุนในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 (T2DM) เป็นปัญหาสำคัญที่ส่งผลต่อคุณภาพชีวิตและภาวะแทรกซ้อนทางสุขภาพในระยะยาว อย่างไรก็ตาม ข้อมูลเกี่ยวกับอุบัติการณ์และปัจจัยเสี่ยงในบริบทของประชากรไทยยังมีจำกัด การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินอัตราการเกิดกระดูกหักจากภาวะกระดูกพรุนและศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่โรงพยาบาลโคกสำโรง จังหวัดลพบุรี วิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอัตราอุบัติการณ์การเกิดและปัจจัยที่เกี่ยวข้องต่อการเกิดกระดูกหักจากภาวะกระดูกพรุนของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่โรงพยาบาลโคกสำโรง จังหวัดลพบุรี ประเทศไทย

วิธีการวิจัย: งานวิจัยนี้จะจัดทำในรูปแบบของการศึกษาเชิงปริมาณ (Quantitative study) โดยทำการศึกษาผ่านการเก็บข้อมูลเวชระเบียนของผู้ป่วยนอก ผู้ป่วยใน และผู้ป่วยคลินิกโรคเรื้อรังของโรงพยาบาลโคกสำโรง ย้อนหลังตั้งแต่ปี พ.ศ. 2562 ถึง พ.ศ. 2567 เป็นการศึกษาแบบวิธี Retrospective cohort study เพื่อศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับกระดูกหักจากภาวะกระดูกพรุนของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ในโรงพยาบาลโคกสำโรง อำเภอกอกสำโรง จังหวัดลพบุรี

ผลการวิจัย: การศึกษานี้พบว่าเพศหญิงมีความเสี่ยงต่อการเกิดกระดูกหักจากโรคกระดูกพรุนมากกว่าเพศชายในระดับไม่ปรับค่า (Crude IRR = 1.73; $p = 0.009$) แต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเมื่อปรับปัจจัยร่วม (Adjusted IRR = 0.85; $p = 0.566$) เช่นเดียวกับกลุ่ม BMI >30 ที่มีแนวโน้มลดความเสี่ยงแต่ไม่ถึงระดับนัยสำคัญทางสถิติ (Adjusted IRR = 0.87; $p = 0.699$) กลุ่ม BMI อื่น ๆ (Obesity 1, Overweight, Normal weight) ไม่มีความแตกต่างที่มีนัยสำคัญ (Adjusted IRR 1.16–1.47) กลุ่มอายุ ≥ 65 ปี สถานะการสูบบุหรี่ และการดื่มแอลกอฮอล์ ไม่แสดงความสัมพันธ์กับความเสี่ยงของกระดูกหักเมื่อปรับค่าตัวแปรร่วม ขณะที่การควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดแบบ FBG ที่ไม่ดีมีความสัมพันธ์กับความเสี่ยงที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ (Adjusted IRR = 2.02; $p < 0.002$) แต่การควบคุม HbA1c ไม่สัมพันธ์กับความเสี่ยงดังกล่าว ($p = 0.944$) ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับการเกิดกระดูกหัก ได้แก่ ประวัติการหกล้ม (Adjusted IRR = 2.15; $p < 0.001$), ความดันโลหิตสูง (Adjusted IRR = 2.72; $p < 0.001$), และไขมันในเลือดสูง (Adjusted IRR = 2.09; $p = 0.004$) ส่วนโรคไตเรื้อรังมีแนวโน้มเพิ่มความเสี่ยงแต่ไม่ถึงระดับนัยสำคัญ ($p = 0.077$)

สรุปผลการวิจัย: การควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด ความดันโลหิต ไขมันในเลือด และการป้องกันการหกล้ม เป็นปัจจัยสำคัญในการลดความเสี่ยงของการเกิดกระดูกหักในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 มากกว่าปัจจัยด้านประชากรทั่วไป อายุ เพศ พฤติกรรมการสูบบุหรี่และการดื่มแอลกอฮอล์

คำสำคัญ: ● กระดูกหักจากภาวะกระดูกพรุน ● เบาหวานชนิดที่ 2 ● ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ● พื้นที่ชนบท ● ประเทศไทย
เวชสารแพทย์ทหารบก. 2568;78(2):171-80.

ได้รับต้นฉบับ 24 พฤษภาคม 2568 แก้ไขบทความ 27 มิถุนายน 2568 รับลงตีพิมพ์ 30 มิถุนายน 2568

ต้องการสำเนาต้นฉบับติดต่อ ศุภกฤษฎี มโหสิริยะ นักศึกษาแพทย์ชั้นปีที่ 6 วิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า Email: supakritm@pcm.ac.th
081-936-8863

เวชสารแพทย์ทหารบก ปีที่ 78 ฉบับที่ 2 เมษายน-มิถุนายน 2568

Original article

Incidence Rate and Associated Factors of Osteoporotic Fractures in Type 2 Diabetes Mellitus Patients; A Retrospective Cohort Study in Khoksamrong Hospital, Khoksamrong District, Lopburi Province, Thailand

Supakrit Mahaisawariya Atipat vongwatcharadamrong and Phutsapong Srisawat

¹Sixth year medical student, Phramongkutklao College of Medicine

²Department of Community and Military medicine, Phramongkutklao College of Medicine

Abstract

Background: Osteoporotic fractures are a significant health concern in patients with type 2 diabetes mellitus (T2DM), who exhibit a higher fracture risk despite increased bone mineral density. This paradox is attributed to compromised bone quality and diabetes-related complications. In Thailand, especially in rural settings, data remain limited. This study aims to investigate the incidence and associated factors of osteoporotic fractures in T2DM patients at Khoksamrong Hospital, Lopburi Province, Thailand.

Methods: This research is a quantitative study conducted through a retrospective cohort study design, analyzing medical records of outpatients, inpatients, and chronic disease clinic patients at Khoksamrong Hospital from 2019 to 2024. The study aims to examine factors associated with osteoporotic fractures in T2DM patients at Khoksamrong Hospital, Khoksamrong District, Lopburi Province, Thailand.

Results: This study included 67.63% male patients. Over half were aged ≥ 65 years (53.73%). Obesity grades 1 and 2 accounted for 29.36% and 16% of participants, respectively. The most common fracture site was the hip (40.5%), followed by the radius (23.3%), ribs (20.7%), ankle (9.5%), vertebrae (3.4%), and humerus (2.6%). Females had a higher fracture rate (8.10%) than males (4.65%), and patients ≥ 65 years had a higher fracture rate (8.06%) than those < 65 years (5.72%). Underweight patients showed the highest fracture rate (9.65%). Significant risk factors for osteoporotic fractures included uncontrolled fasting blood glucose (adjusted IRR = 2.02; 95% CI: 1.37–2.96; $p < 0.002$), fall history (IRR = 2.15; $p < 0.001$), hypertension (IRR = 2.72; $p < 0.001$), and dyslipidemia (IRR = 2.09; $p = 0.004$). CKD showed a non-significant trend (IRR = 1.86; $p = 0.077$). No significant associations were observed for sex, age, smoking, alcohol use, BMI, or HbA1c control after adjustment.

Conclusion: Osteoporotic fracture risk among T2DM patients is significantly associated with poor glycemic control, fall history, hypertension, and dyslipidemia. Early identification and management of these modifiable factors are crucial to reducing fracture risk in this population.

Keywords ● Osteoporotic fracture ● Type 2 Diabetes ● association factors
● community setting ● Thailand

RTA Med J. 2025;78(2):171-80.

Received 24 May 2025 Corrected 27 June 2025 Accepted 30 June 2025

Correspondence should be addressed to Supakrit M Sixth year medical student, Phramongkutklao College of Medicine

supakritm@pcm.ac.th : 081-936-8863

Introduction

Osteoporotic fractures are a major global health issue, especially among patients with type 2 diabetes mellitus (T2DM). Although T2DM is associated with higher bone mineral density (BMD), this does not reduce the increased fracture risk, as T2DM patients have a 1.3 to 2 times higher fracture risk compared to the general population. Studies have shown that various factors contribute to this increased risk, including deteriorating bone quality, altered bone structure, and complications from prolonged high blood glucose, such as neuropathy or retinopathy. Additionally, the accumulation of advanced glycation end products (AGEs) in collagen and reduced osteoblast function make bones more fragile in this patient group.

In Thailand, the incidence of T2DM is continuously rising due to an aging population and lifestyle changes, which increases the burden of osteoporosis and fracture-related issues. However, data on the incidence and factors associated with osteoporotic fractures among T2DM patients in rural areas, such as Khoksamrong District, remains insufficient. This lack of local data makes it difficult to develop effective,

Studying the epidemiology of osteoporotic fractures among T2DM patients, especially in under-researched rural areas, is crucial for improving patient health. Identifying modifiable factors, such as blood glucose control, diabetes duration, and associated complications, can help create effective prevention strategies to reduce the risk of osteoporotic fractures and improve patient quality of life. This study aims to address this gap by examining the incidence and factors associated with osteoporotic fractures among T2DM patients at Khoksamrong Hospital, Lopburi Province, Thailand.

Methods

Study design

This research is a quantitative study conducted through a retrospective cohort study design, analyzing medical records of outpatients, inpatients, and chronic disease clinic patients at Khok Samrong Hospital from 2019 to 2024. The study aims to examine factors associated with osteoporotic fractures in T2DM patients at Khoksamrong Hospital, Khoksamrong District, Lopburi Province, Thailand.

Participants and Setting

The inclusion criteria for research participants are as follows: Patients diagnosed with type 2 diabetes mellitus (T2DM), defined by an FBG ≥ 126 mg% or HbA1C >6.5 , and receiving treatment at the general outpatient clinic, NCD outpatient clinic, or inpatient ward at Khoksamrong Hospital. The exclusion criteria include individuals who are foreign nationals, pregnant individuals, individuals with a history of non-traumatic fractures, individuals with a history of fractures due to accidents, and individuals with a history of medication that affects bone metabolism, such as bisphosphonates, raloxifene, strontium ranelate, and glucocorticoids.

Sample Size Estimation

From “Prevalence and Factors Affecting First and Recurrent Hip Fracture in the Elderly: A Retrospective Study from Inpatients at Thammasat University Hospital (2020)”, the prevalence of fracture is 88%.

if $Z = 1.96$, $P = 0.88$, $1-P = 0.12$, and $e = 0.05$

P is the population size

e is the margin of error

Give

$P = 0.88$ (The prevalence of fracture)

$e = 5\%$ of P ; $0.05 \times 0.88 = 0.044$

95% CI; $Z = 1.96$

The sample size will be 89 people

Study Outcome Measurements

The incidence rate and associated factors of osteoporotic fractures in Type 2 Diabetes Mellitus Patients will be analyzed. Data will be collected from the Khoksamrong Hospital database covering the period from 2019 to 2024

Data Analysis

Data obtained from the Khoksamrong Hospital database will be organized into a table format suitable for statistical analysis using STATA 17.0. The data will be analyzed using descriptive statistics to summarize frequencies and calculate percentages of demographic characteristics of the sample group. This will include:

Descriptive statistics to present general population data, including counts and percentages.

Calculation of the incidence of osteoporotic fractures.

Poisson regression analysis will be employed, with a confidence level of 95% (95% confidence interval) and a p-value threshold of <0.05 for statistical significance.

Table 1. Demographic Data of T2DM Patients in This Study

Characteristics	No. of enrolled n (%)
Gender	
Male	1124 (67.63%)
Female	538 (32.37%)
Age (years)	
< 65	769 (46.27%)
≥ 65	893 (53.73%)

Table 1. Demographic Data of T2DM Patients in This Study (cont.)

Characteristics	No. of enrolled n (%)
BMI (kg/m²)	
< 18.5 (Underweight)	114 (6.86%)
18.5 - 22.9 (Normal)	489 (29.42%)
23.0 - 24.9 (Overweight)	305 (18.35%)
25.0 - 29.9 (Obesity 1)	488 (29.36%)
> 30.0 (Obesity 2)	266 (16.00%)
Site of Fracture	
Hip Fracture	47 (40.5%)
Ankle Fracture	11 (9.5%)
Radius Fracture	27 (23.3%)
Humerus Fracture	3 (2.6%)
Ribs Fracture	24 (20.7%)
Vertebrae Fracture	4 (3.4%)
Smoking Status	
Smoking	112 (6.98%)
Non-Smoking	1492 (93.02%)
Drinking Status	
Drinking	122 (7.61%)
Non-Drinking	1482 (92.39%)

Result

This study enrolled a higher percentage of male patients (67.63%) compared to females (32.37%). Nearly half of the patients are younger than 65 (46.27%), indicating a substantial proportion of the population that is not elderly. The remaining more than half of the patients are 65 years or older (53.73%), which reflects the typical age distribution in T2DM, as it is more common among older individuals. A small percentage of patients are underweight (6.86%), which could suggest other health conditions or a possible consequence of diabetes complications. A significant proportion had normal body weight (29.42%), suggesting that not all T2DM patients are overweight or obese. A smaller group is classified as overweight (18.35%). About 29.36% of the patients are classified as obese (grade 1), which is a significant percentage given the correlation between obesity and T2DM, and 16% of the patients are severely obese (grade 2), highlighting obesity as a major risk factor for T2DM. The most common site of fracture in this study was the hip (40.5%), which is common in elderly individuals, especially those with T2DM who may have weakened bones due to complications like osteopenia or osteoporosis. Ankle Fracture (9.5%), Radius Fracture (23.3%), Ribs Fracture (20.7%): These fractures are less common but still significant, as bone health is a major concern in patients with T2DM. Humerus Fracture (2.6%), Vertebrae Fracture (3.4%): These fractures are less frequent in the study population but still contribute to the overall fracture burden.

Among the study participants, females had a higher fracture rate (8.10%) compared to males (4.65%). This suggests that females with T2DM may have an increased risk of developing osteoporotic fractures compared to males. Older patients (≥ 65 years) showed a higher fracture rate (8.06%) compared to younger patients (< 65 years), who had a fracture rate of 5.72%. This demonstrates that age is a significant factor in fracture risk for T2DM patients, with older individuals being at higher risk for osteoporotic fractures. Underweight patients (BMI < 18.5) had the highest fracture rate (9.65%), followed by those with normal weight (18.5–22.9, 7.77%) and overweight (23.0–24.9, 8.52%) patients. Patients classified as Obesity 1 (25.0–29.9) and Obesity 2 (> 30.0) had lower fracture rates (5.94% and 4.51%, respectively).

Crude IRR for females is 1.73 (95% CI: 0.57–0.89), suggesting that females may have a higher risk of osteoporotic fractures compared to males, with a statistically significant p-value of 0.009. However, after adjusting for other variables, the adjusted IRR of 0.85 (95% CI: 0.48–1.49) shows no significant difference between males and females ($p = 0.566$). Crude IRR for Obesity 2 (BMI > 30) is 0.58 (95% CI: 0.30–1.10), suggesting lower fracture risk in this group. The adjusted IRR for Obesity 2 is 0.87 (95% CI: 0.44–1.74), showing no significant risk difference after adjusting for confounders ($p = 0.699$). For Obesity 1 (BMI 25–29.9), Overweight (BMI 23–24.9), and Normal weight (BMI 18.5–22.9), no significant difference was observed in fracture risk (adjusted IRRs ranging from 1.16 to 1.47). For patients ≥ 65 years, the crude IRR is 1.42 (95% CI: 0.96–2.12), indicating a trend toward higher fracture risk in older individuals. However, after adjustment, the adjusted IRR is 0.96 (95% CI: 0.63–1.47), suggesting that age does not significantly influence fracture risk once other factors are accounted for ($p = 0.846$). Smoking does not show a significant association with fractures, with both crude IRR (1.25) and adjusted IRR (1.10) being non-significant ($p = 0.702$ and $p = 0.836$, respectively). Alcohol consumption also does not have a significant association with fractures, with crude IRR of 1.54 (95% CI: 0.79–2.75) and adjusted IRR of 1.23 (95% CI: 0.56–2.70) showing no significance ($p = 0.158$ and $p = 0.614$, respectively). FBG control (well-controlled vs. poorly controlled) shows a statistically significant association with fracture risk, with an adjusted IRR of 2.02 (95% CI: 1.37–2.96) and a p-value of < 0.002 . HbA1c control shows no significant association, with adjusted IRR of 0.98 (95% CI: 0.50–1.89) and a p-value of 0.944. Fall history and Hypertension (HT) are both significantly associated with fracture risk, with adjusted IRRs of 2.15 (95% CI: 1.31–4.16) and 2.72 (95% CI: 1.54–4.78), respectively, both showing p-values < 0.001 . Dyslipidemia (DLP) and chronic kidney disease (CKD) also show significant associations with fracture risk, with adjusted IRR for DLP at 2.09 (95% CI: 1.26–3.48, $p = 0.004$) and CKD at 1.86 (95% CI: 0.93–3.69, $p = 0.077$) (non-significant after adjustment).

Discussion

For glycemic control and fracture risk, the finding that poor FBG control is associated with a significantly higher fracture risk is consistent with previous studies that suggest hyperglycemia can lead to bone fragility in T2DM patients. High glucose levels may impair bone mineralization and increase the risk of falls, thus contributing to fractures. However, HbA1c control was not significantly associated with fracture risk in this study, which may suggest that fasting glucose might be a more immediate and direct influence on bone health than longer-term glycemic control markers. This requires further investigation to clarify the relationship between glucose management and fracture prevention.

For T2DM complications as risk factors, the study revealed that hypertension, dyslipidemia, and a history of falls were strongly linked to fracture risk. Hypertension and dyslipidemia may contribute to vascular changes and bone metabolism disturbances, which could impair bone health and increase the likelihood of fractures. The high association between a history of falls and fracture risk further emphasizes the need for fall prevention strategies in T2DM patients. Falls can directly lead to fractures, especially in individuals with compromised bone health due to diabetes.

For BMI and bone health, the inverse relationship between BMI and fracture risk, particularly in obese individuals, is interesting. While obesity is generally associated with a higher risk of osteoporosis due to its impact on bone density and hormonal balance, the mechanical loading of bones in obese patients may provide some protective effect against fractures. However, obesity also brings a host of other health issues, such as inflammation and metabolic dysfunction, which require careful management. Further studies are needed to better understand the complex relationship between BMI and bone health, especially in T2DM patients.

Table 2. Relationship of Each Variable of T2DM with Osteoporotic Fracture

Characteristics	Fracture n (%)	Non fracture n (%)
Gender		
Male	25 (4.65%)	513 (95.35%)
Female	91 (8.10%)	1033 (91.90%)
Age (years)		
<65	44 (5.72%)	725 (94.28%)
≥65	72 (8.06%)	821 (91.94%)
BMI (kg/m²)		
< 18.5 (Underweight)	11 (9.65%)	103 (90.35%)
18.5 - 22.9 (Normal)	38 (7.77%)	451 (92.23%)
23.0 - 24.9 (Overweight)	26 (8.52%)	279 (91.48%)
25.0 - 29.9 (Obesity 1)	29 (5.94%)	459 (94.06%)
> 30.0 (Obesity 2)	12 (4.51%)	254 (95.49%)

Table 3. Associated Factors of Osteoporotic Fracture in T2DM Patients in This Study

Factor	Number of Patients	Person-Years (x10 ³)	IR (Fractures/Person-Years x10 ³)	Crude IRR (95% CI)	P-value	Adjusted IRR (95% CI)	P-value
Gender							
Male	25	2.5	0.98	0.57 (0.35-0.89)	0.009	0.85 (0.48-1.49)	0.566
Female	91	5.3	1.73	1			
Age Group (years)							
<65	44	4.2	17.22	1		1	
≥65	72	3.6	12.11	1.42 (0.96-2.12)	0.064	0.96 (0.63-1.47)	0.846
BMI Group							
< 18.5 (Underweight)	11	0.5	9.65	1.00 (0.30-1.10)	0.097	0.87 (0.44-1.74)	0.699
18.5 - 22.9 (Normal)	38	2.07	7.77	1.00 (0.47-1.24)	0.282	1.16 (0.68-1.98)	0.583
23.0 - 24.9 (Overweight)	26	1.65	8.52	1.11 (0.67-1.82)	0.687	1.47 (0.86-2.52)	0.155
25.0 - 29.9 (Obesity 1)	29	1.83	5.94	1		1.00 (0.64-2.46)	0.016
> 30.0 (Obesity 2)	12	1.26	4.51	1.26 (0.64-2.46)	0.507	2.53 (1.19-5.39)	0.016
Smoking status							
Smoking	10	0.5	1.89	1.25 (0.50-2.22)	0.702	1.10 (0.45-2.69)	0.836
Non-Smoking	106	7	1.5	1			
Alcohol status							
Drinking	13	0.5	2.27	1.54 (0.79-2.75)	0.158	1.23 (0.56-2.70)	0.614
Non-Drinking	103	6.9	1.48	1			
FBG Control							
Well	63	5.5	1.14	1		1	
Poor	53	2.3	2.31	2.02 (1.37-2.96)	<0.002	1.09 (0.72-1.65)	0.668
HbA1C Control							
Well	13	0.9	1.35	1		1	
Poor	103	5.8	1.5	1.11 (0.62-2.15)	0.754	0.98 (0.50-1.89)	0.944
T2DM Complications							
Fall							
Yes	76	2.22	0.34	1.04 (0.69-1.56)	0.867	2.15 (1.31-4.16)	<0.001
No	40	1.21	0.32	1			
HT (Hypertension)							
Yes	62	1.76	0.35	1.09 (0.74-1.60)	0.641	2.72 (1.54-4.78)	<0.001
No	54	1.67	0.32	1			
DLP (Dyslipidemia)							
Yes	41	1.24	0.32	0.96 (0.64-1.43)	0.853	2.09 (1.26-3.48)	0.004
No	75	2.19	0.34	1			
CKD (chronic kidney disease)							
Yes	19	0.57	0.32	0.97 (0.56-1.60)	0.931	1.86 (0.93-3.69)	0.077
No	97	2.86	0.33	1			

For sex, age, smoking, and alcohol, the lack of significant association between sex, age, smoking, and alcohol consumption in this study is notable, as these factors are often considered key contributors to osteoporosis and fracture risk in the general population. However, the influence of age and sex may be mitigated by other T2DM-specific factors, such as glycemic control and comorbidities. The finding that smoking and alcohol consumption did not significantly affect fracture risk in this cohort may be attributed to the fact that other factors (e.g., poor glycemic control or T2DM complications) overshadow the impact of these lifestyle factors. However, smoking and alcohol consumption remain important risk factors for general health and should still be addressed as part of an overall health management plan.

Limitations

Other factors that could be used to assess risk cannot be appropriately provided in this context, such as bone mineral density (BMD), vitamin D2 levels, and osteopenia diagnosis. Additionally, fasting blood glucose (FBG) and hemoglobin A1C (HbA1C) levels in patients with type 2 diabetes mellitus (T2DM) are not measured at every hospital visit.

Further research recommendations

The study results highlight multiple avenues for future research. For example, studies on the impact of bone density maintenance could analyze the effects of medication, or vitamin D and calcium supplementation, in T2DM patients to see if they can reduce fracture risk. Research could also explore the relationship between metabolic factors and fracture risk by studying the association between long-term controlled HbA1C levels and fracture risk, to assess whether strict glycemic control reduces the risk of osteoporosis. A prospective cohort study could be conducted for further data collection by following a population group over time, with continuous FBG and HbA1C measurements, to analyze long-term impacts. These studies would contribute to the development of more effective prevention and treatment methods to reduce fracture risk in T2DM patients and improve the health of this population in the long term.

Implication

Studies have found that sex, smoking, and fasting blood glucose (FBG) levels should be considered in type 2 diabetes mellitus (T2DM) patients due to their association with osteoporotic fractures, which may lead to burdens in daily life. T2DM patients with complications should pay special attention to cardiovascular complications and fracture risks, as indicated by various studies. This suggests that Khoksamrong Hospital should consider which type of blood glucose monitoring would be more beneficial for managing T2DM patients in terms of preventing long-term complications.

Conclusion

In conclusion, this study underscores the importance of tight glycemic control, managing T2DM complications, and monitoring BMI in reducing the risk of osteoporotic fractures in T2DM patients. Age, sex, smoking, and alcohol consumption did not significantly contribute to fracture risk once other variables were adjusted for, suggesting that other factors are more influential in this specific population. These findings provide valuable insights for clinicians aiming to reduce fracture risk and improve the overall management of T2DM patients.

Acknowledgment

Words cannot express my deepest appreciation to our professors for their invaluable patience and feedback. We also could not have undertaken this journey without our advisors, who generously provided knowledge and expertise. Additionally, this endeavor would not have been possible without the generous support from the Department of Military and Community Medicine, Phramongkutklao College of Medicine.

We sincerely thank our co-investigators for their valuable assistance and unwavering support throughout the study. We are also grateful to the study participants from Khoksamrong Hospital for their contributions, which were instrumental and inspiring to our research. Lastly, we extend our deepest appreciation to our families, particularly our parents, whose encouragement and belief in us provided continuous motivation during the course of this work.

References

1. Oulkadi Lamia, Amine Bouchra, El binoune Imane, Rostom Samira, Bahiri Rachid *Prevalence of osteoporosis and osteoporotic fractures in postmenopausal women with type 2 diabetes mellitus. Beyond Rheumatology. 2021;3(3):e307.*
2. Moayeri A, Mohamadpour M, Mousavi SF, Shirzadpour E, Mohamadpour S, Amraei M. *Fracture risk in patients with type 2 diabetes mellitus and possible risk factors: a systematic review and meta-analysis. Ther Clin Risk Manag. 2017;13:455-68.*
3. Poiana C, Capatina C. *Fracture Risk Assessment in Patients With Diabetes Mellitus. J Clin Densitom. 2017;20(3):432-43.*
4. Farooqui KJ, Mithal A, Kerwen AK, Chandran M. *Type 2 diabetes and bone fragility- An under-recognized association. Diabetes Metab Syndr. 2021;15(3):927-35.*
5. Byrne DD, Newcomb CW, Carbonari DM, Nezamzadeh MS, Leidl KB, Herlim M, et al. *Risk of hip fracture associated with untreated and treated chronic hepatitis B virus infection. J Hepatol. 2014;61(2):210-8.*
6. Suksrisai B, Linhavong J, Manonom S, Manorangsan S. *Prevalence and Factors Affecting First and Recurrent Hip Fracture in the Elderly: A Retrospective Study from Inpatients at Thammasat University Hospital. The Journal of Thammasat University Medical School. 2020;20(4):275-85.*

บทความพิเศษ

ภาพรังสีวิทยาของโรคข้ออักเสบจากผลึกคริสตัล

(Radiological features of crystal Induced arthropathy)

ศุลดา วิริยะนุเคราะห์

กองรังสีกรรม โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า และ ภาควิชารังสีวิทยา วิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า

บทนำ (Introduction)

โรคข้ออักเสบจากผลึกคริสตัล (Crystal induced arthropathy/arthritis)¹ เป็นภาวะที่สำคัญซึ่งจำเป็นต้องได้รับการวินิจฉัยที่แม่นยำ และภาพรังสีวิทยาได้เข้ามามีบทบาทสำคัญ เพื่อที่จะระบุและแยกโรคในกลุ่มนี้ออกจากโรคข้ออักเสบชนิดอื่น ๆ โดยอาศัยลักษณะเฉพาะที่ปรากฏในภาพเอกซเรย์ หรือการตรวจทางรังสีวิทยาอื่น ๆ ซึ่งเสริมจากการวินิจฉัยทางคลินิกและการตรวจหาผลึกจากการเจาะตรวจน้ำในข้อโดยตรง การศึกษาและทำความเข้าใจภาพรังสีของโรคในกลุ่มนี้จึงเป็นสิ่งจำเป็นในการให้การวินิจฉัยแก่ผู้ป่วยที่มาด้วยภาวะข้ออักเสบ สำหรับสาเหตุของโรคข้ออักเสบจากผลึกคริสตัล (Crystal induced arthropathy/arthritis) มาจากการสะสมของผลึกคริสตัลในเนื้อเยื่อรอบข้อ ซึ่งก่อให้เกิดการอักเสบและอาการปวดข้ออย่างรุนแรง กลุ่มโรคนี้ประกอบด้วยโรคที่พบได้บ่อย เช่น โรคข้ออักเสบจากโรคเกาต์ (Gouty arthritis), โรคข้ออักเสบจากผลึกแคลเซียมไพโรฟอสเฟต หรือโรคเกาต์เทียม (Calcium pyrophosphate deposition disease/ CPPD หรือ Pseudogout), และ โรคข้ออักเสบจากผลึกแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทต์ (Hydroxyapatite deposition disease หรือ HADD) บทความนี้จะกล่าวเน้นถึงการวินิจฉัยโรคข้ออักเสบจากผลึกคริสตัลโดยใช้ภาพทางรังสีวิทยา

เวชสารแพทย์ทหารบก. 2568;78(2):181-92.

ได้รับต้นฉบับ 02 พฤษภาคม 2568 แก้ไขบทความ 19 มิถุนายน 2568 รับลงตีพิมพ์ 23 มิถุนายน 2568

ต้องการสำเนาต้นฉบับติดต่อ ศุลดา วิริยะนุเคราะห์ กองรังสีกรรม โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า และ ภาควิชารังสีวิทยา วิทยาลัยแพทยศาสตร์พระมงกุฎเกล้า

โรคข้ออักเสบจากโรคเกาต์ (Gouty arthritis)

โรคข้ออักเสบจากโรคเกาต์ (Gouty arthritis) เป็นโรคข้ออักเสบที่มีลักษณะเฉพาะจากการสะสมของผลึกเกลือยูเรต (Monosodium urate crystals) ในข้อต่อและเนื้อเยื่อรอบข้าง เกิดขึ้นเมื่อร่างกายมีระดับกรดยูริกในเลือดสูง (Hyperuricemia) ซึ่งทำให้เกิดการตกตะกอนของผลึกเกลือยูเรตในข้อต่อ และบริเวณกระดูกอ่อนผิวข้อ (Hyaline cartilage)² การสะสมของผลึกเหล่านี้กระตุ้นให้เกิดการอักเสบและทำให้ผู้ป่วยมีอาการปวดรุนแรงเฉียบพลัน บวม แดง และร้อนในบริเวณข้อต่อที่ได้รับผลกระทบ โดยเฉพาะที่การอักเสบที่ข้อโคนนิ้วหัวแม่เท้า (1st Metatarsophalangeal joint/ Podagra) ซึ่งเป็นตำแหน่งที่พบได้บ่อยที่สุด นอกจากข้อโคนนิ้วหัวแม่เท้า ยังพบบ่อยที่ข้อกระดูกเท้า (Tarsometatarsal/Lisfranc joint), ข้อเท้า (Ankle) เข่า (Knee) นอกจากนี้ยังพบได้ที่ข้อนิ้วมือ (Interphalangeal joint) และข้อศอก (Elbow)

อาการทางคลินิกของข้ออักเสบในโรคเกาต์³

ข้ออักเสบในโรคเกาต์ แบ่งได้ออกเป็น 3 ระยะ ได้แก่

1. ระยะข้ออักเสบเฉียบพลันจากโรคเกาต์ (Acute gouty arthritis) ในระยะเริ่มแรกของโรคเกาต์ มักจะเกิดที่ข้อเดียวหรือสองถึงสามข้อ (Monoarticular หรือ Oligoarticular) โรคเกาต์มักเกิดที่ข้อต่อของปลายระยะยางค์ของแขนหรือขา โดยเฉพาะที่ข้อโคนนิ้วหัวแม่เท้าข้อแรก (1st Metatarsophalangeal joint), ข้อระหว่างกระดูกเท้า (Intertarsal joints), ข้อเท้า (Talocrural joint) และข้อเข่า (Tibiofemoral joint) ข้อโคนนิ้วหัวแม่เท้า เป็นตำแหน่งที่พบบ่อยที่สุดในการเริ่มเกิดโรค และอาจมีการเปลี่ยนแปลงในผู้ป่วยโรคเกาต์ถึง 75-90% สำหรับตำแหน่งอื่น ๆ ได้แก่ การอักเสบของกระดูกสันหลัง, ข้อสะโพก, ข้อไหล่ หรือ ข้อต่อกระดูกกันบกและกระดูกเชิงกราน (Sacroiliac joint) แต่ได้ไม่บ่อยและมักเกิดเฉพาะในโรคที่เป็นมานาน การเริ่มต้นและความรุนแรงของโรคข้ออักเสบเฉียบพลันจากโรคเกาต์มักเกิดอย่างรุนแรงและรวดเร็ว อาการทางคลินิก อาจคล้ายกับข้ออักเสบจากการติดเชื้อ (Septic arthritis) ผู้ป่วยจะมีอาการปวด บวม และกดเจ็บ ภายในเวลาไม่กี่ชั่วโมง และอาจเป็นอยู่ได้นานหลายวันถึงหลายสัปดาห์
2. ระยะระหว่างการกำเริบของโรค (Interval phase of gout หรือ Intercritical gout) ช่วงที่ไม่มีอาการหลังจากการอักเสบ อาจยาวนานตั้งแต่หลายเดือนถึงหลายปี และเมื่อเกิดการกำเริบบ่อยขึ้นโดยมิได้รับการรักษา อาการข้ออักเสบแต่ละครั้งจะมีระยะเวลานานขึ้น เกิดบ่อยขึ้น และลามไปยังข้ออื่น ๆ มากขึ้น (Polyarticular) ในที่สุดการฟื้นตัวระหว่างการกำเริบของโรคจะไม่สมบูรณ์ (Incomplete)
3. โรคเกาต์เรื้อรังชนิดมีโทฟัส (Chronic tophaceous gout) ในช่วงก่อนที่จะมีการรักษาภาวะกรดยูริกในเลือดสูงที่ได้ผล มีผู้ป่วยโรคเกาต์ประมาณ 50% ถึง 60% ที่มีหลักฐานทางคลินิกหรือพบภาพรังสีของปุ่มโทฟัส (Tophus) แต่ในปัจจุบันอัตรานี้ลดลงอย่างมาก โทฟัสซึ่งเป็นการสะสมของผลึกของเกลือโมโนโซเดียมยูเรต (Monosodium urate) มักพบในเยื่อหุ้มข้อ (Synovium) และกระดูกส่วนที่อยู่ใต้กระดูกอ่อน (Subchondral bone) และยังพบได้การสะสมข้อที่ขอบใบหู (Helix of the ear), เนื้อเยื่อใต้ผิวหนัง และเนื้อเยื่อเอ็นของข้อศอก มือ เท้า หัวเข่า และปลายแขน โดยโทฟัสอาจปรากฏในลักษณะก้อนแข็ง รูปร่างไม่สม่ำเสมอ

นอกจากนี้ยังสามารถแบ่งได้เป็น 4 ระยะโดยเพิ่มระยะ ภาวะกรดยูริกในเลือดสูงโดยไม่มีอาการ (Asymptomatic hyperuricemia)⁴ ซึ่งหลายคนมีภาวะกรดยูริกในเลือดสูงเป็นเวลานานหรือแม้ตลอดชีวิตโดยไม่แสดงอาการหรือสัญญาณใด ๆ เลย แท้จริงแล้วพบว่าภาวะนี้เกิดขึ้นได้ในประชากร ประมาณ 2.3% ถึง 17.6% โดยในจำนวนนี้ประมาณ 20% จะพัฒนาไปเป็นนิ่วในไต (Renal calculi) หรือโรคเกาต์เฉียบพลัน (Acute Gout)

ความชุกของโรคเกาต์จะเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเมื่ออายุมากขึ้นและระดับกรดยูริกในเลือดสูงขึ้น การเกิดนิ่วในทางเดินปัสสาวะ (Urolithiasis) การอักเสบของข้อจากเกาต์ หรือทั้งสองอย่าง เป็นสัญญาณบ่งบอกถึงการสิ้นสุดของระยะที่ไม่มีอาการนี้

ลักษณะภาพรังสีในโรคข้ออักเสบจากเกาต์ (Radiographic features of gouty arthritis)⁵

ภาพเอกซเรย์ (X-ray) ของข้อต่อที่ได้รับผลกระทบจากโรคเกาต์ พบลักษณะเฉพาะที่สามารถช่วยในการวินิจฉัย ได้แก่

1. การสึกกร่อนของกระดูก (Erosion) หนึ่งในลักษณะที่พบบ่อยคือการสึกกร่อน/ทำลายกระดูกที่เกิดจากการสะสมของผลึกของเกลือยูเรต สามารถเกิดได้หลายตำแหน่งในข้อ โดยเฉพาะที่บริเวณด้านข้างของข้อ (Juxta/Para-articular erosion) ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะของโรคเกาต์ การทำลายกระดูกในโรคเกาต์มักมีลักษณะขนาดใหญ่ (Large/Macro-erosion) มีขอบชัดเจน (Well-defined) รวมถึงมีขอบแข็งที่เกิดจากแคลเซียม (Sclerosis) และมักมีลักษณะเฉพาะคือ ขอบที่ยื่นเกินออกไป (Overhanging edge) เกินบริเวณที่มีการสึกกร่อน/ทำลายกระดูก ซึ่งต่างจากการทำลายกระดูกในโรคข้ออักเสบรูมาตอยด์ที่มักมีขนาดเล็ก (Micro-erosion) ไม่คมชัดอยู่ที่บริเวณและอยู่ที่บริเวณขอบของข้อต่อที่ถูกทำลาย (Marginal erosion)

2. ก้อนหรือปุ่มโทฟัส (Tophus) ผลึกของเกลือยูเรต (MSU) สามารถสะสมในเนื้อเยื่ออ่อนและก่อตัวขึ้นเป็นก้อนที่เรียกว่า โทฟัส (Tophus) ถ้ามีหลายตำแหน่งจะเรียกว่า โทไฟ (Tophi) ซึ่งก้อนหรือปุ่มโทฟัส (Tophus) สามารถเห็นได้ชัดเจนในการถ่ายภาพรังสี มักจะปรากฏเป็นเงาที่มีความหนาแน่น/ทึบรังสี (Radiodense) ใกล้เคียงกับการสะสมของแคลเซียม และอาจกดหรือ สึกกร่อน/ทำลายกระดูกที่อยู่ใกล้เคียง

3. ไม่มีการเปลี่ยนแปลงของช่องว่างของข้อต่อ (Joint space preservation) ในโรคข้ออักเสบจากโรคเกาต์ ข้อต่อที่ได้รับผลกระทบมักจะยังคงมีช่องว่างของข้อต่ออยู่ในระยะเริ่มต้นของโรค เนื่องจากผลึกของเกลือยูเรต (MSU) จะไม่ได้มีผลทำลายผิวข้อโดยตรง ซึ่งแตกต่างจากโรคข้ออักเสบอื่นๆ ที่ช่องว่างของข้อต่ออาจลดลงอย่างรวดเร็วจากการถูกทำลายของกระดูกอ่อนผิวข้อ

4. ความหนาแน่นกระดูกไม่เปลี่ยนแปลง (Lack of periarticular osteopenia) ในโรคข้ออักเสบจากโรคเกาต์ มักจะไม่มีเกิดการเปลี่ยนแปลงความหนาแน่นกระดูกรอบ ๆ ข้อต่อ (Juxta-articular osteopenia) ซึ่งแตกต่างจากโรคข้ออักเสบรูมาตอยด์ ที่มักพบการลดลงของความหนาแน่นของกระดูกรอบ ๆ ข้อต่อ ซึ่งเกิดจากการอักเสบและภาวะที่ปริมาณเลือดมาเลี้ยงบริเวณข้อที่อักเสบเพิ่มขึ้น (Hyperemia)

5. การเกิดกระดูกหนามากผิดปกติ (Exuberant bone hyperostosis) เป็นลักษณะที่พบได้ไม่บ่อย มักอยู่ทางด้านหน้าของก้อนหรือปุ่มโทไฟ (Tophi) ซึ่งอาจมีหรือไม่มีการทำลายของกระดูกร่วมด้วยก็ได้ ลักษณะที่พบได้คือ การหนาตัวของขอบกระดูก (Cortex) และมักมีลักษณะไม่เรียบ

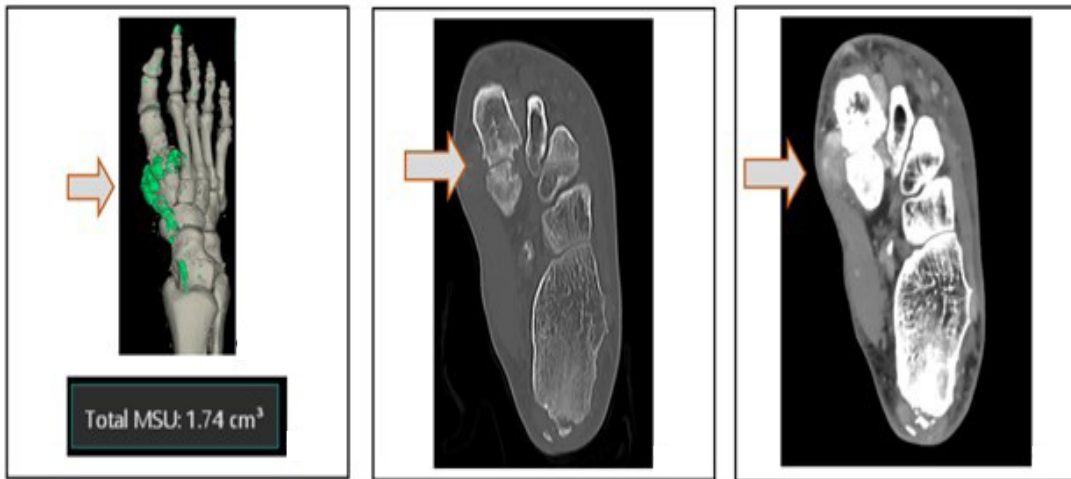
รูปที่ 1 ภาพถ่ายเอกซเรย์เท้าขวาในท่าตรงและทำเฉียง (Right foot AP and Oblique view)⁶ ลักษณะการสึกกร่อนของกระดูกใกล้ข้อแบบเว้าลึก (Punched-out juxta-articular erosions) ที่หัวกระดูกฝ่าเท้าที่หนึ่งและที่ห้า (1st and 5th Metatarsal heads) บริเวณลูกศรชี้ พร้อมขอบกระดูกที่ยื่นออกมาเกินขอบ (Overhanging edges) เป็นลักษณะเฉพาะของโรคเกาต์ (Gout) การบวมของเนื้อเยื่ออ่อนบริเวณเหนือข้อที่พบการสึกกร่อน (Bony erosion) และพบความหนาแน่นที่เพิ่มขึ้นจากเอกซเรย์แสดงถึงการสะสมของผลึกเกลือ โมโนโซเดียมยูเรต (MSU crystal) เป็นปุ่ม/ก้อนโทไฟ (Tophi)

การวินิจฉัยโรคข้ออักเสบจากโรคเกาต์ ด้วย CT scan มีความไวและความจำเพาะ ในการตรวจหาการสึกกร่อน/ทำลายกระดูก และการตรวจหาผลึกเกลือยูเรต โดยเฉพาะการใช้เทคนิค Dual-energy CT (DECT)⁷ ที่จะใช้หลอดเอกซเรย์สองหลอดที่มีค่าความต่างศักย์สูงสุดต่างกัน (80 และ 140 kVp) เพื่อถ่ายภาพสองชุดในบริเวณเดียวกันในเวลาพร้อมกัน และเปรียบเทียบความแตกต่างของการลดทอนพลังงาน (Attenuation) ที่จำเพาะต่อส่วนประกอบของวัสดุในภาพทั้งสองชุดนี้ ทำให้สามารถแยกแยะองค์ประกอบทางเคมีของเนื้อเยื่อที่ทำการสแกนได้ โดยเฉพาะในกรณีของโรคเกาต์ การใช้เทคนิค DECT สามารถช่วยแยกแยะระหว่างการสะสมของผลึกเกลือยูเรต (Urate deposits) กับแคลเซียมหรือกระดูกได้ที่สามารถแยกผลึกเกลือยูเรต ออกจากแร่ธาตุอื่น ๆ ได้อย่างชัดเจน DECT เป็นเทคโนโลยีที่มีประโยชน์อย่างมากในการวินิจฉัยโรคเกาต์และติดตามผลการรักษา



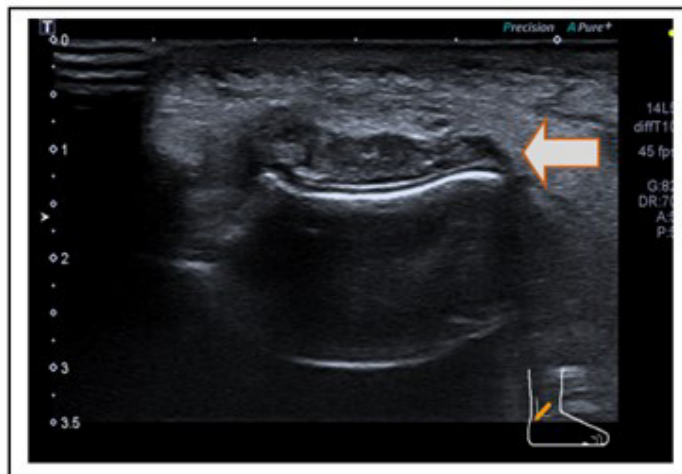
รูปที่ 2 ภาพ CT scan ผู้ป่วยเด็กชายอายุ 14 ปี ได้รับการวินิจฉัยเป็น Renal hypoplasia with CKD stage III มีภาวะ Hypertension และ Hyperuricemia มีอาการปวดข้อเท้าซ้าย ได้ทำการตรวจโดยการเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ โดยเฉพาะการใช้เทคนิค Dual-energy CT (DECT) และเทคนิค 3D Volume rendering และทำการระบุ (Label) ผลึก MSU crystal ด้วยสีเขียว พบ MSU Crystal เกาะอยู่หนาแน่นบริเวณข้างกระดูกเท้าซ้ายที่ข้อ 1st Tarsometatarsal/Lisfranc joint คำนวนปริมาตรผลึกได้ 1.74 ลูกบาศก์เซนติเมตร ลูกศรในภาพด้านซ้าย และจากภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ของเท้าซ้าย ในภาพตรงกลาง แสดง Bone window ของเท้าซ้ายพบการสึกกร่อนของกระดูกบริเวณใกล้ข้อแบบเว้าลึก (Punched-out juxta-articular erosions) รวมถึง ลักษณะของขอบกระดูกที่ยื่นออกมาเกินขอบ (Overhanging edges) และปุ่มหรือก้อนโทไฟ (Tophus) บริเวณลูกศรชี้ในภาพทางขวา ซึ่งหมายถึงการสะสมของผลึกเกลือยูเรต (MSU) ในเนื้อเยื่ออ่อน (Soft tissue) ซึ่งมีลักษณะเป็นก้อนที่มีความหนาแน่นทางรังสีเพิ่มขึ้น/มีความทึบรังสีเพิ่มขึ้น (Radiodense)⁸ อยู่บริเวณด้านข้างของข้อต่อที่กระดูกสึกกร่อน ที่ 1st Tarsometatarsal/Lisfranc joint

นอกจากการใช้เอกซเรย์ (Radiograph) และคอมพิวเตอร์เอกซเรย์แล้ว (CT scan) ยังสามารถใช้อัลตราซาวด์ในการตรวจวินิจฉัยโรคเกาต์ได้อีกด้วยโดยมีลักษณะที่สำคัญคือ Double contour sign⁹ ตามตัวอย่างที่แสดงในภาพที่ 3



รูปที่ 3 ภาพอัลตราซาวด์ข้อเท้าขวา (Ultrasonography of right ankle) ในผู้ป่วยหญิงอายุ 84 ปี โรคความดันโลหิตสูงและ โรคไตเรื้อรัง (CKD) ระยะที่ 4 มีอาการปวดข้อเท้าได้ทำการตรวจอัลตราซาวด์ข้อเท้าพบลักษณะ เส้นสีขาว 2 เส้นวิ่งคู่ขนานกันในข้อเท้าขวา ในภาพอัลตราซาวด์บริเวณที่ลูกศรชี้ เส้นสีขาวด้านบนเกิดจากการสะสมของผลึกเกลือยูเรต บริเวณกระดูกอ่อนผิวข้อและเส้นด้านล่างคือชั้นกระดูกใต้กระดูกอ่อน (Subchondral bone) เรียกลักษณะเช่นนี้ว่า ลักษณะขอบ 2 ชั้น หรือ Double contour sign⁹

สำหรับข้อแตกต่างของข้ออักเสบในโรคเกาต์ (Gouty arthritis) ซึ่งต้องแยกจากโรคข้ออักเสบรูมาตอยด์ (Rheumatoid arthritis) มีข้อสังเกตที่สำคัญสามารถแยกได้โดยสรุปดังนี้ ตามตารางที่ 1 สำหรับการวินิจฉัยโรคเกาต์นอกเหนือจากรังสีวิทยา สามารถใช้การเจาะตรวจน้ำในข้อในบริเวณที่มีข้ออักเสบ จะพบลักษณะผลึกรูปเข็มและให้ผลลบในการตรวจโดยเทคนิคไบรีฟรินเจนซ์ (Negatively birefringent, needle-shaped MSU crystals)¹⁰ ซึ่งสามารถยืนยันได้ว่ามีผลึกของเกลือยูเรตอยู่ในน้ำไขข้อจริง



ตารางที่ 1 สรุปลักษณะทางรังสีวิทยาของข้ออักเสบในโรคเกาต์ และโรคข้ออักเสบรูมาตอยด์
(Radiographic features of goty arthritis and rheumatoid arthritis)⁴

	ข้ออักเสบจากโรคเกาต์ (Gouty arthritis)	โรคข้ออักเสบรูมาตอยด์ (Rheumatoid arthritis)
การกระจายตัว (Distribution)	Asymmetric joint involvement	Symmetrical joint involvement
การบวมของเนื้อเยื่ออ่อน (Soft tissue swelling)	Eccentric	Fusiform
การมีหินปูนเกาะในเนื้อเยื่ออ่อน (Soft tissue calcification)	Occasional	Rare
ภาวะกระดูกพรุน (Osteoporosis)	Absent or mild	Moderate or severe
การสูญเสียช่องว่างของข้อ (Joint space loss)	Frequently absent	Diffuse; occurs early in disease course
การสึกกร่อนของกระดูก (Bony erosions)	Eccentric Frequent sclerotic margin Intraarticular and extraarticular Overhanging edge	Marginal Rare sclerotic margin Intraarticular No overhanging edge
Malalignment, subluxation	Rare	Common

โรคข้ออักเสบจากผลึกแคลเซียมไพโรฟอสเฟต (CPPD)

โรคข้ออักเสบจากผลึกแคลเซียมไพโรฟอสเฟต (Calcium pyrophosphate deposition disease, CPPD) เป็นโรคข้ออักเสบที่เกิดจากการสะสมของผลึกแคลเซียมไพโรฟอสเฟตในเนื้อเยื่อรอบข้อต่อ¹¹ ผลึกเหล่านี้ทำให้เกิดการอักเสบและความเสียหายต่อข้อต่อ ลักษณะอาการของ CPPD มักคล้ายกับโรคข้ออักเสบอื่น ๆ ทำให้การวินิจฉัยแยกโรคมีความสำคัญ โรคนี้มักพบในผู้สูงอายุ โดยความเสี่ยงของการเกิดโรคเพิ่มขึ้นตามอายุโรค CPPD มักถูกเรียกว่า “Pseudogout” เนื่องจากอาการของโรคมีความคล้ายคลึงกับโรคเกาต์ (Gout) โดยเฉพาะอาการปวดและบวมเฉียบพลันของข้อต่ออย่างไรก็ตาม เนื่องจาก CPPD เกิดจากการสะสมของผลึกแคลเซียมไพโรฟอสเฟต ไม่ใช่ผลึกเกลือยูเรตเหมือนในโรคเกาต์ ในการถ่ายภาพเอกซเรย์ของข้อต่อที่ได้รับผลกระทบจาก โรคข้ออักเสบจากผลึกแคลเซียมไพโรฟอสเฟต (CPPD) มักพบลักษณะเฉพาะที่ช่วยในการวินิจฉัยโรค ได้แก่

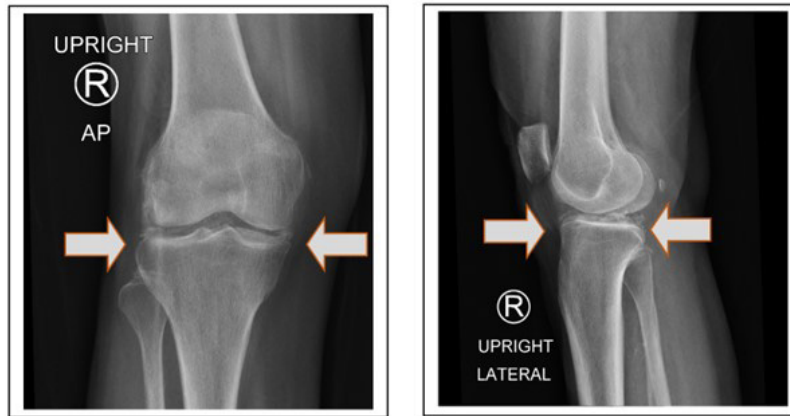
1. การสะสมของผลึกแคลเซียมไพโรฟอสเฟตในเนื้อเยื่อกระดูกอ่อน (Chondrocalcinosis) ซึ่งเป็นลักษณะเด่นของ CPPD การถ่ายภาพเอกซเรย์จะแสดงการสะสมของผลึกเหล่านี้เป็นเส้นหรือจุดสีขาว ในกระดูกอ่อน โดยเฉพาะในข้อเข่า ข้อมือ ข้อสะโพก และหมอนรองกระดูก การพบ Chondrocalcinosis ในภาพเอกซเรย์เป็นสิ่งที่ช่วยในการวินิจฉัยโรค CPPD

2. ภาวะข้อเสื่อม (Osteoarthritis) ผู้ป่วย CPPD มักมีภาวะข้อเสื่อมแบบทุติยภูมิ (2nd Osteoarthritis) ร่วมด้วย โดยเฉพาะในข้อต่อที่ไม่ค่อยพบการเสื่อมในกลุ่มผู้ป่วยข้อเสื่อมทั่วไป เช่น ข้อมือ (Wrist) โดยเฉพาะ Radiocarpal joint และ STT (Scaphotrapezotrapezoid/Triscaphe) joint, ข้อโคนนิ้วมืออันดับที่ 2 และ 3 (2nd and 3rd metacarpophalangeal joint), และข้อระหว่างกระดูกสะบ้าและกระดูกขา (Patellofemoral joint) การถ่ายภาพรังสีในผู้ป่วย CPPD จึงมักแสดงลักษณะของข้อเสื่อมแบบทุติยภูมิ (2nd Osteoarthritis) เช่น การแคบลงของช่องว่างข้อต่อ (Joint Space Narrowing), การเกิดกระดูกงอกลักษณะคล้ายตะขอ (Hook like osteophytes) และการพบการสะสมของแคลเซียมในกระดูกใต้ชั้นกระดูกอ่อน (Subchondral Sclerosis)

3. การมีหินปูนสะสมในเยื่อข้อ (Synovial membrane) เป็นลักษณะที่พบได้บ่อยของโรค CPPD (Calcium pyrophosphate dihydrate) โดยการสะสมของผลึกในเยื่อข้อนั้นมักพบได้บ่อยบริเวณข้อมือ โดยเฉพาะที่ข้อต่อ Radiocarpal joint และ Distal radioulnar joint รวมถึงที่ข้อเข่า (Knee) ข้อโคนนิ้วมือ (Metacarpophalangeal) และข้อโคนนิ้วเท้า (metatarsophalangeal) การสะสมของผลึก CPPD ในถุงหุ้มข้อ (Joint capsules) มักพบได้บ่อยที่สุดที่ข้อศอก และข้อโคนนิ้วเท้า (Metatarsophalangeal joints) แต่ก็สามารถพบได้ที่ข้อโคนนิ้วมือ (Metacarpophalangeal joints) และข้อไหล่ (Glenohumeral joint)

ตัวอย่างภาพรังสีในโรคข้ออักเสบจากผลึกแคลเซียมไพโรฟอสเฟต (CPPD)

รูปที่ 4 เอกซเรย์เข่าขวาในท่าตรง (AP) และท่าด้านข้าง (Lateral) ในผู้ป่วยหญิงอายุ 79 ปี มีอาการปวดเข่าด้านขวามาทำตรวจเอกซเรย์พบความผิดปกติ มีลักษณะเป็นแถบสีขาวเกาะอยู่ในบริเวณกระดูกอ่อนผิวข้อ (Articular/Hyaline cartilage) ทั้งทางด้านใน (Medial) และทางด้านนอก (Lateral) ของข้อเข่า (Tibiofemoral joint) และมีการสะสมในหมอนรองเข่า (Meniscus) ซึ่งเป็น Fibrocartilage ทั้งสองข้างทำให้เห็นเป็นรูปสามเหลี่ยมสีขาว ตามลูกศรชี้ เรียกการสะสมของแคลเซียมในกระดูกอ่อน (Cartilage) นี้ว่า Chondrocalcinosis ซึ่งเกิดได้หลายสาเหตุและ หนึ่งในสาเหตุที่พบบ่อยคือ โรคข้ออักเสบจากผลึกแคลเซียมไพโรฟอสเฟต (CPPD) นอกจากที่พบได้บ่อยในเข่าแล้ว ตำแหน่งอื่นที่พบบ่อย ได้แก่ บริเวณข้อมือที่ 2nd and 3rd MCP joints มีลักษณะเข้าได้กับการเสื่อมของข้อ (Osteoarthritis) มีการแคบลงของข้อต่อ และพบลักษณะพิเศษ คือ การเกิดกระดูกงอกบริเวณข้างของข้อต่อ มีลักษณะคล้ายตะขอ (Hook like osteophytes) ตามภาพที่ 6



รูปที่ 5 ภาพเอกซเรย์มือซ้ายท่าตรง (PA) และท่าเฉียง (Oblique) ผู้ป่วยมาด้วยอาการปวดมือซ้าย¹² ตรวจเอกซเรย์พบลักษณะที่เข้าได้กับการเสื่อมของข้อ (Osteoarthritis) มีการแคบลงของข้อต่อ และพบลักษณะพิเศษคือ การเกิดกระดูกงอกบริเวณข้างของข้อต่อ มีลักษณะคล้ายตะขอ (Hook like osteophytes) ลูกศรชี้ บริเวณข้อมือที่ 2nd and 3rd MCP joints ซึ่งเป็นลักษณะที่พบได้บ่อยใน โรคข้ออักเสบจากผลึกแคลเซียมไพโรฟอสเฟต (CPPD)



โรคข้ออักเสบจากผลึกแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทต์ (HADD)

โรคข้ออักเสบจากผลึกแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทต์ (Hydroxyapatite deposition disease, HADD) เป็นโรคที่เกิดจากการสะสมของผลึกแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทต์ในเนื้อเยื่อรอบข้อต่อ โดยเฉพาะในเส้นเอ็นและเนื้อเยื่ออ่อน¹³ ผลึกแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทต์เป็นรูปแบบของแร่แคลเซียมที่พบได้ในกระดูกและฟัน ซึ่งการสะสมในเนื้อเยื่ออ่อนจะนำไปสู่การอักเสบและทำให้เกิดอาการปวดและข้อจำกัดในการเคลื่อนไหว โรคนี้มักพบในผู้ใหญ่วัยกลางคนถึงผู้สูงอายุ และมีการพบในเพศหญิงมากกว่าเพศชาย

การเกิดโรคและกลไกการสะสมของผลึกแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทต์

กลไกการเกิด HADD ยังไม่เป็นที่ทราบแน่ชัด แต่คาดว่า การสะสมของผลึกแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทต์ในเนื้อเยื่ออ่อนเกิดขึ้นจากความผิดปกติของกระบวนการสลายแคลเซียมในเนื้อเยื่อ ซึ่งอาจเกี่ยวข้องกับปัจจัยหลายประการ เช่น ภาวะการไหลเวียนเลือดที่ไม่ดี, การบาดเจ็บของเนื้อเยื่อ, หรือความผิดปกติในการเมตาบอลิซึมของแคลเซียม นอกจากนี้ ความเสื่อมของเนื้อเยื่อที่เกิดขึ้นตามอายุยังเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลให้มีการสะสมของผลึกแคลเซียมในเนื้อเยื่ออ่อน การสะสมของผลึกแคลเซียมในโรค HADD มักเกิดขึ้นในบริเวณเส้นเอ็น โดยเฉพาะ

เส้นเอ็นของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเคลื่อนไหวซ้ำๆ เช่น เส้นเอ็นรอบไหล่ (Rotator Cuff) เส้นเอ็นของกล้ามเนื้อบริเวณสะโพกและเอ็นร้อยหวาย (Achilles Tendon) การสะสมของผลึกเหล่านี้ทำให้เกิดการอักเสบเฉียบพลัน (Acute Calcific Tendinitis) ซึ่งเป็นภาวะที่ทำให้เกิดอาการปวดรุนแรงและจำกัดการเคลื่อนไหว

ลักษณะภาพรังสีของโรคข้ออักเสบจากผลึกแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทต์ (HADD)

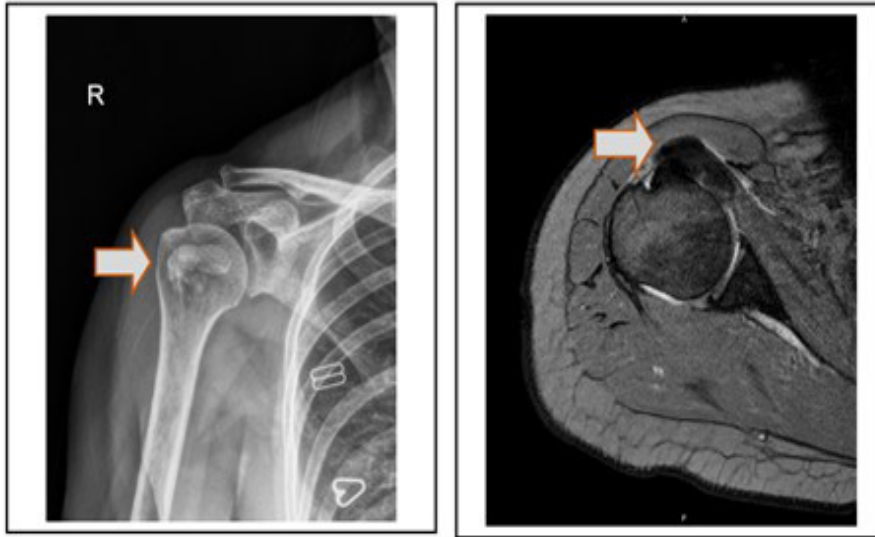
การสะสมผลึกแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทต์ (Calcium hydroxyapatite-HA) รอบข้อ (Para-articular) ลักษณะของภาพรังสีจากโรคข้ออักเสบจากผลึกแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทต์ (HADD) ขึ้นอยู่กับตำแหน่งที่มีการสะสมและระยะของกระบวนการในระยะแรกการสะสมอาจมีลักษณะสีขาวจางๆ คล้ายก้อนเมฆ (Cloud-like) และขอบเขตไม่ชัดเจน (Poorly defined) โดยมักจะกลืนไปกับเนื้อเยื่ออ่อนรอบข้าง เมื่อเวลาผ่านไป การสะสมอาจกลายเป็นภาพทึบมากขึ้น สม่ำเสมอและมีขอบเขตชัดเจนมากขึ้น โดยการสะสมอาจคงที่เป็นเวลานาน ในขณะที่ผู้ป่วยบางราย การสะสมอาจขยายตัว เปลี่ยนรูปร่าง หรือเคลื่อนย้ายไปยังถุงน้ำรอบข้อ (Bursa) ได้ในการถ่ายภาพเอกซเรย์ของผู้ป่วยที่มี HADD มักพบลักษณะเฉพาะที่สามารถช่วยในการวินิจฉัย¹⁴ ได้แก่

Calcific tendinosis/tendinitis หรือ calcific bursitis คือการสะสมของผลึกแคลเซียมในเนื้อเยื่ออ่อน เช่น เส้นเอ็นและเนื้อเยื่อรอบข้อต่อ มักปรากฏเป็นเงาสีขาวหรือจุดสีขาวบนภาพเอกซเรย์ โดยตำแหน่งที่พบได้บ่อยคือเส้นเอ็นรอบไหล่ โดยพบบ่อยที่สุดคือ Supraspinatus tendon นอกจากนี้ยังพบได้ที่มือและข้อมือ โดยพบสะสมบ่อยที่เส้นเอ็น Flexor carpi ulnaris และ Flexor carpi radialis สำหรับบริเวณอื่น ๆ ได้แก่ บริเวณสะโพกที่จุดเกาะของเส้นเอ็นและกล้ามเนื้อสะโพก (Gluteal insertion) บริเวณปุ่มกระดูก Greater Trochanter และบริเวณคอในกล้ามเนื้อและเส้นเอ็นของ Longus colli muscle ซึ่งสามารถทำให้เกิดอาการปวดคอ (Neck pain) และกลืนลำบากได้ (Dysphagia)

รูปที่ 6 ภาพเอกซเรย์ไหล่ซ้ายของผู้ป่วยชายอายุ 53 ปี ในท่า Left Shoulder AP พบการสะสมของแคลเซียมเกาะบริเวณในเส้นเอ็น Supraspinatus tendon ของไหล่ซ้าย โดยอยู่เหนือปุ่มกระดูก Greater tuberosity ของหัวกระดูกไหล่ซ้าย (Left humeral head) ซึ่งเข้าได้กับ Calcific tendinosis/tendinitis at left supraspinatus tendon



รูปที่ 7 ภาพด้านซ้ายเป็นภาพเอกซเรย์ไหล่ขวา พบการสะสมของแคลเซียมเกาะบริเวณในเส้นเอ็น Subscapularis tendon ของไหล่ขวา โดยอยู่เหนือปุ่มกระดูก Lesser tuberosity ของหัวกระดูกไหล่ขวา บริเวณลูกศรชี้ภาพซ้าย ซึ่งเข้าได้กับ Calcific tendinosis/tendinitis at right subscapularis tendon ภาพด้านขวาเป็นภาพจากการตรวจคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าของไหล่ขวา (MRI of right shoulder) ในภาพ GRE*T2 พบ Magnetic susceptibility effects¹³/Blooming artifact บริเวณลูกศรชี้ภาพขวา ซึ่งเกิดจากการสะสมของผลึกแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทต์ (HA) บริเวณจุดเกาะของ Right subscapularis tendon เพื่อยืนยันการวินิจฉัย Calcific tendinosis/tendinitis at right subscapularis tendon



รูปที่ 8 ผู้ป่วยมีอาการปวดไหล่ขวา ภาพเอกซเรย์ Right shoulder¹⁵ในท่า AP พบมีลักษณะเป็นแคลเซียมบาง ๆ ฉาบบริเวณเส้นเอ็น Right supraspinatus tendon และตามแนวของเยื่อหุ้มข้อ (Joint capsule) รวมถึงถุงน้ำในไหล่ขวา Right subacromial bursa and subdeltoid bursa เข้าได้กับการวินิจฉัย Calcific tendinosis/tendinitis with calcific bursitis ซึ่งเกิดจากการสลายตัวของแคลเซียมไฮดรอกซีอะพาไทต์ (Post calcific stage¹³ or Resorptive stage of HADD) ซึ่งจะทำให้เกิดการอักเสบในข้อไหล่ และในถุงน้ำของข้อไหล่ที่เชื่อมต่อกัน (Calcific bursitis) ของ Subacromial bursa และ Subdeltoid bursa



สรุป (Summary)

โรคข้ออักเสบจากผลึกคริสตัล เป็นกลุ่มโรคข้อที่เกิดจากการสะสมของผลึกชนิดต่าง ๆ ภายในข้อ ส่งผลให้เกิดการอักเสบทั้งในรูปแบบเฉียบพลันหรือเรื้อรัง โดยโรคที่พบบ่อยในกลุ่มนี้ ได้แก่ Gout, Pseudogout, และ Hydroxyapatite deposition disease (HADD) ซึ่งแต่ละโรคมีลักษณะเฉพาะของผลึก ตำแหน่งที่พบบ่อย และอาการทางคลินิกที่แตกต่างกัน การวินิจฉัยทางรังสี ซึ่งการถ่ายภาพเอกซเรย์เป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยประเมินลักษณะของผลึกแคลเซียมและตำแหน่งของการสะสมในข้อได้อย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อนำมาประกอบกับประวัติผู้ป่วย การตรวจร่างกาย และอาการทางคลินิก จะช่วยเพิ่มความแม่นยำในการวินิจฉัยได้อย่างมาก ในกรณีที่ต้องการตรวจวินิจฉัยเพิ่มเติมอาจใช้เทคนิคการตรวจโดยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ความเร็วสูงชนิดสองค่าพลังงาน Dual-Energy CT (DECT) สำหรับการตรวจหาผลึกเกลือยูเรต (MSU) ในผู้ป่วยโรคเกาต์ หรือเครื่องตรวจวินิจฉัยด้วยสนามแม่เหล็ก (MRI) ในกรณีข้ออักเสบที่ยังไม่ทราบสาเหตุที่แน่ชัด อย่างไรก็ตามการเจาะน้ำในข้อเพื่อตรวจหาผลึกคริสตัล ยังคงเป็นมาตรฐานในการวินิจฉัยโรคกลุ่มนี้ เนื่องจากสามารถระบุชนิดของผลึกได้อย่างแม่นยำ และช่วยแยกโรคออกจากข้ออักเสบชนิดอื่น ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอแสดงความขอบคุณอย่างสุดซึ้งต่อ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์ปราโมทย์ ทานอุทิศ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ แพทย์หญิงธีรนันท์ เลาหวิริยะกมล ที่เป็นทั้งแรงบันดาลใจและแบบอย่างของอาจารย์ผู้เปี่ยมด้วยความเมตตาและความรู้ ความทุ่มเทของท่านในการถ่ายทอดวิชาความรู้ช่วยให้ข้าพเจ้าเกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้งในพื้นฐานรังสีวิทยากระดูกและข้อ และเป็นรากฐานสำคัญในการจัดทำบทความนี้ นอกจากนี้ข้าพเจ้ายังขอขอบคุณทุกท่านที่มีส่วนร่วมในการสนับสนุนและให้คำแนะนำตลอดกระบวนการเรียบเรียงบทความนี้ ข้าพเจ้าหวังเป็นอย่างยิ่งว่า งานเขียนชิ้นนี้จะประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจ และเป็นส่วนหนึ่งในการพัฒนาความรู้ทางวิชาการด้านรังสีวิทยาให้ก้าวหน้ายิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

1. Jacques T, Michelin P, Badr S, Nasuto M, Lefebvre G, Larkman N, et al. Conventional Radiology in Crystal Arthritis: Gout, Calcium Pyrophosphate Deposition, and Basic Calcium Phosphate Crystals. *Radiol Clin North Am*. 2017 Sep;55(5):967-84.
2. Dalbeth N, Merriman TR, Stamp LK. Gout. *Lancet*. 2016;388(10055):2039-52.
3. Richette P, Bardin T. Gout. *Lancet*. 2010;375(9711):318-28.
4. Resnick DL, Jacobson JA, Chung CB, Kransdorf MJ, Pathria MN. *Resnick's bone and joint imaging*. 4th ed. Elsevier; 2024. P. 224-38.
5. Sudot-Szopinska I, Afonso PD, Jacobson JA, Teh J. Imaging of gout: findings and pitfalls. A pictorial review. *Acta Reumatol Port*. 2020;45(1):20-5.
6. Hacking C, Gout – illustrations. Case study [Internet]. Radiopaedia.org; 3 Aug 2015 [Cited 2025 June 19]. Available from: <https://doi.org/10.53347/rID-38771>
7. Chou H, Chin TY, Peh WC. Dual-energy CT in gout - A review of current concepts and applications. *J Med Radiat Sci*. 2017;64(1):41-51.
8. Yu JS, Chung C, Recht M, Dailiana T, Jurdi R. MR imaging of tophaceous gout. *AJR Am J Roentgenol*. 1997;168(2):523-7.

9. Girish G, Glazebrook KN, Jacobson JA. Advanced imaging in gout. *AJR Am J Roentgenol.* 2013 ;201(3):515-25.
10. Parathithasan N, Lee WK, Pianta M, Oon S, Perera W. Gouty arthropathy: Review of clinico-pathologic and imaging features. *J Med Imaging Radiat Oncol.* 2016;60(1):9-20.
11. Rosenthal AK, Ryan LM. Calcium Pyrophosphate Deposition Disease. *N Engl J Med.* 2016 30;374(26):2575-84.
12. Keshavamurthy J, Hook-like osteophytes – illustrations. Case study [Internet]. *Radiopaedia.org* ; 22 Dec 2017 [Cited 2025 June 19] Available from: <https://doi.org/10.53347/rID-57413>
13. Hongmatip P, Cheng KY, Kim C, Lawrence DA, Rivera R, Smitaman E. Calcium hydroxyapatite deposition disease: Imaging features and presentations mimicking other pathologies. *Eur J Radiol.* 2019;120:108653.
14. Hegazi T. Hydroxyapatite Deposition Disease: A Comprehensive Review of Pathogenesis, Radiological Findings, and Treatment Strategies. *Diagnostics (Basel).* 2023;13(16):2678.
15. Di Muzio B, Supraspinatus calcific tendinitis. – illustrations. Case study [Internet]. *Radiopaedia.org*; 12 Nov 2017 [Cited 2025 June 19] Available from: <https://doi.org/10.53347/rID-56393>

บทความปกิณกะ

บทบาทของงานความมั่นคงในการควบคุมและกำจัดมาลาเรียในพื้นที่ จังหวัดยะลา : กรณีศึกษาการบูรณาการความมั่นคงและการพัฒนาสุขภาพ

โชคชัย ขวัญพิชิต

รองเจ้ากรมแพทย์ทหารบก

รองผู้อำนวยการศูนย์ประสานการปฏิบัติที่ 5 กองอำนวยการรักษาความมั่นคงภายในราชอาณาจักร

บทคัดย่อ

การศึกษานี้นำเสนอกรณีศึกษาความสำเร็จในการควบคุมและกำจัดโรคมาลาเรียในจังหวัดยะลา สอดคล้องกับยุทธศาสตร์การกำจัดมาลาเรียขององค์การอนามัยโลก¹ โดยการบูรณาการการทำงานระหว่างศูนย์แพทย์จังหวัดชายแดนภาคใต้ กองอำนวยการรักษาความมั่นคงภายในภาค 4 ส่วนหน้า และภาคีเครือข่าย ระหว่างปี พ.ศ. 2558-2565 จากสถานการณ์ผู้ป่วยมาลาเรียกว่า 5,000 รายต่อปี สู่การลดลงอย่างมีนัยสำคัญจนเหลือต่ำกว่า 100 รายในปี 2565 ซึ่งสะท้อนความสำเร็จตามเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน² การศึกษานี้แสดงให้เห็นถึงความสำเร็จของการผสมผสานแนวคิดด้านความมั่นคงเข้ากับการพัฒนาสุขภาพชุมชน ผ่านกลไกการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วน

Abstract

This study presents a successful case study of malaria control and elimination in Yala Province, Thailand, aligning with the World Health Organization's malaria elimination strategy¹ Through integrated operations between the Medical Center of Southern Border Provinces and the Internal Security Operations Command Region 4 Forward Command, along with network partnerships from 2015 to 2022, the annual malaria cases decreased significantly from approximately 5,000 to fewer than 100 cases. This achievement reflects progress toward sustainable development goals² and demonstrates the successful integration of security paradigms with community health development through multi-stakeholder engagement mechanisms.

เวชสารแพทย์ทหารบก. 2568;78(2):193-96.

ได้รับต้นฉบับ 24 มิถุนายน 2568 แก้ไขบทความ 27 มิถุนายน 2568 รับลงตีพิมพ์ 30 มิถุนายน 2568

ต้องการสำเนาต้นฉบับติดต่อ โชคชัย ขวัญพิชิต รองเจ้ากรมแพทย์ทหารบก รองผู้อำนวยการศูนย์ประสานการปฏิบัติที่ 5 กองอำนวยการรักษาความมั่นคงภายในราชอาณาจักร

เวชสารแพทย์ทหารบก ปีที่ 78 ฉบับที่ 2 เมษายน-มิถุนายน 2568

บทนำ

โรคมาลาเรียยังคงเป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญระดับโลก โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีความท้าทายด้านความมั่นคง^{1,3} สอดคล้องกับสถานการณ์ในจังหวัดยะลาซึ่งเป็นหนึ่งในพื้นที่ที่มีอัตราการระบาดของโรคมาลาเรียสูงที่สุดของประเทศไทย โดยมีอัตราผู้ป่วย 4,000-5,000 รายต่อปี² ความท้าทายหลักในการควบคุมโรคคือการเข้าถึงพื้นที่ที่มีความเสี่ยงด้านความมั่นคง ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ WHO ที่ระบุถึงความสัมพันธ์ระหว่างความมั่นคงและการเข้าถึงบริการสุขภาพ⁴ ส่งผลต่อการดำเนินงานด้านสาธารณสุขและการพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชน

วิธีการดำเนินงาน

การพัฒนากลไกการทำงานแบบบูรณาการ

การดำเนินงานได้พัฒนาตามกรอบแนวคิดการกำจัดมาลาเรียขององค์การอนามัยโลก⁴ โดยแบ่งเป็น 3 ระยะ :

1. ระยะที่ 1 (2558-2559) : การจัดตั้งคลินิกมาลาเรีย Malaria Post และการพัฒนาศักยภาพบุคลากรของหน่วยงานด้านความมั่นคง สอดคล้องกับแนวทางของ Global Technical Strategy⁶
2. ระยะที่ 2 (2560-2562) : การขยายการดำเนินงานสู่ชุมชนผ่านโครงการการลงค้นหาผู้ป่วยเชิงรุกแบบมีส่วนร่วม Active Case Detection (ACD) ตามแนวทางของ Malaria Elimination Initiative⁸
3. ระยะที่ 3 (2563-2565) : การนำความเข้มแข็งของเครือข่ายพลังประชาชนสู่การพัฒนาระบบการติดตามการรักษาหายขาด Integrated Drug Efficacy Surveillance (iDES) และการติดตามการกินยาต่อหน้า Directly Observed Treatment (DOT) ตามมาตรฐาน WHO⁷

การสร้างเครือข่ายการทำงาน

การดำเนินงานใช้แนวทาง Roll Back Malaria Partnership⁵ โดยอาศัยการมีส่วนร่วมจากภาคีเครือข่าย 4 ภาคส่วนหลัก :

- ภาคประชาชนในพื้นที่
- หน่วยงานภาครัฐ
- ภาคประชาสังคม
- องค์กรระหว่างประเทศ

ผลการดำเนินงาน

ผลลัพธ์เชิงปริมาณ

การวัดผลใช้ตัวชี้วัดตามกรอบการประเมินของ APMEN⁹:

1. จำนวนผู้ป่วยลดลงจากประมาณ 5,000 ราย (2560) เหลือต่ำกว่า 100 ราย (2565)
2. อัตราการค้นพบผู้ป่วยเชิงรุกเพิ่มขึ้นร้อยละ 85
3. ความครอบคลุมของการรักษาด้วยระบบ DOT ร้อยละ 100 ในพื้นที่เป้าหมาย

ผลลัพธ์เชิงคุณภาพ

สอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนด้านสุขภาพ¹⁰:

1. การพัฒนาระบบเฝ้าระวังโรคแบบบูรณาการ
2. การเสริมสร้างศักยภาพชุมชนในการจัดการปัญหาสุขภาพ
3. การสร้างความเชื่อมั่นและการยอมรับจากชุมชน

การอภิปรายผล

ความสำเร็จของการดำเนินงานสอดคล้องกับกรอบแนวคิดของ Global Malaria Programme¹¹ โดยเกิดจากปัจจัยสำคัญ:

1. การผสานแนวคิดด้านความมั่นคงและการพัฒนาสุขภาพ
2. การใช้กลไกการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วน
3. การประยุกต์ใช้มาตรฐานสากลร่วมกับภูมิปัญญาท้องถิ่น

โมเดลการดำเนินงานนี้ได้รับการยอมรับในระดับนานาชาติ สอดคล้องกับแผนปฏิบัติการระดับภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้¹² ดังจะเห็นได้จากการเยี่ยมชมของคณะผู้แทนองค์การอนามัยโลกในปี 2565

สรุปและข้อเสนอแนะ

การดำเนินงานควบคุมและกำจัดมาลาเรียในจังหวัดยะลาแสดงให้เห็นถึงความสำเร็จของการบูรณาการงานด้านความมั่นคงและการพัฒนาสุขภาพ ซึ่งสอดคล้องกับยุทธศาสตร์การกำจัดมาลาเรียของประเทศไทย³ ผ่านกลไกการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วน ทั้งนี้ ควรมีการพัฒนาเป็นต้นแบบสำหรับการดำเนินงานในพื้นที่อื่น ๆ ที่มีบริบทใกล้เคียงกัน

เอกสารอ้างอิง

1. World Health Organization. World Malaria Report 2023. Geneva: WHO;2023.
2. https://cs4me.org/wp-content/uploads/2019/02/core_malariagenderhumanrights_technicalbrief_en.pdf
3. Ministry of Public Health, Thailand. National Malaria Elimination Strategy Thailand 2017-2026 ; Malaria Elimination Operational Plan (2017-2021) [Internet]. Nontaburi, Thailand: Ministry of Public Health Thailand; 2017 [Cited 2025 May 13]. Available from: <https://apmen.org/resources/thailand-national-malaria-elimination-strategy-2017-2026-malaria-elimination-operational>
4. World Health Organization. A Framework for Malaria Elimination. Geneva: WHO;2017.
5. Roll Back Malaria Partnership. (2020). Action and Investment to defeat Malaria 2016-2030. Geneva: WHO;2017.
6. World Health Organization. Global Technical Strategy for Malaria 2016-2030. Geneva: WHO;2017.
7. World Health Organization. Guidelines for malaria vector control. Geneva: WHO;2019.
8. Smith Gueye C, Sanders KC, Galappaththy GN, Rundi C, Tobgay T, Sovannaroeth S, และคณะ. Active case detection for malaria elimination: a survey among Asia Pacific countries. Malar J. 2013;12(1):358. doi:10.1186/1475-2875-12-358
9. Asia Pacific Malaria Elimination Network. Vector Control [Internet]. 2024 [Cited 2025 May 13]. Available from: <https://apmen.org/vector-control>
10. World Health Organization. Tailoring malaria interventions in the COVID-19 response. Geneva: WHO;2022.
11. Global Malaria Programme. A Framework for Malaria Elimination: Field Manual. Geneva: WHO;2022.
12. WHO Regional Office for South-East Asia. South – East Asia [Internet]. 2024 [Cited 2025 May 13]. Available from: <https://www.who.int/southeastasia/about>



กรมแพทย์ทหารบก

วิสัยทัศน์

เป็นองค์กรชั้นนำและเป็นที่ยอมรับของกองทัพและประชาชน

ภารกิจ

1. วางแผน อำนวยการ ประสานงาน แนะนำ กำกับ การดำเนินการวิจัยและพัฒนาเกี่ยวกับผลิต จัดหา ส่งกำลัง ซ่อมบำรุง การบริการ พยาธิวิทยา การส่งเสริมสุขภาพ เวชกรรมป้องกัน ทันตกรรม และรักษาพยาบาล ให้การศึกษาอบรมและดำเนินการฝึกนักเรียนแพทย์และนักเรียนพยาบาล ตามที่กองทัพบก มอบหมาย
2. กำหนดหลักนิยม และตำรา ตลอดจนทั้งการฝึกและศึกษา ทั้งนี้เกี่ยวกับกิจการ และสิ่งอุปกรณ์ของเหล่าแพทย์

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

ทาวน์โลก E – Book

