

Journal of Medicine and Health Sciences



วารสารการแพทย์และวิทยาศาสตร์สุขภาพ

Vol.32 No.1 April 2025



<https://www.tci-thaijo.org/index.php/jmhs/issue/archive>

ISSN 2651-1886

วารสารการแพทย์และวิทยาศาสตร์สุขภาพ (Journal of Medicine and Health Sciences)

งานวิจัยและวิเทศสัมพันธ์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

เวลาเผยแพร่: กำหนดการตีพิมพ์วารสารฯ ปีละ 3 ฉบับ คือ ฉบับเดือน เมษายน สิงหาคม และธันวาคม

สถานที่ติดต่อ: งานวิจัยและวิเทศสัมพันธ์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
โทร: 037-395451 ต่อ 61002, 61005
E-mail: journal.medswu@gmail.com

เจ้าของวารสาร: ลิขสิทธิ์ของคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

วัตถุประสงค์

เพื่อเป็นสื่อกลางในการเผยแพร่ผลงานวิจัย ผลงานวิชาการ และผลงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการแพทย์และวิทยาศาสตร์สุขภาพของคณาจารย์ นักวิจัย นักวิชาการ แพทย์ประจำบ้าน พยาบาล เภสัชกร ทันตแพทย์ นักกายภาพบำบัด นักวิทยาศาสตร์ บุคลากรอื่นๆ และนักศึกษาที่ทำการศึกษาวิจัยในสาขาวิทยาศาสตร์สุขภาพทั้งภายในและภายนอก คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

มาตรฐาน

วารสารการแพทย์และวิทยาศาสตร์สุขภาพ ผ่านการประเมินและได้รับการรับรองคุณภาพจากศูนย์ดัชนีการอ้างอิงวารสารไทย (Thai Journal Citation Index Center, TCI) ให้อยู่ใน TCI กลุ่มที่ 1 และได้การรับรองเข้าสู่ฐาน Asean Citation Index (ACI) เมื่อวันที่ 24 พฤศจิกายน 2560

ผลงานตีพิมพ์อยู่ในรูปแบบของบทความวิจัย (original article) บทความวิชาการ (review article) รายงานผู้ป่วย (case report/case series) บทความวิจัยอย่างสั้น (short communications) หรือบทความทางวิชาการอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการแพทย์และวิทยาศาสตร์สุขภาพ โดยขอบเขตของวารสาร (scope) เน้นการเผยแพร่ประเด็นที่เกี่ยวกับสุขภาพหรือการประยุกต์ใช้กับประเด็นสุขภาพหรือสุขภาพเป็นสิ่งสำคัญ ผลงานแต่ละเรื่องจะได้รับการกลั่นกรอง (peer review) จากผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญหรือประสบการณ์ทางการแพทย์และวิทยาศาสตร์สุขภาพ ทั้งจากภายในและภายนอกมหาวิทยาลัย จำนวน 3 ท่านต่อบทความ โดยบทความจากผู้ทรงคุณวุฒิภายในจะได้รับการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกทั้งหมด ส่วนบทความจากบุคคลภายนอกจะได้รับการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิทั้งภายในและภายนอก ทั้งนี้ผู้ทรงคุณวุฒิจะไม่ทราบว่าผลงานที่พิจารณาเป็นของผู้นิพนธ์ท่านใด ขณะเดียวกันผู้นิพนธ์จะไม่ทราบว่าผู้ทรงคุณวุฒิท่านใดเป็นผู้พิจารณาผลงานเช่นกัน (double-blind peer review) ผลงานตีพิมพ์จะได้รับการตรวจแก้ไขภาษาไทย ภาษาอังกฤษ และรูปแบบให้ได้มาตรฐานโดยกองบรรณาธิการและการตีพิมพ์วารสารฯ จะตรงตามเวลาที่กำหนดไว้

บทความที่มีการทำวิจัยในมนุษย์ และรายงานผู้ป่วย (case series) ต้องผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ บทความ ข้อความ ภาพประกอบ และตารางที่ลงตีพิมพ์ในวารสารฯ เป็นความคิดเห็นส่วนตัวของผู้นิพนธ์ กองบรรณาธิการอาจไม่เห็นด้วยทั้งหมด และจะไม่มีส่วนรับผิดชอบใดๆ นอกจากนี้ บทความจะต้องไม่เคยตีพิมพ์เผยแพร่ที่ไหนมาก่อน หรือไม่อยู่ระหว่างการพิจารณาของวารสารอื่น หากตรวจสอบพบว่ามีการคัดลอกผลงานผู้อื่น ละเมิดลิขสิทธิ์ ตีพิมพ์ซ้ำซ้อน ถือเป็นความรับผิดชอบของผู้นิพนธ์แต่เพียงผู้เดียว

กองบรรณาธิการวารสารการแพทย์และวิทยาศาสตร์สุขภาพ

◆ ที่ปรึกษา

รองศาสตราจารย์ ดร.ชลวิทย์ เจียรจิตต์

รักษาการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

รองศาสตราจารย์ ดร.วัลยา ธเนศพงศ์ธรรม

รักษาการแทนรองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ

รองศาสตราจารย์ ดร.มัลลย์ ทวีโชติภักดิ์

รองคณบดีฝ่ายวิจัย คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

◆ บรรณาธิการ

รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล

ภาควิชาเวชศาสตร์ป้องกันและสังคม คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

◆ ผู้ช่วยบรรณาธิการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัชฎาภรณ์ ประมงค์

ภาควิชากายวิภาคศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

อาจารย์ ดร.แพทย์หญิงนันทิชา ฟาร์มขาว

ภาควิชาเวชศาสตร์ป้องกันและสังคม คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

◆ กองบรรณาธิการ

ศาสตราจารย์เกียรติคุณ ดร.ทรงศักดิ์ เพ็ชรมิตร

ภาควิชาชีวโมเลกุลและพันธุศาสตร์โรคเขตร้อน คณะเวชศาสตร์เขตร้อน มหาวิทยาลัยมหิดล

ศาสตราจารย์เกียรติคุณ ดร.โกสุม จันทร์ศิริ

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ศาสตราจารย์ ดร.นายแพทย์นรินทร์ หิรัญสุทธิกุล

ภาควิชาเวชศาสตร์ป้องกันและสังคม คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ศาสตราจารย์ ดร.ศราวณี จิตรภักดี

ภาควิชาชีวเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

ศาสตราจารย์ ดร.อัมรินทร์ ทักขิณเสถียร

ภาควิชาระบาดวิทยา คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

รองศาสตราจารย์ นายแพทย์สุทัศน์ รุ่งเรืองหิรัญญา

ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

รองศาสตราจารย์ นายแพทย์รัชชัย ตุลวรรณะ

ภาควิชาศัลยศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

รองศาสตราจารย์ แพทย์หญิงนันทิการ์ สันสุวรรณ

ภาควิชา โสต ศอ นาสิกวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

รองศาสตราจารย์ ดร.นวลจันทร์ จุฑาภักติกุล

สถาบันชีววิทยาศาสตร์โมเลกุล มหาวิทยาลัยมหิดล

รองศาสตราจารย์ ดร.นฤมล ลีลาวัฒน์

ภาควิชาสรีรวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์สาธิต คูระทอง

ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช

◆ **กองจัดการ**

นางสาวพุกษา แจ่มใส

นางสาวธิราพร ตู่แก้ว

งานวิจัยและวิเทศสัมพันธ์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

Board of Journal of Medicine and Health Science

◆ Advisors

Associate Professor Dr.Cholvit Jearajit, Ph.D.

Acting President of Srinakharinwirot University

Associate Professor Dr.Wanlaya Tanechpongamb, Ph.D.

Acting Vice President for Academic Affairs, Srinakharinwirot University

Associate Professor Dr.Malai Taweechotipatr, Ph.D.

Associate Dean for Research, Faculty of Medicine, Srinakharinwirot University

◆ Chief Editor

Associate Professor Chatchai Ekpanyaskul, M.D.

Department of Preventive and Social Medicine, Faculty of Medicine, Srinakharinwirot University

◆ Assistant Editor

Assistant Professor Dr.Ratchadaporn Pramong, Ph.D.

Department of Anatomy, Faculty of Medicine, Srinakharinwirot University

Lecturer Dr.Nanticha Fahromkao, M.D., Ph.D.

Department of Preventive and Social Medicine, Faculty of Medicine, Srinakharinwirot University

◆ Editorial Board

Emeritus Professor Dr.Songsak Petmitr, Ph.D.

Department of Molecular Tropical Medicine and Genetic, Faculty of Tropical Medicine, Mahidol University

Emeritus Professor Dr.Kosum Chansiri, Ph.D.

Srinakharinwirot University

Professor Dr.Narin Hiransuthikul, M.D., Ph.D.

Department of Preventive and Social Medicine, Faculty of Medicine, Chulalongkorn University

Professor Dr.Sarawut Jitrapakdee, Ph.D.

Department of Biochemistry, Faculty of Science, Mahidol University

Professor Dr.Ammarin Thakkinstan, Ph.D.

Department of Clinical Epidemiology and Biostatistics, Faculty of Medicine
Ramathibodi Hospital, Mahidol University

Associate Professor Suthat Rungruanghiranya, M.D.

Department of Medicine, Faculty of Medicine, Srinakharinwirot University

Associate Professor Thawatchai Tullavardmana, M.D.

Department of Surgery, Faculty of Medicine, Srinakharinwirot University

Associate Professor Nuntigar Sonswan, M.D.

Department of Otolaryngology, Faculty of Medicine, Chiang Mai University

Associate Professor Dr.Nuanchan Chutabhakdikul, Ph.D.

Research Center for Neuroscience, Institute of Molecular Biosciences, Mahidol University

Associate Professor Dr.Narumon Leelayuwat, Ph.D.

Department of Physiology, Faculty of Medicine, Khon Kaen University

Assistant Professor Sathit Kurathong, M.D.

Department of Medicine Vajira Hospital, Navamindradhiraj University

◆ **Co-ordinators**

Miss Phueksa Chaemsai

Miss Tiraporn Tukaew

Research and International Relations Division, Faculty of Medicine,
Srinakharinwirot University

บรรณาธิการแถลง

วารสารการแพทย์และวิทยาศาสตร์สุขภาพ ฉบับที่หนึ่ง ประจำปี พ.ศ. 2568 นับเป็นอีกหนึ่งก้าวสำคัญของการเผยแพร่องค์ความรู้จากงานวิจัยและบทความวิชาการด้านการแพทย์และวิทยาศาสตร์สุขภาพ วารสารฉบับนี้ยังคงมุ่งเน้นการนำเสนอผลงานที่หลากหลาย ทั้งบทความวิจัย บทความวิชาการ รายงานผู้ป่วย ตลอดจนบทความอื่นๆที่เกี่ยวข้อง โดยเนื้อหาครอบคลุมประเด็นด้านสุขภาพ หรือการประยุกต์ใช้ความรู้สู่การพัฒนาสุขภาพและสุขภาวะอย่างยั่งยืน จุดมุ่งหมายหลักคือการนำองค์ความรู้ที่ตีพิมพ์ไปต่อยอดเพื่อยกระดับระบบการแพทย์และสาธารณสุขไทย อันจะส่งผลให้คุณภาพชีวิตของประชาชนดีขึ้นอย่างแท้จริง

นับเป็นความภาคภูมิใจอย่างยิ่งที่ วารสารการแพทย์และวิทยาศาสตร์สุขภาพ ได้รับการจัดให้อยู่ใน “กลุ่มที่ 1” จากการจัดกลุ่มคุณภาพวารสารไทย (TCI กลุ่มที่ 1) โดยศูนย์ดัชนีอ้างอิงวารสารไทย (TCI) เมื่อเดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2568 ซึ่งเป็นการรับรองคุณภาพต่อเนื่องตั้งแต่ปี พ.ศ. 2568 จนถึง พ.ศ. 2572 ความสำเร็จครั้งนี้สะท้อนถึงการพัฒนาวารสารอย่างจริงจังและต่อเนื่อง โดยดำเนินงานตามมาตรฐานของศูนย์ดัชนีอ้างอิงวารสารไทยอย่างเคร่งครัดทุกขั้นตอน อย่างไรก็ดี ความสำเร็จครั้งนี้จะเกิดขึ้นไม่ได้หากปราศจากความร่วมมือจากทุกภาคส่วน ไม่ว่าจะเป็นผู้สนับสนุนที่นำเสนอผลงานวิจัยและวิชาการที่มีคุณภาพสูง พร้อมวางใจในมาตรฐานของวารสารฯ กองบรรณาธิการ และทีมงานผู้คัดกรองบทความอย่างพิถีพิถัน โดยให้ความสำคัญกับการประเมินความสอดคล้องของบทความต่อขอบเขต (scope) ของวารสาร รูปแบบการเขียนที่ถูกต้องตามที่วารสารกำหนดและเป็นแบบวิชาการ รวมถึงการตรวจสอบเอกสารอ้างอิงอย่างละเอียด แม้รายละเอียดเหล่านี้อาจดูเล็กน้อยในสายตาของผู้สนับสนุน แต่สำหรับการจัดทำวารสารวิชาการ ถือเป็นหัวใจสำคัญที่สะท้อนถึงความเป็นมืออาชีพ นอกจากนี้ เนื้อหาวิชาการในแต่ละบทความยังได้รับการพิจารณาอย่างเข้มข้นโดยผู้ทรงคุณวุฒิทั้งภายในและภายนอกมหาวิทยาลัยไม่น้อยกว่า 3 ท่านต่อบทความ เพื่อให้แน่ใจว่าเนื้อหา ผลการศึกษา และการนำเสนอมีความถูกต้อง ครบถ้วน และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในเชิงวิชาการหรือวิชาชีพได้อย่างแท้จริง

การจัดทำวารสารวิชาการนั้นยากอยู่แล้ว แต่การรักษามาตรฐานและคุณภาพให้อยู่ในระดับสูงอย่างต่อเนื่องกลับเป็นสิ่งที่ท้าทายยิ่งกว่า ในฐานะบรรณาธิการมองเห็นช่องทางในการพัฒนาต่อยอด โดยเฉพาะการผลักดันวารสารเข้าสู่ระดับสากลมากยิ่งขึ้น ทั้งในด้านการปรับรูปแบบบทความให้เป็นไปตามมาตรฐานนานาชาติ การจัดทำรหัส DOI ให้กับแต่ละบทความ การปรับเว็บไซต์และการผลักดันวารสารเข้าสู่ฐานข้อมูลวิชาการระดับสากล เพื่อให้สามารถค้นหาได้จากระบบสืบค้น (search engine) ต่างๆ ได้อย่างสะดวกและแพร่หลายมากขึ้น แม้ภารกิจเหล่านี้จะเต็มไปด้วยความท้าทาย แต่ในมุมมองของบรรณาธิการมองว่า การลงมือทำย่อมดีกว่าการเสียใจในภายหลังที่ไม่ได้พยายาม แม้โลกของการสื่อสารทางวิชาการจะเปลี่ยนแปลงไปเพียงใด สิ่งหนึ่งที่ยังคงไม่เปลี่ยนแปลงคือ “จริยธรรมและจรรยาบรรณ” ในการวิจัยและการเผยแพร่ผลงาน ซึ่งถือเป็นหลักเกณฑ์สำคัญของทั้งศูนย์ดัชนีอ้างอิงวารสารไทย (TCI) และมาตรฐานสากลในการจัดทำวารสารวิชาการ

ท้ายที่สุด ในนามบรรณาธิการต้องขอขอบคุณทุกภาคส่วนที่มีส่วนร่วมในความสำเร็จครั้งนี้ และขอแสดงความยินดีร่วมกันกับความภาคภูมิใจที่ได้เห็นวารสารเติบโตอย่างมั่นคง และขอสัญญาว่าจะมุ่งมั่นพัฒนาวารสารการแพทย์และวิทยาศาสตร์สุขภาพให้มีคุณภาพยิ่งขึ้นและก้าวสู่มาตรฐานระดับสากล โดยอาศัยความร่วมมือจากทุกภาคส่วน โดยเฉพาะผู้สนับสนุนที่ไม่เคยหยุดส่งต่อความรู้ผ่านบทความคุณภาพมาอย่างต่อเนื่องตลอดกว่า 32 ปีที่ผ่านมา

รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล
บรรณาธิการวารสาร

สารบัญ

บทความวิจัย (Original Article)

อาการวัยหมดระดูและความสัมพันธ์กับการสูญเสียผลิตภาพในการทำงานของพยาบาล ณ โรงพยาบาลแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร <i>ภาคณาพร จงจิตรไพศาล พรชัย สิทธิศรีณย์กุล ธนะภูมิ รัตนานุกพงศ์</i>	1
ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและฤทธิ์ของส่วนเหลือทิ้งทางการเกษตรจากกล้วยา <i>ภาณุพันธ์ ศรีพันธุ์ ศุภณัฐ จันทร์เกิด รชตะ กิตติญาณทรัพย์ พลพล ฉิมพาลี สิทธิโชค วงศ์สอนธรรม สุวดี โชคชัยศิริ รัมภ์รดา มีบุญญา อรวรรณ วงษ์อนันต์ ชวลิต โยงรัมย์ อนุวัตร รุ่งพิสุทธิพงษ์</i>	18
สาเหตุ ปัจจัยเสี่ยงและผลลัพธ์ทางคลินิกของการบาดเจ็บจากแผลไหม้ในผู้ป่วยเด็ก ในโรงพยาบาลพระนารายณ์มหาราช <i>สุมิตรา จันทร์เพ็ง</i>	34
ผลการป้องกันอาการคลื่นไส้อาเจียนหลังผ่าตัดระหว่างอนดาเซทรอนร่วมกับโปรโพฟอลขนาดต่ำ หรือเดกซาเมทาโซนในผู้ป่วยหญิงที่มาผ่าตัดผ่านกล้องแบบนัดหมายล่วงหน้า <i>พัชรมัย ศรีพรหม</i>	49
ผลกระทบของการเรียนรู้ด้วยกรณีศึกษาต่อการสะท้อนคิดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในวิชาโลหิตวิทยาคลินิก <i>นิศา มะเครือลี วรวรรณ วาณิชย์เจริญชัย ศิริลักษณ์ สุทธิอินท์ ยอดยิ่ง แดงประไพ</i>	64
ความสัมพันธ์ของตำแหน่งก้อนมะเร็ง และระยะห่างของก้อนมะเร็งกับผิวหนังต่อการแพร่กระจาย ไปต่อมน้ำเหลืองที่รักแร้ของมะเร็งเต้านม <i>ณัฐยา โพธิ์สวัสดิ์ สุภาวงศ์ ลินธิญาธรรม</i>	78
ความชุกของคุณภาพการนอนหลับที่ไม่ดีและปัจจัยที่เกี่ยวข้องในผู้สูงอายุที่มารับบริการ ที่กองตรวจโรคผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า <i>ณวารี เทพชาตรี กรวิทย์ เมธิสริยพงศ์ พัฒน์ศรี ศรีสุวรรณ</i>	91
ความชุกและการจำแนกชนิดของโรคกระดูกเป่าตาแตกจากอุบัติเหตุด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ ในโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา <i>ชมพูนุช ธงทอง</i>	110

แบบจำลองการทำนายความเสี่ยงของโรคหลอดเลือดในสมองด้วยอัลกอริทึม Ant-Miner จิรัชติกา สุตวณิชย์ อุทิศ ดวงผาสุก สฤษฎ์ชัย ปริดาวัลย์	122
---	-----

ความสัมพันธ์กับภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยในผู้ป่วยข้อเข่าเสื่อมในเขตชนบทของจังหวัดสุรินทร์ ธนเศรษฐ์ กงแก้ว วีระพงศ์ สีหาปัญญา ชัชฎา ชินกุลประเสริฐ	142
--	-----

ประสิทธิภาพของยาไมโซโพรสตอล อนุมัติล้นร่วมกับออกซิโทซินทางหลอดเลือดดำ เพื่อลดการเสียเลือดหลังการคลอดทางช่องคลอดในสตรีที่เสี่ยงต่อภาวะตกเลือดหลังคลอด: การทดลองควบคุมสุ่มแบบปกปิดสองทาง ประพันธ์ ทรัพย์สนอง	158
---	-----

ความชุกของภาวะหมดไฟและมาตรการควบคุมการสัมผัสความเสี่ยงโควิด-19 ของบุคลากรทางการแพทย์ระหว่างการระบาดในโรงพยาบาลในประเทศไทย วรรณา จงจิตรไพศาล อดุลย์ บัณเฑณฑกุล	172
---	-----

บทความวิชาการ (Review Article)

อิทธิพลของปัจจัยภายใน และรูปแบบของการรักษาต่อระดับความสามารถด้านการเดิน ในผู้ป่วยบาดเจ็บไขสันหลัง ธีรวัฒน์ นิธิอรธวานนท์	186
--	-----

อาการวัยหมดระดูและความสัมพันธ์กับการสูญเสียผลิตภาพในการทำงานของพยาบาล ณ โรงพยาบาลแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร

ภคณาพร จงจิตรไพศาล¹ พรชัย สิทธิศรีณย์กุล² ธนะภูมิ รัตนานุพงศ์³
ภาควิชาเวชศาสตร์ป้องกันและสังคม คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Received: December 12, 2024

Revised: February 12, 2025

Accepted: February 14, 2025

บทคัดย่อ

วัยหมดระดูเป็นช่วงชีวิตที่ผู้หญิงทุกคนต้องเผชิญ อาการวัยหมดระดูมีผลกระทบกับทั้งชีวิตประจำวันและชีวิตการทำงาน การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอาการวัยหมดระดูกับการสูญเสียผลิตภาพในการทำงาน การศึกษาภาคตัดขวางเชิงวิเคราะห์นี้ทำสำมะโนครัวของพยาบาลอายุ 45 ถึง 60 ปี ณ โรงพยาบาลแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร โดยใช้แบบสอบถามประเมินอาการวัยหมดระดู (Menopause Rating Scale) โดยแบ่งเป็นกลุ่มที่ไม่มีอาการ/อาการเล็กน้อย อาการรุนแรงเล็กน้อย อาการรุนแรงปานกลาง และอาการรุนแรงมาก และประเมินการสูญเสียผลิตภาพในการทำงาน (Work Productivity and Activity Impairment: General Health) ใช้การวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกเพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับอาการวัยหมดระดูและการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นเพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของอาการวัยหมดระดูกับการสูญเสียผลิตภาพในการทำงาน ในกลุ่มตัวอย่าง 182 คน พบความชุกของอาการวัยหมดระดูอยู่ที่ร้อยละ 74.2 แบ่งตามความรุนแรงเป็น ไม่มีอาการร้อยละ 25.8 รุนแรงเล็กน้อยร้อยละ 20.9 รุนแรงปานกลางร้อยละ 35.7 และรุนแรงมากร้อยละ 17.6 ตามลำดับ อาการวัยหมดระดู 3 อันดับแรก ได้แก่ อาการปวดกล้ามเนื้อหรือข้อต่อ อาการเหนื่อยล้าทางร่างกายและจิตใจ และเกี่ยวกับการนอนหลับ การศึกษาพบว่าความสัมพันธ์กับการมีอาการวัยหมดระดู โดยอัตราส่วนเติมต่ออยู่ที่ 3.65 (ความเชื่อมั่นร้อยละ 95: 1.03-12.94) พบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสัดส่วนของการลางานจากการเจ็บป่วย การมาทำงาน แต่ไม่ได้งาน และการสูญเสียผลิตภาพในงานโดยรวมอยู่ที่ 1.13 (6.99), 28.52 (20.18) และ 29.00 (20.85) ตามลำดับ พบอาการวัยหมดระดูในระดับรุนแรงมากสัมพันธ์กับการมาทำงานแต่ไม่ได้งานโดยมีค่าเพิ่มขึ้นร้อยละ 20.84 (ความเชื่อมั่นร้อยละ 95: 11.10-30.59) และการสูญเสียผลิตภาพในงานโดยรวมโดยมีค่าเพิ่มขึ้นร้อยละ 20.49 (ความเชื่อมั่นร้อยละ 95: 10.39-30.58) เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ไม่มีอาการหรืออาการเล็กน้อย ผลต่างค่าเฉลี่ยของร้อยละการมาทำงาน แต่ไม่ได้งานและการสูญเสียผลิตภาพในงานโดยรวมมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามระดับความรุนแรงของอาการวัยหมดระดู แต่แนวโน้มดังกล่าวไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ จากการศึกษาเสนอแนะให้พยาบาลที่มีอาการวัยหมดระดูในระดับรุนแรงมากควรได้รับการวินิจฉัยสนับสนุนและมีกิจกรรมการช่วยเหลือที่เหมาะสม หรือการรักษา เพื่อป้องกันการสูญเสียผลิตภาพในการทำงานที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพและการเกษียณอายุงานก่อนเวลา เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน และรักษามาตรฐานการให้บริการของโรงพยาบาลต่อไปในอนาคต

คำสำคัญ: วัยหมดระดู; อาการวัยหมดระดู; การสูญเสียผลิตภาพในการทำงาน; พยาบาล

ผู้สนับสนุนประสานงาน:

ภคณาพร จงจิตรไพศาล

ภาควิชาเวชศาสตร์ป้องกันและสังคม คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
1873 ถนนพระราม 4 แขวงปทุมวัน เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร 10330

อีเมล: pakanaporn.c@gmail.com

Menopausal symptoms and work productivity loss among nurses in a hospital in Bangkok

Pakanaporn Chongchitpaisan¹, Pornchai Sithisarankul², Thanapoom Rattananupong³
Department of Preventive and Social Medicine, Faculty of Medicine, Chulalongkorn University

Abstract

Menopause is an inevitable phase in women's lives, often affecting daily routines and professional roles. This study examines the association of menopausal symptoms and work productivity loss among nurses in one of hospitals in Bangkok. This census-based, cross-sectional study examined nurses aged 45-60. Questionnaires were used to collect the Menopausal symptoms using the Menopausal Rating Scale (MRS), categorized into no/little, mild, moderate, and severe symptoms. While work productivity loss was measured using the Work Productivity and Activity Impairment: General Health (WPAI: GH) questionnaire. Multiple logistic regressions analyzed factors linked to menopausal symptoms, Multiple linear regressions assessed their relationship to work productivity loss. A total of 182 responses were collected. The overall prevalence of menopausal symptoms among nurses in this study was 74.2%. In terms of severity, the frequencies and percentages for no/little, mild, moderate, and severe symptoms were 25.8%, 20.9%, 35.7%, and 17.6%, respectively. The top three symptoms reported were muscle/joint discomfort, physical and mental exhaustion, and sleep problems. Alcohol use was found to be significantly associated with menopausal symptoms, aOR 3.65 (95% CI 1.03-12.94). The means and standard deviations for percentages of absenteeism, presenteeism, and overall work impairment were 1.13 (6.99), 28.52 (20.18), and 29.00 (20.85), respectively. Severe menopausal symptoms were significantly associated with percent presenteeism and overall work impairment, with adjusted mean differences of 20.84 percentage point (pp) (95% CI 11.10-30.59) and 20.49 pp (95% CI 10.39-30.58), compared to no/little symptoms (The associations of menopausal symptoms and work productivity loss, presenteeism and overall work impairment, found in this study were consistent with prior studies). Mean differences in percentage of presenteeism and overall work impairment increased with symptom severity; however, the results were not statistically significant. Findings in this study suggest that nurses with severe symptoms should be identified, supported, and provided with appropriate interventions or treatments to prevent costs from health-related productivity loss. And early retirement increase work productivity and hospital quality service in the future.

Keywords: menopause; menopausal symptoms; work productivity loss; nurses

Corresponding Author:

Pakanaporn Chongchitpaisan

Department of Preventive and Social Medicine, Faculty of Medicine, Chulalongkorn University
1873 Rama VI Road, Pathum Wan Sub-district, Pathum Wan District, Bangkok 10330, Thailand
E-mail: pakanaporn.c@gmail.com

Introduction

The National Statistical Office of Thailand reported that the working population, aged 18 to 65, was 45 million, accounting for 68 percent of the Thai population in 2022¹. This demographic will soon transition into the aging population, as Thailand has already become an aging society. Therefore, the prevention and promotion of health and wellness should begin as early as possible to help the aging population maintain their health in the future.

The female population was reported to be 23 million, with half of them between the ages of 45 and 65. This group is experiencing the menopausal transition or entering the postmenopausal stage. The stages of menstruation in females can be divided into three phases: premenopausal, perimenopausal, and postmenopausal. The premenopausal stage begins with the onset of the menstrual cycle and lasts until the perimenopausal stage. The perimenopausal stage is characterized by irregular menstruation, with cycle variations of seven or more days. The postmenopausal stage is defined by the absence of menstruation for at least 12 consecutive months. During the menopausal transition, individuals may experience symptoms such as hot flashes, night sweats, fatigue, mood instability, anxiety, difficulty concentrating, and insomnia. Additionally, this population is reported to have a higher risk of osteoporosis, Alzheimer's disease, and cardiovascular diseases.

A high level of follicle-stimulating hormone (FSH) can aid in the diagnosis of

menopause; however, FSH levels can fluctuate. Therefore, diagnosis is primarily based on a patient's history, including symptoms and the absence of menstruation, while ruling out other potential conditions. Menopausal symptoms can be influenced by various factors, including body mass index (BMI), smoking, alcohol consumption, dieting behaviors, exercise habits, reproductive history, socioeconomic status, and work environment. Menopausal symptoms can inevitably impact both daily life and work life, as they may last for 10 to 15 years. This makes menopause one of the health conditions that significantly affects the female population aged 45 and older.

Previous studies reported a negative association between menopausal symptoms and work. Menopausal symptoms were found to be associated with decreased work productivity², decreased job satisfaction, decreased work engagement, greater intention to leave³, increased risk of absenteeism⁴, and increased presenteeism^{5,6}. Work productivity is the outcome of work efficiency, considering both input and output. From an organizational perspective, productivity loss represents an indirect cost resulting from workers' health problems, manifesting in two forms: absenteeism and presenteeism. Absenteeism occurs when workers do not report to work, while presenteeism refers to workers being present but not performing their tasks efficiently. Absenteeism can be influenced by factors such as health problems, family issues, and unsatisfactory work conditions. In contrast,

presenteeism can be affected by work-life balance, family socioeconomic status, health status, specialized job tasks, evaluation systems at work, rewards, and work-related stress.

Nurses are a vital part of hospital personnel and form the core of the hospital workforce. According to the 2023 annual report on health personnel data from the Strategy and Planning Division, Office of the Permanent Secretary, Ministry of Public Health, nurses represent the largest proportion of healthcare staff, accounting for 53.9%. They care for patients, perform medical procedures, and provide essential advice and information to both patients and their families. Nurses require a wide range of skills to fulfill their duties, as many are also involved in administrative, management, and academic responsibilities. The work performance of nurses can significantly influence the quality of care provided by the hospital. Productivity loss among nurses can lead to serious consequences, including medical errors and even patient death. Most nurses in Thailand are female, and therefore, they will undergo the menopausal transition and experience menopausal symptoms like other women in other jobs.

Previous studies have found that a higher proportion of nurses experience menopausal symptoms compared to the general population in China and the United States⁷. A cross-sectional study of nurses in Japan also reported an association between menopausal symptoms and increased job

stress⁸. Nurses experiencing menopausal symptoms also reported feelings of anxiety, lack of confidence, and indecision when performing medical procedures, which led to difficulty concentrating and interruptions in their work⁹. Despite prior research on menopausal symptoms and work productivity loss, variations in general and workplace culture may yield different findings. To address this issue and provide appropriate support, this study examines the association between menopausal symptoms and work productivity loss among nurses in a Thai hospital.

Materials and methods

This is a cross-sectional analytical study conducted in a hospital in Bangkok during April to November 2024. Ethical approval was granted by Nopparat Rajathanee hospital (COA 11/2567).

Participants in this study were registered nurses aged 45 to 60 years old, or those with a history of bilateral oophorectomy, radiation therapy, or chemotherapy. The exclusion criteria included those on leave at the time of data collection. This census-based study included a total of 210 registered nurses in this hospital. The Google Form link to the questionnaire was distributed by the head nurses of each department. Study details and informed consent were provided on the first page. The questionnaire used in this study was divided into three parts. The first part included questions about demographic information, obstetrics and gynecological history, and occupational information. The second part

consisted of the Thai version of Menopause Rating Scale (MRS) questionnaire. The third part featured the Thai version of Work Productivity and Activity Impairment: General Health (WPAI: GH) questionnaire.

The Menopause Rating Scale (MRS) is a questionnaire developed in the 1990s and validated by Heinemann et al. in 2004¹⁰. It assesses the severity of menopausal symptoms on a scale from 0 (no symptoms) to 4 (very severe symptoms) across three dimensions: psychological, vasomotor, and urogenital. The MRS questionnaire was translated and tested for content validity and reliability by Yotaka et al¹¹. The Thai version of the MRS achieved a Cronbach's alpha coefficient of 0.85. The results from the questionnaire are scores that can be categorized into four groups: 0-4 scores for no or minimal symptoms, 5-8 for mild symptoms, 9-16 for moderate symptoms, and 17 or higher for severe symptoms. In the analysis of the prevalence of nurses with menopausal symptoms and associated factors, participants will be grouped into two categories: those with no or minimal symptoms and those with mild, moderate, or severe symptoms combined. In the analysis of the association between menopausal symptoms and work productivity loss, participants will be categorized into the four original groups.

The WPAI: GH questionnaire was translated into Thai by the Reilly Association¹². The first three questions assessed hours spent working, hours absent due to health problems, and hours absent for reasons other than health problems. The fourth and fifth questions used

an ordinal scale (0 to 10) to evaluate the impact of health problems on work life and daily life. This study assessed content validity using the Index of Item Objective Congruence (IOC), with each question yielding a score of over 0.5. Reliability was tested through a pilot study, resulting in an intraclass correlation coefficient (ICC) of 0.98. The results can be calculated and expressed as absenteeism, presenteeism, overall work impairment, and activity impairment. This study will focus on the first three values. The scores are converted into percentages by multiplying by 100.

- Absenteeism = $\frac{\text{Question 1}}{(\text{Question 1} + \text{Question 3})}$

- Presenteeism = $\frac{\text{Question 4}}{10}$

- Overall work impairment = $\frac{\text{Question 1}}{(\text{Question 1} + \text{Question 3})} + [(1 - (\frac{\text{Question 1}}{\text{Question 1} + \text{Question 3}})) \times (\frac{\text{Question 4}}{10})] = \text{Absenteeism} + [(1 - \text{Absenteeism}) \times \text{Presenteeism}]$

Participant data were collected and stored anonymously. Data analysis was conducted using STATA SE version 18.0 (STATA Corp. LLC, College Station, TX, USA). Descriptive statistics included frequencies and percentages for qualitative data, and means or medians with standard deviations or interquartile range for quantitative data. Monthly income was categorized into two groups based on records from the Office of the Civil Service Commission: normal (15,050 - 43,600 Bath) and above normal (> 43,600 Bath). Logistic regression assessed the bivariate relationship between menopausal symptoms and other factors; multiple logistic regression with backward

stepwise selection identified associated factors. An exploratory model was applied to multiple logistic regression. Factors with a p -value < 0.25 and those identified in the literature as associated with menopausal symptoms were included in the model. A sensitivity analysis was conducted to evaluate the potential misclassification of menopause. Linear regression analyzed bivariate relationships between work productivity loss and related

factors, while multiple linear regression, utilizing an explanatory model, explored the association of menopausal symptoms and productivity loss. Multicollinearity was assessed through correlation and variance inflation factors (VIF). Variables with a correlation higher than 0.7 or with VIF higher than 10 were considered high risk for multicollinearity and were removed from the model.

Table 1 Demographic characteristics (n=182)

Variables	Frequency (%)
Age (years), mean (SD)	55.03 (4.79)
BMI (kg/m ²), median (Quartile 1, Quartile 3)	25.04 (22.19, 27.34)
Marital status	
Married	109 (59.89)
Single/divorced/separated	73 (40.11)
Chronic disease	
Denied chronic disease	90 (49.45)
Having chronic diseases	92 (50.55)
Alcohol	
Denied alcohol use	153 (84.07)
Alcohol use	29 (15.93)
Smoking	
Denied smoking	182 (100.00)
Exercise	
No exercise	65 (35.71)
Occasionally/regularly exercise	117 (64.29)
Age of menarche (years), mean (SD)	13.70 (1.71)
Reproductive history	
Denied childbirth history	73 (40.11)
Childbirth history	109 (59.89)

Table 1 Continued

Variables	Frequency (%)
Hormone use history	
Denied hormone use	144 (79.12)
Hormone use	38 (20.88)
Bilateral oophorectomy history	
Denied	164 (90.11)
Bilateral oophorectomy	18 (9.89)
Chemotherapy or radiation treatment history	
Denied	181 (99.45)
Chemotherapy or radiation history	1 (0.55)
Menopausal stages	
Premenopause	94 (51.65)
Perimenopause	7 (3.85)
Postmenopause	81 (44.51)
Department	
Out-patient department (OPD)	88 (48.35)
In-patient department (IPD)	82 (45.05)
Management/academic	12 (6.59)
Shift work	
No	122 (67.03)
Yes	60 (32.97)
Weekly working hour (hours), mean (SD)	44.64 (18.65)
Income (Bath/month), mean (SD)	56,645.91 (27,941.33)
Workplace environment	
High temperature	23 (12.64)
Poor ventilation	88 (48.35)
Inefficient or inappropriate utilizations	44 (24.18)
Inflexible working hours	89 (48.90)
Working under stress	144 (79.12)

Results

Out of 210 nurses meeting the inclusion criteria, a total of 182 responses were

collected, resulting in a response rate of 86.7%. Participants with missing data were contacted for confirmation and completion

of the data. Participants' demographic information is presented in Table 1. The chronic diseases reported included dyslipidemia, hypertension, diabetes mellitus, allergic rhinitis, thyroid disease, cardiovascular disease, musculoskeletal disease, and depression; with dyslipidemia, hypertension, and diabetes mellitus ranking as the top three. Hormone use was history of hormone use in the past, for contraceptive purposes in both oral and intramuscular form (81.6%), treatment of menopausal symptoms in oral and gel form (15.8%), and treatment of other conditions in oral form (2.6%). A total of 49 out of 57 departments participated. The work characteristics of each department were categorized as outpatient, inpatient, or management/academic roles.

In this study, the prevalence of nurses with menopausal symptoms was found to be 74.2%. The overall mean MRS score was 10.23 (SD = 7.57). When dividing menopausal severity into four groups, the frequencies and percentages for each group were 47 (25.8%), 38 (20.9%), 65 (35.7%), and 32 (17.6%). Means and standard deviations of each question in the MRS questionnaire are presented in Table 2, showing top three symptoms are muscle/joint discomfort, physical and mental exhaustion, and sleep problems. The highest overall mean for each dimension of menopausal symptoms was vasomotor symptoms (mean score 4.01, SD 2.89), followed by psychological (mean score 3.78, SD 3.24) and genitourinary symptoms (mean score 2.44, SD 2.73).

Table 2 Means and standard deviations of each menopausal symptoms score from MRS questionnaire

Menopausal symptoms	Mean score	Standard deviation	Max, Min score
Hot flashes, sweating	0.77	0.92	4, 0
Heart discomfort	0.51	0.73	3, 0
Sleep problems	1.25	1.17	4, 0
Depressive mood	0.81	0.93	4, 0
Irritability	1.00	0.96	4, 0
Anxiety	0.70	0.83	3, 0
Physical and mental exhaustion	1.27	0.96	4, 0
Sexual problems	0.88	1.11	4, 0
Bladder problems	0.72	1.00	4, 0
Dryness of vagina	0.84	1.08	4, 0
Muscle or joint discomfort	1.48	1.10	4, 0

The results of the analysis of factors associated with menopausal symptoms are presented in Table 3. In the bivariate analysis, BMI, presence of chronic diseases, alcohol use, exercise, postmenopausal status, working more than 40 hours per week, high workplace temperatures, and poor ventilation were found to be associated with menopausal symptoms (p -value < 0.25). In the multivariate analysis, which included BMI, presence of chronic diseases, alcohol use, exercise, history

of bilateral oophorectomy, menopausal stage, weekly working hours, monthly income, high temperature, poor ventilation, and working under stress, only alcohol use was significantly associated with menopausal symptoms. Participants with a history of alcohol use had 3.7 times higher odds of experiencing menopausal symptoms compared to those who did not use alcohol, adjusted odds ratio [aOR] = 3.649, 95% CI: 1.029-12.943, p -value < 0.05.

Table 3 Menopausal symptoms and associated factors

Demographic characteristics	Menopausal symptoms		Crude OR (95% CI)	Adjusted OR (95% CI)
	No (n=47), n (%)	Yes (n=135), n (%)		
Age (years), mean (SD)	55.43 (5.06)	54.89 (4.71)	0.976 (0.909-1.047)	-
Body mass index (BMI)				
Underweight and Normal ($<23.0 \text{ kg/m}^2$)	21 (44.68)	40 (29.63)	Ref	Ref
Overweight and obese ($\geq 23.0 \text{ kg/m}^2$)	26 (55.32)	95 (70.37)	1.918 (0.968, 3.799)	1.980 (0.979, 4.003)
Marital status				
Married	30 (63.83)	79 (58.52)	Ref	-
Single/divorced/separated	17 (36.17)	56 (41.48)	1.251 (0.629, 2.485)	
Chronic disease				
Denied chronic disease	27 (57.45)	63 (46.67)	Ref	-
Having chronic diseases	20 (42.55)	72 (53.33)	1.543 (0.789, 3.015)	
Alcohol				
Denied alcohol use	44 (93.62)	109 (80.74)	Ref	Ref
Alcohol use	3 (6.38)	26 (19.26)	3.498 (1.007, 12.154)	3.649 (1.029, 12.943)
Exercise				
No exercise	35 (74.47)	82 (60.74)	Ref	-
Occasionally/regularly exercise	12 (25.53)	53 (39.26)	1.885 (0.898, 3.955)	
Age of menarche (years), mean (SD)	13.57 (1.69)	13.74 (1.72)	1.059 (0.869, 1.291)	-

Table 3 Continued

Demographic characteristics	Menopausal symptoms		Crude OR (95% CI)	Adjusted OR (95% CI)
	No (n=47), n (%)	Yes (n=135), n (%)		
Reproductive history				
Denied childbirth history	19 (40.43)	54 (40.00)	Ref	-
Childbirth history	28 (59.57)	81 (60.00)	1.017 (0.517, 2.002)	
Hormone use history				
Denied hormone use	39 (82.98)	105 (77.78)	Ref	-
Hormone use	8 (17.02)	30 (22.22)	1.393 (0.588, 3.298)	
Bilateral oophorectomy history				
Denied	41 (87.23)	123 (91.11)	Ref	-
Bilateral oophorectomy	6 (12.77)	12 (8.89)	0.666 (0.235, 1.889)	
Menopausal stages				
Premenopause	28 (59.57)	66 (48.89)	Ref	-
Perimenopause	2 (4.26)	5 (3.70)	1.061 (0.194, 5.796)	
Postmenopause	17 (36.17)	64 (47.41)	1.597 (0.798, 3.196)	
Department				
Out-patient department (OPD)	23 (48.94)	65 (48.15)	Ref	-
In-patient department (IPD)	22 (46.81)	60 (44.44)	0.965 (0.488, 1.908)	
Management/academic	2 (4.26)	10 (7.41)	1.769 (0.360, 8.684)	
Shift work				
No	33 (70.21)	89 (65.93)	Ref	-
Yes	14 (29.79)	46 (34.07)	1.218 (0.593, 2.501)	
Weekly working hours				
≤ 40 hours	30 (63.83)	73 (54.07)	Ref	-
> 40 hours	17 (36.17)	62 (45.93)	1.498 (0.755, 2.972)	
Monthly income (Baht)				
> 43,600	40 (85.11)	114 (84.44)	Ref	-
15,050 - 43,600	7 (14.89)	21 (15.56)	1.052 (0.416, 2.663)	

Table 3 Continued

Demographic characteristics	Menopausal symptoms		Crude OR (95% CI)	Adjusted OR (95% CI)
	No (n=47), n (%)	Yes (n=135), n (%)		
Workplace environment				
High temperature	2 (4.26)	21 (15.56)	4.145 (0.933, 18.406)	3.882 (0.859, 17.544)
Poor ventilation	17 (36.17)	71 (52.59)	1.957 (0.987, 3.881)	-
Inefficient or inappropriate utilizations	14 (29.79)	30 (22.22)	0.673 (0.319, 1.419)	-
Inflexible working hours	22 (46.81)	67 (49.63)	1.119 (0.575, 2.176)	-
Working under stress	32 (68.09)	112 (82.96)	2.282 (1.067, 4.880)	-

To evaluate a potential misclassification of menopause, a sensitivity analysis was conducted by adjusting the cutoff score for defining menopausal symptoms. Participants with scores of 4 or lower were initially classified as having no menopausal symptoms. The sensitivity analysis raised the cutoff to 6 or lower to minimize misclassification, aligning with MRS development findings, which reported a mean score of 7.2 (SD = 6.0) in Asian populations. The results of this sensitivity analysis identified several factors associated with menopausal symptoms, including alcohol use, postmenopausal stage, high-temperature work environments, and working under stress. The adjusted odds ratios (aOR) and 95% confidence intervals (CI) were as follows: alcohol use (n=29, aOR 4.638, 95% CI: 1.232, 17.467), postmenopausal stage (n=81, aOR 2.521, 95% CI: 1.218, 5.216), high temperature (n=23, aOR 6.184, 95% CI: 1.253, 30.530), and working under stress (n=144, aOR 2.923, 95% CI: 1.312, 6.508).

The means and standard deviations of percent absenteeism for participants with no/little symptoms, mild symptoms, moderate symptoms, and severe symptoms were 2.08% (SD = 12.51), 0.00% (SD = 0.00), 0.89% (SD = 4.09), and 1.56% (SD = 3.89), respectively. The means and standard deviations of percent presenteeism for these groups were 21.70% (SD = 18.45), 25.26% (SD = 18.56), 28.31% (SD = 17.64), and 42.81% (SD = 22.89), respectively. The means and standard deviations of percent overall work impairment were 22.45% (SD = 20.22), 25.26% (SD = 18.56), 28.81% (SD = 18.18), and 43.43% (SD = 23.27), respectively. The means of percent presenteeism and overall work impairment increased with the severity of menopausal symptoms; however, this trend was not observed for percent absenteeism.

In the bivariate analysis, the only variable showing a significant difference in absenteeism percentage was working under stress, with a mean difference of 1.422

percentage point (pp) (95% CI: 0.131, 2.713). Both presenteeism and overall work impairment were significantly associated with severe menopausal symptoms, with mean differences of 21.110 pp (95% CI: 12.496, 29.725) and 20.980 pp (95% CI: 12.044, 29.917), respectively, as well as with working under stress, with mean differences of 12.427 pp (95% CI: 5.378, 19.476) and 13.033 pp (95% CI: 5.756, 20.309), respectively. In the multivariate analysis, significant associations were observed between working under stress and percent presenteeism and overall work impairment, with adjusted mean differences of 8.841 pp (95% CI: 1.221, 16.462) and 9.255 pp (95% CI: 1.358, 17.152), respectively. Tables 4 present associations between menopausal symptoms and percentages of absenteeism, presenteeism, and overall work impairment. The explanatory model in the multivariate

analysis investigates the association between menopausal symptoms and percent absenteeism, presenteeism, and overall work impairment while adjusting for age, BMI, marital status, underlying diseases, alcohol use, exercise, reproductive history, department, shift work, weekly working hours, monthly income, high temperature, poor ventilation, inappropriate utilizations, inflexible working hours, and working under stress. This study found that severe menopausal symptoms were associated with higher mean percentages of presenteeism and overall work impairment compared to no/little symptoms, after adjusting for other factors. The mean differences and 95% confidence intervals for percent presenteeism and overall work impairment were 20.844 pp (95% CI: 11.098, 30.588) and 20.484 pp (95% CI: 10.386, 30.584), respectively, with both having a *p*-value of < 0.05.

Table 4 Associations of menopausal symptoms severity and percent absenteeism, presenteeism, and overall work impairment

Demographic characteristics	Adjusted mean difference in percent absenteeism (95% CI)	Adjusted mean difference in percent presenteeism (95% CI)	Adjusted mean difference in percent overall work impairment (95% CI)
No/little symptoms	Ref	Ref	Ref
Mild symptoms	-1.900 (-4.787, 0.986)	2.510 (-6.021, 11.042)	1.797 (-7.045, 10.638)
Moderate symptoms	-2.058 (-6.579, 2.463)	5.261 (-2.475, 12.997)	4.734 (-3.283, 12.752)
Severe symptoms	-1.007 (-5.422, 3.406)	20.844 (11.098, 30.588)	20.484 (10.386, 30.584)

Note: All units of adjusted mean difference are in percentage points.

Table 5 presents the associations between each dimension of menopausal symptoms and percent absenteeism, presenteeism, and overall work impairment. Higher scores in all three dimensions were associated with increased percent presenteeism

and overall work impairment, with vasomotor symptoms showing the highest mean difference, followed by psychological and urogenital symptoms. However, no association were observed in all three dimensions and percent absenteeism.

Table 5 Associations of menopausal symptoms dimensions and percent absenteeism, presenteeism, and overall work impairment

Dimensions	Adjusted mean difference in percent absenteeism ^a (95% CI)	Adjusted mean difference in percent presenteeism ^a (95% CI)	Adjusted mean difference in percent overall work impairment ^a (95% CI)
Psychological (Q4,5,6,7)	-0.032 (-0.358, 0.294)	2.569 (1.612, 3.527)	2.559 (1.565, 3.554)
Vasomotor (Q1,2,3,11)	-0.055 (-0.539, 0.429)	2.608 (1.499, 3.716)	2.598 (1.449, 3.747)
Urogenital (Q8,9,10)	0.033 (-0.268, 0.335)	1.824 (0.621, 3.027)	1.854 (0.611, 3.097)

Note: All units of adjusted mean difference are in percentage points.

Discussion

In this study, it was found that having severe menopausal symptoms and working under stress are significantly associated with higher percentage of presenteeism and overall work impairment. However, no association was observed between menopausal symptoms and percentage of absenteeism.

Prior studies have similar findings, suggesting that menopausal symptoms are negatively associated with work ability^{4,13} and increases presenteeism and overall work impairment^{5,14}. One study found that having menopausal symptoms affect work motivation, commitment, and increase the intention to leave³. Discomfort at work, particularly hot flashes, can be difficult to cope with. Participants in a previous study reported that

hot flashes affected their self-confidence² and were challenging to manage. Insufficient or poor-quality sleep can also impair concentration and lead to physical or mental exhaustion, but may not be a sufficient reason to take leave⁹. This may explain the highest mean differences of vasomotor symptoms observed in percent presenteeism and overall work impairment in this study. Possible explanations for the association between menopausal symptoms and percent presenteeism and overall work impairment, but not absenteeism, include symptoms not being severe enough to warrant absence, misalignment between symptom occurrence and data collection, and the month-long work schedule of nurses, which makes it difficult to find suitable substitutes for leave. The

association between stress, menopausal symptoms, and work productivity loss remains unclear, as stress was significantly associated with percent presenteeism, overall work impairment, and menopausal symptoms in the sensitivity analysis, suggesting a potential confounding effect.

The differences found in sensitivity analysis strengthened the association between alcohol use and menopausal symptoms. Alcohol may increase the level of estradiol, leading to peripheral vasodilatation and core temperature alteration resulted in severe vasomotor symptoms, and disrupt hormonal balance. Alcohol depresses central nervous system, and therefore decreases sensitivity to touch, and reduce blood flow to genitalia, resulted in decreased libido and arousal. Heavy alcohol drinking also lead to sleep disturbance and exacerbate preexisting sleep disorders¹⁵. Other factors, working in high temperature and working under stress, were align with prior study¹⁶, which participants reported that these factors exacerbate their menopausal symptoms. High temperature can make hot flashes worse.

This study found the prevalence of menopausal symptoms among nurses to be 74.2%. In comparison, a study conducted in Bangkok reported a prevalence of menopausal symptoms to be 31.7%¹⁷, and a recent study in Japan using the MRS, with a cutoff score of 5 or higher for menopausal symptoms, reported a prevalence of 58.1%¹⁸. Studies in India, Ethiopia, and Nepal found prevalence rates of 75.60%, 89.9%, and 96.9%,

respectively¹⁹⁻²¹. This differs from the findings of this study, which may be explained by variations in regional and lifestyle factors, working culture, or workplace environment.

This study has several limitations. First, due to its cross-sectional design, it cannot establish a clear causal relationship between menopausal symptoms and work productivity loss. Recall bias was inevitable; however, the WPAI: GH, with a recall period of seven days, was selected to minimize it. A cohort study in the future would be valuable for clarifying this potential causal link. Second, the study was conducted in a single hospital, which limits the generalizability of the findings to other hospitals. Future research in a multi-center setting across different hospital levels could provide a more comprehensive view of menopausal symptoms and work productivity loss among nurses nationwide. Additionally, this study used only the MRS questionnaire to define menopausal symptoms, which cannot entirely rule out the presence of other illnesses. While menopausal diagnosis is generally based on menstrual history and symptom reporting, the potential for misclassification, though minimal, remains. In this study, mean differences in the percentages of presenteeism and overall work impairment increased with symptom severity; however, the results were not statistically significant, possibly due to the limited sample size. A future study with a larger sample may provide clearer insights. Fourth, some variables, such as high temperature and stress, were not assessed using validated tools, which may

introduce information bias. Future studies using validated tools to measure stress and accurate temperature measurements could help mitigate this bias. One strength of this study is its high response rate, making it a good representation of the studied hospital. Additionally, the tools used in this study, the MRS and WPAI: GH questionnaire, were validated and tested for reliability.

Nurses with severe menopausal symptoms should be identified, supported, and provided with appropriate interventions or treatments by physicians, supervisors, and colleagues to prevent indirect costs from health-related productivity loss. Developing programs or policies that offer accessible treatment options and support, such as stress management training or flexible working hours, could be highly beneficial. Such initiatives are essential for preventing productivity loss, enhancing work performance, reducing early retirement among experienced staff, and ensuring the hospital continues to provide high-quality care.

Conclusions

This study found that nurses with severe menopausal symptoms were significantly associated with higher percentage of presenteeism and overall work impairment. The prevalence of menopausal symptoms among nurses was 74.2%, with 17.6% experiencing severe symptoms. Alcohol use was found to be significantly associated with having menopausal symptoms.

Acknowledgement

The author expresses sincere gratitude to the participants for their cooperation in this study and to the hospital staff for their invaluable assistance in data collection.

References

1. Population and housing census by age, sex, and area 2022 [Internet]. 2022 [cited 5 Oct 2023]. Available from: <http://statbbi.nso.go.th/staticreport/page/sector/th/01.aspx>.
2. Verdonk P, Bendien E, Appelman Y. Menopause and work: A narrative literature review about menopause, work and health. *Work* 2022;72(2):483-96. doi:10.3233/WOR-205214.
3. Gavin J, Marian P, Kathleen R, et al. Women, work and the menopause: Releasing the potential of older professional women. Melbourne, Australia: Australian research centre in sex, health and society; 2014.
4. Geukes M, van Aalst MP, Nauta MC, et al. The impact of menopausal symptoms on work ability. *Menopause* 2012;19(3):278-82. doi:10.1097/gme.0b013e31822ddc97.
5. Whiteley J, DiBonaventura M, Wagner JS, et al. The impact of menopausal symptoms on quality of life, productivity, and economic outcomes. *J Womens Health (Larchmt)* 2013;22(11):983-90. doi:10.1089/jwh.2012.3719.

6. Whiteley J, Wagner JS, Bushmakin A, et al. Impact of the severity of vasomotor symptoms on health status, resource use, and productivity. *Menopause* 2013;20(5): 518-24. doi:10.1097/GME.0b013e31827d38a5.
7. Liu M, Wang Y, Li X, et al. A health survey of Beijing middle-aged registered nurses during menopause. *Maturitas* 2013;74(1): 84-8. doi:10.1016/j.maturitas.2012.10.006.
8. Matsuzaki K, Uemura H, Yasui T. Associations of menopausal symptoms with job-related stress factors in nurses in Japan. *Maturitas* 2014;79(1):77-85. doi:10.1016/j.maturitas.2014.06.007.
9. Vanderzalm J, Deschenes S, Kunyk D. Women's health nurses' experiences of menopause: Considerations for nurse leaders. *Nurs Manage* 2023;54(6):34-40. doi:10.1097/nmg.000000000000023.
10. Heinemann LA, DoMinh T, Strelow F, et al. The Menopause Rating Scale (MRS) as outcome measure for hormone treatment? A validation study. *Health Qual Life Outcomes* 2004;2:67. doi:10.1186/1477-7525-2-67.
11. Techapanya Y, Puwarawuttipanit C, Soparattanapaisarn W, et al. Factors predicting the health-related quality of life in premenopausal women with breast cancer after receiving chemotherapy. *Nurs Sci J Thail* 2022;40. (in Thai).
12. Reilly MC, Zbrozek AS, Dukes EM. The validity and reproducibility of a work productivity and activity impairment instrument. *Pharmacoeconomics* 1993;4(5):353-65. doi:10.2165/00019053-199304050-00006.
13. Geukes M, van Aalst MP, Robroek SJ, et al. The impact of menopause on work ability in women with severe menopausal symptoms. *Maturitas* 2016;90:3-8. doi:10.1016/j.maturitas.2016.05.001.
14. Ishimaru T, Okawara M, Tateishi S, et al. Impact of menopausal symptoms on presenteeism in Japanese women. *Occup Med (Lond)* 2023;73(7):404-9. doi:10.1093/occmed/kqad087.
15. Shihab S, Islam N, Kanani D, et al. Alcohol use at midlife and in menopause: A narrative review. *Maturitas* 2024;189: 108092. doi:10.1016/j.maturitas.2024.108092.
16. Kopenhager T, Guidozzi F. Working women and the menopause. *Climacteric* 2015;18(3):372-5. doi:10.3109/13697137.2015.1020483.
17. Panichkul S, Wongwananuruk T, Boonyanurak P, et al. Menopause-related symptoms and quality of life in peri- and postmenopausal women in Thailand: A multicenter study. *Asian Biomed (Res Rev News)* 2017;11(3):207-16. doi:10.5372/1905-7415.1103.551.

18. Sawamoto N, Okawara M, Ishimaru T, et al. Association between menopausal symptoms and work-related factors among female workers in Japan: A cross-sectional study. *J Occup Environ Med* 2024;66(9):e413-e7. doi:10.1097/JOM.0000000000003170.
19. Divya KL, Nimithamohan K, Bilimale AS, et al. Role of social support in reducing the severity of menopausal symptoms among women living in rural Mysuru, Karnataka: An analytical cross-sectional Study. *J Midlife Health* 2024;15(1):12-8. doi:10.4103/jmh.jmh_180_23.
20. Asfaw TG, Gebreyohannes RD, Tesfaye MT. Menopausal symptoms and utilization of menopausal hormone therapy among women aged 40-60 years in Addis Ababa, Ethiopia: A cross-sectional study. *BMC Womens Health* 2024;24(1):515. doi:10.1186/s12905-024-03359-7.
21. Olajubu AO, Olowokere AE, Amujo DO, et al. Influence of menopausal symptoms on perceived work ability among women in a Nigerian University. *Climacteric* 2017; 20(6):558-63. doi:10.1080/13697137.2017.1373336.

ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและฤทธิ์ของส่วนเหลือทิ้งทางการเกษตรจากถั่วลิสง

ภาณุพันธ์ ศรีพันธุ์¹ ศุภณัฐ จันทร์เกิด² รชตะ กิตติญาณทรัพย์² พลพล นิมพาลี² สิทธิโชค วงศ์สอนธรรม²

สุวดี โชคชัยศิริ¹ รัมภ์รดา มีบุญญา¹ อรรรรณ วงษ์อนันต์¹ ขวลิท โยงรัมย์¹ อนุวัตร รุ่งพิสุทธิพงษ์¹

¹สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ วิทยาลัยสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

²นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ วิทยาลัยสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

Received: November 4, 2024

Revised: April 5, 2025

Accepted: April 7, 2025

บทคัดย่อ

ความเครียดออกซิเดชันเป็นสาเหตุของการนำไปสู่สภาวะของการเกิดโรคต่างๆ เช่น โรคหัวใจ โรคอัลไซเมอร์ การอักเสบของระบบประสาท และโรคระบบประสาทเสื่อม ซึ่งพืชมีสารต้านอนุมูลอิสระมีความสามารถในการยับยั้งความเครียดออกซิเดชันได้ ดังนั้น การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีและประเมินฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของส่วนเหลือทิ้งจากถั่วลิสงสายพันธุ์ Peanut Butter Breath โดยทำการศึกษาในส่วนต่างๆ ของพืช ได้แก่ ใบ กิ่ง ราก และลำต้น ผลการวิจัยพบว่าใบถั่วลิสงให้ผลผลิตสารสกัดสูงสุดที่ร้อยละ 6.37 และมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูงที่สุดเมื่อทดสอบด้วยวิธี DPPH และ ABTS โดยมีค่า IC_{50} เท่ากับ 149.81 $\mu\text{g/mL}$ และ 39.06 $\mu\text{g/mL}$ ตามลำดับ นอกจากนี้ ใบถั่วลิสงยังมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวม และฟลาโวนอยด์รวม สูงสุด โดยมีค่า 83.44 mg GAE/g extract และ 75.79 mg QE/g extract ตามลำดับ การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีด้วยเทคนิคแก๊สโครมาโทกราฟี แมสสเปกโตรเมทรี แสดงให้เห็นความหลากหลายของสารประกอบในแต่ละส่วนของพืช โดยพบ tetrahydrocannabinol (THC) และ cannabinol (CBN) ในปริมาณสูงในใบ ในขณะที่รากมีสารไตรเทอร์พีนและสเตอรอล เช่น friedelan-3-one และ friedelanol ในปริมาณสูง ผลการศึกษานี้ชี้ให้เห็นถึงศักยภาพของส่วนเหลือทิ้งจากถั่วลิสง โดยเฉพาะใบ ในการนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ซึ่งอาจมีประโยชน์ในอุตสาหกรรมยา เครื่องสำอาง และอาหารเสริม นอกจากนี้ การใช้ประโยชน์จากส่วนเหลือทิ้งของถั่วลิสงยังสอดคล้องกับแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน ช่วยเพิ่มมูลค่าให้กับผลผลิตและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม อย่างไรก็ตาม การศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับความปลอดภัยและประสิทธิภาพของสารสกัดจากส่วนต่างๆ ของถั่วลิสงในการใช้งานจริงยังมีความจำเป็น เพื่อนำไปสู่การพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพและปลอดภัยสำหรับผู้บริโภค

คำสำคัญ: ถั่วลิสง; พืช; ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ; ส่วนเหลือทิ้งทางการเกษตร; แก๊สโครมาโทกราฟี แมสสเปกโตรเมทรี

ผู้สนับสนุนประสานงาน:

ขวลิท โยงรัมย์

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ วิทยาลัยสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

111/1-3 ถนนพระราม 2 หมู่ 7 ตำบลบางแก้ว อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสงคราม 75000

อีเมล: chawalit.yo@ssru.ac.th

Antioxidant activity and phytochemical of agricultural waste from *Cannabis sativa*

Panupan Sripan¹, Supanut Chanker², Rachata Kitiyanasup², Palapon Chimpalee²,
Sittichok Wongsonthom², Suwadee Chokchaisiri¹, Rumrada Meeboonya¹, Orawan Wonganan¹,
Chawalit Yongram¹, Anuvat Roongpisuthipong¹

¹Division of Cannabis Health Sciences, College of Allied Health Sciences,
Suan Sunandha Rajabhat University

²Bachelor's Student of Cannabis Health Sciences Program, College of Allied Health Sciences,
Suan Sunandha Rajabhat University

Abstract

Oxidative stress is a case of several diseases such as cancer, Alzheimer's disease, neuroinflammation and neurodegenerative diseases. The plant is an antioxidant agent that can inhibit the oxidative stress. Therefore, this study aimed to analyze the chemical composition and evaluate the antioxidant activity of waste parts from the Peanut Butter Breath strain, leaves, twig, roots, and stems. The results showed that cannabis leaves yielded the highest extract at 6.37% and exhibited the strongest antioxidant activity using DPPH and ABTS assays, with the IC₅₀ values of 149.81 µg/mL and 39.06 µg/mL, respectively. Moreover, cannabis leaves contained the highest total phenolic compounds and total flavonoids with values of 83.44 mg GAE/g extract and 75.79 mg QE/g extract, respectively. Chemical composition analysis using gas chromatography mass spectrometry (GCMS) revealed a diversity of compounds in different plant parts. High levels of tetrahydrocannabinol (THC) and cannabinol (CBN) were found in leaves, while roots contained high amounts of triterpenes and sterols such as friedelan-3-one and friedelanol. This study highlights the potential of cannabis waste, particularly leaves, for development into antioxidant-rich products with possible applications in the pharmaceutical, cosmetic, and dietary supplement industries. Furthermore, utilizing cannabis waste aligns with the circular economy concept, adding value to agricultural byproducts and reducing environmental impact. However, further research on the safety and efficacy of extracts from various cannabis parts in real-world applications is necessary to develop high-quality and safe products for consumers.

Keywords: *Cannabis sativa*; phytochemical; antioxidant activity; agricultural waste; gas chromatography mass spectrometry

Corresponding Author:

Chawalit Yongram

Division of Cannabis Health Sciences, College of Allied Health Sciences, Suan Sunandha Rajabhat University
111/1-3 Rama 2 Road, Village No.7, Bangkaew Sub-district, Meuang District, Samutsongkhram 75000, Thailand
E-mail: chawalit.yo@ssru.ac.th

บทนำ

ในปัจจุบัน การแพทย์แผนปัจจุบันได้ให้ความสนใจกับการใช้ประโยชน์จากกัญชา (*Cannabis sativa* L.) เพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการรักษาโรคและอาการต่างๆ ที่ยังไม่มีวิธีการรักษาที่มีประสิทธิภาพเพียงพอ¹ การศึกษาทางคลินิกได้แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของสารสกัดจากกัญชาในการรักษาโรคซึมเศร้าที่ดื้อต่อยา โดยเฉพาะในเด็ก² การบรรเทาอาการปวดเรื้อรังในผู้ป่วยมะเร็ง³ และการลดอาการกล้ามเนื้อหดเกร็งในผู้ป่วยโรคปลอกประสาทเสื่อมแข็ง⁴ นอกจากนี้ ยังมีการศึกษาที่แสดงให้เห็นถึงศักยภาพของกัญชาในการรักษาโรคพาร์กินสัน⁵ โดยสารสำคัญในกัญชาที่ได้รับความสนใจในทางการแพทย์ ได้แก่ สารกลุ่มแคนนาบินอยด์ (cannabinoids) โดยเฉพาะ tetrahydrocannabinol (THC) และ cannabidiol (CBD) ซึ่งมีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาที่หลากหลาย นอกจากนี้ยังพบสารกลุ่มอื่นๆ เช่น เทอร์ปีน (terpenes) และ ฟลาโวนอยด์ (flavonoids) ที่มีฤทธิ์ด้านการอักเสบและต้านอนุมูลอิสระ⁶ ซึ่งอาจมีบทบาทสำคัญในการป้องกันและรักษาโรคเรื้อรังต่างๆ⁷

ความเครียดออกซิเดชัน (oxidative stress) เป็นผลมาจากการขาดสมดุลระหว่างโปรออกซิแดนท์ (pro-oxidant) และสารต้านอนุมูลอิสระ (antioxidant agent) ภายในเซลล์ซึ่งนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงต่างๆ และนำไปสู่สภาวะของการเกิดโรคได้⁸ และเป็นปัจจัยสำคัญที่นำไปสู่การเกิดโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง (non-communicable diseases, NCDs) หลายชนิด เช่น โรคหัวใจและหลอดเลือด โรคเบาหวาน โรคมะเร็ง และโรคทางระบบประสาท⁹ สารต้านอนุมูลอิสระจึงมีบทบาทสำคัญในการป้องกันและชะลอการเกิดโรคเหล่านี้ โดยทำหน้าที่กำจัดอนุมูลอิสระและลดความเสียหายต่อเซลล์และดีเอ็นเอ¹⁰ การศึกษาทางระบาดวิทยาพบว่าอาหารบริโภคอาหารที่อุดมด้วยสารต้านอนุมูลอิสระ เช่น ผักและผลไม้ มีความสัมพันธ์กับการลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรค NCDs¹¹ ในปัจจุบันมีความต้องการสารต้านอนุมูลอิสระจากธรรมชาติเพิ่มมากขึ้น

เนื่องจากมีความปลอดภัยและมีผลข้างเคียงน้อยกว่าสารสังเคราะห์¹² ในทางการแพทย์แผนปัจจุบัน มีการนำสารต้านอนุมูลอิสระมาใช้ในการรักษาและป้องกันโรคหลายชนิด เช่น การให้วิตามินอีและซีเพื่อลดความเสี่ยงต่อโรคหัวใจและหลอดเลือด¹³ และการใช้สารต้านอนุมูลอิสระร่วมกับการรักษามะเร็งเพื่อลดผลข้างเคียงจากเคมีบำบัดและรังสีรักษา¹⁴ นอกจากนี้ยังมีการใช้กัญชาเพื่อลดอาการคลื่นไส้อาเจียนที่เกิดจากเคมีบำบัดในผู้ป่วยโรคมะเร็ง โดยเฉพาะในผู้ป่วยที่ไม่ตอบสนองต่อยาแก้อาเจียนมาตรฐาน¹⁵

การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีและฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของส่วนเหลือทิ้งจากกัญชาจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในการค้นหาแหล่งใหม่ของสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพที่อาจนำไปพัฒนาเป็นยาหรือผลิตภัณฑ์เสริมอาหารในอนาคต¹⁶ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ส่วนของใบและก้านซึ่งมักถูกทิ้งหลังจากการเก็บเกี่ยวช่อดอกอาจเป็นแหล่งของสารต้านอนุมูลอิสระที่มีศักยภาพสูง⁶ นอกจากนี้ การใช้ประโยชน์จากส่วนเหลือทิ้งยังเป็นแนวทางในการจัดการวัสดุเหลือใช้จากอุตสาหกรรมกัญชาอย่างมีประสิทธิภาพและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม¹⁷ ดังนั้น การศึกษาดังนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีและประเมินฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของส่วนเหลือทิ้งจากกัญชาสายพันธุ์ Peanut Butter Breath โดยสกัดด้วย 95% เอทานอล เพื่อทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH ABTS และ FRAP และวิเคราะห์ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวมและฟลาโวนอยด์รวม รวมทั้งวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีด้วยเทคนิค gas chromatography-mass spectrometry (GCMS) ซึ่งผลการวิจัยที่ได้จะเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการพัฒนาผลิตภัณฑ์มูลค่าเพิ่มจากส่วนเหลือทิ้งของกัญชา รวมทั้งเป็นแนวทางในการจัดการวัสดุเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมกัญชาอย่างมีประสิทธิภาพ อันจะนำไปสู่การพัฒนาอุตสาหกรรมกัญชาในประเทศไทยอย่างยั่งยืนต่อไป

ดังนั้น ในการศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดจากส่วน

เหลือทิ้งของกัญชา ได้แก่ ใบ กิ่ง ลำต้น และราก โดยใช้วิธี DPPH ABTS และ FRAP รวมไปถึงการวิเคราะห์ปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวมและฟลาโวนอยด์รวม และองค์ประกอบทางเคมีด้วยเทคนิค GCMS ในสารสกัดจากส่วนเหลือทิ้งของกัญชา

วิธีการศึกษา

การเตรียมตัวอย่างและการสกัด

ตัวอย่างของส่วนเหลือทิ้งจากการเก็บเกี่ยวช่อดอกกัญชา ได้แก่ ใบ กิ่ง ลำต้น และรากของกัญชาสายพันธุ์ Peanut Butter Breath ซึ่งเป็นสายพันธุ์ที่นิยมปลูกโดยปลูกในระบบปิดของโรงเรือน เก็บตัวอย่างในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2566 โดยนำตัวอย่างของแต่ละส่วนมาบดให้มีขนาดเล็กลง แล้วนำตัวอย่างสดของแต่ละส่วนอย่างละ 10 g ผสมกับ 95% เอทานอลปริมาตร 100 mL แล้วนำไปสกัดด้วยวิธี sonication เป็นเวลา 10 min จำนวน 3 รอบ จากนั้นนำไปกรองด้วยกระดาษกรอง Whatman เบอร์ 1 แล้วนำส่วนที่กรองได้มาระเหยตัวทำละลายด้วยเครื่อง rotary evaporator และเก็บสารสกัดไว้ใช้ในการทดลองต่อไป¹⁸

การทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ

การทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระวิธี DPPH เริ่มจากการนำสารสกัดใบ กิ่ง ลำต้น และรากของกัญชาที่เจือจางเป็นความเข้มข้นต่างๆ มาผสมกับสารละลาย 0.2 mM DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) ในอัตราส่วนที่เท่ากันลงใน 96-well plate จากนั้นนำไปบ่มในที่มืดเป็นเวลา 30 min แล้ววัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 517 nm¹⁹

การทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระวิธี ABTS จะเริ่มจากการเตรียมอนุมูลอิสระ ABTS (2,2'-azino-bis(3-ethylbenzthiazoline-6-sulphonic acid)) โดยผสมสารละลาย 7 mM ABTS กับ 2.45 mM potassium persulfate ในอัตราส่วน 1:1 แล้วเก็บไว้ในที่มืดนาน 18 h จากนั้นนำสารสกัดกัญชาที่เจือจางเป็นความเข้มข้นต่างๆ มาผสมกับสารละลายอนุมูลอิสระ

ABTS ลงในภาต 96 หลุม บ่มในที่มืด 10 min แล้ววัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 735 nm²⁰

ทั้งสองวิธี DPPH และ ABTS จะทำการทดลองซ้ำ 3 ครั้ง โดยใช้ Trolox เป็นสารควบคุมเชิงบวก และคำนวณเปอร์เซ็นต์การยับยั้งอนุมูลอิสระด้วยสูตร

$$\% \text{ Inhibition} = [(A_{\text{control}} - A_{\text{sample}}) / A_{\text{control}}] \times 100$$

โดยที่ A_{control} คือ ค่าการดูดกลืนแสงของสารตัวอย่าง และ A_{sample} คือ ค่าการดูดกลืนแสงของตัวควบคุม คำนวณค่า IC_{50} โดยตรวจสอบจากกราฟเส้นตรงที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารตัวอย่างกับ % Inhibition

การทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ด้วยวิธี FRAP โดยสารละลาย FRAP จะถูกเตรียมโดยการผสมของ 300 mM acetate buffer pH 3.6, 10 mM TPTZ ใน 40 mM HCl และ 20 mM $FeCl_3 \cdot 6H_2O$ ในอัตราส่วน 10:1:1 นำสารตัวอย่างมาผสมกับสารละลาย FRAP ลงในภาต 96 หลุม และบ่มที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 4 min ในที่มืดแล้วนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสง 595 nm โดยใช้ trolox เป็นกลุ่มควบคุมเชิงบวก คำนวณค่า FRAP ในหน่วย $mmol Fe^{2+}/100 g \text{ extract}$ (ทำการทดลองซ้ำ 3 ครั้ง)²⁰

การหาปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวม

การหาปริมาณฟีนอลิกรวม วิธีนี้ใช้หลักการของ Folin-Ciocalteu โดยเริ่มจากการเตรียมสาร Folin-Ciocalteu ให้เจือจางลง 10 เท่าด้วยน้ำกลั่น จากนั้นนำสารสกัดจากส่วนต่างๆ ของกัญชาที่เตรียมไว้ที่ความเข้มข้นต่างๆ มาผสมกับสาร Folin-Ciocalteu ในภาต 96 หลุม บ่มทิ้งไว้ 5 min แล้วเติมสารละลายโซเดียมคาร์บอเนตเข้มข้น 7% ลงไป นำไปบ่มต่อที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 30 min เมื่อครบเวลา นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 760 nm จากนั้นคำนวณปริมาณฟีนอลิกรวมในหน่วยมิลลิกรัมของ gallic acid equivalents ต่อกรัมของน้ำหนักแห้ง

ของสารสกัด (mg GAE/g extract) โดยทำการทดลองซ้ำ 3 ครั้ง²¹

การหาปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์รวม

การหาปริมาณฟลาโวนอยด์รวม วิธีนี้อาศัยปฏิกิริยาระหว่างสารสกัดกับอะลูมิเนียมคลอไรด์ โดยเริ่มจากการนำสารสกัดจากส่วนต่างๆ ของกัญชาที่เตรียมไว้ที่ความเข้มข้นต่างๆ มาผสมกับสารละลายอะลูมิเนียมคลอไรด์ความเข้มข้น 2% ในอัตราส่วน 1:1 ลงในภาชนะ 96 หลุม นำไปบ่มที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 20 min หลังจากนั้นนำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 415 nm แล้วคำนวณปริมาณฟลาโวนอยด์รวมในหน่วยมิลลิกรัมของ quercetin equivalents ต่อกรัมของน้ำหนักแห้งของสารสกัด (mg QE/g extract) โดยทำการทดลองซ้ำ 3 ครั้งเช่นกัน²¹

การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีด้วยเทคนิค Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GCMS)

การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของสารสกัดจากใบ กิ่ง ลำต้น และรากของกัญชาดำเนินการโดยใช้เทคนิค GCMS ด้วยเครื่อง Shimadzu GCMS-QP2020 ซึ่งติดตั้งคอลัมน์ HP-5MS ขนาด 30 m เส้นผ่านศูนย์กลาง 0.25 mm และความหนาฟิล์ม 0.25 mm กำหนดอัตราการไหลของแก๊สฮีเลียมที่ 1.0 mL/min โดยฉีดตัวอย่าง 1 µL ในโหมด split ratio 1:20 การตั้งค่าอุณหภูมิเริ่มต้นที่ 70°C คงไว้ 2 min จากนั้นเพิ่มขึ้นด้วยอัตรา 5°C/min จนถึง 200°C และคงไว้ 10 min ต่อมาเพิ่มขึ้นอีกด้วยอัตราเดิมจนถึง 230°C คงไว้ 10 min แล้วเพิ่มขึ้นอีกครั้งจนถึง

250°C คงไว้ 5 min และสุดท้ายเพิ่มขึ้นจนถึง 320°C คงไว้ 20 min ส่วน ion source ถูกตั้งค่าที่ 250°C ในระบบ electron impact ionization การวิเคราะห์ใช้โหมดสแกนในช่วงมวล 35 ถึง 500 AMU เพื่อสร้าง total ion chromatogram (TIC) และเปรียบเทียบผลกับฐานข้อมูล NIST17.lib เพื่อระบุองค์ประกอบทั้งหมดในสารสกัด ซึ่งสามารถแยกและระบุสารประกอบต่างๆ ในตำรับยาได้อย่างละเอียด โดยอาศัยความแตกต่างของคุณสมบัติทางเคมีของแต่ละสาร²²

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ในการศึกษานี้ ข้อมูลจะถูกนำเสนอในรูปแบบค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน การวิเคราะห์ทางสถิติใช้เทคนิค one-way ANOVA เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่ม ตามด้วยการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Tukey's test ทั้งหมดดำเนินการที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ($p < 0.05$) การประมวลผลทั้งหมดใช้โปรแกรม SPSS 23.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA)

ผลการศึกษา

การสกัดสาร

ผลการสกัดสารจากส่วนต่างๆ ของพืช *C. sativa* ด้วย 95% เอทานอล พบว่าใบให้ผลผลิตสารสกัดสูงสุดที่ 6.37% รองลงมาได้แก่ ราก (3.76%) กิ่ง (3.55%) และลำต้น (3.01%) ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าใบมีปริมาณสารสกัดมากกว่าส่วนอื่นๆ อย่างชัดเจน โดยมีผลผลิตมากกว่าส่วนอื่นๆ ถึงสองเท่า ดังแสดงในตารางที่ 1 (Table 1)

Table 1 Extraction weight and % yield of several part from *C. sativa*

Part of plant	Wet sample (g)	Extract (g)	% Yield
Leaves	10.02	0.6383	6.37
Twig	10.01	0.3550	3.55
Stem	10.04	0.3024	3.01
Root	10.01	0.3764	3.76

ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ

จากการทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH assay พบว่าใบแสดงฤทธิ์สูงสุด ($IC_{50} = 149.81 \mu\text{g/mL}$) รองลงมาคือ กิ่ง ($329.28 \pm 2.83 \mu\text{g/mL}$) ลำต้น ($676.15 \pm 6.72 \mu\text{g/mL}$) และราก ($769.22 \pm 1.84 \mu\text{g/mL}$) ตามลำดับ และวิธี ABTS assay พบว่า ใบยังคงแสดงฤทธิ์สูงสุด ($IC_{50} = 39.06 \mu\text{g/mL}$) โดยมีค่าต่ำกว่าส่วนอื่นๆ อย่างชัดเจน รองลงมาคือ

กิ่ง ($315.21 \pm 1.88 \mu\text{g/mL}$) ลำต้น ($354.23 \pm 1.15 \mu\text{g/mL}$) และราก ($372.50 \pm 4.34 \mu\text{g/mL}$) ตามลำดับ รวมไปถึงเมื่อทดสอบด้วยวิธี FRAP พบว่า FRAP อยู่ในช่วง 16.77 ถึง $35.18 \text{ mmol Fe}^{2+}/100 \text{ g extract}$ ซึ่งใบมีความสามารถในการรีดิวซ์เหล็กได้มากที่สุด แต่อย่างไรก็ตามพบว่าใบมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูงสุด แต่ย่ำต่ำกว่าสารมาตรฐาน trolox อย่างมีนัยสำคัญ ดังแสดงในตารางที่ 2 (Table 2)

Table 2 Antioxidant activities of several part from *C. sativa*

Part of plant	DPPH; IC_{50} ($\mu\text{g/mL}$)	ABTS; IC_{50} ($\mu\text{g/mL}$)	FRAP value ($\text{mmol Fe}^{2+}/100 \text{ g extract}$)
Leaves	149.81 ± 2.67^b	39.06 ± 0.31^b	35.18 ± 1.59^b
Twig	329.28 ± 2.83^c	315.21 ± 1.88^c	20.77 ± 0.53^c
Stem	676.15 ± 6.72^d	354.23 ± 1.15^d	18.16 ± 0.83^c
Root	769.22 ± 1.84^e	372.50 ± 4.34^e	16.77 ± 1.13^c
Trolox	4.50 ± 0.04^a	5.55 ± 0.02^a	470.92 ± 2.31^a

Note The differences letter is comparison of differences part of *C. sativa* at $p < 0.05$. The letter indicated the ranking of high values followed by a, b, c, and d, respectively.

การวิเคราะห์หาองค์ประกอบทางเคมี

การวิเคราะห์ปริมาณฟีนอลิกรวมและฟลาโวนอยด์รวมพบว่าปริมาณสารประกอบฟีนอลิกรวมของใบมีปริมาณสูงสุด (83.44 mg GAE/g extract) อย่างมีนัยสำคัญ รองลงมาคือ กิ่ง (53.98±0.93 mg GAE/g extract) ราก (35.19±2.55 mg GAE/g extract) และลำต้น (29.52±0.34 mg GAE/g

extract) และปริมาณฟลาโวนอยด์รวมของใบมีปริมาณสูงสุดอย่างมีนัยสำคัญ (75.79 mg QE/g extract) ตามด้วยกิ่ง (49.31±2.56 mg GAE/g extract) ราก (26.27±1.21 mg GAE/g extract) และลำต้น (24.33±0.67 mg GAE/g extract) ดังแสดงในรูปที่ 1 (Figure 1)

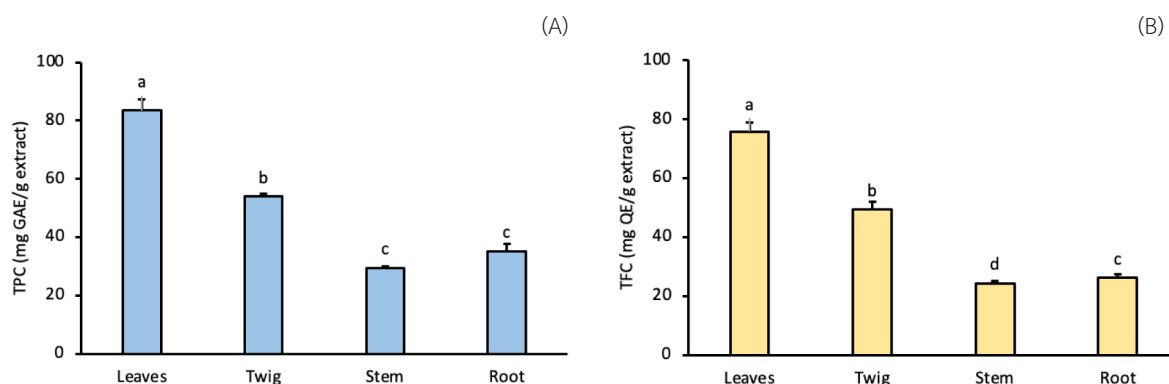


Figure 1 Total phenolic (A) and total flavonoid (B) contents of several part from *C. sativa*. The differences letter is comparison of differences part of *C. sativa* at $p < 0.05$. The letter indicated the ranking of high values followed by a, b, c, and d, respectively.

การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของสารสกัดจากส่วนต่างๆ ของกัญชาด้วยเทคนิค GCMS พบว่า ในแต่ละส่วนของกัญชาแสดงลักษณะเฉพาะของ GCMS chromatogram ที่แตกต่างกัน โดยในส่วนของใบกัญชาพบว่ามีสารแคนนาบินอยด์เป็นองค์ประกอบหลัก เช่น CBN (24.31%) และ THC (22.09%) ซึ่งเป็นสารออกฤทธิ์สำคัญของกัญชา นอกจากนี้ ยังพบสารแคนนาบินอยด์ชนิดอื่นๆ ได้แก่ CBC, CBL, cannabicyclonone และ CBD ในปริมาณที่น้อยกว่า ในส่วนของรากกัญชา พบว่าองค์ประกอบหลักเป็นสารในกลุ่มไตรเทอร์พีน เช่น friedelan-3-one (43.67%) และ friedelanol (8.45%) นอกจากนี้ ยังพบสารสเตอรอลหลายชนิดในปริมาณ

ที่สูงกว่าในส่วนอื่นๆ ของพืช ได้แก่ β -sitosterol, stigmasterol และ campesterol รวมถึงสาร β -amyrin และ α -amyrin ซึ่งเป็นสารในกลุ่มไตรเทอร์พีนเช่นกัน และลำต้นของกัญชามีองค์ประกอบทางเคมีที่แตกต่างออกไป โดยพบสาร 1,3-propanediol, 2-ethyl-2-(hydroxymethyl)- (27.15%) เป็นองค์ประกอบหลัก รวมไปถึง 1,2-diphenyl-1,2-di(morpholin-4-yl)ethane (threo) (18.42%) รวมไปถึงส่วนของกิ่งกัญชามีองค์ประกอบหลักเป็นสารในกลุ่มน้ำตาล ได้แก่ α -D-lyxofuranoside, methyl (22.23%), α -methylmannofuranoside (19.25%) ดังรูปที่ 2 (Figure 2) และตารางที่ 3 (Table 3)

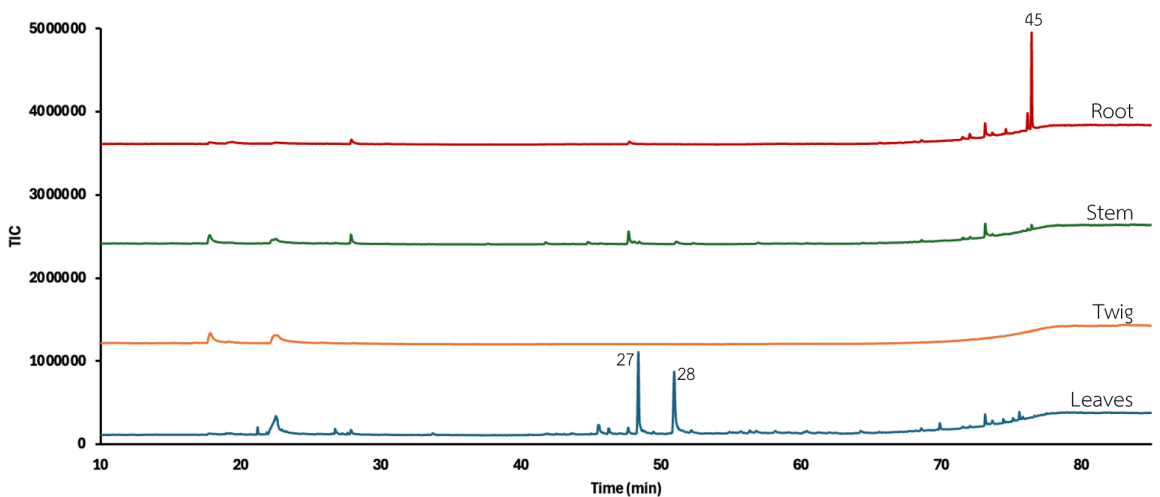


Figure 2 GCMS chromatogram of leaves, twig, stem and root from *C. sativa*

Table 3 Chemical composition of several part from *C. sativa* using GCMS technique

No.	Rt (min)	Formula	Molecular weight	Compound name	%Peak area				Compound group
					Leaves	Root	Stem	Twig	
1	3.02	C ₅ H ₁₀ O ₂	102	2-pentanone,5-hydroxy-				0.14	ketone
2	3.23	C ₃ H ₆ O ₃	90	glyceraldehyde				1.42	monosaccharide
3	17.79	C ₆ H ₁₄ O ₃	134	1,3-propanediol, 2-ethyl-2-(hydroxymethyl)-			21.16	27.15	trimethylolpropane
4	18.95	C ₁₅ H ₂₄	204	β -selinene	0.19				sesquiterpene
5	19.10	C ₆ H ₁₀ O ₅	162	β -D-glucopyranose,1,6-anhydro-				1.19	sugar
6	19.36	C ₁₄ H ₂₂ O	206	phenol,3,5-bis(1,1-dimethylethyl)-				0.32	phenol
7	21.19	C ₁₅ H ₂₄ O	220	caryophyllene oxide	0.91				sesquiterpene
8	21.84	C ₁₅ H ₂₄ O	220	humulene oxide II	0.22				sesquiterpene
9	22.42	C ₇ H ₁₄ O ₆	194	α -methylmannofuranoside				19.25	sugar
10	22.48	C ₇ H ₁₄ O ₆	194	3-O-methyl-d-glucose			2.50		sugar
11	22.50	C ₇ H ₁₄ O ₆	194	methyl mannofuranoside	4.23				sugar
12	22.64	C ₆ H ₁₂ O ₅	164	α -d-lyxofuranoside, methyl				22.23	sugar
13	22.91	C ₂₀ H ₃₂	272	cembrene	1.31				diterpene
14	23.12	C ₁₅ H ₂₆ O	222	neointermedeol	0.24				sesquiterpene
15	23.25	C ₁₅ H ₂₄ O	220	ent-germacra-4(15),5,10(14)-trien-1 β -ol	0.40				sesquiterpene
16	26.72	C ₂₀ H ₃₈	278	neophytadiene	0.90		0.47		diterpene
17	26.85	C ₂₀ H ₄₀	280	3,7,11,15-tetramethylhexadec-2-ene	0.34				diterpene
18	33.68	C ₂₀ H ₄₀ O	296	phytol	0.33				diterpene
19	41.74	C ₂₀ H ₄₂	282	eicosane			2.56		long chain hydrocarbon
20	43.62	C ₂₁ H ₃₀ O ₂	314	cannabicyclol (CBL)	0.25				cannabinoid
21	44.76	C ₂₁ H ₄₄	296	heneicosane			3.28		long chain hydrocarbon
22	44.99	C ₂₁ H ₃₀ O ₂	314	cannabidiol (CBD)	0.19				cannabinoid
23	45.51	C ₂₁ H ₃₀ O ₂	314	cannabichromene (CBC)	3.48				cannabinoid

Table 3 Continued

No.	Rt (min)	Formula	Molecular weight	Compound name	%Peak area			Compound group
					Leaves	Root	Stem	
24	46.25	C ₂₁ H ₂₈ O ₃	328	cannabicaumaronone	1.24			cannabinoid
25	47.66	C ₂₂ H ₂₈ N ₂ O ₂	352	1,2-diphenyl-1,2-di(morpholin-4-yl)ethane (threo)		2.68	18.42	diphenylphosphino
26	48.05	C ₄₀ H ₈₂	562	tetracontane			3.05	long chain hydrocarbon
27	48.36	C ₂₁ H ₃₀ O ₂	314	tetrahydrocannabinol (THC)	22.09		2.21	cannabinoid
28	50.92	C ₂₁ H ₂₆ O ₂	310	cannabinol (CBN)	24.31		2.28	cannabinoid
29	56.77	C ₃₂ H ₆₆	450	dotriacontane	1.15			long chain hydrocarbon
30	60.39	C ₃₀ H ₅₀	410	squalene	1.04			long chain hydrocarbon
31	68.57	C ₃₁ H ₅₂ O ₂	456	β -sitosterolacetate	0.71	1.22	1.78	steroids
32	69.87	C ₂₉ H ₅₀ O ₂	430	vitaminE	1.55			phenolic
33	71.50	C ₂₈ H ₄₈ O	400	campesterol	0.44	2.49	1.85	steroids
34	72.01	C ₂₉ H ₄₈ O	412	stigmastanol	0.30	3.93	2.00	stigmastanol
35	73.10	C ₂₉ H ₅₀ O	414	γ -sitosterol	2.40	9.59	11.66	stigmastanol
36	73.62	C ₃₀ H ₅₀ O	426	β -amyirin	1.06	2.20		triterpenoid
37	73.63	C ₃₂ H ₅₂ O ₂	468	olean-12-en-3-ol,acetate,(3 β)-			0.94	triterpenoid
38	74.41	C ₂₉ H ₄₆	394	24-norursa-3,12-diene		0.44		triterpenoid
39	74.41	C ₃₀ H ₅₀ O	426	α -amyirin	0.77			triterpenoid
40	74.43	C ₃₂ H ₅₂ O ₂	468	lup-20(29)-en-3-ol,acetate,(3 β)-			0.56	triterpenoid
41	74.58	C ₃₀ H ₅₀ O	426	glutanol	0.30	2.58		triterpenoid
42	75.55	C ₃₁ H ₅₂ O	440	9,19-cyclolanostan-3-ol,24-methylene-(3 β)-	1.78			triterpenoid
43	75.81	C ₂₉ H ₄₆	394	24-norursa-3,12-diene	0.85			triterpenoid
44	76.13	C ₃₀ H ₅₂ O	428	friedelanol		8.45	1.52	triterpenoid
45	76.41	C ₃₀ H ₅₀ O	426	friedelan-3-one		43.67	3.72	triterpenoid

อภิปรายผล

การศึกษานี้มีจุดประสงค์เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีและประเมินฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของส่วนเหลือทิ้งจากกัญชาสายพันธุ์ Peanut Butter Breath ผลการทดลองแสดงให้เห็นถึงศักยภาพของส่วนต่างๆ ของพืชกัญชาในการเป็นแหล่งของสารต้านอนุมูลอิสระและสารประกอบฟีนอลิก โดยเฉพาะในส่วนของใบจากการสกัด พบว่าใบของกัญชาให้ผลผลิตสารสกัด (% yield) สูงสุดที่ 6.37% ซึ่งสูงกว่าส่วนอื่นๆ ที่พบว่าใบของกัญชามีปริมาณสารสำคัญสูงกว่าส่วนอื่นๆ โดยเฉพาะสารกลุ่มแคนนาบินอยด์และเทอร์พีน ซึ่งเป็นสารที่มีฤทธิ์ทางชีวภาพหลากหลาย เช่น ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ นอกจากนี้ ยังพบว่ามีสารประกอบฟีนอลิกและฟลาโวนอยด์ที่พบในใบกัญชา ซึ่งมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและฤทธิ์ต้านการอักเสบ²³

การทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระด้วยวิธี DPPH และ ABTS แสดงให้เห็นว่าส่วนใบของกัญชามีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูงสุดเมื่อเทียบกับส่วนอื่นๆ โดยมีค่า IC_{50} ต่ำที่สุดทั้งในการทดสอบ DPPH (149.81 $\mu\text{g/mL}$) และ ABTS (39.06 $\mu\text{g/mL}$) ผลลัพธ์นี้สอดคล้องกับการศึกษาของ Izzo และคณะในปี 2020²⁴ ที่พบว่าสารสกัดจากใบกัญชาเป็นแหล่งของสารต้านอนุมูลอิสระเนื่องจากมีสารประกอบฟีนอลิกและแคนนาบินอยด์ในปริมาณสูง โดยเฉพาะ cannabigerolic acid (CBGA) และ cannabidiolic acid (CBDA) ซึ่งเป็นสารตั้งต้นในการสังเคราะห์แคนนาบินอยด์อื่นๆ ซึ่งในใบและดอกของกัญชามีปริมาณสารไฟโตแคนนาบินอยด์สูง โดย tetrahydrocannabinolic acid (THCA) เป็นสารสำคัญในกัญชาที่มีวัตถุประสงค์เพื่อยา ขณะที่ CBDA จะพบมากในกัญชาที่มีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตเส้นใย²⁵ สารเหล่านี้จะอยู่ในรูปกรด (acid form) ซึ่งสามารถเปลี่ยนเป็นรูปที่ไม่ใช่กรดเมื่อถูกความร้อนในกระบวนการ decarboxylation²⁶ อีกทั้งเมื่อทดสอบด้วยวิธี FRAP พบว่ามีความสามารถในการรีดิวซ์เหล็กต่ำ โดยมีค่า FRAP อยู่ในช่วง 16.77-35.18 $\text{mmol Fe}^{2+}/100 \text{ g extract}$ โดยใบมีค่า FRAP สูงที่สุด

อย่างไรก็ตาม เมื่อเทียบกับสารมาตรฐาน trolox พบว่าฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดจากกัญชายังต่ำกว่าอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งอาจเป็นผลมาจากความเข้มข้นของสารออกฤทธิ์ในสารสกัดที่ต่ำกว่าสารบริสุทธิ์ การศึกษาของ Andre และคณะในปี 2016⁶ ชี้ให้เห็นว่าการสกัดแยกสารบริสุทธิ์จากกัญชาอาจช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการต้านอนุมูลอิสระได้ โดยเมื่อสกัดแยกสารบริสุทธิ์ออกมาจะได้สารที่มีความเข้มข้นสูงกว่าในพืชดั้งเดิม ทำให้ฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระมีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งอนุมูลอิสระเป็นสาเหตุในการเกิดความเครียดออกซิเดชันและนำไปสู่การเกิดโรคต่างๆ เช่น หลอดเลือดแดงแข็ง โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง โรคอัลไซเมอร์ และโรคมะเร็ง เป็นต้น ดังนั้น การยับยั้งอนุมูลอิสระจึงเป็นการป้องกันการเกิดโรคอีกทางหนึ่ง²⁷

ผลการวิเคราะห์ปริมาณสารฟีนอลิกรวมและปริมาณฟลาโวนอยด์รวม พบว่าใบกัญชามีปริมาณสารสูงสุดทั้งสองกลุ่ม โดยมีปริมาณสารฟีนอลิกรวมเท่ากับ 83.44 mg GAE/g extract และปริมาณฟลาโวนอยด์รวมเท่ากับ 75.79 mg QE/g extract ตามลำดับ ผลลัพธ์นี้สอดคล้องกับการศึกษาของ Izzo และคณะในปี 2020²⁴ ที่พบว่าใบกัญชามีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกและฟลาโวนอยด์สูงกว่าส่วนอื่นๆ ของพืช โดยเฉพาะอย่างยิ่งสารกลุ่มฟลาโวนอยด์ เช่น cannflavin A และ B ที่พบในพืชสกุลกัญชา²⁸ นอกจากนี้ ยังพบว่าปริมาณสารประกอบฟีนอลิกและฟลาโวนอยด์มีความสัมพันธ์กับฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระที่แสดงให้เห็นว่าสารประกอบเหล่านี้มีบทบาทสำคัญในการกำจัดอนุมูลอิสระและป้องกันความเสียหายจากปฏิกิริยาออกซิเดชัน²⁹

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของส่วนต่างๆ ของกัญชาด้วยเทคนิค GCMS แสดงให้เห็นถึงความหลากหลายของสารประกอบในแต่ละส่วนของพืชกัญชามีสารประกอบมากกว่า 500 ชนิด โดยมีแคนนาบินอยด์เป็นสารสำคัญ พบ THC และ CBN ในปริมาณสูงในดอกและใบกัญชา³⁰ อย่างไรก็ตาม

การพบ CBD ในปริมาณต่ำอาจเป็นผลมาจากสายพันธุ์ของกัญชาที่ใช้ในการศึกษา ซึ่งสารเหล่านี้มีฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาที่หลากหลาย เช่น THC กับ CBD มีคุณสมบัติเป็น neuroprotectant โดยสามารถป้องกันเซลล์ประสาทจากความเสียหายที่เกิดจากอนุมูลอิสระและ glutamate excitotoxicity³¹ นอกจากนี้ ยังพบสาร phenol, 3,5-bis(1,1-dimethylethyl) ซึ่งเป็นสารประกอบฟีนอลิกที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ⁶ ในส่วนของรากกัญชามีความน่าสนใจอย่างมาก โดยเฉพาะสารกลุ่ม friedelin ที่เป็นสารกลุ่มไตรเทอร์พีน ซึ่งมีรายงานว่ามีความสัมพันธ์ทางเภสัชวิทยาที่น่าสนใจ ได้แก่ฤทธิ์ต้านการอักเสบ บรรเทาอาการปวด และต้านมะเร็ง³²⁻³⁴ แม้ว่ารากของกัญชาจะไม่ใช่แหล่งสำคัญของแคนนาบินอยด์หรือเทอร์พีน แต่กลับพบว่ามีสารประกอบอื่นๆ ที่สำคัญ เช่น triterpenoids, friedelin, alkaloids, cannabivarin, epifriedelanol และสารอื่นๆ ที่อาจมีศักยภาพในการรักษาโรค³⁵ การค้นพบสารเหล่านี้ในรากกัญชาเปิดโอกาสให้มีการศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้รากกัญชาเพื่อประโยชน์ทางการแพทย์เพิ่มเติม ซึ่งสนับสนุนแนวคิดการใช้ประโยชน์จากกัญชาในแบบครบวงจร (whole plant utilization) ตามที่ได้นำเสนอ โดยเน้นถึงศักยภาพทางการแพทย์และอุตสาหกรรมของส่วนต่างๆ ของพืช¹⁶

การเปรียบเทียบระหว่างส่วนต่างๆ ของกัญชาพบว่าคุณสมบัติทางชีวเคมีของพืชชนิดนี้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยใบแสดงศักยภาพทางชีวเคมีสูงสุดในทุกการทดลอง ตามด้วยกิ่ง ราก และลำต้น ตามลำดับ ซึ่งความแตกต่างนี้อาจเกิดจากการกระจายตัวของสารสำคัญที่ไม่สม่ำเสมอในแต่ละส่วนของพืช สารสำคัญในกัญชามีการสะสมที่แตกต่างกันตามส่วนต่างๆ และระยะการเจริญเติบโต โดยในช่อดอกมีความเข้มข้นของแคนนาบินอยด์สูงสุดในขณะที่ใบมีปริมาณแคนนาบินอยด์น้อยกว่า ส่วนลำต้นมีปริมาณแคนนาบินอยด์ต่ำที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับส่วนอื่นๆ³⁶ ซึ่งการสะสมของสารไฟโตแคนนาบินอยด์นั้นได้รับอิทธิพลจากหลายปัจจัย เช่น ประเภทของเนื้อเยื่อ

อายุของพืช สภาพแวดล้อมในการเจริญเติบโต เวลาเก็บเกี่ยว และสภาพการเก็บรักษา³⁷

ในด้านความสำคัญทางการแพทย์ พบว่าผลการวิจัยนี้ชี้ให้เห็นถึงศักยภาพของส่วนเหลือทิ้งจากกัญชา โดยเฉพาะส่วนใบในการนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระหรือสรรพคุณทางยา โดยเฉพาะตำรับยาทางการแพทย์แผนไทยที่พบว่ามีการใช้ส่วนใบกัญชาในการนำมาปรุงเป็นยารักษาโรคมากที่สุด เช่น ตำรับยาชุขไสยาสน์ ที่มีใบกัญชาในตำรับถึง 15.38% มีข้อบ่งใช้ ช่วยให้นอนหลับและเจริญอาหาร ตำรับยาแก่นอนไม่หลับ/ยาแก้ไข้ผอมเหลือง มีใบกัญชาในตำรับ 50% ข้อบ่งใช้ แก้ไข้ไม่มีกำลัง อ่อนเพลีย และนอนไม่หลับ ตำรับยาหาริดสีดวงทวารหนักและโรคผิวหนัง มีใบกัญชาในตำรับ 40% ข้อบ่งใช้ หารักษาหัวริดสีดวงทวารหนัก รักษาโรคผิวหนัง และตำรับยาแก้ลมแก้เส้น มีใบกัญชาร้อยละ 26.67 ข้อบ่งใช้ บรรเทาอาการปวดตึงกล้ามเนื้อตามร่างกาย ลดอาการชาบริเวณมือและเท้า เป็นต้น³⁸ นอกจากนี้ ยังมีการศึกษาจำนวนมากที่แสดงให้เห็นว่าสารสกัดจากส่วนต่างๆ ของกัญชาที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระอาจมีประโยชน์ในการป้องกันและรักษาโรคเรื้อรังต่างๆ เช่น โรคหัวใจและหลอดเลือด โรคเบาหวาน การอักเสบและการเสื่อมของเซลล์ประสาทในโรคเรื้อรังทางระบบประสาท³⁹⁻⁴² การใช้ประโยชน์จากส่วนเหลือทิ้งของกัญชายังสอดคล้องกับแนวคิดเศรษฐกิจหมุนเวียน (circular economy) ซึ่งเป็นประเด็นสำคัญในอุตสาหกรรมเกษตรปัจจุบัน ซึ่งชี้ให้เห็นว่าการใช้ประโยชน์จากส่วนเหลือทิ้งทางการเกษตรสามารถเพิ่มมูลค่าให้กับผลผลิตและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีประสิทธิภาพอีกด้วย¹⁷

แต่อย่างไรก็ตามในการศึกษาคั้งนี้ควรมีการทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในการศึกษานี้ใช้เพียงวิธี DPPH และ ABTS การวิจัยในอนาคตควรพิจารณาใช้วิธีการทดสอบเพิ่มเติม เช่น วิธี oxygen radical absorption capacity (ORAC), วิธี hydroxyl radical antioxidant capacity (HORAC), วิธี total peroxyl

radical trapping antioxidant parameter (TRAP) และวิธี total oxyradical scavenging capacity (TOSC) เป็นต้น เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครอบคลุมกลไกของฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระมากยิ่งขึ้น รวมไปถึงการวิเคราะห์ปริมาณสารสำคัญด้วยเทคนิค HPLC เพื่อระบุชนิดและปริมาณของสารสำคัญแต่ละชนิด

สรุปผล

การศึกษานี้วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีและฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของส่วนต่างๆ ของกัญชาสายพันธุ์ Peanut Butter Breath โดยพบว่าใบมีศักยภาพสูงสุดในทุกด้านที่ทดสอบ ใบให้ผลผลิตสารสกัดสูงสุด (6.37%) และมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระดีที่สุดจากการทดสอบด้วยวิธี DPPH และ ABTS นอกจากนี้ ใบยังมีปริมาณสารประกอบฟีนอลิกและฟลาโวนอยด์สูงสุด การวิเคราะห์ด้วย GCMS พบความหลากหลายของสารประกอบในแต่ละส่วนของพืช โดยพบ THC และ CBN ในปริมาณสูงในใบและลำต้น ขณะที่รากมีปริมาณสารกลุ่มไตรเทอร์พีนและสเตอรอลสูง ผลการศึกษาชี้ให้เห็นถึงศักยภาพของส่วนเหลือทิ้งจากกัญชา โดยเฉพาะใบ ในการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระหรือใช้ในทางการแพทย์ เช่น ตำรับยาแผนไทย และอาจมีประโยชน์ในการป้องกันและรักษาโรคเรื้อรังต่างๆ

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณวิทยาลัยสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา วิทยาเขตสมุทรสงคราม ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ในการทำวิจัย

เอกสารอ้างอิง

1. Whiting PF, Wolff RF, Deshpande S, et al. Cannabinoids for medical use: A systematic review and meta-analysis. JAMA 2015;313(24):2456-73. doi:10.1001/jama.2015.6358.
2. Devinsky O, Cross JH, Laux L, et al. Trial of cannabidiol for drug-resistant seizures in the Dravet syndrome. N Engl J Med 2017;376(21):2011-20. doi:10.1056/NEJMoa1611618.
3. Abrams DI. The therapeutic effects of cannabis and cannabinoids: An update from the National Academies of Sciences, Engineering and Medicine report. Eur J Intern Med 2018;49:7-11. doi:10.1016/j.ejim.2018.01.003.
4. Koppel BS, Brust JC, Fife T, et al. Systematic review: Efficacy and safety of medical marijuana in selected neurologic disorders. Neurology 2014;82(17):1556-63. doi:10.1212/WNL.0000000000000363.
5. Crippa JA, Guimarães FS, Campos AC, et al. Translational investigation of the therapeutic potential of cannabidiol (CBD): Toward a new age. Front Immunol 2018;9:2009. doi:10.3389/fimmu.2018.02009.
6. Andre CM, Hausman JF, Guerriero G. *Cannabis sativa*: The plant of the thousand and one molecules. Front Plant Sci 2016;7:19. doi:10.3389/fpls.2016.00019.
7. Panche AN, Diwan AD, Chandra SR (2016). Flavonoids: An overview. J Nutr Sci 2016;5:e47. doi:10.1017/jns.2016.41.

8. Pisoschi AM, Pop A, Iordache F, et al. Oxidative stress mitigation by antioxidants - an overview on their chemistry and influences on health status. *Eur J Med Chem* 2021; 209:112891. doi:10.1016/j.ejmech.2020.112891.
9. Pizzino G, Irrera N, Cucinotta M, et al. Oxidative stress: Harms and benefits for human health. *Oxid Med Cell Longev* 2017;2017:8416763. doi:10.1155/2017/8416763.
10. Lobo V, Patil A, Phatak A, et al. Free radicals, antioxidants and functional foods: Impact on human health. *Pharmacogn Rev* 2010;4(8):118-26. doi:10.4103/0973-7847.70902.
11. Boeing H, Bechthold A, Bub A, et al. Critical review: Vegetables and fruit in the prevention of chronic diseases. *Eur J Nutr* 2012;51(6):637-63. doi:10.1007/s00394-012-0380-y.
12. Carrocho M, Ferreira IC. A review on antioxidants, prooxidants and related controversy: Natural and synthetic compounds, screening and analysis methodologies and future perspectives. *Food Chem Toxicol* 2013;51:15-25. doi:10.1016/j.fct.2012.09.021.
13. Sesso HD, Buring JE, Christen WG, et al. Vitamins E and C in the prevention of cardiovascular disease in men: The physicians' health study II randomized controlled trial. *JAMA* 2018;300(18):2123-33. doi:10.1001/jama.2008.600.
14. Fuchs-Tarlovsky V. Role of antioxidants in cancer therapy. *Nutrition* 2013;29(1):15-21. doi:10.1016/j.nut.2012.02.014.
15. Smith LA, Azariah F, Lavender VT, et al. Cannabinoids for nausea and vomiting in adults with cancer receiving chemotherapy. *Cochrane Database Syst Rev* 2015; 2015(11):CD009464. doi:10.1002/14651858.CD009464.pub2.
16. Bonini SA, Premoli M, Tambaro S, et al. Cannabis sativa: A comprehensive ethnopharmacological review of a medicinal plant with a long history. *J Ethnopharmacol* 2018;227:300-15. doi:10.1016/j.jep.2018.09.004.
17. Crini G, Lichtfouse E, Chanut G, et al. Applications of hemp in textiles, paper industry, insulation and building materials, horticulture, animal nutrition, food and beverages, nutraceuticals, cosmetics and hygiene, medicine, agrochemistry, energy production and environment: A review. *Environ Chem Lett* 2020;18:1451-76. doi: 10.1007/s10311-020-01029-2.
18. Yongram C, Sripan P, Chokchaisiri S, et al. Cannabinoids analysis, pharmacokinetic prediction and antioxidant activity of elixir Thai traditional cannabis recipes. *JAHS* 2023;8(2):18-34.
19. Kakatum N, Kritsadee S, Promdao W, et al. The antioxidant and biological activity of *Dillenia parviflora* Griff. fruits. *J Med Health Sci* 2024;31(2):156-71.

20. Panyatip P, Padumanonda T, Yongram C, et al. Impact of tea processing on tryptophan, melatonin, phenolic and flavonoid contents in mulberry (*Morus alba* L.) leaves: quantitative analysis by LC-MS/MS. *Molecules* 2022;27(15):4979. doi:10.3390/molecules27154979.
21. Yongram C, Panyatip P, Siriparu P, et al. Influence of maturity stage on tryptophan, phenolic, flavonoid, and anthocyanin content, and antioxidant activity of *Morus alba* L. fruit. *Rasayan J Chem* 2022;15(3): 1693-701. doi:10.31788/RJC.2022.1536958.
22. Yongram C, Anorach R, Panyatip P, et al. Phytochemical analysis and antioxidant activities from the methanolic leaves extract of *Clausena harmandiana* (Pierre) Guillaumin. *JAHSSSRU* 2024;9(1):49-6. (in Thai)
23. Pellati F, Brighenti V, Sperlea J, et al. New methods for the comprehensive analysis of bioactive compounds in *Cannabis sativa* L. (hemp). *Molecules* 2018;23(10):2639. doi:10.3390/molecules23102639.
24. Izzo L, Pacifico S, Piccolella S, et al. Chemical analysis of minor bioactive components and cannabidiolic acid in commercial hemp seed oil. *Molecules* 2020;25(16):3710. doi:10.3390/molecules25163710.
25. ElSohly MA, Slade D. Chemical constituents of marijuana: The complex mixture of natural cannabinoids. *Life Sci* 2005;78:539-48. doi:10.1016/j.lfs.2005.09.011.
26. Flores-Sanchez IJ, Verpoorte R. Secondary metabolism in Cannabis. *Phytochem Rev* 2008;7:615-39. doi:10.1007/s11101-008-9094-4.
27. Forman HJ, Zhang H. Targeting oxidative stress in disease: Promise and limitations of antioxidant therapy. *Nat Rev Drug Discov* 2021;20(9):689-709. doi:10.1038/s41573-021-00233-1.
28. Ross SA, ElSohly MA, Sultana GNN, et al. Flavonoid glycosides and cannabinoids from the pollen of *Cannabis sativa* L. *Phytochem Anal* 2005;16:45-8. doi:10.1002/pca.809.
29. Rani R, Arora S, Kaur J, et al. Phenolic compounds as antioxidants and chemopreventive drugs from *Streptomyces cellulosa* strain TES17 isolated from rhizosphere of *Camellia sinensis*. *BMC Complement Altern Med* 2018;18(1):82. doi:10.1186/s12906-018-2154-4.
30. ElSohly MA, Radwan MM, Gul W, et al. Phytochemistry of *Cannabis sativa* L. *Prog Chem Org Nat Prod* 2017;103:1-36. doi:10.1007/978-3-319-45541-9_1.
31. Hampson AJ, Grimaldi M, Axelrod J, et al. Cannabidiol and (-)-delta9-tetrahydrocannabinol are neuroprotective antioxidants. *Proc Natl Acad Sci USA* 1998;95(14):8268-73. doi:10.1073/pnas.95.14.8268.

32. Noudogbessi JP, Yedomonhan P, Sohounhloue DC, et al. Chemical composition of essential oil of *Syzygium guineense* (Willd.) DC. var. *guineense* (Myrtaceae) from Benin. *Rec Na Prod* 2013;7(1):29-34.
33. Antonisamy P, Duraipandiyan V, Ignacimuthu S, et al. Anti-diarrhoeal activity of friedelin isolated from *Azima tetracantha* Lam. in wistar rats. *South Indian j biol sci* 2015;1:34-7. doi:10.22205/sijbs/2015/v1/i1/100440.
34. Sunil C, Duraipandiyan V, Ignacimuthu S, et al. Antioxidant, free radical scavenging and liver protective effects of friedelin isolated from *Azima tetracantha* Lam. leaves. *Food chem* 2013;139(1-4):860-5. doi:10.1016/j.foodchem.2012.12.041.
35. Slatkin DJ, Doorenbos NJ, Harris LS, et al. Chemical constituents of *Cannabis sativa* L. root. *J Pharm Sci* 1971;60(12):1891-2. doi:10.1002/jps.2600601232.
36. Happyana N, Agnolet S, Muntendam R, et al. Analysis of cannabinoids in laser-microdissected trichomes of medicinal *Cannabis sativa* using LCMS and cryogenic NMR. *Phytochemistry* 2013;87:51-9. doi:10.1016/j.phytochem.2012.11.001.
37. Khan B, Warner P, Wang H. Antibacterial properties of hemp and other natural fibre plants: A review. *BioRes* 2014;9:3642-59. doi:10.15376/biores.9.2.3642-3659.
38. Department of Thai Traditional and Alternative Medicine. National Thai Traditional Remedies with Ganja. 1st ed. Bangkok: Samcharoen Panich (Bangkok) Co., Ltd.; 2021.
39. Blessing EM, Steenkamp MM, Manzanares J, et al. Cannabidiol as a potential treatment for anxiety disorders. *Neurotherapeutics* 2015;12(4):825-36. doi:10.1007/s13311-015-0387-1.
40. Valdeolivas S, Navarrete C, Cantarero I, et al. Neuroprotective properties of cannabigerol in Huntington's disease: Studies in R6/2 mice and 3-nitropropionate-lesioned mice. *Neurotherapeutics* 2015;12(1):185-99. doi:10.1007/s13311-014-0304-z.
41. Jadoon KA, Tan GD, O'Sullivan SE. A single dose of cannabidiol reduces blood pressure in healthy volunteers in a randomized crossover study. *JCI Insight* 2017;2(12):e93760. doi:10.1172/jci.insight.93760.
42. Tipparat P, Kongtawelert P, Duangnil N, et al. Anti-inflammatory activity on skin cells, antibacterial and antifungal activities of methanolic Thai hemp leaves extracts. *Bull Dept Med Sci* 2023;65(3):145-68.

สาเหตุ ปัจจัยเสี่ยงและผลลัพธ์ทางคลินิกของการบาดเจ็บจากแผลไหม้ในผู้ป่วยเด็ก ในโรงพยาบาลพระนารายณ์มหาราช

สุมิตรา จันทรเพ็ง

กลุ่มงานศัลยกรรม โรงพยาบาลพระนารายณ์มหาราช

Received: December 12, 2024

Revised: April 4, 2025

Accepted: April 7, 2025

บทคัดย่อ

การบาดเจ็บจากแผลไหม้เป็นปัญหาสำคัญด้านสาธารณสุขระดับโลก ส่วนใหญ่เกิดขึ้นในประเทศที่มีรายได้ต่ำถึงปานกลาง โดยกลุ่มที่มีความเสี่ยงสูงสุดคือเด็ก ส่งผลกระทบทั้งทางด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ และสังคม ต่อทั้งผู้ป่วยและครอบครัว นอกจากนี้ ยังส่งผลต่อการเจริญเติบโต พัฒนาการ และคุณภาพชีวิตของผู้ป่วย การศึกษานี้เป็นการศึกษาย้อนหลังเพื่อศึกษาสาเหตุ ปัจจัยเสี่ยง และผลลัพธ์ทางคลินิกของการบาดเจ็บจากแผลไหม้ในผู้ป่วยเด็กในโรงพยาบาลพระนารายณ์มหาราช กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ป่วยเด็กอายุ 0-15 ปี ที่ได้รับการวินิจฉัยบาดเจ็บจากแผลไหม้และเข้ารับการรักษารูปแบบผู้ป่วยในในโรงพยาบาลพระนารายณ์มหาราช ระหว่างวันที่ 1 ตุลาคม 2560 ถึง 30 กันยายน 2566 กลุ่มตัวอย่างจำนวน 98 คน เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลเป็นแบบบันทึกข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา และการวิเคราะห์ถดถอยปัจจัย ผลการวิจัยพบว่าผู้ป่วยเป็นเพศชาย 54 คน (ร้อยละ 55.10) อายุ 0-5 ปี จำนวน 69 คน (ร้อยละ 70.40) สาเหตุเกิดจากน้ำร้อนลวก 97 คน (ร้อยละ 98.98) ระดับความรุนแรงเป็นระดับปานกลาง 85 คน (ร้อยละ 86.73) ความลึกของบาดเจ็บจากแผลไหม้เป็น superficial-partial thickness burn 57 คน (ร้อยละ 58.16) ตำแหน่งที่พบบาดเจ็บมากที่สุดคือ รยางค์ล่าง 64 คน (ร้อยละ 65.30) ร้อยละของพื้นที่ผิวร่างกาย (% TBSA) เฉลี่ย 14.01 ± 11.31 ลักษณะการเกิดเหตุเป็นอุบัติเหตุในครัวเรือน 97 คน (ร้อยละ 98.98) มีผู้ป่วยได้รับการผ่าตัด debridement 84 คน (ร้อยละ 85.71) พบภาวะแทรกซ้อน ได้แก่ hypovolemic shock 12 คน (ร้อยละ 12.24) แผลติดเชื้อ 6 คน (ร้อยละ 6.12) แต่ไม่มีผู้เสียชีวิต ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนในแผลไหม้ในผู้ป่วยเด็กอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) คือ ผู้ป่วยช่วงอายุ 0-5 ปี, พื้นที่ผิวไหม้ของร่างกายมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 20 และอายุของมารดาที่น้อยกว่า 25 ปี โดยสรุป สาเหตุของการบาดเจ็บจากแผลไหม้ในผู้ป่วยเด็กในโรงพยาบาลพระนารายณ์มหาราชเกิดจากอุบัติเหตุในครัวเรือน คือ น้ำร้อนลวก บาดแผลส่วนใหญ่เป็นความรุนแรงระดับปานกลาง และเป็น superficial-partial thickness burn โดยปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนในแผลไหม้ในผู้ป่วยเด็กอย่างมีนัยสำคัญ คือ ผู้ป่วยช่วงอายุ 0-5 ปี, พื้นที่ผิวไหม้ของร่างกายมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 20 และอายุของมารดาที่น้อยกว่า 25 ปี

คำสำคัญ: แผลไหม้ในผู้ป่วยเด็ก; แผลไหม้; สาเหตุ; ผลลัพธ์ทางคลินิก

ผู้สนับสนุนประสานงาน:

สุมิตรา จันทรเพ็ง

กลุ่มงานศัลยกรรม โรงพยาบาลพระนารายณ์มหาราช

260 ถนนพหลโยธิน ตำบลเขาสามยอต อำเภอเมืองลพบุรี จังหวัดลพบุรี 15000

อีเมล: little.sumatit@gmail.com

Etiology, risk factors and clinical outcomes of pediatric burn injuries at King Narai Hospital

Sumitra Chanpeng

Surgery Department, King Narai Hospital

Abstract

Burn injuries are a significant global public health problem, predominantly occurring in low- to middle-income countries, with children being the highest-risk group. These injuries impact patients and their families physically, mentally, emotionally, and socially. Additionally, they affect the growth, development, and quality of life of the patients. The aim of this retrospective study was to investigate the etiology, risk factors, and clinical outcomes of pediatric burn injuries at King Narai Hospital. The sample group consisted of pediatric patients aged 0–15 years who were diagnosed with burn injuries and admitted to King Narai Hospital between October 1, 2017 and September 30, 2023. There were 98 patients enrolled in the study. Data collection tools included a data recording form, and the data were analyzed using descriptive statistics and Poisson regression analysis. The research findings showed that 54 patients (55.10%) were male, and 69 patients (70.40%) were aged 0-5 years. The main cause was scalding in 97 patients (98.98%). The severity level was moderate burn in 85 patients (86.73%), and the depth of the burn was superficial-partial thickness burn in 57 patients (58.16%). The most common injury location was the lower extremities, found in 64 patients (65.30%). The average percentage of total body surface area (% TBSA) was 14.01 ± 11.31 . The incidents predominantly occurred as household accidents in 97 patients (98.98%). A total of 84 patients (85.71%) underwent debridement surgery. The most common complication was hypovolemic shock, observed in 12 patients (12.24%). This was followed by burn wound infection in 6 patients (6.12%), with no fatalities reported in the study. The factors significantly associated with complications in pediatric burn injuries ($p < 0.05$) were patients aged 0-5 years, Total Body Surface Area (TBSA) greater than or equal to 20% and maternal age under 25 years. In conclusion, burn injuries in pediatric patients at King Narai Hospital were caused by household accidents, specifically scalds. Most injuries were moderate and superficial-partial thickness burns. The factors associated with complications in pediatric burn injuries were patients aged 0-5 years, TBSA greater than or equal to 20% and maternal age under 25 years.

Keywords: pediatric burn; burn; etiology; clinical outcomes

Corresponding Author:

Sumitra Chanpeng

Surgery Department, King Narai Hospital

260 Phahonyothin Road, Khaosamyod Sub-district, Muang District, Lopburi 15000, Thailand

E-mail: little.sumatit@gmail.com

Introduction

Burn injuries are a significant global public health problem, ranking as the fifth leading cause of injury among pediatric patients^{1,2}. Most occur in low- to middle-income countries, with nearly two-thirds happening in Africa and Southeast Asia^{2,3}. Southeast Asia has the highest rate of burn injuries per year, at 243 people per 100,000 population⁴ with the highest burn mortality rate in Southeast Asia is 16.8 per 100,000 population. One-third of burn patients treated in hospitals are children⁵.

Pediatric burn injuries often occur in patients younger than 5 years old, typically due to household accidents. In young children (ages 0–2 years), burns are commonly caused by scalding from hot water or contact with heated objects. As they grow older (aged 2–4 years), the incidence of fire-related burns increases. In older children or adolescents (aged 5–13 years), burns are often caused by mischievous behavior, such as playing with matches or fireworks, which can lead to fires^{4,6}. However, pediatric burn injuries may also result from child abuse or neglect by parents or caregivers. About 5% of pediatric burn patients admitted to hospitals are victims of abuse. These children often exhibit signs of previous abuse, such as cigarette burns, bruises, or pre-existing fractures⁷. The most common cause in abuse cases is scalding with hot water, and the mortality rate among abused pediatric patients is twice as high as those who suffer accidental burns⁸.

Pediatric burn injuries are a significant and life-threatening emergency that requires immediate intervention. These injuries affect nearly every major system of the body, causing severe and continuous pain, often requiring long-term hospitalization and resulting in high treatment costs. The emotional, psychological, and social impacts on both the child and their family are profound, contributing to stress and anxiety, particularly regarding the child's altered appearance following recovery or during the rehabilitation phase. This could include burn scar contractures, or disabilities, all of which affect the child's growth and development as well as quality of life⁹. Particularly in patients under 15 years old, reports indicate a reduction in Disability-Adjusted Life Years (DALYs)^{2,3}, a measure that reflects the loss of one year of healthy life due to disability or premature death.

The treatment of burn injuries in pediatric patients differs from that in adults. Children have a higher proportion of body surface area compared to their body weight, and their skin is thinner, making it more susceptible to injury¹⁰. Even brief exposure to heat can result in deeper and larger burns. Children are also more prone to developing hypermetabolism, which can slow wound healing, suppress the immune system, and increase the risk of infection¹¹. Additionally, pediatric patients have less muscle mass, which impairs their ability to regulate body temperature when burns are present, leading to hypothermia which can cause an imbalance in electrolyte control, coagulopathy, and

impaired oxygen delivery to peripheral organs¹². However, children have a better capacity for wound healing compared to adults. Furthermore, young children require closer care from parents and medical personnel while in the hospital, as they are unable to care for themselves. Therefore, specialized knowledge is essential to ensure the best outcomes when treating this patient group.

According to the statistics from the Surgery Department of King Narai Hospital from 2017 to 2022, an average of 18-22 pediatric burn patients were recorded per year, accounting for 25.82-32.38% annually, which is quite a significant number. Thus, the objective of this study is to investigate the etiologies, clinical outcomes, and risk factors contributing to complications of burn injuries in pediatric patients at King Narai Hospital. The findings aim to guide treatment and provide recommendations for preventing pediatric burn injuries, as most of these injuries are preventable. Additionally, this study contributes to burn injury data in Thailand and Southeast Asia, where such information remains limited¹³.

Materials and Methods

This retrospective study was performed in accordance with the Declaration of Helsinki and the protocol was approved by the Research Ethics Committee (REC) of King Narai Hospital, reference No. KNH 31/2567.

Population and Sample size: Pediatric burn patients who were diagnosed and treated at King Narai Hospital between October 1, 2017,

and September 30, 2023, totaling 102 patients. The sample size was purposefully selected based on specific criteria.

The inclusion criteria for this research were:

1. Male and female pediatric patients aged from birth to 15 years.
2. Admitted as inpatients at King Narai Hospital.
3. Complete and accurate medical records.

The exclusion criteria were as follows:

1. Incomplete medical records.

A total of 98 patients were selected for the study. The data collection tool was a record form developed by the researcher, divided into four sections:

- Section 1: Baseline characteristics of the patient, including gender and age.
- Section 2: Baseline characteristics of the parent or caregiver, including gender, age, marital status, education, occupation, and income.
- Section 3: Burn injury details, including injury characteristics, cause, nature of injury, type of burn, severity level, burn depth, injury locations, and percentage of body surface area (% TBSA).
- Section 4: Treatment outcomes, including surgery procedures, type of dressing material, complications, discharge status, length of hospital stay, and medical expenses.

A quality assessment of the research tools was conducted by three qualified individuals. Content validity was assessed by calculating the Item-Objective Congruence (IOC)

index value and the congruence coefficient; the IOC was 0.90. The reliability was assessed at 0.87 using Cronbach's alpha coefficient. Data analysis was conducted using STATA. Descriptive statistics, including frequencies, percentages, means, and standard deviations, were calculated. Categorical data were analyzed using the Chi-square test and Fisher's exact test, while continuous data were compared between groups using the t-test. Univariable and multivariable Poisson regression analyses were performed to identify factors associated with complications in pediatric burn injuries. Statistical significance was set at $p < 0.05$.

Results

Among 98 pediatric burn patients, most were male and aged 0-5 years, with the youngest being 7 months old and the oldest being

14 years old. Scald burns from household accidents were the primary cause, with the most common incidents involving spilled hot water and boiling instant noodles. Moderate burns were the most frequent accounting for 85 patients (86.73%), with superficial partial-thickness burns predominating. The lower extremities and trunk were the most affected areas. The average TBSA affected was 14.01%. Debridement surgery was performed in 84 cases (85.71%), with Bactigras as the most used dressing. The most common complications were hypovolemic shock (12.24%) and burn wound infections (6.12%). The average hospital stay was 12.99 days, and no fatalities occurred. One patient was referred for further treatment at King Chulalongkorn Memorial Hospital, while the rest recovered and followed up at King Narai Hospital, as shown in Table 1.

Table 1 Baseline characteristics and treatment of the study population

Characteristics	Frequency (%) / mean $\pm$ SD
Sex	
Male	54 (55.10)
Female	44 (44.90)
Age (years)	4.57 $\pm$ 3.82 (min=0.7, max=14)
0-5 (preschool age)	69 (70.40)
6-15 (school age)	29 (29.60)
Injury characteristics	
Household accident	97 (98.98)
Outside accident	1 (1.02)

Table 1 Continued

Characteristics	Frequency (%) / mean $\pm$ SD
Cause of burn incidents	
Hot water burns from cooking	21 (21.43)
Burns from instant noodle boiling water	24 (24.49)
Burns from hot water spilled from a thermos	17 (17.35)
Falling into a pan/pot of boiling water while playing	8 (8.16)
Child reaching for a hot cup and spilling it	27 (27.55)
High-voltage electrical injury while shooting birds	1 (1.02)
Burn types	
Scald burn	97 (98.98)
Electrical burn	1 (1.02)
Severity levels ¹⁴	
Minor burn	5 (5.10)
Moderate burn	85 (86.73)
Major burn	8 (8.17)
Burn depth	
Second-degree burn; superficial partial-thickness burn	57 (58.16)
Second-degree burn; deep partial-thickness burn	32 (32.65)
Third-degree burn or full-thickness burn	9 (9.19)
Injury locations (multiple answers allowed)	
Head and neck	27 (27.55)
Trunk	48 (48.97)
Upper extremity	45 (45.92)
Lower extremity	64 (65.30)
Buttocks and genitalia	23 (23.47)
Percentage of total body surface area (% TBSA)	14.01 $\pm$ 11.31 (min=1, max=74)
0-5 years (preschool age)	14.66 $\pm$ 10.28 (min=1, max=74)
6-15 years (school age)	10.47 $\pm$ 9.03 (min=4, max=32)
Surgical procedures (multiple answers allowed)	
STSG (Split-Thickness Skin Graft)	29 (29.59)
FTSG (Full-Thickness Skin Graft)	12 (12.24)
Debridement	84 (85.71)

Table 1 Continued

Characteristics	Frequency (%) / mean $\pm$ SD
Dressing materials (multiple answers allowed)	
Aquacel Ag	48 (48.98)
Bactigras	62 (63.27)
Mepilex Ag	12 (12.24)
SSD (silver sulfadiazine)	2 (2.04)
Complications	
Hypovolemic shock	12 (12.24)
Burn wound infection	6 (6.12)
Pneumonia	3 (3.06)
UTI	1 (1.02)
Length of hospital stay (days)	12.99 $\pm$ 9.49 (min=3, max=72)
Medical expenses (Thai baht)	109,274 $\pm$ 35.14 (min=8,630, max=198,500)

Abbreviations: TBSA - total body surface area, STSG - split-thickness skin graft, FTSG - full-thickness skin graft, Ag - argentum = silver, SSD - silver sulfadiazine, UTI - urinary tract infection

Baseline characteristics of the patients' maternal parent showed an average age of 30.55 years, with the youngest being 17 and the oldest 42. The majority were under 25 years old, totaling 38 mothers (38.78%). Regarding marital status, 83 mothers (84.69%) were in a partnership. Most had completed

lower secondary education, with 66 mothers (67.35%), and the predominant occupation is unskilled laborer, with 69 mothers (70.41%). Additionally, the majority reported insufficient income, totaling 52 mothers (53.06%), as shown in Table 2.

Table 2 Baseline characteristics of patients' maternal parent in the study population

Characteristics	Frequency (%)
Maternal age (years)	
<25	38 (38.78)
25-30	22 (22.44)
>30	38 (38.78)
Marital status	
Married	81 (82.65)
Separated	9 (9.19)
Divorced	8 (8.16)

Table 2 Continued

Characteristics	Frequency (%)
Education	
Primary school	13 (13.27)
Lower secondary school	66 (67.35)
Upper secondary school	14 (14.28)
Bachelor's degree	5 (5.10)
Occupation	
Farmer	9 (9.18)
Laborer	69 (70.41)
Merchant	9 (9.18)
Government employee	4 (4.09)
Unemployed	7 (7.14)
Family income	
Sufficient	46 (46.94)
Insufficient	52 (53.06)

Factors contributing to complications of pediatric burn injuries at King Narai Hospital were examined using univariate analysis, and they were found to include patients aged 0-5 years, TBSA greater than or equal to 20%, maternal age under 25 years, primary education

level, separated marital status, and insufficient family income, which were statistically significantly associated with the occurrence of complications of pediatric burn injuries ($p<0.05$), as shown in Table 3.

Table 3 Univariable analysis of factors contributing to complications of pediatric burn injuries at King Narai Hospital

Factors	No complication (n=76)	Complication (n=22)	RR (95% CI)	p-value
Patients aged (years)				
0-5	53 (69.74)	16 (72.73)	3.49 (1.248-9.307)	0.001
6-15	23 (30.26)	6 (27.27)	reference	
TBSA				
≥ 20%	24 (31.57)	14 (63.64)	4.81 (2.247-7.423)	0.001
< 20%	52 (68.43)	8 (36.36)	reference	
Maternal age (years)				
<25	21 (27.63)	17 (77.27)	6.32 (2.408-29.297)	0.001
≥25	55 (72.37)	5 (22.73)	reference	

Table 3 Continued

Factors	No complication (n=76)	Complication (n=22)	RR (95% CI)	p-value
Education				
Primary school	9 (11.84)	4 (18.18)	3.17 (1.434-11.849)	0.001
Lower secondary school	55 (72.36)	11 (50.00)	1.90 (0.822-8.346)	0.084
Upper secondary school	8 (10.52)	6 (27.27)	0.98 (0.940-7.639)	0.248
Bachelor's degree	4 (5.28)	1 (4.55)	reference	
Marital status				
Separated	5 (6.57)	4 (18.18)	2.16 (1.408-9.338)	0.021
Divorced	3 (3.96)	5 (22.73)	1.43 (0.924-3.847)	0.814
Married	68 (83.47)	13 (59.09)	reference	
Occupation				
Laborer	54 (71.05)	15 (68.18)	1.09 (0.914-5.893)	0.843
Farmer	7 (9.21)	2 (9.09)	1.68 (0.825-5.109)	0.334
Merchant	6 (7.89)	3 (13.63)	1.23 (0.628-3.717)	0.524
Unemployed	6 (7.89)	1 (4.55)	0.94 (0.439-3.806)	0.810
Government employee	3 (3.96)	1 (4.55)	reference	
Family income				
Insufficient	34 (44.74)	12 (54.55)	2.17 (1.432-11.392)	0.042
Sufficient	42 (55.26)	10 (45.45)	reference	

Multivariable regression analysis indicated that patients aged 0-5 years, TBSA greater than or equal to 20%, and maternal

age under 25 years had an increased likelihood of developing complications from pediatric burn injuries, as shown in Table 4.

Table 4 Multivariable analysis of factors contributing to complications of pediatric burn injuries at King Narai Hospital

Factors	RR	95%CI	p-value
Patient aged 0-5 years	3.96	1.831 - 10.390	0.001
TBSA ≥ 20%	4.10	1.247 - 9.827	0.024
Maternal age <25 years	5.82	1.703 - 24.814	0.001

Discussion

Burn injuries in pediatric patients lead to both physical and psychological suffering, with fatalities and residual disabilities. According to the World Health Organization (WHO), burns remain a major cause of injury-related deaths, with children being among the most vulnerable populations⁵. In Thailand, reports from the Burn and Wound Healing Association over the past three years (2021-2023) indicate that pediatric burn patients aged 0-5 years rank second after the 20-60 age group^{15,16,17}. This trend is consistent with statistics from 2017 to 2022 at King Narai Hospital. Our study found that most patients were male and aged 0-5 years (preschool), a period characterized by curiosity and active exploration, leading to a higher risk of accidents. The majority of burn injuries in children occurred in the household due to scald burns. Preschoolers, who often stay at home with their mothers or caregivers, are frequently left to play in kitchen areas. This increases their risk of scald injuries from hot liquids such as hot water, instant noodles, or food being prepared by adults. These accidents occurred both when children were alone and when they were with family members. These findings are also similar to those of Han D et al.¹⁸ who found that scalds accounted for the majority of pediatric burns.

In our study, burn injuries were predominantly of moderate severity, with superficial partial-thickness burns being the most common. These findings align with a retrospective study on pediatric burn patients in Chinese hospitals¹⁹. The lower extremities

were the most frequently affected areas, followed by the trunk and upper extremities, a pattern consistent with reports on pediatric burns in central China¹⁸.

More than half of the patients underwent wound debridement surgery, and were treated with modern dressings such as Bactigras, Aquacel Ag, and Mepilex Ag. This approach reduces the need for frequent dressing changes, minimizes disruption to the re-epithelialization process, decreases pain associated with dressing changes, and lowers overall costs^{20,21}. These findings are consistent with studies by Hundeshagen et al.²² and Kruchevsky et al.²³ Additionally, this method helps alleviate the workload of insufficient medical staff. For patients with deep partial-thickness burns and full-thickness burns requiring STSG (split-thickness skin graft) and FTSG (full-thickness skin graft), most underwent skin graft surgery within two weeks. Previous studies have shown that appropriate early excision and skin grafting within two weeks post-injury help reduce the formation of burn scars^{24,25}.

The complications observed in our study included hypovolemic shock, followed by burn wound infection, pneumonia, and urinary tract infection (UTI). These findings are comparable to a study conducted in Romania, where wound infections were the most frequently reported complication. Another study in Ethiopia identified sepsis as the most prevalent complication²⁶ followed by hypovolemic and septic shock²⁷. The majority of patients in this study were discharged

with clinical improvement and without complications. This outcome aligns with findings from studies conducted in Ethiopia, India, and Nigeria, which also reported a high proportion of patients recovering without significant post-treatment complications^{28,29,30}.

The duration of hospitalization in our study was similar to that reported in a study from Laos⁴, averaging within two weeks. Most patients had moderate severity, superficial partial-thickness burns, and a limited TBSA involvement, allowing for self-healing within two to three weeks. In contrast, patients with deeper wounds, such as deep partial-thickness and full-thickness burns, often required longer recovery periods and more intensive medical intervention.

Univariate analysis of factors influencing burn injury complications in children at King Narai Hospital identified several significant associations, including maternal education at the primary level, marital separation, insufficient family income, patient age of 0-5 years, TBSA of 20% or greater, and maternal age under 25 years. Mothers with primary education or less were less likely to have basic first-aid knowledge, delayed seeking timely medical care, and frequently used inappropriate treatments, such as applying alcohol or toothpaste. These factors contributed to more severe wounds, increased infection risk, delayed healing, prolonged hospital stays, and greater complications^{26,31}. Regarding marital separation, family instability or lack of support systems may contribute to delays in seeking care or inadequate post-injury management,

leading to complications. Furthermore, several studies have also demonstrated a relationship between low family income, economic and social deprivation, and an increased risk of burn injuries and complications in children^{27,32,33}.

When analyzing the relationships using multivariate analysis, it was found that the significant factors affecting complications of burn injuries in children at King Narai Hospital were patients aged 0-5 years, TBSA greater than or equal to 20%, and maternal age under 25 years. A relationship between younger age, larger burns, and an increased risk of complications of burn injuries in children³⁴. Younger children had underdeveloped immune systems and thinner skin, which made them more susceptible to infections and fluid imbalances. Larger burns were strongly associated with complications, likely due to increased fluid loss, higher infection risks, and systemic inflammatory responses. Maternal age under 25 years is a factor influencing the occurrence of complications of pediatric burn injuries. Teenage mother may have less experience and awareness regarding child safety. Although direct studies on maternal age and burn injury complications are limited, these findings highlight the need for targeted education and support for young mothers to improve child safety and reduce burn-related risks.

Burn injuries in children primarily result from scalding during household cooking activities; therefore, it is important to inform the public about the risk factors. These injuries can be prevented by creating a safer

environment, organizing kitchens to be enclosed and well-partitioned, and educating children about the dangers of hot water, fire, and electricity with an aim to reduce the incidence of burn injuries. Additionally, providing first aid training for parents and caregivers is crucial in reducing the severity of burn injuries, and the role of elder family members in caregiving should be strengthened. There may also be a need for national policies to strengthen prevention measures for burn injuries.

A limitation of this study is the incomplete information in medical records, particularly regarding the individual responsible for the child's care at the time of the incident. This data gap hinders analysis and the development of effective preventive measures. Future studies should aim to collect more comprehensive data to address this limitation. Additionally, it is essential to monitor and document both chronic physical and long-term psychological complications, such as burn scar contractures that may impair function, hypertrophic scars, post-traumatic stress, and depression. Such information can contribute to improving patient care and rehabilitation strategies.

Conclusions

The causes of burn injuries in pediatric patients at King Narai Hospital are primarily due to scalding from household accidents. The majority of the injuries are classified as moderate and superficial-partial thickness burns. Risk factors associated with complications

in burn injuries in pediatric patients include patients aged 0-5 years, TBSA greater than or equal to 20%, and maternal age under 25 years.

Acknowledgements

The author would like to thank Pavapol Sirisunhirun, M.D. for his support.

References

1. Jullien S. Prevention of unintentional injuries in children under five years. *BMC Pediatr* 2021;21(Suppl 1):311. doi:10.1186/s12887-021-02517-2.
2. WHO. Burns [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2023 [cited 2024 Aug 1] Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/burns>.
3. Peden M, McGee K SG. The injury chart book: A graphical overview of the global burden of injuries [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2002. [cited 2024 Aug 1] Available from: The injury chart book : A graphical overview of the global burden of injuries (who.int).
4. Cheung D, Jung MK, Douangdala K, et al. Pediatric burn injuries in Northern Laos. *Ann Glob Health* 2017;83(1):75-6. doi:10.1016/j.aogh.2017.03.166.
5. Steven EW, Leopoldo CC, Basil AP. Epidemiological, demographic and outcome characteristics of burns In: David N. Herndon, editor. *Total burn care*. 5th ed. New York: Elsevier; 2018. P. 14-27.

6. Ying SY, Ho WS. Playing with fire: A significant cause of burn injury in children. *Burns* 2001;27(1):39-41. doi:10.1016/s0305-4179(00)00062-0.
7. Rosado N, Charleston E, Gregg M, et al. Characteristics of accidental versus abusive pediatric burn injuries in an urban burn center over a 14-year period. *J Burn Care Res* 2019;40(4):437-43. doi: 10.1093/jbcr/irz032.
8. Hodgman EI, Pastorek RA, Saeman MR, et al. The Parkland burn center experience with 297 cases of child abuse from 1974 to 2010. *Burns* 2016;42(5):1121-7. doi:10.1016/j.burns.2016.02.013.
9. Raborn LN, Janis JE. Prevention and treatment of burn scar contracture: A practical review. *Plast Reconstr Surg Glob Open* 2024;12(1):e5333. doi:10.1097/GOX.0000000000005333.
10. Omar NL, William BN, David NH, et al. Special considerations of age: The pediatric burned patient In: David N. Herndon, editor. *Total burn care*. 5th ed. New York: Elsevier; 2017. P. 372-80.
11. Pereira CT, Herndon DN. The pharmacologic modulation of the hypermetabolic response to burns. *Adv Surg* 2005;39:245-61. doi:10.1016/j.yasu.2005.05.005.
12. Williams FN, Jeschke MG, Chinkes DL, et al. Modulation of the hyper-metabolic response to trauma: Temperature, nutrition, and drugs. *J Am Coll Surg* 2009;208(4):489-502. doi:10.1016/j.jamcollsurg.2009.01.022.
13. Handayani E, Wahyuningtyas ES, Nugroho HP. A scoping review of burn care in Southeast Asia. *Br J Community Nurs* 2023;28(Sup3):S24-34. doi:10.12968/bjcn.2023.28.Sup3.S24.
14. American Burn Association, Hospital and prehospital resources for optimal care of patients with burn injury: Guidelines for development and operation of burn centers. *J Burn Care Rehabil* 1990;11(2):98-104.
15. Community of Practice (CoP) Burn Nurses of Thailand. Epidemiological report of burn patients in the fiscal year 2021. *Thai J Burn Wound Healing* 2022;6(1):2-9. (in Thai)
16. Community of Practice (CoP) Burn Nurses of Thailand. Epidemiological report of burn patients in the fiscal year 2022. *Thai J Burn Wound Healing* 2023;7(1):2-9. (in Thai)
17. Community of Practice (CoP) Burn Nurses of Thailand. Epidemiological report of burn patients in the fiscal year 2023. *Thai J Burn Wound Healing* 2024;8(1):2-7. (in Thai)
18. Han D, Wei Y, Li Y, et al. Epidemiological and clinical characteristics of 5,569 pediatric burns in central China from 2013 to 2019. *Front Public Health* 2022;10:751615. doi:10.3389/fpubh.2022.751615.
19. Kai-Yang L, Zhao-Fan X, Luo-Man Z, et al. Epidemiology of pediatric burns requiring hospitalization in China: A literature review of retrospective studies. *Pediatrics* 2008;122(1):132-42. doi:10.1542/peds.2007-1567.

20. Paddock HN, Fabia R, Giles S, et al. A silver-impregnated antimicrobial dressing reduces hospital costs for pediatric burn patients. *J Pediatr Surg* 2007;42(1):211-3. doi:10.1016/j.jpedsurg.2006.09.053.
21. Sheckter CC, Van Vliet MM, Krishnan NM, et al. Cost-effectiveness comparison between topical silver sulfadiazine and enclosed silver dressing for partial-thickness burn treatment. *J Burn Care Res* 2014;35(4):284-90. doi:10.1097/BCR.0b013e3182a36916.
22. Hundeshagen G, Collins VN, Wurzer P, et al. A prospective, randomized, controlled trial comparing the outpatient treatment of pediatric and adult partial-thickness burns with Suprathel or Mepilex Ag. *J Burn Care Res* 2018;39(2):261-7. doi:10.1097/BCR.0000000000000584.
23. Kruchevsky D, Pikkell Y, Mattar S, et al. Optimizing the use of Aquacel Ag® for pediatric burns - When to start? *Ann Burns Fire Disasters* 2020;33(1):33-7.
24. Ayaz M, Bahadoran H, Arasteh P, et al. Early excision and grafting versus delayed skin grafting in burns covering less than 15% of total body surface area; a non-randomized clinical trial. *Bull Emerg Trauma* 2014;2(4):141-5.
25. Ong YS, Samuel M, Song C. Meta-analysis of early excision of burns. *Burns* 2006; 32(2):145-50. doi:10.1016/j.burns.2005.09.005.
26. Toma A, Voicu D, Popazu C, et al. Severity and clinical outcomes of pediatric burns—A comprehensive analysis of influencing factors. *J Pers Med* 2024;14(8):788. doi:10.3390/jpm14080788.
27. Lisanu A, Metasebia WA., Abraham GN. Pattern and outcomes of pediatric burn injuries in a tertiary hospital's burn unit. *Burns* 2024;8(2):87-91. doi:10.1016/j.burnso.2024.02.002.
28. Alemayehu S, Afera B, Kidanu K, et al. Management outcome of burn injury and associated factors among hospitalized children at Ayder Referral Hospital, Tigray, Ethiopia. *Int J Pediatr* 2020;2020:9136256. doi:10.1155/2020/9136256.
29. Ozalp B, Calavul A. Amputations in burn patients with a special emphasis on paediatric patients. *J Clin Pract Res* 2017; 39(1):7-11. doi:10.5152/etd.2017.16103.
30. Olawoye OA, Iyun AO, Ademola SA, et al. Demographic characteristics and prognostic indicators of childhood burn in a developing country. *Burns* 2014;40(8):1794-8. doi:10.1016/j.burns.2014.04.008.
31. Shi S, Yang H, Hui Y, et al. Epidemiologic characteristics, knowledge and risk factors of unintentional burns in rural children in Zunyi, Southwest China. *Sci Rep* 2016;6:35445. doi:10.1038/srep35445.
32. Randall SM, Wood FM, Boyd JH, et al. Geographic distribution of burn in an Australian setting. *Burns* 2017;43(7):1575-85. doi:10.1016/j.burns.2017.04.002.

33. Goltsman D, Li Z, Bruce E, et al. Geospatial and epidemiological analysis of severe burns in New South Wales by residential postcodes. *Burns* 2014;40(4):670-82. doi:10.1016/j.burns.2013.09.005.
34. Nguyen NL, Ngo MD. Profile and outcome of burn injuries amongst preschool children in a developing country. *Ann Burns Fire Disasters* 2019;32(4):267-71.

ผลการป้องกันอาการคลื่นไส้อาเจียนหลังผ่าตัดระหว่างอนดาเซทรอนร่วมกับโปรโพฟอล ขนาดต่ำหรือเดกซาเมทาโซนในผู้ป่วยหญิงที่มาผ่าตัดผ่านกล้องแบบนัดหมายล่วงหน้า

พัชรมัย ศรีพรหม

กลุ่มงานวิสัญญีวิทยา โรงพยาบาลมหาสารคาม

Received: December 24, 2024

Revised: April 5, 2025

Accepted: April 8, 2025

บทคัดย่อ

อาการคลื่นไส้อาเจียนหลังผ่าตัด (Postoperative nausea and vomiting; PONV) เป็นปัญหาที่พบได้บ่อย ก่อให้เกิดความไม่สุขสบาย และอาจเกิดภาวะแทรกซ้อนอื่นตามมา การผ่าตัดผ่านกล้องมีความเสี่ยงสูงที่จะเกิดอาการคลื่นไส้อาเจียนหลังผ่าตัด การให้ยาป้องกันหลายชนิดร่วมกันมีผลป้องกัน PONV ได้ดีกว่าการให้ยาเพียงชนิดเดียว ผู้วิจัยจึงต้องการศึกษาอุบัติการณ์การเกิด PONV จากการให้ยาป้องกัน 2 ชนิด คือ โปรโพฟอล 0.5 มก./กก. ร่วมกับอนดาเซทรอน 4 มก. (กลุ่ม P) เปรียบเทียบกับเดกซาเมทาโซน 4 มก. ร่วมกับอนดาเซทรอน 4 มก. (กลุ่ม D) การศึกษาไปข้างหน้าแบบสุ่มที่มีตัวควบคุมในผู้ป่วยหญิงที่มาผ่าตัดผ่านกล้องแบบนัดหมายล่วงหน้า อายุ 18 ถึง 60 ปี จำนวน 90 ราย แบ่งเป็นกลุ่ม P และ D กลุ่มละ 45 ราย วัตถุประสงค์หลักเพื่อศึกษาอุบัติการณ์การเกิด PONV ในเวลา 24 ชั่วโมงหลังผ่าตัด วัตถุประสงค์รอง ประกอบด้วย ขนาดยาเมโทโคลพราไมด์ที่ใช้เพื่อรักษาอาการ PONV, ระดับความรุนแรง และระยะเวลาการถอดท่อช่วยหายใจ ผลการศึกษาพบว่าในผู้ป่วย 90 ราย มีอาการ PONV 9 ราย คิดเป็นอุบัติการณ์ร้อยละ 10 โดยมีกลุ่ม P 5 ราย (ร้อยละ 11.11) และกลุ่ม D 4 ราย (ร้อยละ 8.89) ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p -value 0.73) ส่วนใหญ่เกิดในช่วง 6-12 ชั่วโมงหลังผ่าตัด ความรุนแรงส่วนใหญ่เป็นระดับ 2 ขนาดยาเมโทโคลพราไมด์และระยะเวลาการถอดท่อช่วยหายใจไม่แตกต่างกันระหว่าง 2 กลุ่ม ขนาดยาโปรโพฟอลที่ให้เพื่อป้องกัน PONV ในกลุ่ม P มีค่าเฉลี่ย 32.13 ± 5.55 มก. การศึกษานี้สรุปได้ว่าอุบัติการณ์การเกิด PONV ร้อยละ 10 ในผู้ป่วยหญิงผ่าตัดผ่านกล้องแบบนัดหมายล่วงหน้าที่ได้รับยาป้องกันอาการคลื่นไส้อาเจียน 2 ชนิด โดยการให้โปรโพฟอลขนาดต่ำร่วมกับอนดาเซทรอนทางหลอดเลือดดำให้ผลป้องกัน PONV ได้ไม่แตกต่างกับเดกซาเมทาโซนร่วมกับอนดาเซทรอน

คำสำคัญ: อาการคลื่นไส้อาเจียนหลังผ่าตัด; การผ่าตัดผ่านกล้อง; โปรโพฟอล; อุบัติการณ์; การให้ยาระงับความรู้สึก

ผู้สนับสนุนประสานงาน:

พัชรมัย ศรีพรหม

กลุ่มงานวิสัญญีวิทยา โรงพยาบาลมหาสารคาม

168 ถนนผดุงวิทย์ ตำบลตลาด อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

อีเมล: aompat.sp@gmail.com

PONV prophylaxis effect of ondansetron combined with subhypnotic dose propofol or dexamethasone in women undergoing elective laparoscopic surgery

Patcharamai Sriprom

Division of Anesthesia, Mahasarakham Hospital

Abstract

Postoperative nausea and vomiting (PONV) is common postoperative complication, result of patient discomfort and other serious complications. Laparoscopy is high risk surgery for PONV. PONV prophylaxis with multiple drug strategy is more effectively than one drug especially in high risk patient. The objective of this study was to assess PONV incidence after prophylaxis with 2 drugs regimen, subhypnotic dose propofol 0.5 mg/kg combined with ondansetron 4 mg (P group) compared with dexamethasone 4 mg combined with ondansetron 4 mg (D group). This study was prospective randomized controlled trial. Inclusion criteria were female adult patients 18-60 years old undergoing elective laparoscopic surgery. Primary end point was PONV incidence in 24 hours postoperatively. Secondary outcomes were rescued antiemetic metoclopramide dose, PONV severity and extubation time. The result showed among 90 patients, found 9 cases of PONV. The incidence of PONV was 10%, P group 5 cases (11.11%) and D group 4 cases (8.89%). There were not statistically significance between the two groups (p -value 0.73). Most patients had PONV during 6-12 hours postoperatively. The most common PONV severity was grade 2. Metoclopramide dose and extubation time were not difference. Mean dose of propofol for PONV prophylaxis in P group was 32.13 ± 5.55 mg. This study concluded that PONV incidence in patients who received 2 drugs for PONV prophylaxis was 10%. Subhypnotic dose propofol plus ondansetron had similar PONV prophylaxis effect as dexamethasone plus ondansetron in female undergoing elective laparoscopic surgery.

Keywords: Postoperative nausea and vomiting; laparoscopic surgery; propofol; incidence; general anesthesia

Corresponding Author:

Patcharamai Sriprom

Division of Anesthesia, Mahasarakham Hospital

168 Phadungwithi Road, Talat Sub-district, Muang District, Mahasarakham 44000, Thailand

E-mail: aompat.sp@gmail.com

บทนำ

อาการคลื่นไส้ และอาเจียนหลังผ่าตัด (Postoperative nausea and vomiting; PONV) คืออาการคลื่นไส้ (nausea) อาการอยากอาเจียน (retching) และอาการอาเจียน (vomiting) เกิดขึ้นหลังผ่าตัดในช่วง 24 ถึง 48 ชั่วโมง^{1,2} เป็นภาวะแทรกซ้อนที่พบได้บ่อย^{3,4} เป็นอันดับ 2 รองจากความปวด⁵ โดยพบประมาณร้อยละ 30^{1-3,5} และอาจสูงมากถึงร้อยละ 80 ในกลุ่มการผ่าตัดที่มีความเสี่ยงสูงที่จะเกิด PONV^{1,5} เมื่อผู้ป่วยเกิด PONV ก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อการสำลักอาหารลงปอด ความเครียดหลังผ่าตัด ความไม่สุขสบาย แผลแยก กลืนแรมผิดปกติ และส่งผลให้ผู้ป่วยอยู่โรงพยาบาลนานมากขึ้น²⁻⁴

ในปัจจุบันมีการผ่าตัดผ่านกล้องแผลเล็ก (Minimal invasive surgery) ซึ่งเป็นการผ่าตัดที่ได้รับความนิยมมากขึ้น เนื่องจากมีข้อดีคือทำให้การฟื้นตัวหลังผ่าตัดดีกว่าการผ่าตัดแบบเปิด แต่การผ่าตัดกลุ่มนี้เป็นการผ่าตัดที่มีโอกาสเกิด PONV สูงถึงร้อยละ 40-80^{5,6} ดังนั้น การให้ยาเพื่อป้องกันจึงมีความสำคัญ มีคำแนะนำการให้ยาป้องกันร่วมกัน 2 ชนิดขึ้นไปที่ออกฤทธิ์ต่างกลไกได้ผลดีกว่าการให้ยาเพียงชนิดเดียว^{1,2,4,5} การให้ยาเพื่อป้องกัน PONV สามารถช่วยลดอัตราการเกิดจากร้อยละ 52 เหลือต่ำกว่าร้อยละ 30⁷ ซึ่งยาที่ใช้มีหลายกลุ่ม เช่น ยาด้านฮิสตามีน, ยา serotonin receptor antagonists, corticosteroids และ ยาระงับความรู้สึกที่ใช้ทางวิสัญญี เป็นต้น โดยยากลุ่มแรก (first line drug) ที่มีประสิทธิภาพดีคือ ondansetron^{2,8} ซึ่งเป็นยาในกลุ่ม serotonin 5-HT3 receptor antagonists ทำงานโดยปิดกั้นตัวรับ 5-HT3 ที่ chemoreceptor trigger zone (CRTZ) และเส้นประสาทเวกัส (vagus nerve) ในลำไส้⁹

กลไกการเกิดอาการ PONV มีความซับซ้อน และยังไม่ทราบกลไกที่แน่ชัด กันสมองส่วน medulla oblongata เป็นส่วนที่เกี่ยวข้องกับอาการคลื่นไส้ อาเจียน ประกอบด้วย CRTZ ที่ caudal end ของโพรงสมองที่ 4 (fourth ventricle) ใน area postrema,

nucleus tractus solitarius (NTS) ใน area postrema และ lower pons PONV เกิดจากการกระตุ้นระหว่างผ่าตัดจากหลายสาเหตุ เช่น โอปิออยด์ ยาดมสลบ ความวิตกกังวล ผลข้างเคียงจากยาต่างๆ รวมถึงการเคลื่อนไหว ดังนั้น PONV จึงมีความเกี่ยวข้องกับสารสื่อประสาทหลายชนิด¹ ได้แก่ (1) Enterochromaffin cells ในทางเดินอาหารหลั่ง serotonin (5-HT) และการกระตุ้นเส้นประสาทเวกัส ส่งผลกระทบต่อ CRTZ ผ่าน 5-HT3 receptors, CRTZ ส่งสารสื่อประสาทไปยัง NTS โดยการกระตุ้น dopamine-2 receptors (D2) (2) ระบบการทรงตัว (vestibular system) เมื่อถูกกระตุ้นจะส่งสารสื่อประสาทไปยัง NTS โดยการหลั่ง histamine-1 (H1) และ muscarinic acetylcholine (mACh) (3) ความวิตกกังวล ทำให้เกิดคลื่นไส้ อาเจียนผ่านทางเปลือกสมอง (cerebral cortex) แล้วไปกระตุ้น NTS โดยตรงผ่านสารสื่อประสาทหลายชนิด ดังนั้น ยาป้องกันอาการคลื่นไส้ อาเจียนจึงเป็นยาที่ออกฤทธิ์ที่ 5-HT3, D2, neurokinin-1 (NK1), H1 และ mACh receptors¹

Propofol เป็นยานำสลบทางหลอดเลือดดำที่ใช้อย่างแพร่หลายในปัจจุบัน โดยขนาดยาที่สามารถป้องกันอาการคลื่นไส้ อาเจียนหลังผ่าตัดได้คือขนาดต่ำกว่าที่ใช้เพื่อนำสลบ (subhypnotic dose) ขนาด 20 ถึง 40 มก.^{3,9-11} หรือ 0.5 มก./กก.^{7,12} propofol มีคุณสมบัติในการป้องกัน PONV ออกฤทธิ์อย่างไรยังไม่ทราบแน่ชัด คาดว่าออกฤทธิ์ยับยั้งที่ 5-HT3 receptor ที่ area postrema¹³, modulation ที่ subcortical pathways¹⁴ หรือกระตุ้น GABA ซึ่งเป็นสารสื่อประสาทที่จะไปยังยังศูนย์ควบคุมการอาเจียน (vomiting center) ที่ fourth ventricle¹⁵

Dexamethasone มีงานวิจัยจำนวนมากที่บ่งชี้ว่าการให้ก่อนเริ่มผ่าตัดให้ผลดีในการป้องกัน PONV¹⁶ กลไกการออกฤทธิ์ของ dexamethasone ช่วยป้องกัน PONV โดย (1) ป้องกันการอักเสบทั่วร่างกาย จากการลดการหลั่ง prostaglandins^{12,16} (2) ออกฤทธิ์โดยตรงที่ NTS (3) ออกฤทธิ์ต่อ

สารสื่อประสาท 5-HT₃ receptor และตัวรับโปรตีน tachykinin NK₁ and NK₂, alpha-adrenaline และอื่นๆ (4) ควบคุม hypothalamic-pituitary-adrenal axis (5) ลดอาการปวด ทำให้ลดการใช้โอปิออยด์ ซึ่งมีผลลดอาการคลื่นไส้อาเจียนที่เกิดจากโอปิออยด์⁶

การประเมินความเสี่ยงที่จะเกิดอาการ PONV ตาม Apfel simplified risk score ประกอบด้วย 1. เพศหญิง 2. ไม่สูบบุหรี่ 3. เคยมีประวัติ PONV หรือเมารถเมาเรือมาก่อน 4. มีการใช้ยาแก้ปวดโอปิออยด์หลังผ่าตัด เมื่อประเมินความเสี่ยงได้ 0, 1, 2, 3 และ 4 คะแนน จะมีโอกาสเกิด PONV ร้อยละ 10, 20, 40, 60 และ 80 ตามลำดับ^{2,5} ผู้ป่วยที่จะศึกษาครั้งนี้มีคะแนน Apfel simplified risk score 3 คะแนน คือ เพศหญิง ไม่สูบบุหรี่ และมีการใช้ยาแก้ปวดโอปิออยด์หลังผ่าตัด ซึ่งมีความเสี่ยงจะเกิด PONV ถึงร้อยละ 60^{2,3} นอกจากนี้ ยังมีปัจจัยจากชนิดของการผ่าตัด และวิธีการระงับความรู้สึกอีกด้วย¹³ การผ่าตัดที่มีความเสี่ยงสูงที่จะเกิด PONV เช่น การผ่าตัดผ่านกล้อง การผ่าตัดทางนรีเวช การผ่าตัดถุงน้ำดี การผ่าตัดหู เป็นต้น^{2,5}

การศึกษาที่ผ่านมา มีการเปรียบเทียบผลการป้องกันอาการ PONV ระหว่าง propofol และ dexamethasone มักเป็นการให้ยาเพียงชนิดเดียวซึ่งอาจจะไม่เพียงพอในการป้องกัน PONV ในการผ่าตัดผ่านกล้องซึ่งมีความเสี่ยงสูง ผู้วิจัยจึงต้องการศึกษาผลการป้องกันอาการคลื่นไส้อาเจียนหลังผ่าตัดโดยให้ยา 2 ชนิดร่วมกันในผู้ป่วยหญิงที่มาผ่าตัดผ่านกล้องแบบนัดหมายล่วงหน้าระหว่างการให้ propofol 0.5 มก./กก. ร่วมกับ ondansetron 4 มก. เปรียบเทียบกับ dexamethasone 4 มก. ร่วมกับ ondansetron 4 มก. ซึ่งเป็นสูตรยาป้องกัน PONV ที่นิยมใช้^{3,5}

ดังนั้น การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อศึกษาอุบัติการณ์การเกิด PONV ในเวลา 24 ชั่วโมงหลังผ่าตัด ที่ช่วงเวลา 0-1, 1-6, 6-12, 12-24 ชั่วโมงหลังผ่าตัด ในผู้ป่วยที่ได้ยาป้องกันอาการคลื่นไส้อาเจียนด้วยการให้ propofol 0.5 มก./กก. ร่วมกับ ondansetron 4 มก. ทางหลอดเลือดดำเปรียบเทียบกับ

กับ dexamethasone 4 มก. ร่วมกับ ondansetron 4 มก. ทางหลอดเลือดดำ ในผู้ป่วยหญิงที่มาผ่าตัดผ่านกล้องแบบนัดหมายล่วงหน้า วัตถุประสงค์รองเพื่อเปรียบเทียบขนาดยา metoclopramide ที่ใช้เพื่อรักษาอาการ PONV ในระยะเวลา 24 ชั่วโมงเมื่อให้ยาป้องกัน PONV แล้วแต่ยังคงมีอาการอยู่ ศึกษาระดับความรุนแรงของอาการคลื่นไส้อาเจียน และศึกษาระยะเวลาการถอดท่อช่วยหายใจเปรียบเทียบทั้ง 2 กลุ่ม

วิธีการศึกษา

เป็นการวิจัยทางคลินิกแบบ prospective single blind randomized controlled trial ศึกษาในผู้ป่วยเพศหญิง อายุ 18 ถึง 60 ปี ไม่สูบบุหรี่ เข้ารับการผ่าตัดทางนรีเวชผ่านกล้อง หรือผ่าตัดถุงน้ำดีผ่านกล้อง แบบนัดหมายล่วงหน้าในโรงพยาบาลมหาสารคาม ASA physical status 1-2 เกณฑ์การคัดออก ประกอบด้วย ผู้ป่วยเคยมีประวัติ PONV หรือเมารถเมาเรือมาก่อน แพทย์ที่ใช้ในงานวิจัย ผู้ป่วยที่ไม่ยินยอมเข้าร่วมการวิจัย ได้รับยาแก้ปวดโอปิออยด์, ยาต้านการอาเจียน หรือ dexamethasone ภายใน 24 ชั่วโมงก่อนการผ่าตัด ผู้ป่วยตั้งครรภ์ โรคเบาหวาน มีภาวะติดเชือรุนแรง มีประวัติการใช้ยาเสพติด ประวัติดื่มสุรา ค่าดัชนีมวลกาย (BMI) ≥ 35 กก./ม.² คลื่นไฟฟ้าหัวใจผิดปกติชนิด PR prolong หรือ QT prolong ผู้ป่วยโรคพาร์กินสัน หรือมีความจำเป็นต้องใช้เครื่องช่วยหายใจหลังผ่าตัด

การคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างใช้โปรแกรมคำนวณ Statistics and sample size version 14 โดยอ้างอิงข้อมูลจากการศึกษาของ Özmen และคณะ¹² ศึกษาประสิทธิภาพการป้องกัน PONV ระหว่าง subhypnotic dose propofol infusion (20 มก./กก./นาท), dexamethasone 8 มก. และกลุ่มควบคุมในการผ่าตัดเยื่อแก้วหู ซึ่งเป็นการผ่าตัดที่มีความเสี่ยงสูงที่จะเกิด PONV เช่นเดียวกับการผ่าตัดผ่านกล้อง พบว่าอุบัติการณ์การเกิด PONV มีความแตกต่างอย่าง

มีนัยสำคัญทางสถิติในช่วง 2 ถึง 8 ชั่วโมงหลังผ่าตัด (P value 0.032) โดยในกลุ่ม propofol เกิด PONV ร้อยละ 10 และกลุ่ม dexamethasone เกิด PONV ร้อยละ 36.7 และกลุ่มควบคุมเกิด PONV ร้อยละ 53.3 เมื่อแทนค่าในสูตร Alpha 0.05, Beta 0.2, p_1 เท่ากับ 0.1, p_2 เท่ากับ 0.367 และ r เท่ากับ 1 ได้กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มละ 39 ราย คำนวณเพิ่มอีกร้อยละ 15 ได้ตัวอย่าง กลุ่มละ 45 ราย รวมเป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 90 ราย

หลังผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ (เลขที่โครงการ MSKH_REC 67-01-001) ผู้ป่วยทุกรายได้ลงนามก่อนเข้าร่วมวิจัยด้วยความสมัครใจ แบ่งผู้ป่วยเป็น 2 กลุ่มโดยใช้คอมพิวเตอร์ในการสุ่ม เก็บผลการสุ่มในซองทึบ ผู้วิจัยศึกษาผู้เข้ารับการผ่าตัดโดยวิธีผ่านกล้องทางนรีเวช และผ่าตัดถุงน้ำดีแบบนัดหมายล่วงหน้าในโรงพยาบาลมหาสารคาม จำนวน 90 ราย มีการเก็บรวบรวมข้อมูล ตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2567

การระับความรู้สึกร่างกายมีการให้น้ำสลบทางหลอดเลือดดำเป็น propofol 1.5-2 มก./กก. morphine 0.1 มก./กก. succinylcholine 1.5 มก./กก. จากนั้นใส่ท่อช่วยหายใจ และให้ยาหย่อนกล้ามเนื้อ cisatracurium 0.15 มก./กก. ผู้ป่วยกลุ่ม dexamethasone (D group) จะได้รับยา dexamethasone 4 มก. ทางหลอดเลือดดำ⁵ ส่วนกลุ่ม propofol (P group) จะได้รับน้ำเกลือแอสคอร์บิก 1 มล. คงระดับการสลบด้วย sevoflurane 1-3 vol%, 50% N₂O ใน O₂, flow 1:1 ลิตรต่อนาที ระหว่างการผ่าตัดมีการให้ยา morphine 2 มก. ทุก 1 ชั่วโมง และ cisatracurium 2 มก. ทุก 45 นาทีทางหลอดเลือดดำ เมื่อเวลา 15 นาที ก่อนเสร็จผ่าตัดจะมีการให้ ondansetron 4 มก. ทางหลอดเลือดดำทั้ง 2 กลุ่ม⁵ และกลุ่ม P จะได้ propofol ขนาด 0.5 มก./กก. ทางหลอดเลือดดำ ส่วนกลุ่ม D จะได้น้ำเกลือแอสคอร์บิกปริมาณเท่ากัน โดยผู้วิจัยจะเป็นผู้บริหารยาเอง จากนั้นให้ยาแก้ฤทธิ์ยาหย่อนกล้ามเนื้อด้วย atropine 1.2 มก. และ neostigmine 2.5 มก. จากนั้นประเมินความพร้อม

การถอดท่อช่วยหายใจ บันทึกระยะเวลาการถอดท่อช่วยหายใจ (เริ่มจากเวลาที่ฉีดยาแก้ฤทธิ์ยาหย่อนกล้ามเนื้อ จนถึงระยะเวลาที่ถอดท่อช่วยหายใจ) จากนั้นนำส่งผู้ป่วยที่ห้องพักฟื้น

ที่ห้องพักฟื้นและหอผู้ป่วยมีการประเมินความรุนแรงของอาการคลื่นไส้อาเจียนโดยวิสัญญีพยาบาล และพยาบาลประจำหอผู้ป่วย ตามลำดับ ซึ่งจะไม่ทราบว่าผู้ป่วยอยู่ในกลุ่มใด โดยแบ่งเป็น 4 ระดับประกอบด้วย

ระดับ 0 : ไม่มีอาการคลื่นไส้อาเจียน

ระดับ 1 : มีอาการคลื่นไส้ (nausea) อยากอาเจียน (retching) แต่ไม่อาเจียน

ระดับ 2 : มีอาการอาเจียนน้อยกว่า 3 ครั้งใน 15 นาที

ระดับ 3 : มีอาการอาเจียนมากกว่าหรือเท่ากับ 3 ครั้งใน 15 นาที

ถ้าผู้ป่วยมีอาการอยู่ในระดับ 1 จะมีการประเมินคะแนนของอาการคลื่นไส้ (Nausea visual analogue scale: VAS) เป็นคะแนน 0-10 ถ้ามีคะแนนมากกว่าหรือเท่ากับ 5 คะแนน หรือมีความรุนแรงของอาการอาเจียนระดับ 2 และ 3 จะได้รับยา metoclopramide 10 มก. ทางหลอดเลือดดำ ถ้าอาการยังไม่ดีขึ้นสามารถให้ metoclopramide 10 มก. ได้อีกทุก 4 ชั่วโมง รวมระยะเวลาเก็บข้อมูลที่ห้องพักฟื้น 1 ชั่วโมง และหอผู้ป่วย 24 ชั่วโมง บันทึกข้อมูลในแบบบันทึกข้อมูลที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้นเอง ผู้เข้าร่วมวิจัยที่มีอาการระดับ 1 ถึง 3 จะถูกวินิจฉัยว่ามี PONV การประเมินความรุนแรงอาการคลื่นไส้อาเจียนที่ใช้ในการศึกษานี้ได้ประยุกต์จากการศึกษาของ Khanethawai และคณะ¹⁷

ข้อมูลที่ศึกษา ได้แก่

1. ข้อมูลทั่วไป ประกอบด้วย อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง BMI ชนิดของการผ่าตัด ระยะเวลาผ่าตัด ระยะเวลาาระับความรู้สึก ASA physical status ปริมาณยาแอสคอร์บิกที่ได้ในระหว่างผ่าตัด ห้องพักฟื้น และที่หอผู้ป่วย

2. จำนวนผู้ป่วยที่เกิด PONV ในช่วงเวลา 0-1, 1-6, 6-12, 12-24 ชั่วโมงหลังผ่าตัด

3. ขนาดของยา metoclopramide และช่วงเวลาที่ใช้

4. ระดับความรุนแรงของ PONV

5. ระยะเวลาการถอดท่อช่วยหายใจ

การวิเคราะห์ทางสถิติและนำเสนอ ข้อมูลเชิงคุณภาพโดยการแจกแจงค่าความถี่ ร้อยละ และเปรียบเทียบสัดส่วนระหว่างกลุ่มโดยใช้ Chi-squared test หรือ Fisher's exact test การทดสอบการแจกแจงแบบโค้งปกติใช้ Kolmogorov-Smirnov ข้อมูลเชิงปริมาณนำเสนอโดยค่าเฉลี่ย (mean) ค่ามัธยฐาน (median) พิสัยควอไทล์ (interquartile range; IQR) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มใช้การวิเคราะห์ด้วย Independent t-test หรือ Mann-Whitney U-test โดยใช้โปรแกรม IBM SPSS statistics version 28 โดยค่า P value น้อยกว่า 0.05 ถือว่ามีความสำคัญทางสถิติ

ผลการศึกษา

ข้อมูลทั่วไป ประกอบด้วย อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง BMI ชนิดของการผ่าตัด ระยะเวลาผ่าตัด ระยะเวลาระงับความรู้สึก ASA physical status ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่ม P และกลุ่ม D ดังตารางที่ 1 (Table 1)

จากจำนวนผู้ป่วย 90 ราย พบผู้ป่วยมี PONV 9 ราย คิดเป็นอุบัติการณ์ร้อยละ 10 โดยมีผู้ป่วยกลุ่ม P 5 ราย (ร้อยละ 11.11) และกลุ่ม D 4 ราย (ร้อยละ 8.89) ช่วงเวลาที่เกิดอาการคลื่นไส้และอาเจียนมากที่สุดในทั้ง 2 กลุ่มคือเวลา 6-12 ชั่วโมงหลังผ่าตัด ในกลุ่ม P พบมากที่สุดในช่วง 1-6 ชั่วโมงหลังผ่าตัด (3 ราย) และกลุ่ม D พบมากที่สุดในช่วง 6-12 ชั่วโมงหลังผ่าตัด (2 ราย) ไม่มีผู้เข้าร่วมวิจัยมีอาการ PONV ในช่วงเวลา 12-24 ชั่วโมงในทั้ง

2 กลุ่ม โดยไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกช่วงเวลา ดังตารางที่ 2 (Table 2)

ระดับความรุนแรงที่พบบ่อยที่สุดในทั้ง 2 กลุ่ม คือระดับ 2 โดยมีอาการระดับ 2 จำนวน 6 ครั้ง และอาการระดับ 1 จำนวน 4 ครั้ง ส่วนใหญ่มีอาการคลื่นไส้หรืออาเจียนเพียง 1 ครั้ง (8 รายจาก 9 ราย, ร้อยละ 88.89) พบผู้ป่วย 1 ราย (ร้อยละ 11.11) ในกลุ่ม D มีอาการ 2 ครั้ง โดยอาเจียน 1 ครั้งในช่วงเวลา 1-6 ชั่วโมง และคลื่นไส้ 1 ครั้ง ในช่วงเวลา 6-12 ชั่วโมง ไม่มีผู้ป่วยที่มีอาการระดับ 3 ดังตารางที่ 2 (Table 2)

ขนาดยา metoclopramide ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่าง 2 กลุ่มในทุกช่วงเวลา ดังตารางที่ 2 (Table 2)

ระยะเวลาการถอดท่อช่วยหายใจ กลุ่ม P มีค่าเฉลี่ย 5.16 ± 2.07 นาที และกลุ่ม D มีค่าเฉลี่ย 4.49 ± 2.18 นาที โดยไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p -value 0.5)

ขนาดยา propofol ที่ให้เพื่อป้องกัน PONV ในกลุ่ม P มีค่าเฉลี่ย 32.13 ± 5.55 มก. โดยมีค่าน้อยที่สุด 24 มก. และค่ามากที่สุด 44 มก.

ปริมาณยา morphine ที่ได้ในขณะผ่าตัด ห้องพักฟื้น และหอผู้ป่วย ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่ม P กับ D และระหว่างกลุ่ม PONV กับ non-PONV ดังตารางที่ 1 และ 4 (Table 1 and 4)

การผ่าตัดที่มีระยะเวลาการระงับความรู้สึกมากกว่า 120 นาที คือ Total Laparoscopic Hysterectomy (TLH) และ Laparoscopic myomectomy ดังตารางที่ 3 (Table 3)

เมื่อวิเคราะห์ระหว่างกลุ่มที่มีอาการ PONV และ non-PONV ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของข้อมูลทั่วไประหว่างทั้ง 2 กลุ่ม ดังตารางที่ 4 (Table 4)

ที่หอผู้ป่วยมีผู้เข้าร่วมวิจัย กลุ่ม P 30 ราย และกลุ่ม D 26 ราย ที่แพทย์มีการสั่งยาแก้ปวด

โอปิออยด์ทางหลอดเลือดดำ แต่ผู้ป่วยไม่ได้ขอยาแก้ปวด
โอปิออยด์มีการได้รับยาแก้ปวดชนิดอื่น จึงทำให้มี Apfel
simplified risk score 2 คะแนน ซึ่งไม่แตกต่างกัน

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p -value 0.41) ส่วนกลุ่ม
P 15 ราย และกลุ่ม D 19 ราย มี Apfel simplified
risk score 3 คะแนน

Table 1 Demographic characteristics of P group and D group

	P group	D group	p -value	95% CI	
	(n=45)	(n=45)		Lower	Upper
Age (years)	42.27±9.94	43.18±10.23	0.67	-3.31	5.14
Body weight (Kg)	65.69±10.94	62.09±9.69	0.10	-7.93	0.73
Height (cm.)	158.44±5.72	157.18±4.75	0.26	-3.47	0.94
BMI (kg/m ²)	26.17±4.06	25.15±3.83	0.23	-2.67	0.64
NPO time (Hours)	14.20±2.81	13.64±2.38	0.31	-1.65	0.53
Preoperative Intravenous fluid (mL.)	880.00±290.65	913.33±338.68	0.62	-98.92	165.59
Type of surgery			0.16		
LC	20 (44.44)	27 (60)			
LOC	8 (17.78)	12 (26.67)			
TLH	10 (22.22)	2 (4.44)			
Laparoscopic salpingectomy	2 (4.44)	1 (2.22)			
Diagnostic laparoscopy	3 (6.67)	1 (2.22)			
LC converted to OC	1 (2.22)	1 (2.22)			
Laparoscopic myomectomy	1 (2.22)	0			
LAVH with AP repair	0	1 (2.22)			
Duration of surgery (minutes)	67.22±30.81	69.73±25.55	0.68	-9.35	14.38
Duration of anesthesia (minutes)	84.78±32.87	85.22±27.32	0.95	-12.23	13.11
ASA physical status n (%)			0.64	0.50	3.10
1	33 (73.33)	31 (68.89)			
2	12 (26.67)	14 (31.11)			
Morphine dose (mg) median (IQR)					
Intraoperative	7 (6,10)	7 (7,10)	0.61		
PACU	0 (0,0)	0 (0,0)	0.67		
Ward	0 (0,3)	0 (0,3)	0.77		

Table 1 Continued

	P group (n=45)	D group (n=45)	p-value	95% CI	
				Lower	Upper
Analgesic drug at ward n (%)					
<u>Opioids</u>					
Morphine	13 (28.89)	20 (44.44)	0.67		
Tramadol	1 (2.22)	1 (2.22)	0.55		
Pethidine	2 (4.44)	1 (2.22)			
<u>Opioids with NSAIDs</u>					
Parecoxib	9 (20)	10 (22.22)			
Ketorolac	19 (42.22)	13 (28.89)			
No request for iv analgesic drug	1 (2.22)	0			

95% Confidence Interval (95% CI), Body mass index (BMI), Nothing per oral (NPO), American Society of Anesthesiologist (ASA), Post-anesthesia Care Unit (PACU), Nonsteroid anti-inflammatory drugs (NSAIDs), Laparoscopic Cholecystectomy (LC), Laparoscopic Ovarian Cystectomy (LOC), Open Cholecystectomy (OC), Total Laparoscopic Hysterectomy (TLH), Laparoscopic Assisted Vaginal Hysterectomy with anterior and posterior repair (LAVH with AP repair)

Table 2 Number of PONV patients, Frequency of PONV event and metoclopramide dose for rescued antiemetics in postoperative 24 hours

	P group (n=45)	D group (n=45)	p-value	95% CI	
				Lower	Upper
PONV patients in 24 hours n (%)	5 (11.11)	4 (8.89)	0.73	0.32	5.12
0-1 Hour			0.32	0.40	0.61
No symptom (n)	45	44			
Severity grade 1 (frequency)	0	1 (VAS 5*)			
Severity grade 2	0	0			
Severity grade 3	0	0			
Metoclopramide (mg.)	0	10	0.32	0.40	0.61
1-6 Hour			0.56	0.18	23.41
No symptom (n)	42	44			
Severity grade 1 (frequency)	2 (VAS 4 and 5*)	0			
Severity grade 2	1*	1*			
Severity grade 3	0	0			
Metoclopramide (mg.)	20	10	0.56	0.18	23.41
6-12 Hour			0.65	0.10	4.10
No symptom (n)	43	42			
Severity grade 1 (frequency)	0	1 (VAS 5*)			
Severity grade 2	2*	2*			
Severity grade 3	0	0			
Metoclopramide (mg.)	20	30	0.65	0.10	4.10

Table 2 Continued

	P group	D group	<i>p</i> -value	95% CI	
	(n=45)	(n=45)		Lower	Upper
12-24 Hour					
No symptom (n)	45	45			
Severity grade 1 (frequency)	0	0			
Severity grade 2	0	0			
Severity grade 3	0	0			
Metoclopramide (mg.)	0	0			

* Metoclopramide treatment if Nausea VAS ≥5 or vomiting (Severity grade 2, 3)

Table 3 Duration of surgery and anesthesia in different type of surgery

Type of surgery	Duration of surgery (mean ± SD, minutes)	Duration of anesthesia (mean ± SD, minutes)
LC	61.34±24.04	73.83±23.64
LOC	65±26.36	85.5±25.13
TLH	100.42±31.80	121.67±35.44*
Laparoscopic salpingectomy	73.33±33.29	95±30.06
Diagnostic laparoscopy	58.75±15.48	78.75±21.36
LC converted to OC	77.5±17.68	97.5±10.61
Laparoscopic myomectomy	100	130*
LAVH with AP repair	65	85

*≥120 minutes

Table 4 Demographic characteristics of postoperative nausea and vomiting and non-postoperative nausea and vomiting patients

	PONV	non-PONV	<i>p</i> -value	95% CI	
	(n=9)	(n=81)		Lower	Upper
Age (years)	42.56±10.89	42.74±10.01	0.96	-8.31	8.70
Body weight (Kg)	62.56±11.62	64.04±10.36	0.69	-7.59	10.55
Height (cm.)	155.33±5.39	158.09±5.22	0.14	-1.47	6.97
BMI (kg/m ²)	25.98±4.78	25.62±3.89	0.80	-4.08	3.36
NPO time (Hours)	14.33±2.60	13.88±2.61	0.62	-2.28	1.37
Preoperative intravenous fluid (mL.)	983.33±404.66	887.04±304.22	0.39	-410.69	218.10

Table 4 Continued

	PONV (n=9)	non-PONV (n=81)	p-value	95% CI	
				Lower	Upper
Type of surgery			0.74		
LC	4	43			
LOC	2	18			
TLH	3	9			
Laparoscopic salpingectomy	0	3			
Diagnostic laparoscopy	0	4			
LC converted to OC	0	2			
Laparoscopic myomectomy	0	1			
LAVH with AP repair	0	1			
Duration of surgery (minutes)	69.44±34.59	68.37±27.63	0.91	-27.99	25.84
Duration of anesthesia (minutes)	90.56±34.86	84.38±29.66	0.56	-33.35	21.00
ASA physical status n (%)			0.64	0.13	3.51
1	7 (77.78)	57 (70.37)			
2	2 (22.22)	24 (29.63)			
Morphine dose (mg) median (IQR)					
Intraoperative	8 (5,10)	7 (6,10)	0.99		
PACU	0 (0,0)	0 (0,0)	0.60		
Ward	0 (0,7)	0 (0,3)	0.25		
Analgesic drug at ward n (%)					
<u>Opioids</u>					
Morphine	2 (22.22)	31 (38.27)	0.71		
Tramadol	0	2 (2.47)	0.57		
Pethidine	0	3 (3.70)			
<u>Opioids with NSAIDs</u>					
Parecoxib	4 (44.44)	15 (18.52)	0.57		
Ketorolac	3 (33.33)	29 (35.80)			
No request for iv analgesic drug	0	1 (1.23)			

อภิปรายผล

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาในผู้ป่วยหญิงที่มาเข้ารับการผ่าตัดด้วยวิธีผ่าตัดผ่านกล้อง ได้รับการระงับความรู้สึกทั่วร่างกาย ซึ่งมีความเสี่ยงสูงที่จะเกิดอาการ PONV จากผลศึกษาพบอุบัติการณ์ PONV

ร้อยละ 10 ใน 24 ชั่วโมงหลังผ่าตัด โดยเป็นผู้ป่วยกลุ่ม P 5 ราย (ร้อยละ 11.11) และกลุ่ม D 4 ราย (ร้อยละ 8.89) ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของอุบัติการณ์การเกิด PONV (p-value 0.73) แสดงให้เห็นว่า subhypnotic dose propofol 0.5 มก./กก.

ร่วมกับ ondansetron 4 มก. ให้ผลป้องกัน PONV ได้ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับ dexamethasone 4 มก. ร่วมกับ ondansetron 4 มก. ผลที่ได้แตกต่างจากการศึกษาของ Bantie และคณะ⁷ ในการผ่าตัดหูด คอ จมูก ที่พบว่ากลุ่ม propofol 0.5 มก./กก. มีอุบัติการณ์ PONV สูงกว่ากลุ่ม dexamethasone 8 มก. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในช่วง 12-24 ชั่วโมงหลังผ่าตัด (ร้อยละ 35, ร้อยละ 25 ตามลำดับ) (p -value 0.002) มีการศึกษาพบว่า การให้ dexamethasone ขนาด 4 มก. ให้ผลไม่แตกต่างกับขนาด 5, 8 หรือ 10 มก.^{2,5} อีกทั้งการให้ dexamethasone ขนาดสูงมากกว่า 8 มก. ยังมีผลทำให้น้ำตาลในเลือดสูงได้^{2,13,18} ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเลือกใช้ยา dexamethasone ขนาด 4 มก. ในการศึกษาครั้งนี้ การศึกษาที่มีการให้ propofol แบบหยดต่อเนื่อง เช่น การศึกษาของ Celik และคณะ¹³ ซึ่งมีการให้ propofol 1 มก./กก./ชม. เปรียบเทียบกับ dexamethasone 8 มก. ในการผ่าตัดถุงน้ำดีผ่านกล้อง พบว่าผลป้องกันอาการ PONV ในช่วง 24 ชั่วโมงหลังผ่าตัดไม่แตกต่างกัน ส่วนการศึกษาของ Özmen และคณะ¹² พบว่าการให้ propofol 20 มก./กก./นาที่มีอุบัติการณ์การเกิด PONV น้อยกว่า dexamethasone 8 มก. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในช่วง 2-8 ชั่วโมง (p -value 0.032) อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษาที่แตกต่างกันเนื่องจากขนาดและวิธีการให้ยาต่างกัน อีกทั้งการศึกษานี้มีความต่างจากการศึกษาอื่นเนื่องจากให้ ondansetron ร่วมด้วย ผลที่ได้จึงเป็นผลรวมของการให้ยา 2 ชนิด ดังนั้นควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเพื่อปรับขนาดและรูปแบบการให้ยา propofol รวมถึงการให้ร่วมกับยาชนิดอื่นเพื่อให้ได้ขนาดที่เหมาะสมในการป้องกัน PONV ได้มากที่สุด

อุบัติการณ์การเกิด PONV ร้อยละ 10 ใน 24 ชั่วโมงหลังผ่าตัด ในศึกษานี้มีค่าต่ำกว่าในหลายการศึกษาที่ผ่านมา โดยความชุกในการเกิด PONV ทั่วโลกที่ศึกษาในปี พ.ศ. 2561 อยู่ที่ร้อยละ 27.7¹⁹ ส่วนในการผ่าตัดผ่านกล้อง ยกตัวอย่างเช่น จากการศึกษา

ของ Celik และคณะ¹³ ในการผ่าตัดถุงน้ำดีผ่านกล้อง พบอุบัติการณ์การเกิด PONV ร้อยละ 37.5-40 ใน 24 ชั่วโมงหลังผ่าตัด และจากการศึกษาของ Kim และคณะ²⁰ ในการผ่าตัดทางนรีเวชผ่านกล้อง มีการให้ยาป้องกันเป็น propofol 0.5 มก./กก. และ 1 มก./กก. พบอุบัติการณ์การเกิด PONV ร้อยละ 12.1 และ 14.7 ตามลำดับ ในช่วงเวลา 2 ชั่วโมงหลังผ่าตัด²⁰ อาจเนื่องจากการศึกษานี้มีการให้ยาเพื่อป้องกัน PONV 2 ชนิดร่วมกัน ในขณะที่การศึกษานี้ให้ยาป้องกันเพียงชนิดเดียว จึงสนับสนุนข้อมูลที่ว่า การให้ยาป้องกันหลายชนิดร่วมกันมีประสิทธิภาพมากกว่าการให้ยาเพียงชนิดเดียว^{2,3} จากการศึกษาของ Liao และคณะ²¹ เป็นการศึกษาแบบย้อนหลังในการผ่าตัด Laparoscopic sleeve gastrectomy (LSG) พบอุบัติการณ์การเกิด PONV ถึงร้อยละ 40.4 มีการให้ยาป้องกันหลากหลายสูตร โดยวิสัญญีแพทย์สามารถเลือกใช้ยา dexamethasone 5 มก., azasetron 10 มก. และ droperidol 1 มก. โดยจะเลือกให้ยาตัวเดียวหรือหลายตัวก็ได้ พบว่าการให้ยาเพื่อป้องกัน PONV 2 ชนิดขึ้นไป เป็นปัจจัยป้องกันการเกิด PONV (OR 0.312, p -value 0.012) อีกเหตุผลหนึ่งคือ ปัจจุบันโรงพยาบาลมหาสารคาม มีการให้ยาแก้ปวดที่ไม่ใช่โอปิออยด์ร่วมด้วยตามหลักการของ multimodal analgesia เช่น parecoxib และ ketorolac ทางหลอดเลือดดำร่วมกับการให้โอปิออยด์ อีกทั้งยังมีการให้ยาพาราเซตามอลแบบรับประทานร่วมด้วย ซึ่งผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาอาการปวดแบบ multimodal analgesia มีจำนวนมากกว่าผู้ป่วยที่ได้รับยาโอปิออยด์เพียงชนิดเดียว จึงทำให้อุบัติการณ์ของ PONV จากศึกษานี้พบได้น้อยกว่าการศึกษาที่ผ่านมา เพราะมีการลดการใช้ยาโอปิออยด์หลังผ่าตัด^{2,5,22}

การผ่าตัดที่มีอุบัติการณ์การเกิด PONV มากที่สุด คือ Total Laparoscopic Hysterectomy (TLH) คิดเป็นร้อยละ 25 (3 รายจากผู้ป่วยผ่าตัด TLH ทั้งหมด 12 ราย) รองลงมาคือ การผ่าตัด Laparoscopic Ovarian Cystectomy (LOC) คิดเป็นร้อยละ 10 (2 รายจากผู้ป่วยผ่าตัด LOC ทั้งหมด 20 ราย) อันดับ 3

คือการผ่าตัด Laparoscopic Cholecystectomy (LC) คิดเป็นร้อยละ 8.51 (4 รายจากผู้ป่วยผ่าตัด LC ทั้งหมด 47 ราย) ดังตารางที่ 4 (Table 4) ส่วนการผ่าตัดผ่านกล้องอื่นๆ ไม่พบอุบัติการณ์ PONV สอดคล้องกับการศึกษาที่กล่าวว่าผู้ป่วยหญิงที่มาผ่าตัดทางนรีเวชผ่านกล้อง มีอุบัติการณ์การเกิด PONV มากกว่าการผ่าตัดอื่นๆ²⁰ ปัจจัยเสี่ยงที่อาจทำให้ TLH มีอุบัติการณ์การเกิด PONV มากกว่าการผ่าตัดชนิดอื่น เนื่องจากระยะเวลาการผ่าตัดมากกว่าการผ่าตัดชนิดอื่น ระยะเวลาให้ยาระงับความรู้สึกของการผ่าตัด TLH มีค่าเฉลี่ย 121.67 ± 35.44 นาที ซึ่งจากการศึกษาของ Liao และคณะ²¹ พบว่าถ้าระยะเวลาผ่าตัดมากกว่าหรือเท่ากับ 120 นาทีจะเป็นปัจจัยเสี่ยงของการเกิด PONV (OR 2.973, p -value 0.016)²¹ สาเหตุอาจเกิดจากเมื่อใช้เวลาในการผ่าตัดนาน ทำให้ปริมาณยาต่างๆ ที่ได้ในขณะระดับความรู้สึกมากขึ้น จึงมีการสะสมของยาในส่วนต่างๆ ของร่างกาย ยาจะไปกระตุ้นชั้น mucosa ในทางเดินอาหาร ทำให้ Chromaffin cells มีการหลั่งสารสื่อประสาทไปกระตุ้นเส้นประสาทเวกัส และเส้นใยประสาทนำเข้าอื่นในผนังลำไส้ มีการส่งสัญญาณไปที่ศูนย์ควบคุมการอาเจียน หรือมีการกระตุ้นรีเฟลกซ์การอาเจียนผ่าน CRTZ²¹ ซึ่งมีงานวิจัยที่กล่าวว่าเมื่อระยะเวลาการผ่าตัดเพิ่มขึ้นทุก 30 นาที จะมีอุบัติการณ์การเกิด PONV มากขึ้นร้อยละ 60 ดังนั้น จึงควรให้ยาป้องกัน PONV ที่ออกฤทธิ์นาน รวมทั้งการลดระยะเวลาผ่าตัดโดยพัฒนาทักษะการผ่าตัด จะช่วยลดการเกิด PONV ได้อีกทางหนึ่ง^{21,23} อีกการผ่าตัดที่มีระยะเวลาให้ยาระงับความรู้สึกมากกว่า 120 นาที คือ Laparoscopic myomectomy แต่ในการศึกษานี้มีผู้ป่วยเพียง 1 รายที่ได้รับการผ่าตัดด้วยวิธีนี้ จึงยังไม่อาจนำมาวิเคราะห์ถึงร้อยละการเกิดอาการ PONV ได้ แม้ว่าผู้ป่วยรายนี้จะไม่มี PONV แต่ถือว่าเป็นการผ่าตัดที่มีความเสี่ยงเช่นเดียวกัน

ช่วงเวลาที่พบ PONV มากที่สุดคือ 6-12 ชั่วโมง หลังผ่าตัด ถ้าวิเคราะห์ตามกลุ่ม พบว่าในกลุ่ม P พบมากที่สุดในช่วง 1-6 ชั่วโมงหลังผ่าตัด (3 ราย, ร้อยละ 60)

และในกลุ่ม D พบมากที่สุดในช่วง 6-12 ชั่วโมง หลังผ่าตัด (2 ราย, ร้อยละ 50) จากการศึกษาของ Kim และคณะ²⁰ มีการให้ propofol แบบ single dose ขนาด 0.5 มก./กก. และ 1 มก./กก. ก่อนเสร็จผ่าตัด 15 นาทีในการผ่าตัด Laparoscopic assisted vaginal hysterectomy พบว่า propofol สามารถช่วยลดอาการ PONV อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติใน 2 ชั่วโมงแรกเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม (ร้อยละ 12.1, 14.7, 40.0 ตามลำดับ) (p -value 0.007) แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในช่วง 2-24 ชั่วโมง และ 24-48 ชั่วโมง เนื่องจากหลังจากฉีด propofol ระดับยาในพลาสมาจะมีการกระจายยา (redistribution) และการกำจัดออกของยา (elimination) อย่างรวดเร็ว ทำให้ค่าครึ่งชีวิตของ propofol มีค่า 2 ถึง 8 นาที มี clearance rate 20 ถึง 30 มล./กก./นาที ทำให้ระดับยาในพลาสมาลดลงอย่างรวดเร็วใน 2 ชั่วโมง²⁰ จึงอาจเป็นเหตุผลที่ในกลุ่ม P ช่วงเวลา 0-1 ชั่วโมง ไม่พบผู้ป่วย PONV เลย เมื่อเวลาผ่านไประดับยาในพลาสมาลดลงทำให้พบผู้ป่วยกลุ่ม P มี PONV ในช่วงเวลา 1-6 ชั่วโมง จำนวน 3 ราย และ 6-12 ชั่วโมง 2 ราย หลังจากระดับยา propofol ในพลาสมาลดลงแล้ว ผลการป้องกัน PONV น่าจะเกิดจากฤทธิ์ของ ondansetron

ขนาดของยา metoclopramide เพื่อรักษา PONV ในการศึกษาครั้งนี้ไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่ม P และกลุ่ม D ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาของ Bantie และคณะ⁷ พบว่าการให้ propofol แบบ bolus dose 0.5 มก./กก. มีฤทธิ์ป้องกัน PONV ได้ในการผ่าตัดหูด คอ จมูก แต่ฤทธิ์จะลดลงตามเวลาเนื่องจากพบว่าปริมาณของยาที่ให้เพื่อรักษา PONV แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในช่วง 12-24 ชั่วโมงหลังผ่าตัด (p -value 0.044) จึงแนะนำให้ propofol แบบหยดต่อเนื่องจะมีฤทธิ์ป้องกัน PONV ได้นานกว่าการให้แบบ bolus การศึกษาของ Özmen และคณะ¹² มีการให้ propofol แบบหยดต่อเนื่อง 20 มก./กก./นาที พบว่าขนาดยาที่ให้เพื่อรักษาอาการ PONV น้อยกว่ากลุ่ม dexamethasone 8 มก.

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p -value 0.001) จากการศึกษาของ Celik และคณะ¹³ พบว่าในช่วงเวลา 6-12 ชั่วโมง กลุ่ม D ต้องการยารักษาน้อยกว่ากลุ่ม P อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p -value 0.01) แต่ไม่แตกต่างกันในช่วง 0-6 และ 12-24 ชั่วโมง อย่างไรก็ตาม การศึกษาครั้งนี้แตกต่างจากการศึกษาที่กล่าวมา เนื่องจากมีการให้ ondansetron ร่วมด้วย จึงมีฤทธิ์ป้องกัน PONV ของ ondansetron รวมอยู่ด้วย ทำให้ไม่พบความแตกต่างของขนาดยา metoclopramide ที่ได้รับ

ระยะเวลาการถอดท่อช่วยหายใจ กลุ่ม P และกลุ่ม D ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p -value 0.5) การศึกษานี้พบว่าระยะเวลาการถอดท่อช่วยหายใจในกลุ่ม P มีค่าเฉลี่ย 5.16 ± 0.07 นาที และกลุ่ม D 4.49 ± 2.18 นาที ระยะเวลาต่างกัน 0.67 นาที จากการศึกษานี้ของ Kim และคณะ²⁰ ที่พบว่ากลุ่ม propofol ขนาด 0.5 มก./กก. ระยะเวลาการถอดท่อช่วยหายใจ 13.8 ± 5.1 นาที (P value 0.038) และกลุ่ม propofol ขนาด 1 มก./กก. มีระยะเวลาการถอดท่อช่วยหายใจ 14.6 ± 6.5 (p -value 0.006) ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม แต่อย่างไรก็ตามกลุ่ม propofol ตื่นช้ากว่ากลุ่มควบคุมเป็นเวลาเพียง 2.6-3.4 นาที ระยะเวลาที่ต่างกันนี้ไม่มีผลทางคลินิก²⁰ และระยะเวลาที่ตื่นช้ากว่าในกลุ่ม propofol ไม่มีผลต่อระยะเวลาที่ผู้ป่วยสามารถออกจากห้องพักฟื้นกลับหอผู้ป่วยตามเกณฑ์การประเมิน¹³

ขนาดยา propofol ที่ให้เพื่อป้องกัน PONV ในกลุ่ม P มีค่าเฉลี่ย 32.13 ± 5.55 มก. โดยขนาดต่ำสุด 24 มก. และขนาดสูงสุด 44 มก. อยู่ในช่วงใกล้เคียงกับขนาดที่แนะนำให้ป้องกัน PONV ที่ขนาด 20 ถึง 40 มก.^{3,9-11}

ข้อเสนอแนะ

1. การวิจัยนี้ไม่มีกลุ่มที่ได้รับยาหลอก เป็นการเปรียบเทียบผลของการได้รับยาทั้ง 2 กลุ่ม และไม่ได้มีการประเมินผลการลดปวดของยา dexamethasone

2. สามารถนำการให้ propofol 0.5 มก./กก. ร่วมกับ ondansetron 4 มก. ไปประยุกต์ใช้เพื่อป้องกัน PONV

3. พิจารณาปรับขนาดของ propofol เพื่อให้ได้ขนาดที่เหมาะสมในการป้องกัน PONV ได้มากที่สุด

สรุปผล

พบอุบัติการณ์การเกิด PONV ร้อยละ 10 โดยการให้ยาป้องกันอาการคลื่นไส้อาเจียน 2 ชนิด คือ การให้ propofol ขนาดต่ำ 0.5 มก./กก. ร่วมกับ ondansetron 4 มก. ทางหลอดเลือดดำให้ผลป้องกันอาการ PONV ได้ไม่แตกต่างกับ dexamethasone 4 มก. ร่วมกับ ondansetron 4 มก. ในผู้ป่วยหญิงที่มาผ่าตัดผ่านกล้องแบบนัดหมายล่วงหน้า

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณวิสัญญีแพทย์ วิสัญญีพยาบาล ศัลยแพทย์ สูติศาสตร์แพทย์ และพยาบาลประจำหอผู้ป่วย โรงพยาบาลมหาสารคามทุกท่าน ที่มีส่วนช่วยให้งานวิจัยนี้สำเร็จได้อย่างราบรื่น

เอกสารอ้างอิง

1. Sébastien P, Rachel W. Nausea and vomiting after surgery. Contin Educ Anaesth Crit Care Pain 2013;13(1):28-32. doi:10.1093/bjaceaccp/mks046.
2. Wittayapairoj A. Prevention and treatment guideline for postoperative nausea and vomiting by the Royal College of Anesthesiologists of Thailand. Thai J Anesthesiol 2021;47(4):374-9. (in Thai)

3. Echeverria-Villalobos M, Fiorda-Diaz J, Uribe A, et al. Postoperative nausea and vomiting in female patients undergoing breast and gynecological surgery: A narrative review of risk factors and prophylaxis. *Front Med (Lausanne)* 2022; 9:909982. doi:10.3389/fmed.2022.909982.
4. Shaikh SI, Nagarekha D, Hegade G, et al. Postoperative nausea and vomiting: A simple yet complex problem. *Anesth Essays Res* 2016;10(3):388-96. doi:10.4103/0259-1162.179310.
5. Gan TJ, Belani KG, Bergese S, et al. Fourth consensus guidelines for the management of postoperative nausea and vomiting. *Anesth Analg* 2020;131(2):411-48. doi:10.1213/ANE.0000000000004833.
6. Chu CC, Hsing CH, Shieh JP, et al. The cellular mechanisms of the antiemetic action of dexamethasone and related glucocorticoids against vomiting. *Eur J Pharmacol* 2014;722:48-54. doi:10.1016/j.ejphar.2013.10.008.
7. Tilahun Bantie A, Admasu W, Mulugeta S, et al. Effectiveness of propofol versus dexamethasone for prevention of postoperative nausea and vomiting in ear, nose, and throat surgery in Tikur Anbessa Specialized hospital and Yekatit 12th hospital, Addis Ababa, Ethiopia. *Anesthesiol Res Pract* 2020;4258137. doi:10.1155/2020/4258137.
8. Griddline A, Bush JS. Ondansetron, StatPearls - NCBI Bookshelf. [Internet]. [Cited Dec 2023] Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK499839/>.
9. Padthom J. Clinical efficacy of sub-hypnotic dose of propofol and ondansetron for postoperative nausea and vomiting prophylaxis in TKA or THR surgery: A non-inferiority trial. *Thai J Anesthesiol* 2023; 49(1):5-14. (in Thai)
10. Yimer H, Ayalew N, Abdisa Z, et al. Effect of sub-hypnotic dose of propofol on prevention of postoperative nausea and vomiting as part of multimodal antiemetic in patients undergoing open abdominal surgery: A prospective cohort study, Gondar University Hospital, Northwest Ethiopia, 2016. *Int J Surg Open* 2018; 2018;10:15-20. doi:10.1016/j.ijso.2017.11.008.
11. Jin Z, Gan TJ, Bergese SD. Prevention and treatment of postoperative nausea and vomiting (PONV): A review of current recommendations and emerging therapies. *Ther Clin Risk Manag* 2020;16:1305-17. doi:10.2147/TCRM.S256234.
12. Özmen Ö, Bingöl F, Arslan Z, et al. The effects of dexamethasone vs low doses of propofol infusion on postoperative nausea and vomiting in tympanoplasty surgery: A randomized, placebo-controlled, double-blinded study. *Medeni Med J* 2017;32(2):85-90. doi:10.5222/MMJ.2017.085.
13. Celik M, Dostbil A, Aksoy M, et al. Is infusion of subhypnotic propofol as effective as dexamethasone in prevention of postoperative nausea and vomiting related to laparoscopic cholecystectomy? A randomized controlled trial. *Biomed Res Int* 2015;349806. doi:10.1155/2015/349806.

14. Kampo S, Afful AP, Mohammed S, et al. Sub-hypnotic dose of propofol as antiemetic prophylaxis attenuates intrathecal morphine-induced postoperative nausea and vomiting, and pruritus in parturient undergoing cesarean section — a randomized control trial. *BMC Anesthesiol* 2019;19(1):177. doi:10.1186/s12871-019-0847-y.
15. Skolnik A, Gan TJ. Propofol and other sedatives as antiemetics. In: Cambridge university press eBooks [Internet]. [cited Dec 2023].
16. De Oliveira GS, Castro-Alves LJS, Ahmad S, et al. Dexamethasone to prevent postoperative nausea and vomiting. *Anesth Analg* 2013;116(1):58-74. doi:10.1213/ANE.0b013e31826f0a0a.
17. Khanethawai S, Tribuddharat S, Sathitkarnmanee T, et al. Anesthesia related postoperative nausea/vomiting in adult cardiovascular and thoracic surgical patients in Queen Sirikit Heart Center of the Northeast: Incidence and related factors. *Srinagarind Med J* 2017;32(4):338-43. (in Thai).
18. Czarnetzki C, Albrecht E, Desmeules J, et al. Dexamethasone for the treatment of established postoperative nausea and vomiting. *Eur J Anaesthesiol* 2021;39(6): 549-57. doi:10.1097/EJA.0000000000001636.
19. Amirshahi M, Behnamfar N, Badakhsh M, et al. Prevalence of postoperative nausea and vomiting: A systematic review and meta-analysis. *Saudi J Anaesth* 2020;14(1): 48-56. doi:10.4103/sja.SJA_401_19.
20. Kim EG, Park HJ, Kang H, et al. Antiemetic effect of propofol administered at the end of surgery in laparoscopic assisted vaginal hysterectomy. *Korean J Anesthesiol* 2014;66(3):210-5. doi:10.4097/kjae.2014.66.3.210.
21. Liao B, Liao W, Wu X, et al. Analysis of influencing factors and construction of prediction model for postoperative nausea and vomiting in patients undergoing laparoscopic sleeve gastrectomy: A single-center retrospective cohort study. *BMC Anesthesiol* 2024;24(1):131. doi:10.1186/s12871-024-02502-z.
22. Ziemann-Gimmel P, Goldfarb AA, Koppman J, et al. Opioid-free total intravenous anaesthesia reduces postoperative nausea and vomiting in bariatric surgery beyond triple prophylaxis. *Br J Anaesth* 2014;112(5):906-11. doi:10.1093/bja/aet551.

ผลกระทบของการเรียนรู้ด้วยกรณีศึกษาต่อการสะท้อนคิดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในวิชาโลหิตวิทยาคลินิก

นิตา มะเครือสี^{1,2} วรวรรณ วาณิชย์เจริญชัย¹ ศิริลักษณ์ สุทธิรัตน์² ยอดยิ่ง แดงประไพ³

¹ศูนย์ความเป็นเลิศด้านการศึกษาทางวิทยาศาสตร์สุขภาพ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล

²ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

³ภาควิชาสรีรวิทยา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

Received: March 31, 2025

Revised: April 8, 2025

Accepted: April 10, 2025

บทคัดย่อ

การเรียนรู้โดยใช้กรณีศึกษา (case-based learning; CBL) เป็นแนวทางการศึกษาที่ได้รับความนิยมและส่งเสริมการเรียนรู้อย่างกระตือรือร้นรวมถึงการคิดวิเคราะห์ ทฤษฎี situated cognition learning ระบุว่า การเรียนรู้เกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นเมื่อผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในสถานการณ์ที่ใกล้เคียงกับโลกความเป็นจริง แม้ว่าการใช้ CBL จะมีการศึกษากันอย่างแพร่หลายในวงการแพทยศาสตรศึกษา แต่ผลกระทบของ CBL ต่อการสะท้อนคิดในตนเอง และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในหัวข้อภาวะโลหิตจาง และภาวะเลือดออกผิดปกติยังไม่มี การวิจัยที่ชัดเจน การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของ CBL ต่อการสะท้อนคิดในตนเองและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตแพทย์ในหัวข้อภาวะโลหิตจาง และภาวะเลือดออกผิดปกติในนิสิตแพทย์ชั้นปีที่ 4 โดยเป็นการวิจัยแบบสุ่มมีกลุ่มควบคุม (randomized controlled trial) ในนิสิตแพทย์ชั้นปีที่ 4 จำนวน 70 คน โดยแบ่งกลุ่มแบบสุ่มเป็นกลุ่มที่เรียนด้วย CBL และกลุ่มที่เรียนโดยใช้การบรรยาย (lecture-based learning; LBL) นิสิตทั้งสองกลุ่มทำแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน รวมถึงส่งรายงานสะท้อนคิดจำนวนสองครั้ง หัวข้อที่ศึกษาแบ่งเป็น 1) ภาวะโลหิตจางและธาลัสซีเมีย และ 2) ภาวะเลือดออกผิดปกติและจุฬาริด การสะท้อนคิดถูกประเมินด้วย Rubric score ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มที่เรียนด้วย CBL แสดงให้เห็นถึงระดับการสะท้อนคิดที่สูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วย LBL อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.002$) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการเชื่อมโยงแนวคิดใหม่กับความรู้เดิม การประเมินแนวทางการวินิจฉัย และการบูรณาการข้อมูลที่ได้จากกรณีศึกษา ในขณะที่กลุ่มที่เรียนด้วย LBL มีแนวโน้มที่จะอาศัยการจดจำเนื้อหามากกว่า โดยเมื่อพิจารณาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มที่เรียนด้วย LBL มีคะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วย CBL โดยเฉพาะในหัวข้อที่ต้องอาศัยความเข้าใจเชิงลึกเกี่ยวกับธาลัสซีเมียและการวิเคราะห์กรณีศึกษา ($p=0.014$ และ $p=0.044$ ตามลำดับ) ซึ่งเน้นการจดจำลักษณะเฉพาะของภาวะทางโลหิตวิทยาและแนวทางการรักษาตามมาตรฐานทางการแพทย์ โดยสรุป ผลการศึกษานี้สะท้อนให้เห็นว่าการเรียนด้วย CBL มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาทักษะการสะท้อนคิดและการวิเคราะห์สถานการณ์ทางคลินิก ขณะที่การเรียนด้วย LBL อาจเหมาะสมกว่าสำหรับเนื้อหาที่ต้องการการจดจำ และการวิเคราะห์โครงสร้างความรู้ การนำทั้งสองรูปแบบการเรียนมาผสมผสานกันอาจช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ได้มากที่สุด

คำสำคัญ: การเรียนรู้โดยใช้กรณีศึกษา; การสะท้อนคิดในตนเอง; ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน; โลหิตวิทยาคลินิก; ภาวะโลหิตจาง

ผู้สนับสนุนประสานงาน:

นิตา มะเครือสี

ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

62 หมู่ 7 ถนนรังสิต-นครนายก ตำบลองครักษ์ อำเภองครักษ์ จังหวัดนครนายก 26120

อีเมล: nizam@g.swu.ac.th

Impact of case-based learning on self-reflection and academic achievement in clinical hematology education

Nisa Makruasi^{1,2}, Vorawan Vanicharoenchai¹, Sirilak Sutthinont², Yodying Dangprapai³

¹Siriraj Health Science Education Excellence Center, Mahidol University

²Department of Internal Medicine, Faculty of Medicine, Srinakharinwirot University

³Department of Physiology, Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Mahidol University

Abstract

Case-Based Learning (CBL) is a widely used educational approach that encourages active learning and critical thinking. According to situated cognition learning theory, learning occurs more effectively when students engage in real-world scenarios. While CBL has been extensively used in medical education, its impact on self-reflection and academic performance in specific hematology topics, such as anemia and bleeding disorders, remains unclear. This study aims to evaluate the effects of CBL on self-reflection and academic performance among fourth-year medical students, focusing on anemia and coagulation disorders. This randomized controlled trial (RCT) included 70 fourth-year medical students, divided into a CBL group and a Lecture-Based Learning (LBL) group. Both groups completed pre-tests, post-tests, and submitted two self-reflection reports. The study covered two topics: (1) Anemia and Thalassemia and (2) Bleeding Disorders and Snake bite. The self-reflection process was assessed using a rubric score. The results found that students in the CBL group demonstrated significantly higher levels of self-reflection than those in the LBL group ($p=0.002$), particularly in areas such as integrating new knowledge with prior understanding, evaluating clinical decision-making, and synthesizing case-based information. In contrast, students in the LBL group more likely to remember contents than LBL group. Regarding academic performance, the LBL group achieved higher post-test scores than the CBL group, especially in topics requiring in-depth understanding of thalassemia and the clinical evaluation of snakebite envenomation ($p=0.014$ and $p=0.044$, respectively). These topics involve recognizing specific hematological conditions and applying standard treatment guidelines. In conclusion, this study highlights the importance of CBL in enhancing self-reflection and analytical skills in medical students. However, LBL may be more effective for content requiring memorization and structured learning. A combined approach incorporating both CBL and LBL could maximize learning outcomes.

Keywords: case-based learning; self-reflection; academic achievement; clinical hematology; anemia

Corresponding Author:

Nisa Makruasi

Department of Internal Medicine, Faculty of Medicine, Srinakharinwirot University

62 Village No.7, Rangsit-Nakhon Nayok Road, Ongkharak District, Nakhon Nayok 26120, Thailand

E-mail: nizam@g.swu.ac.th

บทนำ

การเรียนรู้โดยกรณีศึกษา (case-based learning; CBL)¹ เป็นแนวทางที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในวิทยาศาสตร์สุขภาพ มีหลักฐานสนับสนุนว่าการเรียนรู้ลักษณะนี้สามารถเพิ่มทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ความสามารถในการแก้ปัญหา และการเรียนรู้จากสถานการณ์ที่มีความซับซ้อน ซึ่งแตกต่างจากการสอนแบบบรรยายที่เน้นการส่งต่อความรู้จากผู้สอนไปยังผู้เรียนเพียงทางเดียว²⁻⁶ CBL กระตุ้นให้นิสิตแพทย์มีส่วนร่วมในกระบวนการคิดและตัดสินใจโดยใช้กรณีศึกษาที่มาจากสถานการณ์จริง ส่งเสริมการเรียนรู้เชิงรุกและการทำงานร่วมกัน นอกจากนี้ CBL ยังช่วยให้นิสิตแพทย์สามารถพัฒนาทักษะการสะท้อนคิด (self-reflection) ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาทางวิชาชีพ ทำให้ผู้เรียนสามารถประเมินการเรียนรู้ของตนเอง นำข้อผิดพลาดมาปรับปรุง และพัฒนาศักยภาพของตนเองได้อย่างต่อเนื่อง

ด้วยการเรียนวิธีนี้ทำให้นิสิตแพทย์ได้เรียนรู้จากปัญหาซึ่งมาจากสถานการณ์จริงซึ่งอาจมีความซับซ้อนและพบได้บ่อยหรือเป็นปัญหาทางคลินิก การเรียนรู้ด้วยกรณีศึกษาเป็นกระบวนการที่นิสิตแพทย์ต้องมีความกระตือรือร้น ซึ่งแตกต่างจากการบรรยายทั่วไปที่ให้ความรู้โดยครูผู้สอน การเรียนด้วย CBL จะช่วยส่งเสริมการมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาของกลุ่มนิสิตแพทย์³ นิสิตแพทย์ได้มีการฝึกทักษะการคิดและการแก้ปัญหาอย่างมีวิจารณญาณ⁶ มีการฝึกการตัดสินใจตามบริบทของกรณีศึกษาซึ่งมีความซับซ้อนและความไม่แน่นอนซึ่งพบได้จากการเรียนรู้ตามกรณีศึกษาซึ่งมาจากกรณีศึกษาที่พบได้ในชีวิตจริงที่นิสิตแพทย์จะได้พบในเวชปฏิบัติ การเรียนด้วย CBL ทำให้ได้ฝึกคิดวิเคราะห์และการเรียนรู้ร่วมกับกลุ่มทำให้ได้แลกเปลี่ยนหรือสะท้อนสิ่งที่ได้เรียนรู้ร่วมกัน ซึ่งมีผลทำให้นิสิตแพทย์ได้ทบทวนตนเอง มีการวิเคราะห์สิ่งที่ตนเองได้เรียนรู้ ประโยชน์ที่ได้รวมไปถึงการนำไปใช้ในอนาคต

ในการศึกษานี้ใช้หลักทฤษฎีการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม (situated cognition learning theory)⁷

ซึ่งเป็นปฏิปักษ์ระหว่างคน สังคม และสิ่งแวดล้อม การเรียนรู้ไม่ได้เกิดจากการอ่านหนังสือหรือฟังการบรรยาย กระบวนการเรียนรู้เกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนได้รับการยอมรับในชุมชนวิชาชีพ หรือที่เรียกว่า legitimate peripheral participant ซึ่งเมื่อผู้เรียนมีความรู้ความสามารถในการปฏิบัติหน้าที่ในสังคมนั้นมากขึ้น บทบาทและหน้าที่ของบุคคลนั้นก็เพิ่มขึ้นตามไปด้วย ในที่สุดผู้เรียนก็จะค่อยๆ กลายเป็นผู้รอบรู้ในที่สุด ทฤษฎีนี้ได้มีการนำมาใช้อย่างกว้างขวางในการศึกษาทางวิทยาศาสตร์สุขภาพ นิสิตแพทย์และแพทย์ประจำบ้านจะได้เรียนรู้ในห้องเรียนคลินิกผ่านกระบวนการมีส่วนร่วมตลอดเวลา นิสิตแพทย์ชั้นปีที่ 4 เริ่มทำงานในสาขาคลินิก โดยเริ่มจากหน้าที่เพียงไม่กี่อย่าง จากนั้นพวกเขาก็ค่อยๆ เรียนรู้จากนิสิตแพทย์รุ่นพี่ นิสิตแพทย์เหล่านี้จะได้รับมอบหมายหน้าที่มากขึ้นตามความสามารถที่เพิ่มขึ้น ในที่สุดนิสิตก็ได้รับประสบการณ์มากมายจนกลายเป็นแพทย์ประจำบ้านหรืออาจารย์แพทย์ที่มีหน้าที่ดูแลผู้ป่วยช่วยเหลืออย่างเต็มที่และยังคงสอนนิสิตแพทย์รุ่นเยาว์ต่อไป

การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมนั้นไม่จำเป็นต้องผ่านการทำงานจริงในหอผู้ป่วย โดยสามารถเรียนรู้ผ่านกระบวนการที่เรียกว่าการฝึกงานทางปัญญา (cognitive apprenticeship)⁷ ครูสามารถจำลองปัญหาที่เกิดขึ้นในคลินิกในรูปแบบที่นิสิตแพทย์สามารถคิดวิเคราะห์ในห้องเรียนได้ ซึ่งเรียกว่าการสอนแบบยึดเหนี่ยว (anchored instruction)⁷ การจำลองสถานการณ์ทางคลินิกเพื่อให้นิสิตแพทย์ได้เรียนรู้ในห้องเรียนสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การทำวิดีโอ การถ่ายภาพ การใช้โปรแกรมการสอนคอมพิวเตอร์ และการแก้ปัญหาโดยหลักการสำคัญของวิธีนี้คือ การทำให้กรณีศึกษาเป็นปัญหาที่เป็นจริง หลักการสำคัญคือการทำให้ปัญหาเป็นจริง ดังนั้น การเรียนรู้โดย CBL จึงให้ความสำคัญกับการใช้ความรู้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริงมากกว่าการเรียนรู้ข้อเท็จจริงที่ละเรื่อง เมื่อนิสิตแพทย์เชื่อมโยงแนวคิดทางทฤษฎีกับสถานการณ์ในโลกแห่งความเป็นจริง ความเข้าใจและ

ความทรงจำในเนื้อหาสาระจะดีขึ้น หลังจากเสร็จสิ้น ทัศนศึกษา นิสิตแพทย์จะได้สะท้อนถึงประสบการณ์ การเรียนรู้ของตนเองโดยรับข้อมูลจากอาจารย์หรือ เพื่อนนิสิตแพทย์ สรุปลงที่ได้เรียนรู้และแนวปฏิบัติเมื่อ พบเหตุการณ์อื่นที่ใกล้เคียงกันในครั้งหน้าซึ่งได้มาจากการ สะท้อนตนเอง การวิจัยระบุว่า การเรียนรู้โดย CBL ช่วยให้ นิสิตแพทย์คงความรู้และทักษะไว้ได้ เมื่อเวลาผ่านไป เนื่องจากความรู้และทักษะนั้น ได้รับประสบการณ์ที่มีความหมายและสามารถนำไป ประยุกต์ใช้ในชีวิตรจริง การสะท้อนคิดทำให้เข้าใจ อย่างลึกซึ้ง การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคงอยู่ ของความรู้ในระยะยาว การนำความรู้ที่ได้ไปปรับใช้ใน สถานการณ์ทางคลินิกที่แตกต่างกันไป การประยุกต์ใช้ ในชีวิตรจริง และการตระหนักรู้ในตนเอง โดยมีการศึกษา พบว่า นิสิตแพทย์ที่ได้รับการสอนให้สะท้อนคิด ในขณะที่เข้าเรียนในโรงเรียนแพทย์จะมีความพร้อม ที่จะสร้างความสัมพันธ์ทางคลินิกกับผู้ป่วยได้ดีกว่า^{8,9} นอกจากนี้ ในฐานะแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ การสะท้อนคิด ยังช่วยในการแก้ไขปัญหาทางการแพทย์ที่ซับซ้อนและ เป็นรากฐานของการเรียนรู้ตลอดชีวิต¹⁰ ดังนั้น สถาบัน ควรมีการประเมินหลักสูตรเกี่ยวกับการสอนเรื่อง การสะท้อนคิด รวมไปถึงการประเมินความเข้าใจของ นิสิตแพทย์เกี่ยวกับเทคนิคการสะท้อนคิด

จากผลการประเมินการสอนที่ผ่านมาโดย นิสิตแพทย์ในหัวข้อโลหิตวิทยาคลินิกในชั้นปีที่ 4 ซึ่ง เป็นการเรียนด้วยวิธีบรรยาย โดยก่อนชั่วโมงการเรียน นิสิตแพทย์จะได้รับเอกสารประกอบการสอนและ วิดีโอเนื้อหาเพื่อไปศึกษาล่วงหน้า ในชั่วโมงเรียน เป็นการสอนบรรยายซึ่งไม่มีการทำแบบทดสอบก่อน และหลังเรียน จากการสังเกตในชั่วโมงเรียนพบว่า นิสิตแพทย์ขาดความกระตือรือร้นในการเรียน คณะ เน้น สอบรายวิชาในหัวข้อนี้อยู่ในเกณฑ์ต่ำ และไม่สามารถ นำสิ่งที่เรียนรู้มาแก้ไขปัญหาของผู้ป่วยจริงได้ แม้ว่าจะ มีการศึกษาเพื่อดูประสิทธิผลของการเรียนด้วย CBL เปรียบเทียบกับการบรรยายหลายการศึกษา (lecture-based learning; LBL)^{3,4} และพบว่า การเรียน

ด้วยวิธีทัศนศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีกว่า³ แต่ยังไม่มีการศึกษาเปรียบเทียบทั้ง 2 การเรียนนี้ กับการสะท้อนคิด ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้วางแผน ทำการวิจัยเพื่อดูประสิทธิผลของการเรียนด้วย CBL เปรียบเทียบกับการเรียน LBL ต่อการสะท้อนคิด และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในการศึกษาที่ใช้การสอน แบบยึดเหนี่ยวในทัศนศึกษา ซึ่งดัดแปลงมาจาก สถานการณ์จริงที่เกิดขึ้นในคลินิก โดยครูผู้เป็น ผู้เชี่ยวชาญด้านโลหิตวิทยาคอยสอนนิสิตแพทย์ ที่ละขั้นตอนจนกระทั่งนิสิตแพทย์สามารถแก้ไขปัญหา ทางคลินิกได้ หลังจากเรียนจบแล้ว นิสิตแพทย์จะได้ สะท้อนคิดด้วยวิธีการเขียน

โดยสรุป แม้ว่าจะจะมีการศึกษาจำนวนมาก เกี่ยวกับผลกระทบของ CBL ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แต่งานวิจัยที่ศึกษาผลของ CBL ต่อการสะท้อนคิด ยังมีจำนวนจำกัด ดังนั้น การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบผลกระทบของการเรียนรู้ด้วย CBL ต่อการสะท้อนคิดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นิสิตแพทย์ในวิชาโลหิตวิทยาคลินิก

วิธีการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการศึกษาแบบสุ่มและมีกลุ่ม ควบคุม (randomized controlled trial) โดยใช้ รูปแบบการศึกษาแบบ pretest-posttest design ได้รับการรับรองจากคณะกรรมการวิจัยในคน คณะ แพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล (SIRB 861/2024) และคณะกรรมการจริยธรรมสำหรับพิจารณาโครงการ วิจัยที่ทำในมนุษย์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (SWUEC-673058) โดยมีประชากร และกลุ่มตัวอย่าง เป็น นิสิตแพทย์ ชั้นปีที่ 4 คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปีการศึกษา 2567 โดยมีเกณฑ์การคัดเลือกผู้ร่วมวิจัยดังนี้ 1) นิสิตแพทย์ ชั้นปีที่ 4 ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ 2) ผู้ที่สมัครใจเข้าร่วมการวิจัย มีการคำนวณกลุ่ม ตัวอย่างที่ต้องการเข้าร่วมการศึกษาทั้งหมดได้จำนวน

86 ราย โดยแบ่งเป็นกลุ่มที่เรียนแบบ CBL จำนวน 43 ราย และเรียนแบบ LBL จำนวน 43 ราย

สำหรับกระบวนการวิจัยนั้นผู้เข้าร่วมการวิจัยทั้งหมด 70 คน โดยทำการศึกษาทั้งหมด 3 rotate โดยมีนิสิต 22-24 คนต่อ rotate ในแต่ละ rotate จะมีการสลับตามเกรดเฉลี่ยในชั้นปีที่ 3 ให้ทั้ง 2 กลุ่มมีเกรดเฉลี่ยเท่าๆ กัน โดยมีขั้นตอนดังนี้ 1) แบ่งนิสิตแพทย์ออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่มีเกรดเฉลี่ยสูง (high GPA) ปานกลาง (medium GPA) และต่ำ (low GPA) 2) สุ่มแบบง่ายจากเกรดเฉลี่ย 3 กลุ่มโดยมีสัดส่วน 1:1:1 เพื่อให้ได้เป็น 2 กลุ่ม โดยผู้เข้าร่วมวิจัยจะทราบว่าตนเองอยู่กลุ่มไหนก่อนทำการวิจัย 1 สัปดาห์ รายละเอียดการเรียนในแต่ละกลุ่มมีดังนี้ ดังแสดงในรูปที่ 1 (Figure 1)

กลุ่มที่ 1 เรียนแบบ CBL (n=35) เรียนผ่านการอภิปรายกรณีศึกษาจริง 2 ครั้ง รวม 6 ชั่วโมง มีนิสิตแพทย์จำนวน 11-12 คน โดยจะมีการแบ่งเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 5-6 คน ประกอบไปด้วยการเรียนด้วยกรณีศึกษาร่วมกับครูผู้สอนชี้แนะระหว่างการเรียนรู้เป็นจำนวน 2 ครั้ง ได้แก่ ครั้งที่ 1 กรณีศึกษาโลหิตจางและธาลัสซีเมีย จำนวน 3 ชั่วโมง ครั้งที่ 2 กรณีศึกษาภาวะเลือดออกผิดปกติและงูกัด จำนวน 3 ชั่วโมง

กลุ่มที่ 2 เรียนแบบ LBL (n=35) โดยการบรรยายเนื้อหาเดียวกัน 2 ครั้ง รวม 6 ชั่วโมง มีนิสิตแพทย์ จำนวน 11-12 คน ครั้งที่ 1 เนื้อหาโลหิตจางและธาลัสซีเมีย จำนวน 3 ชั่วโมง ครั้งที่ 2 บรรยายเรื่องภาวะเลือดออกผิดปกติและงูกัด จำนวน 3 ชั่วโมง

นิสิตแพทย์ทั้ง 2 กลุ่มจะได้รับเอกสารประกอบการสอน และสื่อวิดีโอผ่านทางโปรแกรม Google classroom ก่อนเรียนอย่างน้อย 24 ชั่วโมง จะมีการทำแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน ซึ่งไม่มีผลต่อคะแนนสอบของรายวิชา เนื้อหาที่สอนของทั้ง 2 กลุ่มเหมือนกัน หลังจากจบการเรียนรู้ในชั่วโมงแล้วนิสิตแพทย์จะได้รับมอบหมายให้เขียนรายงานการสะท้อนคิด (reflection report) จำนวน 2 ฉบับ โดยส่งภายใน 24 ชั่วโมงหลังจากเรียน หลังจากเก็บข้อมูลครบแล้ว จะมีการสอนบรรยายในกลุ่มที่ 1 และสอนกรณีศึกษาในกลุ่มที่ 2 เพื่อไม่ให้เกิดความเหลื่อมล้ำระหว่าง 2 กลุ่ม สำหรับขั้นตอนการทำการศึกษาดังรูปด้านล่าง

สำหรับครูผู้สอนจะมีการแจ้งวิจัยให้ทราบในงานวิจัยนี้ และมีการอธิบายขั้นตอนอย่างละเอียดเกี่ยวกับวิธีการสอนแบบกรณีศึกษาให้ครูผู้สอนก่อน นอกจากนี้ จะมีการจัดทำคู่มือแนวทางในการสอนอย่างละเอียดในแต่ละกรณี อันประกอบไปด้วยแนวทางในการซักประวัติ ตรวจร่างกาย การตั้งปัญหาผู้ป่วย การส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการ และการวินิจฉัยโรค

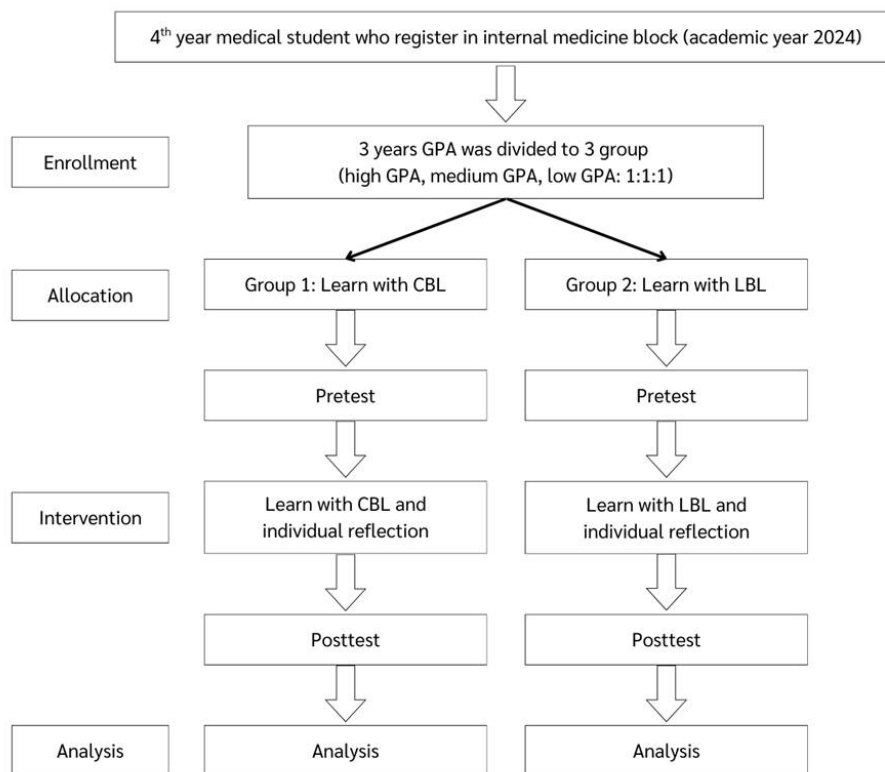


Figure 1 Study process

สำหรับกระบวนการเก็บข้อมูล แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ 1) ข้อสอบก่อนและหลังเรียน จำนวน 10 ข้อต่อหัวข้อ มีการตรวจสอบ content validity โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ได้ค่า IOC =1.0 หลังจากได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมในมนุษย์แล้ว จะมีการนำข้อสอบไปใช้กับนิสิตแพทย์ชั้นปีที่ 4 ที่ผ่านวอร์ตาเยกรรรมจำนวน 30 คน เพื่อหาค่า reliability โดยมีค่า Cronbach alpha ที่ 0.749 2) แบบฟอร์มการเขียนรายงานสะท้อนคิด (reflective report) ซึ่งนำมาจากของ Wetmore AO, et al¹¹ ประกอบไปด้วย 7 หัวข้อ ได้แก่ บรรยายประสบการณ์ที่ได้รับ (returning to experience) บรรยายความรู้สึก (attending to feelings) การเชื่อมโยงความรู้ใหม่เข้ากับความรู้เดิม (association: relates new knowledge with previous knowledge) การบูรณาการ (integration)

การประเมินความเชื่อ แนวทาง และสมมติฐานด้วยตนเอง (validation: (“Internal consistency”) self-assessing our beliefs, approaches, assumptions) การสร้างความรู้ของตนเองโดยใช้ความรู้หรือประสบการณ์เดิมที่ได้รับ (appropriation: making “knowledge one’s own” through their own knowledge or experiences) และผลลัพธ์ของการสะท้อนคิด ผลลัพธ์ที่ได้ต่อตนเอง (outcomes of reflection) และ 3) แบบการประเมินการสะท้อนคิด (reflective writing score) เป็น rubric score ของ Wetmore AO, et al¹¹ ได้มีการแปลเป็นภาษาไทยโดยมีการอีเมลไปขออนุญาตใช้แบบประเมินตนเอง หลังจากนั้นมีการตรวจสอบความถูกต้องโดยผู้เชี่ยวชาญด้านภาษาอังกฤษ โดยแบบประเมินมี 7 ขั้นตอน ได้แก่ บรรยายประสบการณ์ที่ได้รับ บรรยายความรู้สึก

การเชื่อมโยงความรู้ใหม่เข้ากับความรู้เดิม การบูรณาการ การประเมินความเชื่อ แนวทาง และสมมติฐานด้วยตนเอง การสร้างความรู้ของตนเองโดยใช้ความรู้หรือประสบการณ์เดิมที่ได้รับ และผลลัพธ์ของการสะท้อนคิด ผลลัพธ์ที่ได้ต่อตนเอง โดยคะแนน rubric score 0-1 คะแนน ดังนี้ ไม่มีการสะท้อนคิด (non-reflector) ได้ 0 คะแนน มีการสะท้อนคิดได้ (reflector) 0.5 คะแนน และมีการสะท้อนคิดแบบสะท้อนคิดได้ (critical-reflector) 1 คะแนน โดยแต่ละฉบับมีคะแนนอยู่ในช่วง 0-7 คะแนน โดยจะมีการใส่รหัสแทนชื่อนามสกุลผู้เข้าร่วมวิจัยก่อนให้คะแนน ซึ่งทีมผู้วิจัยจำนวน 2 ท่านเป็นผู้ให้คะแนนแยกกัน มีการทำความเข้าใจเนื้อหาการประเมินก่อนให้คะแนน ในกรณีที่คะแนนในแต่ละหัวข้อมีความแตกต่างกันจะมีการประชุมเพื่อหาข้อสรุปของคะแนน

การวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับข้อมูลเชิงปริมาณ ใช้สถิติเชิงพรรณนาในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้ 1) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (mean $\pm$ SD) ของคะแนนสอบก่อนและหลังเรียน วิเคราะห์ความแตกต่างโดยใช้ Paired t-test และ Independent t-test โดยมี Levene's test for equality of variances ค่า $F > 0.05$ 2) การวิเคราะห์การสะท้อนคิด ประเมินโดยใช้ rubric score ของ Wetmore et al. ซึ่งแบ่งเป็น 7 ระดับ วิเคราะห์ความแตกต่างโดยใช้ Chi-square test และ Mann-Whitney U test คะแนนการสะท้อนคิด รายงานเป็นความถี่ ร้อยละในแต่ละระยะ และ 3) กำหนดค่านัยสำคัญทางสถิติ ที่ $p < 0.05$ การวิเคราะห์ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Windows version 22.0

ผลการศึกษา

ข้อมูลพื้นฐานของผู้ร่วมวิจัย

นิสิตแพทย์ชั้นปีที่ 4 ในปีการศึกษา 2567 เข้าร่วมโครงการวิจัยทั้งหมด 70 คน โดยแบ่งเป็นเพศชายจำนวน 31 คน และเพศหญิงจำนวน 39 คน เกรตเฉลี่ยในชั้นปีที่ 3 ของนิสิตแพทย์อยู่ในช่วง 2.01-4.00

ค่าเกรตเฉลี่ยของนิสิตแพทย์ทั้ง 2 กลุ่ม ได้แก่ 3.14 (SD 0.59)

หลังจากมีการสุ่มแล้ว มีนิสิตแพทย์ที่อยู่ในกลุ่มที่เรียนด้วยกรณีศึกษาจำนวน 35 คน โดยเป็นเพศชาย 14 คน และเป็นเพศหญิง 21 คน ส่วนกลุ่มที่เรียนด้วยการบรรยายมีจำนวน 35 คน เป็นเพศชาย 17 คน และเพศหญิง 18 คน โดยคะแนนเกรตเฉลี่ยของนิสิตแพทย์ทั้ง 2 กลุ่มไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (เกรตเฉลี่ยในกลุ่มที่เรียนด้วยกรณีศึกษา 3.15 (SD 0.6), เกรตเฉลี่ยกลุ่มที่เรียนด้วยการบรรยาย 3.12 (SD 0.59), $p=0.631$)

ผลของการเรียนด้วยกรณีศึกษาต่อคะแนนการสะท้อนคิดของนิสิตแพทย์

นิสิตแพทย์ในแต่ละกลุ่มจะได้รับมอบหมายให้เขียนรายงานการสะท้อนคิดจำนวน 2 ฉบับ โดยจากการวิเคราะห์ด้วย independent-sample t-test เปรียบเทียบคะแนนการเขียนรายงานการสะท้อนคิดระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วย CBL และ LBL โดยคะแนนเฉลี่ยรวมของรายงานการสะท้อนคิดในกลุ่มที่เรียนด้วย CBL (ค่าเฉลี่ย 3.52, SD 1.27) สูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธี LBL (ค่าเฉลี่ย 2.58, SD 1.22) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($t=3.166$, $p=0.002$) เมื่อวิเคราะห์แยกในแต่ละฉบับพบว่าคะแนนของรายงานการสะท้อนคิดฉบับที่ 1 ในกลุ่มที่เรียนด้วย CBL (ค่าเฉลี่ย 3.94, SD 1.65) สูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธี LBL (ค่าเฉลี่ย 2.77, SD 1.42) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($t=3.179$, $p=0.002$) แต่พบว่าคะแนนของรายงานการสะท้อนคิดในฉบับที่ 2 ระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วย CBL (ค่าเฉลี่ย 3.13, SD 1.44) ไม่แตกต่างจากกลุ่มที่เรียนด้วยวิธี LBL (ค่าเฉลี่ย 2.50, SD 1.37) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($t=0.161$, $p=0.066$)

คะแนนรวมเฉลี่ยของกลุ่มที่เรียนด้วย CBL สูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วย LBL อย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะในด้านประสบการณ์ที่ได้รับ เชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม บูรณาการ ประเมินความเชื่อ แนวทาง และ

สมมติฐานด้วยตนเอง และผลลัพธ์ของการสะท้อนคิด แสดงในตารางที่ 1 (Table 1) สำหรับความถี่ของคะแนนในแต่ละระยะในการเขียนรายงานการสะท้อนคิด

ฉบับที่ 1 และ 2 แสดงในตารางที่ 2 และ 3 (Table 2 and 3)

Table 1 Comparison of reflective writing scores between group categorized by stage of reflection

Stages of reflection ¹¹	CBL (n=35)		LBL (n=35)		t	p-value
	Mean	SD	Mean	SD		
Stage 1: Returning to experience	0.70	0.24	0.56	0.30	2.118	0.038
Stage 2: Attending to feelings	0.55	0.20	0.45	0.25	1.893	0.063
Stage 3: Association: relates new knowledge with previous knowledge	0.59	0.24	0.46	0.27	2.148	0.035
Stage 4: Integration	0.49	0.25	0.30	0.22	3.323	0.001
Stage 5: Validation: ("Internal consistency") self-assessing our beliefs, approaches, assumptions	0.37	0.25	0.23	0.23	2.311	0.024
Stage 6: Appropriation: making "knowledge one's own" through their own knowledge or experiences	0.42	0.26	0.29	0.29	1.978	0.052
Stage 7: Outcomes of reflection	0.43	0.24	0.29	0.21	2.579	0.012

Table 2 Frequency and percentage of reflective writing score 1: anemia and thalassemia

Stages of reflection ¹¹	CBL (n=35)		LBL (n=35)	
	N	%	N	%
Stage 1: Returning to experience				
Non-Reflector	1	2.86	5	14.29
Reflector	17	48.57	21	60.00
Critical Reflector	17	48.57	9	25.71
Stage 2: Attending to feelings				
Non-Reflector	3	8.57	7	20.00
Reflector	20	57.14	22	62.86
Critical Reflector	12	34.29	6	17.14
Stage 3: Association: relates new knowledge with previous knowledge				
Non-Reflector	4	11.43	9	25.72
Reflector	16	45.71	16	45.71
Critical Reflector	15	42.86	10	28.57
Stage 4: Integration				
Non-Reflector	5	14.29	15	42.85
Reflector	19	54.28	18	51.43
Critical Reflector	11	31.43	2	5.72

Table 2 Continued

Stages of reflection ¹¹	CBL (n=35)		LBL (n=35)	
	N	%	N	%
Stage 5: Validation: (“Internal consistency”) self-assessing our beliefs, approaches, assumptions				
Non-Reflector	10	28.57	17	48.57
Reflector	21	60.00	16	45.71
Critical Reflector	4	11.43	2	5.72
Stage 6: Appropriation: making “knowledge one’s own” through their				
Non-Reflector	10	28.57	19	54.28
Reflector	18	51.43	12	34.29
Critical Reflector	7	20.00	4	11.43
Stage 7: Outcomes of reflection				
Non-Reflector	7	20.00	13	37.14
Reflector	21	60.00	21	60.00
Critical Reflector	7	20.00	1	2.86

$p<0.05^*$; significant difference between the group, CBL: Case-based learning, LBL: Lecture-based learning

Table 3 Frequency and percentage of reflective writing score 2: bleeding disorder and snake bite

Stages of reflection ¹¹	CBL (n=35)		LBL (n=35)	
	N	%	N	%
Stage 1: Returning to experience				
Non-Reflector	2	5.72	5	14.29
Reflector	19	54.28	18	51.43
Critical Reflector	14	40.00	12	34.28
Stage 2: Attending to feelings				
Non-Reflector	5	14.29	8	22.86
Reflector	27	77.14	24	68.57
Critical Reflector	3	8.57	3	8.57
Stage 3: Association: relates new knowledge with previous knowledge				
Non-Reflector	6	17.14	7	20.0
Reflector	21	60.00	25	71.43
Critical Reflector	8	22.86	3	8.57
Stage 4: Integration				
Non-Reflector	10	28.57	15	42.85
Reflector	23	65.71	18	51.43
Critical Reflector	2	5.72	2	5.72

Table 3 Continued

Stages of reflection ¹¹	CBL (n=35)		LBL (n=35)	
	N	%	N	%
Stage 5: Validation: (“Internal consistency”) self-assessing our beliefs, approaches, assumptions				
Non-Reflector	15	42.86	23	65.71
Reflector	17	48.57	11	31.43
Critical Reflector	3	8.57	1	2.86
Stage 6: Appropriation: making “knowledge one’s own” through their				
Non-Reflector	12	34.29	18	51.43
Reflector	19	54.28	14	40.00
Critical Reflector	4	11.43	3	8.57
Stage 7: Outcomes of reflection				
Non-Reflector	11	31.43	19	54.28
Reflector	23	65.71	15	42.86
Critical Reflector	1	2.86	1	2.86

$p < 0.05^*$; significant difference between the group, CBL: Case-based learning, LBL: Lecture-based learning

โดยสรุป คะแนนรายงานการสะท้อนคิดของกลุ่มที่เรียนด้วย CBL สูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธี LBL

ผลของการเรียนด้วยกรณีศึกษาต่อคะแนนสอบของนิสิตแพทย์

นิสิตแพทย์จะได้ทำแบบทดสอบก่อนเรียนและทำแบบทดสอบหลังเรียนทันที แสดงในตารางที่ 4 (Table 4) แสดงคะแนนสอบก่อนเรียนและคะแนนสอบ

หลังเรียน และค่า mean difference ระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วย CBL กับกลุ่มที่เรียนด้วยวิธี LBL จากผลการวิเคราะห์พบว่าคะแนนสอบก่อนเรียนไม่มีความแตกต่างกันในระหว่างทั้ง 2 กลุ่ม และพบว่าคะแนนสอบหลังเรียนในกลุ่มที่เรียนด้วยวิธี LBL สูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วย CBL อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยพบว่าสูงกว่าในหัวข้อ ธาลัสซีเมียและงูพิษกัด

Table 4 Comparison of pretest/posttest scores between group

Scores	CBL (n=35)			LBL (n=35)			t	p-value
	Mean	SD	Min-Max	Mean	SD	Min-Max		
Pretest								
Total score (40 points)	18.09	3.88	12-29	16.82	4.97	8-26	1.177	0.243
Anemia (10 points)	5.71	1.49	2-8	5.11	2.11	1-9	1.375	0.174
Thalassemia (10 points)	3.89	1.43	1-7	3.83	1.74	0-8	0.150	0.881
Bleeding disorder (10 points)	4.60	1.75	0-8	4.18	2.16	0-8	0.88	0.382
Snake bites (10 points)	3.89	1.73	1-8	3.52	1.40	1-7	0.969	0.336

Table 4 Continued

Scores	CBL (n=35)			LBL (n=35)			<i>t</i>	<i>p</i> -value
	Mean	SD	Min-Max	Mean	SD	Min-Max		
Posttest								
Total score (40 points)	18.23	5.59	2-27	21.32	4.06	9-28	-2.626	0.011
Anemia (10 points)	4.74	1.87	0-8	5.09	1.70	1-8	-0.802	0.425
Thalassemia (10 points)	3.46	1.69	0-7	4.43	1.52	2-8	-2.531	0.014
Bleeding disorder (10 points)	4.60	1.94	0-8	5.35	1.89	1-9	-1.631	0.108
Snake bites (10 points)	5.43	2.13	1-9	6.38	1.69	1-9	-2.056	0.044

ตารางที่ 5 (Table 5) แสดงการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียน หลังเรียน และค่า mean difference ในแต่ละวิธีการเรียน โดยจากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า กลุ่มที่เรียนด้วยวิธี LBL มีคะแนนหลังสอบสูงกว่าคะแนนก่อนสอบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ในกลุ่มที่เรียนด้วย CBL นั้นพบว่าคะแนนสอบก่อนและหลังเรียนไม่แตกต่างกัน เมื่อวิเคราะห์ย่อยใน

แต่ละหัวข้อการเรียนพบว่าในหัวข้อภาวะโลหิตจางนั้น กลุ่มที่เรียนด้วย CBL มีคะแนนสอบหลังเรียนต่ำกว่าคะแนนสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ หัวข้อภาวะเลือดออกผิดปกติปฏิกิริยาในกลุ่มที่เรียนด้วยวิธี LBL มีคะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนในหัวข้องูพิษกัดนั้น คะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าหลังเรียนในทั้ง 2 วิธีการเรียน

Table 5 Comparison of pretest/immediate posttest within each group

Scores	Types	Pretest		Posttest		Difference		t	p-value
		Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD		
Total score (40 points)	CBL	18.09	3.88	18.22	5.59	-0.143	4.41	-0.191	0.849
	LBL	16.82	4.97	21.30	4.12	-4.48	4.12	-6.247	<0.001
Anemia (10 points)	CBL	5.71	1.49	4.74	1.87	0.97	1.92	2.998	0.005
	LBL	5.11	2.11	5.09	1.70	0.03	2.44	0.069	0.945
Thalassemia (10 points)	CBL	3.89	1.43	3.46	1.69	4.3	1.84	1.381	0.176
	LBL	3.83	1.74	4.43	1.52	-0.6	2.0	-1.772	0.085
Bleeding disorder (10 points)	CBL	4.60	1.75	4.60	1.94	0.0	1.93	0.000	1.000
	LBL	4.18	2.16	5.27	1.86	-1.091	2.51	-2.502	0.018
Snake bites (10 points)	CBL	3.89	1.73	5.43	2.13	-1.54	2.27	-4.027	<0.001
	LBL	3.52	1.40	6.42	1.70	2.91	1.86	-8.984	<0.001

อภิปรายผล

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของการเรียนด้วย CBL ต่อการสะท้อนคิดและผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา โดยมีสมมติฐานว่าการเรียนด้วยวิธี CBL

จะช่วยเสริมการสะท้อนคิดและเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สำหรับข้อมูลพื้นฐานของผู้เข้าร่วมการศึกษาทั้งเพศ และเกรดเฉลี่ยไม่แตกต่างกันในการเรียนทั้ง 2 วิธี โดยการอภิปรายผลเป็นไปตามคำถามการวิจัยดังนี้

ผลของการศึกษาแสดงให้เห็นว่าการเรียนรู้โดย CBL ส่งเสริมการสะท้อนคิดของนิสิตแพทย์ โดยเฉพาะในการเขียนรายงานการสะท้อนคิดครั้งแรก ซึ่งการเรียนรู้ด้วย CBL มีขั้นตอนการฝึกสะท้อนคิดในกลุ่ม และได้เรียนจากโจทย์ผู้ป่วย ดังนั้น จึงทำให้นิสิตแพทย์ได้ฝึกในขั้นตอนนี้ ดังนั้น คะแนนสะท้อนคิดในกลุ่มนี้สูงกว่าแต่อย่างไรก็ตามยังพบว่าการสะท้อนคิดแบบสะท้อนคิดมีสัดส่วนค่อนข้างน้อย สำหรับการเขียนการสะท้อนคิดในครั้งที่ 2 นั้นพบว่าคะแนนทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกัน ซึ่งอาจเกิดจากการที่นิสิตแพทย์ได้ฝึกเขียนมาก่อนในครั้งแรก ดังนั้น จึงทำให้เขียนได้ดีขึ้น ทำให้คะแนนของทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกัน อาจชี้ให้เห็นว่า การเขียนรายงานการสะท้อนคิดนั้นเพิ่มการคิดวิพากษ์¹² แต่ตรงข้ามกับการศึกษาของ Reis, and Borkan et al¹³ ซึ่งบอกว่าการเขียนแบบสะท้อนคิดไม่ได้ยกระดับหรือคุณภาพของการสะท้อนคิดของแต่ละบุคคล อย่างไรก็ตาม การศึกษาของเรานั้นไม่ได้วัดการคิดวิพากษ์ในการเขียนรายงานสะท้อนคิด

สำหรับคำถามที่ 2 ว่าการเรียนรู้ด้วย CBL ช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหรือไม่ ตามขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยกรณีศึกษาตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมมีกระบวนการให้นิสิตแพทย์แต่ละคนมีการสะท้อนคิดในกลุ่มย่อย ทำให้นิสิตแพทย์ได้มีการพัฒนาการสะท้อนคิดส่วนตัว นอกจากนี้ การเรียนรู้ด้วย CBL นั้นนิสิตแพทย์ได้เรียนจากโจทย์ผู้ป่วยที่เหมือนจริงในการศึกษานี้ประเมินจากคะแนนสอบก่อนและหลังเรียน ซึ่งคาดว่าคะแนนสอบหลังเรียนน่าจะเพิ่มขึ้นหลังจากเรียนด้วย CBL การศึกษาในปี 2562 เปรียบเทียบการเรียนรู้ด้วยวิธี CBL และบรรยายในแพทย์ประจำบ้านมะเร็งวิทยาพบว่าคะแนนสอบความพึงพอใจ และความสามารถในการแก้ปัญหาในกลุ่มที่เรียนด้วย CBL สูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธี LBL³ ตรงข้ามกับผลการศึกษาในแพทย์ประจำบ้านออร์โธปิดิกส์ในรายวิชากายวิภาคศาสตร์ ซึ่งเปรียบเทียบการเรียนรู้ด้วย CBL กับวิธี LBL พบว่าคะแนนสอบในกลุ่มที่เรียนจาก CBL ไม่แตกต่างกับกลุ่มที่เรียนด้วยวิธี LBL⁴

สำหรับในการศึกษาของเรานั้นพบว่าคะแนนสอบหลังเรียนในกลุ่มที่เรียนด้วย CBL ไม่ได้เพิ่มขึ้น อาจอธิบายได้จากหลายสาเหตุ ได้แก่ ความรู้เดิมของนิสิตแพทย์ นิสิตแพทย์ยังไม่สามารถรวบรวมวิเคราะห์ความรู้ใหม่ที่ได้รับมาได้ ทำแบบทดสอบหลังเรียนเร็วเกินไป เป็นต้น นอกจากนี้ ข้อสอบในหัวข้อฮาลัสซีเมียเป็นการแปลผล hemoglobin typing ต้องอาศัยทั้งความจำและความเข้าใจ ในการศึกษาพบว่านิสิตแพทย์ที่เรียนด้วย LBL มีคะแนนสูงกว่าการเรียนรู้ด้วย CBL อาจเกิดจากการแปลผล hemoglobin typing นั้นค่อนข้างซับซ้อนต้องอาศัยความเข้าใจและความจำ การเรียนรู้ด้วยวิธี LBL จากอาจารย์อาจเหมาะสมกว่า นอกจากนี้ คะแนนสอบในหัวข้ออุทกศาสตร์ในกลุ่มที่เรียนด้วยวิธี LBL ยังสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วย CBL ซึ่งอาจเกิดจากข้อสอบในส่วนนี้เกี่ยวข้องกับความรู้ค่อนข้างมาก เช่น ชนิดของงู ลักษณะทางคลินิก ข้อบ่งชี้ในการให้เซรุ่มพิษงู ซึ่งการเรียนรู้ด้วยวิธี LBL อาจจะเหมาะสมกว่า นอกจากนี้ หลังจากกลับไปทบทวนข้อสอบทั้งก่อนและหลังเรียนแล้วยังพบว่าข้อสอบในหัวข้อฮาลัสซีเมียมีสัดส่วนของความจำมากกว่าการ application ดังนั้น นิสิตแพทย์ที่เรียนด้วยวิธี LBL ถ้าสามารถจำที่ครูสอนได้ก็จะทำข้อสอบได้ นอกจากนี้ กลุ่มที่เรียนด้วย CBL ถ้าไม่อ่านหรือฟังวิดีโอบรรยายเนื้อหามาก่อนก็จะทำข้อสอบไม่ได้ แม้ว่าจะมีการสุ่มตามเกรดเฉลี่ยระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วย CBL กับกลุ่มที่เรียนด้วย LBL แต่กลุ่มที่เรียนด้วย CBL มีการแบ่งกลุ่มย่อยอีก ซึ่งไม่ได้มีการกระจายนิสิตแพทย์ที่เรียนอ่อนและเรียนเก่งทำให้ส่งผลต่อกระบวนการกลุ่ม แม้ว่าทั้ง 2 กลุ่มจะได้รับเอกสารประกอบการสอนและวิดีโอเหมือนกัน แต่เนื่องจากทำข้อสอบทันทีหลังเรียน กลุ่มที่เรียนด้วยวิธี LBL นั้นถูกสอนโดยครูที่มีการสรุปเนื้อหาแล้วทำให้นิสิตแพทย์เข้าใจง่าย แต่เนื่องจากมีผลการศึกษา meta-analysis หลายการศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งวัดด้วยคะแนนสอบนั้นสูงกว่าในกลุ่มที่เรียนด้วย CBL¹⁴⁻¹⁵ ดังนั้น จึงต้องการการศึกษาเพิ่มเติม

ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าการเรียนรู้ด้วย CBL ส่งเสริมการสะท้อนคิดได้ดีกว่าการสอนแบบ LBL อย่างไรก็ตาม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในกลุ่มที่เรียนด้วย CBL กลับไม่สูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วย LBL ซึ่งอาจเป็นเพราะ CBL เน้นการพัฒนาทักษะเชิงวิเคราะห์มากกว่าการท่องจำ แต่ในบางหัวข้อที่มีเนื้อหาที่ลึกซึ้งและต้องมีพื้นฐานความรู้จำเป็นต้องทำความเข้าใจพื้นฐานจากการบรรยาย ดังนั้น การเรียนแบบ LBL อาจมีประสิทธิภาพมากกว่า จุดแข็งของการศึกษานี้คือการเป็นการศึกษาแบบสุ่ม ซึ่งเป็นการศึกษาแรกในประเทศไทยที่ประเมินประสิทธิภาพของการเรียนรู้ด้วย CBL ว่าสามารถเพิ่มคุณภาพการเขียนการสะท้อนคิดได้หรือไม่ในวิชาโลหิตวิทยาคลินิก แต่อย่างไรก็ตามมีข้อจำกัดหลายข้อที่ส่งผลต่อการศึกษา ได้แก่ จำนวนกลุ่มตัวอย่างค่อนข้างน้อย การคงอยู่ของความรู้และการสะท้อนคิด การนำผลการศึกษาที่ได้ไปใช้ในสถาบันอื่น นอกจากนี้ การศึกษานี้ยังเป็นการศึกษาในสถาบันเดียวซึ่งเป็นบริบทของคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ซึ่งมีหลักสูตร ครูผู้สอน และความรู้พื้นฐานของนิสิตแพทย์ที่แตกต่างกันไป ดังนั้น จึงเป็นข้อจำกัดของการนำผลการศึกษาไปใช้

สำหรับข้อเสนอแนะในการศึกษานี้ ได้แก่ ควรมีการศึกษาในหัวข้ออื่นๆ เพื่อยืนยันผลของการเรียนรู้ด้วยกรณีศึกษาต่อการสะท้อนคิด ศึกษาวิธีการเรียนตามรูปแบบการเรียนรู้ที่แตกต่างกันไปในนิสิตแพทย์แต่ละคน ทำการศึกษาเพื่อหาปัจจัยที่มีผลต่อการเพิ่มการสะท้อนคิด และวัดผลระยะยาวของการเรียนรู้ด้วยกรณีศึกษาต่อการสะท้อนคิดหรือทำการศึกษาแบบพหุสถาบัน

สรุปผล

การเรียนรู้ด้วย CBL ส่งเสริมการสะท้อนคิดของนิสิตแพทย์ แต่ไม่ได้เพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในทุกหัวข้อ แนะนำให้ใช้ CBL ร่วมกับ LBL เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ในหัวข้อที่ซับซ้อน

กิตติกรรมประกาศ

ทุนพัฒนานุเคราะห์สำหรับศึกษาระดับปริญญาโท คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

เอกสารอ้างอิง

1. Queen's University. 2011. [Last accessed June 2024] Available from <https://www.queensu.ca/ctl/resources/instructional-strategies/case-based-learning>.
2. Tadadaj C, Wannapiroon P, Sillabutra J. Case-based learning in self-directed learning environment using a digital platform to enhance public health students' learning outcome in graduate study. TEM Journal 2022;11(4):1653-9. doi:10.18421/TEM114-28. (in Thai)
3. Bi M, Zhao Z, Yang J, et al. Comparison of case-based learning and traditional method in teaching postgraduate students of medical oncology. Med Teach 2019;41(10):1124-8. doi:10.1080/0142159X.2019.1617414.
4. Demetri L, Donnelley CA, MacKechnie MC, et al. Comparison of case-based learning and traditional lectures in an orthopedic residency anatomy course. J Surg Educ 2021;78(2):679-85. doi:10.1016/j.jsurg.2020.08.026.
5. Dai A, Wu LQ, Jacobs RC, et al. Implementation of a medical school elective course incorporating case-based learning: A pilot study. Med Sci Educ 2020;30(1):339-44. doi:10.1007/s40670-019-00911-1.

6. Jirathikrengkrai C, Kesornsuwan J. The effects of case-based learning on critical thinking skills among nursing students. *JEIL* 2024;4:51-64. (in Thai)
7. Driscoll MP. Situated cognition. In: Driscoll MP, editor. *Psychology of learning for instruction*. Third Edition ed. Edinburgh Gate, Harlow: Pearson Education Limited; 2014.
8. Erlandson P, Beach D. The ambivalence of reflection – rereading Schön. *Reflective Practice* 2008;9:409-21. doi.org/10.1080/14623940802475843.
9. Stewart M, Brown JB, Donner A, et al. The impact of patient-centered care on outcomes. *J Fam Pract* 2000;49:796-804.
10. Daily JA, Landis BJ. The journey to becoming an adult learner: From dependent to self-directed learning. *J Am Coll Cardiol* 2014;64:2066-8. doi:10.1016/j.jacc.2014.09.023.
11. Wetmore AO, Boyd LD, Bowen DM, et al. Reflective blogs in clinical education to promote critical thinking in dental hygiene students. *J Dent Educ* 2010;74:1337-50.
12. Hayton A, Kang I, Wong R, et al. Teaching medical students to reflect more deeply. *Teach Learn Med* 2015;27:410-6. doi:10.1080/10401334.2015.1077124.
13. Wald HS, Reis SP, Borkan JM. Reflection rubric development: Evaluating medical students' reflective writing. *Med Educ* 2009;43:1110-1. doi:10.1111/j.1365-2923.2009.03470.x.
14. Cen XY, Hua Y, Niu S, et al. Application of case-based learning in medical student education: A meta-analysis. *Eur Rev Med Pharmacol Sci* 2021;25:3173-81. doi:10.26355/eurev_202104_25726.
15. Dong H, Guo C, Zhou L, et al. Effectiveness of case-based learning in Chinese dental education: A systematic review and meta-analysis. *BMJ Open* 2022;12:e048497. doi:10.1136/bmjopen-2020-048497.

ความสัมพันธ์ของตำแหน่งก้อนมะเร็ง และระยะห่างของก้อนมะเร็งกับผิวหนัง ต่อการแพร่กระจายไปต่อมน้ำเหลืองที่รักแร้ของมะเร็งเต้านม

ณัฐยา โพธิ์สวัสดิ์ สุภางค์ สันธัญญารธรรม
กลุ่มงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลพระจอมเกล้า จังหวัดเพชรบุรี

Received: March 13, 2025

Revised: April 10, 2025

Accepted: April 12, 2025

บทคัดย่อ

มะเร็งเต้านมเป็นมะเร็งที่พบบ่อยที่สุดในผู้หญิง การแพร่กระจายไปต่อมน้ำเหลืองที่รักแร้ในมะเร็งเต้านมนั้นเป็นปัจจัยพยากรณ์โรคที่สำคัญ โดยหากมีจำนวนการแพร่กระจายไปต่อมน้ำเหลืองที่รักแร้มากขึ้น พบว่ามีความสัมพันธ์กับการเสียชีวิต และการกลับเป็นซ้ำของโรคที่สูงขึ้น ซึ่งการระบายน้ำเหลืองของเต้านมเกิดขึ้นผ่านเส้นทางน้ำเหลืองใต้ลานหัวนมและผิวหนัง การศึกษานี้จึงมีสมมติฐานว่าก้อนมะเร็งที่อยู่ใกล้ผิวหนังมากขึ้นหรือตำแหน่งก้อนมะเร็งที่อยู่บริเวณใต้ลานนมจะมีการแพร่กระจายไปยังต่อมน้ำเหลืองที่รักแร้ได้มากกว่า เพื่อเป็นแนวทางในการรักษา มะเร็งเต้านมต่อไป อย่างไรก็ตาม ข้อมูลการศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของระยะห่างของก้อนมะเร็งกับผิวหนังต่อการแพร่กระจายไปต่อมน้ำเหลืองที่รักแร้นั้นมีจำกัด การวิจัยเชิงพรรณนาย้อนหลังครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของตำแหน่งก้อนมะเร็ง และระยะห่างของก้อนมะเร็งกับผิวหนัง ต่อการแพร่กระจายไปต่อมน้ำเหลืองที่รักแร้ของมะเร็งเต้านม ในผู้ป่วยมะเร็งเต้านมที่ได้รับการวินิจฉัยและเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลพระจอมเกล้า จังหวัดเพชรบุรี ระหว่างวันที่ 1 มิถุนายน 2563 ถึง 30 มิถุนายน 2567 ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติการวิเคราะห์การถดถอยลอจิสติก มีผู้ป่วยมะเร็งเต้านม 200 คนได้รับการคัดเลือกเข้ามาสู่การศึกษา โดยผู้ป่วย 102 คน คิดเป็นร้อยละ 51 มีการแพร่กระจายไปยังต่อมน้ำเหลืองที่รักแร้ ผลการศึกษาพบว่าตำแหน่งใต้ฐานนม (subareolar region) มีความสัมพันธ์กับการแพร่กระจายของมะเร็งไปยังต่อมน้ำเหลืองที่รักแร้มากขึ้น เทียบกับตำแหน่งด้านใน (adjusted odds ratio=13.82, ความเชื่อมั่นร้อยละ 95=1.59-119.51, $p=0.017$) แต่ระยะห่างของก้อนมะเร็งกับผิวหนังไม่มีความสัมพันธ์กับการแพร่กระจายไปยังต่อมน้ำเหลืองที่รักแร้ โดยสรุป ตำแหน่งของก้อนมะเร็งจากการตรวจด้วยคลื่นเสียงความถี่สูงเต้านม สามารถใช้เป็นปัจจัยพยากรณ์การแพร่กระจายไปต่อมน้ำเหลืองที่รักแร้ได้ โดยตำแหน่งใต้ฐานนมมีความสัมพันธ์กับการแพร่กระจายไปยังต่อมน้ำเหลืองบริเวณรักแร้ที่มากขึ้น

คำสำคัญ: มะเร็งเต้านม; การแพร่กระจายของมะเร็งไปยังต่อมน้ำเหลืองบริเวณรักแร้; ระยะห่างผิวหนัง; ตำแหน่ง

ผู้สนับสนุนผลงาน:

ณัฐยา โพธิ์สวัสดิ์

กลุ่มงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลพระจอมเกล้า จังหวัดเพชรบุรี
53 ถนนรถไฟ ตำบลคลองกระแชง อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบุรี 76000
อีเมล: Narnia_judy035@hotmail.com

Association between tumor location, tumor-to-skin distance, and axillary lymph node metastasis in breast cancer

Nuttiya Posawat, Supang Sinthunyathum

Division of Radiology, Phrachomklao Hospital, Phetchaburi Province

Abstract

Breast cancer is the most commonly diagnosed cancer in women. Axillary lymph node metastasis (ALNM) is an essential prognostic factor, as a higher number of metastatic lymph nodes is associated with increased mortality and recurrence rates. The majority of lymphatic drainage from the breast occurs via dermal and subareolar plexuses. This study hypothesized that tumors located closer to the skin or within the subareolar region may have a higher propensity for ALNM via lymphatic pathways. These findings could guide future treatment strategies for breast cancer. However, only a limited number of studies have explored this hypothesis. This study was conducted a retrospective review of invasive breast cancer patients diagnosed and treated at Phrachomklao Hospital, Phetchaburi Province, from June 1, 2020, to June 30, 2024. Bivariate and multivariate logistic regression analyses were performed to evaluate the relationship between tumor location and tumor-to-skin distance with ALNM. Of the 200 eligible patients, 102 patients (51%) had positive axillary lymph node status. The analysis revealed tumors located in the subareolar region were significantly associated with an increased likelihood of ALNM (adjusted odds ratio=13.82, 95% confidence interval=1.59-119.51, $p=0.017$). However, the tumor-to-skin distance did not show a statistically significant relationship with ALNM. In summary, sonographic tumor location can serve as a prognostic factor for ALNM. Specifically, tumors located in the subareolar region are significantly associated with an increased likelihood of ALNM.

Keywords: breast cancer; axillary lymph node metastasis; tumor-to-skin distance; tumor location

Corresponding Author:

Nuttiya Posawat

Division of Radiology, Phrachomklao Hospital, Phetchaburi Province

53 Rodfai Road, Khlong Krachaeng Sub-district, Muang District, Phetchaburi 76000, Thailand

E-mail: Narnia_judy035@hotmail.com

Introduction

Breast cancer is the most prevalent cancer among women worldwide¹. Axillary lymph node metastasis (ALNM) is a key prognostic factor. An increased number of lymph node metastases is associated with a higher risk of mortality and disease recurrence^{2,3}. The axillary nodal status plays a critical role in guiding treatment decisions. Preoperative prediction of ALNM is essential for determining appropriate treatment for patients, including surgical treatment options, chemotherapy or radiation⁴.

The ACOSOG Z0011 trial⁵ demonstrated that axillary lymph node dissection (ALND) did not significantly affect disease-free or overall survival in early-stage breast cancer patients (T1 and T2) with less than three positive sentinel lymph nodes who were treated with breast-conserving surgery (BCS), had undergone planned postoperative radiation therapy, and had not received neoadjuvant chemotherapy. Data from various studies suggest that patients with metastasis in one or two sentinel lymph nodes may be candidates for omitting ALND⁶⁻¹⁰. As a result, the management of early-stage breast cancer is shifting towards less frequent use of ALND, aiming to minimize complications and improve quality of life without adversely affecting recurrence rates and patient survival.

Various clinical, pathological, and molecular factors have been associated with the likelihood of ALNM. Consequently, several institutions have developed nomograms to aid in the prediction of ALNM. These nomograms utilize a variety of variables, including tumor

size, patient age, tumor location, histological type, tumor grade, lymphovascular invasion, and hormone receptor status (estrogen receptor and progesterone receptor). However, they do not account for the distance between the tumor and the skin surface in their predictive models¹¹⁻¹³.

The majority of lymphatic drainage from the breast occurs via the cutaneous lymphatic system, which consists of a superficial plexus of channels within the dermis and a deeper network that runs alongside the mammary ducts in the subareolar region¹⁴⁻¹⁹. We hypothesize that primary breast cancers located closer to the rich lymphatic plexus in the dermal and subareolar areas may have greater access to these lymphatic networks, potentially increasing the risk of ALNM. However, only a limited number of studies have explored this hypothesis. Few studies have examined the relationship between the distance of primary breast cancer from the skin surface and the likelihood of ALNM. Ultrasonography (U/S) provides an accurate method for measuring this distance²⁰.

The objective of this study is to evaluate the association between sonographic tumor location, tumor-to-skin distance, and axillary lymph node metastasis in breast cancer patients.

Materials and Methods

The study was approved by the Human Ethics Committee of Phrachomklao Hospital, Phetchaburi Province.

This is a retrospective review of 200 patients with invasive breast cancer who

underwent preoperative breast ultrasound and subsequent breast and axillary surgery (ALND or sentinel lymph node biopsy) at Phrachomklao Hospital, Phetchaburi Province, from June 2020 to June 2024.

Study population

Inclusion criteria were limited to cases with a primary diagnosis of invasive breast cancer, documented axillary nodal histological data, preoperative breast ultrasound (performed using TOSHIBA Xario 200 and TOSHIBA Xario XG), and images stored in the hospital's picture archiving and communication system (PACS).

Patients were excluded if they had received neoadjuvant chemotherapy, had male breast cancer, had multifocal breast cancer, had a history of previous or concomitant malignancies, had recurrent breast cancer, or had been diagnosed with inflammatory breast cancer.

Abstraction of clinical and other data

Patient data, including imaging data from PACS, were retrieved from medical records. The collected information included patient age, tumor size, tumor location, tumor-

to-skin distance, Scarff-Bloom-Richardson (SBR) tumor grade, hormone receptor status and axillary nodal status. All data were collected manually using case-record forms.

Tumor-to-skin distance was defined as the perpendicular distance from the most anterior hypoechoic edge of the tumor to the overlying skin surface (transducer face), as visualized in the ultrasound image. Measurements were obtained by two radiologists, blinded to axillary nodal status, and final values were agreed upon by consensus (Figure 1).

The location of the tumor in the breast was categorized as medial, lateral, overlapping, or subareolar (Figure 2).

Statistical analyses

Baseline patient characteristics were analyzed using descriptive statistics and compared using the chi-square test. Variables significantly associated with axillary lymph node metastasis (ALNM) in univariate analysis were subsequently entered into a multivariate logistic regression model using forward Wald selection method. Multicollinearity was assessed prior to model inclusion, and statistical significance was set at $p < 0.05$.

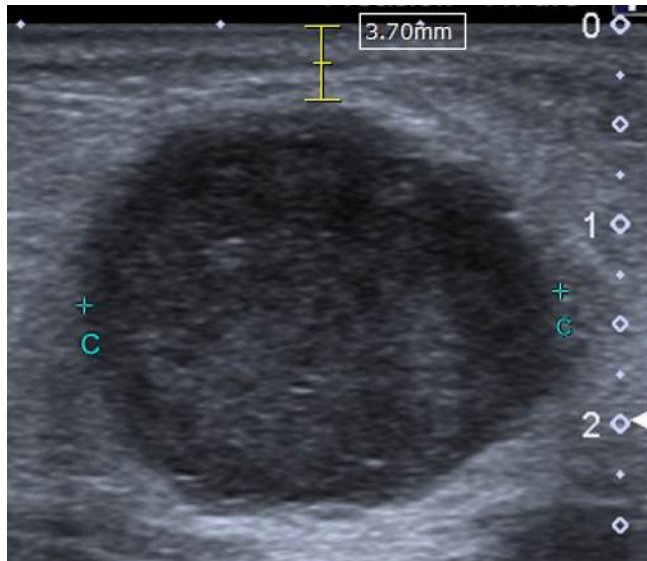


Figure 1 Ultrasonographic tumor-to-skin distance measurement

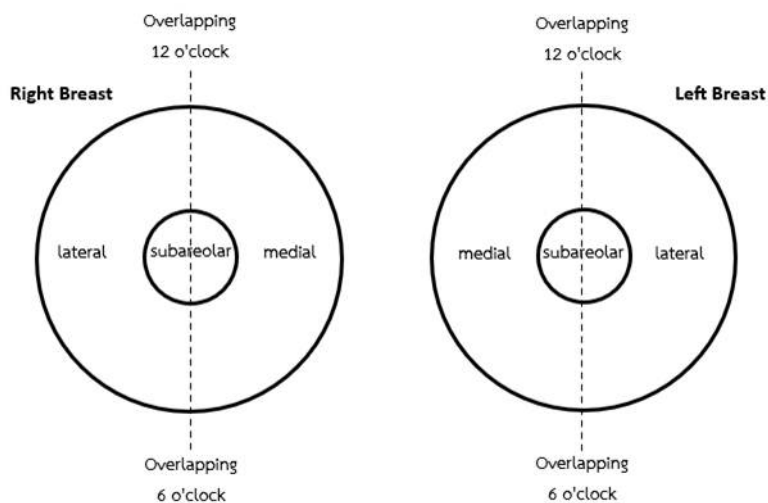


Figure 2 The location of the tumor in the breast

Results

Data were collected from 200 eligible breast cancer patients, of whom 98 (49%) were node-negative and 102 (51%) were node-positive. The descriptive characteristics of the study population are presented in Table 1.

The study results indicate a significant association between tumor location and ALNM ($p=0.021$). Of the 12 tumors located in the subareolar region, 11 cases (91.7%) exhibited ALNM, while only one case (8.3%) did not. Additionally, tumor size was significantly

associated with ALNM ($p=0.010$). However, tumor-to-skin distance, age, tumor grade, estrogen receptor (ER) status, progesterone receptor (PR) status, and HER2 receptor status did not show a significant association with ALNM, as detailed in Table 2.

Table 1 Descriptive clinicopathologic characteristics of 200 patients

Characteristic	Frequency	(%)
Age (years)		
≤50	69	(34.5)
>50	131	(65.5)
$\bar{X} = 56.31$ S.D. 11.95		
Tumor location		
Medial	39	(19.5)
Lateral	127	(63.5)
Overlapping	22	(11.0)
Subareolar	12	(6.0)
Tumor-to-skin distance (mm)		
≤5	114	(57.0)
5.1-10	75	(37.5)
10.1-15	11	(5.5)
$\bar{X} = 4.95$ S.D. 2.88		
Tumor size (mm)		
≤10	9	(4.5)
11-20	62	(31.0)
21-30	73	(36.5)
31-40	37	(18.5)
41-50	13	(6.5)
>50	6	(3.0)
$\bar{X} = 26.34$ S.D. 12.23		
Tumor grade		
1	10	(5.3)
2	109	(57.4)
3	71	(37.4)
ER		
Negative	59	(30.9)
Positive	132	(69.1)
PR		
Negative	88	(46.1)
Positive	103	(53.9)

Table 1 Continued

Characteristic	Frequency	(%)
HER2		
Negative	97	(50.8)
Positive	45	(23.6)
Equivocal	49	(25.7)

Bivariate and multivariate logistic regression analyses revealed that tumors located in the subareolar region were associated with a significantly higher likelihood of ALNM compared to those in the medial region (adjusted odds ratio: 13.82, 95%

confidence interval: 1.59-119.51, $p=0.017$). Furthermore, a tumor size greater than 2 cm was also significantly associated with an increased likelihood of ALNM (adjusted odds ratio: 2.14, 95% confidence interval: 1.16-3.93, $p=0.014$), as detailed in Table 3.

Table 2 Univariate analyses

Variable	All (n=200)	Non-ALNM (n=98)	ALNM (n=102)	χ^2	df	p-value
Age (years)				0.152	1	0.697
≤50	69	32 (46.4%)	37 (53.6%)			
>50	131	66 (50.4%)	65 (49.6%)			
Tumor size (mm)				6.629	1	0.010
≤20	71	44 (62.0%)	27 (38.0%)			
>20	129	54 (41.9%)	75 (58.1%)			
Tumor-to-skin distance (mm)				0.379	2	0.827
≤5	114	58 (50.9%)	56 (49.1%)			
5.1-10	75	35 (46.7%)	40 (53.3%)			
10.1-15	11	5 (45.5%)	6 (54.5%)			
Tumor location	200	98 (49.0%)	102 (51.0%)	9.766	3	0.021
Medial	39	23 (59.0%)	16 (41.0%)			
Lateral	127	62 (48.8%)	65 (51.2%)			
Overlapping	22	12 (54.5%)	10 (45.5%)			
Subareolar	12	1 (8.3%)	11 (91.7%)			
Tumor grading	190	92 (48.4%)	98 (51.6%)	3.833	2	0.147
1	10	6 (60.0%)	4 (40.0%)			
2	109	58 (53.2%)	51 (46.8%)			
3	71	28 (39.4%)	43 (60.6%)			

Table 2 Continued

Variable	All (n=200)	Non-ALNM (n=98)	ALNM (n=102)	χ^2	df	p-value
ER	191	94 (49.2%)	97 (50.8%)	0.028	1	0.867
Negative	59	28 (47.5%)	31 (52.5%)			
Positive	132	66 (50.0%)	66 (50.0%)			
PR	191	94 (49.2%)	97 (50.8%)	0.120	1	0.729
Negative	88	45 (51.1%)	43 (48.9%)			
Positive	103	49 (47.6%)	54 (52.4%)			
HER2	191	94 (49.2%)	97 (50.8%)	3.498	2	0.174
Negative	97	53 (54.6)	44 (45.4%)			
Positive	45	17 (37.8%)	28 (62.2%)			
Equivocal	49	24 (49.0%)	25 (51.0%)			

Table 3 Bivariate and multivariate logistic regression analyses

Variable	Non-ALNM (n=98)	ALNM (n=102)	Bivariate analysis		Multivariate logistic regression analysis	
			Odds ratio (95% CI of OR)	p-value	Odds ratio (95% CI of OR)	p-value
Tumor size (mm)						
≤20	44 (62.0)	27 (38.0)	1		1	
>20	54 (41.9)	75 (58.1)	2.26 (1.25-4.09)	0.010	2.14 (1.16-3.93)	0.014
Tumor location						
Medial	23 (59.0%)	16 (41.0%)	1		1	
Lateral	62 (48.8%)	65 (51.2%)	1.50 (0.72-3.11)	0.354	1.48 (0.70-3.10)	0.297
Overlapping	12 (54.5%)	10 (45.5%)	1.19 (0.41-3.43)	0.947	1.08 (0.37-3.17)	0.882
Subareolar	1 (8.3%)	11 (91.7%)	15.81 (1.85-134.96)	0.006	13.82 (1.59-119.51)	0.017

Discussion

The tumor's location is significantly associated with the likelihood of ALNM, with tumors situated in the subareolar region demonstrating a higher probability of metastasis. These findings are consistent with studies by Manjer J et al. (2004)²¹, Yoshihara E et al. (2012)²², and Zhang Y et al. (2019)²³. This could be explained by the breast's lymphatic drainage system, where deeper

breast tissues drain through the mammary ducts. The lymphatic vessels in the breast converge into a main lymphatic duct beneath the subareolar region, forming a network known as Sappey's plexus.

This study found that tumors in the medial location had a lower frequency of metastasis to the axillary lymph nodes, similar to the findings of Yoshihara²². However, the medial position is associated with a poor

survival outcome, which may be due to the underestimation of the risk of internal mammary lymph node metastases²⁴.

Tumor-to-skin distance did not demonstrate a significant association with ALNM, which contrasts with findings from other studies. This may be explained by the relatively small average distance observed in our study (4.95 mm), with a maximum of 14.8 mm. In comparison, a study by Cunningham JE et al. (2006)²⁵ in the United States reported an average distance of 9.2 mm (maximum 23 mm). Similarly, Ansari B et al. (2011)²⁶, also based in the U.S., found an average distance of 9.1 mm (maximum 28 mm). A study by Sivakanthan T et al. (2024)²⁷ in the U.K. reported a median distance of 10 mm for patients with lymph node involvement and 12.5 mm for those without. Moreover, Essa MS et al. (2021)²⁰ in Egypt found an average distance of 14.6 mm. These variations in studies from the U.S., U.K., and Egypt indicate greater average tumor-to-skin distances compared to our findings. This discrepancy may be attributed to differences in breast size among women from different regions, which could influence the relationship between tumor-to-skin distance and ALNM. However, a study conducted by Eom YH et al. (2015)²⁸ in South Korea reported an average distance of 4.3 mm for patients without lymph node involvement and 4.67 mm for those with metastasis, which is closer to the findings in our study. Eom YH et al. had a sample size of 891 and found a statistically significant relationship at the level of 0.047, whereas this

study included only 200 patients. The smaller sample size in our study may account for the absence of a significant association observed here. Furthermore, in our study, two patients had tumors located more than 14 mm from the skin, one of whom exhibited ALNM. This finding contrasts with that of Cunningham JE et al.²⁵, who reported no evidence of ALNM in 26 patients with tumors located more than 14 mm from the skin.

This study is the first in Thailand to examine the relationship between tumor-to-skin distance and ALNM, and its findings do not align with those of previous international studies. Consequently, tumor-to-skin distance cannot yet be regarded as a reliable predictive factor for ALNM. This may be due to variations in breast size, breast density, ultrasound probe pressure during examinations, and differences in the studied populations and demographic diversity across countries. Further prospective, multi-institutional, and international studies are recommended to validate these findings and explore additional contributing factors.

The results demonstrate a significant association between tumor size and ALNM. Larger tumors tend to have a higher likelihood of ALNM, corroborating the findings of previous studies²⁹⁻³². This well-established correlation suggests that tumor size remains an important factor in predicting the risk of ALNM in breast cancer.

Those findings can be integrated with other prognostic factors to predict the progression of breast cancer. They will aid healthcare professionals in planning treatment

strategies, including axillary lymph node surgery, to maximize patient outcomes. Moreover, this information could help doctors communicate effectively with patients and mentally prepare them for surgery. Additionally, it holds potential for the development of risk prediction tools that can minimize unnecessary procedures and complications from axillary interventions.

Several limitations of this study should be acknowledged, as it was a retrospective review of existing data. Our methodology lacked standardization in consistently measuring minimal proximity, and we were unable to control the pressure applied by the ultrasound probe during the examination. This technical variable may have influenced the accuracy of tumor-to-skin distance measurements. Additionally, some lesions exhibited poorly defined borders, while others had hyperechoic halos surrounding them. Finally, breast size was not considered, despite the potential impact of tumor size relative to breast size on proximity to the skin, particularly in smaller breasts.

This study propose conducting a prospective multicenter study with a standardized protocol for ultrasonography measurements, comparing these with other imaging modalities, such as MRI or mammography, and actual pathological measurements. Additionally, variables such as breast size, clinical staging, histologic type, molecular subtype, and lymphovascular invasion should be systematically collected to ensure comprehensive data for the development of a predictive model.

Conclusions

Preoperative ultrasonographic tumor location has the potential to serve as a prognostic indicator for ALNM. Tumors located in the subareolar region are significantly more likely to be associated with ALNM compared to those in other breast regions. This finding emphasizes the relevance of tumor location as a factor in risk assessment and can contribute to the optimization of treatment strategies when used alongside other prognostic indicators.

References

1. World Health Organization. 2024. Global cancer burden growing, amidst mounting need for services. [Internet] 2024 [cited 2024 April 28]. Available from: <https://www.who.int/news/item/01-02-2024-global-cancer-burden-growing--amidst-mounting-need-for-services>.
2. Beenken SW, Urist MM, Zhang Y, et al. Axillary lymph node status, but not tumor size, predicts locoregional recurrence and overall survival after mastectomy for breast cancer. *Ann Surg* 2003;237(5): 732-8;discussion 738-9. doi:10.1097/01.SLA.0000065289.06765.71.
3. Titipungul T, Intarawichian P, Warasawapati S, et al. Axillary lymph node ratio is an independent prognostic factor in Thai breast cancer patients. *Asian Arch Pathol* 2015;11(1):26-35. (in Thai)

4. Burstein HJ, Curigliano G, Thürlimann B, et al. Customizing local and systemic therapies for women with early breast cancer: The St. Gallen International Consensus Guidelines for treatment of early breast cancer 2021. *Ann Oncol* 2021; 32(10):1216-35. doi:10.1016/j.annonc.2021.06.023.
5. Giuliano AE, McCall LM, Beitsch PD, et al. ACOSOG Z0011: A randomized trial of axillary node dissection in women with clinical T1-2 N0 M0 breast cancer who have a positive sentinel node. *J Clin Oncol* 2010;28(18_suppl):CRA506-CRA. doi:10.1200/jco.2010.28.18_suppl.cra506.
6. Giuliano AE, Hunt KK, Ballman KV, et al. Axillary dissection vs no axillary dissection in women with invasive breast cancer and sentinel node metastasis: A randomized clinical trial. *JAMA* 2011;305(6):569-75. doi:10.1001/jama.2011.90.
7. Giuliano AE, Ballman KV, McCall L, et al. Effect of axillary dissection vs no axillary dissection on 10-year overall survival among women with invasive breast cancer and sentinel node metastasis: The ACOSOG Z0011 (Alliance) Randomized Clinical Trial. *JAMA* 2017;318(10):918-26. doi:10.1001/jama.2017.11470.
8. Sávolt Á, Péley G, Polgár C, et al. Eight-year follow up result of the OTOASOR trial: The Optimal Treatment Of the Axilla - Surgery Or Radiotherapy after positive sentinel lymph node biopsy in early-stage breast cancer: A randomized, single centre, phase III, non-inferiority trial. *Eur J Surg Oncol* 2017;43(4):672-9. doi:10.1016/j.ejso.2016.12.011.
9. Sávolt A, Polgár C, Musonda P, et al. Does the result of completion axillary lymph node dissection influence the recommendation for adjuvant treatment in sentinel lymph node-positive patients?. *Clin Breast Cancer* 2013;13(5):364-70. doi:10.1016/j.clbc.2013.04.004.
10. Donker M, van Tienhoven G, Straver ME, et al. Radiotherapy or surgery of the axilla after a positive sentinel node in breast cancer (EORTC 10981-22023 AMAROS): A randomised, multicentre, open-label, phase 3 non-inferiority trial. *Lancet Oncol* 2014;15(12):1303-10. doi:10.1016/S1470-2045(14)70460-7.
11. Bevilacqua JL, Kattan MW, Fey JV, et al. Doctor, what are my chances of having a positive sentinel node? A validated nomogram for risk estimation. *J Clin Oncol* 2007;25(24):3670-9. doi:10.1200/JCO.2006.08.8013.
12. Memorial Sloan Kettering Cancer Center. Breast cancer nomogram. 2024. [Internet] 2014 [cited 2024 May 9]. Available from: <https://nomograms.mskcc.org/breast>.

13. The University of Texas MD Anderson cancer center. Breast cancer nomogram to predict positive sentinel lymph nodes, without neoadjuvant chemotherapy. 2024. [Internet] 2011 [cited 2024 May 9]. Available from: https://www3.mdanderson.org/app/medcalc/bc_nomogram3/index.cfm?pagename=sln.
14. Nathanson SD, Wachna DL, Gilman D, et al. Pathways of lymphatic drainage from the breast. *Ann Surg Oncol* 2001;8(10):837-43. doi:10.1007/s10434-001-0837-3.
15. Suami H, Pan W-R, Taylor GI. Historical review of breast lymphatic studies. *Clin Anat* 2009;22(5):531-6. doi:10.1002/ca.20812.
16. Pavlista D, Eliska O. Cutaneous and subcutaneous lymphatic drainage of the breast. *Lymphology* 2005;38(2):92-102.
17. Chao C, Edwards MJ, Abell T, et al. Palpable breast carcinomas: A hypothesis for clinically relevant lymphatic drainage in sentinel lymph node biopsy. *Breast J* 2003;9(1):26-32. doi:10.1046/j.1524-4741.2003.09107.x.
18. Kern KA, Rosenberg RJ. Preoperative lymphoscintigraphy during lymphatic mapping for breast cancer: Improved sentinel node imaging using subareolar injection of technetium 99m sulfur colloid. *J Am Coll Surg* 2000;191(5):479-89. doi:10.1016/s1072-7515(00)00720-1.
19. McMasters KM, Wong SL, Martin RC, et al. Dermal injection of radioactive colloid is superior to peritumoral injection for breast cancer sentinel lymph node biopsy: Results of a multiinstitutional study. *Ann Surg* 2001;233(5):676-87. doi:10.1097/00000658-200105000-00012.
20. Essa MS, Faheem MH, Abdalla R, et al. The relationship between distance of breast cancer from the skin and incidence of axillary nodal metastasis in female patients with early cancer breast: Correlation between radiological and pathological distance. *EJS* 2021;40(1):99-108. doi:10.4103/ejs.ejs_261_20.
21. Manjer J, Balldin G, Garne JP. Tumour location and axillary lymph node involvement in breast cancer: A series of 3472 cases from Sweden. *Eur J Surg Oncol* 2004;30(6):610-7. doi:10.1016/j.ejso.2004.04.008.
22. Yoshihara E, Smeets A, Laenen A, et al. Predictors of axillary lymph node metastases in early breast cancer and their applicability in clinical practice. *Breast* 2013;22(3):357-61. doi:10.1016/j.breast.2012.09.003.
23. Zhang Y, Li J, Fan Y, et al. Risk factors for axillary lymph node metastases in clinical stage T1-2N0M0 breast cancer patients. *Medicine (Baltimore)* 2019;98(40):e17481. doi:10.1097/md.00000000000017481.

24. Lohrisch C, Jackson J, Jones A, et al. Relationship between tumor location and relapse in 6,781 women with early invasive breast cancer. *J Clin Oncol* 2000; 18(15):2828-35. doi:10.1200/JCO.2000.18.15.2828.
25. Cunningham JE, Jurj AL, Oman L, et al. Is risk of axillary lymph node metastasis associated with proximity of breast cancer to the skin?. *Breast Cancer Res Treat* 2006;100(3):319-28. doi:10.1007/s10549-006-9256-2.
26. Ansari B, Morton MJ, Adamczyk DL, et al. Distance of breast cancer from the skin and nipple impacts axillary nodal metastases. *Ann Surg Oncol* 2011;18(11): 3174-80. doi:10.1245/s10434-011-1957-z.
27. Sivakanthan T, Tanner J, Mahata B, et al. Investigating the role of tumour-to-skin proximity in predicting nodal metastasis in breast cancer. *Breast Cancer Res Treat* 2024;205(1):109-16. doi:10.1007/s10549-023-07230-5.
28. Eom YH, Kim EJ, Chae BJ, et al. The distance between breast cancer and the skin is associated with axillary nodal metastasis. *J Surg Oncol* 2015;111(7):824-8. doi:10.1002/jso.23898.
29. Brenin DR, Manasseh DM, El-Tamer M, et al. Factors correlating with lymph node metastases in patients with T1 breast cancer. *Ann Surg Oncol* 2001;8(5):432-7. doi:10.1007/s10434-001-0432-7.
30. Sek P, Piekarski JH, Kubiak R, et al. Tumor Size and Pathologic Characteristics of Breast Cancer Analysis of 639 Early Breast Cancers. *IJAIMS* 2007;79(2):78-84. doi:10.2478/v10035-007-0013-y.
31. Wu JL, Tseng HS, Yang LH, et al. Prediction of axillary lymph node metastases in breast cancer patients based on pathologic information of the primary tumor. *Med Sci Monit* 2014;20:577-81. doi:10.12659/MSM.890345.
32. Garg M, Nagpal N, Sidhu DS, et al. Effect of lump size and nodal status on prognosis in invasive breast cancer: Experience from rural India. *J Clin Diagn Res* 2016;10(6):Pc08-11. doi:10.7860/JCDR/2016/20470.8039.

ความชุกของคุณภาพการนอนหลับที่ไม่ดีและปัจจัยที่เกี่ยวข้องในผู้สูงอายุที่มารับบริการ ที่กองตรวจโรคผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า

ณวารี เทพชาตรี กรวีร์ เมธิสริยพงศ์ พัฒน์ศรี ศรีสุวรรณ

สาขาเวชศาสตร์ครอบครัว กองตรวจโรคผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า

Received: March 13, 2025

Revised: March 24, 2025

Accepted: March 25, 2025

บทคัดย่อ

ทั่วโลกกำลังเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุด้วยอัตราเร่งที่รวดเร็ว หนึ่งในปัญหาด้านสุขภาพที่พบบ่อยในผู้สูงอายุ คือ ภาวะนอนไม่หลับ ซึ่งส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตที่ลดลงและปัญหาสุขภาพทางกายและจิตใจ การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ในการหาความชุกของคุณภาพการนอนหลับที่ไม่ดีของผู้สูงอายุและปัจจัยที่เกี่ยวข้อง รวมถึงความชุกของภาวะการรู้คิดบกพร่องเล็กน้อยและภาวะซึมเศร้า โดยเป็นการศึกษาแบบภาคตัดขวางในผู้สูงอายุที่อายุมากกว่า 60 ปีขึ้นไป ที่มารับบริการในกองตรวจโรคผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2567 จำนวน 200 คน การเก็บข้อมูลทำโดยใช้แบบสอบถามสัมภาษณ์เกี่ยวกับข้อมูลประชากรและสุขภาพทั่วไป แบบประเมินคุณภาพการนอนหลับ (Thai-PSQI) แบบประเมินสุขอนามัยการนอนหลับ แบบประเมินคัดกรองสภาพสมองเบื้องต้น (Mini-Cog) และแบบวัดความเศร้าในผู้สูงอายุ (TGDS-15) ซึ่งวิเคราะห์ด้วยสถิติเชิงพรรณนา และวิเคราะห์ปัจจัยที่สัมพันธ์กับคุณภาพการนอนหลับที่ไม่ดีด้วยการวิเคราะห์ความถดถอยพหุโลจิสติก ผลการศึกษาพบกลุ่มตัวอย่างมีอายุเฉลี่ย 69.6 ปี (S.D.=60) ความชุกคุณภาพการนอนหลับที่ไม่ดีเป็นร้อยละ 79.5 (95%CI: 73.4-84.6) โดยมีค่ามัธยฐานจาก Thai-PSQI เท่ากับ 8.5 (IQR=6-11) การวิเคราะห์ด้านปัจจัยพบว่าประสิทธิภาพของการนอนหลับช่วยลดความเสี่ยงต่อคุณภาพการนอนหลับที่ไม่ดีด้วยค่า adjusted OR=0.73 (95%CI: 0.63-0.84) ส่วนระดับการศึกษาที่ต่ำกว่าอนุปริญญาเพิ่มความความเสี่ยงคุณภาพการนอนหลับที่ไม่ดีด้วยค่า adjusted OR=9.79 (95%CI: 1.07-89.46) ในประชากรนี้พบว่ามีคุณภาพการนอนหลับของผู้ป่วยที่สงสัยภาวะการรู้คิดบกพร่องร้อยละ 61.5 (95%CI: 54.6-68.0) และความชุกของผู้ป่วยที่สงสัยภาวะซึมเศร้าร้อยละ 9.5 (95%CI: 6.2-14.4) สรุป ผู้สูงอายุส่วนใหญ่มีคุณภาพการนอนหลับที่ไม่ดีและยังพบความชุกของโรคทางระบบจิตและประสาทร่วมด้วย บุคลากรทางการแพทย์จึงควรมุ่งเน้นที่จะคัดกรอง ส่งเสริม ป้องกันเรื่องภาวะนอนไม่หลับในผู้สูงอายุ โดยเน้นให้ความรู้ที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการนอนหลับ โดยเฉพาะในผู้ที่มีระดับการศึกษาต่ำกว่าอนุปริญญา เพื่อเพิ่มคุณภาพชีวิตและลดความเสี่ยงของโรคที่เกี่ยวข้อง

คำสำคัญ: ผู้สูงอายุ; คุณภาพการนอนหลับ; ผู้ป่วยนอก; ภาวะซึมเศร้า; ภาวะการรู้คิดบกพร่อง

ผู้สนับสนุนประสานงาน:

ณวารี เทพชาตรี

สาขาเวชศาสตร์ครอบครัว กองตรวจโรคผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า

315 ถนนราชมัยถิ แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร 10400

อีเมล: navari.thep@gmail.com

Prevalence of poor sleep quality and its associated factors among older adults attending the outpatient department at Phramongkutklao hospital

Navari Thepchatri, Korawee Matesareyapong, Patsri Srisuwan
Family Medicine, Outpatient Department, Phramongkutklao Hospital

Abstract

The world is rapidly transitioning into an aging society. One of the common health problems among older adults is insomnia, which can lead to reduced quality of life and affect both physical and mental health. This study aimed to determine the prevalence of poor sleep quality among older adults and its associated factors including the prevalence of mild cognitive impairment and depressive disorder through a cross-sectional study of 200 adults aged 60 years and above who sought services at the outpatient department of Phramongkutklao hospital from November to December 2024. Data collection was conducted using interview questionnaires about demographic and general health information, the Thai Pittsburgh Sleep Quality Index (Thai-PSQI), Sleep Hygiene Assessment, Mini-Cognitive Assessment (Mini-Cog), and the Thai Geriatric Depression Scale (TGDS-15). Analysis employed descriptive statistics and multivariate logistic regression to identify factors associated with poor sleep quality. Results showed that the sample had a mean age of 69.6 years (S.D.=60), with a prevalence of poor sleep quality at 79.5% (95%CI: 73.4-84.6) and a median Thai-PSQI score of 8.5 (IQR=6-11). The analyses of related factor revealed that sleep efficiency reduced the risk of poor sleep quality with an adjusted OR=0.73 (95%CI: 0.63-0.84), while education below associate degree level increased the risk with an adjusted OR=9.79 (95%CI: 1.070-89.46). In this population, the prevalence of suspected cognitive impairment was 61.5% (95%CI: 54.6-68.0) and suspected depression was 9.5% (95%CI: 6.2-14.4). In conclusion, most older adults experience poor sleep quality and show a high prevalence of concurrent psychiatric and neurological conditions. Healthcare professionals should therefore focus on screening, promoting, and preventing sleep disorders in older adults, with emphasis on providing knowledge to improve sleep efficiency and caring for those with education below associate degree level to enhance quality of life and reduce the risk of related diseases.

Keywords: older adults; sleep quality; outpatient; depression; cognitive impairment

Corresponding Author:

Navari Thepchatri

Family Medicine, Outpatient Department, Phramongkutklao Hospital

315 Ratchawithi Road, Thung Phaya Thai Sub-district, Ratchathewi District, Bangkok 10400, Thailand

E-mail: navari.thep@gmail.com

บทนำ

ประเทศไทยกำลังก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุอย่างรวดเร็ว โดยจากข้อมูลของกรมการปกครอง เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2567 พบว่า ประชากรที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไปมีสัดส่วนถึงร้อยละ 20.38 ของประชากรทั้งประเทศ และแนวโน้มดังกล่าวยังคงเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในทุกปี¹ การเปลี่ยนแปลงเชิงประชากรนี้ นำไปสู่ความจำเป็นในการให้ความสำคัญกับปัญหาสุขภาพในกลุ่มผู้สูงอายุ โดยเฉพาะอย่างยิ่งภาวะนอนไม่หลับ ซึ่งเป็นหนึ่งในปัญหาทางคลินิกที่พบบ่อยในเวชปฏิบัติและมีผลกระทบต่อทั้งสุขภาพกาย จิตใจ และคุณภาพชีวิต²

ภาวะนอนไม่หลับในผู้สูงอายุส่งผลให้เกิดปัญหาแทรกซ้อน เช่น ความเครียด ภาวะซึมเศร้า ภาวะสมองเสื่อม การเกิดอุบัติเหตุจากการล้ม และเพิ่มความเสี่ยงต่อโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง เช่น เบาหวานและโรคหัวใจ การศึกษาหลายฉบับในประเทศไทยรายงานว่า ความชุกของคุณภาพการนอนหลับที่ไม่ดีในผู้สูงอายุอยู่ในช่วงร้อยละ 49.8-70.8 โดยเฉพาะในกลุ่มที่มารับบริการในแผนกผู้ป่วยนอกของโรงพยาบาล^{3,4} ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับภาวะดังกล่าวมีทั้งด้านร่างกาย เช่น โรคประจำตัวและอาการปวดเรื้อรัง ด้านจิตใจ เช่น ภาวะซึมเศร้าและความวิตกกังวล รวมถึงปัจจัยทางสังคม เช่น ความเหงา รายได้ไม่เพียงพอ และระดับการศึกษา^{5,6,7}

นอกจากนี้ งานวิจัยล่าสุดยังแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพการนอนหลับที่ไม่ดีกับภาวะความรู้คิดบกพร่องเล็กน้อย (Mild Cognitive Impairment: MIC) โดยพบว่าผู้สูงอายุที่มีภาวะนี้ มักมีคุณภาพการนอนหลับต่ำกว่ากลุ่มที่ไม่มีภาวะดังกล่าวอย่างมีนัยสำคัญ⁶ เช่นเดียวกับพฤติกรรมด้านสุขภาพ เช่น การใช้ยานอนหลับ การออกกำลังกาย และสุขอนามัยการนอนที่ไม่เหมาะสม ก็มีผลกระทบต่อคุณภาพการนอนหลับ^{7,8} ขณะเดียวกัน เมื่อเปรียบเทียบระหว่างเขตเมืองและชนบท พบว่าผู้สูงอายุในเขตเมืองมีความชุกของปัญหาการนอน

มากกว่ากลุ่มที่อาศัยในพื้นที่ชนบท อาจเนื่องมาจากความเครียดจากสิ่งแวดล้อมและวิถีชีวิตที่แตกต่างกัน⁹

อย่างไรก็ตาม แม้จะมีงานวิจัยจำนวนหนึ่งที่กล่าวถึงปัญหาการนอนหลับในผู้สูงอายุ แต่ส่วนใหญ่ดำเนินการในชุมชนหรือพื้นที่เฉพาะและยังมีข้อจำกัดด้านบริบท เช่น ขาดการศึกษาที่เน้นกลุ่มผู้สูงอายุที่มารับบริการแบบผู้ป่วยนอกในโรงพยาบาลทหาร ซึ่งมีลักษณะประชากรเฉพาะและอาจมีปัจจัยร่วมที่แตกต่างจากกลุ่มประชากรทั่วไป ดังนั้น จึงมีความจำเป็นในการดำเนินงานวิจัยเชิงพรรณนาในกลุ่มผู้สูงอายุที่มารับบริการผู้ป่วยนอก เพื่อศึกษาความชุกของคุณภาพการนอนหลับที่ไม่ดี และปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับภาวะดังกล่าวอย่างรอบด้าน ทั้งในเชิงชีวภาพ จิตใจ พฤติกรรม และสังคม เพื่อสนับสนุนการพัฒนานโยบายและแนวทางการดูแลสุขภาพผู้สูงอายุอย่างครอบคลุม

ดังนั้น การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อศึกษาความชุกของคุณภาพการนอนหลับที่ไม่ดีในผู้สูงอายุที่มารับบริการในกองตรวจโรคผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า และวัตถุประสงค์รองเพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับคุณภาพการนอนหลับที่ไม่ดี รวมถึงศึกษาความชุกของภาวะความรู้คิดบกพร่องเล็กน้อยและภาวะซึมเศร้าในประชากรกลุ่มเดียวกัน

วิธีการศึกษา

รูปแบบการวิจัยและกลุ่มประชากร

การศึกษานี้เป็นการวิจัยแบบภาคตัดขวาง (cross-sectional study) โดยดำเนินการหลังจากได้รับการรับรองจากคณะกรรมการพิจารณาโครงการวิจัย กรมแพทยทหารบก (หนังสือรับรองเลขที่ IRBRTA 1285/2567 รหัสโครงการ R134q/67_Exp ลงวันที่ 30 กันยายน 2567) ประชากรเป้าหมายคือ ผู้สูงอายุที่มารับบริการที่กองตรวจโรคผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า ระหว่างเดือนพฤศจิกายน ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2567

เกณฑ์การคัดเข้า (inclusion criteria) คือ ผู้ที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป ส่วนเกณฑ์การคัดออก

(exclusion criteria) คือ ผู้ที่มีการวินิจฉัยภาวะสมองเสื่อม (dementia) หรือมีพยาธิสภาพทางระบบประสาท (neurological disorders) ที่ได้รับการบันทึกในระบบข้อมูลของโรงพยาบาล

การคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่าง

การคำนวณขนาดตัวอย่างอ้างอิงจากการศึกษาของณัฐพันธุ์ ลิขิตกำจร และคณะ³ ซึ่งรายงานความชุกของคุณภาพการนอนหลับที่ไม่ดีในผู้สูงอายุเท่ากับร้อยละ 49.8 โดยใช้สูตรคำนวณสำหรับการศึกษาความชุก:

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 P(1-P)}{d^2} \text{ โดยกำหนดให้}$$

- Z_{α} ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% มีค่าเท่ากับ 1.96
- P คือความชุกของคุณภาพการนอนหลับที่ไม่ดีจากการศึกษาอ้างอิงร้อยละ 49.8 (0.498)
- d คือค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ กำหนดที่ร้อยละ 7.5 (0.075)

จากการคำนวณได้ขนาดตัวอย่างขั้นต่ำ 170 คน และเพื่อรองรับอัตราการสูญหายของข้อมูล (dropout rate) ร้อยละ 20 จึงกำหนดขนาดตัวอย่างสุดท้ายเป็น 200 คน ซึ่งคัดเลือกโดยวิธีการสุ่มแบบมีระบบจากผู้สูงอายุที่มารับบริการในช่วงเวลาที่ศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การศึกษานี้ใช้เครื่องมือในการเก็บข้อมูล 6 ส่วน ดังนี้คือ

1. แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป: ประกอบด้วยข้อมูลด้านประชากรศาสตร์ ได้แก่ อายุ สิทธิการรักษา เพศ น้ำหนัก ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย สถานภาพสมรส ลักษณะการอยู่อาศัย ระดับการศึกษา รายได้ และอาชีพ
2. แบบสอบถามข้อมูลสุขภาพและพฤติกรรมสุขภาพ: รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมเสี่ยง

ทางสุขภาพ (การสูบบุหรี่ การดื่มแอลกอฮอล์ การออกกำลังกาย) โรคประจำตัว ระดับความเครียด ภาวะปัสสาวะกลางคืน และการบริโภคเครื่องดื่มที่มีคาเฟอีน

3. แบบประเมินคุณภาพการนอนของพิทส์เบิร์กฉบับภาษาไทย (Thai-PSQI): พัฒนาโดย ตะวันชัย จิรประมุขพิทักษ์ และคณะ^{10,11} มีค่าความไว (sensitivity) 89.6% และความจำเพาะ (specificity) 86.5% ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha coefficient) เท่ากับ 0.73 ประกอบด้วย คำถาม 9 ข้อ ซึ่งจัดเป็น 7 องค์ประกอบ ได้แก่ ก. คุณภาพการนอนหลับเชิงอัตนัย ข. ระยะเวลาตั้งแต่เข้านอนจนกระทั่งหลับ ค. ระยะเวลาในการนอนหลับในแต่ละคืน ง. ประสิทธิภาพการนอนหลับโดยปกติวิสัย จ. การรบกวนการนอนหลับ ฉ. การใช้นอนหลับ ช. ผลกระทบต่อการทำกิจกรรม โดยการแปลผลคะแนนรวม: ≤ 5 คะแนน หมายถึง มีคุณภาพการนอนหลับที่ดี, > 5 คะแนน หมายถึง มีคุณภาพการนอนหลับที่ไม่ดี

4. แบบประเมินสุขอนามัยการนอนหลับ (Sleep Hygiene Index): พัฒนาโดย David และคณะ แปลเป็นภาษาไทยโดยพัทธธัญญา แก้วแพง¹² มีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค 0.74 ประกอบด้วยคำถาม 14 ข้อ ประเมินระดับการปฏิบัติด้วยมาตรวัด 5 ระดับ (Likert scale) การแปลผลแบ่งเป็น 3 ระดับคือ คะแนนเฉลี่ย 1.00-2.33 เป็น ระดับต่ำ คะแนนเฉลี่ย 2.34-3.66 เป็น ระดับปานกลาง คะแนนเฉลี่ย 3.67-5.00 เป็น ระดับสูง

5. แบบประเมินคัดกรองสภาพสมองเบื้องต้น Mini-Cog: อ้างอิงจากรายงานของสถาบันเวชศาสตร์สมเด็จพระสังฆราชญาณสังวรเพื่อผู้สูงอายุ¹³ ใช้สำหรับคัดกรองภาวะการรู้คิดบกพร่อง (cognitive impairment) โดยคะแนน ≤ 3 แสดงถึงความผิดปกติด้านความรู้คิด

6. แบบวัดความเครียดในผู้สูงอายุไทย 15 ข้อ (TGDS-15): พัฒนาโดย Yesavage แปลเป็นภาษาไทยโดยณัททัย วงศ์ปการันย์ และคณะ¹⁴⁻¹⁶ ประเมินภาวะซึมเศร้าในช่วง 1 สัปดาห์ที่ผ่านมา การแปลผลแบ่งเป็น คะแนน 0-4 เป็น ไม่มีภาวะซึมเศร้า คะแนน

5-10 คะแนน เป็น เริ่มมีภาวะซึมเศร้า คะแนน 11-15 คะแนน เป็น เป็นโรคซึมเศร้า

กระบวนการเก็บข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ผู้เข้าร่วมวิจัยโดยตรง หลังจากได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษร (informed consent) ขณะที่ผู้สูงอายุมารับบริการที่กองตรวจโรคผู้ป่วยนอก ทั้งนี้ผู้เข้าร่วมวิจัยได้รับการชี้แจงวัตถุประสงค์ ขั้นตอนการเก็บข้อมูล และสิทธิในการถอนตัวจากการวิจัยได้ตลอดเวลา โดยไม่มีผลกระทบต่อการรักษา ข้อมูลทั้งหมดถูกเก็บเป็นความลับและนำเสนอในภาพรวมเท่านั้น

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการศึกษานี้ประกอบด้วย

1. การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน: ใช้สถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistics) โดยข้อมูลเชิงคุณภาพ (categorical data) นำเสนอด้วยความถี่และร้อยละ (frequency and percentage) ส่วนข้อมูลเชิงปริมาณ (continuous data) นำเสนอด้วยค่ามัธยฐาน (median) และค่าพิสัยควอไทล์ (interquartile range, IQR) รวมทั้งค่าต่ำสุดสูงสุด (min-max) เมื่อข้อมูลมีการกระจายแบบไม่ปกติ (non-normal distribution) หรือค่าเฉลี่ย (mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation, S.D.) เมื่อข้อมูลมีการกระจายแบบปกติ (normal distribution)

2. การวิเคราะห์เปรียบเทียบตามกลุ่มคุณภาพการนอนหลับ: ใช้สถิติ Chi-square test หรือ Fisher's exact test สำหรับข้อมูลเชิงกลุ่ม และใช้ Independent t-test หรือ Mann-Whitney U test สำหรับข้อมูลต่อเนื่องที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

3. การวิเคราะห์ปัจจัยที่สัมพันธ์กับคุณภาพการนอนหลับที่ไม่ดี: ใช้การวิเคราะห์แบบหลายตัวแปร (multivariable analysis) ด้วยสถิติ multiple logistic regression เพื่อควบคุมปัจจัยกวน (confounding factors) โดยรายงานผลด้วยค่า adjusted odds ratio

(OR) และช่วงความเชื่อมั่น 95% (95% confidence interval)

ทั้งนี้ การวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ STATA/BE 18 โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $p \leq 0.05$

ผลการศึกษา

ลักษณะทั่วไปและปัจจัยด้านสุขภาพของกลุ่มตัวอย่าง

การศึกษานี้รวบรวมข้อมูลจากผู้สูงอายุที่มารับบริการที่กองตรวจโรคผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า จำนวน 200 คน ดังแสดงในตารางที่ 1 (Table 1) กลุ่มตัวอย่างมีอายุเฉลี่ย 69.6 ปี (S.D.=6, min-max=60-85 ปี) เป็นเพศหญิงร้อยละ 51.5 และเพศชายร้อยละ 48.5 ส่วนใหญ่มีสถานภาพสมรส (ร้อยละ 59.5) และพักอาศัยร่วมกับผู้อื่น (ร้อยละ 87.0) ด้านระดับการศึกษา พบว่าส่วนใหญ่จบการศึกษาระดับประถมศึกษาหรือต่ำกว่า (ร้อยละ 47.0) รองลงมาคือระดับปริญญาตรีขึ้นไป (ร้อยละ 28.0) กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีรายได้มากกว่า 20,000 บาทต่อเดือน (ร้อยละ 40.0)

ในด้านการประกอบอาชีพ พบว่าร้อยละ 34.0 ไม่ได้ประกอบอาชีพ รองลงมาคือ ข้าราชการบำนาญ (ร้อยละ 30.0) ด้านพฤติกรรมสุขภาพ ส่วนใหญ่ไม่เคยสูบบุหรี่ (ร้อยละ 62.0) ไม่เคยดื่มแอลกอฮอล์หรือเคยดื่มแต่เลิกแล้ว (ร้อยละ 74.0) มีการออกกำลังกายเป็นประจำ (ร้อยละ 65.0) และมีการดื่มเครื่องดื่มที่มีคาเฟอีน (ร้อยละ 79.5)

กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีโรคประจำตัว (ร้อยละ 93.0) โดยโรคที่พบมากที่สุดคือ ความดันโลหิตสูง (ร้อยละ 68.0) และเบาหวาน (ร้อยละ 34.0) ประมาณครึ่งหนึ่งของกลุ่มตัวอย่างรายงานว่ามีความเครียด (ร้อยละ 48.5) และส่วนใหญ่มีอาการปัสสาวะกลางคืน 1-2 ครั้งต่อคืน (ร้อยละ 56.0) หรือมากกว่า 2 ครั้งต่อคืน (ร้อยละ 29.5) ค่าดัชนีมวลกายเฉลี่ยอยู่ที่ 25.2 กก./ม² (S.D.=4.1, min-max=17.7-46.6 กก./ม²) ซึ่งจัดอยู่ในเกณฑ์น้ำหนักเกิน

Table 1 General characteristics of the subjects (n=200)

Characteristics	Total	
	n	%
Age (years)		
Mean (S.D.)	69.6 (6.0)	
Median (min-max)	69 (60-85)	
Gender		
Female	103	51.5
Male	97	48.5
BMI (kg/m ²)		
Mean (S.D.)	25.2 (4.1)	
Median (min-max)	24.6 (17.7-46.7)	
Status		
Single	39	19.5
Married	119	59.5
Divorced	42	21.0
Living at home		
Alone	26	13.0
With others	174	87.0
Education degree		
Primary education or below	94	47.0
Secondary or vocational education	36	18.0
Associate degree	14	7.0
Bachelor's degree or higher	56	28.0
Income		
Less than 5,000 baht	24	12.0
5,000-10,000 baht	56	28.0
10,001-20,000 baht	40	20.0
More than 20,000 baht	80	40.0
Occupation		
Unemployed	68	34.0
Retired government officer	60	30.0
Self-employed	35	17.5
Daily wage worker	37	18.5

Table 1 Continued

Characteristics	Total	
	n	%
History of smoking		
Yes	8	4.0
Never	124	62.0
Used to	68	34.0
History of drinking alcohol		
Yes	52	26.0
Never	72	36.0
Used to	76	38.0
Exercise		
Yes	130	65.0
No	70	35.0
Underlying disease		
YEs	186	93.0
No	14	7.0
Underlying disease hypertension		
Yes	136	68.0
No	64	32.0
Underlying disease diabetes mellitus		
Yes	68	34.0
No	132	66.0
Stress		
Yes	97	48.5
No	103	51.5
Nighttime urination (times)		
0 times	29	14.5
1-2 times	112	56
More than 2 times	59	29.5
Drinking caffeine		
Yes	159	79.5
No	41	20.5

คุณภาพการนอนหลับของผู้สูงอายุ

ผลการศึกษาพบความชุกของคุณภาพการนอนหลับที่ไม่ดีในผู้สูงอายุร้อยละ 79.5 (95%CI: 73.4-84.6) โดยมีค่ามัธยฐานของคะแนน Thai-PSQI เท่ากับ 8.5 (IQR=6-11) ดังแสดงในตารางที่ 2 (Table 2)

เมื่อวิเคราะห์องค์ประกอบของคุณภาพการนอนหลับ พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ประเมินคุณภาพการนอนหลับเชิงอัตนัยของตนเองว่าค่อนข้างดี (ร้อยละ 70.5) แต่มีปัญหามากในด้านระยะเวลาตั้งแต่เข้านอนจนกระทั่งหลับ โดยร้อยละ 40.0 รายงานว่าเป็นปัญหาใหญ่มาก ด้านระยะเวลาการนอนหลับ ส่วนใหญ่นอนหลับ 6-7 ชั่วโมง (ร้อยละ 51.5) และมีถึงร้อยละ 40.0 ที่นอนหลับน้อยกว่า 6 ชั่วโมง

ด้านประสิทธิภาพการนอนหลับพบว่า มีเพียงร้อยละ 24.5 ที่มีประสิทธิภาพการนอนหลับมากกว่า

ร้อยละ 85 ซึ่งถือว่าเป็นระดับที่เหมาะสม ส่วนใหญ่มีประสิทธิภาพการนอนหลับต่ำกว่าร้อยละ 85 โดยร้อยละ 26.0 มีประสิทธิภาพการนอนหลับต่ำกว่าร้อยละ 65

ด้านการรบกวนการนอนหลับ พบว่าส่วนใหญ่มีปัญหาเล็กน้อย (ร้อยละ 64.0) ส่วนร้อยละ 72.0 ไม่ได้ใช้ยานอนหลับในเดือนที่ผ่านมา และส่วนใหญ่มีปัญหาเล็กน้อยด้านการทำกิจกรรมในช่วงกลางวัน เนื่องจากการนอนไม่หลับ (ร้อยละ 88.5)

เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่มีคุณภาพการนอนหลับดีและไม่ดี พบความแตกต่างอย่างชัดเจนในทุกองค์ประกอบ โดยกลุ่มที่มีคุณภาพการนอนหลับดีมีประสิทธิภาพการนอนหลับเฉลี่ยร้อยละ 93.7 (S.D.=10) เทียบกับร้อยละ 66.8 (S.D.=17.5) ในกลุ่มที่มีคุณภาพการนอนหลับไม่ดี

Table 2 Sleep quality among the elderly (PSQI components)

Sleep quality component items	Total		Good sleep quality		Poor sleep quality	
	n	%	n	%	n	%
Sleep quality						
Very good	17	8.5	13	31.7	4	2.5
Fairly good	141	70.5	28	68.3	113	71.1
Fairly bad	39	19.5	0	0	39	24.5
Very bad	3	1.5	0	0	3	1.9
Sleep latency						
No problem at all	54	27	30	73.2	24	15.1
Only a very slight problem	40	20	6	14.6	34	21.4
Somewhat of a problem	26	13	3	7.3	23	14.5
A very big problem	80	40	2	4.9	78	49.1
Sleep duration						
More than 7 hours	17	8.5	9	22	8	5
6-7 hours	103	51.5	32	78	71	44.7
5-6 hours	42	21	0	0	42	26.4
Less than 5 hours	38	19	0	0	38	23.9

Table 2 Continued

Sleep quality component items	Total		Good sleep quality		Poor sleep quality	
	n	%	n	%	n	%
Sleep efficiency						
> 85%	49	24.5	33	80.5	16	10.1
75-84%	54	27	7	17.1	47	29.6
65-74%	45	22.5	1	2.4	44	27.7
< 65%	52	26	0	0	52	32.7
Sleep disturbances						
No problem at all	0	0	0	0	0	0
Only a very slight problem	128	64	39	95.1	89	56
Somewhat of a problem	71	35.5	2	4.9	69	43.4
A very big problem	1	0.5	0	0	1	0.6
Use of sleeping medicine						
Not during the past month	144	72	41	100	103	64.8
Less than once a week	20	10	0	0	20	12.6
Once or twice a week	16	8	0	0	16	10.1
Three or more times a week	20	10	0	0	20	12.6
Daytime dysfunction						
No problem at all	0	0	0	0	0	0
Only a very slight problem	177	88.5	34	82.9	143	89.9
Somewhat of a problem	18	9	7	17.1	11	6.9
A very big problem	5	2.5	0	0	5	3.1
Global PSQI scores, median (IQR)	8.5 (6-11)					
Quality of sleep n, % (95% confidence interval)	200	100.0	41	20.5 (15.4-26.6)	159	79.5 (73.4-84.6)
Sleep duration (hours)						
Mean (S.D.)	8.3 (3.2)		7.2 (1.4)		8.6 (3.5)	
Sleep efficacy (%)						
Mean (S.D.)	72.3 (19.5)		93.7 (10.0)		66.8 (17.5)	

ลักษณะการรบกวนการนอนหลับในผู้สูงอายุ

ตารางที่ 3 (Table 3) แสดงลักษณะการรบกวนการนอนหลับที่พบบ่อย (มากกว่า 1 ครั้งต่อสัปดาห์) ในกลุ่มตัวอย่าง โดยพบว่าปัญหาที่พบบ่อยมากที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ การตื่นกลางดึกหรือตื่นเช้ากว่าที่ตั้งใจ ร้อยละ 86.5 (95%CI: 81.1-90.6) การต้องลุกไปเข้าห้องน้ำ ร้อยละ 84.5 (95%CI: 78.8-88.9) และการไม่สามารถนอนหลับภายใน 30 นาทีหลังเข้านอน ร้อยละ 52.0 (95%CI: 45.1-58.8)

นอกจากนี้ยังพบปัญหาการไอหรือกรนเสียงดัง ร้อยละ 51.0 (95%CI: 44.1-57.8) ความรู้สึกร้อนเกินไป ร้อยละ 23.5 (95%CI: 18.2-29.8) ความรู้สึกหนาวเกินไป ร้อยละ 17.5 (95%CI: 12.9-23.4) การหายใจไม่สะดวก ร้อยละ 12.0 (95%CI: 8.2-17.2) มีอาการปวด ร้อยละ 10.0 (95%CI: 6.6-14.9) และการฝันร้าย ร้อยละ 6.5 (95%CI: 3.8-10.8)

Table 3 Report of sleep disturbances in PSQI (n=200)

Sleep Disturbance (>1 times/wk)	n	%	95% Confidence Interval
Wake up in the middle of the night or early morning	173	86.5	81.1 - 90.6
Need to get up to use the bathroom	169	84.5	78.8 - 88.9
Cannot fall asleep within 30 minutes	104	52.0	45.1 - 58.8
Cough or snore loudly	102	51.0	44.1 - 57.8
Feel too hot	47	23.5	18.2 - 29.8
Feel too cold	35	17.5	12.9 - 23.4
Cannot breathe comfortably	24	12.0	8.2 - 17.2
Have pain	20	10.0	6.6 - 14.9
Have bad dreams	13	6.5	3.8 - 10.8

สุขอนามัยการนอนหลับ ภาวะการรู้คิดบกพร่องเล็กน้อย และภาวะซึมเศร้า

ตารางที่ 4 (Table 4) แสดงผลการประเมินระดับสุขอนามัยการนอนหลับ ภาวะการรู้คิดบกพร่องเล็กน้อย และภาวะซึมเศร้าในกลุ่มตัวอย่าง พบว่าส่วนใหญ่มีสุขอนามัยการนอนหลับที่ดีในระดับสูง (คะแนน 3.67-5.00) คิดเป็นร้อยละ 75.5 (95%CI: 69.1-80.9) ขณะที่ร้อยละ 24.5 (95%CI: 19.1-30.9) มีสุขอนามัยการนอนหลับในระดับปานกลาง (คะแนน 2.34-3.66) และไม่พบผู้ที่มีสุขอนามัยการนอนหลับในระดับต่ำ

ผลการคัดกรองภาวะการรู้คิดบกพร่องเล็กน้อยด้วย Mini-Cog พบความชุกของผู้ที่สงสัยว่ามีภาวะการ

รู้คิดบกพร่องเล็กน้อยสูงถึงร้อยละ 61.5 (95%CI: 54.6-68.0) ขณะที่ร้อยละ 38.5 (95%CI: 32.0-45.4) มีการรู้คิดปกติ ส่วนผลการคัดกรองภาวะซึมเศร้าด้วย TGD-15 พบว่าร้อยละ 9.5 (95%CI: 6.2-14.4) ของกลุ่มตัวอย่างมีความเสี่ยงต่อภาวะซึมเศร้า และร้อยละ 90.5 (95%CI: 85.6-93.8) ไม่มีภาวะซึมเศร้า

เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่มีคุณภาพการนอนหลับดีและไม่ดี พบว่ากลุ่มที่มีคุณภาพการนอนหลับไม่ดีมีสัดส่วนของผู้ที่สงสัยว่ามีภาวะการรู้คิดบกพร่องเล็กน้อยสูงกว่า (ร้อยละ 68.6 เทียบกับร้อยละ 34.2 ในกลุ่มที่มีคุณภาพการนอนหลับดี) และมีสัดส่วนของผู้ที่มีความเสี่ยงต่อภาวะซึมเศร้าสูงกว่าเล็กน้อย (ร้อยละ 10.1 เทียบกับร้อยละ 7.3)

Table 4 Percent of levels of sleep hygiene index by Mini-Cog and TGDS-15

Sleep hygiene index	Total (n=200)		Good sleep quality (n=41)		Poor sleep quality (n=159)	
	n	% (95%CI)	n	% (95%CI)	n	% (95%CI)
Sleep hygiene index grading						
Low (score 1.00-2.33)	0	0	0	0	0	0
Middle (score 2.34-3.66)	49	24.5 (19.1-30.9)	8	19.5 (10.3-34.0)	41	25.8 (19.6-33.1)
High (score 3.67-5.00)	151	75.5 (69.1-80.9)	33	80.5 (66.0-89.8)	118	74.2 (66.9-80.4)
Screening cognition (Mini-Cog)						
Normal	77	38.5 (32.0-45.4)	27	65.9 (50.6-78.4)	50	31.5 (24.7-39.0)
Suspected cognitive impairment	123	61.5 (54.6-68.0)	14	34.2 (21.6-49.5)	109	68.6 (61.0-75.3)
Screening depression (TGDS-15)						
Normal	181	90.5 (85.6-93.8)	38	92.7 (80.6-97.5)	143	89.9 (84.3-93.7)
At risk	19	9.5 (6.2-14.4)	3	7.3 (2.5-19.4)	16	10.1 (6.3-15.7)

ปัจจัยที่สัมพันธ์กับคุณภาพการนอนหลับที่ไม่ดีของผู้สูงอายุ

ตารางที่ 5 (Table 5) แสดงผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่สัมพันธ์กับคุณภาพการนอนหลับที่ไม่ดีโดยใช้การวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติกทั้งแบบตัวแปรเดียว (univariate analysis) และแบบหลายตัวแปร (multivariate analysis) ผลการวิเคราะห์แบบตัวแปรเดียวพบว่าปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับคุณภาพการนอนหลับที่ไม่ดีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ สถานภาพหย่าร้าง/แยกกันอยู่ (Crude OR=5.11, 95%CI: 1.30-20.01, $p=0.02$) รายได้น้อยกว่า 10,000 บาท (Crude OR=2.87, 95%CI: 1.29-6.40, $p=0.01$) ระดับการศึกษาต่ำกว่าอนุปริญญา (Crude OR=3.05, 95%CI: 1.51-6.16, $p<0.01$) การปัสสาวะกลางคืนมากกว่า 2 ครั้ง (Crude OR=3.91, 95%CI: 1.30-11.74, $p=0.02$) ภาวะการรู้คิดบกพร่องเล็กน้อย (Crude OR=4.20, 95%CI:

2.03-8.70, $p<0.001$) และประสิทธิภาพการนอนหลับ (crude OR=0.83, 95%CI: 0.78-0.88, $p<0.001$)

อย่างไรก็ตาม เมื่อควบคุมปัจจัยกวนด้วยการวิเคราะห์แบบหลายตัวแปร พบว่าปัจจัยที่ยังคงมีความสัมพันธ์กับคุณภาพการนอนหลับที่ไม่ดีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติมีเพียง 2 ปัจจัย ได้แก่

1. ประสิทธิภาพการนอนหลับ - ทุกการเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 ของประสิทธิภาพการนอนหลับจะลดโอกาสเกิดคุณภาพการนอนหลับที่ไม่ดีลง 0.73 เท่า (adjusted OR=0.73, 95%CI: 0.63-0.84, $p<0.001$)

2. ระดับการศึกษาต่ำกว่าอนุปริญญา - ผู้สูงอายุที่มีระดับการศึกษาต่ำกว่าอนุปริญญามีโอกาสเกิดคุณภาพการนอนหลับที่ไม่ดีสูงกว่าผู้ที่มีการศึกษาระดับอนุปริญญาขึ้นไป 9.79 เท่า (adjusted OR=9.79, 95%CI: 1.070-89.463, $p=0.04$)

ปัจจัยอื่นๆ เช่น เพศ สถานภาพสมรส รายได้ ประวัติการสูบบุหรี่ การดื่มแอลกอฮอล์ การออกกำลังกาย โรคประจำตัว ภาวะเครียด การปัสสาวะกลางคืน การดื่มคาเฟอีน สุขอนามัยการนอนหลับ ภาวะการรู้คิดบกพร่อง และภาวะซึมเศร้า ไม่พบความสัมพันธ์ที่มีนัยสำคัญทางสถิติกับคุณภาพการนอนหลับที่ไม่ดีเมื่อควบคุม

ตัวแปรอื่นๆ ในโมเดล ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่า ประสิทธิภาพการนอนหลับและระดับการศึกษาเป็นปัจจัยสำคัญที่สัมพันธ์กับคุณภาพการนอนหลับในผู้สูงอายุที่มารับบริการที่กองตรวจโรคผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า

Table 5 Factors associated with poor sleep quality among the subjects

Factors	Categories	Good sleep quality, n (%)	Poor sleep quality, n (%)	Crude OR (95%CI)	Adjusted OR (95%CI)
Gender	Female	20 (19.4)	83 (80.6)	1.15 (0.58-2.28)	1.47 (0.254-8.44)
	Male	21 (21.6)	76 (78.4)	reference	reference
Marital status	Single	11 (28.2)	28 (71.8)	reference	reference
	Married	27 (22.7)	92 (77.3)	1.34 (0.59-3.04)	2.93 (0.53-16.23)
	Divorced	3 (7.1)	39 (92.9)	5.11 (1.30-20.01)	2.63 (0.12-35.17)
Income (baht)	10,000 or lower	9 (11.3)	71 (88.8)	2.87 (1.29-6.40)	0.93 (0.12-7.18)
	Higher than 10,000	32 (26.7)	88 (73.3)	reference	reference
Education degree	Lower than an associate degree	18 (13.8)	112 (86.2)	3.05 (1.51-6.16)	9.79 (1.07-89.46)
	Associate degree or higher	23 (32.9)	47 (67.1)	reference	reference
History of smoking	Never	21 (16.9)	103 (83.1)	1.75 (0.88-3.51)	0.20 (0.02-1.87)
	Yes/Used to	20 (26.3)	56 (73.7)	reference	reference
History of drinking alcohol	Never	12 (16.7)	60 (83.3)	1.47 (0.61-3.09)	1.32 (0.16-10.97)
	Yes/Used to	29 (22.7)	99 (77.3)	reference	reference
Exercise	No	19 (27.1)	51 (72.9)	reference	reference
	Yes	22 (16.9)	108 (83.1)	1.83 (0.91-3.68)	0.55 (0.09-3.62)

Table 5 Continued

Factors	Categories	Good sleep quality, n (%)	Poor sleep quality, n (%)	Crude OR (95%CI)	Adjusted OR (95%CI)
Underlying disease hypertension	No	14 (21.9)	50 (78.1)	reference	reference
	Yes	27 (19.9)	109 (80.1)	1.13 (0.55-2.34)	0.27 (0.04-1.92)
Underlying disease diabetes mellitus	No	30 (22.7)	102 (77.3)	reference	reference
	Yes	11 (16.2)	57 (83.8)	1.52 (0.71-3.27)	4.42 (0.54-36.30)
Stress	No	18 (17.5)	85 (82.5)	reference	reference
	Yes	23 (23.7)	74 (76.3)	0.68 (0.34-1.36)	0.58 (0.09-3.61)
Nighttime urination (times)	0 times	10 (34.5)	19 (65.5)	reference	reference
	1-2 times	24 (21.4)	88 (78.6)	1.93 (0.79-4.69)	0.58 (0.04-8.05)
	More than 2 times	7 (11.9)	52 (88.1)	3.91 (1.30-11.74)	5.28 (0.26-107.95)
Drinking caffeine	No	4 9.8	37 (90.2)	reference	reference
	Yes	37 (23.3)	122 (76.7)	0.36 (0.12-1.07)	0.51 (0.05-4.84)
Sleep hygiene index	Middle	8 (16.3)	41 (83.7)	1.43 (0.61-3.35)	1.05 (0.17-6.47)
	High	33 (21.9)	118 (78.1)	reference	reference
Screening cognition (Mini-Cog)	Normal	27 (35.1)	50 (64.9)	reference	reference
	Suspected cognitive impairment	14 (11.4)	109 (88.6)	4.20 (2.03-8.70)	0.42 (0.05-3.41)
Screening depression (TGDS-15)	Normal	38 (21.0)	143 (79.0)	reference	reference
	At risk	3 (15.8)	16 (84.2)	1.42 (0.39-5.12)	30.85 (0.14-6,772.28)
Sleep efficiency (%)		mean=93.7 (S.D.=10.1)	mean=66.8 (S.D.=17.5)	0.83 (0.78-0.88)	0.73 (0.63-0.84)

อภิปรายผล

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อศึกษาความชุกของคุณภาพการนอนหลับที่ไม่ดีในผู้สูงอายุที่มารับบริการในกองตรวจโรคผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า และวัตถุประสงค์รองเพื่อวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับคุณภาพการนอนหลับ รวมถึงศึกษาความชุกของภาวะการรู้คิดบกพร่องและภาวะซึมเศร้าในประชากรกลุ่มเดียวกัน ผลการศึกษาและการอภิปรายผลมีดังนี้

การศึกษาความชุกของคุณภาพการนอนหลับที่ไม่ดีในผู้สูงอายุ

จากการศึกษาพบความชุกของคุณภาพการนอนหลับที่ไม่ดีในผู้สูงอายุที่มารับบริการในกองตรวจโรคผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า สูงถึงร้อยละ 79.5 (95%CI: 73.4-84.6) โดยมีค่ามัธยฐานคะแนน Thai-PSQI เท่ากับ 8.5 (IQR=6-11) ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ปกติที่กำหนดไว้ที่ 5 คะแนน ความชุกที่พบในการศึกษานี้สูงกว่าการศึกษาที่ผ่านมาในประเทศไทยที่รายงานความชุกอยู่ในช่วงร้อยละ 49.8-70.8 อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษานี้มีความใกล้เคียงกับการศึกษาของวรุตม์ อุ่นจิตสกุลและคณะ⁴ ที่พบความชุกคุณภาพการนอนหลับที่ไม่ดีในผู้สูงอายุที่แผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลสงขลานครินทร์ ร้อยละ 70.8 ความชุกที่สูงในการศึกษานี้อาจอธิบายได้จากหลายปัจจัย ประการแรก กลุ่มตัวอย่างมีประสิทธิภาพการนอนหลับเฉลี่ยเพียงร้อยละ 72.3 (19.5) ซึ่งต่ำกว่าค่าที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุที่ควรมีประสิทธิภาพการนอนหลับไม่ต่ำกว่าร้อยละ 85 ประการที่สอง พบว่าผู้เข้าร่วมวิจัยส่วนใหญ่มีระยะเวลาในการนอนหลับเฉลี่ย 6-7 ชั่วโมงต่อคืน (ร้อยละ 51.5) และมีถึงร้อยละ 40 ที่นอนหลับน้อยกว่า 6 ชั่วโมง ซึ่งน้อยกว่าคำแนะนำสำหรับผู้สูงอายุที่ควรนอนหลับ 7-9 ชั่วโมงต่อคืน

เมื่อวิเคราะห์ลักษณะการรบกวนการนอนหลับพบว่าปัญหาที่พบมากที่สุด 3 อันดับแรก ได้แก่ การตื่นกลางดึกหรือตื่นเชาเร็วกว่าที่ตั้งใจ (ร้อยละ 86.5) การต้องลุกไปเข้าห้องน้ำ (ร้อยละ 84.5) และการไม่สามารถ

นอนหลับภายใน 30 นาทีหลังเข้านอน (ร้อยละ 52.0) ซึ่งลักษณะของการรบกวนการนอนหลับที่พบนี้สอดคล้องกับการศึกษาของธนุพันธ์ ลิขิตกำจร³ และวรุตม์ อุ่นจิตสกุล⁴ โดยเฉพาปัญหาการตื่นกลางดึกและการตื่นมาเข้าห้องน้ำที่พบในสัดส่วนสูง ปัญหานี้อาจเป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของผู้สูงอายุ เช่น การเพิ่มขึ้นของภาวะปัสสาวะกลางคืน (nocturia) และการเปลี่ยนแปลงของวงจรการนอนหลับ (sleep-wake cycle) ที่พบบ่อยในผู้สูงอายุ

อย่างไรก็ตาม แม้ว่าผู้เข้าร่วมวิจัยส่วนใหญ่จะมีคุณภาพการนอนหลับที่ไม่ดีตามเกณฑ์การประเมิน Thai-PSQI แต่ผู้เข้าร่วมวิจัยส่วนใหญ่ (ร้อยละ 70.5) ประเมินคุณภาพการนอนหลับเชิงอัตนัยของตนเองว่า “ค่อนข้างดี” ความแตกต่างนี้อาจสะท้อนถึงการตระหนักรู้ที่จำกัดของผู้สูงอายุเกี่ยวกับคุณภาพการนอนหลับที่เหมาะสม หรืออาจเป็นเพราะผู้สูงอายุมีการปรับตัวและยอมรับการเปลี่ยนแปลงของรูปแบบการนอนหลับที่เกิดขึ้นเมื่ออายุมากขึ้น

การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับคุณภาพการนอนหลับที่ไม่ดีในผู้สูงอายุ

จากการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับคุณภาพการนอนหลับที่ไม่ดีโดยใช้การวิเคราะห์การถดถอยโลจิสติก ผลการวิเคราะห์แบบตัวแปรเดียว (univariate analysis) พบว่าปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับคุณภาพการนอนหลับที่ไม่ดีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ สถานภาพหย่าร้าง/แยกกันอยู่รายได้น้อยกว่า 10,000 บาท ระดับการศึกษาต่ำกว่าอนุปริญญา การปัสสาวะกลางคืนมากกว่า 2 ครั้ง ภาวะการรู้คิดบกพร่อง และประสิทธิภาพการนอนหลับ

อย่างไรก็ตาม เมื่อควบคุมปัจจัยกวนด้วยการวิเคราะห์แบบหลายตัวแปร (multivariate analysis) พบว่าปัจจัยที่ยังคงมีความสัมพันธ์กับคุณภาพการนอนหลับที่ไม่ดีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติมีเพียง 2 ปัจจัย ได้แก่ ประสิทธิภาพการนอนหลับ กล่าวคือ ทุกการเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 ของประสิทธิภาพการนอนหลับจะลดโอกาสเกิดคุณภาพการนอนหลับที่ไม่ดีลง 0.73 เท่า (adjusted

OR=0.73, 95%CI: 0.63-0.84, $p<0.001$) และระดับการศึกษาต่ำกว่าอนุปริญา โดยผู้สูงอายุที่มีระดับการศึกษาต่ำกว่าอนุปริญามีโอกาสเกิดคุณภาพการนอนหลับที่ไม่ดีสูงกว่าผู้ที่มีการศึกษาระดับอนุปริญาขึ้นไป 9.79 เท่า (adjusted OR=9.79, 95%CI: 1.070-89.463, $p=0.04$)

ผลการศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าประสิทธิภาพการนอนหลับเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อคุณภาพการนอนหลับโดยรวม ประสิทธิภาพการนอนหลับคำนวณจากอัตราส่วนระหว่างระยะเวลาที่นอนหลับจริงกับระยะเวลาที่อยู่บนเตียง ผู้สูงอายุมักมีการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างการนอนหลับ (sleep architecture) โดยมีการตื่นกลางดึกบ่อยครั้ง และใช้เวลาอนบนเตียงมากขึ้นแต่เวลานอนหลับจริงลดลง ส่งผลให้ประสิทธิภาพการนอนหลับลดลง การส่งเสริมให้ผู้สูงอายุมีประสิทธิภาพการนอนหลับที่ดีขึ้น เช่น การลดเวลาอยู่บนเตียงโดยไม่หลับ การจัดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการนอน และการจัดการปัจจัยรบกวนการนอนหลับ จึงเป็นกลยุทธ์สำคัญในการปรับปรุงคุณภาพการนอนหลับโดยรวม

ในส่วนของระดับการศึกษา พบว่าผู้สูงอายุที่มีระดับการศึกษาต่ำกว่าอนุปริญามีความเสี่ยงต่อคุณภาพการนอนหลับที่ไม่ดีสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญ ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับการศึกษาของ The Ngoc Ha Than และคณะที่ประเทศเวียดนาม¹⁷ ที่พบว่าระดับการศึกษาที่ต่ำกว่าระดับประถมศึกษา มีความสัมพันธ์กับคุณภาพการนอนหลับที่ไม่ดี และการศึกษาของ Jianfeng Luo และคณะที่ประเทศจีน¹⁸ ที่พบว่าระยะเวลาการศึกษาที่ต่ำสัมพันธ์กับคุณภาพการนอนที่ไม่ดี

ความสัมพันธ์ระหว่างระดับการศึกษาและคุณภาพการนอนหลับอาจอธิบายได้ด้วยปัจจัยทางสังคม เศรษฐกิจ และพฤติกรรมสุขภาพที่เชื่อมโยงกัน ผู้ที่มีระดับการศึกษาสูงมักมีความรู้และความตระหนักเกี่ยวกับสุขภาพที่ดีกว่า รวมถึงโอกาสในการเข้าถึงข้อมูลสุขภาพและการดูแลสุขภาพที่ดีกว่า นอกจากนี้

ระดับการศึกษายังมักสัมพันธ์กับสถานะทางเศรษฐกิจและสังคม ซึ่งส่งผลต่อสภาพความเป็นอยู่ สภาพแวดล้อม การนอน และความเครียด ปัจจัยเหล่านี้ล้วนมีผลต่อคุณภาพการนอนหลับ สอดคล้องกับการศึกษาของ Anders และคณะที่ประเทศเยอรมัน¹⁸ ที่พบว่าผู้ที่มีเศรษฐกิจทางสังคมในระดับสูงจะมีคุณภาพการนอนที่ดีกว่า และการศึกษาของโชติมันต์และคณะที่พบว่าการมีรายได้เพียงพอมีความสัมพันธ์กับคุณภาพการนอนที่ดี

ปัจจัยอื่นๆ ที่ถูกนำมาวิเคราะห์ในการศึกษานี้ เช่น โรคประจำตัว ภาวะเครียด ภาวะซึมเศร้า และภาวะการรู้คิดบกพร่อง ไม่พบความสัมพันธ์ที่มีนัยสำคัญทางสถิติกับคุณภาพการนอนหลับที่ไม่ดีเมื่อควบคุมตัวแปรอื่นๆ ในโมเดล ซึ่งแตกต่างจากหลายการศึกษาก่อนหน้านี้ที่รายงานความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเหล่านี้กับคุณภาพการนอนหลับ ความแตกต่างนี้อาจเกิดจากลักษณะเฉพาะของประชากรในการศึกษานี้ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นผู้ที่ได้รับการรักษาที่โรงพยาบาลเป็นประจำ ได้รับการดูแลและคำแนะนำที่เหมาะสมจากทีมบุคลากรทางการแพทย์ ทำให้สามารถควบคุมปัญหาทางด้านโรคประจำตัวและภาวะดังกล่าวได้ค่อนข้างดี

การศึกษาความชุกของภาวะการรู้คิดบกพร่อง และภาวะซึมเศร้าในผู้สูงอายุ

ผลการศึกษาพบความชุกของผู้ที่สงสัยว่ามีภาวะการรู้คิดบกพร่องเล็กน้อยจากการคัดกรองด้วย Mini-Cog สูงถึงร้อยละ 61.5 (95%CI: 54.6-68.0) ซึ่งถือเป็นความชุกที่สูงมากเมื่อเทียบกับการศึกษาอื่นๆ ในประชากรผู้สูงอายุทั่วไป ส่วนความชุกของผู้ที่มีความเสี่ยงต่อภาวะซึมเศร้าจากการคัดกรองด้วย TGDS-15 พบร้อยละ 9.5 (95%CI: 6.2-14.4) ซึ่งสอดคล้องกับความชุกของภาวะซึมเศร้าในผู้สูงอายุไทยจากการศึกษาอื่นๆ ที่พบประมาณร้อยละ 6-12

ความชุกที่สูงของผู้ที่สงสัยว่ามีภาวะการรู้คิดบกพร่องเล็กน้อยในการศึกษานี้ อาจเกิดจากหลายปัจจัย ประการแรก เครื่องมือ Mini-Cog ที่ใช้ในการคัดกรองมีความไวสูงแต่ความจำเพาะอาจไม่สูงมากนัก ทำให้มีโอกาสเกิดผลบวกปลอม (false positive) ได้

ประการที่สอง กลุ่มตัวอย่างในการศึกษานี้ส่วนใหญ่มีระดับการศึกษาต่ำ (ร้อยละ 45 จบการศึกษาระดับประถมศึกษา) ซึ่งอาจมีผลต่อความสามารถในการทำแบบทดสอบ Mini-Cog โดยเฉพาะในส่วนของการวาดนาฬิกา (clock drawing test) ประการที่สาม กลุ่มตัวอย่างในการศึกษานี้เป็นผู้ป่วยที่มารับบริการที่โรงพยาบาล ซึ่งมีโอกาสมีโรคประจำตัวหรือปัญหาสุขภาพที่อาจส่งผลกระทบต่อความสามารถทางสติปัญญามากกว่าประชากรผู้สูงอายุทั่วไป

เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่มีคุณภาพการนอนหลับดีและไม่ดี พบว่ากลุ่มที่มีคุณภาพการนอนหลับไม่ดีมีสัดส่วนของผู้ที่สงสัยว่ามีภาวะการรู้คิดบกพร่องสูงกว่า (ร้อยละ 68.6 เทียบกับร้อยละ 34.2 ในกลุ่มที่มีคุณภาพการนอนหลับดี) และมีสัดส่วนของผู้ที่มีความเสี่ยงต่อภาวะซึมเศร้าสูงกว่าเล็กน้อย (ร้อยละ 10.1 เทียบกับร้อยละ 7.3) แม้ว่าในการวิเคราะห์แบบหลายตัวแปรจะไม่พบความสัมพันธ์ที่มีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างภาวะการรู้คิดบกพร่องหรือภาวะซึมเศร้ากับคุณภาพการนอนหลับที่ไม่ดี แต่ความแตกต่างที่พบนี้สอดคล้องกับหลักฐานทางวิชาการที่แสดงถึงความสัมพันธ์แบบสองทิศทาง (bidirectional relationship) ระหว่างปัญหาการนอนหลับกับความบกพร่องทางสติปัญญาและภาวะซึมเศร้าในผู้สูงอายุ

ทั้งนี้ การที่ไม่พบความสัมพันธ์ที่มีนัยสำคัญทางสถิติในการวิเคราะห์แบบหลายตัวแปรอาจเกิดจากการที่มีตัวแปรอื่นที่มีความสัมพันธ์เชิงเหตุและผลที่แข็งแกร่งกว่า (เช่น ประสิทธิภาพการนอนหลับและระดับการศึกษา) หรืออาจเกิดจากอำนาจการทดสอบทางสถิติ (statistical power) ที่ไม่เพียงพอเนื่องจากขนาดตัวอย่างที่จำกัด โดยเฉพาะในกลุ่มผู้ที่มีภาวะซึมเศร้าซึ่งมีจำนวนน้อย (ร้อยละ 9.5)

ข้อจำกัดของการวิจัย

ถึงแม้การวิจัยนี้มีจุดแข็งหลายประการที่เพิ่มความน่าเชื่อถือคือ การศึกษาใช้เครื่องมือมาตรฐานที่ได้รับการตรวจสอบความตรงและความเที่ยงในบริบทของประเทศไทยแล้ว อันได้แก่ Thai-PSQI, Mini-Cog

และ TGDS-15 ทำให้ผลการประเมินมีความน่าเชื่อถือ แต่ก็มีข้อจำกัดบางประการที่ควรพิจารณาในการตีความผลการศึกษาคือ การศึกษานี้มีรูปแบบเป็นการศึกษาเชิงพรรณนาแบบภาคตัดขวาง ซึ่งไม่สามารถบ่งชี้ความสัมพันธ์เชิงเหตุและผล การศึกษาในอนาคตควรพิจารณาการออกแบบการศึกษาแบบติดตามไปข้างหน้าเพื่อให้ได้ข้อสรุปที่มีความเป็นเหตุและผลมากยิ่งขึ้น และกลุ่มตัวอย่างในการศึกษานี้ส่วนใหญ่เป็นผู้ป่วยที่มีโรคประจำตัว (ร้อยละ 93) ซึ่งอาจไม่เป็นตัวแทนของผู้สูงอายุทั่วไปในชุมชน ทำให้การนำผลการศึกษาไปใช้ในประชากรผู้สูงอายุทั่วไปอาจต้องระมัดระวัง นอกจากนี้ การศึกษานี้ใช้เครื่องมือ Mini-Cog ในการคัดกรองภาวะการรู้คิดบกพร่อง ซึ่งอาจมีความแม่นยำน้อยกว่าเครื่องมือมาตรฐานอื่น เช่น Thai Mental State Examination (TMSE) โดยเฉพาะในกลุ่มผู้สูงอายุที่มีระดับการศึกษาต่ำซึ่งอาจมีข้อจำกัดในการทำแบบทดสอบบางข้อ ทำให้ความชุกของภาวะการรู้คิดบกพร่องที่พบในการศึกษานี้อาจสูงกว่าความเป็นจริง การศึกษาในอนาคตควรพิจารณาใช้เครื่องมือที่มีความแม่นยำสูงขึ้นในการประเมินภาวะการรู้คิดบกพร่อง อีกทั้งการศึกษานี้อาศัยข้อมูลจากการรายงานตนเอง (self-report) เกี่ยวกับคุณภาพการนอนหลับและปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งอาจมีข้อจำกัดด้านความแม่นยำเนื่องจากอคติจากความทรงจำ (recall bias) และการรับรู้ส่วนบุคคล โดยเฉพาะในผู้สูงอายุที่อาจมีข้อจำกัดในการจดจำรายละเอียดของการนอนหลับซึ่งในอนาคตอาจพิจารณาใช้อุปกรณ์ตรวจจับที่เป็นวัตถุวิสัย

สรุปผล

การศึกษานี้พบความชุกของคุณภาพการนอนหลับที่ไม่ดีในผู้สูงอายุที่มารับบริการที่โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้าสูงถึงร้อยละ 79.5 โดยปัจจัยที่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับคุณภาพการนอนหลับที่ไม่ดี ได้แก่ ประสิทธิภาพการนอนหลับที่ต่ำและระดับการศึกษาที่ต่ำกว่าอนุปริญญา นอกจากนี้ยังพบความชุกของผู้ที่สงสัยว่ามีภาวะการรู้คิดบกพร่อง

สูงถึงร้อยละ 61.5 และความชุกของผู้ที่มีความเสี่ยงต่อภาวะซึมเศร้าร้อยละ 9.5 ผลการศึกษานี้มีนัยสำคัญทางคลินิกหลายประการคือ

1. การคัดกรองปัญหาคุณภาพการนอนหลับควรเป็นส่วนหนึ่งของการประเมินสุขภาพผู้สูงอายุเป็นประจำ โดยเฉพาะในกลุ่มผู้สูงอายุที่มีระดับการศึกษาต่ำ

2. การส่งเสริมสุขอนามัยการนอนหลับที่ดีเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการนอนหลับเป็นเป้าหมายสำคัญในการปรับปรุงคุณภาพการนอนหลับของผู้สูงอายุ แนวทางการส่งเสริมอาจรวมถึงการให้คำแนะนำเกี่ยวกับการจัดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมสำหรับการนอน การรักษาสุขอนามัยการนอนหลับที่ดี และการจัดการปัจจัยรบกวนการนอนหลับ

3. การคัดกรองและจัดการภาวะปัสสาวะกลางคืน (nocturia) ซึ่งเป็นสาเหตุหลักของการรบกวนการนอนหลับในผู้สูงอายุ ควรเป็นส่วนหนึ่งของการดูแลผู้สูงอายุที่มีปัญหาการนอนหลับ

4. การคัดกรองภาวะการรู้คิดบกพร่องและภาวะซึมเศร้าควรดำเนินการควบคู่ไปกับการประเมินคุณภาพการนอนหลับ เนื่องจากปัญหาเหล่านี้มักพบร่วมกันและอาจมีความสัมพันธ์แบบสองทิศทาง การจัดการปัญหาสุขภาพจิตและประสาทอาจช่วยปรับปรุงคุณภาพการนอนหลับ และในทางกลับกัน การปรับปรุงคุณภาพการนอนหลับอาจช่วยป้องกันหรือชะลอการเกิดภาวะการรู้คิดบกพร่องและภาวะซึมเศร้าในผู้สูงอายุ

5. การให้ความรู้และเสริมพลังผู้สูงอายุ โดยเฉพาะกลุ่มที่มีระดับการศึกษาต่ำเกี่ยวกับความสำคัญของการนอนหลับที่มีคุณภาพและวิธีการส่งเสริมการนอนหลับที่ดี ควรเป็นส่วนหนึ่งของการส่งเสริมสุขภาพผู้สูงอายุในระดับปฐมภูมิ การใช้สื่อการสอนที่เข้าใจง่ายและเหมาะสมกับระดับการศึกษาและวัฒนธรรมของผู้สูงอายุจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการให้ความรู้

6. การพัฒนาแนวทางการดูแลผู้สูงอายุที่มีปัญหาการนอนหลับแบบบูรณาการและองค์รวม โดยเน้นการประเมินและจัดการปัจจัยที่เกี่ยวข้องหลายด้าน

ทั้งด้านกายภาพ จิตใจ สังคม และสิ่งแวดล้อม จะช่วยปรับปรุงคุณภาพการนอนหลับและคุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น การดูแลโดยทีมสหวิชาชีพ ประกอบด้วย แพทย์ พยาบาล เภสัชกร นักจิตวิทยา นักกายภาพบำบัด และนักสังคมสงเคราะห์ อาจมีประโยชน์ในการจัดการปัญหาการนอนหลับที่ซับซ้อนในผู้สูงอายุ

7. สำหรับการวิจัยในอนาคตควรพิจารณาการศึกษาเชิงติดตามไปข้างหน้าเพื่อประเมินความสัมพันธ์เชิงเหตุและผล อีกทั้งการพัฒนาเครื่องมือประเมินคุณภาพการนอนหลับในกลุ่มที่มีระดับการศึกษาที่หลากหลาย และการศึกษาเชิงคุณภาพ (qualitative study) เพื่อเข้าใจประสบการณ์และการรับรู้ของผู้สูงอายุเกี่ยวกับปัญหาการนอนหลับและปัจจัยที่เกี่ยวข้องในบริบททางสังคมและวัฒนธรรมของไทย

โดยสรุป การศึกษานี้ได้แสดงให้เห็นถึงความชุกที่สูงของคุณภาพการนอนหลับที่ไม่ดีในผู้สูงอายุที่มารับบริการในโรงพยาบาล และได้ระบุปัจจัยสำคัญที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ประสิทธิภาพการนอนหลับและระดับการศึกษา ผลการศึกษานี้มีความสำคัญต่อการพัฒนาแนวทางการคัดกรอง ป้องกัน และจัดการปัญหาการนอนหลับในผู้สูงอายุ เพื่อส่งเสริมสุขภาพและคุณภาพชีวิตของประชากรผู้สูงอายุที่กำลังเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในประเทศไทย

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.นพ.สุธีร์ รัตนเมฆกุลกุล อาจารย์ภาควิชาเวชศาสตร์ป้องกันและสังคม คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่ได้ให้คำแนะนำและแก้ไขในการเขียนรายงานวิจัยจนสำเร็จ ลุล่วงโดยสมบูรณ์

เอกสารอ้างอิง

1. The Bureau of Registration Administration. [Internet]. Pathum Thani: Population by age group, [updated 2024 June;cited 2024 Sep 5]. Available from: <https://stat.bora.dopa.go.th/stat/statnew/statMenu/newStat/home.php>.
2. Sawanyavisuth K. Insomnia symptoms. In: Pisanprapha P, Sivamokatham S, Sawanyavisuth K, Sura T, editors. Strategies for outpatient care. 1st ed. Bangkok: Thepphenwanit Ltd., Partnership; 2018. p.381-9.
3. Likitkumchorn N, Supasirisun Y. Prevalence and factors associated with poor sleep quality among older urban adults in the outpatient department of Vajira Hospital. PCFM 2024;7(2):150-60. (in Thai)
4. Aunjitsakul W, Pitanupong J, Werachattawan N, et al. Sleep quality among elderly people within the outpatient department of Songklanagarind Hospital, Thailand: A cross-sectional study. Songkla Med J 2017;35:195-204. (in Thai)
5. Chinvararak C, Tangwongchai S, Dumrongpiwat N. Sleep quality and its associated factors in the elderly at Pracha Niwet Village. J Psychiatr Assoc Thailand 2018;63(2):199-210. (in Thai)
6. Puangsombatwanit S. The association between sleep quality and mild cognitive impairment in older adults. PCFM 2021;4(1):150-60. (in Thai)
7. Suri K, Sununsirikul K, Tonsuvan K. Quality of sleep and associated factors in elderly at urban community, Nakhon Sawan. R3 Med PHJ 2022;19(1):15-27. (in Thai)
8. Jamwong P, Borisuth P, Chaiwoot K, et al. Prevalence and predictive factors of poor sleep quality among the elderly in the urban areas of Lampang Province, Northern Thailand. J Health Res 2024;38(4):311-21. (in Thai)
9. Thichumpa W, Howteerakul N, Suwannapong N, et al. Sleep quality and associated factors among the elderly living in rural Chiang Rai, northern Thailand. Epidemiol Health 2018;40:e2018018. doi:10.4178/epih.e2018018.
10. Sitasuwan T, Bussaratid S, Ruttanaumpawan P, et al. Reliability and validity of the Thai version of the Pittsburgh Sleep Quality Index. J Med Assoc Thai 2014;97(Suppl 3): S57-67.
11. Methipisit T, Mungthin M, Saengwanitch S, et al. The development of sleep questionnaires Thai version (ESS, SA-SDQ, and PSQI): Linguistic validation, reliability analysis, and cut-off level to determine sleep-related problems in the Thai population. J Med Assoc Thai 2016;99(8):893-903.
12. Kaewpang P. Relationships between selected factors and insomnia in adult cancer patients. [Master's thesis]. Bangkok: Chulalongkorn University; 2004.

13. Institute of Geriatric Medicine. Final study report: Development of an appropriate screening tool for dementia in the Thai context [Internet]. Nonthaburi;2021. Mini-Cog test (S. Borson), version1. [cited 2024 Sep 5]. p.111. Available from: <http://agingthai.dms.go.th/agingthai/wp-content/uploads/2021/03/book-19.pdf>.
14. Wongpakaran N, Wongpakaran T. Prevalence of major depressive disorders in long-term care facilities: A report from northern Thailand. *Psychogeriatrics* 2012;12(1):11-7. doi:10.1111/j.1479-8301.2011.00383.x.
15. Wongpakaran N, Wongpakaran T, van Reekum R. The use of GDS-15 in detecting MDD: A comparison between residents in a Thai long-term care home and geriatric outpatients. *J Clin Med Res* 2013;5(2):101-11. doi:10.4021/jocmr1239w.
16. Wongpakaran N, Wongpakaran T, Kuntawong P. Evaluating hierarchical items of the Geriatric Depression Scale through factor analysis and Item response theory. *Heliyon* 2019;5(8):e02300. doi:10.1016/j.heliyon.2019.e02300.
17. The Ngoc T, Tuong ML, Tran To N, et al. Poor sleep quality and associated factors among community-dwelling older adults in Vietnam. *AMH* 2023;14(3):130-7. doi:10.33879/AMH.143.2022.02016.
18. Luo J, Zhu G, Zhao Q, et al. Prevalence and risk factors of poor sleep quality among Chinese elderly in an urban community: Results from the Shanghai aging study. *PLoS One* 2013;8(11):e81261. doi:10.1371/journal.pone.0081261.
19. Anders MP, Breckenkamp J, Blettner M, et al. Association between socioeconomic factors and sleep quality in an urban population-based sample in Germany. *Eur J Public Health* 2014;24(6):968-73. doi:10.1093/eurpub/ckt175.

ความชุกและการจำแนกชนิดของโรคกระดูกเข้าตาแตกจากอุบัติเหตุด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ในโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา

ชมพูนุช ธงทอง

กลุ่มงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา

Received: September 19, 2024

Revised: April 10, 2025

Accepted: April 14, 2025

บทคัดย่อ

โรคกระดูกเข้าตาแตกเป็นปัญหาที่พบได้บ่อยหลังจากมีอุบัติเหตุบริเวณเข้าตาหรือรอบๆ เข้าตา สาเหตุของโรคกระดูกเข้าตาแตกเกิดจากมีแรงมากระแทกกระดูกหรือเข้าตาและทำให้เกิดการเพิ่มขึ้นของแรงดันภายในเข้าตาส่งผลให้เกิดการแตกหักของผนังกระดูกเข้าตา อาการของผู้ป่วยบางรายมักจะดีขึ้นได้เองแม้ไม่ได้รับการรักษาอะไร แต่ก็มีผู้ป่วยบางรายที่เป็นชนิดกระดูกแตกหักบริเวณกว้างมากกว่าครึ่งหนึ่งของผนังเข้าตา และเกิดภาวะแทรกซ้อนตามมาจากการมีกระดูกแตกหักบริเวณกว้างจนเกิดภาวะลูกตาบวม มีการกดทับถึงกล้ามเนื้อตาทำให้เห็นภาพซ้อน และมีประสิทธิภาพการมองเห็นที่ลดลงได้ ถ้าไม่ได้รับการรักษาภาวะแทรกซ้อนอย่างทันท่วงทีในระยะเวลาที่เหมาะสม รังสีแพทย์จึงเป็นบุคลากรทางการแพทย์ที่มีบทบาทสำคัญในการวินิจฉัยโรคและตรวจดูพยาธิสภาพที่เป็นข้อบ่งชี้ในการผ่าตัดสำหรับผู้ป่วยที่มีกระดูกเข้าตาแตก การศึกษาวิจัยเชิงพรรณนาในผู้ป่วยที่มีกระดูกเข้าตาแตกจากอุบัติเหตุที่มารับการตรวจวินิจฉัยด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ในโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยาตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม 2565 ถึงวันที่ 31 ธันวาคม 2566 เป็นเวลา 2 ปี จำนวน 416 คน ผู้ป่วยทุกคนได้รับการอ่านภาพรังสีวินิจฉัยโดยรังสีแพทย์ท่านเดียว เก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย เพศ อายุ ตำแหน่งของกระดูกเข้าตาแตก และสาเหตุที่ทำให้กระดูกเข้าตาแตก วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนาสำหรับข้อมูลทั่วไป พบผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บบริเวณใบหน้าและได้รับการตรวจด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ในโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยามีจำนวน 416 คน พบกระดูกเข้าตาแตก จำนวน 354 คน คิดเป็นร้อยละ 85.1 ผู้ป่วยที่ตรวจพบกระดูกเข้าตาแตกหัก เป็นเพศชาย 294 คน คิดเป็นร้อยละ 83.1 ส่วนใหญ่อายุระหว่าง 21-30 ปี พบกระดูกเข้าตาแตกหักมากที่สุด 86 คน คิดเป็นร้อยละ 24.3 สาเหตุการบาดเจ็บที่พบมากที่สุดคือ อุบัติเหตุทางถนน จำนวน 380 คน คิดเป็นร้อยละ 91.3 พบว่ารูปแบบกระดูกเข้าตาแตกหักที่พบมากที่สุดคือ กระดูกเข้าตาแตกแบบ combine จำนวน 330 คน คิดเป็นร้อยละ 93.2 พบว่าจำนวนของผนังกระดูกเข้าตาแตกหักที่พบมากที่สุดคือ กระดูกเข้าตาแตกมากกว่า 1 ผนัง จำนวน 280 คน คิดเป็นร้อยละ 79.1 พบว่าด้านของผนังกระดูกเข้าตาแตกหักจำนวนมากที่สุดคือ ผนังกระดูกเข้าตาแตกด้านล่าง จำนวน 276 คน คิดเป็นร้อยละ 78 จากผลการศึกษาครั้งนี้สามารถช่วยให้แพทย์พิจารณาการวินิจฉัยและวางแผนการรักษาได้แม่นยำมากขึ้น โดยเฉพาะในผู้ป่วยชายอายุน้อยที่มีอุบัติเหตุทางถนนได้

คำสำคัญ: ความชุก; กระดูกเข้าตาแตก; การบาดเจ็บ; เอกซเรย์คอมพิวเตอร์

ผู้สนับสนุนประสานงาน:

ชมพูนุช ธงทอง

กลุ่มงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา

46 ถนนอุทอง ตำบลประตูลี้ อำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา 13000

อีเมล: chompoonuchmtl@gmail.com

Prevalence and classification of traumatic orbital fractures using computed tomography: A study from Phranakorn Sri Ayutthaya hospital

Chompoonuch Thongthong

Department of Radiology, Phranakorn Sri Ayutthaya Hospital

Abstract

Orbital fracture was often found after trauma to orbital or periorbital regions. The etiology of orbital fracture was caused by pressure effect to orbit or periorbital regions then result in orbital fracture. Some patients have improved symptom without any treatment. Some patients have more than half of orbital fracture and have complications including enophthalmos and muscle entrapment, result in blurred vision and decreased visual acuity if no immediate treatment in the proper time. The radiologist has the important role to diagnose orbital fracture and further proper operative management. A descriptive study was performed. 416 patients who received a computed tomography of maxillofacial bone in Phranakorn Sri Ayutthaya Hospital investigation between January 1, 2022 and December 31, 2023 were identified in 2 years. All patients were reviewed for CT imaging by one radiologist. Data recorded included gender, age, location of fracture and etiology of fracture. Descriptive analysis was used for reporting the prevalence of orbital fracture and the etiology of injury and types of fracture. 354 patients with diagnosed orbital fracture were found (85.1%). 294 patients (83.1%) of the patients were males. Most orbital fracture found between 21-30 years (n=86, 24.3%). The most common cause of orbital fractures was motor vehicle accident (n=380, 91.3%). The most common type of orbital fracture was combined fracture (n=330, 93.2%). The most common number of wall fracture was more than one wall (n=280, 79.1%). The most common location of orbital fracture was a floor fracture (n=276, 78%). The results of this study could help physicians make accurate diagnoses and plan treatments, particularly for younger males involved in car accidents.

Keywords: prevalence; orbit fracture; trauma; computed tomography

Corresponding Author:

Chompoonuch Thongthong

Department of Radiology, Phranakorn Sri Ayutthaya Hospital

46 U Thong Road, Pratu Chai Sub-district, Phra Nakhon Si Ayutthaya District, Phra Nakhon Si Ayutthaya 13000, Thailand

E-mail: chompoonuchmtl@gmail.com

บทนำ

โรคกระดูกเบ้าตาแตกเป็นปัญหาที่พบได้บ่อยหลังจากมีอุบัติเหตุบริเวณเบ้าตาหรือรอบๆ เบ้าตา¹ สาเหตุของโรคกระดูกเบ้าตาแตกเกิดจากมีแรงมากระทบลูกตาหรือเบ้าตาและทำให้เกิดการเพิ่มขึ้นของแรงดันภายในเบ้าตาส่งผลให้เกิดการแตกหักของผนังกระดูกเบ้าตา ความรุนแรงของโรคอาจเกิดเพียงเล็กน้อยมีแค่กระดูกเบ้าตาแตกร้าว ไม่มีการหลุดออกมาของชิ้นส่วนกระดูก หรืออาจรุนแรงมากจนทำให้พื้นที่กระดูกเบ้าตาแตกเป็นบริเวณกว้าง มีการหลุดออกมาของชิ้นส่วนกระดูกออกนอกเบ้าตาหรือเข้าไปในเบ้าตา หรือทำให้ตัวลูกตาแตกได้ ความรุนแรงของโรคนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยความแรงของแรงกระทำที่มากกระทบกับเบ้าตาและปัจจัยทิศทางของแรงที่มากกระทบกับลูกตาหรือเบ้าตา ส่วนใหญ่ของผู้ป่วยโรคกระดูกเบ้าตาแตกพบว่า เป็นชนิดกระดูกแตกร้าว ไม่มีการหลุดออกมาของชิ้นส่วนกระดูก²⁻⁴ อาการของผู้ป่วยมักจะดีขึ้นได้เอง แม้ไม่ได้รับการรักษาอะไร แต่ก็มีผู้ป่วยบางรายที่เป็นชนิดกระดูกแตกหักบริเวณกว้างมากกว่าครึ่งหนึ่งของผนังเบ้าตา และเกิดภาวะแทรกซ้อนตามมาจากการมีกระดูกแตกหักบริเวณกว้างจนเกิดภาวะลูกตาบวมหรือมีการกดทับและยึดติดระหว่างกระดูกเบ้าตาที่แตกกับกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่กลอกตาส่งผลให้มองเห็นเป็นภาพซ้อนขึ้น ผลของภาวะแทรกซ้อนต่างๆ ที่เกิดขึ้นนี้อาจมีผลทำให้ผู้ป่วยมีประสิทธิผลการมองเห็นที่ลดลงหรือสูญเสียการมองเห็นที่ดีได้ ถ้าไม่ได้รับการรักษาภาวะแทรกซ้อนอย่างทันเวลาที่ในระยะเวลาที่เหมาะสม นอกจากนั้นอุบัติเหตุทางตาอื่นๆ ก็อาจเกิดร่วมกับโรคกระดูกเบ้าตาแตกได้ด้วย เช่น โรคเปลือกตาฉีกขาด โรคกระจกตาฉีกขาดเป็นแผลถลอกหรือกระจกตาฉีกขาด หรือมีสิ่งแปลกปลอมติดค้างบนผิวกระจกตา เป็นต้น⁵

เบ้าตาของมนุษย์ประกอบด้วยส่วนที่เป็นกระดูก (bony orbit) ลูกตา (eye globe) และเนื้อเยื่ออ่อนที่อยู่รอบลูกตาภายในเบ้าตา (soft tissue)⁶

1. Bony orbit เป็นโพรงช่องว่างของกระดูกรูปร่างคล้ายปิรามิดซึ่งมีฐานอยู่ด้านนอก ปลายแหลมชี้เข้าทาง posteromedial ประกอบด้วย ฐานเบ้าตา ผนังเบ้าตาด้าน และส่วนยอดเบ้าตา ผนังด้านบนของเบ้าตาเป็น frontal bone อยู่ทางด้านหน้าและ lesser sphenoid wing อยู่ทางด้านหลัง ผนังด้านบนนี้ทำหน้าที่แยกเบ้าตาออกจาก anterior cranial fossa ทางด้าน anterolateral ของผนังด้านบนจะมีลักษณะเป็นหลุมซึ่งมี lacrimal gland วางอยู่ ผนังด้าน medial wall ประกอบด้วย ethmoid bone เป็นส่วนใหญ่ และมี frontal bone, lacrimal bone และ sphenoid bone เป็นบางส่วน บริเวณสองในสามทางด้านหลังของ medial wall มีชื่อเรียกว่า lamina papyracea ซึ่งเป็นส่วนของ ethmoid bone ที่บางมากและเกิดการแตกได้ง่ายเมื่อเบ้าตาได้รับแรงกระแทก ทางด้านหน้าของ medial wall เป็นร่องที่มี lacrimal sac วางอยู่ ผนังด้านนอก (lateral orbital wall) ประกอบด้วย zygomatic bone และ greater wing of sphenoid bone ผนังด้านนอกนี้ถือเป็นผนังด้านที่มีความหนาและแข็งแรงที่สุดของกระดูกเบ้าตา ในขณะที่ผนังด้านล่างของเบ้าตา (orbital floor) ประกอบด้วย maxilla และบางส่วนเป็น zygomatic bone และ palatine bones จัดเป็นผนังร่วมระหว่างเบ้าตา กับ maxillary sinuses การแยกระหว่าง inferior wall และ lateral wall ให้ใช้ inferior orbital fissure เป็นแนวในการแบ่งสองส่วนนี้ออกจากกัน บริเวณส่วนยอดของเบ้าตา (orbital apex) จะมีรูเปิดทางด้านหลังเป็นทางผ่านของเส้นประสาทตา เรียกว่า optic canal ตัว optic canal นี้วางตัวอยู่ภายใน lesser wing of sphenoid bone และอยู่ medial ต่อ superior orbital fissure

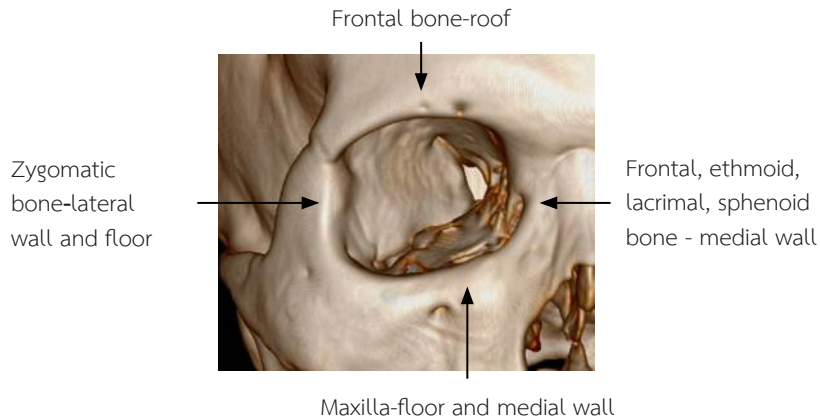


Figure 1 Frontal view of bony orbit

2. Intraconal space และ extraconal space พื้นที่ภายในกระดุกเบ้าตาแบ่งออกเป็นสองส่วน แยกกันด้วย myofascial cone คือ intraconal space และ extraconal space โดยที่ myofascial cone ถือว่าเป็นส่วนของ intraconal structure ด้วย ภายใน intraconal space หรือ retrobulbar space มีกล้ามเนื้อที่ใช้ในการกลอกตาหุ้มตัวร่วมกับ suspensory fascia

ทำหน้าที่ช่วยกันให้ลูกตากลอกไปมาได้ นอกจากนี้ยังประกอบไปด้วยหลอดเลือด เส้นประสาทตา และ intraconal fat ในส่วนของ extraconal space อยู่ภายในกระดุกเบ้าตาแต่อยู่ถัดออกมาจาก myofascial cone ภายในมีหลอดเลือด เส้นประสาท ต่อมน้ำตา และไขมันด้วย extraconal fat

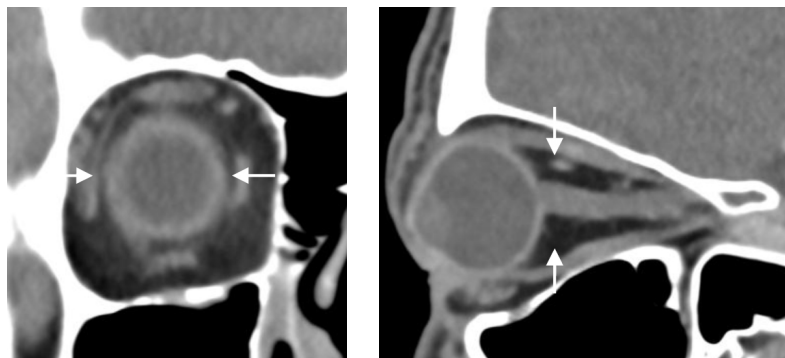


Figure 2 Intraconal space formed by the extraocular muscles and fascia

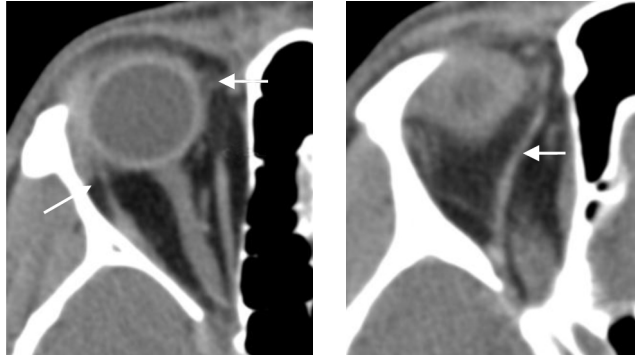


Figure 3 Extraconal space within the orbit outside the myofascial cone

3. ลูกตา (eye globe) ลูกตามีรูปร่างเป็นทรงกลมวางตัวอยู่บริเวณ 1/3 ทางด้านหน้าของกระดูกเบ้าตา อยู่หน้าต่อ myofascial cone ผนังของลูกตาประกอบไปด้วยเนื้อเยื่อสามชั้น ชั้นนอกสุดทางด้านหน้าเป็นส่วนของกระจกตา และทางด้านหลังเป็น sclera มีหน้าที่ป้องกันอันตรายจากภายนอกเป็นทางผ่านของแสงและเป็นโครงสร้างของลูกตาชั้นกลาง ประกอบด้วย ม่านตาและ ciliary body อยู่ทางด้านหน้า และมี choroid อยู่ทางด้านหลัง ชั้นของคอรอยด์ เป็นชั้นที่มีเส้นเลือดมาเลี้ยงมาก จึงเรียกว่า vascular layer บริเวณ ciliary body มี zonular fibers ไปเกาะกับเลนส์ตา ทำหน้าที่ช่วยพยุงให้เลนส์อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม ชั้นในสุดของลูกตาเป็นชั้นของเซลล์ระบบประสาทที่ใช้ในการรับภาพ เรียกว่า จอประสาทตา

(retina) มีจุดเริ่มต้นที่ ora serrate ซึ่งเป็นรอยต่อระหว่างจอประสาทตากับ ciliary body ชั้นพื้นผิวของจอประสาทตาบริเวณด้านหลังสุดของลูกตาเป็นที่อยู่ของจุดรับภาพชัด (macula) และค่อนข้างไปทาง medial เป็นตำแหน่งของขั้วประสาทตา (optic disc) ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของเส้นประสาทตาที่เชื่อมต่อผ่าน optic canal ไปยังสมอง เลนส์แก้วตามีรูปร่างเป็น biconvex แฉกอยู่ทางด้านหน้าของลูกตาด้วย zonular fibers ตำแหน่งของเลนส์แก้วตานี้ใช้เป็นตัวแบ่งลูกตาออกเป็นสองส่วน ส่วนที่อยู่หน้าต่อเลนส์เรียกว่า anterior segment ส่วนที่อยู่หลังต่อเลนส์เรียกว่า posterior segment ของเหลวภายใน anterior segment เรียกว่า aqueous humor และของเหลวภายใน posterior segment เรียกว่า vitreous humor

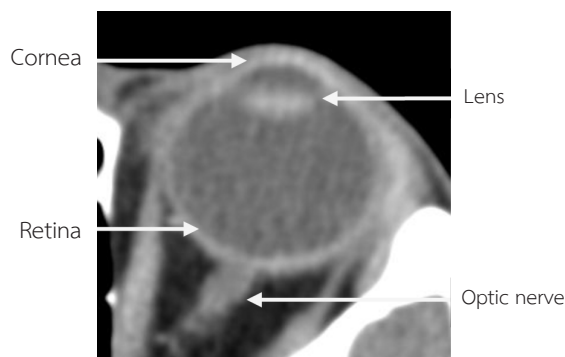


Figure 4 Eye globe

อาการของผู้ป่วยที่ตรวจพบภายหลังกระดูก
เบ้าตาแตก ได้แก่ อาการชาที่แก้ม มองเห็นภาพซ้อน
เปลือกตาบวมซ้ำ ความสามารถในการกลอกตาลดลง
หรือกลอกตาไม่สุด เนื่องจากเนื้อเยื่อภายในเบ้าตาหรือ
กล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่กลอกตาถูกบีบพับจากกระดูกที่แตก
ภายหลังจากที่เปลือกตาและเนื้อเยื่ออ่อนในเบ้าตา
ยุบบวมลงแล้วอาจเห็นตาข้างที่ได้รับอุบัติเหตุยุบบวมลง
หรือเล็กลงชัดเจนขึ้น หากผู้ป่วยมีอาการเหล่านี้แนะนำให้
ควรรีบปรึกษาจักษุแพทย์เพื่อเข้ารับประเมินอย่าง
ทันทั่วทั้งที่ เนื่องจากช่วงเวลาที่เหมาะสมและได้ผลดีใน
วิธีการรักษาด้วยการผ่าตัดมีค่อนข้างจำกัด มีข้อสังเกตว่า
ในผู้ป่วยบางรายที่ประสบอุบัติเหตุจากการได้รับแรงกระแทก
อย่างรุนแรงบริเวณเบ้าตาอาจจะไม่มีอาการดังกล่าว
ข้างต้นอย่างชัดเจน แต่ผู้ป่วยก็อาจมีรอยโรคกระดูก
เบ้าตาแตกได้ ซึ่งในการอ่านภาพวินิจฉัยนั้นมีข้อสังเกต
และพึงระวังหลายจุดที่รังสีแพทย์ควรให้ความสำคัญ
เพื่อลดข้อผิดพลาดและเพิ่มประสิทธิภาพในการ
รายงานผลที่ถูกต้องแม่นยำและรวดเร็ว การตรวจด้วย
CT แม้ว่าจะเป็นวิธีการตรวจที่มีความแม่นยำสูงในการ
วินิจฉัยโรคกระดูกเบ้าตาแตก แต่วิธีนี้ก็สามารถพบ
ผลลบลงได้เหมือนกัน คือผู้ป่วยมีรอยโรคกระดูกที่
แตกแล้วแต่ไม่สามารถตรวจพบด้วยการทำ CT ได้
พบว่าสามารถเกิดได้จากหลายสาเหตุ ซึ่งอาจจะเป็น
จากการใช้เทคนิคที่ไม่เหมาะสมในการทำ CT เช่น
การตัดภาพที่ slice thickness หนามากเกินไป
การไม่มีภาพ coronal, sagittal และ oblique
ในการอ่านผล หรือภาพเหล่านี้มีครบแต่เกิดมี stairstep
artifacts เป็นต้น หรืออาจเป็นสาเหตุจากรอยโรคเอง
ที่ทำให้การวินิจฉัยทำได้ยาก เช่น ผู้ป่วยมีรอยโรคชนิด
non-displaced fracture ของกระดูกชั้นที่บางมากๆ
อย่างเช่น lamina papyracea ก็อาจทำให้เกิด
ความคลาดเคลื่อนในการรายงานผลด้วย CT ได้⁷⁻⁸

การอ่านภาพวินิจฉัยเพื่อจำแนกชนิดของ
โรคกระดูกเบ้าตาแตกที่ดี จะช่วยให้รังสีแพทย์สามารถ
รายงานผลได้อย่างถูกต้องแม่นยำ และรวดเร็ว
มีประโยชน์ต่อการวางแผนการรักษา ผู้ป่วยที่มีกระดูก

เบ้าตาแตกและข้อบ่งชี้ในการผ่าตัด ได้รับการตรวจ
รักษาตั้งแต่ระยะแรกของโรค สามารถลดการเกิดภาวะ
แทรกซ้อนต่างๆ ระยะเวลาพักรักษาตัวในโรงพยาบาลสั้นลง
ทำให้ผู้ป่วยสามารถกลับไปประกอบกิจวัตรประจำวัน
เป็นปกติได้รวดเร็วขึ้น ตลอดจนเกิดความพึงพอใจของ
ทั้งผู้ป่วย รังสีแพทย์ และศัลยแพทย์ผู้ให้การรักษา⁹⁻¹⁰

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหา
ความชุกและการจำแนกชนิดของโรคกระดูกเบ้าตาแตก
จากอุบัติเหตุด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์

วิธีการศึกษา

รูปแบบการศึกษา: เป็นการศึกษาเชิงพรรณนา
(descriptive study) โดยการศึกษาได้รับการรับรอง
จริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ จากคณะกรรมการจริยธรรม
วิจัยในมนุษย์จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ตามหนังสืออนุมัติ
เลขที่ 067/2566

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง: ผู้ป่วยทุกคน
ที่ได้รับบาดเจ็บบริเวณใบหน้า มีอาการชาที่แก้ม
เลือดออกใต้เยื่อตาขาว การมองเห็นลดลง ภาวะตาบวม
ลึกลงไปเบ้าตาหรือตาโปนออกมานอกเบ้าตา¹¹ และได้รับ
การตรวจด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ที่ครอบคลุม
ลูกตาและเบ้าตาในโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา
ระยะเวลาตั้งแต่ 1 มกราคม 2565 ถึงวันที่ 31 ธันวาคม
2566 เป็นเวลา 2 ปี พบผู้ป่วยที่เข้าตามเกณฑ์ทั้งหมด
จำนวน 416 คน อ้างอิงค่าประมาณจากการศึกษาของ
Allison JR และคณะ¹¹ และการศึกษาของ Kooger
TJA และคณะ¹²

การรวบรวมข้อมูล: ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล
โดยใช้แบบบันทึกข้อมูลส่วนบุคคลจากเวชระเบียน
และระบบ Picture Archiving and Communication
System (PACS) คือระบบที่ใช้ในการจัดเก็บภาพถ่าย
ทางรังสีของโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา ผู้ป่วย
ทุกคนได้รับการอ่านภาพรังสีวินิจฉัยโดยรังสีแพทย์
ท่านเดียว โดยเก็บรวบรวมข้อมูลดังต่อไปนี้ เพศ อายุ
สาเหตุที่ทำให้กระดูกเบ้าตาแตก และตำแหน่งของ
กระดูกเบ้าตาแตก กรณีที่ภาพสั่นไหวไม่สามารถ

แปลผลได้ จะไม่ถูกนำมาวิเคราะห์ข้อมูล มาตรฐานอ้างอิงสำหรับการวินิจฉัยโรคกระดูกเบ้าตาแตกด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ขนาด 128 สไลด์ แบรินด์ Philips รุ่น Incisive โปรโตคอลการตัดเอกซเรย์คอมพิวเตอร์เริ่มจากไซนัสหน้าผากลงมาถึงพื้นล่างของไซนัสขากรรไกรบน ตัดขวางลำตัวแบบหมุนเป็นเกลียวบาง 1 มิลลิเมตร ระยะห่าง 0.5 มิลลิเมตร และนำมาสร้างภาพหลายระนาบแบบเนื้อเยื่ออ่อนและแบบกระดูก ได้แก่ ภาพตัดขวางลำตัว ภาพตัดแนวตั้งแบ่งซ้ายขวา ภาพตัดแนวตั้งแบ่งหน้าหลัง ความหนา 1 มิลลิเมตร และ 3 มิลลิเมตร และภาพสามมิติ เพื่อหารอยกระดูกแตกหัก ซึ่งกระดูกผนังตรงกลางมองเห็นได้ดีที่สุดจากภาพตัดขวางลำตัว กระดูกผนังด้านล่างมองเห็นได้ดีจากภาพตัดแนวตั้งแบ่งซ้ายขวา เนื้อเยื่ออ่อนไขมันในเบ้าตา และกล้ามเนื้อลูกตาที่เลื่อนไปติดในโพรงกระดูกมองเห็นได้ดีจากภาพตัดแนวตั้งแบ่งซ้ายขวา และภาพตัดแนวตั้งแบ่งหน้าหลัง^{5,8,13-14}

การวิเคราะห์ข้อมูล: ใช้สถิติเชิงพรรณนาสำหรับข้อมูลทั่วไป วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม SPSS (Statistical Package for the Social Sciences)

ผลการศึกษา

ผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บบริเวณใบหน้าแล้วได้รับการตรวจด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ในโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยาตั้งแต่ 1 มกราคม 2565 ถึงวันที่ 31 ธันวาคม 2566 เป็นเวลา 2 ปี มีจำนวน 416 คน พบกระดูกเบ้าตาแตก จำนวน 354 คน คิดเป็นร้อยละ 85.1 ผู้ป่วยที่ตรวจพบกระดูกเบ้าตาแตกหักจำนวน 354 คนนี้ พบเป็นเพศชายมีกระดูกเบ้าตาแตกมากที่สุดจำนวน 294 คน คิดเป็นร้อยละ 83.1 เป็นเพศหญิงจำนวน 60 คน คิดเป็นร้อยละ 16.9 กระดูกใบหน้าส่วนอื่นแตกหักโดยที่ไม่พบกระดูกเบ้าตาแตก จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 2.9 ไม่พบกระดูกใบหน้าหรือกระดูกเบ้าตาแตกหักจำนวน 50 คน คิดเป็นร้อยละ 12

Table 1 Comparison of prevalence of orbital fracture between males and females who were received a computed tomography of maxillofacial bone in Phranakorn Sri Ayutthaya hospital from January 1, 2022 to December 31, 2023

Data	Male (%) n=326 (78.4)	Female (%) n=90 (21.6)	Total (%) n=416 (100)
Orbital fracture	294 (90.2)	60 (66.7)	354 (85.1)
Facial fracture without orbital fracture	8 (2.5)	4 (4.4)	12 (2.9)
No facial or orbital fracture	24 (7.4)	26 (28.9)	50 (12)

อายุเฉลี่ยของผู้ป่วยที่พบกระดูกเบ้าตาแตกเท่ากับ 40.18 ปี (SD±16.80) ผู้ป่วยที่มีอายุระหว่าง 21-30 ปี มีกระดูกเบ้าตาแตกหักจำนวนมากที่สุดจำนวน 86 คน คิดเป็นร้อยละ 24.3 โดยพบเพศชายมากที่สุดจำนวน 80 คน ร้อยละ 93 สาเหตุเกิดจากอุบัติเหตุทางถนนมากที่สุด กระดูกเบ้าตาแตกส่วนใหญ่พบในคนไข้อายุน้อย จำนวนคนไข้ที่มีกระดูกเบ้าตาแตก

มีจำนวนลดลงเมื่ออายุมากขึ้น คนไข้ที่มีอายุระหว่าง 0-10 ปี พบกระดูกเบ้าตาแตกจำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 0.6 คนไข้ที่มีอายุระหว่าง 11-20 ปี พบกระดูกเบ้าตาแตกจำนวน 34 คน คิดเป็นร้อยละ 9.6 คนไข้ที่มีอายุระหว่าง 31-40 ปี พบกระดูกเบ้าตาแตกจำนวน 82 คน คิดเป็นร้อยละ 23.2 คนไข้ที่มีอายุระหว่าง 41-50 ปี พบกระดูกเบ้าตาแตกจำนวน 56 คน คิดเป็น

ร้อยละ 15.8 คนไข้ที่มีอายุระหว่าง 51-60 ปี พบกระดูกเข่าแตกจำนวน 42 คน คิดเป็นร้อยละ 11.9 คนไข้ที่มีอายุระหว่าง 61-70 ปี พบกระดูกเข่าแตกจำนวน 36 คน คิดเป็นร้อยละ 10.2 คนไข้ที่มีอายุระหว่าง 71-80 ปี พบกระดูกเข่าแตกจำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 3.4 คนไข้ที่มีอายุมากกว่า 80 ปี พบกระดูกเข่าแตกจำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 1.1 เพศชายมีกระดูกเข่าแตก พบมากที่สุด ที่ช่วงอายุ 21-30 ปี จำนวน 80 คน คิดเป็นร้อยละ 27.2 เพศหญิงมีกระดูกเข่าแตก พบมากที่สุด ที่ช่วงอายุ 31-40 ปี จำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 30

กลไกการบาดเจ็บที่พบมากที่สุดคือ อุบัติเหตุทางถนนจำนวน 324 คน คิดเป็นร้อยละ 91.5 บาดเจ็บจากการล้มปบรองลงมา จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 4.5 และทำร้ายร่างกาย จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 4 เพศต่างกันแต่พบกลไกการบาดเจ็บของกระดูกเข่าแตกหักไม่แตกต่างกัน โดยพบกระดูกเข่าแตกจากอุบัติเหตุทางถนนมากที่สุด เพศชายจำนวน 270 คน คิดเป็นร้อยละ 91.8 และเพศหญิงจำนวน 54 คน คิดเป็นร้อยละ 90

รูปแบบกระดูกเข่าแตกหักที่พบมากที่สุดคือกระดูกเข่าแตกแบบ combine จำนวน 330 คน คิดเป็นร้อยละ 93.2 กระดูกเข่าแตก isolate จำนวน 24 คน คิดเป็นร้อยละ 6.8 เพศต่างกันแต่พบรูปแบบกระดูกเข่าแตกหักไม่แตกต่างกัน โดยเพศชาย

พบกระดูกเข่าแตกแบบ combine จำนวน 276 คน คิดเป็นร้อยละ 93.9 และเพศหญิงพบกระดูกเข่าแตกแบบ combine จำนวน 54 คน คิดเป็นร้อยละ 90

จำนวนผนังของกระดูกเข่าแตกหักที่พบมากที่สุดคือ กระดูกเข่าแตกมากกว่า 1 ผนัง จำนวน 280 คน คิดเป็นร้อยละ 79.1 กระดูกเข่าแตก 1 ผนัง จำนวน 74 คน คิดเป็นร้อยละ 20.9 เพศต่างกันแต่พบจำนวนผนังกระดูกเข่าแตกหักไม่แตกต่างกัน โดยเพศชายพบกระดูกเข่าแตกมากกว่า 1 ผนัง จำนวน 232 คน คิดเป็นร้อยละ 78.9 และเพศหญิงพบกระดูกเข่าแตกมากกว่า 1 ผนัง จำนวน 48 คน คิดเป็นร้อยละ 80

ด้านของผนังกระดูกเข่าแตกหักจำนวนมากที่สุดคือ ผนังกระดูกเข่าแตกด้านล่าง จำนวน 276 คน คิดเป็นร้อยละ 78 ผนังกระดูกเข่าแตกด้านนอกปบรองลงมา จำนวน 228 คน คิดเป็นร้อยละ 64.4 ผนังกระดูกเข่าแตกด้านใน จำนวน 194 คน คิดเป็นร้อยละ 54.8 ผนังกระดูกเข่าแตกด้านบน จำนวน 148 คน คิดเป็นร้อยละ 41.8 เพศต่างกัน แต่พบด้านของผนังกระดูกเข่าแตกหักไม่แตกต่างกัน โดยเพศชายพบผนังกระดูกเข่าแตกด้านล่างมากที่สุด จำนวน 228 คน คิดเป็นร้อยละ 77.6 และเพศหญิงพบผนังกระดูกเข่าแตกด้านล่างมากที่สุด จำนวน 48 คน คิดเป็นร้อยละ 80

Table 2 Comparison of demographic data of orbital fractures between males and females who were received a computed tomography of maxillofacial bone in Phranakorn Sri Ayutthaya Hospital from January 1, 2022 to December 31, 2023

Data	Male (%) n=294 (83.1)	Female (%) n=60 (16.9)	Total (%) n=354 (100)
Age (years)			
0-10	0 (0)	2 (3.3)	2 (0.6)
11-20	30 (10.2)	4 (6.7)	34 (9.6)
21-30	80 (27.2)	6 (10.0)	86 (24.3)
31-40	64 (21.8)	18 (30.0)	82 (23.1)
41-50	50 (17.0)	6 (10.0)	56 (15.8)
51-60	30 (10.2)	12 (20.0)	42 (11.9)
61-70	32 (10.9)	4 (6.7)	36 (10.2)
71-80	6 (2.0)	6 (10.0)	12 (3.4)
>80	2 (0.7)	2 (3.3)	4 (1.1)
Mechanism of injury			
Motor vehicle accident	270 (91.8)	54 (90.0)	324 (91.5)
Body assault	10 (3.4)	4 (6.7)	14 (4.0)
Fall	14 (4.8)	2 (3.3)	16 (4.5)
Types of orbital fracture			
Isolation	18 (6.1)	6 (10.0)	24 (6.8)
Combination	276 (93.9)	54 (90.0)	330 (93.2)
Orbital wall fracture			
One wall	62 (21.1)	12 (20.0)	74 (20.9)
≥2 walls	232 (78.9)	48 (80.0)	280 (79.1)
Side of wall fracture			
Superior	128 (43.5)	20 (33.3)	148 (41.8)
Inferior	228 (77.6)	48 (80.0)	276 (78.0)
Lateral	196 (66.7)	32 (53.3)	228 (64.4)
Medial	164 (55.8)	30 (50.0)	194 (54.8)

อภิปรายผล

พบผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บบริเวณใบหน้าแล้ว ได้รับการตรวจด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ใน โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา มีจำนวน 416 คน

พบความชุกของโรคกระดูกเบ้าตาแตก จำนวน 354 คน คิดเป็นร้อยละ 85.1 อายุเฉลี่ยของผู้ป่วยที่พบกระดูก เบ้าตาแตกเท่ากับ 40.18 ปี (SD±16.80) ในผู้ป่วย ที่มีอายุระหว่าง 21-30 ปี เป็นเพศชายร้อยละ 83

เป็นเพศหญิงร้อยละ 17 เห็นได้ว่าความชุกในการศึกษานี้มีค่าใกล้เคียงกับความชุกในการศึกษาของ Allison JR และคณะ¹¹ พบความชุกของโรคกระดูกเบ้าตาแตก ร้อยละ 74.5 อายุเฉลี่ย 40.6 ปี เป็นเพศชาย ร้อยละ 87.2 ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาของ Chiang E และคณะ¹⁵ พบความชุกกระดูกเบ้าตาแตกเพียงร้อยละ 49

พบกระดูกเบ้าตาแตก คิดอัตราส่วนเพศชายต่อเพศหญิงในการศึกษานี้เท่ากับ 4.9 ต่อ 1 เหมือนกับการศึกษาในประเทศยุโรป ที่พบอัตราส่วนเพศชายต่อเพศหญิง 4 ถึง 6.25 ต่อ 1 แต่แตกต่างจากการศึกษาของ Chiang E และคณะ¹⁵ ซึ่งพบอัตราส่วนเพศชายต่อเพศหญิงที่พบกระดูกเบ้าตาแตก 2.5 ถึง 3 ต่อ 1 ซึ่งคล้ายคลึงกับการศึกษาในสหรัฐอเมริกาและไต้หวัน^{11,15-19}

ปัจจัยเสี่ยงที่พบกระดูกเบ้าตาแตกในเพศชายจำนวนมาก ได้แก่ การทำกิจกรรมบนทางถนน พฤติกรรมก้าวร้าวมีการทำร้ายร่างกาย หรือการทำงานที่มีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดอุบัติเหตุ ปัจจัยเหล่านี้ส่งผลต่อการเกิดกระดูกแตกหักได้ง่ายกว่าเพศหญิง จากงานวิจัยก่อนหน้านี้^{13,15,17,20-21} พบว่าการทำร้ายร่างกายเป็นสาเหตุที่ทำให้กระดูกเบ้าตาแตกมากที่สุดในเพศชาย การหกล้มเป็นสาเหตุที่ทำให้กระดูกเบ้าตาแตกมากที่สุดในเพศหญิงและในผู้สูงอายุ ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาของเราที่พบกระดูกเบ้าตาแตกจากอุบัติเหตุทางถนนมากที่สุด ดังนั้น การป้องกันอุบัติเหตุทางถนนจะช่วยลดการบาดเจ็บและกระดูกแตกหักบริเวณใบหน้าและกระดูกเบ้าตา

กระดูกเบ้าตาแตกส่วนใหญ่มักพบในเพศชายอายุน้อย เช่นเดียวกับการศึกษาที่ผ่านมา^{11,19} ผู้ป่วยพบกระดูกเบ้าตาแตก 1 ผนัง จำนวน 74 คน คิดเป็นร้อยละ 20.9 กระดูกเบ้าตาแตกมากกว่า 1 ผนัง จำนวน 280 คน คิดเป็นร้อยละ 79.1 ใกล้เคียงกับการศึกษาของ Chiang E และคณะ¹⁵ พบกระดูกเบ้าตาแตก 1 ผนัง ร้อยละ 41 กระดูกเบ้าตาแตกมากกว่า 1 ผนัง ร้อยละ 59

พบว่าด้านของผนังกระดูกเบ้าตาแตกหักจำนวนมากที่สุด คือ ผนังกระดูกเบ้าตาแตกด้านล่าง

จำนวน 276 คน คิดเป็นร้อยละ 78 ผนังกระดูกเบ้าตาแตกด้านนอกพบรองลงมา จำนวน 228 คน คิดเป็นร้อยละ 64.4 ผนังกระดูกเบ้าตาแตกด้านใน จำนวน 194 คน คิดเป็นร้อยละ 54.8 ผนังกระดูกเบ้าตาแตกด้านบน จำนวน 148 คน คิดเป็นร้อยละ 41.8 เหมือนกับการศึกษาของ Chiang E และคณะ¹⁵ ที่พบผนังกระดูกเบ้าตาแตกด้านล่างมากที่สุด ร้อยละ 70

คนไข้ผู้ชาย อายุน้อย ได้รับบาดเจ็บบริเวณใบหน้าจากอุบัติเหตุทางถนน มีความเสี่ยงสูงที่จะพบกระดูกใบหน้าแตกหัก ควรพิจารณาส่งเอกซเรย์คอมพิวเตอร์เพื่อประเมินกระดูกเบ้าตาแตกมากที่สุด

จากการตรวจด้วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ แม้ว่า จะเป็นวิธีการตรวจที่มีความแม่นยำสูงในการวินิจฉัยโรคกระดูกเบ้าตาแตก แต่วิธีนี้ก็สามารถพบผลลบลงได้เหมือนกัน คือผู้ป่วยมีรอยโรคกระดูกที่แตกแล้วแต่ไม่สามารถตรวจพบด้วยการทำเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ได้ สามารถเกิดได้จากรอยโรคเองที่ทำให้การวินิจฉัยทำได้ยาก เช่น ผู้ป่วยมีรอยโรคชนิด nondisplaced fracture ของกระดูกชั้นที่บางมากๆ อย่างเช่น lamina papyracea ก็อาจทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการรายงานผลด้วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ได้ ผู้ป่วยบางรายอาจได้รับการวินิจฉัยว่ามี orbital floor fracture ทั้งๆ ที่ orbital floor ของผู้ป่วยปกติดี ไม่มีการแตกร้าวแต่อย่างใด ผลบวกลงนี้อาจเกิดจากการที่รังสีแพทย์เข้าใจผิดว่า infraorbital foramen เป็น fracture line เพื่อลดโอกาสเข้าใจผิดมีข้อเสนอแนะว่า ให้สังเกตและทำการเปรียบเทียบตำแหน่งของรูทั้งสองข้างในภาพ coronal reformats ซึ่งจะพบว่าในภาวะปกติจะมีรูนี้ อยู่ทั้งสองฝั่งอย่างชัดเจน และไม่มีลักษณะของกระดูกที่เกิดการแตกร้าวใหม่ๆ

ข้อจำกัดของการวิจัยครั้งนี้ใช้รังสีแพทย์คนเดียวในการแปลผลภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ อาจทำให้มีความลำเอียงในการแปลผลภาพกระดูกเบ้าตาแตกได้

เป้าหมายสำคัญของรังสีแพทย์ในการอ่านภาพวินิจฉัยโรคกระดูกเบ้าตาแตกจากอุบัติเหตุ คือการอ่านภาพวินิจฉัยด้วยความถูกต้องแม่นยำในระยะเวลา

ที่จำกัด และการรายงานผลที่ทันต่อการนำไปรักษาผู้ป่วย ช่วงเวลาที่เหมาะสมและได้ผลดีสำหรับการผ่าตัดรักษา โรคกระดูกเบ้าตาแตก คือช่วงเวลาสองสัปดาห์แรก ภายหลังประสบอุบัติเหตุ เพราะถ้านานเกินไปจะเกิด ฟังผิดตั้งร้งระหว่างเนื้อเยื่อภายในเบ้าตาและกระดูก ที่แตก ซึ่งจะมีผลกับการกลอกตาและการเกิดภาพซ้อน ถาวรได้ เสนอแนวคิดในเรื่องการเพิ่มประสิทธิภาพ ในการอ่านภาพวินิจฉัยโรคกระดูกเบ้าตาแตก โดยมี ตัวชี้วัดความสำเร็จ ได้แก่ อัตราการทำ 1 mm sliced thicknesses for routine orbital scanning เพิ่มสูงขึ้น อัตราการวินิจฉัย orbital floor fracture ในผู้ป่วยที่มี infraorbital foramen ปกติลดลง อัตราการวินิจฉัย medial orbital wall fracture เพิ่มสูงขึ้น และผู้ป่วย ที่ตรวจพบกระดูกเบ้าตาแตกและมีข้อบ่งชี้ในการผ่าตัด ได้รับการรักษารวดเร็วขึ้น

สรุปผล

พบความชุกของโรคกระดูกเบ้าตาแตกจากการส่งตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ร้อยละ 85.1 อายุเฉลี่ย ผู้ป่วยที่พบกระดูกเบ้าตาแตกคือ 40.18 ปี พบกระดูก ผนังเบ้าตาด้านล่างแตกหักบ่อยที่สุด โดยพบกระดูก เบ้าตาแตกมากกว่า 1 ผนังและกระดูกใบหน้าส่วนอื่น แตกหักร่วมด้วยบ่อยที่สุด กระดูกเบ้าตาแตกส่วนใหญ่ เกิดจากอุบัติเหตุทางถนนมากที่สุด พบมากในคนไข้ ผู้ชายอายุน้อย

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณผู้อำนวยการโรงพยาบาล พระนครศรีอยุธยา หัวหน้ากลุ่มงานรังสีวิทยา รังสีแพทย์ นักรังสีเทคนิค ผู้ช่วยวิจัยสถิติ เจ้าหน้าที่แผนกรังสีวิทยา และเจ้าหน้าที่ผู้เกี่ยวข้องทุกท่านที่ให้ความเอื้อเฟื้อ ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ให้คำปรึกษา พร้อมทั้ง อำนวยความสะดวกในการทำวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

1. Gart MS, Gosain AK. Evidence-based medicine: Orbital floor fractures. *Plast Reconstr Surg* 2014;134(6):1345-55. doi:10.1097/PRS.0000000000000719.
2. Young SM, Kim YD, Kim SW, et al. Conservatively treated orbital blowout fractures: Spontaneous radiologic improvement. *Ophthalmology* 2018;125(6): 938-44. doi:10.1016/j.ophtha.2017.12.015.
3. Pappachan B, Alexander M. Biomechanics of cranio-maxillofacial trauma. *J Maxillofac Oral Surg* 2012;11(2):224-30. doi:10.1007/s12663-011-0289-7.
4. Kunz C, Audigé L, Cornelius CP, et al. The comprehensive AOCMF Classification System: Orbital fractures - level 3 tutorial. *Cranio-maxillofac Trauma Reconstr* 2014;7(Suppl 1):S092-102. doi:10.1055/s-0034-1389562.
5. Kubal WS. Imaging of orbital trauma. *Radiographics* 2008;28(6):1729-39. doi:10.1148/rg.286085523.
6. Cornelius CP, Probst F, Metzger MC, et al. Anatomy of the orbits: Skeletal features and some notes on the periorbital lining. *Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 2021;29(1):1-18. doi:10.1016/j.cxom.2020.10.001.
7. Lee HJ, Jilani M, Frohman L, et al. CT of orbital trauma. *Emerg Radiol* 2004;10(4): 168-72. doi:10.1007/s10140-003-0282-7.
8. Cellina M, Cè M, Marziali S, et al. Computed tomography in traumatic orbital emergencies: A pictorial essay-imaging findings, tips, and report flowchart. *Insights Imaging* 2022;13(1):4. doi:10.1186/s13244-021-01142-y.

9. Betts AM, O'Brien WT, Davies BW, et al. A systematic approach to CT evaluation of orbital trauma. *Emerg Radiol* 2014;21(5): 511-31. doi:10.1007/s10140-014-1221-5.
10. Zhang J, He X, Qi Y, et al. The better surgical timing and approach for orbital fracture: A systematic review and meta-analysis. *Ann Transl Med* 2022;10(10):564. doi:10.21037/atm-22-1465.
11. Allison JR, Kearns A, Banks RJ. Predicting orbital fractures in head injury: A preliminary study of clinical findings. *Emerg Radiol* 2020;27(1):31-6. doi:10.1007/s10140-019-01720-0.
12. Kooger TJA, Joosse MV, van Minderhout EM, et al. Epidemiology of orbital fractures in a large hospital in the netherlands: Results of implementation of a multidisciplinary orbital trauma team. *Open Ophthalmol J* 2021;15:122-9. doi:10.2174/1874364102115010122.
13. Boyette J, Pemberton JD, Bonilla-Velez J. Management of orbital fractures: Challenges and solutions. *Clin Ophthalmol* 2015;9:2127-37. doi:10.2147/OPTH.S80463.
14. Pinto A, Brunese L, Daniele S, et al. Role of computed tomography in the assessment of intraorbital foreign bodies. *Semin Ultrasound CT MR* 2012;33(5):392-5. doi:10.1053/j.sult.2012.06.004.
15. Chiang E, Saadat LV, Spitz JA, et al. Etiology of orbital fractures at a level I trauma center in a large metropolitan city. *Taiwan J Ophthalmol* 2016;6(1):26-31. doi:10.1016/j.tjo.2015.12.002.
16. Ko MJ, Morris CK, Kim JW, et al. Orbital fractures: National inpatient trends and complications. *Ophthalmic Plast Reconstr Surg* 2013;29(4):298-303. doi:10.1097/IOP.0b013e318295f91d.
17. Amin D, Al-Mulki K, Henriquez OA, et al. Review of Orbital Fractures in an Urban Level I Trauma Center. *Craniomaxillofac Trauma Reconstr* 2020;13(3):174-9. doi:10.1177/1943387520924515.
18. Rosado P, de Vicente JC. Retrospective analysis of 314 orbital fractures. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 2012; 113(2):168-71. doi:10.1016/j.tripleo.2011.01.035.
19. Khojastepour L, Moannaei M, Eftekharian HR, et al. Prevalence and severity of orbital blowout fractures. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2020;58(9):e93-7. doi:10.1016/j.bjoms.2020.07.001.
20. Shere JL, Boole JR, Holtel MR, et al. An analysis of 3599 midfacial and 1141 orbital blowout fractures among 4426 United States Army Soldiers, 1980-2000. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2004;130(2): 164-70. doi:10.1016/j.otohns.2003.09.018.
21. Erdmann D, Follmar KE, Debruijn M, et al. A retrospective analysis of facial fracture etiologies. *Ann Plast Surg* 2008;60(4):398-403. doi:10.1097/SAP.0b013e318133a87b.

แบบจำลองการทำนายความเสี่ยงของโรคหลอดเลือดในสมองด้วยอัลกอริทึม Ant-Miner

จิรัฐติกา สุตวนิชย์¹ อุทิศ ดวงผาสุก² สฤณีชัย ปริดาวัลย์³

โรงพยาบาลอากาศอำนวย จังหวัดสกลนคร

โรงพยาบาลสมเด็จพระพุทธเลิศหล้า จังหวัดสมุทรสงคราม

วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดชลบุรี คณะสาธารณสุขและสหเวชศาสตร์ สถาบันพระบรมราชชนก

Received: December 19, 2024

Revised: April 10, 2025

Accepted: April 14, 2025

บทคัดย่อ

ปัจจุบันโรคหลอดเลือดในสมองเป็นสาเหตุสำคัญของการเสียชีวิตและสร้างความพิการของคนทั่วโลก ส่งผลกระทบต่อระบบสาธารณสุขอย่างมาก การประเมินความเสี่ยงและวินิจฉัยในระยะเริ่มแรกที่ถูกต้อง มีความสำคัญอย่างมากในการป้องกันโรคและการรักษาโรคที่มีประสิทธิภาพ การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลปัจจัยเสี่ยงทางการแพทย์ของโรคหลอดเลือดในสมองจากฐานข้อมูลด้านการแพทย์สากล คัดแยกปัจจัยเสี่ยงของโรคหลอดเลือดในสมองที่เป็นประโยชน์ต่อการวินิจฉัยคัดกรองการเกิดโรค และนำมาสร้างแบบจำลองสำหรับการวินิจฉัยโรคหลอดเลือดในสมองด้วยเทคนิคการทำเหมืองข้อมูล ใช้ข้อมูลจากฐานข้อมูล “Stroke Prediction Dataset” ประกอบด้วย ข้อมูลผู้ป่วย 5,110 ราย มีคุณลักษณะปัจจัยเสี่ยงทางคลินิก 11 ประการ ใช้สถิติการถดถอยโลจิสติกแบบพหุตัวแปรเพื่อระบุคุณลักษณะปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญ และใช้อัลกอริทึม Ant-Miner ที่เลียนแบบพฤติกรรมค้นหาเส้นทางการหาอาหารของมดมาพัฒนาสร้างแบบจำลองการวินิจฉัยโรคหลอดเลือดในสมอง ใช้วิธี 5-fold cross-validation เพื่อประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลอง และเปรียบเทียบกับเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่องแบบอื่นๆ ได้แก่ decision trees และ random forest ผลการศึกษพบว่า คุณลักษณะของปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญที่สุดของโรคหลอดเลือดในสมอง ได้แก่ อายุมากกว่า 65 ปี (OR = 3.72, ความเชื่อมั่นร้อยละ 95 = 2.86-4.84) ความดันโลหิตสูง (OR = 2.98, ความเชื่อมั่นร้อยละ 95 = 2.31-3.84) โรคหัวใจ (OR = 2.75, ความเชื่อมั่นร้อยละ 95 = 2.07-3.66) และระดับน้ำตาลในเลือดสูง (OR = 2.45, ความเชื่อมั่นร้อยละ 95 = 1.89-3.17 สำหรับ >150 mg/dL) แบบจำลองการวินิจฉัยโรคหลอดเลือดในสมองที่พัฒนาด้วยอัลกอริทึม Ant-Miner แสดงประสิทธิภาพที่โดดเด่นในการจัดการข้อมูลทางการแพทย์ที่ไม่สมดุล โดยสร้างกฎทางคลินิกที่ตีความได้ง่าย ซึ่งมีคุณค่าต่อการตัดสินใจทางคลินิก แบบจำลองนี้มีความถูกต้องร้อยละ 98.24 ความแม่นยำร้อยละ 92.00 ความไวร้อยละ 90.20 และค่า F1-score ร้อยละ 91.09 กฎที่อธิบายได้ชัดเจนเหล่านี้ เช่น “หากอายุ >65 ปี มีระดับน้ำตาลเฉลี่ย >150 mg/dL มีความดันโลหิตสูงจะมีความเสี่ยงต่อโรคหลอดเลือดสมอง 27.12 เท่า” สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการวินิจฉัยโรคหลอดเลือดในสมองในสถานการณ์จริงได้โดยสรุป แบบจำลองด้วยอัลกอริทึม Ant-Miner ในรูปของกฎสามารถระบุปัจจัยเสี่ยงและกฎการวินิจฉัยอย่างง่ายที่ช่วยในการตรวจพบและป้องกันโรคหลอดเลือดในสมองในระยะเริ่มต้น เป็นส่วนสนับสนุนการตัดสินใจทางคลินิกผ่านนวัตกรรมการทำเหมืองข้อมูลนี้ ควรมีการค้นคว้าเพิ่มเติมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของแบบจำลองในกลุ่มโรคของประชากรที่หลากหลาย นำไปประยุกต์ใช้ทางคลินิกและการสาธารณสุขด้านอื่นๆ การใช้แบบจำลองนี้ร่วมกับระบบบันทึกสุขภาพอิเล็กทรอนิกส์ การพัฒนาแอปพลิเคชันที่ใช้งานง่ายสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ อาจเป็นการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการประเมินและจัดการความเสี่ยงของโรคหลอดเลือดในสมองได้อย่างมีนัยสำคัญ

คำสำคัญ: แบบจำลองการทำนาย; โรคหลอดเลือดในสมอง; อัลกอริทึม Ant-Miner

ผู้นิพนธ์ประสานงาน:

สฤณีชัย ปริดาวัลย์

วิทยาลัยการสาธารณสุขสิรินธร จังหวัดชลบุรี คณะสาธารณสุขและสหเวชศาสตร์ สถาบันพระบรมราชชนก

29 หมู่ 4 ถนนชิรปราการ ตำบลบ้านสวน อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี 20000

อีเมล: saritchai@scphc.ac.th

Predictive model for cerebrovascular disease risk factors using ant-miner algorithm

Jirattikal Suttawanit¹, Uthid Duangphasuk², Saritchai Predawan³

¹Akatumnua Hospital, Sakon Nakhon

²Somdet Phraphutthalertla Hospital, Samut Songkhram

³Sirindhorn College of Public Health Chonburi, Faculty of Public Health and Allied Health Sciences,
Praboromarajchanok Institute

Abstract

Stroke remains a leading cause of mortality and disability worldwide, with a significant impact on public health. Early accurate risk assessment and diagnosis are crucial for effective prevention and treatment strategies. This study aimed to analyze medical data of cerebrovascular disease from an international database, extract beneficial risk factors related to diagnosis, and create an advanced model for stroke diagnosis using data mining techniques. This study was analyzed data from the Stroke Prediction Dataset, comprising 5,110 patient records with 11 clinical attributes. Multivariate logistic regression analysis was employed to identify significant risk factors. The Ant-Miner Algorithm, inspired by ant colony behavior, was utilized to develop a diagnostic model for stroke. The model's performance was evaluated using 5-fold cross-validation and compared with other machine learning techniques, including decision trees and random forest. The results found that identified age over 65 years (OR = 3.72, 95% CI = 2.86-4.84), hypertension (OR = 2.98, 95% CI = 2.31-3.84), heart disease (OR = 2.75, 95% CI = 2.07-3.66), and high blood glucose levels (OR = 2.45, 95% CI = 1.89-3.17 for >150 mg/dL) as the most significant risk factors for stroke. The Ant-Miner Algorithm-based model excelled in handling imbalanced medical data, generating interpretable clinical rules, and valuable for clinical decisions. It achieved 98.24% accuracy, 92.00% precision, 90.20% sensitivity, and 91.09% F1-score. These explainable rules, like "IF (age >65) AND (avg_glucose >150) AND (hypertension = 1) THEN high stroke risk with OR = 27.12", are applicable in real-world stroke diagnostics. In conclusion, the Ant-Miner algorithm model proved to be an accurate and stroke diagnostic model which simply identifies risk factors and diagnostic rules that can aid in early detection and prevention of stroke, potentially improving clinical decision-making through this data mining innovation. Further studies are recommended to validate the model's performance in other diseases of diverse populations and to explore its potential applications in clinical practice and public health interventions. The integration of this model with electronic health records and the development of user-friendly applications for healthcare professionals could significantly enhance stroke risk assessment and management tools.

Keywords: predictive model; cerebrovascular disease; ant-miner algorithm

Corresponding Author:

Saritchai Predawan

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

29 Village No.4, Wachiraprakarn Road, Bansuan Sub-district, Muang District, Chonburi 20000, Thailand

E-mail: saritchai@scphc.ac.th

บทนำ

โรคหลอดเลือดในสมอง (cerebrovascular disease, stroke) เป็นปัญหาสำคัญทางสุขภาพที่ส่งผลกระทบต่อประชากรทั่วโลกอย่างมาก พบได้บ่อยที่สุดในโรคระบบประสาท ในปี 2024 โรคนี้ยังคงเป็นสาเหตุหลักของการเสียชีวิตและความพิการในหลายประเทศ สาเหตุโรคหลอดเลือดในสมองแบ่งออกตามลักษณะทางพยาธิวิทยาได้เป็นสองประเภทหลัก ได้แก่ โรคหลอดเลือดในสมองตีบ (ischemic stroke) เกิดจากการอุดตันของหลอดเลือดในสมอง ทำให้เลือดไม่สามารถไปเลี้ยงสมองได้เพียงพอ ประมาณร้อยละ 87 ของโรคหลอดเลือดในสมองทั้งหมดเป็นชนิดนี้¹ และโรคหลอดเลือดในสมองแตก (hemorrhagic stroke) เกิดจากการแตกของหลอดเลือดในสมอง อาจเกิดจากความดันโลหิตสูงหรือการผิดปกติของหลอดเลือดเอง ประมาณร้อยละ 13 อาการต่างๆ มักเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว และคงอยู่นานเกิน 24 ชั่วโมง ความรุนแรงของโรคขึ้นอยู่กับขนาด ตำแหน่งที่เกิดของสมอง และระยะเวลาการเกิดโรค โดยปกติสมองจะทนต่อภาวะขาดเลือดได้ชั่วขณะหนึ่ง แต่สมองจะสูญเสียหน้าที่อย่างถาวรเมื่อเกิดภาวะขาดเลือดนานกว่า 3-6 ชั่วโมง อาการที่อาจพบได้ทันทีและพบบ่อยๆ คือ กล้ามเนื้อบริเวณหน้า แขน และขา ข้างใดข้างหนึ่งมีอาการอ่อนแรง เดินเซ สูญเสียการทรงตัว พูดไม่ชัดเจน พูดสับสนจับใจความไม่ได้มองเห็นภาพได้ไม่ชัด อาจเกิดข้างเดียวหรือทั้งสองข้าง หรือปวดศีรษะอย่างรุนแรงโดยไม่ทราบสาเหตุ อาการของผู้ป่วยอาจกลับมารู้สึกตัวเป็นปกติได้ประมาณ 1-14 วัน แต่อาจพบภาวะแขนขาไม่มีแรง อ่อนปวกเปียก ไม่สามารถควบคุมการเคลื่อนไหวได้ เรียกว่า อัมพาตองค์การอนามัยโลก² รายงานว่า โรคหลอดเลือดในสมองมีผู้เสียชีวิตอยู่ใน 10 อันดับแรกจากทั่วโลก และเป็นสาเหตุการตายอันดับที่ 3 ในประเทศสหรัฐอเมริกา โดยจะพบผู้ป่วยเพิ่มขึ้น 7.8 ล้านคนในปี ค.ศ. 2030 สำหรับประเทศไทย พบว่า เพศชาย มีการสูญเสียปีสุขภาวะจากการตายก่อนวัยอันควรประมาณ 9.1 ล้านปี มีสาเหตุหลักจากโรคหัวใจและหลอดเลือดเป็นอันดับแรก ร้อยละ 21 และเพศหญิง มีการสูญเสียปีสุขภาวะจาก

การตายก่อนวัยอันควรประมาณ 5.4 ล้านปี มีสาเหตุหลักจากโรคหัวใจและหลอดเลือดเป็นอันดับที่สอง ร้อยละ 21 เมื่อพิจารณาการตายจำแนกตามรายโรค 175 รายโรค เฉพาะประชากรไทยทุกอายุในปี พ.ศ. 2562 พบว่า เพศชาย มีการตายจากโรคหลอดเลือดในสมองมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 12 ของการตายทั้งหมดในเพศชาย ส่วนเพศหญิงมีการตายจากโรคหลอดเลือดในสมองมากที่สุด เช่นเดียวกับเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 14.9 และสาเหตุสามอันดับแรกของการสูญเสียปีสุขภาวะในแต่ละช่วงวัย พบว่า กลุ่มอายุ 30-59 ปี ในเพศชาย ได้แก่ การบาดเจ็บทางถนน โรคหัวใจขาดเลือด และโรคหลอดเลือดในสมอง ส่วนในเพศหญิง ได้แก่ โรคเบาหวาน การบาดเจ็บทางถนน และโรคมะเร็งเต้านม กลุ่มอายุ 60 ปีขึ้นไป ในเพศชาย ได้แก่ โรคหลอดเลือดในสมอง โรคเบาหวาน และโรคหัวใจขาดเลือด ส่วนเพศหญิง ได้แก่ โรคเบาหวาน โรคหลอดเลือดในสมอง และโรคหัวใจขาดเลือด จากรายงานแผนงานพัฒนาดัชนีภาวะโรคแห่งประเทศไทย และมูลนิธิเพื่อการพัฒนาคุณภาพพระหว่างประเทศ³ ได้ร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องศึกษาประเมินภาระโรคและการบาดเจ็บของประชากรไทย จากการศึกษาและสำรวจครั้งล่าสุด พบว่า คนไทยทั้งประเทศสูญเสียปีสุขภาวะ (disability-adjusted life years) รวมกว่า 18.5 ล้านปี ซึ่งจำนวนปีที่สูญเสียไปอย่างน่าเสียดายนี้เพราะสุขภาพที่ไม่ดี พิกการ หรือเสียชีวิตก่อนวัย โดยกว่าร้อยละ 72 เป็นการสูญเสียจากการตายก่อนวัยอันควรจากกลุ่มโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง ได้แก่ การบาดเจ็บทางถนน โรคหลอดเลือดในสมอง และโรคเบาหวาน พบสูงสุดในกลุ่มอายุ 45-59 ปี ทั้งในเพศชายและหญิง ซึ่งเป็นกลุ่มวัยทำงาน โดยในเพศชายสูญเสียจากการบาดเจ็บทางถนนสูงสุด รองลงมา คือ โรคหลอดเลือดในสมอง และโรคเบาหวาน ส่วนในเพศหญิง พบการสูญเสียสูงสุดจากโรคเบาหวาน รองลงมา คือ โรคหลอดเลือดในสมอง และการบาดเจ็บทางถนน นอกจากนี้ ยังพบการสูญเสียปีสุขภาวะจากการติดเชื้อเอชไอวี วัณโรค รวมถึงโรคมะเร็งชนิดต่างๆ อีกด้วย

ปัจจุบัน เทคโนโลยีสารสนเทศและการประมวลผลข้อมูลทางการแพทย์ได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในวงการแพทย์ การทำเหมืองข้อมูล (data mining) เป็นทฤษฎีการค้นหาคำตอบจากข้อมูลขนาดใหญ่ในรูปแบบ (knowledge discovery in database, KDD) มีบทบาทสำคัญในการวิเคราะห์ข้อมูลทางการแพทย์ เช่น ข้อมูลการรักษา ข้อมูลการวินิจฉัยโรค และข้อมูลการตรวจวินิจฉัยทางคลินิก ข้อมูลเหล่านี้สามารถนำมาใช้ในการปรับปรุงการรักษาและการวินิจฉัยโรคให้มีความแม่นยำและมีประสิทธิภาพมากขึ้น ตัวอย่างเช่น การทำเหมืองข้อมูลสามารถใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลผู้ป่วยเพื่อตรวจจับแนวโน้มการเกิดโรคและพัฒนาวิธีการรักษาใหม่ๆ⁴ Ant-miner algorithm เป็นหนึ่งในเทคนิคการขุดค้นข้อมูล (data mining) ที่พัฒนามาจากทฤษฎีการหาเส้นทางของมด (ant colony optimization, ACO) จากพฤติกรรมกรรมการหาอาหารของมดในธรรมชาติ อัลกอริทึมนี้จะใช้กลุ่มมดเสมือนในการสำรวจและค้นหาข้อมูลเพื่อสร้างกฎในการจำแนกประเภทของข้อมูล⁵ เช่น ข้อมูลทางการแพทย์จากแหล่งต่างๆ เช่น การตรวจเลือด การถ่ายภาพทางการแพทย์ และอาการทางคลินิก เป็นต้น การประเมินความเสี่ยงเริ่มแรกของโรคหลอดเลือดในสมองนี้ต้องอาศัยความรู้จากหลายด้าน ทั้งการตรวจพบและการพยากรณ์โรคที่แม่นยำ การป้องกันโรคที่ถูกต้องเหมาะสมและการรักษาโรคที่มีประสิทธิภาพ ผู้ศึกษาจึงสนใจการใช้เทคนิคเหมืองข้อมูล Ant-miner algorithm มาประยุกต์ใช้ในการศึกษาวิจัยสำหรับการวินิจฉัยโรคหลอดเลือดในสมอง ใช้ข้อมูลคุณลักษณะด้านสุขภาพและอาการปัจจัยเสี่ยงต่างๆ ทางคลินิก มาสร้างโมเดลสำหรับการวินิจฉัยและทำนายโรคหลอดเลือดในสมองได้อย่างแม่นยำ สามารถตรวจพบรอยโรคได้ในระยะแรกเริ่ม ป้องกันการเกิดโรคและผู้ป่วยได้รับการรักษาอย่างทันท่วงที ลดความพิการและอัตราการเสียชีวิตช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการตรวจคัดกรองและการรักษาโรคนี้ได้

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางการแพทย์ของโรคหลอดเลือดในสมองจาก

ฐานข้อมูลสากล สกัดข้อมูลปัจจัยเสี่ยงที่เป็นประโยชน์และสัมพันธ์ต่อการวินิจฉัยโรค รวมทั้งสร้างแบบจำลองสำหรับการวินิจฉัยโรคหลอดเลือดในสมอง

วิธีการศึกษา

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้ผ่านการพิจารณาด้านจริยธรรมโครงการวิจัยในมนุษย์แล้ว จากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสกลนคร (เลขที่รับรอง SKN REC 2024-097)

จากการทบทวนวรรณกรรมและทฤษฎีสำคัญที่เกี่ยวข้องในการทำเหมืองข้อมูล (data mining) เป็นวิธีการวิเคราะห์หรือสืบค้นรูปแบบ (model) ความรู้และความสัมพันธ์ของข้อมูลอันเป็นประโยชน์ที่หลบซ่อนอยู่ฐานข้อมูลขนาดใหญ่ เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วย ฐานข้อมูลเปิดสากลเกี่ยวกับประวัติผู้ป่วยเฉพาะโรคหลอดเลือดในสมอง (stroke prediction dataset) ของผู้มาใช้บริการในโรงพยาบาลคลินิคซานการโลส ประเทศสเปน ในปี ค.ศ. 2020 จำนวน 5,110 ระเบียบ มีคุณลักษณะสำคัญทางคลินิกที่ใช้ศึกษา 11 แบบคุณลักษณะ ฐานข้อมูลได้รับอนุญาตให้เข้าใช้ถึงข้อมูลแบบ creative commons เป็นแหล่งข้อมูลสาธารณะทางวิชาการที่สำคัญ สำหรับใช้ในการศึกษาวิจัย หรือเป็นตัวอย่างทดลอง สำหรับฝึกสอนระบบปัญญาประดิษฐ์ (artificial intelligence) และการเรียนรู้ของเครื่อง (machine learning) จากฐานข้อมูลศึกษาที่ <https://www.kaggle.com/datasets/fedesoriano/stroke-prediction-dataset/download?DatasetVersionNumber=1>⁶ ผู้ศึกษามีกรอบแนวคิด ดังแสดงในรูปที่ 1 (Figure 1) และดำเนินการศึกษาวิจัยด้วยวิธีการทำเหมืองข้อมูล (data mining) เป็นกระบวนการสร้างแบบจำลองด้วยการสกัดข้อมูลที่มีค่าและความหมายจากฐานข้อมูลขนาดใหญ่ (KDD) ผ่านการใช้เทคนิคทางสถิติ และการวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วยขั้นตอนหลักๆ ดังนี้

1. การเก็บรวบรวมข้อมูล (data collection) ขั้นตอนนี้หมายถึงการรวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่างๆ

เช่น ฐานข้อมูลทางการแพทย์ เวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ ข้อมูลการวินิจฉัยทางคลินิก และข้อมูลจากอุปกรณ์ติดตามสัญญาณชีพของผู้ป่วย ข้อมูลที่ได้ต้องมีความ

ครบถ้วนและถูกต้อง การศึกษานี้ใช้ฐานข้อมูลที่รวบรวมไว้ใน <https://www.kaggle.com>⁶ อยู่ในไฟล์ “healthcare-dataset-stroke-data.csv”

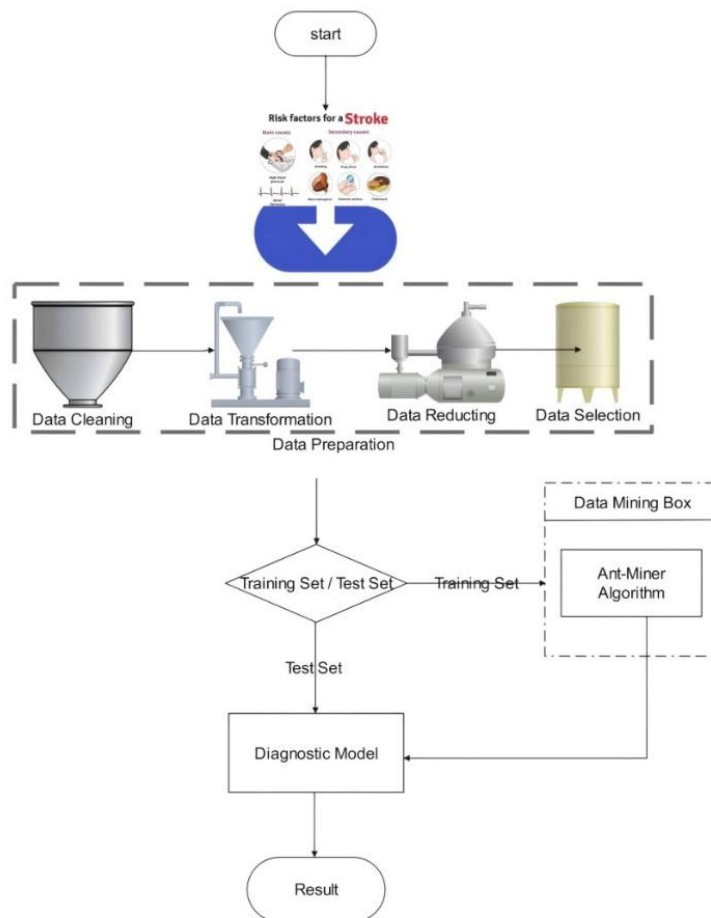


Figure 1 Research Framework and Methodology

2. การเตรียมข้อมูล (data preparation)
การเตรียมข้อมูล (data preparation) เป็นขั้นตอนสำคัญที่ผู้วิจัยดำเนินการเพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีคุณภาพดังในตารางที่ 1 (Table 1) สำหรับการวิเคราะห์ในการศึกษานี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

2.1 การคัดเลือกข้อมูล (data selection)
ผู้วิจัยคัดเลือกกระเป๋นข้อมูลที่มีความสมบูรณ์จาก

ฐานข้อมูลเปิดสากล “Stroke Prediction Dataset” โดยพิจารณาจากความครบถ้วนของข้อมูลในแต่ละคุณลักษณะที่สำคัญ คัดเลือกคุณลักษณะที่มีความสัมพันธ์กับโรคหลอดเลือดในสมองตามการทบทวนวรรณกรรมได้คุณลักษณะที่ใช้ในการศึกษาทั้งสิ้น 11 คุณลักษณะ (ยกเว้นรหัสผู้ป่วย-ID ที่ไม่นำมาใช้ในการวิเคราะห์)

2.2 การลดทอนมิติข้อมูล (data reduction) ผู้วิจัยได้วิเคราะห์และจัดกลุ่มตัวแปรต่อเนื่อง เช่น อายุ ระดับน้ำตาลในเลือด และดัชนีมวลกาย เป็นช่วงที่มีความหมายทางคลินิก เพื่อลดความซับซ้อนและเพิ่มความสามารถในการตีความของแบบจำลอง ตัวอย่างเช่น แบ่งกลุ่มอายุเป็น <45 ปี, 45-65 ปี และ >65 ปี ตามระดับความเสี่ยงที่แตกต่างกัน

2.3 การทำความสะอาดข้อมูล (data cleaning) ผู้วิจัยตรวจสอบและจัดการกับค่าที่ขาดหายไป (missing values) โดยเฉพาะในคุณลักษณะ BMI ที่มีค่าเป็น “N/A” และ smoking_status ที่มีค่าเป็น “Unknown” โดยใช้วิธีการประมาณค่าที่เหมาะสม และคัดกรองค่าผิดปกติ (outliers) โดยใช้วิธี Interquartile Range (IQR) สำหรับตัวแปรเชิงปริมาณ

2.4 การแปลงรูปแบบข้อมูล (data transformation) ผู้วิจัยแปลงข้อมูลจากไฟล์ CSV เป็นรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับการวิเคราะห์ โดยนำเข้าสู่โปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติ และจัดเตรียมข้อมูลให้พร้อมสำหรับการใช้งานกับอัลกอริทึม Ant-Miner ข้อมูลที่รวบรวมมาอาจมีข้อผิดพลาดหรือไม่สมบูรณ์

ขั้นตอนการเตรียมข้อมูล ประกอบด้วย การทำความสะอาดข้อมูล การแปลงข้อมูล และการคัดเลือกข้อมูลจากการรวมข้อมูลจากแหล่งต่างๆ ให้เป็นข้อมูลที่พร้อมสำหรับการวิเคราะห์ ปัจจัยเสี่ยงในการสร้างแบบจำลองสำหรับวินิจฉัยโรคหลอดเลือดในสมอง มีจำนวน 12 แบบคุณลักษณะ (attribute) ประกอบด้วย รหัสข้อมูล (Id) เพศ (gender) อายุ (age) ความดันโลหิต (hypertension) โรคหัวใจ (heart_disease) สถานะแต่งงาน (ever_married) ประเภทการทำงาน (work_type) ประเภทพลเมือง (residence_type) ระดับน้ำตาลเฉลี่ย (avg_glucose_level) ค่าดัชนีมวลกาย (BMI) สถานะสูบบุหรี่ (smoking_status) และผลลัพธ์การเป็นโรคหลอดเลือดในสมอง (stroke label) ดังในตารางที่ 1 (Table 1) ในการศึกษาครั้งนี้ รหัสข้อมูล (Id) เป็นตัวกำหนดความไม่ซ้ำกันของระเบียนข้อมูล จะไม่นำไปใช้สร้างกฎของการทำเหมืองข้อมูล สำหรับข้อมูลคุณสมบัติผลลัพธ์การเป็นโรคหลอดเลือดในสมอง (stroke label) เป็นผลลัพธ์การวินิจฉัยระเบียนข้อมูลที่ไม่เป็น/เป็นโรคหลอดเลือดในสมอง (label value = “0”, “1”)

Table 1 Data attribute ["healthcare-dataset-stroke-data.csv"]⁶

No.	Attribute name.	Remark note
1	id	unique identifier
2	gender	“Male”, “Female” or “Other”
3	age	age of the patient
4	hypertension	0 if the patient doesn't have hypertension, 1 if the patient has hypertension
5	heart_disease	0 if the patient doesn't have any heart diseases, 1 if the patient has a heart disease
6	ever_married	“No” or “Yes”
7	work_type	“Children”, “Govt_jov”, “Never_worked”, “Private” or “Self-employed”
8	Residence_type	“Rural” or “Urban”
9	avg_glucose_level	average glucose level in blood
10	bmi	body mass index
11	smoking_status	“Formerly smoked”, “never smoked”, “smokes” or “Unknown”*
12	Stroke (Label)	1 if the patient had a stroke or 0 if not

*Note “Unknown” in smoking_status means that the information is unavailable for this patient

3. การค้นหาความรู้ และการวิเคราะห์ข้อมูล (knowledge discovery and data analysis)

ค้นหาความรู้ (knowledge discovery) ด้วยเทคนิคการทำเหมืองข้อมูล เช่น การจำแนกประเภท (classification) การจัดกลุ่ม (clustering) และการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (association analysis) เพื่อค้นหาความรู้จากข้อมูล⁸ ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ ผู้ศึกษา

ใช้เทคนิคทางสถิติต่างๆ เพื่อหาความสัมพันธ์ของคุณลักษณะ จากการทำเหมืองข้อมูลด้วย Ant-miner algorithm ค้นหาคุณลักษณะทั้งหมดจากฐานข้อมูลขนาดใหญ่ มาคัดแยกค้นหาคุณลักษณะเด่นที่สำคัญ และเป็นประโยชน์ต่างๆ ตามแบบกฎ IF-Then ในรูป (Term) If<Term1^Term2^Term3^...> and Then <Diagnosis> ดังแสดงในรูปที่ 2 (Figure 2)

```

Training Set = all training cases;
DiscoveredRuleList = []; /*initialized with empty list */
WHILE (No. of uncovered cases in the Training set > max_uncovered_cases)
    l = 0;
    REPEAT
        l=i+1;
        Anti incrementally constructs a classification rule;
        Prune the just constructed rule;
        Update the pheromone of the trail followed by Anti;
    UNTIL (i≥No_of_Ants) or (Anti constructed the same rule as
        the previous No_Rules_Converg-1Ants)
        Select the best rule among all constructed rules;
        Add the chosen rule to DiscoveredRuleList;
        Remove the cases correctly covered by the selected rule from the training set;
    END WHILE

```

Figure 2 Pseudocode of Ant-Miner Algorithm⁵

จากรูปที่ 2 (Figure 2) เป็นขั้นตอนทำงานของ Ant-miner algorithm ประกอบด้วย ขั้นตอนหลักๆ ดังนี้

1. Initialization เริ่มต้นด้วยการสร้างกลุ่มมด และการตั้งค่าพารามิเตอร์เบื้องต้น เช่น จำนวนมด และอัตราการระเหยของฟีโรโมน

2. Construction มดแต่ละตัวจะสำรวจข้อมูล และสร้างเส้นทางหรือกฎในการจำแนกประเภทของข้อมูล

3. Pheromone update ปรับปรุงเส้นทางที่ดีที่สุดโดยการเพิ่มฟีโรโมนบนเส้นทางนั้น ซึ่งจะช่วยให้มดในรอบถัดไปสามารถค้นพบเส้นทางที่ดีขึ้น

4. Convergence ทำซ้ำขั้นตอนการสำรวจ และการปรับปรุงเส้นทางจนกว่าจะได้กฎที่มีความแม่นยำ และประสิทธิภาพสูง

การวิเคราะห์ข้อมูล (data analysis) ด้วย การวิเคราะห์ความถดถอยโลจิสติกแบบพหุตัวแปร (multivariate logistic regression)⁹ เป็นการศึกษาปัจจัยเสี่ยงด้วยหลักการทางสถิติ logistic regression ($\text{logis}(p) = \ln\left(\frac{p}{1-p}\right)$) ที่ใช้สำหรับโมเดลความน่าจะเป็นของเหตุการณ์แบบไบนารี (มี 2 ผลลัพธ์ เช่น ความเสี่ยงสูง หรือ ความเสี่ยงต่ำ) ตามสมการที่ (1) ในการศึกษาครั้งนี้

ข้อมูลตัวแปรอิสระ (independent variable) เช่น อายุ, ความดันโลหิต, ดัชนีมวลกาย, การสูบบุหรี่ เป็นต้น

ตัวแปรตาม (dependent variable) เช่น การเกิด Stroke (0 = ไม่เป็น, 1 = เป็น)

$$\text{logis}(p) = \ln\left(\frac{p}{1-p}\right) = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n \dots\dots\dots(1)$$

p คือ ความน่าจะเป็นที่จะเกิด Stroke

β_0 คือ ค่าคงที่

$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$ คือ ค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรอิสระ

$X_1, X_2, \dots, X_n$ คือ ตัวแปรอิสระ

Odds Ratio (OR) คือ อัตราส่วนระหว่างโอกาสที่เหตุการณ์จะเกิดขึ้นกับโอกาสที่เหตุการณ์จะไม่เกิดขึ้น
คำนวณจากค่าสัมประสิทธิ์ β ของตัวแปรอิสระ จากสูตร $OR = e^\beta$

ตัวอย่าง เช่น β_1 ของอายุ (age) = 0.85, ค่า $OR = e^{0.85} = 2.34$

Confidence Interval (CI) ให้ช่วงค่าที่คาดว่า OR จะอยู่ภายในช่วงนั้นในระดับความมั่นใจที่กำหนด (เช่น 95%) คำนวณจากค่า OR และค่าความแปรปรวนของ β จากสูตร ตามสมการที่ 2

$$CI = OR \times (e^{(SE \times Z)}, e^{(-SE \times Z)}) \dots\dots\dots (2)$$

SE คือ Standard Error ของ β

Z คือ Z-score สำหรับระดับความเชื่อมั่น (เช่น 1.96 สำหรับ 95% CI)

*หาก CI = 1 แสดงว่าความสัมพันธ์ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

4. การตรวจสอบแบบจำลองและการทดสอบ (model validation and testing) ในขั้นตอนนี้ Ant-miner algorithm มีการสร้างแบบจำลองโดยใช้เทคนิคทางสถิติและการเรียนรู้ของเครื่องแบบจำลอง (term) ที่ได้ผ่านการทดสอบจะถูกประเมินและปรับปรุงเพื่อให้มีความแม่นยำและมีประสิทธิภาพ

สูงสุด¹⁰ การศึกษานี้ ใช้วิธีการการตรวจสอบแบบไขว้ (cross validation) เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพผลลัพธ์ของกฎในแบบจำลองการวินิจฉัยโรคหลอดเลือด ในสมองด้วยการคาดการณ์ค่าความผิดพลาดของแบบจำลองในส่วนการเรียนรู้ (learning) จากชุดข้อมูลสำหรับฝึกสอน ดังแสดงในรูปที่ 3 (Figure 3)

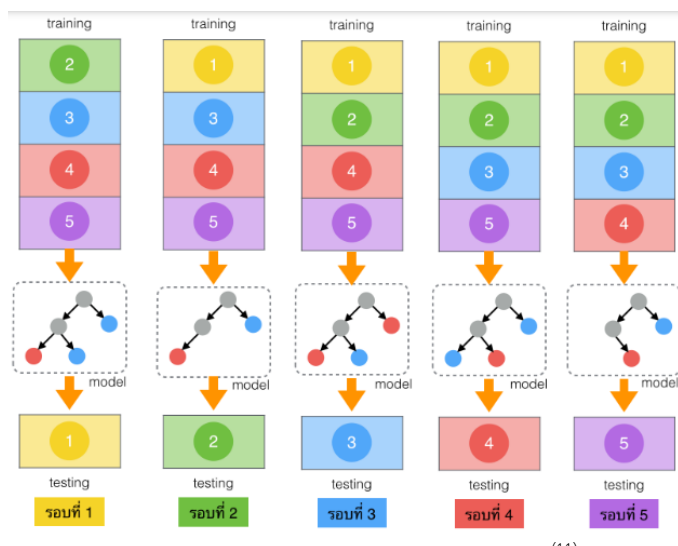


Figure 3 5-Fold Cross Validation Sample¹¹

ผลลัพธ์ของแบบจำลอง คือ กฎ (term) ที่ได้จากการตรวจสอบไขว้ จะนำไปหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อเป็นข้อมูลนำเข้าการประเมินประสิทธิภาพของกฎในแบบจำลอง ในการศึกษา ผู้วิจัยประเมินประสิทธิภาพของแบบจำลองด้วยวิธี Confusion Matrix ซึ่งเป็นขั้นตอนมาตรฐานในการประเมินแบบจำลองการจำแนกประเภท โดยพิจารณาค่าต่างๆ ได้แก่ ความถูกต้อง (accuracy) คือสัดส่วนของการทำนายที่ถูกต้องทั้งหมด, ความแม่นยำ (precision) คือสัดส่วนของการทำนายผลบวกที่ถูกต้อง, ความไว (sensitivity หรือ recall) คือสัดส่วนของกรณีบวกจริงที่ถูกทำนายถูกต้อง และ F1-score ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยแบบ harmonic mean ระหว่าง precision และ recall ค่าสูงของมาตรวัดเหล่านี้บ่งชี้ว่าแบบจำลองการวินิจฉัยโรคหลอดเลือดในสมอง (diagnostic decision model) มีประสิทธิภาพหรือแบบจำลองที่ได้จากการทำเหมืองข้อมูลดี

5. นำแบบจำลองจากผลลัพธ์ที่ได้จาก Ant-miner algorithm ไปประยุกต์ใช้เป็นเครื่องมือสำหรับช่วยการวินิจฉัยโรคหลอดเลือดในสมองในรูปแบบของกฎที่เข้าใจง่าย แสดงในรูปกราฟ, รายงาน หรือโปรแกรมแอปพลิเคชันต่างๆ

ผลการศึกษา

การศึกษานี้ใช้ชุดข้อมูล Stroke Prediction Dataset ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลผู้ป่วยจำนวน 5,110 ราย ประกอบด้วย คุณลักษณะ gender (เพศ), age (อายุ), hypertension (ความดันโลหิตสูง), heart_disease (โรคหัวใจ), ever_married (เคยแต่งงาน), work_type (ประเภทงาน), residence_type (ประเภทที่อยู่อาศัย), avg_glucose_level (ระดับน้ำตาลในเลือดเฉลี่ย), bmi (ดัชนีมวลกาย), smoking_status (สถานะการสูบบุหรี่), stroke (การเกิดโรคหลอดเลือดในสมอง - ตัวแปรเป้าหมาย) ทำการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นและสร้างแบบจำลอง มีผลการศึกษา ดังนี้

1. ผลการเตรียมข้อมูล (data preparation) ผู้วิจัยได้เตรียมข้อมูลตามขั้นตอนที่วางแผนไว้ โดยมีผลการดำเนินการดังนี้

1.1 การคัดเลือกข้อมูล (data selection)

ใช้ฐานข้อมูล “Stroke Prediction Dataset”

จำนวน 5,110 ระเบียน คุณลักษณะสำคัญ 11 คุณลักษณะที่มีความสัมพันธ์กับโรคหลอดเลือดในสมองตามการทบทวนวรรณกรรม (ยกเว้น รหัสผู้ป่วย-ID ที่ไม่นำมาใช้ในการวิเคราะห์)

1.2 การลดทอนมิติข้อมูล (data reduction) ผู้วิจัยได้จัดกลุ่มตัวแปรต่อเนื่องเป็นช่วงที่มีความหมายทางคลินิก ดังนี้

- อายุ แบ่งเป็น <40 ปี, 40-50 ปี, 50-65 ปี และ >65 ปี

- ระดับน้ำตาลในเลือด แบ่งเป็น <120 mg/dL, 120-150 mg/dL และ >150 mg/dL

- ดัชนีมวลกาย แบ่งเป็น <25 (ปกติ), 25-30 (น้ำหนักเกิน) และ >30 (อ้วน)

การจัดกลุ่มนี้ช่วยลดความซับซ้อนของข้อมูลและทำให้ผลลัพธ์ของการวิเคราะห์มีความหมายทางคลินิกมากขึ้น

1.3 การทำความสะอาดข้อมูล (data cleaning) ผู้วิจัยได้ดำเนินการทำความสะอาดข้อมูล โดย

- จัดการกับค่าที่ขาดหาย (missing values) ใน BMI ที่มีค่าเป็น “N/A” โดยแทนที่ด้วยค่าเฉลี่ยตามกลุ่มอายุและเพศ

- สำหรับ smoking_status ที่มีค่าเป็น “Unknown” ได้เก็บไว้เป็นกลุ่มแยกเพื่อวิเคราะห์ว่ามีผลต่อความเสี่ยงของโรคหรือไม่

- ตรวจสอบและกำจัดค่าผิดปกติ (outliers) โดยใช้วิธี Interquartile Range (IQR) สำหรับตัวแปรเชิงปริมาณ ได้แก่ อายุ, ระดับน้ำตาลในเลือดเฉลี่ย และ BMI ซึ่งพบค่าผิดปกติ 48 ระเบียบและได้ทำการปรับค่าให้อยู่ในพิสัยที่ยอมรับได้

1.4 การแปลงรูปแบบข้อมูล (data transformation) ผู้วิจัยได้แปลงข้อมูลจากไฟล์ CSV เป็นรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับการวิเคราะห์โดย

- นำเข้าข้อมูลสู่โปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติ สำหรับการวิเคราะห์ความถดถอยโลจิสติกแบบพหุตัวแปร

- แปลงตัวแปรเชิงคุณภาพให้อยู่ในรูปแบบตัวแปรหุ่น (dummy variables) สำหรับการวิเคราะห์

- เตรียมข้อมูลในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับการใช้กับ Ant-miner algorithm

2. ลักษณะพื้นฐานของข้อมูลที่ศึกษาหลังจากเตรียมข้อมูลแล้ว มีอายุเฉลี่ย 43.22 ± 22.61 ปี ระดับน้ำตาลในเลือดเฉลี่ย 106.14 ± 45.28 mg/dL ดัชนีมวลกายเฉลี่ย 28.89 ± 7.85 ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย (ร้อยละ 58.59) มีความดันโลหิตสูงร้อยละ 9.73 มีโรคหัวใจร้อยละ 5.40 และไม่เคยสูบบุหรี่ร้อยละ 37.03

2.1 ลักษณะการกระจายของข้อมูลและปัญหาความไม่สมดุลของข้อมูล จากข้อมูลทั้งหมด 5,110 ราย พบผู้ที่เป็นโรคหลอดเลือดในสมอง 249 ราย (ร้อยละ 4.87) และไม่เป็นโรค 4,861 ราย (ร้อยละ 95.13) แสดงให้เห็นถึงความไม่สมดุลของข้อมูลที่อาจส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพของแบบจำลองในการทำนายกลุ่มผู้ป่วยที่เป็นโรค ข้อมูลมีการกระจายของตัวแปรตาม attributes ที่สำคัญ ดังแสดงในตารางที่ 2 (Table 2)

Table 2 Distribution of key attributes by stroke outcome

Attributes	Category	No stroke (%)	Stroke (%)	p-value
Gender	Male	58.82	53.41	0.035
	Female	41.18	46.59	
Age	< 50 years	68.73	19.28	<0.001
	50-65 years	20.04	28.51	
	> 65 years	11.23	52.21	
Hypertension	No	92.59	54.22	<0.001
	Yes	7.41	45.78	
Heart disease	No	96.48	65.46	<0.001
	Yes	3.52	34.54	
Blood glucose level	< 120 mg/dL	78.85	44.98	<0.001
	120-150 mg/dL	11.91	22.49	
	> 150 mg/dL	9.24	32.53	
Body mass index	< 25	36.82	24.50	<0.001
	25-30	32.03	31.33	
	> 30	31.15	44.17	
Smoking status	Never smoked	37.91	23.29	<0.001
	Formerly smoked	16.89	26.10	
	Currently smokes	14.65	31.33	
	Unknown	30.55	19.28	

จากตารางที่ 2 (Table 2) ผลการวิเคราะห์พบว่า ตัวแปรอายุ ความดันโลหิตสูง โรคหัวใจ ระดับน้ำตาลในเลือด ดัชนีมวลกาย และการสูบบุหรี่ มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการเกิดโรคหลอดเลือดในสมอง ($p < 0.001$) โดยกลุ่มผู้ป่วยที่เป็นโรคมีสัดส่วนของผู้ที่มีอายุมากกว่า 65 ปี มีความดันโลหิตสูง มีโรคหัวใจ มีระดับน้ำตาลในเลือดสูงกว่า 150 mg/dL มีดัชนีมวลกายสูงกว่า 30 และมีประวัติการสูบบุหรี่ในสัดส่วนที่สูงกว่ากลุ่มที่ไม่เป็นโรคอย่างชัดเจน

2.2 วิธีการแก้ไขปัญหาค่าความไม่สมดุลของข้อมูล เนื่องจากข้อมูลมีความไม่สมดุลอย่างมาก เพื่อแก้ไขปัญหาค่าความไม่สมดุลของข้อมูล ได้ใช้เทคนิค SMOTE (synthetic minority over-sampling

technique)¹² เพิ่มจำนวนตัวอย่างในกลุ่มผู้ป่วยโรคหลอดเลือดในสมองจาก 224 ราย (ร้อยละ 4.87) เป็น 2,187 ราย (ร้อยละ 50) และใช้ random under-sampling¹³ ลดจำนวนตัวอย่างในกลุ่มไม่เป็นโรคจาก 4,375 ราย เป็น 2,187 ราย ทำให้ชุดฝึกสอนมีสัดส่วนของทั้งสองกลุ่มเท่ากัน

2.3 การแบ่งข้อมูลและการทดสอบแบบจำลอง ในการศึกษาครั้งนี้ ข้อมูลทั้งหมด 5,110 ราย ถูกแบ่งออกเป็นชุดฝึกสอน (training Set) จำนวน 4,599 ราย (ร้อยละ 90) และชุดทดสอบ (test Set) จำนวน 511 ราย (ร้อยละ 10) โดยการสุ่มแบบแบ่งชั้นภูมิ (stratified sampling) เพื่อให้ทั้งสองชุดมีสัดส่วนของผู้ป่วยที่เป็นโรคและไม่เป็นโรคใกล้เคียงกับข้อมูลต้นฉบับ สำหรับชุดฝึกสอนได้ใช้วิธีการตรวจสอบ

แบบไขว้ 5 ส่วน (5-fold cross-validation) ซึ่งแบ่งชุดฝึกสอนออกเป็น 5 ส่วนเท่าๆ กัน และทำการฝึกสอนแบบจำลอง 5 รอบ โดยแต่ละรอบจะใช้ข้อมูล 4 ส่วนในการฝึกสอนและอีก 1 ส่วนในการทดสอบ

3. ผลการวิเคราะห์ทางสถิติในการศึกษาครั้งนี้แบบจำลองที่ได้จากการทำเหมืองข้อมูล จะใช้เทคนิคการวิเคราะห์ตัวแปรเชิงพหุ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำนายเหตุการณ์ หรือประเมินความเสี่ยง โดย

ตัวแปรเกณฑ์ (ตัวแปรตาม) ที่เป็นตัวแปรแบบพหุนาม และตัวแปรอิสระ (ตัวแปรทำนาย) ที่มีหลายตัวที่เป็นไปได้ทั้งตัวแปรกลุ่ม (categorical variable) หรือตัวแปรต่อเนื่อง (continuous variable)

3.1 ผลการวิเคราะห์ความถดถอยโลจิสติกแบบพหุตัวแปรสำหรับปัจจัยเสี่ยงโรคหลอดเลือดในสมอง มีผลการศึกษาดังในตารางที่ 3 (Table 3)

Table 3 Multivariable logistic regression analysis results for stroke risk factors

Factor	β	SE(β)	Odds ratio	95% CI	p-value
Age > 65 years	1.3139	0.1335	3.72	2.86-4.84	<0.001
Hypertension	1.0919	0.1287	2.98	2.31-3.84	<0.001
Heart disease	1.0116	0.1462	2.75	2.07-3.66	<0.001
Blood glucose level > 150 mg/dL	0.8961	0.1317	2.45	1.89-3.17	<0.001
BMI > 30	0.6259	0.1332	1.87	1.44-2.43	<0.001
Current smoker	0.6575	0.1439	1.93	1.46-2.56	<0.001
Age 50-65 years	0.7608	0.1333	2.14	1.65-2.78	<0.001
Blood glucose level 120-150 mg/dL	0.5188	0.1345	1.68	1.29-2.19	<0.001
BMI 25-30	0.3716	0.1325	1.45	1.12-1.88	0.005
Former smoker	0.4187	0.1374	1.52	1.16-1.99	0.002
Work type (Private/Self-employed)	0.3293	0.1336	1.39	1.07-1.81	0.014
Male gender	0.2469	0.117	1.28	1.02-1.61	0.035
Ever married	0.3001	0.1285	1.35	1.05-1.74	0.019
Urban residence	0.174	0.114	1.19	0.95-1.49	0.127
Family history of stroke	0.6366	0.1446	1.89	1.42-2.51	<0.001

จากตารางที่ 3 (Table 3) พบว่า

1. อายุ > 65 ปี มีความเสี่ยงสูงที่สุด (OR = 3.72) และมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$)

2. ความดันโลหิตสูง และโรคหัวใจ เป็นปัจจัยเสี่ยงสำคัญรองลงมา (OR = 2.98 และ 2.75 ตามลำดับ)

3. ระดับน้ำตาลในเลือดสูง เพิ่มความเสี่ยงอย่างมีนัยสำคัญ (OR = 2.45 สำหรับ > 150 mg/dL)

4. ดัชนีมวลกายสูง และการสูบบุหรี่ เพิ่มความเสี่ยงปานกลาง (OR = 1.87 และ 1.93 ตามลำดับ)

5. ประวัติ Stroke ในครอบครัว เป็นปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญ (OR = 1.89)

6. เพศชาย มีความเสี่ยงเพิ่มขึ้นเล็กน้อย (OR = 1.28) เมื่อเทียบกับเพศหญิง

7. ประเภทที่อยู่อาศัย (เขตเมือง) ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.127$)

3.2 การจำแนกตัวแปรเกณฑ์ระดับความเสี่ยงสูง กลาง และต่ำ แบบจำลองที่ได้จากการทำเหมืองข้อมูล ผู้ศึกษาวิเคราะห์ค่า odds ratio (OR) และ Confidence Interval (CI) ใช้ในการกำหนดเกณฑ์ความเสี่ยงในแต่ละระดับ สามารถจัดระดับความเสี่ยงตามค่า OR ได้ดังนี้ ความเสี่ยงสูง (OR > 2.0) ได้แก่ อายุ > 65 ปี (OR = 3.72), ความดันโลหิตสูง (OR = 2.98), โรคหัวใจ (OR = 2.75), และระดับน้ำตาลในเลือด > 150 mg/dL (OR = 2.45) ความเสี่ยงปานกลาง (OR = 1.5-2.0) ได้แก่ BMI > 30 (OR = 1.87), การสูบบุหรี่ในปัจจุบัน (OR = 1.93), และอายุ 50-65 ปี (OR = 2.14) ความเสี่ยงต่ำ (OR < 1.5) ได้แก่ อายุ < 50 ปี (OR = 1.00), ไม่มีความดันโลหิตสูง (OR = 1.00), ระดับน้ำตาลในเลือด < 120 mg/dL (OR = 1.00), BMI < 25 (OR = 1.00), และไม่เคยสูบบุหรี่ (OR = 1.00), เพื่อนำไปใช้สร้างกฎ (term)

4. ประสิทธิภาพของแบบจำลองสำหรับชุดฝึกสอนและชุดทดสอบ แบบจำลองการวินิจฉัยโรค

หลอดเลือดในสมองด้วย Ant-miner algorithm (5-fold cross validation) เริ่มต้นด้วยการสร้างกลุ่มมดในการศึกษา ผู้ศึกษาตั้งค่าพารามิเตอร์เบื้องต้น ดังนี้ จำนวนมด 1,000 ตัว และอัตราการระเหยของฟีโรโมน 0.1 และค่า convergence เท่ากับ 10 รอบ การทดสอบประสิทธิภาพของแบบจำลองด้วยวิธี 5-fold cross validation บนชุดฝึกสอน 4,599 ราย พบว่ามีค่า accuracy เฉลี่ยร้อยละ 95.58 (95.32-95.87), precision เฉลี่ยร้อยละ 90.88 (90.45-91.23), recall เฉลี่ยร้อยละ 92.53 (92.18-92.76), และ F1-score เฉลี่ยร้อยละ 91.66 (91.31-91.99)

4.1 ผลการทำนายความเสี่ยงของโรคหลอดเลือดในสมองด้วย Ant-miner algorithm และประสิทธิภาพของแบบจำลองการวินิจฉัยโรคหลอดเลือดในสมองด้วย Ant-miner algorithm สำหรับชุดทดสอบ (test set) ดังแสดงในตารางที่ 4 (Table 4)

Table 4 Confusion matrix and performance measures of the ant-miner model on test set

Actual \ Predicted	Positive	Negative
Positive	46 (True Positive TP)	4 (False Negative FN)
Negative	5 (False Positive FP)	456 (True Negative TN)

Confusion Matrix (N = 511)

จากตารางที่ 4 (Table 4) พบว่า แบบจำลองการวินิจฉัยโรคหลอดเลือดในสมองด้วย Ant-miner algorithm เมื่อทดสอบด้วยข้อมูล test set จำนวน 511 ราย มีประสิทธิภาพด้าน accuracy เฉลี่ยร้อยละ 98.24 แสดงว่าแบบจำลองสามารถทำนายได้ถูกต้องมากกว่าร้อยละ 95 ของกรณีทั้งหมด ด้าน precision เฉลี่ยร้อยละ 92.00 บ่งชี้ว่าเมื่อแบบจำลองทำนายว่ามีความเสี่ยงจะถูกต้องประมาณร้อยละ 92 ของกรณีทั้งหมด ด้าน recall เฉลี่ยร้อยละ 90.20 แสดงว่าแบบจำลองสามารถระบุผู้ที่มีความเสี่ยงจริงได้ประมาณ

ร้อยละ 90 ของกรณีทั้งหมด และ F1-score เฉลี่ยร้อยละ 91.09 แสดงถึงความสมดุลที่ดีระหว่าง precision และ recall

4.2 แบบจำลองสำหรับการวินิจฉัยโรคหลอดเลือดในสมองที่สร้างด้วย Ant-miner algorithm ได้สร้างกฎการวินิจฉัย (term) จำนวนทั้งสิ้น 25 กฎ โดยสามารถจัดกลุ่มตามระดับความเสี่ยง แสดงกฎที่สำคัญและมีค่า OR สูงในแต่ละกลุ่มความเสี่ยง ดังแสดงในตารางที่ 5 (Table 5)

Table 5 Key diagnostic rules generated by ant-miner algorithm

Term	Odds ratio
A. High Risk Rules (OR > 15)	
1. IF (age > 65) AND (hypertension = 1) AND (heart_disease = 1) AND (ever_married = 'Yes')	41.43
2. IF (gender = 'Female') AND (age > 75) AND (hypertension = 1) AND (heart_disease = 1)	34.01
3. IF (age > 65) AND (avg_glucose_level > 150) AND (hypertension = 1)	27.12
4. IF (age > 70) AND (bmi > 28) AND 25.54 (heart_disease = 1) AND (ever_married = 'Yes')	25.54
5. IF (gender = 'Male') AND (age > 70) AND (hypertension = 1) AND (ever_married = 'Yes')	21.32
B. Moderate Risk Rules (5 < OR < 15)	
1. IF (age > 50) AND (bmi > 35) AND (avg_glucose_level > 150) AND (ever_married = 'Yes')	14.23
2. IF (age > 60) AND (avg_glucose_level > 120) AND (hypertension = 1) AND (Residence_type = 'Urban')	11.96
3. IF (age > 50) AND (avg_glucose_level > 130) 10.43 AND (hypertension = 1) AND (work_type = 'Private')	10.43
C. Low Risk Rules (OR < 5)	
1. IF (age < 45) AND (bmi < 25) AND (smoking_status = 'never smoked')	1.00
2. IF (age < 30) AND (hypertension = 0) AND (heart_disease = 0) AND (bmi < 22)	0.88
3. IF (age < 25) AND (avg_glucose_level < 90) 0.64 AND (bmi < 20) AND (smoking_status = 'never smoked')	0.64

จากตารางที่ 5 (Table 5) แสดงกฎการวินิจฉัยที่สำคัญที่ได้จาก Ant-miner algorithm ซึ่งสามารถสรุปลักษณะสำคัญได้ดังนี้

1. กฎ (term) ความเสี่ยงสูง [A. high risk rules (OR > 15)] แสดงให้เห็นว่าปัจจัยที่มีความสำคัญสูงสุดคือ การมีปัจจัยเสี่ยงหลายอย่างร่วมกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง อายุมากกว่า 65 ปี ร่วมกับความดันโลหิตสูงและโรคหัวใจ ซึ่งเพิ่มความเสี่ยงได้สูงถึง 41.43 เท่า กฎเหล่านี้มีความสอดคล้องกับความรู้ทางการแพทย์ที่ว่าผู้สูงอายุที่มีโรคประจำตัวมีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดโรคหลอดเลือดในสมอง

2. กฎ (term) ความเสี่ยงปานกลาง [B. moderate risk rules (5 < OR < 15)] แสดงถึงบทบาทของปัจจัยด้านอาชีพและที่อยู่อาศัย ร่วมกับปัจจัยทางสุขภาพ โดยพบว่าผู้ที่ทำงานภาคเอกชนหรืออาศัยในเขตเมืองที่มีอายุมากกว่า 50 ปี และมีปัจจัยเสี่ยงทางสุขภาพอย่างน้อย 2 ปัจจัย มีความเสี่ยงต่อโรคหลอดเลือดในสมองในระดับปานกลาง

3. กฎ (term) ความเสี่ยงต่ำ [C. low risk rules (OR < 5)] ยืนยันว่า บุคคลที่มีอายุน้อย (ต่ำกว่า 45 ปี) ไม่มีภาวะความดันโลหิตสูงหรือโรคหัวใจ มีดัชนีมวลกายปกติ และไม่สูบบุหรี่ มีความเสี่ยงต่ำต่อการเกิดโรคหลอดเลือดในสมอง

กฎ (term) เหล่านี้แสดงให้เห็นถึงความซับซ้อนของปัจจัยเสี่ยงที่ส่งผลต่อการเกิดโรคหลอดเลือดในสมอง และความสามารถของ Ant-miner algorithm ในการค้นหารูปแบบความสัมพันธ์ที่ซับซ้อนระหว่างปัจจัยเสี่ยงต่างๆ ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการคัดกรองและประเมินความเสี่ยงของผู้ป่วยในทางคลินิกได้ จากกฎการวินิจฉัยโรคหลอดเลือดในสมองทั้งหมด พบว่า

อายุ (age) มีความสำคัญที่สุด ทุกกฎมีเงื่อนไขเกี่ยวกับอายุ โดยส่วนใหญ่จะเริ่มที่อายุมากกว่า 40 ปีขึ้นไป และความเสี่ยงจะเพิ่มขึ้นตามอายุที่มากขึ้น

ปัจจัยทางสุขภาพ ความดันโลหิตสูง (hypertension) และโรคหัวใจ (heart_disease) ปรากฏในหลายกฎ โดยเฉพาะในกฎที่ระบุความเสี่ยงสูง

ดัชนีมวลกาย (BMI) และระดับน้ำตาลในเลือด (avg_glucose_level) เป็นปัจจัยสำคัญที่ปรากฏในหลายกฎ โดยค่าที่สูงมักจะเพิ่มความเสี่ยง

พฤติกรรมการสูบบุหรี่ (smoking_status) ทั้งผู้ที่สูบบุหรี่ปัจจุบันและเคยสูบในอดีตมีความเสี่ยงเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะเมื่อร่วมกับปัจจัยอื่นๆ

ประเภทงาน (work_type) งานภาคเอกชน (private) และอาชีพอิสระ (self-employed) ปรากฏในหลายกฎ อาจเกี่ยวข้องกับความเสี่ยงหรือลักษณะการทำงาน

เพศ (sex) มีการแยกกฎสำหรับเพศชายและหญิงในบางกรณี แสดงถึงความแตกต่างของปัจจัยเสี่ยงระหว่างเพศ

สถานภาพสมรส (ever_married) การแต่งงานปรากฏในบางกฎ โดยเฉพาะในกลุ่มอายุมาก อาจเกี่ยวข้องกับปัจจัยทางสังคมและการดูแลสุขภาพ

ประเภทที่อยู่อาศัย (residence_type) ปรากฏในบางกฎ แสดงถึงความแตกต่างของปัจจัยเสี่ยงระหว่างเขตเมืองและชนบท

กฎ (term) ที่ระบุความเสี่ยงสูงมักจะรวมหลายปัจจัยเสี่ยงเข้าด้วยกัน เช่น อายุมาก ความดันโลหิตสูง และโรคหัวใจ ขณะที่ปัจจัยด้านพฤติกรรมและสังคม เช่น การสูบบุหรี่ อาชีพ สถานภาพสมรส มีบทบาทเมื่อพิจารณาร่วมกับปัจจัยทางสุขภาพและอายุ ความซับซ้อนของกฎ กฎส่วนใหญ่ประกอบด้วย 3-4 เงื่อนไข แสดงถึงความซับซ้อนของการประเมินความเสี่ยง Stroke

การศึกษานี้ได้เปรียบเทียบประสิทธิภาพของ Ant-miner algorithm กับวิธี decision tree และ random forest ในการวินิจฉัยโรคหลอดเลือดในสมอง โดยใช้ข้อมูลจาก Stroke Prediction Dataset เดียวกัน ผลการเปรียบเทียบแสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของ Ant-miner algorithm ที่สูงกว่าในทุกด้านที่ประเมิน แสดงในตารางที่ 6 (Table 6)

Table 6 Comparison of performance measures across different algorithms

Algorithm	Accuracy (%)	Precision (%)	Recall (%)	F1-score (%)
Ant-miner (My proposal)	98.24	92.00	90.20	91.09
Decision tree	91.20	89.70	86.50	88.07
Random forest	92.70	91.50	87.60	89.51

ผลการเปรียบเทียบนี้แสดงว่า Ant-miner algorithm มีประสิทธิภาพเหนือกว่า decision tree และ random forest ในทุกด้าน โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านความถูกต้องและความแม่นยำ ซึ่งมีความสำคัญอย่างยิ่งในการวินิจฉัยทางการแพทย์ ทั้งนี้ควรพิจารณาข้อดีของแต่ละวิธีประกอบกันด้วย เช่น ความเร็วในการประมวลผลและความง่ายในการอธิบายผลลัพธ์ เพื่อเลือกวิธีที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการนำไปใช้จริงในทางคลินิก

อภิปรายผล

การวิเคราะห์ข้อมูลทางการแพทย์และการสกัดปัจจัยเสี่ยง ใช้ข้อมูลสำหรับการศึกษาจาก Stroke Prediction Dataset ประกอบด้วย ข้อมูลผู้ป่วย 5,110 ราย ผลการศึกษาจากการวิเคราะห์ความถดถอยโลจิสติกแบบพหุตัวแปร พบว่า ปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญที่สุดของโรคหลอดเลือดในสมอง คือ อายุมากกว่า 65 ปี (OR = 3.72, 95% CI 2.86-4.84) สอดคล้องกับการศึกษาของ Wang et al. (2020) ที่พบว่า อายุเป็นปัจจัยเสี่ยงหลักของโรคหลอดเลือดในสมอง¹⁴ นอกจากนี้ ความดันโลหิตสูง (OR = 2.98) และโรคหัวใจ

(OR = 2.75) ก็เป็นปัจจัยเสี่ยงสำคัญ สอดคล้องกับการศึกษาของ Boehme et al. (2017)¹⁵ และ Suwanwela N.C. (2014)¹⁶ ที่ระบุว่า ความดันโลหิตสูงและโรคหัวใจ เป็นปัจจัยเสี่ยงหลักของโรคหลอดเลือดในสมองทั้งในระดับสากลและในประเทศไทย ระดับน้ำตาลในเลือดสูง (OR = 2.45 สำหรับ > 150 mg/dL) เป็นปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญ สอดคล้องกับการศึกษาของ Zheng et al. (2018) ที่พบว่า ภาวะน้ำตาลในเลือดสูงเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหลอดเลือดในสมองอย่างมีนัยสำคัญ¹⁷ ปัจจัยด้านดัชนีมวลกายสูง (OR = 1.87 สำหรับ BMI > 30) และการสูบบุหรี่ (OR = 1.93 สำหรับผู้ที่สูบบุหรี่ในปัจจุบัน) ก็เป็นปัจจัยเสี่ยงสำคัญที่ไม่ควรมองข้าม ประสิทธิภาพของแบบจำลองที่สร้างด้วย Ant-miner algorithm มีประสิทธิภาพสูงกว่าวิธีการเรียนรู้ของเครื่องแบบดั้งเดิม โดยมีค่า accuracy 98.24%, precision 92.00%, recall 90.20%, และ F1-score 91.09% สูงกว่า decision tree (accuracy 91.20%) และ random forest (accuracy 92.70%) อย่างมีนัยสำคัญ ผลลัพธ์นี้สอดคล้องกับการศึกษาของ Shen et al. (2016) ที่พบว่า วิธีการเรียนรู้ของเครื่องที่อิงตามพฤติกรรมของแมลง เช่น Ant colony optimization มีประสิทธิภาพสูงในการวิเคราะห์ข้อมูลทางการแพทย์ที่มีความซับซ้อน¹⁸ Ant-miner algorithm มีจุดเด่นที่สำคัญคือ สามารถสร้างกฎการวินิจฉัยที่เข้าใจง่ายและความหมายทางคลินิก เช่น “ถ้า (อายุ > 65) และ (ระดับน้ำตาลในเลือดเฉลี่ย > 150) และ (มีความดันโลหิตสูง) แล้วความเสี่ยงต่อโรคหลอดเลือดในสมอง = สูง” (OR = 27.12) ซึ่งแตกต่างจาก neural networks ที่มักถูกมองว่าเป็น “black box” เนื่องจากความซับซ้อนในการอธิบายผลลัพธ์ (Yu et al., 2018) (29) ความสามารถในการสร้างกฎที่อธิบายได้นี้ สอดคล้องกับแนวคิดของ Cynthia R. (2019) ที่เน้นย้ำถึงความสำคัญของ interpretable machine learning ในการตัดสินใจทางการแพทย์¹⁹

เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีอื่นๆ ที่ใช้ในการศึกษานี้พบว่า Ant-miner algorithm มีข้อได้เปรียบเหนือ

decision tree ในด้านการรับมือกับข้อมูลที่มีความซับซ้อนและมีหลายมิติ โดย decision tree มักมีข้อจำกัดในการจัดการกับพื้นที่ค้นหาที่ซับซ้อนและมีแนวโน้มที่จะเกิด overfitting เมื่อต้นไม่มีความลึกมาก ในขณะที่ random forest แม้จะช่วยลดปัญหา overfitting ของ decision tree แต่ก็มีข้อเสียคือความซับซ้อนในการตีความและความยากในการทำความเข้าใจกฎการตัดสินใจที่ซ่อนอยู่ภายใน ตามที่ Molnar et al. (2020) ได้วิเคราะห์ไว้²⁰ ส่วน neural networks แม้จะมีประสิทธิภาพสูงในการจำแนกรูปแบบที่ซับซ้อน แต่จำเป็นต้องใช้ข้อมูลจำนวนมากในการฝึกสอนและมีความยากในการอธิบายกระบวนการตัดสินใจ ซึ่งเป็นข้อจำกัดสำคัญในการประยุกต์ใช้ทางคลินิก (Topol, 2019)²¹

ข้อได้เปรียบสำคัญอีกประการของ Ant-miner algorithm คือความสามารถในการดำเนินการกับข้อมูลที่ไม่สมดุล ซึ่งเป็นลักษณะทั่วไปของข้อมูลโรคหลอดเลือดในสมอง โดยมีค่า recall สูงถึง 90.20% แสดงถึงความสามารถในการตรวจจับปัจจัยเสี่ยงกรณีที่เป็นโรคได้ดี สอดคล้องกับการศึกษาของ Chawla et al. (2002) ที่เน้นย้ำถึงความสำคัญของการจัดการกับข้อมูลไม่สมดุลในการวินิจฉัยทางการแพทย์²² ในการจัดการกับข้อมูลไม่สมดุลของโรคหลอดเลือดในสมองซึ่งมีลักษณะเป็นโรคที่พบไม่บ่อยแต่มีความรุนแรงสูง การศึกษานี้ได้ประยุกต์ใช้เทคนิค Synthetic Minority Over-sampling Technique ตามที่ Fernandez et al. (2018) แนะนำไว้¹² เพื่อเพิ่มจำนวนตัวอย่างในกลุ่มผู้ป่วยโรคหลอดเลือดในสมองที่มีจำนวนน้อยกว่า และใช้เทคนิค random under-sampling ในกลุ่มไม่เป็นโรคที่มีจำนวนมากกว่า ตามแนวทางของ Wang et al. (2016)¹³ เพื่อให้ได้ชุดข้อมูลที่มีความสมดุลมากขึ้น วิธีการเหล่านี้ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการทำนาย โดยเฉพาะในกลุ่มผู้ป่วยที่เป็นโรคซึ่งมีความสำคัญทางคลินิกมากกว่า นอกจากนี้ยังมีการใช้เทคนิค cost-sensitive learning ตามที่ Johnson และ Khoshgoftaar (2019) นำเสนอ²³

ร่วมด้วย โดยกำหนดค่าถ่วงน้ำหนักให้การทำนายผิดในกลุ่มผู้ป่วยโรคหลอดเลือดในสมอง (false negative) มีค่าเสียหายสูงกว่าการทำนายผิดในกลุ่มไม่เป็นโรค (false positive) เนื่องจากผลเสียของการไม่ได้รับการรักษาในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดในสมองมีความรุนแรงมากกว่า แบบจำลองนี้สามารถสร้างกฎที่มีความซับซ้อนมากขึ้น เช่น “IF (age > 65) AND (hypertension = 1) AND (heart_disease = 1) AND (ever_married = ‘Yes’) THEN ความเสี่ยง Stroke = สูง” (OR = 41.43) กฎเหล่านี้สะท้อนถึงความสัมพันธ์ที่ซับซ้อนระหว่างปัจจัยเสี่ยงต่างๆ สอดคล้องกับการศึกษาของ Liu et al. (2018) ที่เน้นย้ำถึงความสำคัญของการพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเสี่ยงในการประเมินความเสี่ยงของโรคหลอดเลือดในสมอง²⁴

อย่างไรก็ตาม Ant-miner algorithm ก็มีข้อจำกัดที่ควรพิจารณา เช่นเดียวกันกับการศึกษาของ Zhang et al. (2017) ที่พบว่าวิธีการเรียนรู้ของเครื่องที่เรียนแบบพฤติกรรมธรรมชาติ มีประสิทธิภาพสูงในการวิเคราะห์ข้อมูลทางการแพทย์ที่ซับซ้อน²⁵ แต่ก็มีความเสี่ยงต่อปัญหา overfitting ในการใช้ algorithms ที่ซับซ้อนกับข้อมูลทางการแพทย์สอดคล้องกับข้อสังเกตของ Domingos (2012)²⁶ ซึ่งอาจส่งผลต่อ generalizability ของแบบจำลองเมื่อนำไปใช้กับข้อมูลจริงในบริบทที่แตกต่างออกไป ตามที่ Khosla et al. (2020) ได้ศึกษาไว้²⁷ โดยเฉพาะเมื่อต้องนำไปใช้กับประชากรไทยที่มีลักษณะทางพันธุกรรม วิถีชีวิต พฤติกรรมการบริโภคอาหาร และปัจจัยแวดล้อมที่แตกต่างจากข้อมูลในฐานข้อมูลที่ใช้ในการศึกษานี้ ซึ่งเป็นข้อมูลจากโรงพยาบาลในประเทศสเปน นอกจากนี้ ปัจจัยสำคัญอื่นๆ เช่น รายได้ การเข้าถึงระบบฐานข้อมูล EHRs ของโรงพยาบาลในประเทศไทย และปัจจัยเอื้อต่อการดูแลตนเองหรือออกกำลังกายที่ไม่ได้รับการเก็บข้อมูลมาในการศึกษานี้ อาจส่งผลต่อความแม่นยำของแบบจำลองเมื่อนำไปใช้ในบริบทที่แตกต่างออกไป

สำหรับการพัฒนาการศึกษาในอนาคต มีข้อพิจารณาหลายประการที่ควรคำนึงถึง การนำผล

การศึกษานี้ไปประยุกต์ใช้ในบริบทของประชากรไทย ควรทำด้วยความระมัดระวัง เนื่องจากข้อมูลที่ใช้ในการศึกษามาจากประชากรในประเทศสเปน ซึ่งมีปัจจัยที่อาจแตกต่างกัน ทั้งลักษณะทางพันธุกรรม พฤติกรรม การบริโภคอาหาร การเข้าถึงระบบสุขภาพ และปัจจัยเอื้อต่อการดูแลตนเอง จึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติมโดยใช้ข้อมูลจากประชากรไทยโดยตรงเพื่อสร้างแบบจำลองที่เหมาะสมกับบริบทของประเทศไทย นอกจากนี้ การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของ Ant-miner algorithm กับโมเดลอื่นๆ ที่ได้รับความนิยมในปัจจุบัน เช่น XGBoost, LightGBM หรือโมเดล deep learning ต่างๆ จะช่วยให้เห็นถึงข้อได้เปรียบและข้อเสียเปรียบของแต่ละโมเดลอย่างชัดเจน อีกทั้งอาจพิจารณาใช้เทคนิค ensemble methods ที่ผสมผสานจุดแข็งของหลายโมเดลเข้าด้วยกัน การเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้จากแบบจำลอง Ant-miner กับการวินิจฉัยของแพทย์ผู้เชี่ยวชาญในข้อมูลชุดเดียวกันก็มีความสำคัญ เพื่อประเมินว่าแบบจำลองสามารถให้ผลลัพธ์ที่สอดคล้องกับการวินิจฉัยทางคลินิกจริงหรือไม่ ซึ่งจะช่วยสร้างความเชื่อมั่นในการนำแบบจำลองไปใช้เป็นเครื่องมือสนับสนุนการตัดสินใจทางคลินิก การทดสอบแบบจำลองกับข้อมูลจากหลายแหล่ง โดยเฉพาะข้อมูลจากโรงพยาบาลในประเทศไทย จะช่วยประเมินความสามารถในการทำนายในบริบทที่แตกต่าง การพัฒนาแบบจำลองให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถนำไปใช้งานได้จริงในระบบสาธารณสุข เช่น การพัฒนาเป็น web application หรือ mobile application ที่ใช้งานง่ายสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ หรือการบูรณาการเข้ากับระบบเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีอยู่แล้ว จะช่วยให้การคัดกรองและประเมินความเสี่ยงของโรคหลอดเลือดในสมองทำได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ประเด็นเรื่องข้อมูลที่ไม่สมดุลยังคงเป็นความท้าทาย ควรมีการศึกษาและพัฒนาเทคนิคการจัดการข้อมูลที่ไม่สมดุลเพิ่มเติม เช่น การใช้เทคนิค hybrid sampling ที่ผสมผสานระหว่าง over-sampling และ under-sampling หรือการพัฒนาอัลกอริทึมใหม่ที่ยืดหยุ่น

เฉพาะสำหรับข้อมูลที่ไม่สมดุลในบริบทของโรคหลอดเลือดในสมอง ท้ายที่สุด เทคนิค Ant-miner algorithm อาจถูกนำไปประยุกต์ใช้กับโรคอื่นๆ ที่มีปัจจัยเสี่ยงซับซ้อนและมีความสำคัญทางสาธารณสุข เช่น โรคหัวใจ โรคเบาหวาน หรือโรคมะเร็ง เพื่อขยายประโยชน์ของการใช้เทคนิคเหมืองข้อมูลในการวินิจฉัยและคัดกรองโรค

สรุปผล

การวิเคราะห์ข้อมูลทางการแพทย์ของโรคหลอดเลือดในสมองจาก Stroke Prediction Dataset สามารถระบุปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญได้ โดยอายุมากกว่า 65 ปี ความดันโลหิตสูง โรคหัวใจ และระดับน้ำตาลในเลือดสูงเป็นปัจจัยหลักที่มีความเสี่ยง นอกจากนี้ยังพบความสัมพันธ์ที่น่าสนใจระหว่างปัจจัยต่างๆ เช่น อายุ กับระดับน้ำตาลในเลือด และอายุกับความดันโลหิตสูง แบบจำลองการวินิจฉัยโรคหลอดเลือดในสมองที่สร้างด้วย Ant-miner algorithm มีประสิทธิภาพสูง โดยมีค่า accuracy ร้อยละ 98.24, precision ร้อยละ 92.00, recall ร้อยละ 90.20 และ F1-score ร้อยละ 91.09 ซึ่งสูงกว่าวิธีการอื่นๆ ที่นำมาเปรียบเทียบ แบบจำลองที่พัฒนาขึ้นนี้มีความสามารถในการจัดการกับข้อมูลที่ไม่สมดุล อันเป็นลักษณะสำคัญของข้อมูลทางการแพทย์ กฎการวินิจฉัยที่ได้จากแบบจำลองสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการคัดกรองและประเมินความเสี่ยงของโรคหลอดเลือดในสมองในเวชปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ นำไปพัฒนาเป็นเครื่องมือสนับสนุนการตัดสินใจทางคลินิก และประยุกต์พัฒนาเป็น application software ได้ อย่างไรก็ตาม การนำแบบจำลองนี้ไปใช้ในทางปฏิบัติควรคำนึงถึงข้อจำกัดและความแตกต่างของประชากรในแต่ละพื้นที่ รวมถึงการปรับปรุงแบบจำลองอย่างต่อเนื่องเพื่อให้สอดคล้องกับข้อมูลและแนวโน้มทางสุขภาพที่เปลี่ยนแปลงไป

เอกสารอ้างอิง

1. American Stroke Association [Internet]. Types of stroke and treatment; [cited 2024 Apr 11]. Available from: <https://www.stroke.org/en/about-stroke/types-of-stroke>.
2. World Health Organization [Internet]. Cardiovascular diseases (CVDs); [cited 2024 Apr 12]. Available from: [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds)).
3. International Health Policy Program, Ministry of Public Health. Disability-adjusted life years DALYs 2019. Bangkok: Handy Press; 2023. (in Thai)
4. Durairaj M, Ranjani VA. Data mining applications in healthcare sector: A study. Int J Sci Technol Res 2013;2(10):29-35.
5. Parpinelli AA, Lopes HS, Freitas AA. Data mining with an ant colony optimization algorithm. IEEE Trans Evol Comput 2002; 6(4):321-32. doi:10.1109/TEVC.2002.802452.
6. Soriano F. Stroke prediction dataset [Internet]; [cited 2024 Apr 13]. Available from: <https://www.kaggle.com/datasets/fedesoriano/stroke-prediction-dataset>.
7. Han J, Kamber M, Pei J. Data mining concepts and techniques. 3rd ed. Massachusetts: Morgan Kaufmann; 2012.
8. Witten IH, Frank E, Hall MA, et al. Data mining practical machine learning tools and techniques. 4th ed. Massachusetts: Morgan Kaufmann; 2016.

9. Kankhajane C. Accuracy assessment remote sensing technical note no. 3 [Internet]; Faculty of Forestry, Kasetsart University; 2018 [cited 2024 May 13]. Available from: <https://forest-admin.forest.ku.ac.th/304xxx/?q=system/files/book/3%282018%29%20Accuracy%20Assessment.pdf>. [in Thai]
10. Hartshorn S. Machine learning with random forests and decision trees: A visual guide for beginners. Amazon Kindle; 2016.
11. Pacharawongsakda E. An introduction to data mining techniques. 2nd ed. Bangkok: ASIA Digital PRESS; 2014.
12. Fernandez A, Garcia S, Herrera F, et al. SMOTE for learning from imbalanced data: Progress and challenges, marking the 15-year anniversary. *J Artif Intell Res* 2018;61:863-905. doi:10.1613/jair.1.11192.
13. Wang S, Liu W, Wu J, et al. Training deep neural networks on imbalanced data sets. In: 2016 International Joint Conference on Neural Networks (IJCNN); 2016 Jul 24-29; Vancouver, BC, Canada. IEEE; 2016; 4368-74. doi:10.1109/IJCNN.2016.7727770.
14. Wang Y, Xingquan Z, Yong J, et al. Prevalence, knowledge, and treatment of transient ischemic attacks in China. *Neurology* 2015;84(23):2354-61. doi:10.1212/WNL.0000000000001665.
15. Boehme AK, Esenwa C, Elkind MS. Stroke risk factors, genetics, and prevention. *Circ Res* 2017;120(3):472-95. doi:10.1161/CIRCRESAHA.116.308398.
16. Suwanwela NC. Stroke epidemiology in Thailand. *J Stroke* 2014;11-7. (In Thai)
17. Zheng Y, Ley SH, Hu FB. Global etiology and epidemiology of type 2 diabetes mellitus and its complications. *Nat Rev Endocrinol* 2018;14(2):88-98. doi:10.1038/nrendo.2017.151.
18. Shen L, Chen H, Yu Z, et al. Evolving support vector machines using fruit fly optimization for medical data classification. *Knowl Based Syst* 2016;96:61-75. doi:10.1016/j.knosys.2016.01.002.
19. Rudin C. Stop explaining black box machine learning models for high stakes decisions and use interpretable models instead. *Nat Mach Intell* 2019;1(5):206-15. doi:10.1038/s42256-019-0048-x.
20. Molnar C, Casalicchio G, Bischl B. Interpretable machine learning – a brief history, state-of-the-art and challenges. In: Koprinska I, et al., editors. *ECML PKDD 2020 Workshops*. Cham: Springer; 2020. p. 417–31. (Communications in Computer and Information Science; vol. 1323). doi:10.1007/978-3-030-65965-3_28.
21. Topol EJ. High-performance medicine: The convergence of human and artificial intelligence. *Nat Med* 2019;25(1):44-56. doi:10.1038/s41591-018-0300-7.
22. Chawla NV, Bowyer KW, Hall LO, et al. SMOTE synthetic minority over-sampling technique. *J Artif Intell Res* 2002;16:321-57. doi:10.1613/jair.953.

23. Johnson JM, Khoshgoftaar TM. Survey on deep learning with class imbalance. *J Big Data* 2019;6(27):1-54. doi:10.1186/s40537-019-0192-5.
24. Liu L, Chen W, Zhou H, et al. Chinese Stroke Association guidelines for clinical management of cerebrovascular disorders executive summary and 2019 update of clinical management of ischemic cerebrovascular diseases. *Stroke Vasc Neurol* 2020;5(2):159-76. doi:10.1136/svn-2020-000378.
25. Zhang C, Liu C, Zhang X, et al. An up-to-date comparison of state-of-the-art classification algorithms. *Expert Syst Appl* 2017;82:128-50. doi:10.1016/j.eswa.2017.04.003.
26. Domingos P. A few useful things to know about machine learning. *Commun ACM* 2012;55(10):78-87. doi:10.1145/2347736.2347755.
27. Khosla A, Cao Y, Lin CCY, et al. An integrated machine learning approach to stroke prediction. In: *Proceedings of the 16th ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining (KDD '10)*. New York (NY): Association for Computing Machinery; 2010. p. 183-92. doi:10.1145/1835804.1835830.

ความสัมพันธ์กับภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยในผู้ป่วยข้อเข่าเสื่อมในเขตชนบทของจังหวัดสุรินทร์

ธนเศรษฐ์ กงแก้ว¹ วีระพงศ์ สีหาปัญญา² ชัชภา ชินกุลประเสริฐ³

¹กลุ่มงานเวชกรรมฟื้นฟู โรงพยาบาลสังขะ

²กลุ่มงานเวชกรรมฟื้นฟู โรงพยาบาลปราสาท

³สาขากายภาพบำบัด คณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

Received: November 4, 2024

Revised: April 13, 2025

Accepted: April 16, 2025

บทคัดย่อ

ภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยในผู้ป่วยข้อเข่าเสื่อมส่งผลให้เกิดความรุนแรงของข้อเข่าเสื่อมเพิ่มมากขึ้น เช่น สมรรถภาพทางกายลดลง เสี่ยงต่อการหกล้ม อาการปวดเพิ่มมากขึ้น และแนวการวางแผนการดูแลสุขภาพของผู้ป่วยข้อเข่าเสื่อม ในเขตชุมชนเมือง และใช้เครื่องมือวัดภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยที่แตกต่างกัน แต่ผลการศึกษาไม่เป็นไปในแนวทางเดียวกัน งานวิจัยครั้งนี้ จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อหาค่าความชุกและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยในผู้ป่วยที่มีข้อเข่าเสื่อม ในเขตชนบท การศึกษานี้เป็นการศึกษาเชิงสำรวจแบบภาคตัดขวาง ทำการเก็บข้อมูลในผู้ป่วยที่มีข้อเข่าเสื่อมอายุตั้งแต่ 50 ปีขึ้นไป จำนวน 197 คน ในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล อำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์ โดยใช้แบบสอบถาม ข้อมูลทั่วไป แบบประเมินคัดกรองภาวะโภชนาการ และแบบประเมิน SARC-F ในการคัดกรองภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อย วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา การทดสอบด้วย chi-square fisher's exact test และ independent t-test ผลการศึกษพบว่า ผู้ป่วยส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง ร้อยละ 82.2 มีอายุเฉลี่ย 66 ปี โดยกลุ่มอายุที่พบมากที่สุดคือ 60-69 ปี ร้อยละ 41.1 ผู้ป่วยส่วนใหญ่ ร้อยละ 66 มีโรคประจำตัวร่วมด้วย และระยะเวลาปวดเข่าเฉลี่ยอยู่ที่ 5 ปี (61 เดือน) ผู้ป่วยร้อยละ 35 มีค่าดัชนีมวลกาย (Body Mass Index : BMI) ปกติ และร้อยละ 28.9 มีภาวะอ้วนระดับ 2 ($BMI \geq 30$ กก./ตร.ม.) ระดับกิจกรรมทางกายส่วนใหญ่อยู่ในระดับเบา ร้อยละ 44.2 ระดับโภชนาการพบว่า ร้อยละ 51.8 มีภาวะโภชนาการปกติ ร้อยละ 44.7 เสี่ยงต่อการขาดสารอาหาร และร้อยละ 3.6 มีภาวะขาดสารอาหาร ผู้ที่มีข้อเข่าเสื่อมมีความชุกของภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยถึงร้อยละ 56.9 และปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อย ได้แก่ ช่วงอายุ ระดับการศึกษา ระดับกิจกรรมทางกาย ระยะเวลาที่มีอาการปวดเข่า ระดับอาการปวด และระดับโภชนาการ แพทย์ นักกายภาพบำบัด และสหวิชาชีพควรคัดกรองและประเมินภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อย ในผู้ป่วยที่มีข้อเข่าเสื่อมตั้งแต่เริ่มแรกเพื่อใช้ในการวางแผนการรักษาและพิจารณาการรักษาอื่นๆ ร่วมด้วยให้เหมาะสมกับผู้ป่วย

คำสำคัญ: ภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อย; ข้อเข่าเสื่อม; ความชุก

ผู้นิพนธ์ประสานงาน:

ชัชภา ชินกุลประเสริฐ

สาขากายภาพบำบัด คณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

63 หมู่ 7 ถนนรังสิต-นครนายก ตำบลองครักษ์ อำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก 26120

อีเมล: chattha@g.swu.ac.th

Association with low muscle mass in patients with knee osteoarthritis in rural areas of Surin province

Thanasete Kongkaew¹, Weerapong Seehapanya², Chatchada Chinkulprasert³

¹Physical Medicine and Rehabilitation Department, Sangkha Hospital

²Physical Medicine and Rehabilitation Department, Prasat Hospital

³Department of Physical Therapy, Faculty of Physical Therapy, Srinakharinwirot University

Abstract

Sarcopenia in patients with knee osteoarthritis (OA) contributes to increased disease severity, including decreased physical performance, increased risk of falls, increased pain intensity, and abnormal knee alignment. Previous studies on the prevalence of sarcopenia among older adults with knee OA have mostly been conducted in urban areas using various diagnostic tools, resulting in inconsistent findings. This study aimed to determine the prevalence and associated factors of sarcopenia among patients with knee osteoarthritis living in rural areas. A cross-sectional study was conducted among 197 individuals aged 50 years and older diagnosed with knee OA, attending sub-district health-promoting hospitals in Sangkha District, Surin Province, Thailand. Data were collected using general demographic questionnaires, the Mini Nutritional Assessment (MNA), and the SARC-F questionnaire for sarcopenia screening. Descriptive statistics, chi-square test, Fisher's exact test, and independent t-test were used for data analysis. The demographic and clinical characteristics showed that most participants were female (82.2%) with a mean age of 66 years. The most common age group was 60-69 years (41.1%). Most participants (66%) had comorbidities, with an average knee pain duration of 61 months. Normal body mass index (BMI) was observed in 35% of participants, while 28.9% were classified as obese class II (BMI ≥ 30 kg/m²). Most participants had low physical activity levels (44.2%). Regarding nutritional status, 51.8% had normal nutrition, 44.7% were at risk of malnutrition, and 3.6% were malnourished. The prevalence of sarcopenia among knee OA patients was 56.9%. Factors significantly associated with sarcopenia included age group, education level, physical activity level, duration of knee pain, pain intensity, and nutritional status. The high prevalence of sarcopenia among patients with knee OA in rural areas highlights the need for early screening and assessment by physicians, physical therapists, and multidisciplinary healthcare teams. Integrating sarcopenia assessment into knee OA management plans may lead to more appropriate and effective interventions tailored to individual patient needs.

Keywords: sarcopenia; knee osteoarthritis; prevalence

Corresponding Author:

Chatchada Chinkulprasert

Department of Physical Therapy, Faculty of Physical Therapy, Srinakharinwirot University
63 Village No.7, Rangsit-Nakhon Nayok Road, Ongkharak District, Nakhon Nayok 26120, Thailand
E-mail: chatcha@g.swu.ac.th

บทนำ

โรคข้อเข่าเสื่อม เป็นโรคที่เกิดจากความเสื่อมของกระดูกอ่อนผิวข้อที่พบได้บ่อย มีรายงานข้อมูลจากทั่วโลกในปี ค.ศ. 2020 พบว่า ผู้ที่อายุระหว่าง 15 ถึง 39 ปี มีความชุกของข้อเข่าเสื่อม 16% และในกลุ่มที่อายุ 40 ปีขึ้นไป มีความชุกของข้อเข่าเสื่อมถึง 22.9%¹ เนื่องจากเป็นข้อต่อที่ใช้งานมาก ต้องแบกรับน้ำหนักตัวโดยตรง มีความสัมพันธ์กับอายุที่เพิ่มมากขึ้น ถ้าหากมีอาการที่รุนแรงขึ้นจะส่งผลทำให้คุณภาพชีวิตลดลง สมรรถภาพทางกายลดลง มีความยากลำบากในการเข้าร่วมกิจกรรมทางสังคมและนำไปสู่ภาวะพึ่งพิงได้ สำหรับการศึกษาความชุกของข้อเข่าเสื่อมในประเทศไทย มีการศึกษาในหลายพื้นที่ ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ปี พ.ศ. 2552 มีการสำรวจในผู้ที่อายุมากกว่า 50 ปีขึ้นไป จำนวน 303 คน พบว่า มีความชุกของข้อเข่าเสื่อม 49.17%² ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปี พ.ศ. 2563 มีการสำรวจในผู้สูงอายุ 60 ปีขึ้นไป จำนวน 1,609 คน พบความชุกของโรคข้อเข่าเสื่อม 30.88%³ และในอำเภอป่าพะยอม จังหวัดพัทลุง ปี พ.ศ. 2563 จำนวน 1,692 คน พบความชุกของโรคข้อเข่าเสื่อมมากถึง 57.33% ในผู้สูงอายุ 60 ปีขึ้นไป⁴

กลุ่มอาการของผู้สูงอายุที่พบบ่อย คือ ภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อย (Sarcopenia) ซึ่งเป็นภาวะที่มวลของกล้ามเนื้อลดลง ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลดลง สมรรถภาพทางกายลดลง ระดับความรุนแรงของภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยสัมพันธ์กับอายุที่เพิ่มขึ้น เพิ่มความเสี่ยงของภาวะทุพพลภาพและเพิ่มอัตราการเสียชีวิต จากงานวิจัยที่มีการติดตามผู้สูงอายุที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลเป็นเวลา 3 ปี พบว่า กลุ่มผู้ป่วยที่มีภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยจะมีอัตราการเสียชีวิตสูงกว่ากลุ่มผู้ป่วยที่ไม่มีภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ⁵ Shafiee และคณะ ได้มีการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบเกี่ยวกับความชุกของภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยจากทั่วโลก ในผู้สูงอายุที่อายุมากกว่า 60 ปี พบว่า มีความชุกของภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยประมาณ 10% ทั้งในเพศชายและเพศหญิง⁶ อย่างไรก็ตาม พบว่า

ในแต่ละภูมิภาคมีความชุกของภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยที่แตกต่างกัน ซึ่งคาดว่าเกิดจากอาหารและรูปแบบกิจกรรมการใช้ชีวิตที่แตกต่างกัน สำหรับประเทศไทย การศึกษาความชุกของภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยในกลุ่มต่างๆ ยังมีน้อย ในปี พ.ศ. 2561 มีการศึกษาภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยของผู้สูงอายุในชุมชนแออัด เขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 83 คน พบว่า มีภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยอยู่ที่ 9.6%⁷ ปี พ.ศ. 2563 มีการศึกษาความชุกของภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยในผู้สูงอายุที่มาใช้บริการแผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ กรุงเทพมหานคร จำนวน 330 คน พบว่า มีความชุกของภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยอยู่ที่ 10%⁸ และในปี พ.ศ. 2564 มีการศึกษาหาความชุกของภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยในผู้สูงอายุ อำเภอสตึก จังหวัดชลบุรี จำนวน 147 คน พบว่า มีผู้สูงอายุที่มีภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยถึง 48.3%⁹ ซึ่งมีความชุกของภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยสูงกว่าในเขตกรุงเทพมหานคร

โรคข้อเข่าเสื่อมมีความสัมพันธ์กับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่ลดลง¹⁰ ผู้ที่มีภาวะข้อเข่าเสื่อมจะมีอาการปวดเพิ่มมากขึ้นส่งผลให้กิจกรรมทางกายลดลง ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลดลง ซึ่งนำไปสู่ภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยและเปราะบางได้¹¹ สำหรับผู้ที่มีภาวะข้อเข่าเสื่อมร่วมกับภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อย จะเพิ่มความรุนแรงของข้อเข่าเสื่อม จากการประเมินโดยภาพถ่ายรังสี พบว่า ภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยส่งผลต่อโครงสร้างของข้อเข่า โดยเพิ่มการทำลายของกระดูกอ่อน¹² ส่งผลให้มีอาการปวดเข่าเพิ่มขึ้น¹³ เพิ่มความเสี่ยงต่อการหกล้ม¹⁴ ภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยมีความสัมพันธ์กับความรุนแรงของข้อเข่าเสื่อมที่เพิ่มขึ้น¹⁵ ในผู้ที่มีข้อเข่าเสื่อมที่ได้รับการผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่า พบว่า มีภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยร่วมด้วยถึง 41.9%¹⁶ และผลลัพธ์หลังผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าในผู้ที่มีภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยจะมีสมรรถภาพทางการเคลื่อนไหวน้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ไม่มีภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อย¹⁷

การศึกษาความชุกของผู้ที่มีข้อเข่าเสื่อมร่วมกับภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยในประเทศไทย พบว่า

ยังมีการศึกษาน้อย Thaweechothiphat และคณะ ได้ศึกษาความชุกและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยในผู้สูงอายุที่มีภาวะข้อเข่าเสื่อม โดยเก็บกลุ่มตัวอย่างผู้สูงอายุจำนวน 266 คน ที่มารับบริการแผนกเวชศาสตร์ฟื้นฟู โรงพยาบาลศิริราช พบว่า มีความชุกของผู้สูงอายุที่มีข้อเข่าเสื่อม 181 คน (68.50%) และประเมินภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยในผู้สูงอายุที่มีข้อเข่าเสื่อมโดยการวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา พบว่า มีความชุกของผู้สูงอายุข้อเข่าเสื่อมและมีภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยร่วมด้วยเพียง 9.4%¹⁸ เท่านั้น แต่ขัดแย้งกับการศึกษาของ Dharmakulsakti และคณะ ได้ศึกษาความชุกของภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยในผู้สูงอายุที่มีข้อเข่าเสื่อม โดยเก็บกลุ่มตัวอย่างในผู้สูงอายุที่มีข้อเข่าเสื่อมจำนวน 180 คน และใช้แบบสอบถามคัดกรองภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อย (SARC-F) ในผู้สูงอายุที่มีข้อเข่าเสื่อม ที่มารับบริการแผนกศัลยกรรมกระดูกโรงพยาบาลระดับตติยภูมิ ในเขตกรุงเทพมหานคร พบว่า มีความชุกของผู้สูงอายุข้อเข่าเสื่อมและมีภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยร่วมด้วย 41.7%¹⁹ ซึ่งถือว่ามีความชุกค่อนข้างสูงกว่าการศึกษาของ Thaweechothiphat และคณะ และยังพบว่า ผู้สูงอายุที่มีข้อเข่าเสื่อมร่วมกับภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยมีความสัมพันธ์กับภาวะซึมเศร้า สมรรถภาพทางกาย และดัชนีมวลกายที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ¹⁹ การศึกษาภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยในผู้สูงอายุที่มีภาวะข้อเข่าเสื่อมทั้ง 2 การศึกษาที่ผ่านมา ใช้รูปแบบและวิธีการศึกษาที่แตกต่างกัน ทำให้พบค่าความชุกที่แตกต่างกัน อีกทั้งยังศึกษาเฉพาะในกลุ่มผู้ป่วยเขตเมืองที่ได้รับการรักษาอย่างต่อเนื่อง อาจจะไม่พบค่าความชุกของภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยไม่มาก ซึ่งผู้ป่วยที่อยู่ในเขตเมืองและชนบทมีสุขภาพทางกาย จิตใจ และสังคมที่แตกต่างกัน²⁰ ไม่ว่าจะเป็นปัจจัยทางด้านโภชนาการ กิจกรรมทางกาย พฤติกรรม รวมถึงระดับการศึกษา เป็นต้น นอกจากนี้ การศึกษาที่ผ่านมาศึกษาความชุกของภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยในผู้ที่มีข้อเข่าเสื่อมเฉพาะผู้สูงอายุหรืออายุมากกว่า 60 ปีขึ้นไป เนื่องจากผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งหมดเป็นผู้สูงอายุ และคัดเลือกผู้ที่มี

ข้อเข่าเสื่อมจากผู้สูงอายุที่คัดเข้ามา แต่ผู้ที่มีข้อเข่าเสื่อมมักจะพบได้ตั้งแต่อายุมากกว่า 50 ปีขึ้นไป ดังนั้น การศึกษาครั้งนี้จึงคัดเลือกผู้เข้าร่วมวิจัยจากผู้ที่มีเกณฑ์สำหรับการวินิจฉัยข้อเข่าเสื่อมเป็นหลัก เนื่องจากจะได้ข้อมูลภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยในข้อเข่าเสื่อมตั้งแต่เริ่มต้นและหาวิธีทางป้องกันภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยจากข้อเข่าเสื่อมที่อาจจะมีเสริมความรุนแรงเพิ่มขึ้นได้ แต่อย่างไรก็ตามยังไม่พบข้อมูลที่เพียงพอและครอบคลุมที่จะนำไปใช้จากปัญหาที่กล่าวมาทั้งหมด ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาหาความชุกของภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยในผู้ที่มีข้อเข่าเสื่อมที่ไม่ได้จำกัดเฉพาะผู้สูงอายุและพื้นที่กรุงเทพมหานคร วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาความชุกและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยในผู้ที่มีข้อเข่าเสื่อม

วิธีการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเชิงสำรวจแบบภาคตัดขวาง (cross-sectional study) ได้รับการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมวิจัยในมนุษย์ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดสุรินทร์ (COA No.7/2565) เป็นการสำรวจข้อมูลจากผู้เข้าร่วมวิจัย ทั้งหมด 197 คน มาจากผู้ป่วยนอกที่ได้รับการรักษาในโรงพยาบาลระดับปฐมภูมิ (โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล) ทั้ง 3 โซน (โซนทิศเหนือ ได้ และตะวันออก รวมทั้งหมด 18 แห่ง) ในอำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์ ตั้งแต่วันที่ 1 กรกฎาคม พ.ศ. 2565 ถึง 30 กันยายน พ.ศ. 2565 โดยผู้เข้าร่วมวิจัยต้องผ่านเกณฑ์การคัดเข้า ดังนี้ คือ 1) ได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์ว่า มีอาการข้อเข่าเสื่อม หรือวินิจฉัยตามเกณฑ์การจำแนกทางคลินิกของโรคข้อเข่าเสื่อมตามวิทยาลัยโรคข้อต่อแห่งอเมริกัน (American College of Rheumatology: ACR) โดยใช้ผลการตรวจร่างกายทางคลินิกเพียงอย่างเดียว หรือผลการตรวจร่างกายทางคลินิกร่วมกับการถ่ายภาพรังสี ดังแสดงในตารางที่ 1 (Table 1) ส่วนเกณฑ์การคัดออก คือ มีประวัติการผ่าตัดข้อสะโพก ข้อเข่า หรือข้อเท้ามาก่อน ภายใน 1 ปี มีประวัติเป็นโรคทางระบบประสาทและโรคทางระบบ

กระดูกและกล้ามเนื้อที่ส่งผลต่อกล้ามเนื้ออ่อนแรง เช่น โรคหลอดเลือดสมอง อัมพาตครึ่งซีก หมอนรองกระดูก

ทับเส้นประสาท เป็นต้น หรือมีภาวะสมองเสื่อม ซึ่งประเมินโดยใช้แบบคัดกรองภาวะสมองเสื่อม Mini-Cog

Table 1 The American college of rheumatology (ACR) clinical classification criteria for diagnosis of knee osteoarthritis²¹

Clinical examination alone	Clinical examination and radiographic
The presence of knee pain along with at least three of the following six items 1) Age > 50 years old 2) Morning stiffness < 30 minutes 3) Crepitus on knee motion 4) Bony tenderness 5) Bony enlargement 6) No palpable warmth	The presence of knee pain with at least one of the following three items along with osteophyte in knee X-ray 1) Age > 50 years old 2) Morning stiffness < 30 minutes 3) Crepitus on knee motion

เครื่องมือวิจัย เก็บข้อมูลทั่วไปของผู้เข้าร่วมวิจัย ได้แก่ ข้อมูลส่วนบุคคล ระดับการศึกษา แบ่งเป็น 4 ระดับ คือ ต่ำกว่าระดับประถมศึกษาชั้นปีที่ 6 (no education) ระดับประถมศึกษาชั้นปีที่ 6 (elementary) ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือสายอาชีพ (high school) และระดับปริญญาตรีขึ้นไป (bachelor degree or above) ค่าดัชนีมวลกาย (Body Mass Index : BMI) ใช้การแบ่งตามเกณฑ์ของ The Regional Office for the Western Pacific (WPRO) แบ่งเป็น 5 ระดับ คือ น้ำหนักต่ำกว่าเกณฑ์ (BMI <18.5 kg/m²) เกณฑ์ปกติ (BMI 18.5 kg/m²-22.9 kg/m²) น้ำหนักเกิน (BMI 23 kg/m²-24.9 kg/m²) อ้วนระดับ 1 (BMI 25 kg/m²-29.9 kg/m²) และอ้วนระดับ 2 (≥30 kg/m²)²² ระดับกิจกรรมทางกาย โดยให้ผู้เข้าร่วมวิจัยเลือกระดับกิจกรรมทางกายที่ปฏิบัติอย่างน้อย 3 ใน 7 วัน ในช่วง 7 วัน ก่อนตอบแบบสอบถามระดับกิจกรรมทางกาย โดยแบ่งระดับกิจกรรมทางกายเป็น 4 ระดับ คือ ระดับที่ 1 พฤติกรรมอยู่นิ่งเฉย (sedentary) ระดับที่ 2 กิจกรรมทางกายระดับเบา (mild) ระดับที่ 3 กิจกรรมทางกายระดับปานกลาง (moderate) และระดับที่ 4 กิจกรรมทางกายระดับหนัก (heavy)²³ ใช้แบบสอบถาม Mini Nutritional Assessment Short-Form (MNA-SF)

ในการประเมินภาวะโภชนาการ ซึ่งมีค่าความไวในการทดสอบ (sensitivity) 97.9% ค่าความจำเพาะ (specificity) 100% และความเที่ยงตรงในการวินิจฉัยภาวะโภชนาการ (diagnostic accuracy) 98.7% ประกอบด้วยคำถามทั้งหมด 7 ข้อ แปลผลการประเมินเป็น คะแนนสูงสุด14 คะแนน โดยคะแนนระหว่าง 12-14 คะแนน หมายถึง โภชนาการปกติ คะแนนระหว่าง 8-11 คะแนน หมายถึง เสี่ยงต่อภาวะขาดสารอาหาร และคะแนนระหว่าง 0-7 คะแนน หมายถึง ขาดสารอาหาร²⁴ สำหรับระยะเวลาที่มีอาการปวดเข่า และระดับอาการปวด โดยใช้แบบประเมินระดับอาการปวดข้อเข่า Numerical Rating Scale (NRS) จะเป็นการให้คะแนนตามระดับอาการปวดตั้งแต่ 0 คะแนนถึง 10 คะแนน โดยระดับ 0 คะแนนแสดงถึงไม่มีอาการปวดเลย และระดับ 10 คะแนนแสดงถึงมีอาการปวดมากที่สุด²⁵ ส่วนการประเมินภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยในงานวิจัยนี้ เลือกใช้แบบสอบถามภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อย SARC-F ฉบับภาษาไทย ซึ่งมีค่าความไวในการทดสอบ (sensitivity) 72% ค่าความจำเพาะ (specificity) 85.7% การคาดการณ์ภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อย predictability 80% และค่าความน่าเชื่อถือ (reliability) โดยมีค่า Cronbach's alpha coefficient เท่ากับ

0.75¹⁹ และเป็นแบบสอบถามที่ได้รับการยอมรับในการประเมินภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยในระดับนานาชาติ²⁶ สามารถวินิจฉัยภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยได้ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับเครื่อง dual-energy X-ray absorptiometry (DXA)^{27,28} ซึ่งถือว่าเป็นเครื่องมือมาตรฐาน (gold standard) เชื่อถือได้ และมีประสิทธิภาพสูง นอกจากนี้ SARC-F ยังเหมาะสมที่จะใช้ในสถานการณ์การระบาดของโรคต่างๆ เช่น โควิด-19 ด้วย²⁹ SARC-F ย่อมาจาก Strength, Assistance with walking, Rise from a chair, Climb stairs and Falls ประกอบด้วย 5 ส่วน ได้แก่ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (strength) ความสามารถในการเดิน (assistance with walking) การลุกขึ้นจากเก้าอี้ (rising from chair) การขึ้นบันได (climbing stairs) และการหกล้ม (falls) หากมีค่าคะแนนมากกว่าหรือเท่ากับ 4 จากคะแนนเต็ม 10 จะถือว่ามีความเสี่ยงต่อภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อย

ขั้นตอนการเก็บข้อมูล

ผู้วิจัยส่งหนังสือขอความร่วมมือคำเนินงานวิจัยไปยังโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลทั้ง 3 โซน (18 แห่ง) โดยเจ้าหน้าที่โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลแต่ละ 1 คน เป็นผู้ช่วยวิจัยทำหน้าที่คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างตามเกณฑ์การคัดเข้าและคัดออก และแจ้งรายละเอียดกับผู้เข้าร่วมวิจัย เพื่อบันทึกวันและเวลาที่เข้าเก็บข้อมูลงานวิจัย การเชิญชวนอาสาสมัครและขอความยินยอม ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยชี้แจงให้ผู้เข้าร่วมวิจัยทราบรายละเอียดของโครงการวิจัย วัตถุประสงค์ ประโยชน์ที่จะได้รับ และสิ่งที่ต้องปฏิบัติ รวมถึงขั้นตอนการตอบแบบสอบถามในการเข้าร่วมวิจัยครั้งนี้ และให้ผู้เข้าร่วมวิจัยลงนามในเอกสารขอความยินยอมในการเข้าร่วมโครงการวิจัย (informed consent) จากนั้นทำการเก็บข้อมูลทั่วไปของผู้เข้าร่วมวิจัย ได้แก่ ข้อมูลส่วนบุคคล ระดับการศึกษา ระดับกิจกรรมทางกาย ระดับภาวะโภชนาการ ระยะเวลาที่มีอาการปวดเข่า และระดับอาการปวด จากนั้นให้ผู้เข้าร่วมวิจัยทำแบบสอบถามคัดกรองภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อย (SARC-F)

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูลในงานวิจัยนี้ใช้สถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistics) ได้แก่ จำนวน (frequency) และร้อยละ (percentage) ในการอธิบายข้อมูลทั่วไป และคะแนนจากแบบสอบถามคัดกรองภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อย (SARC-F) การเปรียบเทียบสัดส่วนของเพศ ช่วงอายุ ค่าดัชนีมวลกาย โรคประจำตัว ระดับกิจกรรมทางกาย ระดับอาการปวดเข่า และระดับโภชนาการ ใช้สถิติ chi-square test ในการเปรียบเทียบสัดส่วนของระดับการศึกษา ใช้สถิติ Fisher's exact test สำหรับการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระยะเวลาที่มีอาการปวดเข่าระหว่างกลุ่มที่มีและไม่มีภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อย ใช้สถิติ independent t-test ระดับนัยสำคัญ (significance level) ที่ 0.05

ผลการศึกษา

ผู้ที่มีข้อเข่าเสื่อมรวมทั้งสิ้น 197 คน พบว่ามีจำนวนเพศหญิงมากกว่าเพศชาย (82.2% และ 17.8% ตามลำดับ) อายุเฉลี่ย 66.18 ปี ส่วนใหญ่มีระดับการศึกษาอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษา จำนวน 148 คน (75.1%) มีดัชนีมวลกายอยู่ในกลุ่มดัชนีมวลกายปกติ จำนวน 69 คน (35%) และดัชนีมวลกายอ้วนระดับ 2 จำนวน 57 คน (28.9%) มีโรคประจำตัว 130 คน (66%) โรคประจำตัวที่พบได้แก่ เบาหวาน (46.9%) ความดันโลหิตสูง (72.3%) และโรคประจำตัวอื่นๆ เช่น หัวใจ ไขมัน แผลในกระเพาะ ไตวาย จำนวน 47 คน (36.15%) ส่วนใหญ่มีระดับกิจกรรมทางกายอยู่ในระดับเบา (44.2%) และระดับปานกลาง (43.6%) ผู้ที่มีข้อเข่าเสื่อมมีอาการปวดเข่ามานาน ระยะเวลาเฉลี่ยประมาณ 5 ปี (61 เดือน) ระดับอาการปวดเข่าอยู่ในระดับปานกลาง (ระดับอาการปวด 4-6) จำนวน 109 คน (55.3%) ระดับภาวะโภชนาการอยู่ในระดับปกติ 102 คน (51.8%) ระดับเสี่ยงต่อภาวะขาดสารอาหาร 88 คน (44.6%) และระดับขาดสารอาหาร 7 คน (3.6%) ดังแสดงในตารางที่ 2 (Table 2)

Table 2 Demographics characteristics of patients with knee osteoarthritis (n=197)³⁰

Variable	Number (n=197)	Percent
Gender		
Male	35	17.8
Female	162	82.2
Age (years)		
50 - 59	46	23.4
60 - 69	81	41.1
70 - 79	56	28.4
80 - 89	14	7.1
Mean $\pm$ SD = 66.18 $\pm$ 8.36		
Education		
No education	47	23.9
Elementary	148	75.1
High school	1	0.5
Bachelor or above	1	0.5
Body mass index (kg/m ²)		
< 18.5	23	11.7
18.5 - 22.9	69	35.0
23.0 - 24.9	27	13.7
25.0 - 29.9	57	28.9
$\geq$ 30	21	10.7
Medical conditions		
No	67	34
Yes	130	66
- Diabetes	61	46.92
- Hypertension	94	72.30
- Other (heart disease, hyperlipidemia, chronic kidney disease etc.)	47	36.15
Physical activity level		
Sedentary	22	11.2
Mild	87	44.2
Moderate	86	43.6
Heavy	2	1.0
Duration of knee pain (months)		
$\leq$ 1	3	1.52
2 - 3	8	4.06
4 - 6	3	1.52
7 - 12	36	18.27
13 - 60	102	51.77
> 60	45	22.84

Table 2 Continued

Variable	Number (n=197)	Percent
Mean $\pm$ SD = 61.05 $\pm$ 71.68		
Pain scale		
1 - 3	37	18.78
4 - 6	109	55.33
7 - 10	51	25.89
Mean $\pm$ SD = 5.22 $\pm$ 1.84		
Nutrition level		
Normal	102	51.8
Malnutrition risk	88	44.6
Malnutrition	7	3.6

ความชุกของภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยในผู้ที่มีข้อเข่าเสื่อม

จากการสอบถามภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยโดยใช้แบบสอบถาม SARC-F ในผู้ที่มีข้อเข่าเสื่อมจำนวน 197 คน พบว่า ผู้ที่มีข้อเข่าเสื่อมและมีภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยร่วมด้วย จำนวน 112 คน คิดเป็น 56.9% โดยผู้ที่มีข้อเข่าเสื่อมและจัดอยู่ในกลุ่มที่มีภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยมีอายุเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มที่ไม่มี

ภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p -value < 0.001) และเมื่อแบ่งตามช่วงอายุพบว่าภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยพบมากที่สุดในช่วงอายุ 60-69 ปี (43.75%) รองลงมาคือ ช่วงอายุ 70-79 ปี (38.39%) เมื่อทดสอบทางสถิติพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p -value < 0.001) ดังแสดงในตารางที่ 3 (Table 3)

Table 3 Prevalence and average age of sarcopenia in patients with knee osteoarthritis

Knee osteoarthritis (n=197)	Prevalence (%)		p -value
	Sarcopenia (n=112)	Non-sarcopenia (n=85)	
Age (years)			<0.001 ^a
50 - 59	9.82	41.18	
60 - 69	43.75	37.65	
70 - 79	38.39	15.29	
80 - 89	8.04	5.88	
Age (years) Mean $\pm$ SD	68.76 $\pm$ 7.25	62.78 $\pm$ 8.56	<0.001 ^b
Prevalence (%)	56.9	43.1	

^a = Chi-square test, ^b = Independent t-test

ลักษณะทั่วไปและลักษณะทางคลินิกระหว่างกลุ่มที่มีข้อเข่าเสื่อมร่วมกับมีและไม่มีภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อย

จากการวิเคราะห์ข้อมูลระหว่างกลุ่มที่มีข้อเข่าเสื่อมร่วมกับมีภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยและกลุ่มที่มีข้อเข่าเสื่อมแต่ไม่มีภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อย พบว่าทั้งสองกลุ่มมีจำนวนเพศหญิงมากกว่าเพศชาย กลุ่มที่มีข้อเข่าเสื่อมร่วมกับมีภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยตั้งแต่อายุ 60 ปีขึ้นไปมีจำนวนมากกว่ากลุ่มที่มีข้อเข่าเสื่อมแต่ไม่มีภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.001$) โดยกลุ่มผู้ป่วยข้อเข่าเสื่อมที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยมากที่สุด ได้แก่ ผู้ป่วยข้อเข่าเสื่อมที่มีอายุระหว่าง 60-69 ปี (43.75%) ในกลุ่มผู้ป่วยที่มีข้อเข่าเสื่อมร่วมกับภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยจะมีระดับการศึกษาอยู่ในกลุ่มที่ไม่ได้รับการศึกษา ซึ่งมีจำนวนสูงกว่ากลุ่มที่มีข้อเข่าเสื่อมแต่ไม่มีภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (30.36% และ 15.29%, $p=0.011$) ในกลุ่มที่มีข้อเข่าเสื่อมร่วมกับมีภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยส่วนใหญ่มีกิจกรรมทางกายอยู่ในระดับเบามากกว่ากลุ่มที่มีข้อเข่าเสื่อมแต่ไม่มีภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (51.78% และ 34.12%, $p=0.017$) ซึ่งกลุ่มที่มีข้อเข่าเสื่อมแต่ไม่มีภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยส่วนใหญ่มีกิจกรรม

ทางกายอยู่ในระดับปานกลางมากกว่ากลุ่มที่มีข้อเข่าเสื่อมร่วมกับมีภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (56.5% และ 33.93%, $p=0.017$) ระยะเวลาเฉลี่ยที่มีอาการปวดเข่าในกลุ่มที่มีข้อเข่าเสื่อมร่วมกับมีภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อย เท่ากับ 72 เดือน หรือ 6 ปี (± 79.56 เดือน) สูงกว่ากลุ่มที่มีข้อเข่าเสื่อมแต่ไม่มีภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อย ซึ่งมีระยะเวลาเฉลี่ยที่มีอาการปวดเข่า เท่ากับ 45 เดือน หรือ 3 ปี 9 เดือน (± 56.57 เดือน) ในกลุ่มที่มีข้อเข่าเสื่อมร่วมกับภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อย ส่วนใหญ่มีระดับอาการปวดเข่าปานกลางถึงรุนแรง (58.04% และ 37.50% ตามลำดับ) แต่กลุ่มที่มีข้อเข่าเสื่อมแต่ไม่มีภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยส่วนใหญ่มีระดับอาการปวดเข่าเล็กน้อยถึงปานกลาง (37.65% และ 51.76% ตามลำดับ) ค่ามัธยฐานของระดับอาการปวดเข่าในกลุ่มที่มีภาวะข้อเข่าเสื่อมร่วมกับมีภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยจะสูงกว่ากลุ่มที่ไม่มีภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อย (5 และ 4 ตามลำดับ) ในกลุ่มที่มีข้อเข่าเสื่อมร่วมกับมีภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยส่วนใหญ่มีระดับภาวะโภชนาการเสี่ยงต่อภาวะขาดสารอาหาร (58.04%) ส่วนกลุ่มที่มีข้อเข่าเสื่อมแต่ไม่มีมวลกล้ามเนื้อน้อยส่วนใหญ่มีระดับภาวะโภชนาการปกติ (72.94%) ดังแสดงในตารางที่ 4 (Table 4)

Table 4 Clinical characteristics of patients with knee osteoarthritis with and without sarcopenia

Variable	Knee OA (n=197) Number (%)	Knee OA with sarcopenia (n=112) Number (%)	Knee OA without sarcopenia (n=85) Number (%)	p-value
Gender				0.735 ^a
Male	35 (17.8)	19 (16.96)	16 (18.82)	
Female	162 (82.2)	93 (83.04)	69 (81.18)	
Age (years)				<0.001 ^a
50 - 59	46 (23.4)	11 (9.82)	35 (41.18)	
60 - 69	81 (41.1)	49 (43.75)	32 (37.65)	
70 - 79	56 (28.4)	43 (38.39)	13 (15.29)	
80 - 89	14 (7.1)	9 (8.04)	5 (5.88)	

Table 4 Continued

Variable	Knee OA (n=197) Number (%)	Knee OA with sarcopenia (n=112) Number (%)	Knee OA without sarcopenia (n=85) Number (%)	p-value
Education				0.011 ^c
No education	47 (23.9)	34 (30.36)	13 (15.29)	
Elementary	148 (75.1)	78 (69.64)	70 (82.35)	
High school	1 (0.5)	0	1 (1.18)	
Bachelor or above	1 (0.5)	0	1 (1.18)	
Body mass index (kg/m ²)				0.603 ^a
< 18.5	23 (11.7)	15 (13.39)	8 (9.41)	
18.5 - 22.9	69 (35.0)	42 (37.50)	27 (31.77)	
23.0 - 24.9	27 (13.7)	16 (14.29)	11 (12.94)	
25.0 - 29.9	57 (28.9)	29 (25.89)	28 (32.94)	
≥ 30	21 (10.7)	10 (8.93)	11 (12.94)	
Medical conditions				0.783 ^a
No	67 (34)	39 (34.82)	28 (32.94)	
Yes	130 (66)	73 (65.18)	57 (67.06)	
Physical activity level				0.017 ^a
Sedentary	22 (11.2)	15 (13.39)	7 (8.24)	
Mild	87 (44.2)	58 (51.79)	29 (34.12)	
Moderate	86 (43.6)	38 (33.93)	48 (56.47)	
Heavy	2 (1.0)	1 (0.89)	1 (1.17)	
Duration of knee pain (months)				0.026 ^c
≤ 1	3 (1.52)	1 (0.89)	2 (2.35)	
2 - 3	8 (4.06)	4 (3.57)	4 (4.71)	
4 - 6	3 (1.52)	0	3 (3.53)	
7 - 12	36 (18.27)	17 (15.18)	19 (22.35)	
13 - 60	102 (51.77)	56 (50.00)	46 (54.12)	
> 60	45 (22.84)	34 (30.36)	11 (12.94)	
Mean ± SD	61.05 ± 71.68	72.79 ± 79.56	45.58 ± 56.57	0.008 ^b
Pain scale				<0.001 ^a
1 - 3 (Mild)	37 (18.78)	5 (4.46)	32 (37.65)	
4 - 6 (Moderate)	109 (55.33)	65 (58.04)	44 (51.76)	
7 - 10 (Severe)	51 (25.89)	42 (37.50)	9 (10.59)	
Median (IQR)	5 (4,7)	5 (5,7)	4 (3,5)	

Table 4 Continued

Variable	Knee OA (n=197) Number (%)	Knee OA with sarcopenia (n=112) Number (%)	Knee OA without sarcopenia (n=85) Number (%)	p-value
Nutrition level				<0.001 ^a
Normal	102 (51.8)	40 (35.71)	62 (72.94)	
Malnutrition risk	88 (44.6)	65 (58.04)	23 (27.06)	
Malnutrition	7 (3.6)	7 (6.25)	0 (0)	

^a = Chi-square test, ^b = Independent t-test, ^c = Fisher's exact test

อภิปรายผล

การศึกษานี้เป็นการสำรวจความชุกและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยในผู้ที่มีข้อเข่าเสื่อมในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบล 18 แห่งของอำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์ พบว่า ความชุกของภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยในผู้ที่มีข้อเข่าเสื่อมอยู่ที่ 57%³⁰ โดยพบความชุกค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับการศึกษาที่ผ่านมา Thaweechothiphat และคณะ พบความชุกของผู้สูงอายุที่มีข้อเข่าเสื่อมร่วมกับภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยเพียง 2.2% และ 9.4% เมื่อวัดด้วยแรงบีบมือ (Grip Strength) และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า (Quadriceps strength) ตามลำดับ¹⁸ โดยเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยแตกต่างจากการศึกษาครั้งนี้ที่ใช้แบบสอบถาม SARC-F ซึ่งเป็นแบบคัดกรองภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยอย่างง่ายใช้เวลาในการประเมิน 1-2 นาที และมีค่าความน่าเชื่อถือความตรงอยู่ในเกณฑ์ดีมากเมื่อเทียบกับเครื่องมือที่เป็น Gold standard ได้แก่ เครื่อง dual-energy X-ray absorptiometry (DXA)²⁶⁻²⁸ และเป็นแบบคัดกรองภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยที่ยอมรับในระดับนานาชาติเมื่อเทียบกับมาตรฐานการวินิจฉัยที่กำหนดโดย European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP), International Working Group on Sarcopenia (IWGS), The Asian Working Group for Sarcopenia (AWGS) พบว่า มีค่าความจำเพาะมากกว่า 90% และมีความแม่นยำ 80%-90%³¹

โดยทั่วไปภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยมาจากความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและสมรรถภาพทางกายที่ลดลง และจากการศึกษาที่ผ่านมา พบว่า แบบประเมิน SARC-F ซึ่งเป็นข้อมูลแบบ subjective มีความสัมพันธ์กับสมรรถภาพทางกายที่ตรวจด้วยวิธี Time Up and Go (TUG) test และ 6 meter gait speed test และสัมพันธ์กับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในผู้สูงอายุที่วัดการตรวจความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนขาด้วยอุปกรณ์ dynamometer ซึ่งเป็นข้อมูลแบบ objective³¹ ดังนั้น การศึกษานี้ผู้ที่มีข้อเข่าเสื่อมและพบภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยจากแบบประเมิน SARC-F น่าจะมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและสมรรถภาพทางกายที่ลดลงด้วย นอกจากนี้ ค่าความชุกในการศึกษาครั้งนี้ยังมีความมากกว่าการศึกษาของ Dharmakulsakti และคณะ ซึ่งมีค่าความชุกอยู่ที่ 41.7%¹⁹ ถึงแม้ว่าจะใช้แบบสอบถาม SARC-F ในการประเมินภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยเหมือนกัน แต่การศึกษาของ Dharmakulsakti และคณะ มีการสำรวจความชุกของภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยในผู้สูงอายุที่มีข้อเข่าเสื่อมที่มารับบริการแผนกศัลยกรรมกระดูก โรงพยาบาลระดับตติยภูมิ ในเขตกรุงเทพมหานคร ซึ่งถือว่าเป็นผู้สูงอายุที่มีข้อเข่าเสื่อมที่อาศัยอยู่ในเมือง ในขณะที่การศึกษานี้ศึกษาในผู้ที่มีข้อเข่าเสื่อมอายุตั้งแต่ 50 ปี ขึ้นไปและมารับการรักษาในโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลของอำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์ ซึ่งถือว่าอยู่ในเขตชนบท ดังนั้น ปัจจัยเรื่องถิ่นที่อยู่อาศัย

อาจส่งผลต่อการพบภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อย นอกจากนี้ยังพบปัจจัยที่ส่งผลต่อภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อย ได้แก่ อายุ ระดับการศึกษา ระดับกิจกรรมทางกาย ระยะเวลาที่มีอาการปวดเข่า ระดับอาการปวด และระดับโภชนาการ

ปัจจัยแรกเรื่องของอายุ การศึกษาครั้งนี้ได้เก็บข้อมูลในผู้ที่มีข้อเข่าเสื่อมที่ไม่ใช่ผู้สูงอายุ (อายุต่ำกว่า 60 ปี) พบว่า ผู้ป่วยข้อเข่าเสื่อมที่มีอายุระหว่าง 50-59 ปี กลุ่มที่มีภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยมีความชุกน้อยกว่ากลุ่มที่ไม่มีภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อย แต่ผู้ป่วยข้อเข่าเสื่อมที่มีอายุมากกว่า 60 ปีขึ้นไป กลุ่มที่มีภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยมีความชุกมากกว่ากลุ่มที่ไม่มีภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อย สอดคล้องกับการศึกษาภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยในผู้สูงอายุที่ผ่านมา พบว่า เมื่ออายุมากขึ้นจะพบภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยเพิ่มมากขึ้น^{19,32}

ส่วนปัจจัยที่สองเรื่องระดับกิจกรรมทางกาย จากการสำรวจครั้งนี้พบว่า ผู้ป่วยข้อเข่าเสื่อมที่มีระดับกิจกรรมทางกายระดับเบาและระดับปานกลางมีจำนวนใกล้เคียงกัน ซึ่งผู้ป่วยข้อเข่าเสื่อมที่มีระดับกิจกรรมทางกายระดับเบาจะมีความชุกของภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยสูงกว่าผู้ป่วยข้อเข่าเสื่อมที่มีระดับกิจกรรมทางกายระดับปานกลาง และสอดคล้องกับการทบทวนวรรณกรรม พบว่า ผู้สูงอายุที่ขาดการออกกำลังกายหรือไม่กิจกรรมทางกาย จะเพิ่มความเสี่ยงของการเกิดภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อย^{19,33}

ส่วนปัจจัยที่สามเรื่องระดับภาวะโภชนาการ จากการสำรวจครั้งนี้พบว่า ผู้ป่วยข้อเข่าเสื่อมที่มีภาวะเสี่ยงต่อการขาดสารอาหารและภาวะขาดสารอาหารจะมีความชุกของภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยสูงกว่าผู้ป่วยข้อเข่าเสื่อมที่มีระดับโภชนาการปกติ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษา Thaweetchotiphat และคณะ¹⁸ พบว่า ภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยสัมพันธ์กับภาวะขาดสารอาหารหรือภาวะเสี่ยงต่อการขาดสารอาหาร (คะแนน MNA น้อยกว่า 12) และจากการทบทวนวรรณกรรมที่ผ่านมา รายงานว่า ภาวะโภชนาการต่ำหรือภาวะขาดสารอาหารเป็นหนึ่งในปัจจัยเสี่ยงที่สัมพันธ์กับภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยเนื่องจากการขาดสารอาหารเป็นผลมาจากโปรตีน

ที่ได้รับลดลง ทำให้รบกวนความสมดุลระหว่างการสังเคราะห์โปรตีนและกระบวนการสลายโปรตีนในเส้นใยกล้ามเนื้อ และนำไปสู่การสูญเสียของมวลกล้ามเนื้อและความสามารถในการทำกิจกรรมลดลง³⁴

นอกจากนี้พบว่า การขาดสารอาหารในผู้สูงอายุอาจจะเป็นเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา ผู้สูงอายุจะมีความไม่ต้องการอาหารหรือมีความต้องการอาหารลดลงความสามารถในการเคี้ยวจะแยลง การย่อยอาหารและดูดซึมอาหารลดลง ซึ่งทำให้น้ำหนักตัวลดลงและส่งผลกระทบต่อสุขภาพ ได้แก่ เสี่ยงต่อการล้มการไม่เคลื่อนไหว และภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อย³⁴

ปัจจัยที่สี่เรื่องระยะเวลาที่มีอาการปวดเข่า และระดับอาการปวดจากการสำรวจครั้งนี้พบว่า ผู้ป่วยข้อเข่าเสื่อมร่วมกับภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยจะมีระยะเวลาที่มีอาการปวดเข่ามากกว่าผู้ป่วยข้อเข่าเสื่อมที่ไม่มีภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (72.79 และ 45.58 เดือน, $p=0.008$) นอกจากนี้ ผู้ป่วยข้อเข่าเสื่อมที่มีอาการปวดระดับปานกลางขึ้นไป (ตั้งแต่ระดับ 4 ขึ้นไป) จะมีความชุกของภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยสูงกว่าผู้ป่วยข้อเข่าเสื่อมที่มีอาการปวดระดับเล็กน้อย ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ระยะเวลาที่มีอาการปวดเข่าเป็นเวลานานและระดับอาการปวดค่อนข้างสูงส่งผลให้ผู้ที่มีอาการปวดเข่าไม่ต้องการนั่งน้ำหนักหรือไม่อยากทำกิจกรรมทางกาย ทำให้มวลกล้ามเนื้อลดลงและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลดลงได้ ปัจจัยสุดท้ายคือ เรื่องของระดับการศึกษา จากการสำรวจครั้งนี้พบว่า ส่วนใหญ่ผู้ที่มีอาการปวดเข่าจะมีการศึกษาระดับประถมศึกษาหรือต่ำกว่า และมีความชุกของภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยสูงกว่า ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาที่พบว่าระดับการศึกษาต่ำจะสัมพันธ์กับมวลกล้ามเนื้อที่ลดลง³⁵

การศึกษาในครั้งนี้ ผู้ที่มีข้อเข่าเสื่อมส่วนใหญ่มียุติมนมวลกายมากกว่า 23 kg/m^2 (น้ำหนักเกิน) ซึ่งดัชนีมวลกายที่มากมีความสัมพันธ์กับข้อเข่าเสื่อม³⁶ แต่การศึกษานี้พบว่าดัชนีมวลกายไม่มีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มข้อเข่าเสื่อมที่มีภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อย

และกลุ่มข้อเข่าเสื่อมที่ไม่มีภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อย เนื่องจากดัชนีมวลกายไม่มีความสัมพันธ์โดยตรงกับมวลกล้ามเนื้อ ดัชนีมวลกายวัดเพียงสัดส่วนของร่างกาย ไม่ได้วัดมวลของกล้ามเนื้อโดยตรง ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้านี้ของ Curtis และคณะที่พบว่าดัชนีมวลกายต่ำสัมพันธ์กับภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อย แต่หากมีน้ำหนักเกินเกณฑ์หรืออ้วนจะไม่สัมพันธ์กับภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อย³⁷

การศึกษานี้ศึกษาในผู้ที่มีข้อเข่าเสื่อมอายุ 50 ปีขึ้นไป และอาศัยในเขตชนบท ซึ่งพบความชุกของผู้ที่มีข้อเข่าเสื่อมร่วมกับมีภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยสูงกว่าการศึกษาที่ผ่านมา^{18,19} ปัจจัยที่มีผลต่อภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยระหว่างชุมชนเมืองและชนบท อาจจะมาจากระดับกิจกรรมทางกาย ระดับโภชนาการ และระดับการศึกษาที่แตกต่างกัน โดยผู้สูงอายุที่มีข้อเข่าเสื่อมในกรุงเทพมหานคร อาจจะมีระดับกิจกรรมทางกาย ระดับโภชนาการ และระดับการศึกษาสูงกว่า ดังนั้นจึงควรส่งเสริมให้ผู้ที่มีข้อเข่าเสื่อมร่วมกับมีภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อย มีกิจกรรมทางกายอย่างต่อเนื่อง เช่น การออกกำลังกาย และสนับสนุนภาวะโภชนาการในผู้ที่มีข้อเข่าเสื่อมที่อาศัยอยู่ในชนบทให้มีความเหมาะสม ตั้งแต่เริ่มต้นเพื่อชะลอการเกิดภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยในผู้ที่มีข้อเข่าเสื่อมได้³⁵

ข้อจำกัดของงานวิจัยและข้อเสนอแนะ การศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษาความชุกของภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยในผู้ที่มีข้อเข่าเสื่อมเฉพาะในเขตชนบทของอำเภอสังขะ จังหวัดสุรินทร์ ซึ่งอยู่ทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย ซึ่งยังไม่สามารถเป็นตัวแทนเขตชนบทในภูมิภาคอื่นๆ ได้ ดังนั้น งานวิจัยในอนาคตควรขยายขอบเขตการศึกษาหาความชุกของภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยในผู้ที่มีข้อเข่าเสื่อมในภาคอื่นๆ ของประเทศไทย ซึ่งอาจจะมีวิถีชีวิตที่แตกต่างจากการศึกษาในครั้งนี้ นอกจากนี้ อาจศึกษาความชุกและปัจจัยที่มีผลต่อภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยในผู้ที่มีข้อเข่าเสื่อมระหว่างชุมชนเมืองและชนบทต่อไป

การนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ในการศึกษาครั้งนี้ทำให้ทราบถึงความชุกของภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยในผู้ที่มีข้อเข่าเสื่อมในชุมชนชนบท ซึ่งมีความชุกค่อนข้างสูง และได้ทราบปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อย เช่น ระดับกิจกรรมทางกาย ภาวะโภชนาการ ระดับอาการปวดเข่า เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับแพทย์ นักกายภาพบำบัด และสหสาขาวิชาชีพ ได้จัดทำแนวทางการรักษาผู้ป่วยข้อเข่าเสื่อม โดยเพิ่มการส่งเสริมให้ผู้ป่วยเพิ่มระดับกิจกรรมทางกาย ภาวะโภชนาการที่เหมาะสมและต้องมีแนวทางลดระดับอาการปวดเข่า เพื่อลดโอกาสและความรุนแรงที่จะเกิดภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยที่อาจจะเกิดขึ้นได้ในอนาคต

สรุปผล

ความชุกของภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยในผู้ที่มีภาวะข้อเข่าเสื่อมเท่ากับ 56.9% และมี 6 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อย คือ อายุที่เพิ่มขึ้น ระดับการศึกษาต่ำ ระดับกิจกรรมทางกายนิ่งเฉยหรือระดับเบา ระยะเวลาที่มีอาการปวดเข่ายาวนาน ระดับอาการปวดมาก และระดับโภชนาการต่ำ

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนด้านงบประมาณจากทุนวิจัยเงินรายได้คณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปีงบประมาณ 2566 และคณะผู้วิจัยขอขอบคุณ อาสาสมัคร เจ้าหน้าที่สาธารณสุขในเขตอำเภอสังขะทุกท่านที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการเก็บข้อมูล

เอกสารอ้างอิง

1. Cui A, Li H, Wang D, et al. Global, regional prevalence, incidence and risk factors of knee osteoarthritis in population-based studies. E Clinical Medicine 2020;29-30: 100587. doi:10.1016/j.eclinm.2020.100587.

2. Chokkhanchitchai S, Tangarunsanti T, Jaovisidha S, et al. The effect of religious practice on the prevalence of knee osteoarthritis. *Clin Rheumatol* 2010;29(1): 39-44. doi:10.1007/s10067-009-1295-8.
3. Thessingha C, Chaiwong C, Onthaisong C, et al. The prevalence and risk factors of knee osteoarthritis among the elderly in northeast Thailand. *JOBCNSUR* 2020;10(1): 80-90. (in Thai)
4. Woradet S, Chaimay B, Songmoung N, et al. Prevalence and factors associated with risk of osteoarthritis among elderly people in Pa Phayom district of Phatthalung province. *South College Net J Nurs Public Health* 2020;7(1):227-39. (in Thai)
5. Tang T, Wu L, Yang L, et al. A sarcopenia screening test predicts mortality in hospitalized older adults. *Sci Rep* 2018; 8(1):2923. doi:10.1038/s41598-018-21237-9.
6. Shafiee G, Keshtkar A, Soltani A, et al. Prevalence of sarcopenia in the world: A systematic review and meta-analysis of general population studies. *J Diabetes Metab Disord* 2017;16:21. doi:10.1186/s40200-017-0302-x.
7. Promklang D, Piaseu N, Jarupat Maruo S, et al. Factors associated with sarcopenia amongst older adults in congested communities in Bangkok. *J Thai Nurse Midwife Counc* 2021;33(1):49-60. (in Thai)
8. Therakomen V, Petchlorlian A, Lakananurak N. Prevalence and risk factors of primary sarcopenia in community-dwelling outpatient elderly: A cross-sectional study. *Sci Rep* 2020;10(1):19551. doi:10.1038/s41598-020-75250-y.
9. Chaithongkrua P, Temcharoen P, Chandrasiri V, et al. The prevalence and related factors of sarcopenia among the elderly in Sattahip district, Chonburi province. *J DMS* 2021;46(2):103-10. (in Thai)
10. Vårbakken K, Lorås H, Nilsson KG, et al. Relative difference in muscle strength between patients with knee osteoarthritis and healthy controls when tested bilaterally and joint-inclusive: An exploratory cross-sectional study. *BMC Musculoskelet Disord* 2019;20(1):593. doi:10.1186/s12891-019-2957-6.
11. Veronese N, Maggi S, Trevisan C, et al. Pain increases the risk of developing frailty in older adults with osteoarthritis. *Pain Med* 2017;18(3):414-27. doi:10.1093/pm/pnw163.
12. Amirthalingam H, Cicuttini FM, Wang Y, et al. Association between sarcopenia and osteoarthritis-related knee structural changes: A systematic review. *Osteoarthritis Cartil* 2019;27:S472.

13. Andrews J, Gold L, Nevitt M, et al. Sarcopenia and the likelihood of incident knee osteoarthritis and knee pain among older adults in the health abc study [abstract]. *Arthritis Rheumatol* [Internet] 2019 [cited 2022 Jan 30];71(Suppl 10). Available from: <http://acrabstracts.org/abstract/sarcopenia-and-the-likelihood-of-incident-knee-osteoarthritis-and-knee-pain-among-older-adults-in-the-health-abc-study>.
14. Iijima H, Aoyama T. Increased recurrent falls experience in older adults with coexisting of sarcopenia and knee osteoarthritis: A cross-sectional study. *BMC Geriatr* 2021;21(1):698. doi:10.1186/s12877-021-02654-4.
15. Kim HT, Kim HJ, Ahn HY, et al. An analysis of age-related loss of skeletal muscle mass and its significance on osteoarthritis in a Korean population. *Korean J Intern Med* 2016;31(3):585-93. doi:10.3904/kjim.2015.156.
16. Lovett M, Negm A, Ioannidis G, et al. Identifying patients with osteoarthritis at risk of sarcopenia using the SARC-F. *Can Geriatr J* 2021;24(1):1-7. doi:10.5770/cgj.24.479.
17. Liao CD, Chen HC, Huang SW, et al. Impact of sarcopenia on rehabilitation outcomes after total knee replacement in older adults with knee osteoarthritis. *Ther Adv Musculoskelet Dis* 2021;13:1759720X21998508. doi:10.1177/1759720X21998508.
18. Thaweechotiphat C, Kuptniratsaikul V, Boonjareonbuathong S, et al. Prevalence of and factors associated with sarcopenia among older adults with knee osteoarthritis. *Top Geriatr Rehabil* 2021;37(1):38-43. doi:10.1097/TGR.0000000000000301.
19. Dharmakulsakti P, Roopsawang I, Aree-Ue S. Sarcopenia among older adults with knee osteoarthritis: A cross-sectional study of prevalence and its associated factors. *Pac Rim Int J Nurs Res* 2021;26(1):121-34. (in Thai)
20. Rojpaisarnkit K, Rodjarkpai Y. Well-being of the elderly living in urban and rural areas of Thailand. *Public Health J BUU* 2018;13:113-27. (in Thai)
21. Altman R, Asch E, Bloch D, et al. Development of criteria for the classification and reporting of osteoarthritis. Classification of osteoarthritis of the knee. Diagnostic and therapeutic criteria committee of the American rheumatism association. *Arthritis Rheum* 1986;29(8):1039-49. doi:10.1002/art.1780290816.
22. Anuurad E, Shiwaku K, Nogi A, et al. The new BMI criteria for asians by the regional office for the western pacific region of WHO are suitable for screening of overweight to prevent metabolic syndrome in elder Japanese workers. *J Occup Health* 2003; 45(6):335-43. doi:10.1539/joh.45.335.
23. Longphasuk N. Physical activity in older adults: Applying self-efficacy theory. *Vajira Nurs J* 2019;21(2):67-76. (in Thai)

24. Rubenstein LZ, Harker JO, Salvà A, et al. Screening for undernutrition in geriatric practice: Developing the short-form mini-nutritional assessment (MNA-SF). *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2001;56(6): M366-72. doi:10.1093/gerona/56.6.m366.
25. Williamson A, Hoggart B. Pain: A review of three commonly used pain rating scales. *J Clin Nurs* 2005;14(7):798-804. doi:10.1111/j.1365-2702.2005.01121.x.
26. Akarapornkrait P, Muangpaisan W, Boonpeng A, et al. Validation of the Thai version of SARC-F, MSRA-7, and MSRA-5 questionnaires compared to AWGS 2019 and sarcopenia risks in older patients at a medical outpatient clinic. *Osteoporos Sarcopenia* 2020;6(4):205-11. doi:10.1016/j.afos.2020.11.006.
27. Rodriguez-Flores AG, Bardan-Inchaustegui AC, Carrasco-Chapa A, et al. Ab0299 comparing SARC-F versus dxa for sarcopenia assessment in patients with rheumatoid arthritis and intermediate/high fracture risk. *Ann Rheum Dis* 2024;83(Suppl 1):1392-3.
28. Woo J, Leung J, Morley JE. Validating the SARC-F: A suitable community screening tool for sarcopenia? *J Am Med Dir Assoc* 2014;15(9):630-4. doi:10.1016/j.jamda.2014.04.021.
29. Nishikawa H, Asai A, Fukunishi S, et al. Screening tools for sarcopenia. *In Vivo* 2021;35(6):3001-9. doi:10.21873/invivo.12595.
30. Kongkaew T, Chinkulprasert C. Prevalence of sarcopenia in patients with knee osteoarthritis [master's thesis]. Bangkok: Srinakharinwirot university; 2022.
31. Thanasupakornkul P, Wongsuttitert A, Jaidee W, et al. SARC-F scores correlated with low physical performance and muscle strength in older Thai adults. *Bu J Med* 2019;5(2):87-93. (in Thai)
32. Tournadre A, Vial G, Capel F, et al. Sarcopenia. *Joint Bone Spine* 2019;86(3): 309-14. doi:10.1016/j.jbspin.2018.08.001.
33. Tieland M, Trouwborst I, Clark BC. Skeletal muscle performance and ageing. *J Cachexia Sarcopenia Muscle* 2018;9(1):3-19. doi:10.1002/jcsm.12238.
34. Cruz-Jentoft AJ, Kiesswetter E, Drey M, et al. Nutrition, frailty, and sarcopenia. *Aging Clin Exp Res* 2017;29(1):43-8. doi:10.1007/s40520-016-0709-0.
35. Damanti S, Azzolino D, Roncaglione C, et al. Efficacy of nutritional interventions as stand-alone or synergistic treatments with exercise for the management of sarcopenia. *Nutrients* 2019;11(9):1991. doi:10.3390/nu11091991.
36. Huaqing Z, Changhong C. Body mass index and risk of knee osteoarthritis: Systematic review and meta-analysis of prospective studies. *BMJ Open* 2015;5(12):e007568. doi:10.1136/bmjopen-2014-007568.
37. Curtis M, Swan L, Fox R, et al. Associations between body mass index and probable sarcopenia in community-dwelling older adults. *Nutrients* 2023;15(6):1505. doi:10.3390/nu15061505.

ประสิทธิภาพของยาไมโซโพรสโตล อนุมัติลินร่วมกับออกซิโทซินทางหลอดเลือดดำ เพื่อลดการเสียเลือดหลังการคลอดทางช่องคลอดในสตรีที่เสี่ยงต่อภาวะตกเลือดหลังคลอด: การทดลองควบคุมสุ่มแบบปกปิดสองทาง

ประพันธ์ ทรัพย์สนอง
กลุ่มงานสูติ-นรีเวชกรรม โรงพยาบาลสมุทรสาคร

Received: March 13, 2025

Revised: April 23, 2025

Accepted: April 24, 2025

บทคัดย่อ

ภาวะตกเลือดหลังคลอดเป็นภาวะแทรกซ้อนทางสูติกรรมที่พบได้บ่อยในกลุ่มที่มีปัจจัยเสี่ยง การพิจารณาให้ยากระตุ้นการหดตัวของมดลูกเพิ่มเติมจากยาหลักจึงอาจมีความจำเป็น การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของยาไมโซโพรสโตล (Misoprostol) อนุมัติลินร่วมกับออกซิโทซิน (Oxytocin) ทางหลอดเลือดดำ เพื่อลดการเสียเลือดหลังการคลอดทางช่องคลอด กลุ่มตัวอย่างเป็นสตรีตั้งครรภ์ครบกำหนดที่มีปัจจัยเสี่ยงต่อการตกเลือดหลังคลอด กลุ่มทดลอง (112 ราย) ได้รับยาไมโซโพรสโตล 400 mcg อนุมัติลินร่วมกับออกซิโทซิน 10 IU ทางหลอดเลือดดำหลังทารกคลอด กลุ่มควบคุมได้รับออกซิโทซิน 10 IU ทางหลอดเลือดดำร่วมกับยาเม็ดหลอก ผลลัพธ์หลักเปรียบเทียบปริมาณการเสียเลือด และความเข้มข้นของเลือด ผลลัพธ์รอง อัตราเกิดภาวะตกเลือด การได้รับยากระตุ้นมดลูกเพิ่ม ได้รับเลือด และอาการไม่พึงประสงค์ สถิติที่ใช้ chi square test, Mann-Whitney U test, และ Independent t-test ผลการวิจัย ข้อมูลพื้นฐานด้านอายุ จำนวนตั้งครรภ์ ประวัติการคลอด อายุครรภ์ ดัชนีมวลกาย ความเข้มข้นของเลือด ปัจจัยเสี่ยง ระยะเวลาการคลอด และน้ำหนักทารกแรกคลอด ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) เปรียบเทียบปริมาณการเสียเลือดหลังคลอด กลุ่มทดลอง เสียเลือดเฉลี่ยน้อยกว่ากลุ่มควบคุม (394.73 ± 135.80 ml, 455.79 ± 169.67 ml, $p=0.003$) ฮีโมโกลบินลดลงน้อยกว่ากลุ่มควบคุม (0.88 ± 0.35 , 1.11 ± 0.73 g/dl, $p=0.026$) อัตราตกเลือดหลังคลอดน้อยกว่ากลุ่มควบคุม (ร้อยละ 17.86, ร้อยละ 29.72, $p=0.043$) กลุ่มทดลองพบอาการคลื่นไส้และไข้หลังคลอดมากกว่ากลุ่มควบคุม (ร้อยละ 17.86, ร้อยละ 1.75, $p<0.001$ และ ร้อยละ 51.79, ร้อยละ 2.63, $p<0.001$) ตามลำดับ โดยสรุป ยาไมโซโพรสโตล 400 mcg ชนิดอมใต้ลิ้นร่วมกับออกซิโทซิน 10 IU ทางหลอดเลือดดำ มีประสิทธิภาพลดการเสียเลือดหลังคลอดทางช่องคลอด และอัตราตกเลือดหลังคลอดในสตรีที่มีปัจจัยเสี่ยง อาการข้างเคียงไม่รุนแรง และสามารถจัดการได้

คำสำคัญ: ไมโซโพรสโตล ชนิดอมใต้ลิ้น; ออกซิโทซิน; ตกเลือดหลังคลอด; คลอดทางช่องคลอด; การทดลองควบคุมสุ่ม

ผู้สนับสนุนงาน:

ประพันธ์ ทรัพย์สนอง

กลุ่มงานสูติ-นรีเวชกรรม โรงพยาบาลสมุทรสาคร

1500 ถนนเอกชัย ตำบลมหาชัย อำเภอเมืองสมุทรสาคร จังหวัดสมุทรสาคร 74000

อีเมล: prapantsn@gmail.com

Efficacy of sublingual misoprostol with intravenous oxytocin for reducing blood loss after vaginal delivery in women at risk of postpartum hemorrhage: A double-blind randomized controlled trial

Prapan Subsanong

Department of Obstetrics and Gynecology, Sumutsakhon Hospital

Abstract

Postpartum hemorrhage is the most common obstetric complication in those with risk factors. Therefore, consideration of uterotonic agents in addition to standard drugs to prevent early postpartum hemorrhage is necessary. This study aims to examine efficacy of sublingual Misoprostol with intravenous Oxytocin for reducing blood loss after vaginal delivery in women at risk of postpartum hemorrhage. The samples were term pregnant women with risk factors. The experimental group (112) received sublingual misoprostol 400 mcg plus intravenous oxytocin 10 IU; the control group received intravenous oxytocin plus placebo tablets after delivery. Primary outcomes to compare the mean blood loss, and decreased hemoglobin. Secondary outcomes to examine the rate of early postpartum hemorrhage, and adverse events. Statistical analysis were chi-square test, Mann-Whitney U test, and Independent t-test. Results: there were no statistical differences characteristic in both groups: age, gravida, parity, gestational age, BMI, hemoglobin, risk factors, delivery time, and birth weight. The mean blood loss was significantly lower in the experimental group than the control group (394.73 ± 135.80 ml, 455.79 ± 169.67 ml, $p=0.003$), mean decreased hemoglobin was significantly lower than the control group (0.88 ± 0.35 , 1.11 ± 0.73 g/dl, $p=0.026$), rate of early postpartum hemorrhage was significantly lower than the control group (17.86, 29.72%, $p=0.043$). The experimental group had more shivering and fever than the control group (17.86, 1.75%, $p<0.001$ and 51.79, 2.63%, $p<0.001$). Conclusion: Sublingual Misoprostol 400 mcg with intravenous Oxytocin 10 IU is effective for reducing blood loss and the rate of early postpartum hemorrhage in women at risk of postpartum hemorrhage. There are no severe side effects, and manageable.

Keywords: sublingual misoprostol; oxytocin; postpartum hemorrhage; vaginal delivery; randomized controlled trial

Corresponding Author:

Prapan Subsanong

Department of Obstetrics and Gynecology, Sumutsakhon Hospital

1500 Ekachai Road, Mahachai Sub-district, Mueang Samutsakhon District, Samusakhon 74000, Thailand

E-mail: prapantsn@gmail.com

บทนำ

ภาวะตกเลือดหลังคลอด เป็นสาเหตุหลักของการเสียชีวิตของมารดาทั่วโลก โดยคิดเป็นสัดส่วนมากกว่าหนึ่งในสี่ (ร้อยละ 27) ของการเสียชีวิต หรือคาดว่า จะมีมารดาเสียชีวิต 1 คนในทุกๆ 4 นาที¹ นอกจากนี้ ยังส่งผลต่อการเจ็บป่วยทั้งทางร่างกาย และจิตใจ ตามมา อาทิ ไตล้มเหลวเนื่องจากภาวะ Hypovolemia ที่ยาวนาน ภาวะต่อมไธสมองส่วนหน้าขาดเลือด (Sheehan syndrome) ซึ่งมีผลต่อการสร้างฮอร์โมนเพศ การขาดโอกาสในการมีบุตรอีกเมื่อจำเป็นต้องตัดมดลูกออก การแข็งตัวของเลือดผิดปกติ รวมทั้งการเกิดภาวะโลหิตจางในระยะยาว และเพิ่มความเสี่ยงตกเลือดหลังคลอดในครั้งต่อไป² ด้านจิตใจพบภาวะซึมเศร้าหลังคลอดสูงถึง ร้อยละ 13 และภาวะเครียดที่เกิดขึ้นภายหลังประสบเหตุรุนแรง (Post-traumatic stress disorder) ร้อยละ 3³

ภาวะตกเลือดหลังคลอดส่วนใหญ่สามารถป้องกัน และเฝ้าระวังการเกิดขึ้นได้ ร้อยละ 60-85^{4,5} โดยการค้นหาปัจจัยเสี่ยงและแก้ไขในระยะตั้งครรภ์^{6,7} รวมทั้งการป้องกันในระยะคลอดด้วยการจัดการระยะที่ 3 ของการคลอดโดยเร็ว (Active Management of the Third Stage of Labor: AMTSL) ซึ่งสตรีหลังคลอดทุกรายต้องได้รับยากระตุ้นการหดตัวของมดลูกด้วย oxytocin เป็นลำดับแรก^{4,6} ร่วมกับการทำคลอดรก controlled cord traction การคลึงมดลูก และติดตามวัดปริมาณเลือด อย่างไรก็ตาม ยังพบว่าสตรีหลังคลอด ร้อยละ 10-40 ต้องได้รับยากระตุ้นการหดตัวของมดลูกชนิดอื่นๆ เพิ่มเพื่อรักษาภาวะตกเลือดหลังคลอด ซึ่งส่วนใหญ่เป็นผู้ที่มีปัจจัยเสี่ยง ได้แก่ ประวัติตกเลือดหลังคลอด⁷ ประวัติคลอดยาวนาน⁸ การคลอดบุตรหลายครั้ง⁹ หรือมดลูกขยายตัวมากกว่าปกติ^{7,10} ดังนั้น การป้องกันการเสียเลือดด้วยยาหลักอย่างเดียวยังไม่เพียงพอ การพิจารณาให้ยากระตุ้นการหดตัวของมดลูกเพิ่มเติมจึงมีความจำเป็น จากการศึกษาแบบ Meta-analysis¹¹ พบว่า การให้ยาเสริมอย่างใดอย่างหนึ่งร่วมกับ Oxytocin จะมี

ประสิทธิภาพมากกว่าการให้ Oxytocin อย่างเดียว ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบด้านความปลอดภัย อาการข้างเคียง ความสะดวกในการใช้ ความคุ้มค่าของราคา การเก็บรักษา และการเข้าถึงยา พบว่า Misoprostol เป็นตัวเลือกที่องค์การอนามัยโลกแนะนำ¹²⁻¹³

โดยทั่วไปการบริหารยา misoprostol มีหลายวิธี ซึ่งให้ผลลัพธ์และผลข้างเคียงที่แตกต่างกัน จากการศึกษา โดยให้ Misoprostol เสริมกับยาหลัก Oxytocin เพื่อป้องกันภาวะตกเลือดหลังคลอดทางช่องคลอด พบว่า ส่วนใหญ่มีประสิทธิภาพในการลดปริมาณเสียเลือด รวมทั้งลดอัตราการตกเลือดหลังคลอด ดังนั้น การให้ยา Misoprostol ขนาด 400 mcg ได้ลิ้นหลังทารกคลอด สามารถลดปริมาณเลือดหลังคลอดได้อย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้ยาเสริม และไม่พบความแตกต่างของอาการข้างเคียงจากยา¹⁴⁻¹⁶ หรือการให้ยาขนาดเดียวกัน แต่บริหารยาทางทวารหนัก พบว่ามีประสิทธิภาพในการลดปริมาณเลือด และการลดค่าของ Hemoglobin น้อยกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับยาเสริม¹⁷ เช่นเดียวกับการให้ยาในขนาดที่สูงขึ้น 600 mcg ได้ลิ้น¹⁸ หรือทางปาก¹⁹ พบว่า ลดการเสียเลือดตั้งแต่ 2 ซม. หลังคลอด รวมทั้งลดการให้เลือดเมื่อเทียบกับอีกกลุ่ม แต่พบอาการข้างเคียงมากขึ้นคือ ไข้ และคลื่น จากการศึกษาโดยให้ Misoprostol ในขนาดและการบริหารยาที่แตกต่างกัน ข้างต้น พบว่า การใช้ขนาด 400 mcg มีประสิทธิภาพที่ใกล้เคียงกับการให้ยาใน 600 mcg ซึ่งมีโอกาสเกิดอาการข้างเคียงมากขึ้น ส่วนการบริหารยาแบบอมได้ลิ้น มีการดูดซึมและออกฤทธิ์เร็วที่สุด แต่อาจมีผลข้างเคียงมากกว่าการให้ทางช่องคลอดและทางทวารหนักที่ออกฤทธิ์ช้ากว่าแต่ยาวนานขึ้น²⁰ นอกจากนี้ การเลือกวิธีในการบริหารยายังต้องคำนึงถึงความสะดวกในการใช้ยาเช่นกัน

สำหรับการป้องกันการตกเลือดหลังคลอด โรงพยาบาลสมุทรสาคร ยึดตามการคลอดมาตรฐานด้วยการจัดการในระยะที่ 3 ของการคลอดโดยเร็ว (AMTSL)^{6,21} โดยพบอุบัติการณ์ตกเลือดหลังคลอดระหว่าง ปี พ.ศ. 2564-2566 เฉลี่ยประมาณร้อยละ 3.90 เมื่อพิจารณา

เฉพาะกลุ่มที่มีภาวะตกเลือดหลังคลอดระยะแรก พบว่า อุบัติการณ์ส่วนใหญ่ร้อยละ 82 เป็นกลุ่มที่มีปัจจัยเสี่ยงและคลอดทางช่องคลอด ซึ่งสามารถคัดกรองและเฝ้าระวังป้องกันได้ตั้งแต่ระยะแรก รวมทั้งการศึกษาโดยให้ Misoprostol เสริมยาหลัก Oxytocin ในสตรีกลุ่มเสี่ยงที่คลอดทางช่องคลอดในประเทศไทย ยังมีการศึกษาค่อนข้างจำกัด ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาหาวิธีการที่เหมาะสมในการป้องกันภาวะตกเลือดหลังคลอดระยะแรกในสตรีที่มีปัจจัยเสี่ยง โดยศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพการใช้ยา Misoprostol 400 mcg อมใต้ลิ้น ซึ่งเป็นวิธีที่ยาออกฤทธิ์เร็วและสะดวกในการใช้ โดยให้ร่วมกับ Oxytocin ทางหลอดเลือดดำ เพื่อเป็นแนวทางในการเลือกบริหารยา โดยพิจารณาจากประสิทธิภาพในการลดการสูญเสียเลือด การเกิดภาวะตกเลือดหลังคลอดระยะแรก และความปลอดภัยในการดูแลหลังคลอด

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบปริมาณการเสียเลือดหลังคลอด ระหว่างกลุ่มทดลองที่ได้รับ Misoprostol อมใต้ลิ้น ร่วมกับ Oxytocin ทางหลอดเลือดดำ และกลุ่มควบคุมที่ได้รับ Oxytocin ทางหลอดเลือดดำอย่างเดียว เปรียบเทียบการลดลงความเข้มข้นของเลือดหลังคลอด 24 ชั่วโมง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม อัตราตกเลือดหลังคลอด การได้รับยากระตุ้นการหดตัวของมดลูกเพิ่ม และการได้รับเลือดระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม และการเกิดอาการไม่พึงประสงค์หลังคลอด 6 ชั่วโมง ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

วิธีการศึกษา

การทดลองควบคุมสุ่มแบบปกปิดสองทาง (Double blind Randomized Controlled Trial) โดยการศึกษาได้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการวิจัย และพิจารณาจริยธรรมการวิจัย โรงพยาบาลสมุทรสาคร (เลขที่ SKH REC 127/2567/V.1) ตัวอย่างเป็น สตรีตั้งครรภ์ครบกำหนด ไม่มีข้อห้ามในการคลอดทางช่องคลอด มีปัจจัยเสี่ยงต่อการตกเลือดหลังคลอด โดย

มารับบริการในแผนกห้องคลอด โรงพยาบาลสมุทรสาคร ระหว่างวันที่ 19 มิถุนายน 2567 ถึงเดือน 16 ธันวาคม 2567 ตามเกณฑ์ ดังนี้

เกณฑ์คัดเลือกเข้า (Inclusion criteria)

1. อายุ 20 ปีขึ้นไป
2. ไม่มีข้อห้ามในการคลอดทางช่องคลอด
3. อายุครรภ์แรกตั้งแต่ 37 สัปดาห์ขึ้นไป
4. ตั้งครรภ์เดี่ยวและทารกมีส่วนนำเป็นท่าศีรษะ
5. มีปัจจัยเสี่ยงอย่างน้อย 1 ปัจจัย ดังนี้ ประวัติ

เคยคลอดบุตรตั้งแต่ 4 ครั้ง, ประวัติเคยตกเลือดหลังคลอด, ประวัติเคยคลอดบุตรน้ำหนักตั้งแต่ 4,000 กรัม, ประวัติเคยได้รับยาเร่งคลอด, อายุตั้งแต่ 35 ปีขึ้นไป, และดัชนีมวลกายก่อนตั้งครรภ์มากกว่า 30 กก./ตร.ม.

เกณฑ์การคัดออก (Exclusion criteria) หรือยุติการทดลอง (Termination)

1. ประวัติแพ้ยา Misoprostol
2. ประวัติเคยผ่าตัดคลอด หรือผ่าตัดมดลูก
3. ภาวะแทรกซ้อนทางสูติกรรม ได้แก่ น้ำคร่ำน้อย (AFI<5) ทารกในครรภ์เจริญเติบโตช้า การผิดสัดส่วนของศีรษะทารกและช่องเชิงกรานมารดา
4. ภาวะแทรกซ้อนทางอายุรกรรมในขณะตั้งครรภ์ ได้แก่ โลหิตจาง (Hematocrit<33 % หรือ Hemoglobin<11 g/dl) เบาหวาน ความดันโลหิตสูง ชนิดรุนแรง โรคหัวใจ โรคตับ ไต หอบหืด ลมชัก
5. ทารกในครรภ์มีภาวะผิดปกติ หรือพิการ
6. ได้รับยาเร่งคลอดในครรภ์ปัจจุบัน
7. ได้รับช่วยคลอดโดยใช้เครื่องมือ ได้แก่ คีม หรือเครื่องดูดสุญญากาศ
8. ต้องผ่าตัดคลอดฉุกเฉิน

ขนาดกลุ่มตัวอย่าง ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป G*Power version 3.1.9.4²² คำนวณจากค่า Effect size (d) โดยใช้ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของงานวิจัยที่มีความใกล้เคียงกัน¹⁴ โดยกลุ่มทดลองปริมาณการเสียเลือดหลังคลอดเฉลี่ย (mean) 229.73 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) 108.12 กลุ่มควบคุม (mean) 274.58 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

(SD) 121.09 นำข้อมูลแทนค่าในโปรแกรม คำนวณได้ sample size group 1 = 104, group 2 = 104 Total sample size = 208 เพื่อป้องกันปัญหาที่อาจเกิดจากการขอลออกจากการศึกษาหรือสาเหตุอื่นๆ ทำให้จำนวนกลุ่มตัวอย่างมีผลต่ออำนาจการทดสอบทางสถิติ (Power of statistical test) จึงได้คำนวณปรับเพิ่มขนาดตัวอย่าง ร้อยละ 15 โดยยึดหลัก Principle of intention to treat²³ เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างเป็นตัวแทนของประชากร ได้กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 240 คน โดยสุ่มเข้าเป็นกลุ่มทดลอง 120 คน และกลุ่มควบคุม 120 คน

เครื่องมือรวบรวมข้อมูล 1. แบบบันทึกข้อมูลส่วนบุคคล ประวัติการตั้งครรภ์และคลอด 2. แบบบันทึกปริมาณเลือดหลังคลอด 3. แบบบันทึกอาการไม่พึงประสงค์ และความเข้มข้นของเลือดหลังคลอด

ขั้นตอนการศึกษา การศึกษานี้เป็นการทดลองควบคุมสุ่มแบบปกปิดสองทาง (double blind randomized controlled trial) ขั้นตอนการปกปิด 2 ทาง โดยผู้ช่วยวิจัยซึ่งเป็นพยาบาลวิชาชีพ แผนกห้องคลอด สุ่มตัวอย่างเข้าเป็นกลุ่มทดลอง และควบคุม (random assignment) และให้รหัส S หมายถึง กลุ่มทดลอง และ C หมายถึง กลุ่มควบคุม และใช้ตัวเลขเรียงลำดับ ซึ่งผู้ช่วยวิจัยจะเป็นผู้เก็บรหัสทั้งหมดและเข้าถึงเพียงผู้เดียว และการเปิดเผยภายหลังการทดลองสิ้นสุด โดยผู้ช่วยวิจัยที่เป็นพยาบาลวิชาชีพเป็นผู้เตรียมยาที่ใช้ในกลุ่มทดลอง และยาหลอกที่ใช้ในกลุ่มควบคุม และสิ่งทดลองทั้ง 2 จะมีลักษณะเหมือนกัน ภายหลังเตรียมยาแล้วผู้เตรียมจะเก็บยา misoprostol และยาเม็ดหลอก ใส่ซองสีทึบและลงรหัสตัวเลข โดยผู้ช่วยวิจัยจะเป็นผู้เก็บและเข้าถึงเพียงผู้เดียว การให้ยาทั้งหมดโดยผู้ช่วยวิจัยที่เป็นพยาบาลวิชาชีพ ซึ่งเป็นคนเดียวกับผู้เตรียมยา การทำคลอดและเย็บซ่อมแซมฝีเย็บในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด ดำเนินการโดยผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยที่เป็นสูตินรีแพทย์ที่เป็นผู้ช่วยวิจัย 2 คนที่ได้รับการเตรียมโดยผู้วิจัยเพื่อไหมขั้นตอนการดำเนินการวิจัยที่เหมือนกัน โดยขั้นตอนการวิจัยที่ทั้งสองกลุ่มจะได้รับเหมือนกัน ดังนี้ (1) การดูแลรักษาในระยะที่ 1

จนถึงการทำคลอดทางช่องคลอด (2) การตัดฝีเย็บแบบ Midline (3) หลังทารกคลอดมารดาจะได้รับ Oxytocin 10 IU โดยผสมยาใน 5 % D/NSS/2 1,000 ทางหลอดเลือดดำ 120 มล./ชั่วโมง (4) ผู้วิจัยหรือผู้ช่วยวิจัยที่เป็นสูตินรีแพทย์จะตัดสายสะดือหลังทารกคลอดแล้วภายใน 1-3 นาที (5) ใช้ถุงตวงเลือดขนาด 1,000 ml รองใต้กันกลุ่มตัวอย่าง (6) ทำคลอดรกโดยวิธี Controlled cord traction และเย็บซ่อมแซมฝีเย็บจนเสร็จ (7) หลังจากเย็บซ่อมแซมฝีเย็บจนเสร็จ การบันทึกปริมาณเลือดในถุงตวงเลือด และชั่งน้ำหนักผ้าก๊อชที่เปื้อนเลือดทั้งหมดโดยภายหลังจากหักน้ำหนักผ้าก๊อชแล้ว น้ำหนักที่เหลือจะเป็นปริมาณเลือดโดยน้ำหนัก 1 กรัม เท่ากับปริมาณเลือด 1 มิลลิลิตร ใช้ตาชั่งแบบดิจิตอลที่ผ่าน calibration ไม่เกิน 6 เดือน โดยขั้นตอนการบันทึกจะดำเนินการโดยผู้ช่วยวิจัยที่เป็นพยาบาลวิชาชีพแผนกห้องคลอด (8) พยาบาลวิชาชีพ คลึงมดลูกจนแข็งภายหลังรกคลอด (9) ประเมินการหดตัวของมดลูกและวัดสัญญาณชีพทุก 15 นาที จำนวน 4 ครั้ง และทุก 30 นาที จำนวน 2 ครั้ง ก่อนที่จะย้ายไปแผนกหลังคลอด (10) การติดตามบันทึกปริมาณเลือดภายหลังคลอด 2 ชั่วโมง และ 24 ชั่วโมง โดยชั่งน้ำหนักผ้าอนามัยทุกชิ้นทันทีที่มีการเปลี่ยนดำเนินการโดยผู้ช่วยวิจัยที่เป็นพยาบาลวิชาชีพแผนกห้องคลอด และแผนกหลังคลอด โดยตาชั่งแบบดิจิตอลชนิดเดียวกันที่ผ่าน calibration ไม่เกิน 6 เดือน (11) การพิจารณาให้ยาเพิ่มการหดตัวของมดลูกเพิ่มเติม และการให้สารน้ำหรือเลือดทดแทนเมื่อมีข้อบ่งชี้จะเป็นไปตามมาตรฐานการดูแลภาวะตกเลือดหลังคลอด โรงพยาบาลสมุทรสาคร

ส่วนการดำเนินวิจัยที่แตกต่างกันระหว่าง 2 กลุ่ม ดังนี้ (1) กลุ่มทดลองเมื่อทารกคลอดแล้ว ผู้ช่วยวิจัยที่เป็นพยาบาลวิชาชีพแผนกห้องคลอด และเป็นผู้เตรียมยาจะให้ยา Oxytocin 10 IU โดยผสมยาใน 5 % D/NSS/2 1,000 ทางหลอดเลือดดำ ในอัตรา 120 มล./ชั่วโมง หลังจากนั้นจะให้ยา misoprostol 400 mcg โดยใช้ยา CYTOTEC® 200 mcg จำนวน 2 เม็ด

ให้ออมได้ลิ้นพร้อมกัน (2) กลุ่มควบคุมเมื่อทารกคลอดแล้ว ผู้ช่วยวิจัยที่เป็นพยาบาลวิชาชีพแผนกห้องคลอด และเป็นผู้เตรียมยาจะให้ยา Oxytocin 10 IU โดยผสมยาใน 5 % D/NSS/2 1,000 ทางหลอดเลือดดำ ในอัตรา 120 มล./ชั่วโมง หลังจากนั้นจะให้ยาเม็ดหลอกที่คล้ายกับยา CYTOTEK โดยให้จำนวน 2 เม็ด ให้ออมได้ลิ้นพร้อมกัน

สถิติที่ใช้วิเคราะห์ปัจจัย ข้อมูลส่วนบุคคล แจกแจงด้วยสถิติเชิงพรรณนา โดยข้อมูลเชิงปริมาณ แสดงความสัมพันธ์ของข้อมูลเป็นค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน หรือค่ามัธยฐาน และเปอร์เซ็นต์ ควอไทล์ ข้อมูลเชิงกลุ่มแสดงเป็นจำนวน และร้อยละ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อมูลโดย independent t test, Mann-Whitney U test และ chi-square test การเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณเลือดเฉลี่ย หลังคลอด และการลดความเข้มข้นของเลือดหลังคลอด ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ด้วยสถิติ Independent t-test การเปรียบเทียบอัตราการเกิดภาวะตกเลือดหลังคลอด การได้รับยากระตุ้น การหดตัวมดลูกเพิ่ม การได้รับเลือด และอาการ ช้างเคียงจากยา ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ด้วยสถิติ chi-square test หรือ Fisher's Exact Test การศึกษานี้กำหนดนัยสำคัญทางสถิติไว้ที่ $p\text{-value} < 0.05$

ผลการศึกษา

ข้อมูลส่วนบุคคล กลุ่มตัวอย่าง 240 ราย ยุติการทดลองเนื่องจากผ่าตัดคลอดฉุกเฉิน 7 ราย และช่วยคลอดด้วยเครื่องสุญญากาศ 7 ราย ดังนั้น จะเป็นกลุ่มทดลอง 112 ราย ได้รับยา Misoprostol 400 mcg ได้ลิ้นร่วมกับ Oxytocin 10 IU ทางหลอดเลือดดำ และกลุ่มควบคุมจำนวน 114 ราย ได้รับ Oxytocin 10 IU ทางหลอดเลือดดำร่วมกับยาเม็ดหลอกได้ลิ้นหลังจาทารกคลอด ข้อมูลพื้นฐานระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ดังนี้ อายุ จำนวนการตั้งครรภ์ การคลอด อายุครรภ์ ดัชนีมวลกาย Hemoglobin แรกรับ และ Hematocrit แรกรับ ไม่พบความแตกต่างทางสถิติ ($p>0.05$) ข้อมูลด้านปัจจัยเสี่ยงและการคลอดระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ดังนี้ การคลอดตั้งแต่ 4 ครั้ง ประวัติตกเลือดหลังคลอด เคยได้รับยาเร่งคลอด เคยคลอดบุตรน้ำหนักตั้งแต่ 4,000 กรัม มารดาอายุ ตั้งแต่ 35 ปีขึ้นไป ดัชนีมวลกายตั้งแต่ 30 กก./ตร.ม. จำนวนปัจจัยเสี่ยงต่อรายบุคคล (คลอดบุตร ≥ 4 ครั้ง, เคยตกเลือดหลังคลอด, เคยได้รับยาเร่งคลอด, เคยคลอดบุตรน้ำหนัก $\geq 4,000$ กรัม, อายุ ≥ 35 ปี และดัชนีมวลกาย ≥ 30 กก./ตร.ม.) ระยะเวลาคลอด การตัดฝีเย็บ การฉีกขาดช่องทางคลอดเพิ่มเติม และน้ำหนักทารกแรกคลอด ไม่พบความแตกต่างทางสถิติ ($p>0.05$) ดังตารางที่ 1 (Table 1)

Table 1 Maternal characteristics of the study (n=226)

Characteristics	Oxytocin IV + Misoprostol SL (n=112)	Oxytocin IV (n=114)	p-value
Age (years)	28.27 $\pm$ 4.93	28.01 $\pm$ 5.55	0.738 ^a
Gravida, median (IQR)	2.00 (2.00, 3.00)	2.00 (2.00, 3.00)	0.544 ^c
Parity, median (IQR)	1.00 (1.00, 2.00)	1.00 (1.00, 2.00)	0.683 ^c
Gestational age (wks), mean $\pm$ SD	38.98 $\pm$ 1.09	38.70 $\pm$ 1.31	0.512 ^a
BMI (kg/m ²), mean $\pm$ SD	28.09 $\pm$ 3.29	28.80 $\pm$ 3.49	0.070 ^a
Hemoglobin (g/dl), mean $\pm$ SD	12.54 $\pm$ 1.29	12.73 $\pm$ 1.19	0.246 ^a
Hematocrit (%), mean $\pm$ SD	38.38 $\pm$ 4.38	39.04 $\pm$ 4.17	0.241 ^a

Table 1 Continued

Characteristics	Oxytocin IV + Misoprostol SL (n=112)	Oxytocin IV (n=114)	p-value
Risk factors, n (%)			
Parity ≥ 4			
Yes	4 (3.57)	5 (4.39)	0.754 ^b
No	108 (96.43)	109 (95.61)	
Previous PPH			
Yes	15 (13.39)	12 (10.53)	0.536 ^b
No	97 (86.61)	102 (89.47)	
History of given IOL			
Yes	34 (30.36)	29 (25.44)	0.410 ^b
No	78 (69.64)	85 (74.56)	
History of giving birth >4,000 g			
Yes	14 (12.50)	17 (14.91)	0.598 ^b
No	98 (87.50)	97 (85.09)	
Age > 35 years			
Yes	18 (16.07)	23 (20.18)	0.423 ^b
No	94 (83.93)	91 (79.82)	
BMI ≥ 30 kg/m ²			
Yes	30 (26.79)	35 (30.70)	0.516 ^b
No	82 (73.21)	79 (69.70)	
Number of risk, median (IQR)	1.00 (1.00, 1.00)	1.00 (1.00, 1.00)	0.533 ^c
Delivery time (hr), mean $\pm$ SD	12.07 $\pm$ 1.09	11.80 $\pm$ 1.07	0.078 ^a
Birth weight (gm), mean $\pm$ SD	3,233.30 $\pm$ 380.33	3,187.99 $\pm$ 366.90	0.363 ^a

SD = Standard Deviation, IQR = Interquartile range, a = Independent t test, b = Chi-square test, c = Mann-Whitney U test, PPH = Post partum hemorrhage, IOL = Induction of labor

การเปรียบเทียบปริมาณเสียเลือดและความเข้มข้นของเลือดหลังคลอด

1) ปริมาณเสียเลือดหลังคลอดระหว่างกลุ่มทดลองที่ได้รับยา Misoprostol อนามัยลินร่วมกับ Oxytocin ทางหลอดเลือดดำ และกลุ่มควบคุมได้รับ Oxytocin ทางหลอดเลือดดำร่วมกับยาเม็ดลอกอนามัยลินหลังคลอด 2 ชม. แรก บันทึกตั้งแต่ทารกคลอดจนถึง 2 ชม. กลุ่มทดลองเสียเลือดเฉลี่ยต่ำกว่ากลุ่มควบคุม แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.044$) และปริมาณเลือดหลังคลอด 24 ชั่วโมงแรก

บันทึกตั้งแต่ทารกคลอดจนถึง 24 ชั่วโมงแรกหลังคลอด กลุ่มทดลองเสียเลือดเฉลี่ยต่ำกว่ากลุ่มควบคุมเสียเลือดเฉลี่ย แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.003$) ดังตารางที่ 2 (Table 2)

2) การลดลงความเข้มข้นของเลือดหลังคลอด 24 ชั่วโมง พบว่า กลุ่มทดลอง Hemoglobin ลดลงเฉลี่ยต่ำกว่ากลุ่มควบคุม แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.026$) และกลุ่มทดลอง Hematocrit ลดลงเฉลี่ยต่ำกว่ากลุ่มควบคุม แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.000$) ดังตารางที่ 2 (Table 2)

Table 2 Comparative outcomes of the study groups (n=226)

Outcomes	Oxytocin IV + Misoprostol SL mean $\pm$ SD (Min, Max) (n=112)	Oxytocin IV mean $\pm$ SD (Min, Max) (n=114)	p-value
Blood loss within the first 2 hr (ml)	219.73 $\pm$ 105.69 (120, 600)	245.09 $\pm$ 99.97 (170, 500)	0.044 ^a
Blood loss within the first 24 hr (ml)	394.73 $\pm$ 135.80 (270, 940)	455.79 $\pm$ 169.67 (300, 1,250)	0.003 ^a
Decreased hemoglobin (g/dl)	0.88 $\pm$ 0.35 (0, 3)	1.11 $\pm$ 0.73 (0, 2)	0.026 ^a
Decreased hematocrit (%)	2.88 $\pm$ 1.38 (1, 7)	3.86 $\pm$ 1.79 (2, 7)	0.000 ^a

SD = Standard Deviation, a = Independent t test

การเกิดภาวะตกเลือดหลังคลอด ได้รับยากระตุ้นการหดตัวของมดลูกเพิ่ม ได้รับเลือด และอาการไม่พึงประสงค์

1) อัตราการเกิดตกเลือดหลังคลอดตั้งแต่ 500 ml ในระยะ 24 ชั่วโมงแรกหลังคลอด กลุ่มทดลองน้อยกว่ากลุ่มควบคุม แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.043$) ดังตารางที่ 3 (Table 3)

2) ได้รับยากระตุ้นการหดตัวของมดลูกเพิ่ม กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่พบความแตกต่างทางสถิติ ($p=0.462$) การได้รับเลือดกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ไม่พบความแตกต่างทางสถิติ ($p=0.471$) ดังตารางที่ 3 (Table 3)

3) อาการไม่พึงประสงค์ในระยะ 6 ชั่วโมงหลังคลอด พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนี้ กลุ่มทดลองพบอาการสั่นมากกว่ากลุ่มควบคุม ($p<0.001$) มีไข้ ($38-39.5^{\circ}\text{C}$) มากกว่ากลุ่มควบคุม ($p<0.001$) ส่วนอาการคลื่นไส้ อาเจียน และปวดศีรษะ ไม่พบความแตกต่างทางสถิติ ($p>0.05$) ดังตารางที่ 3 (Table 3)

Table 3 Comparative rate of postpartum hemorrhage, additional uterotonic agent and blood transfusion, and adverse outcomes (n=226)

Outcomes	Oxytocin IV + Misoprostol SL (n=112)	Oxytocin IV (n=114)	p-value
Blood loss $\geq$ 500 ml, n (%)			
Yes	20 (17.86)	34 (29.72)	0.043 ^a
No	92 (82.14)	80 (70.18)	
Additional uterotonic agents, n (%)			
Yes	7 (6.25)	11 (9.65)	0.462 ^a
No	105 (93.75)	103 (90.35)	

Table 3 Continued

Outcomes	Oxytocin IV + Misoprostol SL (n=112)	Oxytocin IV (n=114)	p-value
Blood transfusion, n (%)			
Yes	3 (2.68)	5 (4.39)	0.371 ^b
No	109 (97.32)	109 (95.61)	
Shivering, n (%)			
Yes	20 (17.86)	2 (1.75)	0.000 ^b
No	92 (82.14)	112 (98.25)	
Pyrexia (38-39.5°C), n (%)			
Yes	58 (51.79)	3 (2.63)	0.000 ^b
No	53 (47.32)	111 (97.37)	
Nausea, n (%)			
Yes	2 (1.79)	4 (3.51)	0.683 ^b
No	110 (98.21)	110 (96.49)	
Vomiting, n (%)			
Yes	0	1 (2.63)	1.000 ^b
No	112 (100.00)	113 (97.37)	
Headache, n (%)			
Yes	2 (1.79)	0	0.224 ^b
No	110 (98.21)	114 (100.00)	

a = Chi-square test, b = Fisher's exact test

อภิปรายผล

ผลการวิจัยเมื่อเปรียบเทียบปริมาณเสียเลือดในระยะ 2 ชั่วโมง และ 24 ชั่วโมงแรกหลังคลอดพบว่ากลุ่มทดลองเสียเลือดน้อยกว่ากลุ่มควบคุม รวมทั้งการลดลงของความเข้มข้นของเลือด (Hemoglobin, Hematocrit) หลังคลอด 24 ชั่วโมงแรก กลุ่มทดลองลดลงน้อยกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การศึกษาครั้งนี้ กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดมีปัจจัยเสี่ยงต่อภาวะตกเลือดหลังคลอด โดยกลุ่มทดลองได้รับยากระตุ้นการหดตัวของมดลูกเสริมจากยาหลักคือ Misoprostol 400 mcg ใต้ลิ้นหลังทารกคลอด ซึ่งเป็นวิธีที่ทำให้ยาดูดซึมรวดเร็วและมีชีวปริมาณออกฤทธิ์สูง ความเข้มข้นของยาในเลือดต่อเวลา (area under the curve) และความเข้มข้นสูงสุดในเลือด (maximum concentration)

สูงกว่าการให้ทางปากและทางทวารหนักเมื่อให้ยาในขนาดเท่ากัน²⁴ ยา Misoprostol ออกฤทธิ์โดยการเพิ่มความเข้มข้นของแคลเซียมในเซลล์กล้ามเนื้อมดลูก และกระตุ้นการทำงานของ myosin light chain kinase ส่งผลให้เกิดการหดตัวของกล้ามเนื้อมดลูก รวมทั้งยังสามารถเพิ่มระดับของ oxytocin ในร่างกายเพิ่มขึ้นอีก²⁵ นอกจากนี้ Misoprostol สามารถกระตุ้นตัวรับ prostaglandin EP2, EP3 และ EP411 ซึ่งอาจส่งผลต่อการหดตัวของมดลูกในหลายกลไก ในขณะที่ Oxytocin จับกับตัวรับ oxytocin เพียงชนิดเดียว²⁶ ดังนั้น การได้รับยา Misoprostol เพิ่มนอกเหนือจากยาหลัก จึงอาจมีผลทำให้การเสียเลือดหลังคลอดน้อยกว่ากลุ่มที่ได้รับ Oxytocin อย่างเดียว รวมทั้งส่งผลให้การลดลงของความเข้มข้นของเลือดต่ำกว่า

การศึกษาแบบ meta-analysis¹¹ ที่สนับสนุนประสิทธิภาพการให้ Misoprostol เสริมเพื่อลดการเสียเลือดหลังคลอด โดยวิเคราะห์การศึกษาทางคลินิกระหว่างปี 2003-2016 ในกลุ่มเสี่ยงที่คลอดทางช่องคลอด 7 เรื่อง ตัวอย่างจำนวน 6,197 ราย กลุ่มที่ได้รับยา Misoprostol (200-800 mcg) ทั้งโดยวิธีรับประทาน อมใต้ลิ้น และเหน็บทางทวารหนัก ร่วมกับ Oxytocin พบว่าเสียเลือดเฉลี่ยน้อยกว่ากลุ่มที่ได้รับ Oxytocin อย่างเดียว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.02$) สอดคล้องกับการทดลองควบคุมสุ่มในสตรีกลุ่มเสี่ยงตกเลือดที่คลอดทางช่องคลอด¹⁵⁻¹⁶ โดยใช้ขนาดและวิธีเดียวกับการศึกษาครั้งนี้คือ กลุ่มทดลองได้รับ Misoprostol 400 mcg ใต้ลิ้นร่วมกับ Oxytocin 10 IU ทางหลอดเลือดดำ เมื่อเปรียบเทียบปริมาณเลือดหลังคลอด 24 ชม. น้อยกว่ากลุ่มที่ได้รับ Oxytocin 10 IU ทางหลอดเลือดดำอย่างเดียว ส่วนการศึกษาควบคุมสุ่มแบบปกปิด 2 ทางที่ใกล้เคียงครั้งนี้¹⁴ กลุ่มทดลอง (519 ราย) ได้รับ Misoprostol 400 mcg ใต้ลิ้นร่วมกับ Oxytocin 10 IU พบว่าปริมาณเลือดเฉลี่ยและการลดลง Hemoglobin ต่ำกว่ากลุ่มควบคุม (517 ราย) ที่ได้รับ Oxytocin 10 IU อย่างเดียว

นอกจากนี้ ในการทดลองควบคุมสุ่ม¹⁸⁻¹⁹ โดยบริหารยา Oxytocin 10 IU ทางกล้ามเนื้อ ร่วมกับยา Misoprostol 600 mcg ทางปาก พบว่า กลุ่มทดลองเสียเลือดน้อยกว่ากลุ่มที่ได้รับ Oxytocin 10 IU อย่างเดียว ส่วนการศึกษาของ ชญาดา วรสถิตย์ (2564)¹⁷ โดยให้ยา Misoprostol 400 mcg ทางทวารหนัก ร่วมกับ Oxytocin 10 IU ทางหลอดเลือดดำ พบว่า ปริมาณเลือดหลังคลอด และการลดลงของ Hemoglobin หลังคลอด ใน 24 ชม. ต่ำกว่ากลุ่มที่ได้รับ Oxytocin 10 IU อย่างเดียว สำหรับการศึกษาที่ได้ผลลัพธ์แตกต่างกับการศึกษาครั้งนี้²⁷ โดยวิเคราะห์ Meta-analysis การทดลองสุ่ม 4 เรื่อง ระหว่างปี 2004-2008 ตัวอย่างคลอดทางช่องคลอด 1,873 ราย กลุ่มทดลองได้รับยา Oxytocin ร่วมกับ Misoprostol 600 mcg ใต้ลิ้น (1 การศึกษา) อมใต้ลิ้นและทางปาก (2 การศึกษา) และ 1,000 mcg

ทั้งใต้ลิ้น ทางปากและเหน็บทวาร (1 การศึกษา) ส่วนกลุ่มควบคุมได้รับ Oxytocin อย่างเดียว เมื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์ทั้งในด้านปริมาณเสียเลือด และการเปลี่ยนแปลงของ Hemoglobin ไม่พบความแตกต่างทางสถิติ อธิบายได้ว่าเป็นการวิเคราะห์โดยศึกษาการทดลองสุ่มในกลุ่มที่มีภาวะตกเลือดหลังคลอดแล้ว (Blood loss > 500 ml) ซึ่งแตกต่างจากการศึกษานี้

อัตราการเกิดภาวะตกเลือดหลังคลอดตั้งแต่ 500 ml ในระยะ 24 ชม. แรกหลังคลอด พบในกลุ่มทดลอง ร้อยละ 17.86 น้อยกว่ากลุ่มควบคุมที่พบร้อยละ 29.72 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.043$) ซึ่งเป็นผลมาจากการออกฤทธิ์เสริมกันในการกระตุ้นการหดตัวของมดลูก Misoprostol มีระยะเวลาการออกฤทธิ์ที่ยาวนานกว่า Oxytocin โดยเมื่อให้ทางใต้ลิ้น และมีระยะเวลาการออกฤทธิ์ประมาณ 3 ชั่วโมง รวมทั้งนอกจากจะกระตุ้นการหดตัวของมดลูกแล้วยังมีผลต่อการขยายตัวของหลอดเลือด ซึ่งอาจช่วยเพิ่มการไหลเวียนเลือดในมดลูก ส่งผลให้การหดตัวของมดลูกมีประสิทธิภาพมากขึ้น²⁸ การใช้ยาทั้งสองชนิดร่วมกันจึงอาจครอบคลุมการกระตุ้นการหดตัวของมดลูกได้มากกว่าการใช้ Oxytocin เพียงอย่างเดียว สอดคล้องกับการศึกษาของ Gallos และคณะ¹¹ พบว่ากลุ่มที่ได้รับ Oxytocin อย่างเดียวมีความเสี่ยงต่อตกเลือดหลังคลอดมากกว่า 3.77 เท่า เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ได้รับ Misoprostol ร่วม Oxytocin นอกจากนี้ การศึกษาแบบสุ่ม^{16,18} โดยกลุ่มที่ได้รับ Misoprostol ร่วมกับ Oxytocin พบความแตกต่างทางสถิติของอัตราการตกเลือดหลังคลอดต่ำกว่ากลุ่มที่ได้รับ Oxytocin อย่างเดียว

การศึกษาที่ได้ผลลัพธ์แตกต่างกับการศึกษาครั้งนี้¹⁵ โดยใช้ยาในขนาดและวิธีบริหารยาเหมือนกัน เมื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์ พบว่า ไม่พบความแตกต่างทางสถิติของอุบัติการณ์ตกเลือดหลังคลอด ทั้งนี้เนื่องจาก การให้นิยามภาวะตกเลือดหลังคลอดที่ต่างกันคือ เสียเลือดมากกว่า 500 ml ส่วนการศึกษานี้ให้นิยามการเสียเลือดตั้งแต่ 500 ml สำหรับการศึกษาของ

Ottun และคณะ¹⁴ ซึ่งนิยามภาวะตกเลือดหลังคลอด เหมือนกับการศึกษานี้คือ การเสียเลือดหลังคลอดตั้งแต่ 500 ml ทั้งนี้เมื่อพิจารณาจากข้อมูลพื้นฐาน พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีปัจจัยเสี่ยงน้อยกว่า รวมทั้งไม่มีปัจจัยเสี่ยงสำคัญคือ ประวัติตกเลือดหลังคลอด ซึ่งจะมีผลต่อการเพิ่มความเสี่ยงที่จะเกิดซ้ำ 8.1 เท่า⁷⁻⁸ เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ไม่มีปัจจัยเสี่ยงนี้

ผลลัพธ์ระหว่างกลุ่มทดลองและควบคุมด้านการได้รับยากระตุ้นการหดตัวของมดลูกเพิ่ม (ร้อยละ 6.25 และ 9.25 ตามลำดับ) และได้รับเลือด (ร้อยละ 2.68 และ 4.39 ตามลำดับ) แม้กลุ่มทดลองจะมีอัตราการได้รับน้อยกว่ากลุ่มควบคุม แต่ไม่พบความแตกต่างทางสถิติ ($p>0.05$) อธิบายได้ว่าสำหรับการศึกษารุ่นนี้ ทั้งสองกลุ่มมีความเข้มข้นของเลือดเฉลี่ยก่อนทดลองอยู่ในระดับปกติ Hemoglobin มากกว่า 12 g/dl และ Hematocrit มากกว่า 38 % รวมทั้งการลดลงของความเข้มข้นของเลือดทั้ง 2 กลุ่มไม่มาก Hemoglobin < 1.5 g/dl และ Hematocrit < 4% ซึ่งอาจไม่บ่งชี้ถึงการให้เลือด สอดคล้องกับการศึกษาควบคุมสุ่มที่ใชยาในขนาดใกล้เคียงกัน¹⁷ ที่ไม่พบความแตกต่างของการให้ยากระตุ้นมดลูกเสริมและการให้เลือด รวมทั้งการศึกษาโดยวิเคราะห์งานวิจัยทางคลินิก 4 เรื่อง ในตัวอย่าง 1,866 ราย²⁷ พบว่ากลุ่มได้รับ Oxytocin ร่วมกับ Misoprostol 600-1,000 mcg ไม่พบความแตกต่างของการให้ยาเพิ่มการหดมดลูกและให้เลือด เมื่อเทียบกับกลุ่ม Oxytocin อย่างเดียว ส่วนการทดลองควบคุมสุ่มที่ได้ผลลัพธ์แตกต่างกับการศึกษารุ่นนี้ โดยพบความแตกต่างทางสถิติของการได้รับยากระตุ้นการหดตัวของมดลูกเพิ่ม หรือได้รับเลือดของ John และคณะ¹⁹ ซึ่งวัดผลลัพธ์ทั้งคลอดทางช่องคลอด และผ่าคลอดทางหน้าท้อง ซึ่งแตกต่างกับการศึกษารุ่นนี้ รวมทั้ง Diallo และคณะ¹⁸ ศึกษาในกลุ่มที่มีภาวะโลหิตจาง (Hemoglobin ≤ 11 g/dl) ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีโอกาสที่จะได้รับเลือด

อาการไม่พึงประสงค์ภายใน 6 ชั่วโมง หลังคลอดพบว่า กลุ่มที่ได้รับ Misoprostol เสริม

มีอาการสั่น และไข้ ($38-39.5^{\circ}\text{C}$) มากกว่ากลุ่ม Oxytocin อย่างเดียว ($p=0.000$) ส่วนอาการคลื่นไส้อาเจียน และปวดศีรษะ ไม่พบความแตกต่างทางสถิติ ($p>0.05$) ทั้งนี้ผลข้างเคียงที่พบได้บ่อยของยา Misoprostol คือ สั่น และมีไข้ ซึ่งความรุนแรงของผลข้างเคียงขึ้นกับขนาดยาและวิธีการให้ยา²⁹ สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมา^{11,16,27} พบว่าอาการข้างเคียงได้แก่ ไข้ และสั่น พบในกลุ่มได้รับ Misoprostol ร่วมกับ Oxytocin มากกว่ากลุ่มที่ได้รับยา Oxytocin อย่างเดียวอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) อย่างไรก็ตาม ภาวะข้างเคียงในกลุ่มที่ได้รับยา Misoprostol มักเป็นเพียงชั่วคราว

ประโยชน์ที่ได้จากผลการศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นแนวทางในการเลือกบริหารยา โดยพิจารณาจากประสิทธิภาพในการลดการสูญเสียเลือด การเกิดภาวะตกเลือดหลังคลอดระยะแรก และความปลอดภัยในการดูแลหลังคลอด อันอาจจะเป็นการป้องกันภาวะตกเลือดหลังคลอด ลดอัตราการให้เลือดอีกทั้งอาจจะเป็นการช่วยลดปัญหาต่างๆ ที่ตามมา จากภาวะตกเลือดหลังคลอด และข้อเสนอแนะในการศึกษารุ่นต่อไป ควรขยายผลศึกษาถึงประสิทธิผลของยา Misoprostol เสริมกับยาหลัก Oxytocin ในสตรีตั้งครรภ์กลุ่มเสี่ยงต่อการตกเลือดหลังคลอด เช่น การผ่าคลอดทางหน้าท้อง หรือโลหิตจาง เป็นต้น

สรุปผล

การศึกษาวิจัยครั้งนี้พบว่า Misoprostol 400 mcg ได้ลิ้นร่วมกับ Oxytocin 10 IU ทางหลอดเลือดดำหลังทารกคลอด มีประสิทธิภาพ สามารถลดการเสียเลือดหลังการคลอดทางช่องคลอดในสตรีที่เสี่ยงต่อภาวะตกเลือดหลังคลอด ลดภาวะตกเลือดหลังคลอดระยะแรก ลดได้รับยากระตุ้นมดลูก รวมทั้งการได้รับเลือดหลังคลอด มีความปลอดภัยจากอาการไม่พึงประสงค์ที่ไม่รุนแรง นอกจากนี้ ยังมีความสะดวกในการบริหารยา

เอกสารอ้างอิง

1. World Health O. Trends in maternal mortality 2000 to 2017: estimates by WHO, UNICEF, UNFPA, World Bank Group and the United Nations Population Division: Executive summary. Geneva: World Health Organization; 2019 2019. Contract No.: WHO/RHR/19.23.
2. Tort J, Rozenberg P, Traoré M, et al. Factors associated with postpartum hemorrhage maternal death in referral hospitals in Senegal and Mali: A cross-sectional epidemiological survey. *BMC Pregnancy Childbirth* 2015;15:235. doi:10.1186/s12884-015-0669-y.
3. Carroll M, Daly D, Begley CM. The prevalence of women's emotional and physical health problems following a postpartum haemorrhage: A systematic review. *BMC Pregnancy Childbirth* 2016; 16(1):261. doi:10.1186/s12884-016-1054-1.
4. Vogel JP, Williams M, Gallos I, et al. WHO recommendations on uterotonics for postpartum haemorrhage prevention: What works, and which one? *BMJ Glob Health* 2019;4(2):e001466. doi:10.1136/bmjgh-2019-001466.
5. Vincent C, Neale G, Woloshynowych M. Adverse events in British hospitals: Preliminary retrospective record review. *BMJ* 2001;322(7285):517-9. doi:10.1136/bmj.322.7285.517.
6. Royal College of Obstetricians and Gynecologists of Thailand. Clinical Practice Guideline Prevention and Management of Postpartum Hemorrhage [Internet]. 2020. [cited 2024 Sep 10]. Available from <http://www.rtcog.or.th/home/wp-content/uploads/2020/09/OB-63-020-Pre-vention-and-Management-of-Postpartum-Hemorrhage.pdf>.
7. Ende HB, Lozada MJ, Chestnut DH, et al. Risk factors for atonic postpartum hemorrhage: A systematic review and meta-analysis. *Obstet Gynecol* 2021;137(2): 305-23. doi:10.1097/AOG.0000000000004228.
8. Nigussie J, Girma B, Molla A, et al. Magnitude of postpartum hemorrhage and its associated factors in Ethiopia: A systematic review and meta-analysis. *Reprod Health* 2022;19(1):63. doi:10.1186/s12978-022-01360-7.
9. Dasa TT, Okunlola MA, Dessie Y. Effect of grand multiparity on adverse maternal outcomes: A prospective cohort study. *Front Public Health* 2022;10:959633. doi:10.3389/fpubh.2022.959633.
10. Bazirete O, Nzayirambaho M, Umubyeyi A, et al. Risk factors for postpartum haemorrhage in the Northern Province of Rwanda: A case control study. *PLoS One* 2022;17(2):e0263731. doi:10.1371/journal.pone.0263731.

11. Gallos ID, Papadopoulou A, Man R, et al. Uterotonic agents for preventing postpartum haemorrhage: A network meta-analysis. *Cochrane Database Syst Rev* 2018;12(12): CD011689. doi:10.1002/14651858. CD011689.pub3.
12. Gülmezoglu AM, Lumbiganon P, Landoulsi S, et al. Active management of the third stage of labour with and without controlled cord traction: A randomised, controlled, non-inferiority trial. *Lancet* 2012;379(9827): 1721-7. doi:10.1016/S0140-6736(12) 60206-2.
13. Morfaw F, Fundoh M, Pisoh C, et al. Misoprostol as an adjunct to oxytocin can reduce postpartum-haemorrhage: A propensity score-matched retrospective chart review in Bamenda-Cameroon, 2015-2016. *BMC Pregnancy Childbirth* 2019;19(1):257. doi:10.1186/s12884-019-2407-3.
14. Ottun TA, Adewunmi AA, Rabiou AK, et al. Misoprostol and oxytocin versus oxytocin alone in the active management of the third stage of labour: a randomised, double-blind, placebo-controlled trial. *J Obstet Gynaecol* 2022;42(5):1048-53. doi:10.1080/01443615.2021.1995342.
15. Fatima N, Kanwal T, Choudhary SA, et al. Intravenous oxytocin versus oxytocin combined with misoprostol in the management of the third stage of labor in vaginal delivery. *Pak J Med Health Sci* 2023; 17(4):614-6. doi:10.53350/pjmhs2023174614.
16. Habiba UE, Kiani SA, Azam B, et al. Comparison of intravenous (IV) oxytocin with (IV) oxytocin plus sublingual misoprostol for active management of third stage of labor in vaginal birth among primigravida with singleton pregnancy. *J Soc Obstet Gynaecol Pak* 2022;12(3):205-9.
17. Worasatit C. Efficacy of combined oxytocin-misoprostol versus oxytocin alone in reducing blood loss after vaginal deliveries: A randomized controlled trial. *Reg 4-5 Med J* 2021;40(3):449-57. (in Thai)
18. Diallo A, Diallo MH, Toure AA, et al. Prevention of immediate postpartum hemorrhage by the combination of oxytocin and misoprostol at the gynaecology-obstetrics department of the Ignace deen national hospital of conakry university hospital. *J Gynecol Reprod Med* 2023;7(3):111-8.
19. John A, Mahato LK, Devashish K, et al. Comparison of misoprostol in conjunction with oxytocin and oxytocin alone for the prevention of postpartum hemorrhage during active management of the third stage of labor. *Natl J Physiol Pharm Pharmacol* 2022;12(10):1682-85. doi:10.5455/njppp. 2022.12.094292 02213092022.
20. Sayed MA-E, Sayed SM, Ibrahim M. Comparison between the effect of sublingual and rectal misoprostol on hemoglobin level change before and after caesarean section. *Egypt J Med Res* 2020;1(2):13-23. doi:10.21608/ejmr. 2020.89117.

21. Department of Medical Services MoPH. Standard obstetric practice manual 2015. 5, editor. Nonthaburi: Medical Strategy Office; 2015. (in Thai)
22. Faul F, Erdfelder E, Lang AG, et al. G*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behav Res Methods* 2007;39(2):175-91.
23. Chirawatkul A. Biostatistics for health science research. 2, editor. Khonkaen: Klangnanawittaya; 2005. (in Thai)
24. Bracken H. Route of misoprostol administration: Examining efficacy, side effects and acceptability summary and outcomes of a meeting september 2003. New York: Gynuity Health Projects; Population Council; 2003.
25. Valleria C, Choi LO, Cha CM, et al. Uterotonic medications: Oxytocin, methylergonovine, carboprost, misoprostol. *Anesthesiol Clin* 2017;35(2):207-19. doi:10.1016/j.anclin.2017.01.007.
26. Oladapo OT, Blum J, Abalos E, et al. Advance misoprostol distribution to pregnant women for preventing and treating postpartum haemorrhage. *Cochrane Database Syst Rev* 2020;6(6):Cd009336. doi:10.1002/14651858.CD009336.pub2.
27. Parry Smith WR, Papadopoulou A, Thomas E, et al. Uterotonic agents for first-line treatment of postpartum haemorrhage: A network meta-analysis. *Cochrane Database Syst Rev* 2020;11(11):Cd012754. doi:10.1002/14651858.CD012754.pub2.
28. Prata N, Weidert K. Efficacy of misoprostol for the treatment of postpartum hemorrhage: Current knowledge and implications for health care planning. *Int J Womens Health* 2016;8:341-9. doi:10.2147/IJWH.S89315.
29. Raghavan S, Abbas D, Winikoff B. Misoprostol for prevention and treatment of postpartum hemorrhage: What do we know? What is next? *Int J Gynaecol Obstet* 2012;119(Suppl 1):S35-8. doi:10.1016/j.ijgo.2012.03.013.

ความชุกของภาวะหมดไฟและมาตรการควบคุมการสัมผัสความเสี่ยงโควิด-19 ของบุคลากรทางการแพทย์ระหว่างการระบาดในโรงพยาบาลในประเทศไทย

วรรณภา จงจิตรไพศาล อุดลย์ บัณจุกุล

สถาบันอาชีวเวชศาสตร์และเวชศาสตร์สิ่งแวดล้อม โรงพยาบาลนพรัตนราชธานี กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข

Received: November 14, 2024

Revised: April 24, 2025

Accepted: April 26, 2025

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความชุกของภาวะหมดไฟของบุคลากรโรงพยาบาลและมาตรการควบคุมการสัมผัสความเสี่ยงโควิด-19 เปรียบเสมือนมาตรการป้องกันของโรงพยาบาล การศึกษารูปแบบภาคตัดขวางในการประเมินบุคลากรทางการแพทย์ที่ดูแลผู้ป่วยในโรงพยาบาล 30 แห่ง โดยประเมินการรับรู้มาตรการป้องกันเพื่อลดการสัมผัสความเสี่ยงโควิด-19 ตามหลักการควบคุมอันตรายตามลำดับขั้น ร่วมกับการประเมินความรู้ ทักษะ และพฤติกรรมการปฏิบัติ นอกจากนี้ บุคลากรจะถูกประเมินภาวะหมดไฟตาม Maslach Burnout Inventory (MBI) โดยข้อมูลจะถูกวิเคราะห์หาความเกี่ยวข้องโดยใช้ Generalized Linear Model (GLM) ผลการศึกษาพบว่า บุคลากรในการศึกษา จำนวน 3,086 คน จากโรงพยาบาลรัฐและเอกชน รวม 30 แห่ง โดยโรงพยาบาลส่วนใหญ่มีคะแนนการรับรู้มาตรการควบคุมการสัมผัสความเสี่ยงโควิด-19 อยู่ในระดับสูง กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นพยาบาล/ผู้ช่วยพยาบาล/ผู้ช่วยเหลือคนไข้ ร้อยละ 53.3 และแพทย์ ร้อยละ 1.1 พบความชุกของภาวะหมดไฟ ร้อยละ 7.3 โดยเป็นกลุ่มภาวะหมดไฟระดับสูง ร้อยละ 6.2 และปานกลาง ร้อยละ 1.1 ตามลำดับ นอกจากนี้ แบ่งภาวะหมดไฟเป็น 3 กลุ่ม คือ overextended ร้อยละ 4.0, disengaged ร้อยละ 4.9 และ ineffective ร้อยละ 24.4 อายุเท่ากับหรือน้อยกว่า 40 ปี เพิ่มความเสี่ยงของภาวะหมดไฟสูง 1.6 เท่า (ความเชื่อมั่นร้อยละ 95=1.1-2.3) และความวิตกกังวลจากโควิด-19 เพิ่มความเสี่ยงของภาวะหมดไฟสูง 1.6 เท่า (ความเชื่อมั่นร้อยละ 95=1.4-1.9) ขณะที่คะแนนการปฏิบัติและมาตรการควบคุมการสัมผัสความเสี่ยงโควิด-19 ที่มีประสิทธิภาพจะลดภาวะหมดไฟระดับสูงได้ร้อยละ 13 และร้อยละ 4.7 ตามลำดับ ผลการศึกษาพบว่าภาวะหมดไฟกระทบกับการทำงานผิดพลาด มาตรการควบคุมการสัมผัสความเสี่ยงโควิด-19 ที่มีประสิทธิภาพเป็นอีกมาตรการที่ช่วยลดภาวะหมดไฟ ลดความผิดพลาดในการทำงาน และรักษามาตรฐานการดูแลผู้ป่วยในช่วงการระบาด

คำสำคัญ: ภาวะหมดไฟ; บุคลากรทางการแพทย์; มาตรการควบคุมการสัมผัสความเสี่ยงโควิด-19; การระบาด

ผู้สนับสนุนประสานงาน:

วรรณภา จงจิตรไพศาล

สถาบันอาชีวเวชศาสตร์และเวชศาสตร์สิ่งแวดล้อม โรงพยาบาลนพรัตนราชธานี กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข
679 ถนนรามอินทรา แขวงคันนายาว เขตคันนายาว กรุงเทพมหานคร 10230

อีเมล: occenv.apple@gmail.com

The prevalence of burnout and the COVID-19 risk exposure control measure among health workers during pandemic in hospitals in Thailand

Wanna Chongchitpaisan, Adul Bandhukul

Institute of Occupational and Environmental Medicine (IOEM), Nopparat Rajathanee Hospital,
Department of Medical Services, Ministry of Public Health

Abstract

This study aimed to investigate the prevalence of burnout among health workers and evaluate the COVID-19 risk exposure control (REC) measures as preventive strategies in hospitals. A cross-sectional study was conducted to evaluate healthcare personnel involved in patient care across 30 hospitals, assessing their perception of preventive measures to reduce COVID-19 exposure risk based on the hierarchy of hazard control principles, along with evaluations of knowledge, attitudes, and practices. Additionally, personnel were assessed for burnout using the Maslach Burnout Inventory (MBI), and the data were analyzed for associations using the Generalized Linear Model (GLM). The study found that among 3,086 personnel from 30 public and private hospitals, most hospitals had a high level of perceived implementation of COVID-19 exposure control measures. The majority of participants were nurses, practical nurses, or nurse aides (53.3%), while physicians accounted for 1.1%. The prevalence of burnout was 7.3%, comprising 6.2% with high burnout and 1.1% with moderate burnout, respectively. In addition, burnout was categorized into three groups: overextended (4.0%), disengaged (4.9%), and ineffective (24.4%). Being aged 40 years or younger increased the risk of high burnout by 1.6 times (95% CI: 1.1-2.3) and COVID-19-related anxiety also increased the risk of high burnout by 1.6 times (95% CI: 1.4-1.9). Whereas practice scores and effective COVID-19 risk exposure control measures reduced high burnout by 13% and 4.7%, respectively. The study found that burnout affects work errors. Effective COVID-19 exposure control measures are another strategy that helps reduce burnout, minimize work errors, and maintain high standards of patient care during a pandemic.

Keywords: burnout; health workers; the COVID 19 risk control measures; pandemic

Corresponding Author:

Wanna Chongchitpaisan

Institute of Occupational and Environmental Medicine (IOEM), Nopparat Rajathanee Hospital,
Department of Medical Services, Ministry of Public Health
679 Ramindhra Road, Kannayao Sub-district, Kannayao District, Bangkok 10230, Thailand
E-mail: occenv.apple@gmail.com

Introduction

The sudden emergence of the COVID-19 pandemic challenged hospitals in terms of emergency organization, structure, systems, resources, equipment, and personal protective equipment (PPE)¹. This impact was particularly significant for personnel directly involved in patient care and treatment. In response, hospitals rapidly organized and implemented measures to reduce viral transmission. The COVID-19 Risk Exposure Control (REC) measures were implemented based on the Hierarchy of Control framework, which focuses on eliminating or reducing hazards through a three-level management approach, prioritized as follows²⁻³: 1) Viral elimination or risk reduction measures: These included structural management and improvements in ventilation³⁻⁴. 2) Administrative measures: These involve developing policies or practice guidelines, team organization and training, and implementing new working systems to reduce workplace exposure risk helped lower infection rates⁴⁻⁵. 3) Personal Protective Equipment (PPE): PPE was used to protect individuals from infectious exposure⁴, particularly during treatment procedures that generated droplets and posed a high risk of transmission. During the pandemic, hospitals experienced a rapid increase in patient numbers, often resulting in inadequate rest for health workers⁶⁻⁷. Health workers faced substantial challenges, including managing unfamiliar diseases, treating large numbers of critically ill and dying patients⁷. They experienced the frustration due to unsuccessful patient outcomes, anxiety about becoming infected

or transmitting the virus to family and friends⁷⁻⁸, and emotional distress related to being categorized as high-risk personnel which often required temporary removal from their professional roles for quarantine⁹. During the COVID-19 pandemic, the prevalence of work-related burnout was found to be higher among health workers compared to other occupations¹⁰. The prevalence of burnout was reported to be 67.0% among doctors¹¹ and 40.0% among nurses¹². Among doctors, emotional exhaustion, a sense of depersonalization, and a diminished sense of personal accomplishment were observed in 72.0%, 68.0%, and 63.0%, respectively¹¹. For nurses, these symptoms were observed in 29.2-51.8%, 20.5-32.0%, and 21.7-29.9%, respectively¹². These conditions led to negative emotions, aggressive behavior, and increased tendencies toward social isolation among both doctors and nurses¹³. Burnout is a syndrome characterized by emotional exhaustion, a sense of separation, and low self-esteem. It represents a psychological burden resulting from working under high responsibility, pressure, long hours, and continuous stress accumulation of stress¹⁴. Common symptoms include a loss of energy, tiredness, fatigue, a diminished work attitude, and negative feelings towards work-ultimately leading to an unhappy work life that adversely affects relationships with friends and family. There are three main component burnout: 1) Emotional exhaustion (EE) 2) Depersonalization (D) 3) Decreased sense of personalized achievement (PA)¹⁴⁻¹⁶. Burnout often presents physical symptoms such as headaches, fatigue,

gastrointestinal disturbances, and sleep disorders. It also negatively affects work attendance and productivity, and increases the risk of errors^{16,17}. The World Health Organization (WHO) has recognized burnout as an occupational phenomenon in the International Classification of Diseases, 11th Revision (ICD-11)¹⁸. During the pandemic, the fear of contagion while caring for patients-compounded by inadequate rest, led to the accumulation of chronic stress and adversely affected the physical and mental well-being of health workers¹⁹.

This study aimed to investigate the prevalence of burnout among health workers and examine the role of the COVID-19 Risk Exposure Control (REC) measures. The findings provide essential information to support individual-level stress management⁸ and underscore the importance of implementing organizational strategies to protect workers' physical and mental health, thereby ensuring business continuity and enhancing workplace safety.⁸

Materials and Methods

This cross-sectional study was conducted among health workers in 30 hospitals, including government hospitals (regional, general, and provincial hospitals) and private hospitals located in the Bangkok Metropolitan area and surrounding regions. The study was approved by the ethics committees of Nopparat Rajathanee hospital and all participating hospitals. The sample included 100 health workers from each hospital, specifically

selected from frontline workers, occupational health teams, infection control teams, and supervisors. Participants provided informed consent electronically via Google Forms. Data collection occurred from April to May 2021. The COVID-19 risk exposure control measure assessment form (36 items) was structured based on the hierarchy of controls, covering the domains of policy (3 items), risk reduction (9 items), administration (19 items), and PPE practice (5 items). Assessment of knowledge (7 items), attitude (14 items), and practice (4 items) was adapted from the World Health Organization (WHO) COVID-19 virus exposure risk questionnaire²⁰. A "yes" response was scored as one point, with total scores calculated for each domain. The questionnaire was validated by three specialists and tested for reliability among 100 health workers at Nopparat Rajathanee Hospital, yielding a Cronbach's alpha coefficient of 0.82. Occupational burnout was assessed using the Maslach Burnout Inventory (MBI), which consists of three dimensions and 22 questions, translated into Thai^{14,21}. The questionnaire was distributed to the selected participants via Google Forms. According to Maslach's criteria, burnout was defined based on the following cut-off scores: emotional exhaustion (≥ 17), depersonalization (≥ 7), and personal achievement (≤ 32). High burnout was classified as high emotional exhaustion (score ≥ 27), high depersonalization (score ≥ 13), and low personal achievement (score ≤ 31)²¹. Subtypes of burnout were categorized as follows: Overextended, high emotional exhaustion

only; Disengaged, high depersonalization only; and Ineffective, low personal achievement only¹⁵.

Data was collected and analyzed using a statistical software package. Qualitative data were analyzed using frequency and percentage. Quantitative data were analyzed by calculating means and 95% confidence intervals (CI). The influence of various factors on individual burnout scores and the presence of high burnout was examined using the Generalized Linear Model (GLM).

Results

A total of 3,086 healthcare personnel participated in the study, yielding a response rate of 93.3%. The majority of participants were from regional or general hospitals, accounting for 51.9% (see Table 1). The average age of participants was 34.1 years. Most were female (85.5%), worked as nurses: RN, practical nurses: PN, or nurse aid: NA (53.3%), and were primarily involved in patient care (88.0%). Additionally, 95.8% of participants had attained an education level up to a bachelor's degree. Among the respondents, 43.5% reported high-risk contact with COVID-19 patients, and 17.9% reported a history of COVID-19 infection.

Table 1 Burnout component and burnout stratified by health worker characteristics

Variable N (%)	High EE (19.6%) N (%)	High D (22.9%) N (%)	Low PA (36.3%) N (%)	Burnout (7.3%) N (%)	Overextend (4.0%) N (%)	Disengaged (4.9%) N (%)	Ineffective (24.2%) N (%)
Hospital type							
Regional 1,601 (51.9)	284 (17.7)	339 (21.2)	591 (36.9)	113 (7.1)	66 (4.2)	73 (4.6)	394 (24.9)
Private 667 (21.6)	117 (17.5)	136 (20.4)	203 (30.4)	36 (5.5)	25 (3.8)	32 (4.9)	128 (19.7)
Community 818 (26.5)	203 (24.8)	233 (28.5)	326 (39.9)	77 (9.5)	30 (3.7)	43 (5.3)	216 (26.6)
Age (Mean=34.1, SD=9.18)							
≤40 2,263 (73.3)	495 (21.9)	556 (24.6)	850 (37.6)	182 (8.2)	105 (4.7)	106 (4.8)	546 (24.5)
>40 823 (26.7)	109 (13.2)	152 (18.5)	270 (32.8)	44 (5.4)	16 (2.0)	42 (5.1)	192 (23.5)
Gender							
Female 2,637 (85.5)	544 (20.6)	616 (23.4)	962 (36.5)	201 (7.7)	112 (4.3)	24 (5.5)	102 (23.4)
Male 449 (14.5)	60 (13.4)	92 (20.5)	158 (35.2)	25 (5.7)	9 (2.1)	124 (4.7)	636 (24.3)
Position							
Doctor 34 (1.1)	6 (17.6)	10 (29.4)	13 (38.2)	3 (8.8)	0 (0.0)	2 (5.9)	9 (26.5)
RN/PN/NA 1,373 (44.5)	417 (22.1)	438 (23.2)	700 (37.2)	157 (8.4)	87 (4.7)	77 (4.1)	457 (24.5)
Other 1,168 (337.8)	181 (15.5)	260 (22.3)	407 (34.8)	66 (5.8)	34 (3.0)	69 (6.0)	272 (23.7)

Table 1 Continued

Variable N (%)	High EE (19.6%)	High D (22.9%)	Low PA (36.3%)	Burnout (7.3%)	Overextend (4.0%)	Disengaged (4.9%)	Ineffective (24.2%)
	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)	N (%)
Education							
Up to a bachelor's degree: 2,957 (95.8)	576 (19.5)	679 (23.0)	1,079 (36.5)	215 (7.4)	114 (3.9)	144 (4.9)	713 (24.4)
Higher than a bachelor's degree: 129 (4.2)	28 (21.7)	29 (22.5)	41 (31.8)	11 (8.6)	7 (5.5)	4 (3.1)	25 (19.5)
Direct patient care							
Yes 2,717 (88.0)	553 (20.4)	637 (23.4)	967 (35.6)	207 (7.7)	109 (4.1)	133 (5.0)	630 (23.5)
No 369 (12.0)	51 (13.8)	71 (19.2)	153 (41.5)	19 (5.2)	12 (3.3)	15 (4.1)	108 (29.5)
High risk of COVID-19 contact							
Yes 1,341 (43.5)	311 (23.2)	370 (27.6)	522 (38.9)	113 (8.6)	56 (4.3)	73 (5.6)	323 (24.6)
No 1,745 (56.5)	293 (16.8)	338 (19.4)	598 (34.3)	113 (6.5)	65 (3.8)	75 (4.3)	415 (23.9)
COVID-19 positive							
Yes 553 (17.9)	108 (19.5)	130 (23.5)	245 (44.3)	37 (7.0)	21 (4.0)	22 (4.2)	156 (29.4)
No 2,533 (82.1)	496 (19.6)	578 (22.8)	875 (34.5)	189 (7.5)	100 (4.0)	126 (5.0)	582 (23.1)

EE = emotional exhaustions, D = depersonalization, PA = personal achievement

Table 2 Burnout component and burnout stratified by KAP and the COVID-19 risk exposure control scores (ANOVA test)

Variable 3,086 (100%)	Emotional exhaustion			Depersonalization			Personal accomplishment			Burnout	
	Low	Moderate	High	Low	Moderate	High	Low	Moderate	High	Yes	No
Knowledge scores	6.32	6.18	6.15	6.31	6.20	6.21	6.29	6.31	6.22	6.17	6.27
Mean=6.26, SD=1.14	(1.09)	(1.20)	(1.22)	(1.09)	(1.19)	(1.19)	(1.12)	(1.10)	(1.16)	(1.18)	(1.13)
p-value		0.001			0.036			0.171		0.241	
Attitude scores	3.73	3.76	3.86	3.71	3.80	3.85	3.80	3.76	3.73	3.87	3.75
Mean=3.76, SD=0.56	(0.58)	(0.55)	(0.42)	(0.61)	(0.47)	(0.45)	(0.52)	(0.55)	(0.57)	(0.43)	(0.56)
p-value		<0.001			<0.001			0.008		0.003	
Practice scores	13.30	13.23	13.04	13.29	13.26	13.09	13.21	13.24	13.26	13.01	13.25
Mean=13.24, SD=1.08	(1.00)	(1.10)	(1.27)	(1.01)	(1.03)	(1.27)	(1.21)	(1.10)	(0.95)	(1.32)	(1.04)
p-value		<0.001			<0.001			0.581		0.001	

Table 2 Continued

Variable 3,086 (100%)	Emotional exhaustion			Depersonalization			Personal accomplishment			Burnout	
	Low	Moderate	High	Low	Moderate	High	Low	Moderate	High	Yes	No
The COVID-19 REC scores	32.80	31.84	30.75	32.73	32.11	31.24	31.85	31.93	32.76	30.99	32.33
Mean=32.26, SD=4.49	(4.13)	(4.61)	(5.10)	(4.11)	(4.62)	(5.02)	(4.68)	(4.69)	(4.15)	(4.55)	(4.46)
p-value		<0.001			<0.001			<0.001			<0.001

According to Maslach's criteria, the prevalence of burnout among participants was 7.3%, with high burnout recorded at 6.3% (as shown in Table 1). The result was found high emotional exhaustion, depersonalization and low personal accomplishment were 19.6, 22.9 and 36.3. Burnout was more prevalent among health workers aged 40 years and younger, particularly among doctors, nurses, and those with a history of high-risk contact (Table 1). The group classified as overextended primarily included staff aged ≤ 40 years, females, and nurses. The group classified as ineffective mainly included health workers who had no direct contact with patients and who had experienced COVID-19 infection. Furthermore, health workers with lower mean scores in knowledge and practice tended to have higher scores for emotional exhaustion and depersonalization (Table 2). A low perception of organizational measures was

also associated with higher mean scores of emotional exhaustion and depersonalization, as well as lower levels of personal accomplishment. Overall, health workers with burnout demonstrated significantly lower mean scores in practice, and perception of organizational measures ($p \leq 0.001$) (Table 2).

Adjusting influencing variables for high burnout using Generalized Linear Models (GLMs), it was found that health workers aged ≤ 40 years old had a 1.6 times higher likelihood of experiencing high burnout compared to those aged > 40 years old (95% CI: 1.1-2.3) (Table 3). Each 1-point increase in anxiety related Covid-19 score was associated with a 1.6 times higher risk of being in the high burnout group (95% CI: 1.4-1.9). Conversely, each 1-point increase in practice score and risk control measures score reduced the risk of high burnout by 0.13 and 0.05 times, respectively (95% CI: 0.77-0.99 and 0.92-0.98).

Table 3 Odds Ratio for high Burnout and associated variables analyzed using Generalized Linear Models

Variable	N (%)	SE	COR	AOR	95%CI		p-value
					Lower	Upper	
Age: ≤40 years	2,230 (73.2)	0.191	1.63	1.60	1.10	2.34	0.015
Direct patient care	2,682 (88)	0.261	1.34	1.18	0.71	1.96	0.529
High risk of COVID-19 contact	1,315 (43.1)	0.154	1.37	1.17	0.86	1.59	0.325
Increase COVID 19 anxiety scores	3,048 (100)	0.056	1.63	1.61	1.40	1.86	<0.001
Increase KAP-Practice scores	3,048 (100)	0.066	0.83	0.87	0.77	0.99	0.035
Increase COVID-19 REC score	3,048 (100)	0.016	0.94	0.95	0.92	0.98	0.002

Model: (Intercept), Age, Patient care, Contact high risk, Anxiety, KAP: Practice score, KAP-Knowledge, KAP-Attitude, KAP-Practice, COVID-19 REC (risk exposure control) scores

Health workers who had been infected with COVID-19 and those experiencing high burnout had an increased work error score by 1.2 points (95% CI: 1.12-1.33 and 1.07-1.34, respectively) (see Table 4). Furthermore, each 1-point increase in anxiety score was associated with a 1.05-point increase in the work error score (95% CI: 1.03-1.07). Conversely, health

workers involved in direct patient care demonstrated a 0.12-point decrease in their work error score (95% CI: 0.80-0.96). Additionally, a 1-point increase in knowledge, practice, and organizational risk control scores was associated with decreases in work error scores by 0.04, 0.05, and 0.01 points, (95% CI: 0.94-0.99, 0.92-0.98, and 0.98-0.99), respectively.

Table 4 Odds Ratio for working error scores by high burnout and other variables analyzed using Generalized Linear Models

Variable	N (%)	SE	COR	AOR	95%CI		p-value
					Lower	Upper	
Direct patient care	2,682 (88)	0.261	0.90	0.88	0.80	0.96	0.004
High risk of COVID-19 contact	1,315 (43.1)	0.154	1.09	1.03	0.97	1.10	0.321
COVID-19 positive	530 (17.4)	0.044	1.21	1.22	1.12	1.33	<0.001
High burnout	192 (6.3)	0.062	1.29	1.21	1.07	1.37	0.002
Increase COVID-19 anxiety scores	3,048 (100)	0.056	1.06	1.05	1.03	1.07	<0.001
Increase KAP-Knowledge Scores	3,048 (100)	0.014	0.95	0.96	0.94	0.99	0.005
Increase KAP-Practice scores	3,048 (100)	0.016	0.93	0.95	0.92	0.98	0.002
Increase COVID-19 REC score	3,048 (100)	0.004	0.98	0.99	0.98	0.99	0.006

Model: (Intercept), Age, Direct patient care, High risk of COVID-19 contact, COVID-19 positive, COVID-19 anxiety scores, KAP-Knowledge, KAP-Attitude, KAP-Practice, COVID-19 REC (risk exposure control) scores

Discussion

The COVID-19 REC Measure and KAP

The COVID-19 pandemic placed immense strain on health workers, increasing the risk of burnout²² due to long working hours, high patient loads, and psychological distress. This study found that, despite hospitals implementing comprehensive COVID-19 Risk Exposure Control (REC) measures, burnout remained a significant concern. The high REC scores (mean: 32.3/36) indicate that hospitals prioritized infection prevention strategies, including enhanced ventilation, structural modifications, administrative controls, and personal protective equipment (PPE)^{1,22}. While these measures contributed to creating a safer work environment, they did not fully mitigate burnout, highlighting the complex and multifaceted nature of occupational stress among health workers⁷. The effectiveness of COVID-19 REC measures varied based on hospital type, resource availability, and workforce dynamics. Hospitals with robust administrative controls and sufficient PPE supplies reported lower burnout rates, whereas facilities facing resource constraints experienced higher stress levels. Additionally, the implementation of these control measures influenced work efficiency, stress levels, and the adaptability of health workers in crisis situations²². Furthermore, hospitals made efforts to educate and train personnel to provide care for infected patients with confidence. This study found that health workers achieved high levels of knowledge, understanding, and practical skills, with

average scores of 6.3, 3.8, and 13.2 out of 7, 4, and 14, respectively. These findings may reflect the government's active dissemination of information and knowledge through various social media channels during the pandemic²³. Overall, while health risk control measures are essential, they must be complemented by broader workforce support strategies, including psychological interventions, workload management, and organizational flexibility³⁻⁵.

Prevalence and Components of Burnout

The study identified a burnout prevalence of 7.3%, notably lower than the rates exceeding 60% reported in international literature²². Additionally, the prevalence of high burnout was found to be only 6.3%, compared to 53% reported in a study conducted in Germany²⁴. This discrepancy may be attributed to differences in study methodology, population demographics, workplace conditions, and the categorization of burnout groups. The structured administrative controls and government support provided in Thailand may have contributed to reducing burnout, compared to Western settings where health workers faced prolonged exposure to high-risk environments with limited systemic support²⁴. However, variations in measurement tools and cultural perceptions of burnout may also influence differences in prevalence rates²⁵. In this study, burnout was classified into moderate and high levels, while low burnout was considered representative of a normal, engaged group¹⁵, which may partly explain the lower prevalence observed. The

components of burnout, including emotional exhaustion and depersonalization scores, were also lower than those reported in European studies²⁴. Notably, burnout was more common among younger health workers (≤ 40 years), female staff, nurses, and those with direct patient exposure and belonging to high-risk groups. These findings can be attributed to the rapid increase in infected patients, heavy workloads, extended working hours, and inadequate rest^{16,25}. The need to solve emerging problems quickly may have depleted physical and mental energy, contributing to stress and burnout¹⁶. The segmentation into burnout subtypes, Overextended (4.0%), Disengaged (4.9%), and Ineffective (24.4%), provided deeper insights into how different groups experienced occupational stress^{14,15}. Nurses, particularly those in frontline roles, exhibited high levels of emotional exhaustion and were predominantly categorized into the overextended group, a primary indicator of burnout²⁶, characterized by a loss of enthusiasm and focus on work²⁷. In contrast, doctors demonstrated greater depersonalization and decreased personal accomplishment, placing them in the ineffective group, consistent with previous studies¹¹. This trend may reflect the psychological toll associated with witnessing a high number of COVID-19 patient deaths rather than successful treatment outcomes.

Factors Influencing Burnout and Its Impact on Work Performance

Health workers aged ≤ 40 years faced a 1.6-times higher risk of burnout compared

to older staff, with most affected individuals being nurses who provided direct care for COVID-19 patients. This finding aligns with a systematic review reporting that the prevalence of burnout among ICU nurses caring for severely ill COVID-19 patients ranged from 49.3% to 58%²⁸. One possible explanation for the lower burnout rates observed in this study is that Thai hospitals implemented flexible work rotations and additional mental health support, which may have mitigated the severity of burnout⁶. Similarly, a study conducted in Thailand among nurses working in cohort wards, frontline workers exposed to a rapid influx of patients and inadequate PPE supplies, found persistent stress and fatigue¹⁶. These findings are consistent with global studies indicating that younger age groups are more vulnerable to burnout, likely due to fewer coping strategies, limited work experience, and higher exposure to emotionally demanding tasks²⁵. High anxiety levels were significantly associated with increased burnout risk, whereas adherence to COVID-19 REC measures and effective workplace practices reduced the incidence of burnout by 13% and 4.7%, respectively³⁻⁵. Notably, high burnout was linked to a 1.2-times increase in work errors, underscoring its impact on patient safety and care quality^{16,17}. Psychological resilience and coping mechanisms played a crucial role in mitigating burnout. Workers who had access to peer support programs and structured stress management training reported lower levels of emotional exhaustion. Moreover, engaging in recovery activities such

as exercise, mindfulness practices, and taking time off from work was associated with improved well-being^{6,29}. Institutions that implemented psychological support systems observed a noticeable decrease in absenteeism and improvements in work performance, reinforcing the critical importance of mental health interventions²².

This study has several limitations. First, its focus on frontline health workers limits the generalizability of the findings to the broader hospital workforce, as the experiences of non-frontline staff may differ significantly. Second, data collection took place when the severity of the pandemic declined, which may have led to an underestimation of psychological stress and burnout levels compared to earlier, more critical phases. Third, reliance on self-reported data introduces potential bias, as staff perceptions of organizational measures may not fully align with the actual policies or their effectiveness. Fourth, this study does not employ an intervention design, resulting in limited control over confounding factors such as institution-specific stress management initiatives, which are critical for mitigating burnout. This may have obscured the true impact of COVID-19 REC measures on burnout reduction. These limitations underscore the need for broader, more inclusive studies that encompass diverse healthcare roles. Future research should explore longitudinal trends in burnout to better understand the lasting effects of the pandemic on health workers and refine the development and evaluation of intervention strategies and models³⁰.

Practical Implications from this study: Hospitals should consider refining burnout prevention programs by focusing on at-risk groups, improving access to mental health resources, providing stress management training, and fostering workplace adaptability^{22,26}. Hospitals should establish a proactive, multidisciplinary approach to occupational well-being by integrating health risk control measures with mental health support strategies. This includes optimizing workload distribution, supporting team collaboration, adapting to technology service systems, and promoting a culture of open communication. Enhancing access to mental health resources may further improve work-life balance and reduce burnout risks⁶. These measures will be essential to ensure sustainability and preparedness for future public health crises^{8,27}. Given the dynamic nature of occupational stressors, continuous monitoring, tailored support programs, and proactive workforce management will be required to ensure sustainability and maintain a resilient healthcare workforce^{27,29}.

Conclusions

This study highlights that while REC (Risk Exposure Control) measures effectively can reduce COVID-19 exposure, they did not fully address burnout. Burnout was strongly associated with work stressors, particularly among younger healthcare workers and frontline staff. The discrepancy between the findings in this study and previous international reports suggests that contextual factors, such

as organizational policies, workplace culture, and institutional support structures, significantly influence burnout prevalence. Additionally, given that burnout has a direct impact on healthcare delivery and patient outcomes, hospitals should establish reasonable work schedules, strengthen leadership and team collaboration support, and improve access to mental health resources. These measures are crucial for minimizing stress and reducing burnout risks.

References

1. Chongchitpaisan W, Bandhukul A. After-action review of hospital environments, exploring the 'new normal,' focusing on structural management aspects and bacterial culture in Thai hospitals amid the COVID-19 pandemic. *Bull Suan Chon Med Sci* 2024;63:1-8. (in Thai)
2. WorkSafe Victoria. The hierarchy of control [Internet]. Victoria: Victoria State Government; 2022 [cited 2023 Jan 22]. Available from: <https://www.worksafe.vic.gov.au/pdf/hierarchy-control>.
3. Infection Prevention and Control Expert Group. The hierarchy of controls for minimising the risk of COVID-19 transmission [Internet]. Canberra: Australian Government Department of Health and Aged Care; 2022 [cited 2022 May 16]. Available from: <https://www.health.gov.au/sites/default/files/2022-12/the-hierarchy-of-controls-for-minimising-the-risk-of-covid-19-transmission.pdf>.
4. Government of Canada. Infection prevention and control for COVID-19: Interim guidance for acute healthcare setting [Internet]. Ottawa: Public Health Agency of Canada; 2021 [cited 2022 Nov 12]. Available from: <https://www.canada.ca/en/public-health/services/diseases/2019-novel-coronavirus-infection/health-professionals/infection-prevention-control-covid-19-second-interim-guidance.html>.
5. World Health Organization. Infection prevention and control of epidemic- and pandemic-prone acute respiratory infections in health care: WHO guidelines. Geneva: WHO; 2014.
6. Liljestrand R, Martin S. Stress and resilience among healthcare workers during the COVID-19 pandemic: Consideration of case studies. *Rehabil Nurs* 2021;46(6):300-4. doi:10.1097/RNJ.0000000000000344.
7. Stodolska A, Wójcik G, Barańska I, et al. Prevalence of burnout among healthcare professionals during the COVID-19 pandemic and associated factors - a scoping review. *Int J Occup Med Environ Health* 2023;36(1):21-58. doi:10.13075/ijom.eh.1896.02007.
8. Leo CG, Sabina S, Tumolo MR, et al. Burnout among healthcare workers in the COVID 19 era: A review of the existing literature. *Front Public Health* 2021;9:750529. doi:10.3389/fpubh.2021.750529.

9. Brooks SK, Webster RK, Smith LE, et al. The psychological impact of quarantine and how to reduce it: Rapid review of the evidence. *Lancet* 2020;395(10227):912-20. doi:10.1016/S0140-6736(20)30460-8.
10. Khasne RW, Dhakulkar BS, Mahajan HC, et al. Burnout among healthcare workers during COVID-19 pandemic in India: Results of a questionnaire-based survey. *Indian J Crit Care Med* 2020;24(8):664-71. doi:10.5005/jp-journals-10071-23518.
11. Rotenstein LS, Torre M, Ramos MA, et al. Prevalence of burnout among physicians: A systematic review. *JAMA* 2018;320(11):1131-50. doi:10.1001/jama.2018.12777.
12. Kinman G, Teoh K, Harriss A. The mental health and wellbeing of nurses and midwives in the United Kingdom [Internet]. London: Society of Occupational Medicine and the Royal College of Nursing Foundation; 2020 [cited 2022 Oct 10]. Available from: https://www.som.org.uk/sites/som.org.uk/files/The_Mental_Health_and_Wellbeing_of_Nurses_and_Midwives_in_the_United_Kingdom.pdf.
13. Maunder R, Hunter J, Vincent L, et al. The immediate psychological and occupational impact of the 2003 SARS outbreak in a teaching hospital. *CMAJ* 2003;168(10):1245-51.
14. Maslach C, Jackson SE, Leiter MP. Maslach Burnout Inventory Manual. 3rd ed. Menlo Park, CA: Mind Garden Inc.; 2016 [cited 2020 Sep 15] Available from: https://mohcsr.gov.om/wp-content/uploads/research_form_uploads/Maslach%20Manual%20Burnout.pdf.
15. Kinman G, Dovey A, Teoh K. Burnout in healthcare: Risk factors and solutions. Supporting occupational health and wellbeing professionals; 2023.
16. Maslach C, Leiter MP. Burnout. In: Fink G, editor. *Encyclopedia of stress*. 2nd ed. Amsterdam: Elsevier; 2007. p. 358-62.
17. Tsigas E, Panagopoulou E, Montgomery A. Examining the link between burnout and medical error: A checklist approach. *Burn Res* 2017;6:1-8. doi:10.1016/j.burn.2017.02.002.
18. World Health Organization. International classification of diseases for mortality and morbidity statistics (11th revision) [Internet]. Geneva: WHO; 2018 [cited 2021 Aug 20]. Available from: <https://icd.who.int/en/>.
19. Sultana A, Sharma R, Hossain MM, et al. Burnout among healthcare providers during COVID-19: Challenges and evidence-based interventions. *Indian J Med Ethics* 2020; V(4):1-6. doi:10.20529/IJME.2020.73.
20. World Health Organization. Health workers exposure risk assessment and management in the context of COVID-19 virus. Interim guidance [Internet]. Geneva: WHO; 2020 [cited 2020 Sep 15]. Available from: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/331340/WHO-2019-nCov-HCW_risk_assessment-2020.1-eng.pdf.
21. Worawasuwat N. Developing model of enhancing psychological immunity for operation burnout of public health officers, 7th Health Region 2020;13(2):603-13. (in Thai)

22. Maunder RG, Heeney ND, Strudwick G, et al. Burnout in hospital-based healthcare workers during COVID-19. *Science Briefs of the Ontario COVID-19 Science Advisory Table* 2021;2(46):1-24. doi:10.47326/ocsat.2021.02.46.1.0.
23. Jemal B, Aweke Z, Mola S, et al. Knowledge, attitude, and practice of healthcare workers toward COVID-19 and its prevention in Ethiopia: A multicenter study. *SAGE Open Med* 2021;9:205031212111034389. doi:10.1177/205031212111034389.
24. Jalili M, Niroomand M, Hadavand F, et al. Burnout among healthcare professionals during COVID-19 pandemic: A cross-sectional study. *Int Arch Occup Environ Health* 2021;94(6):1345-52. doi:10.1007/s00420-021-01695-x.
25. Shiju KK. Concept and process of burnout: A literature review. *Int j interdiscip res innov* 2018;6(4):633-6.
26. De Hert S. Burnout in healthcare workers: Prevalence, impact and preventative strategies. *Local Reg Anesth* 2020;13:171-83. doi:10.2147/LRA.S240564.
27. Portoghese I, Galletta M, Coppola RC, et al. Burnout and workload among healthcare workers: The moderating role of job control. *Saf Health Work* 2014;5(3):152-7. doi:10.1016/j.shaw.2014.05.004.
28. Gualano MR, Sinigaglia T, Lo Moro G, et al. The burden of burnout among healthcare professionals of intensive care units and emergency departments during the COVID-19 pandemic: A systematic review. *Int J Environ Res Public Health* 2021;18(15):8172. doi:10.3390/ijerph18158172.
29. Leiter MP, Maslach C. Latent burnout profiles: A new approach to understanding the burnout experience. *Burn Res* 2016;3(4):89-100. doi:10.1016/j.burn.2016.09.001.
30. Parchani A, Vidhya K, Panda PK, et al. Fear, anxiety, stress, and depression of novel coronavirus (COVID-19) pandemic among patients and their healthcare workers - A descriptive study. *Psychol Res Behav Manag* 2021;14:1737-46. doi:10.2147/PRBM.S324233.

อิทธิพลของปัจจัยภายใน และรูปแบบของการรักษาต่อระดับความสามารถด้านการเดิน ในผู้ป่วยบาดเจ็บไขสันหลัง

ธีรวัฒน์ นิธิอรธวานนท์

สาขาวิชากายภาพบำบัด คณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

Received: October 2, 2024

Revised: April 10, 2025

Accepted: April 12, 2025

บทคัดย่อ

การบาดเจ็บไขสันหลัง (Spinal cord injury) เป็นภาวะที่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อโครงสร้างภายในช่องระหว่างกระดูกสันหลังซึ่งอาจเกิดจากอุบัติเหตุ หรือเหตุการณ์อื่นที่ไม่ใช่การบาดเจ็บ โดยความเสียหายที่เกิดขึ้นจะส่งผลให้เกิดความบกพร่องของระบบประสาทสำหรับความรู้สึกและระบบประสาทยนต์ ซึ่งทำให้ความสามารถในการควบคุมการเคลื่อนไหวลดลง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการทำงานที่ซับซ้อน เช่น การเดิน ดังนั้น การฟื้นตัวของการเดินจึงขึ้นอยู่กับปัจจัยภายในหลายประการ รวมถึงรูปแบบการฟื้นฟูที่ได้รับด้วย โดยบทความนี้ชี้ให้เห็นว่าปัจจัยภายในบางชนิดส่งผลอย่างมีนัยสำคัญต่อการฟื้นฟูความสามารถในการเดิน โดยบทความนี้ได้บ่งชี้ให้เห็นว่า อายุ ระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บไขสันหลัง อาการทางคลินิก ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ การฟื้นตัวของปฏิกิริยาการตอบสนองอัตโนมัติ (deep plantar reflex) การฟื้นตัวของระบบประสาทสำหรับความรู้สึก และการกลืนกลืน นั้นมีอิทธิพลต่อการฟื้นตัวของการเดินในผู้ป่วยบาดเจ็บไขสันหลัง ในทางตรงกันข้าม เพศ และความตึงตัวของกล้ามเนื้อสูงยังไม่สามารถระบุได้แน่ชัดว่ามีผลเชิงบวกหรือไม่ในผู้ป่วยกลุ่มนี้ แต่สาเหตุของการเกิดภาวะบาดเจ็บของไขสันหลังนั้นไม่ส่งผลต่อการฟื้นตัวของความสามารถด้านการเดินในผู้ป่วยกลุ่มนี้ นอกจากนี้รูปแบบของการรักษาและฟื้นฟูยังมีบทบาทสำคัญต่อการฟื้นตัวของการเดินอีกด้วย โดยในบทความฉบับนี้แนะนำให้แพทย์ และนักกายภาพบำบัดปรับแต่งรูปแบบของการฝึกตามความสามารถของผู้ป่วย โดยควรเน้นให้การฝึกนั้นจำเพาะต่อการเดิน หากการฝึกเดินกระทำได้อย่าง ควรแบ่งรูปแบบการฝึกออกเป็นส่วนย่อยๆ และฝึกสิ่งนั้นให้ผู้ป่วยเชี่ยวชาญ (part-task practice) หลังจากนั้นจึงนำมาประกอบเป็นการเคลื่อนไหวเต็มรูปแบบที่ต้องการ (whole-task practice) และรูปแบบของการฝึกควรที่จะหลากหลายและใกล้เคียงกับสิ่งแวดล้อมที่ผู้ป่วยจะต้องกลับไปใช้ชีวิต ดังนั้น บทความฉบับนี้น่าจะเป็นประโยชน์ในการใช้เป็นข้อมูลเพื่อประกอบเป็นแนวทางในการตัดสินใจเกี่ยวกับระยะเวลาในการพักรักษาตัว การพยากรณ์โรค และการเลือกรูปแบบการฟื้นฟูที่เหมาะสมแก่นักวิชาชีพทางสุขภาพที่เกี่ยวข้อง

คำสำคัญ: การฟื้นตัวของการเดิน; ปัจจัยพยากรณ์โรค; การฝึกฟื้นฟู; กายภาพบำบัด

ผู้นิพนธ์ประสานงาน:

ธีรวัฒน์ นิธิอรธวานนท์

สาขากายภาพบำบัด คณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

63 หมู่ 7 ถนนรังสิต-นครนายก ตำบลองครักษ์ อำเภองครักษ์ จังหวัดนครนายก 26120

อีเมล: Teerawatn@g.swu.ac.th

Influence of intrinsic factors and rehabilitation strategies on walking ability in patients with spinal cord injury

Teerawat Nithiatthawanon

Department of Physical Therapy, Faculty of Physical Therapy, Srinakharinwirot University

Abstract

Spinal cord injury (SCI) is a devastating condition that results in damage to the contents in vertebral foramen, which can be caused by traumatic causes or other non-traumatic events. The resulting injury affects sensory and motor function after SCI which minimize the ability of patients to control movement, especially for complex tasks such as walking. Therefore, walking recovery depends on various internal factors and the rehabilitation approaches obtained. This review highlights that critical intrinsic factors that influence walking recovery after SCI. These include age, severity of injury, clinical syndrome, muscle strength, reflex recovery, sensory restoration, and fear of falling, all of which are associated with walking recovery in individuals with SCI. Conversely, sex and spasticity have shown inconsistent results, and their impact remains unclear. Moreover, the etiology of the injury does not appear to significantly influence gait recovery. Additionally, rehabilitation strategies play a crucial role in enhancing functional outcomes. This article recommends that physicians and physical therapists should individually plan rehabilitation programs according to the patient's ability, emphasizing task-specific gait training. However, if whole-gait training is too difficult for patients, this review recommends decomposing the task into smaller sub-tasks (part-task practice). Each component should be practiced until the patients achieve mastery in those sub-tasks before being progressively integrated into the full movement sequence through whole-task practice, thereby facilitating the acquisition of complex motor skills. In addition, rehabilitation gait training should be variability and closely related to real-life situations at home and in their communities. Therefore, this review article provides evidence-based information for healthcare professionals, particularly physicians and physical therapists, in making clinical decisions regarding prognosis, length of stay, and the selection of appropriate rehabilitation techniques for relevant health profession.

Keywords: gait recovery; prognostic factors; rehabilitation training; physiotherapy

Corresponding Author:

Teerawat Nithiatthawanon

Department of Physical Therapy, Faculty of Physical Therapy, Srinakharinwirot University
63 Village No.7, Rangsit-Nakhon Nayok Road, Ongkharak District, Nakhon Nayok 26120, Thailand
E-mail: Teerawatn@g.swu.ac.th

บทนำ

ภาวะไขสันหลังบาดเจ็บ (spinal cord injury; SCI) เป็นภาวะที่เกิดการบาดเจ็บต่อไขสันหลัง ส่งผลทำให้เกิดความบกพร่องต่อการส่งสัญญาณประสาทต่างๆ ภายในร่างกาย ก่อให้เกิดความผิดปกติต่อระบบต่างๆ เช่น ระบบประสาทสั่งการ (motor system) ระบบประสาทรับความรู้สึก (sensory system) และระบบประสาทอัตโนมัติ (autonomic nervous system)¹ โดยในปี 2021 มีผู้ป่วยรายใหม่เกิดขึ้นประมาณ 574,502 คนทั่วโลก รวมผู้ที่ได้รับผลกระทบทั้งสิ้นประมาณ 15.4 ล้านคน² อย่างไรก็ตาม ด้วยความก้าวหน้าทางเครื่องมือ และวิทยาศาสตร์ทางการแพทย์พบว่าผู้ป่วยบาดเจ็บไขสันหลังแบบไม่สมบูรณ์มีแนวโน้มที่สูงขึ้นในปัจจุบัน² และมีรายงานว่าภาวะบาดเจ็บนี้มักเกิดขึ้นกับกลุ่มวัยรุ่น และวัยทำงาน รวมไปถึงสาเหตุหลักของการบาดเจ็บคือ การประสบอุบัติเหตุ เช่น อุบัติเหตุทางรถยนต์ การตกจากที่สูง อุบัติเหตุทางการกีฬา และอาชญากรรมต่างๆ อย่างไรก็ตาม การบาดเจ็บของไขสันหลังยังสามารถเกิดจากโรคความเสื่อมของโครงสร้าง หรือการติดเชื้อต่างๆ ได้เช่นเดียวกัน³ โดยเมื่อเกิดการบาดเจ็บผู้ป่วยจำเป็นต้องอยู่กับภาวะทุพพลภาพยาวนานกว่ากลุ่มผู้ป่วยทางระบบประสาทอื่นๆ ที่มักจะเกิดความผิดปกติขึ้นหลังจากชราภาพ ดังนั้น ด้วยความผิดปกติดังกล่าว จึงอาจจะส่งผลกระทบให้จำนวนของประชากรที่ต้องการการดูแล และพึ่งพาผู้อื่นเพิ่มสูงขึ้นทั้งในระดับประเทศ และระดับโลกตามลำดับ ดังนั้น การฟื้นฟูให้ผู้ป่วยกลับมาใช้ชีวิตได้ดีมากที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การเดิน จึงเป็นสิ่งสำคัญที่นักวิชาชีพทางสุขภาพมุ่งเน้นให้เกิดการฟื้นฟูมากที่สุด

อย่างไรก็ตาม แม้ว่าผู้ป่วยกลุ่มนี้จะมีปัญหาในระบบต่างๆ มากมาย¹ แต่กลับพบว่าร้อยละ 60 ของผู้ป่วยกลุ่มนี้สามารถกลับมาเดินได้อีกครั้งในรูปแบบ non-functional walking¹ กล่าวคือ ผู้ป่วยสามารถเดินได้ไม่สมมาตร (asymmetrical walking) ระยะก้าวสั้น (short step length) ใช้พลังงานสูงในการเดิน

(high energy expenditure) และต้องการความช่วยเหลือจากภายนอก (required external assistance)¹⁻³ โดยระดับความสามารถในการเดินภายหลังจากการฟื้นฟูมีความแตกต่างกันออกไปในแต่ละบุคคล⁴ ซึ่งอาจจะเกิดจากปัจจัยภายในต่างๆ ภายหลังจากได้รับการรักษาทางยาและการกายภาพบำบัด โดยจากการทบทวนวรรณกรรมพบว่ามีการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยต่างๆ ที่ส่งผลกระทบต่อการฟื้นฟูความสามารถของผู้ป่วยบาดเจ็บไขสันหลัง แต่การศึกษาที่เกี่ยวข้องนี้ยังคงกระจายอยู่ในฐานข้อมูลต่างๆ และยังไม่มีมีการสรุปขยย่อให้เห็นภาพรวมขององค์ความรู้เหล่านี้ ซึ่งอาจจะเป็นข้อจำกัดจึงทำให้ความรู้ในบางประเด็นยังคงเป็นที่ถกเถียง แม้ว่าความรู้ในปัจจุบันจะบ่งชี้ออกมาอย่างชัดเจนแล้ว ดังนั้น ในบทความฉบับนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อรวบรวมองค์ความรู้เหล่านั้นจากหลากหลายฐานข้อมูลเพื่อให้เห็นแนวโน้ม และความเป็นไปได้ของปัจจัยภายในที่ส่งผลต่อการฟื้นตัวด้านการเดินในผู้ป่วยบาดเจ็บไขสันหลัง รวมไปถึงรูปแบบการฝึกที่เหมาะสมในผู้ป่วยกลุ่มนี้ ซึ่งน่าจะเป็นประโยชน์แก่บุคลากรทางการแพทย์ เช่น แพทย์ และนักกายภาพบำบัด หรือนักวิจัยที่จะทำการศึกษาในผู้ป่วยบาดเจ็บไขสันหลัง นอกจากนั้น ปัจจัยเหล่านี้ยังสามารถช่วยในการทำนายความสามารถของผู้ป่วยในอนาคต ซึ่งทำให้ผู้รักษาเกิดความตระหนัก และให้ความสำคัญกับระยะเวลาในการพักฟื้นของผู้ป่วย และสามารถออกแบบรูปแบบ และวิธีการรักษาในผู้ป่วยกลุ่มนี้ให้มีความเหมาะสมต่อความสามารถที่น่าจะกลับมาในอนาคต

เนื้อหา

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อระดับการฟื้นตัวของความสามารถในการเดินของผู้ป่วย (Influencing factors to recovering level of patient's walking function)

จากการรวบรวมองค์ความรู้ในฐานข้อมูลทางวิชาการต่างๆ ดังนี้ PubMed, SCOPUS, ScienceDirect

และ Web of Sciences โดยใช้คำสำคัญในการค้นหา เช่น walking, factor, spinal cord injury เป็นต้น โดยพบองค์ความรู้ต่างๆ ที่น่าสนใจ และเกี่ยวข้องกับ การฟื้นฟูปริมาณความสามารถด้านการเดินของผู้ป่วย บาดเจ็บของไขสันหลังภายหลังการเข้ารับการรักษาดังกล่าว แต่องค์ความรู้เหล่านั้นยังกระจัดกระจายอยู่ในแต่ละบทความ ดังนั้น ผู้เขียนจึงได้รวบรวม และพบว่า ความสามารถในการเดินของผู้ป่วยบาดเจ็บไขสันหลัง นั้นจะเกิดการเปลี่ยนแปลง และแตกต่างกันได้ขึ้นอยู่กับ ปัจจัยต่างๆ ซึ่งสามารถแบ่งแยกออกได้เป็นปัจจัยภายใน และปัจจัยภายนอก ที่อาจจะเกิดขึ้นในระหว่างการฟื้นฟู โดยในบทความนี้จะขอมุ่งเน้นสรุปองค์ความรู้ และ ให้จุดสนใจไปที่ ปัจจัยภายใน (intrinsic factor) โดยมีการให้คำนิยามคือ ปัจจัยที่เกิดขึ้นเฉพาะภายใน บุคคลนั้นๆ ทั้งในลักษณะโครงสร้างทางกายภาพ

หรือจิตใจ นอกจากนั้นยังพบว่ารูปแบบของการฝึกที่ เปรียบเสมือนปัจจัยภายนอกที่ผู้ป่วยได้รับจากผู้รักษาก็เป็นปัจจัยสำคัญที่ น่าจะส่งผลกระทบต่อความสามารถด้านการเดินได้เช่นเดียวกัน ดังนั้น ในบทความฉบับนี้ จึงมุ่งเน้นไปที่ลักษณะและรูปแบบของการฝึกเช่นเดียวกัน โดยมีรายละเอียดต่างๆ ดังต่อไปนี้

ปัจจัยภายใน (intrinsic or internal factors)

ปัจจัยภายในที่มีผลกระทบต่อ การฟื้นฟูปริมาณความสามารถของผู้ป่วยบาดเจ็บไขสันหลังจากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า มีหลากหลายปัจจัยด้วยกัน โดยบทความฉบับนี้ได้สรุปและรวบรวมปัจจัยต่างๆ ที่สำคัญ และมีการทำการศึกษาไว้อย่างน้อย 3-4 บทความต่อปัจจัย เพื่อให้มีข้อมูลเพียงพอและสามารถบ่งชี้ แนวโน้มของปัจจัยนั้นในบทความฉบับนี้ได้ โดยมีรายละเอียด ดังแสดงในตารางที่ 1 (Table 1)

Table 1 Intrinsic factors influencing gait recovery in patients with spinal cord injury

Intrinsic factors	Influence on functional recovery		
	Yes	No	Controversial
Age	✓		
Gender			✓
Severity of spinal cord injury	✓		
Clinical syndromes of spinal cord injury	✓		
Etiology of the lesion		✓	
Muscle strength	✓		
Reflexes	✓		
Spasticity			✓
Sensation	✓		
Fear of fall	✓		

อายุ (age)

ผลกระทบของอายุต่อระดับการฟื้นตัวของ ความสามารถของผู้ป่วยบาดเจ็บไขสันหลังได้มีการ รายงานไว้ในหลากหลายการศึกษา และสอดคล้องกันว่า อายุที่เพิ่มมากขึ้นมีผลกระทบเชิงลบต่อความสามารถ ในการฟื้นตัวของความสามารถด้านการเคลื่อนไหว

โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การเดิน โดย Burns และคณะ ในปี ค.ศ. 2001 ได้พบว่าผู้ป่วยบาดเจ็บไขสันหลัง ที่มีอายุน้อยมีโอกาสด้านการฟื้นตัวของความสามารถ ในการเดินมากกว่ากลุ่มที่อายุเยอะ ซึ่งสอดคล้องกับ งานของ Scivoletto และคณะ ในปี 2003⁸ ได้ทำการศึกษาเพื่อหาจุดตัดของช่วงอายุที่จะเกิดการฟื้นตัวของ

ความสามารถในการเดิน โดนพบว่าหากผู้ป่วยมีอายุน้อยกว่า 50 ปี จะมีความสามารถในการเดินภายหลังจากการฟื้นฟูความสามารถที่ดีกว่า และมีโอกาสกลับมาเดินได้มากกว่าอีกกลุ่มหนึ่งประมาณ 2 เท่า โดยการศึกษาดูมาในปี ค.ศ. 2008 พบว่าอายุมี negative correlation กับ walking Index for spinal cord injury หรือ WSCI ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผู้ป่วยบาดเจ็บไขสันหลังที่มีอายุน้อยจะมีความสามารถในการเดินภายหลังจากการฟื้นฟูที่มากกว่าผู้ป่วยที่มีอายุสูง⁶

เพศ (gender)

จากการศึกษาที่ผ่านมา พบว่าผลกระทบของเพศต่อการฟื้นฟูของความสามารถด้านการเดินนั้นยังมีข้อมูลที่ไม่สอดคล้องกัน และยังหาข้อสรุปไม่ได้ อย่างแน่ชัด⁷⁻¹⁰ โดยการศึกษาบางส่วนพบว่าความสามารถในการใช้ชีวิตประจำวัน (activity daily living) และ motor efficiency รวมถึงความสามารถในการเดินภายหลังจากกระบวนการฟื้นฟูในผู้ป่วยบาดเจ็บไขสันหลังไม่พบความแตกต่างระหว่างเพศชาย และเพศหญิง⁹⁻¹⁰ แต่จากการศึกษาในสัตว์ทดลองพบว่าการฟื้นฟูของความสามารถภายหลังจากการฝึกนั้นมีความสัมพันธ์และพบมากกว่าในเพศเมีย⁷ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Sipski ในปี ค.ศ. 2004⁸ พบความสัมพันธ์ของความสามารถของผู้ป่วยภายหลังจากกระบวนการฟื้นฟู และเพศของผู้ป่วยบาดเจ็บไขสันหลัง โดยรายงานว่าผู้ป่วยบาดเจ็บไขสันหลังเพศหญิงมักมีการฟื้นฟูของระบบประสาทต่างๆ ได้ดีกว่าเพศชายในช่วงต้นของการรักษา แต่เมื่อผ่านเวลาไปเพศชายมักจะมีการทำกิจกรรมต่างๆ ได้ดีกว่า ณ วันที่ออกจากโรงพยาบาล เหตุที่เป็นเช่นนี้ ผู้เขียนมีความคิดเห็นว่า อาจเกิดจากผู้ป่วยบาดเจ็บไขสันหลังเพศชายมักจะมีความกล้าในการทำกิจกรรมต่างๆ มากกว่าเพศหญิง ไม่กลัวการล้มหรือการบาดเจ็บที่จะเกิดขึ้น รวมไปถึงผู้ป่วยที่เกิดภาวะบาดเจ็บไขสันหลังมักจะมียาุน้อย ดังนั้น ด้วยค่านิยมทางสังคม เพศชายจึงมักมีแรงผลักดันภายในจิตใจที่อยากจะกลับไปใช้ชีวิตได้เหมือนคนปกติ

หรืออยากกลับไปเป็นผู้นำครอบครัวอีกครั้ง จึงส่งผลทำให้ความสามารถหรือทักษะต่างๆ ฟื้นฟูได้ดีกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับเพศหญิง แต่อย่างไรก็ตามยังไม่สามารถสรุปได้อย่างแน่ชัดว่าเพศนั้นส่งผลอย่างไรต่อการฟื้นฟูของความสามารถในผู้ป่วยกลุ่มนี้

ความรุนแรงภายหลังการบาดเจ็บ (severity of injury)

ความรุนแรงของการบาดเจ็บของไขสันหลังมักแบ่งโดยการใช้ American Spinal Injury Association Impairment Scale หรือ ASIA impairment scale (AIS) ดังแสดงในรูปที่ 1 (Figure 1) โดยแบ่งออกได้เป็น 5 ระดับ คือ AIS A, B, C, D และ E ตามลำดับ หรืออาจแบ่งได้เป็น 4 กลุ่มคือ AIS A คือผู้ป่วยแบบ motor and sensory complete cord lesion ในขณะที่ AIS B คือ ผู้ป่วยแบบ motor complete cord lesion โดย AIS C และ D คือผู้ป่วย motor incomplete cord lesion และ AIS E คือ normal และด้วยวิทยาการทางการแพทย์ในปัจจุบันพบว่ามีความโน้มสูงขึ้นที่ผู้ป่วยบาดเจ็บไขสันหลังจะอยู่ในกลุ่มที่ 2 และ 3 เพิ่มขึ้น¹⁻² โดยมีรายงานต่างๆ ที่ได้ศึกษาโอกาสในการฟื้นฟูความสามารถในการเดินในผู้ป่วยบาดเจ็บไขสันหลังที่มีระดับความรุนแรงที่แตกต่างกันดังนี้

1. Motor and sensory complete cord lesion (AIS A)

จากการศึกษาที่ผ่านมา¹¹ พบว่าผู้ป่วยที่ได้รับการประเมินภายใน 72 ชั่วโมงภายหลังการบาดเจ็บไขสันหลังว่ามีระดับความรุนแรง AIS A นั้นมักจะมีโอกาสกลับมาเคลื่อนไหวได้ค่อนข้างน้อย โดยมีเพียงร้อยละ 20 ที่มีการฟื้นฟูทางระบบประสาทด้วยตนเอง และเปลี่ยนแปลงไปสู่ AIS B และ C อย่างไรก็ตาม การพิจารณาระดับความรุนแรงในผู้ป่วยกลุ่มนี้ยังคงต้องพิจารณาระดับของการบาดเจ็บ (level of injury) โดยพบว่าผู้ป่วย AIS A ส่วนใหญ่ที่สามารถกลับไปเดินได้ต้องมีการบาดเจ็บในระดับต่ำกว่า L3 อย่างไรก็ตาม

หากมีการบาดเจ็บในช่วง T12 - L3 ผู้ป่วยยังคงสามารถกลับไปเดินได้ แต่อาจจำเป็นต้องใส่อุปกรณ์ช่วยจากภายนอกต่างๆ¹¹

2. Motor complete cord lesion (AIS B)

ในขณะที่ผู้ป่วยที่ได้รับการประเมินภายหลังการบาดเจ็บในช่วง 72 ชั่วโมงว่ามีระดับความรุนแรงคือ AIS B (มีความบกพร่องทางประสาทยนต์อย่างสมบูรณ์) โดยผู้ป่วยกลุ่มนี้พบว่ามีร้อยละ 33 ที่สามารถกลับมาเคลื่อนไหว หรือเดินได้ภายหลังจากการฟื้นฟูความสามารถ¹²

3. Motor incomplete cord lesion (AIS C & D)

ทางด้านผู้ป่วยที่ได้รับการประเมินภายหลังการบาดเจ็บในช่วง 72 ชั่วโมงว่ามีระดับความรุนแรงคือ AIS C ผู้ป่วยกลุ่มนี้จะมีการฟื้นตัวของระบบประสาทยนต์บางส่วน โดยกล้ามเนื้อส่วนใหญ่ได้ข้อต่อระดับที่เกิดการบาดเจ็บมีกำลังกล้ามเนื้อน้อยกว่าเกรด 3 แต่จากรายงานพบว่าผู้ป่วยกลุ่มนี้มีโอกาสในการฟื้นตัว

จาก AIS C ไป AIS D ที่สูงและพบโอกาสในการฟื้นความสามารถด้านการเดินมากถึงร้อยละ 75¹² และผู้ป่วยที่ได้รับการประเมินภายหลังการบาดเจ็บในช่วง 72 ชั่วโมงว่ามีระดับความรุนแรงคือ AIS D จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าเป็นกลุ่มที่มีการพยากรณ์โรคที่ดีที่สุด (best prognosis) และผู้ป่วยร้อยละ 100 หรือผู้ป่วยทุกรายสามารถกลับมาเดินได้อีกครั้งก่อนที่จะกลับไปใช้ชีวิตที่บ้านของตนเอง¹²

ดังนั้น จะเห็นได้ว่าระดับความรุนแรงภายหลังการบาดเจ็บเป็นหนึ่งในปัจจัยที่สำคัญที่สามารถประเมินได้ภายใน 72 ชั่วโมงภายหลังจากการผ่าตัด หรือการรักษาทางการแพทย์อื่นๆ เพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นกับไขสันหลัง ซึ่งการประเมินนี้สามารถบ่งชี้โอกาสในการฟื้นตัวของความสามารถในการเดินของผู้ป่วย รวมถึงการได้ข้อมูลนี้จะช่วยแพทย์ในการตัดสินใจในการส่งปรึกษานักกายภาพบำบัดเพื่อฟื้นฟูความสามารถในการเดินของผู้ป่วย



INTERNATIONAL STANDARDS FOR NEUROLOGICAL
CLASSIFICATION OF SPINAL CORD INJURY
(ISNCSCI)



INTERNATIONAL SPINAL CORD SOCIETY

Patient Name _____ Date/Time of Exam _____

Examiner Name _____ Signature _____

RIGHT

MOTOR KEY MUSCLES

UER (Upper Extremity Right)

Elbow flexors C5

Wrist extensors C6

Elbow extensors C7

Finger flexors C8

Finger abductors (little finger) T1

LER (Lower Extremity Right)

Hip flexors L2

Knee extensors L3

Ankle dorsiflexors L4

Long toe extensors L5

Ankle plantar flexors S1

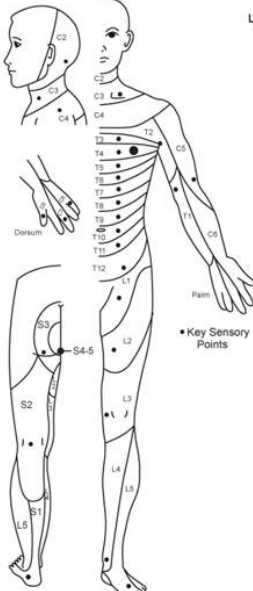
(VAC) Voluntary Anal Contraction (Yes/No) ☐

RIGHT TOTALS (MAXIMUM)

Motor (50)

Sensory (56)

PPR (56)



*Key Sensory Points

SENSORY KEY SENSORY POINTS

Light Touch (LTR) Pin Prick (PPR)

T2 T3 T4 T5 T6 T7 T8 T9 T10 T11 T12

S2 S3 S4-5

SENSORY SUBSCORES

LTR + LTL = LT TOTAL

PPR + PPL = PP TOTAL

LEFT

MOTOR KEY MUSCLES

UEL (Upper Extremity Left)

Elbow flexors C5

Wrist extensors C6

Elbow extensors C7

Finger flexors C8

Finger abductors (little finger) T1

LEL (Lower Extremity Left)

Hip flexors L2

Knee extensors L3

Ankle dorsiflexors L4

Long toe extensors L5

Ankle plantar flexors S1

(DAP) Deep Anal Pressure (Yes/No) ☐

LEFT TOTALS (MAXIMUM)

Motor (50)

Sensory (56)

PPR (56)

NEUROLOGICAL LEVELS

1. SENSORY R L

2. MOTOR R L

3. NEUROLOGICAL LEVEL OF INJURY (NLI)

4. COMPLETE OR INCOMPLETE? (in injuries with absent motor OR sensory function in S4-5 only)

5. ASIA IMPAIRMENT SCALE (AIS)

6. ZONE OF PARTIAL SENSORY PRESERVATION R L

Figure 1 American Spinal Injury Association (ASIA) Impairment Scale (created by Rupp R. et al¹³)

กลุ่มอาการของภาวะบาดเจ็บของไขสันหลัง (syndromes)

เมื่อพิจารณาถึงลักษณะของพยาธิสภาพที่มักเกิดขึ้นพบว่า การเกิดพยาธิสภาพสามารถเกิดขึ้นได้ 4 ประเภท ประกอบด้วย anterior cord syndrome, brown-sequard syndrome, central cord syndrome และ posterior cord syndrome¹³ โดยจากการศึกษาที่ผ่านมาพบรายละเอียดเกี่ยวกับกลุ่มอาการต่างๆ กับความสามารถที่ฟื้นตัวดังนี้

- ลักษณะของการกระทบต่อไขสันหลังแบบ central cord syndrome ดังแสดงในรูปที่ 2(a) (Figure 2(a)): เป็นกลุ่มอาการที่มีผลกระทบต่อนไขสันหลังระดับคอ โดยพบได้ประมาณ ร้อยละ 9 จากผู้ป่วยบาดเจ็บของไขสันหลังทั้งหมด และเป็นภาวะที่พบได้มากที่สุด

ในกลุ่มอาการต่างๆ ประมาณ ร้อยละ 44¹⁴ โดยกลุ่มอาการนี้ส่วนใหญ่จะเกิดผลกระทบต่อนไขสันหลังมากกว่า ร้อยละ 44 รวมถึงมักจะเกิดการฟื้นฟูของการควบคุมปัสสาวะ และอุจจาระ จึงส่งผลทำให้ผู้ป่วยบาดเจ็บของไขสันหลังมีกลุ่มอาการแบบนี้ มีโอกาสในการกลับมาเดินได้อีกครั้งมากถึงร้อยละ 40 ถึง 97¹⁵⁻¹⁸ โดยร้อยละที่มีช่วงกว้างนี้เกิดขึ้นจากปัจจัยอื่นๆ ที่ผู้รักษาจำเป็นต้องพิจารณาาร่วมด้วย เช่น ความรุนแรงของการบาดเจ็บ และอายุ เป็นต้น

- ลักษณะการบาดเจ็บของไขสันหลังแบบ posterior cord syndrome ดังแสดงในรูปที่ 2(b) (Figure 2(b)): เป็นกลุ่มอาการที่มีการบาดเจ็บของไขสันหลังบริเวณ fasciculus gracilis และ fasciculus cuneatus หรือ dorsal column-medial lemniscus

pathway (DCML) ซึ่งเป็นเส้นประสาทรับความรู้สึกต่างๆ เช่น fine touch, vibration, pressure, two-point discrimination และ proprioception (joint position sense) อย่างไรก็ตาม การศึกษารายงานว่า กลุ่มอาการนี้พบได้น้อย แต่ผู้ป่วยกลุ่มนี้มักจะยังสามารถกลับมาเดินได้ หรือมีการฟื้นตัวในช่วงระหว่างการทำ

กายภาพบำบัดที่โรงพยาบาลค่อนข้างดีอย่างมีนัยสำคัญ รวมถึงการควบคุมระบบขับถ่ายของผู้ป่วยก็ฟื้นตัวได้ดีเช่นเดียวกัน ดังนั้น ผู้ป่วยในกลุ่มอาการนี้จึงมีความสามารถในการกลับไปใช้ชีวิตได้ใกล้เคียงปกติ แต่มักจะมีลักษณะการเดินที่ก้มหน้าตลอดเวลา เพื่อสังเกตการเคลื่อนที่ของข้อต่อของตนเอง^{18,19}

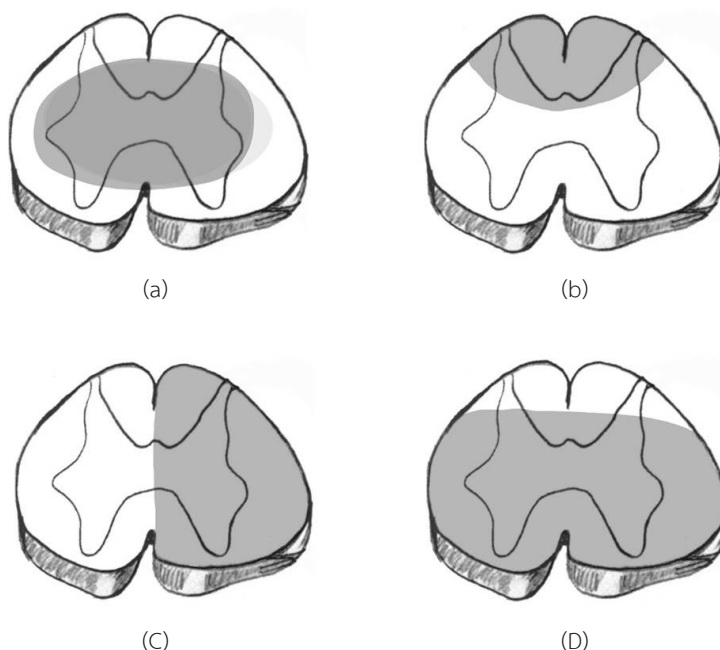


Figure 2 Clinical syndromes of spinal cord injury (created by author)

(a) Central Cord Syndromes

(b) Posterior Cord Syndromes

(c) Brown-Sequard Syndromes

(d) Anterior Cord Syndromes

- ลักษณะการบาดเจ็บของไขสันหลังแบบ Brown-Sequard syndrome ดังแสดงในรูปที่ 2(c) (Figure 2(c)): เป็นกลุ่มอาการที่เกิดการบาดเจ็บที่บริเวณด้านข้าง ครึ่งหนึ่งของไขสันหลังระดับนั้นๆ ซึ่งส่งผลทำให้มีลักษณะของอาการอ่อนแรง และรับรู้ตำแหน่งของข้อต่อบกพร่องในข้างเดียวกับโรค และสูญเสียการรับรู้ความรู้สึกในด้านตรงกันข้าม รายงานพบว่ากลุ่มอาการนี้พบได้ร้อยละ 2-4 ของผู้ป่วยบาดเจ็บ

ของไขสันหลัง และพบได้ประมาณร้อยละ 17 ในผู้ป่วยทั้งหมดที่มีกลุ่มอาการทั้ง 4 ชนิด¹⁴ โดยลักษณะการบาดเจ็บแบบนี้จะมีการพยากรณ์ของโรคที่ค่อนข้างดี เนื่องจากผู้ป่วยมีร่างกายข้างที่แข็งแรงช่วยพยุง หรือรองรับน้ำหนักจากร่างกายได้²⁰ โดยผู้ป่วยในกลุ่มนี้มีโอกาสกลับไปเดินได้ร้อยละ 75 จากผู้ป่วยในลักษณะเดียวกันทั้งหมด²¹

- สำหรับการบาดเจ็บของไขสันหลังแบบ anterior cord syndromes ดังแสดงในรูปที่ 2(d) (Figure 2(d)): เป็นลักษณะของการกระทบที่ส่งผลทำให้เกิดการทำลายเนื้อไขสันหลังประมาณ 2 ใน 3 จากทางด้านหน้า ส่งผลให้ผู้ป่วยมีความบกพร่องต่อระบบประสาทสั่งการ (motor function) และประสาทสัมผัสชนิดแหลม (pinprick sensation) โดยอาจจะยังหลงเหลือประสาทสัมผัสชนิดเบา (light touch sensation) และการรับรู้ความรู้สึกของข้อต่อ โดยพบได้ประมาณร้อยละ 1 ของผู้ป่วยบาดเจ็บของไขสันหลังทั้งหมด และประมาณร้อยละ 5 ของผู้ป่วยที่มีลักษณะตามกลุ่มอาการทั้ง 4 ชนิด และเนื่องจากการกระทบต่อเนื้อเยื่อของไขสันหลังที่ค่อนข้างรุนแรง จึงส่งผลโดยตรงต่อการเคลื่อนไหวในลักษณะต่างๆ ของผู้ป่วย จึงทำให้ผู้ป่วยที่มีกลุ่มอาการแบบนี้มีการฟื้นตัวของระบบประสาทสั่งการเพียงร้อยละ 10-20 ส่งผลทำให้กล้ามเนื้อยังคงอ่อนแรงอยู่ ดังนั้น ผู้ป่วยในกลุ่มอาการนี้จึงมักมีโอกาสดำรงในการฟื้นฟูความสามารถภายหลังจากการรักษาทางการแพทย์ และการฟื้นฟูทางกายภาพบำบัดต่างๆ

สาเหตุของการเกิดภาวะบาดเจ็บ (etiology of the lesion)

การศึกษาต่างๆ ในผู้ป่วยบาดเจ็บของไขสันหลังเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของสาเหตุของการเกิดโรคกับความสามารถในการฟื้นตัวของผู้ป่วยกลุ่มนี้ พบว่าการเปรียบเทียบระหว่างผู้ป่วยที่ได้รับการบาดเจ็บจากอุบัติเหตุ และผู้ป่วยที่ได้รับการบาดเจ็บจากโรคอื่นๆ (non-traumatic SCI) นั้นทำได้ยาก อันเนื่องมาจากผู้ป่วยบาดเจ็บของไขสันหลังที่เกิดจากโรคอื่นๆ นั้นมักมีอายุที่มากกว่า การกระจายตัวของเพศที่เป็นเท่ากัน และมีการบาดเจ็บแบบไม่สมบูรณ์มากกว่าเมื่อเทียบกับผู้ป่วยที่ได้รับการบาดเจ็บจากอุบัติเหตุ รวมไปถึงการบาดเจ็บของไขสันหลังจากภาวะของโรคนั้น มักจะมีปัจจัยอื่นๆ ที่ส่งผลต่อการฟื้นฟูความสามารถด้วย¹⁶ แต่อย่างไรก็ตาม จากการศึกษาต่างๆ เริ่มมีการรายงานถึงผู้ป่วยบาดเจ็บของไขสันหลังในทั้งสองกลุ่มมีความสามารถ

ที่จะกลับมาเดินได้ในสัดส่วนที่เท่ากัน คือร้อยละ 35-49^{22,23} ภายหลังจากการควบคุมปัจจัยกวนต่างๆ เช่น อายุ เพศ และความรุนแรงของการบาดเจ็บของไขสันหลังด้วยวิธีการทางสถิติ

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (muscle strength)

ความแข็งแรงกล้ามเนื้ออย่างค้ำเป็นปัจจัยที่ได้รับการศึกษามากที่สุดในผู้ป่วยบาดเจ็บไขสันหลัง โดยพบว่าหากมีกำลังกล้ามเนื้ออย่างค้ำฟื้นฟูกลับมาภายใน 1 เดือนภายหลังการบาดเจ็บ จะเป็นสิ่งบ่งชี้หรือปัจจัยเชิงบวกที่ช่วยในการทำนายความสามารถของผู้ป่วยรายนั้นว่ามีโอกาสจะสามารถกลับไปเดินได้ในชุมชนภายใน 1 ปี⁶

นอกจากนี้พบว่าหากผู้ป่วยบาดเจ็บไขสันหลังมีกำลังของกล้ามเนื้อ quadriceps มากกว่าเกรด 3 (วัดด้วยการทดสอบ manual muscle test) ภายใน 2 เดือนภายหลังจากการบาดเจ็บเป็นตัวบ่งชี้ที่ดีต่อการกลับมาเดินได้อีกครั้ง⁶ และยังมียีกหลายการศึกษาที่บ่งชี้ว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้ออย่างค้ำมีความสัมพันธ์กับความเร็วและความทนทานในการเดิน ซึ่งทั้งสองตัวแปรนี้สามารถบ่งชี้ความสามารถในการกลับเข้าสู่ชุมชน (community participation) อีกด้วย²⁴ ในขณะที่กล้ามเนื้ออย่างค้ำเองก็มีความสำคัญเช่นกันในกลุ่มผู้ป่วยบาดเจ็บไขสันหลังแบบทั้งตัว (quadriplegia) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มผู้ป่วยที่ต้องการใช้อุปกรณ์ช่วยเดินต่างๆ เช่น โครงเหล็กช่วยเดินหรือไม่ค้ำยัน นอกจากนั้น Khuna และคณะในปี ค.ศ. 2022²⁵ พบว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้ออย่างค้ำมีความสัมพันธ์ในระดับปานกลางถึงมาก ($r = 0.38$ ถึง 0.71) กับการลุกนั่ง (sit-to-stand) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Saensook และคณะในปี ค.ศ. 2018 ที่พบว่าความแข็งแรงกล้ามเนื้ออย่างค้ำมีความสัมพันธ์กับการลุกขึ้นยืนในผู้ป่วยบาดเจ็บของไขสันหลัง ซึ่งการลุกขึ้นยืนนั้นก็มีการทำงานของกล้ามเนื้อที่สัมพันธ์กับการเดินเช่นกัน²⁶

ปฏิกิริยาการตอบสนอง (reflexes)

หนึ่งในการตรวจร่างกายช่วงต้นภายหลังจากการบาดเจ็บของไขสันหลังคือ การตรวจปฏิกิริยาตอบสนอง โดยจากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าปฏิกิริยาตอบสนองหนึ่งที่สำคัญ คือ ปฏิกิริยาการตอบสนองของฝ่าเท้า (Deep plantar response; DPR) ซึ่งสามารถเป็นตัวบ่งชี้และทำนายความสามารถในการกลับมาเดินได้ หรือการฟื้นตัวของผู้ป่วยบาดเจ็บของไขสันหลัง โดยพบว่าหากผู้ป่วยมีปฏิกิริยานี้คงอยู่ หรือมีการปรากฏของปฏิกิริยาการตอบสนอง DPR มากกว่า 1 วัน ข้อมูลนี้จะเป็นตัวบ่งชี้เชิงลบต่อความสามารถในการฟื้นตัวของผู้ป่วยบาดเจ็บของไขสันหลัง เนื่องจากปฏิกิริยานี้มักเกิดขึ้น และคงอยู่มากกว่าหนึ่งวันในผู้ป่วยบาดเจ็บของไขสันหลังที่ไม่สามารถฟื้นฟูความสามารถในการควบคุมการเคลื่อนไหวต่างๆ ได้ด้วยตนเอง เนื่องจาก DPR มีความสัมพันธ์กับสัญญาณของ Babinski ซึ่งเป็นการตอบสนองทางระบบประสาท และมีความสำคัญอย่างยิ่งในการพยากรณ์ระยะของการบาดเจ็บในช่วง spinal shock ดังนั้น หากพบ DPR มากกว่า 1 วัน อาจจะบ่งชี้ถึงความช้าของการฟื้นตัวจากการบาดเจ็บของไขสันหลัง^{21,24}

ภาวะความตึงตัวของกล้ามเนื้อ (Spasticity)

ความสัมพันธ์ระหว่างภาวะความตึงตัวของกล้ามเนื้อและความสามารถในการเดิน ได้มีการศึกษามาอย่างต่อเนื่อง โดยจากการรายงานพบว่า ภาวะความตึงตัวของกล้ามเนื้อที่สูงจะส่งผลกระทบต่อความสามารถในการเดินในผู้ป่วยบาดเจ็บไขสันหลัง²⁷⁻³⁵ โดยบางการศึกษา กล่าวว่า ความตึงตัวของกล้ามเนื้อเป็นผลดีต่อการเดินของผู้ป่วย เนื่องจากอาการเกร็งจะช่วยพยุง และทำให้ผู้ป่วยสามารถเดินได้⁵ แต่ในบางการศึกษากลับว่า อาการเกร็งจะส่งผลทำให้ผู้ป่วยไม่สามารถควบคุมการเคลื่อนไหวได้อย่างเป็นอิสระ ซึ่งส่งผลให้การเคลื่อนไหวต้องใช้พลังงานที่มากขึ้น ซึ่งส่งผลกระทบต่อผู้ป่วยโดย Scivoletto และคณะในปี ค.ศ. 2008 ได้กล่าวว่า อาการเกร็งตัวโดยวัดจาก composite Modified Ashworth Scale ที่คะแนนมากกว่า 1 ส่งผลทางด้านลบต่อการฟื้นตัวต่อความสามารถในการเดิน⁶

การรับรู้ความรู้สึก (tactile sensation)

จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า การรับรู้ความรู้สึกแบบแหลม (pinprick sensation) และการรับรู้ความรู้สึกสัมผัสเบา (light touch sensation) สามารถบ่งชี้ หรือพยากรณ์ความสามารถในการเดินของผู้ป่วยบาดเจ็บของไขสันหลังได้ โดยการศึกษาของ Saensook และคณะในปี ค.ศ. 2018²⁶ ที่พบว่าระดับการบกพร่องของความรู้สึกมีความสัมพันธ์กับความสามารถ และปริมาณการลงน้ำหนักในการลุกขึ้นยืนในผู้ป่วยบาดเจ็บของไขสันหลัง ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาอื่นที่พบว่าในผู้ป่วยบาดเจ็บของไขสันหลังที่เหลือการรับรู้ความรู้สึกสัมผัสแบบแหลมนั้นจะมีการฟื้นตัวของความสามารถด้านการเดินที่ดีกว่าผู้ป่วยบาดเจ็บของไขสันหลังที่เหลือการรับรู้ความรู้สึกสัมผัสแบบเบาเท่านั้น²¹ ในขณะที่หากเหลือความรู้สึกแบบสัมผัสเบาเพียงชนิดเดียว มีโอกาสที่จะสามารถกลับมาเดินได้ในชุมชนได้น้อยกว่าเมื่อเทียบกับผู้ป่วยที่มีการรับรู้ความรู้สึกคงเหลือครบทั้งสองชนิดมีโอกาสที่จะสามารถกลับมาเดินได้ภายในชุมชนภายหลังเกิดการบาดเจ็บ 1 ปี²¹ เหตุผลนั้นเป็นเพราะหากเหลือความรู้สึกสัมผัสทั้งสองชนิด อาจบ่งชี้ได้ว่าการบาดเจ็บของไขสันหลังที่เกิดขึ้นนั้นไม่รุนแรง ซึ่งส่งผลทำให้เกิดการกระทบต่อ corticospinal tract และ dorsal column-medial lemniscus pathway น้อยตามไปด้วยจึงทำให้มีโอกาสในการฟื้นคืนความสามารถที่สูง ในขณะที่หากเหลือความรู้สึกสัมผัสแบบแหลมเพียงอย่างเดียว นั้นเป็นตัวบ่งชี้ที่ดีกว่าเป็นเพราะตำแหน่งของ lateral spinothalamic tract อยู่ใกล้กับ corticospinal tract ดังนั้น หากการรับรู้ความรู้สึกแหลมยังคงหลงเหลืออยู่ อาจจะบ่งชี้ได้ว่า corticospinal tract ก็จะมีการบาดเจ็บน้อยเช่นเดียวกัน²¹

การกลัวการล้ม (fear of fall)

นอกจากภาวะทางกาย สภาพจิตใจของผู้ป่วยบาดเจ็บของไขสันหลังก็มีผลต่อความสามารถในการกลับมาเดินได้ในชุมชน โดยจากการศึกษาพบว่า การกลัวการล้มมีผลต่อความเร็วในการเดิน ความทนทาน

ในการเดิน และการทรงตัวในขณะที่เดิน³⁶ ซึ่งหากผู้ป่วยมีการกลัวการล้มที่ค่อนข้างมากจะทำให้ลดโอกาสในการกลับไปเดินได้ในชุมชนของผู้ป่วยบาดเจ็บของไขสันหลัง โดย Chan และคณะ ในปี ค.ศ. 2022³⁷ ตั้งข้อสังเกตว่าความมั่นใจที่ลดลงเนื่องจากการกลัวการล้ม มีความเกี่ยวข้องกับการฟื้นตัวของการเดิน และการเข้าร่วมสังคมในผู้ป่วย SCI ที่ไม่สมบูรณ์ ในขณะที่ Perez และคณะ ในปี ค.ศ. 2024³⁸ พบว่าโปรแกรมฟื้นฟูที่ครอบคลุมและมุ่งเน้นทั้งด้านร่างกาย และจิตใจอย่างเป็นองค์รวม รวมถึงมีการจัดการการกลัวการล้มร่วมด้วยนั้น เป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับผู้ป่วยบาดเจ็บของไขสันหลัง

รูปแบบการฝึกต่อการฟื้นตัวด้านการเคลื่อนไหวของการเดินในผู้ป่วยบาดเจ็บของไขสันหลัง (Rehabilitation approaches on gait recovery in patients with spinal cord injury)

จากที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้นว่าการฟื้นฟูความสามารถของการเคลื่อนไหวนอกจากผลการขับเคลื่อนจากปัจจัยภายใน หรือ individual constraints แล้วนั้น ความสามารถที่ฟื้นตัวได้ยังเกี่ยวข้องและเป็นผลจากการทำงานร่วมกับองค์ประกอบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในการเคลื่อนไหวอื่นๆ^{1,39} ดังแสดงในรูปที่ 3 (Figure 3) เช่น กิจกรรมการเคลื่อนไหวต่างๆ ที่ได้รับการฝึกฝน (task constraints) หรือสิ่งแวดล้อมรอบตัว ในขณะที่ (context constraints) รวมไปถึงข้อมูลป้อนกลับต่างๆ ขณะเคลื่อนไหว (information or feedback) ดังนั้น ผู้เขียนจึงได้สรุป และรวบรวมข้อมูลต่างๆ โดยปัจจัยสำคัญของรูปแบบ หรือลักษณะการฝึกที่สำคัญและมีผลต่อการพัฒนาทักษะในการเคลื่อนไหวของผู้ป่วยมีดังนี้

ความหลากหลายในการฝึก และสิ่งแวดล้อม (variability of practice and context)

จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าสภาพแวดล้อมรอบตัวขณะฝึก (environmental constrain) ส่งผลต่อรูปแบบของการเดิน⁴⁰ ยกตัวอย่างเช่น พื้นผิวที่แตกต่างกันในขณะที่เดินในชุมชน การเดินในชุมชนแออัด

หรือเดินในช่วงเวลาเร่งรีบ จะส่งผลต่อตัวแปรของการเดินทั้ง spatial และ temporal⁴¹ ดังนั้น เมื่อต้องการฝึกความสามารถในการเดินในผู้ป่วยกลุ่มนี้ในช่วงแรกผู้ป่วยอาจจะยังไม่สามารถควบคุมความสามารถได้ดี ดังนั้น ผู้ฝึกควรจะฝึกในสถานที่เรียบโล่ง สภาพแวดล้อมเงียบสงบ ต่อมาเมื่อผู้ป่วยสามารถควบคุมการเคลื่อนไหวได้เพิ่มมากขึ้นแล้ว จึงนำผู้ป่วยไปเผชิญหน้ากับสิ่งแวดล้อมใหม่ๆ ที่อาจจะท้าทายความสามารถของผู้ป่วยเพิ่มมากขึ้น หรือมีสิ่งแวดล้อมใกล้เคียงกับสถานที่จริงในชีวิตประจำวันของผู้ป่วยที่บ้าน หรือในชุมชนต่างๆ ดังนั้น ความหลากหลายของการฝึกสามารถปรับเปลี่ยนได้ทั้งในแง่ของลักษณะของงานหรือสิ่งแวดล้อมต่างๆ โดยการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าการฝึกให้ผู้ป่วยเดิน หรือทำกิจกรรมในลักษณะต่างๆ จะทำให้ผู้ป่วยเกิดการเรียนรู้ และกระตุ้นการเกิด neuroplasticity ภายในระบบประสาทส่วนกลาง⁴² ซึ่งการศึกษานี้สอดคล้องกับการศึกษาของ Promkaew และคณะในปี ค.ศ. 2019 และ 2021^{43,44} ซึ่งนำผู้ป่วยบาดเจ็บของไขสันหลังมาทดสอบ และทำการฝึกเดินในพื้นที่ที่มีความหลากหลาย เช่น พื้นหญ้า พื้นหิน และหินนุ่ม โดยภายหลังจากการฝึกพบว่าผู้ป่วยที่ได้รับการฝึกการเดินในลักษณะที่ต่างๆ กัน มีศักยภาพความเร็วในการเดินที่พัฒนาขึ้น รวมไปถึงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และความสามารถในการทรงตัวขณะเดิน นอกจากนั้นความสามารถด้านการเคลื่อนไหวของผู้ป่วยอื่นๆ ก็พัฒนาด้วยเช่นเดียวกัน เช่น การลุกนั่ง อีกทั้งเมื่อติดตามประวัติการล้มต่อเนื่องเป็นระยะเวลา 6 เดือนยังพบว่าการฝึกที่หลากหลายช่วยป้องกันการล้มได้อีกด้วย⁴³

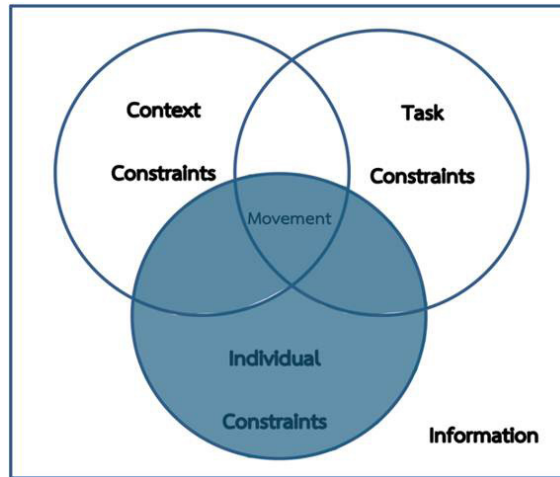


Figure 3 Factors influencing functional recovery (created by author)

■ = Internal factor □ = External factors

ลักษณะของการฝึก (conditions of practice)

ลักษณะของการฝึกนั้นสามารถที่จะแบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะดังนี้ distributed practice หมายถึง ลักษณะของการฝึกที่แบ่งออกเป็นช่วงๆ มีระยะพักระหว่างการฝึก โดยระยะเวลาพักอาจจะเท่ากับหรือมากกว่าระยะเวลาที่ใช้ในการฝึก หรืออาจจะนานจนกว่าผู้ป่วยจะหายเหนื่อย ในขณะที่ mass practice หมายถึง ลักษณะของการฝึกที่ให้ทำกิจกรรมนั้นๆ อย่างต่อเนื่อง โดยไม่มีช่วงพักในระหว่างการฝึก หรือหากมีการพักจะต้องพักเพียงเล็กน้อยเท่านั้น^{5,39}

การศึกษาที่ผ่านมาได้เสนอว่า การฝึกแบบ mass practice นั้น เหมาะสมกับการฝึกในกิจกรรมที่มีลักษณะไม่ต่อเนื่อง มีจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดชัดเจน (discrete task) เช่น การยกน้ำหนักเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ แต่ในขณะที่ distributed practice จะเหมาะสมกับงานหรือกิจกรรมที่มีลักษณะต่อเนื่องหรือ continuous task เช่น การเดิน การวิ่ง ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ไม่ทราบจุดตั้งต้น และจุดสิ้นสุดของงานที่แน่นอน^{5,36} นอกจากนั้นการฝึกแบบ distributed practice ที่มีช่วงพักนั้นจะส่งผลทำให้ในระหว่างการฝึก

ผู้ป่วยสามารถทบทวนสิ่งที่ตนเองทำ รวมไปถึงช่วยทำให้ผู้ป่วยสามารถหาวิธีการแก้ไขที่เหมาะสมกับตนเองได้ และสามารถแก้ไขจุดที่บกพร่องในการฝึกได้ทันที ในขณะที่การฝึกแบบ mass practice ส่งผลทำให้ภายหลังการฝึกผู้ป่วยมักจะเกิดอาการเมื่อยล้า (fatigue) ระหว่างการฝึกได้มากกว่าการฝึกแบบ distributed practice⁴²

ความจำเพาะเจาะจงของการฝึก (specificity of practice)

การศึกษาที่ผ่านมาแสดงให้เห็นว่า รูปแบบของการฝึกสามารถช่วยกระตุ้นและมีอิทธิพลต่อการฟื้นตัวของความสามารถในการทำกิจกรรมนั้นๆ โดยการศึกษานี้ได้กล่าวถึงหลักการที่ชื่อว่า activity-dependent manner โดยเชื่อว่าการกระตุ้นการทำงานของร่างกายต่างๆ นั้น สามารถกระตุ้นได้โดยการใช้กิจกรรมนั้นๆ เช่น หากต้องการเดิน ก็ให้ฝึกผู้ป่วยโดยใช้วิธีการเดิน หรือหากต้องการให้ผู้ป่วยสามารถที่จะลุก-นั่งได้ ก็จะต้องฝึกโดยใช้กิจกรรมนั้นๆ หรือเราสามารถเรียกได้อีกอย่างว่า specificity of practice^{39,42} ซึ่งเชื่อว่า ทักษะการเคลื่อนไหวแต่ละอย่างจะมีลักษณะในการทำงานของกล้ามเนื้อ และระบบอื่นๆ ในรูปแบบ

ที่จำเพาะต่อการเคลื่อนไหวนั้น ถึงแม้ในแต่ละทักษะ การเคลื่อนไหวจะมีบางส่วนที่เกี่ยวข้องกัน และสัมพันธ์กัน แต่การฝึกให้จำเพาะต่อการเคลื่อนไหวนั้นๆ น่าจะช่วยให้ผู้ป่วยสามารถพัฒนาความสามารถนั้นได้ดีมากกว่า เนื่องจากผู้ป่วยมีโอกาสดูแลตัวเองได้ควบคุม และใช้องค์ประกอบต่างๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการเคลื่อนไหวนั้นๆ จึงทำให้องค์ประกอบเหล่านั้นได้รับการฝึกในการเคลื่อนไหวนั้นจริงๆ ทำให้สามารถพัฒนาองค์ประกอบได้อย่างเหมาะสมต่อการเคลื่อนไหว และเมื่อผู้ป่วยสามารถฝึกกิจกรรมต่างๆ ที่สมควรได้รับการฝึก และฝึกอย่างเหมาะสม ประกอบกับจำนวนครั้งในการฝึกซ้ำ จะช่วยให้เกิดการกระตุ้นการเปลี่ยนแปลงของการเชื่อมโยงของเซลล์ประสาท (synaptic modification) ตามข้อมูลที่ได้รับเข้าไป ทำให้การเคลื่อนไหวมีประสิทธิภาพ และช่วยให้ผู้ป่วยสามารถควบคุมการเคลื่อนไหวนั้นๆ ได้เองในที่สุด โดยสอดคล้องกับการศึกษาของ Nithiatthawanon และคณะในปี ค.ศ. 2020 และ Amatachaya และคณะในปี ค.ศ. 2023^{45,46} ที่นำการฝึกก้าวขา (stepping training) ซึ่งมีลักษณะของงานจำเพาะกับการเดิน โดยผลการศึกษาพบว่าผู้ป่วยบาดเจ็บไขสันหลังสามารถเดินได้ดีเพิ่มมากขึ้น มีความสามารถในการทรงตัวขณะเดินดีขึ้น ความแข็งแรง และการควบคุมกล้ามเนื้ออย่างมีประสิทธิภาพหลังจากการฝึก รวมถึงช่วยป้องกันการล้มที่อาจจะเกิดในอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การฝึกทั้งหมด และบางส่วนของกิจกรรม (whole- and part-task practice)

การฝึกผู้ป่วยบาดเจ็บไขสันหลังนั้น ควรจะนำผู้ป่วยมาฝึกในลักษณะของกิจกรรมนั้นอย่างเต็มรูปแบบ (whole-task practice) ดีกว่าการฝึกเฉพาะความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในท่านอน⁴⁷ ถึงแม้ว่าจะเป็น การฝึกกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการเดินก็ตาม เนื่องจากในระหว่างการเดินของมนุษย์ มีองค์ประกอบหลายส่วนที่เกี่ยวข้อง รวมไปถึงการเดินนั้นเป็นกิจกรรมที่ดำเนินไปอย่างต่อเนื่อง หรือเคลื่อนไหวไปในลักษณะ

เป็นวงจร ไม่มีจุดเริ่มต้นของการเคลื่อนไหวอย่างชัดเจน และไม่ทราบว่าจะหยุดการเคลื่อนไหวในช่วงไหนของการเดิน นอกจากนั้นในระหว่างการเดินผู้ป่วยจะได้รับข้อมูลต่างๆ เพื่อส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ และเกิดการปรับเปลี่ยนโครงสร้างภายในสมอง โดยการปรับเปลี่ยนนั้นขึ้นอยู่กับ somatosensory information ที่ถูกต้อง ยกตัวอย่างเช่นในเรื่องของการเดิน ในขณะที่เดินไม่เพียงแต่ องค์ประกอบของร่างกายเท่านั้นที่จะต้องทำงาน แต่ยังรวมไปถึงลำตัว แขน สายตา ระบบประสาทรับความรู้สึก และระบบอื่นๆ ที่ต้องทำงานเพื่อสอดประสานการทำงานอีกด้วย⁴⁸ นอกจากนี้ การฝึกเป็นกิจกรรมยังช่วยให้ผู้ป่วยได้ใช้ประโยชน์จากการทำงานซ้ำซ้อน (redundant property) ของระบบประสาท และกล้ามเนื้อได้ ถึงแม้ว่าจะเกิดความบกพร่องในการส่งสัญญาณประสาทก็ตาม แต่อย่างไรก็ตาม ยังคงมีบางส่วนที่สามารถใช้งานได้ เป็นปกติ ดังนั้น ในการทำกิจกรรมใดๆ ก็ตามกล้ามเนื้อที่ยังสามารถทำงานได้ดีจะถูกระดมสัญญาณประสาท (motor recruitment) ให้ช่วยกลุ่มกล้ามเนื้อที่อ่อนแรงทำงาน จึงเป็นโอกาสที่จะช่วยพัฒนาความสามารถให้ควบคุมการเคลื่อนไหวที่ต้องการได้^{42,47}

ดังที่ได้กล่าวไปแล้วข้างต้นว่าความสามารถในการเคลื่อนไหวต่างๆ จะพัฒนาได้ การฝึกนั้นควรนำลักษณะของกิจกรรมนั้นมาฝึกทั้งหมด (whole-task practice) ซึ่งจะส่งผลต่อการฟื้นฟูได้ดีกว่าในหลายๆ ด้าน อย่างไรก็ตาม เมื่อให้ผู้ป่วยบาดเจ็บไขสันหลังทำกิจกรรมนั้นๆ เต็มรูปแบบ พบว่ากิจกรรมบางอย่างอาจจะยากเกินกว่าที่ผู้ป่วยจะสามารถทำได้ในระยะแรกๆ ของการฟื้นฟูจากการบาดเจ็บ ดังนั้น จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า แพทย์หรือนักกายภาพบำบัดอาจจะสามารถแบ่งกิจกรรมดังกล่าวเป็นส่วนย่อยๆ (sub-task) และฝึกความสามารถแต่ละส่วนแยกกันก่อน (part-task practice) หลังจากนั้นเมื่อผู้ป่วยมีความสามารถมากขึ้น หรือสามารถควบคุมการเคลื่อนไหวได้ดีขึ้น จึงให้ผู้ป่วยนำการฝึกส่วนย่อยๆ เหล่านั้นทั้งหมดมาประกอบรวมกัน เป็นการฝึกทั้งหมดอีกครั้ง

สรุปผล

การฟื้นตัวของความสามารถด้านการเดิน ภายหลังการบาดเจ็บของไขสันหลังนั้น พบว่ามีปัจจัย ภายในที่สำคัญดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้นทั้งที่ส่งผล และไม่ส่งผลกระทบ รวมถึงบางปัจจัยก็ยังไม่สามารถ สรุปความสำคัญต่อกระบวนการฟื้นฟูได้ นอกจากนั้น รูปแบบ และลักษณะของกิจกรรมที่ใช้ฝึกในผู้ป่วย ก็มีผลต่อการฟื้นฟูความสามารถของผู้ป่วยด้วย ดังนั้น แพทย์ นักกายภาพบำบัด และบุคลากรทางการแพทย์ ที่เกี่ยวข้องควรจะตระหนักถึงปัจจัยต่างๆ เหล่านี้ ก่อนที่จะวางแผนการรักษาผู้ป่วยต่อไป เช่น การตัดสินใจ ให้ผู้ป่วยกลับไปพักอาศัยอยู่ที่บ้าน ในขณะที่ผู้ป่วย มีปัจจัยเชิงบวกที่จะสามารถฟื้นความสามารถด้านการเดินได้ แต่เมื่อขาดโอกาสในการได้รับการรักษา ที่ถูกต้อง ผู้ป่วยรายนั้นอาจจะกลับไปเดินในรูปแบบ ที่ไม่ถูกต้อง หรือ non-functional walking ดังที่ได้ อธิบายไปในช่วงต้นของบทความ นอกจากนั้นปัจจัยต่างๆ เหล่านี้จะสามารถนำมาใช้เพื่อทำนายความสามารถ ที่จะเปลี่ยนแปลงไปอนาคตของผู้ป่วยได้อีกด้วย โดยแพทย์อาจใช้เพื่อวางแผนส่งปรึกษาเพื่อพัฒนา ทักษะการเดินในผู้ป่วยรายนั้นๆ กับนักกายภาพบำบัด

โดยลักษณะ และรูปแบบของการฝึก เป็นสิ่งที่บุคลากรทางการแพทย์ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง นักกายภาพบำบัด สามารถจัดการได้ง่ายโดยการออกแบบ วิธีการฟื้นฟูให้สอดคล้องกับแนวโน้มความสามารถ ของผู้ป่วยที่จะสามารถพัฒนาได้ในอนาคตและมีความ สอดคล้องกับองค์ความรู้ต่างๆ ดังที่ได้กล่าวมาแล้ว ข้างต้น เช่น การฝึกควรที่จะหลากหลาย และสอดคล้อง กับสิ่งแวดล้อมในอนาคตของผู้ป่วย โดยกิจกรรม ที่หลากหลายนั้นก็ควรจะจำเพาะต่อความสามารถ ที่ต้องการพัฒนา โดยรูปแบบของงาน หรือการฝึก ควรจะสอดคล้องกับความสามารถของผู้ป่วยที่ทำได้ เพื่อทำให้เกิดผลที่ดีที่สุดสำหรับการฝึก หากกิจกรรมนั้น ยากเกินไปอาจจะทำการแบ่งกิจกรรม หรืองานนั้น ออกเป็นหลายๆ ส่วน เพื่อให้ง่ายต่อการฝึกก่อน หลังจาก ฝึกกิจกรรมเหล่านั้นจนผู้ป่วยเชี่ยวชาญจึงนำมารวม

เป็นกิจกรรมหลักที่ผู้รักษาต้องการ อย่างไรก็ตาม ในระหว่างการฝึกควรมีการให้ feedback ที่เหมาะสม แก่ผู้ป่วย นอกจากนี้ ปัจจัยต่างๆ ในบทความนี้น่าจะ สามารถใช้เป็นส่วนหนึ่งในการตัดสินใจเพื่อตั้งเป้าหมาย ของการฟื้นฟูให้เกิดประโยชน์ต่อผู้ป่วย และสะท้อน ความสามารถสูงสุดของผู้ป่วยคนนั้นๆ ในอนาคตได้

อย่างไรก็ตาม จากการทบทวนวรรณกรรม เพื่อรวบรวมองค์ความรู้ในบทความนี้ ผู้เขียนพบว่ามี ปัจจัยภายในอยู่หลายชนิดที่ยังมีการศึกษาอยู่น้อย เช่น ดัชนีมวลกาย การสูบบุหรี่ หรือภาวะโภชนาการ ต่อความสามารถในการฟื้นตัวของการเดิน ซึ่งเป็น ประเด็นที่น่าสนใจ นอกจากนั้น บทความฉบับนี้ได้ให้ ความสำคัญเพียงแค่อำนาจภายในเพียงอย่างเดียว แต่ จากรูปที่ 3 (Figure 3) จะเห็นได้ว่าปัจจัยภายนอกอื่นๆ เช่น สิ่งแวดล้อมที่บ้าน เศรษฐฐานะ การเข้าถึงการรักษา พยาบาล ก็อาจจะมีผลกระทบต่อความสามารถในการ ฟื้นตัวได้เช่นเดียวกัน ดังนั้น การศึกษา หรือบทความ ในอนาคตอาจจะศึกษา หรือรวบรวมประเด็นเหล่านี้ เพิ่มเติมเพื่อให้ได้องค์ความรู้ที่ครบถ้วน และรอบด้าน มากที่สุด

เอกสารอ้างอิง

1. Sisto S, Drui E, Sliwinski M. Spinal cord injuries: Management and rehabilitation. 1st ed. St. Louis: Mosby, 2009.
2. Lu Y, Shang Z, Zhang W, et al. Global, regional, and national burden of spinal cord injury from 1990 to 2021 and projections for 2050: A systematic analysis for the Global Burden of Disease 2021 study. Ageing Res Rev 2025;103:102598. doi:10.1016/j.arr.2024.102598.
3. James M, Wade C, Poole J, et al. Spinal cord injury: Epidemiology and clinical features. J Spinal Cord Med 2019;42(1):1-14.

4. van Hedel HJ, Wirz M, Dietz V. Standardized assessment of walking capacity after spinal cord injury: The European network approach. *Neurol Res* 2008;30(1):61-73. doi:10.1179/016164107X230775.
5. Shumway-Cook A, Woollacott M. *Motor Control: Translating Research Into Clinical Practice*. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2007.
6. Scivoletto G, Romanelli A, Mariotti A, et al. Clinical factors that affect walking level and performance in chronic spinal cord lesion patients. *Spine (Phila Pa 1976)* 2008;33(3):259-64. doi:10.1097/BRS.0b013e3181626ab0.
7. Farooque M, Suo Z, Arnold PM, et al. Gender-related differences in recovery of locomotor function after spinal cord injury in mice. *Spinal Cord* 2006;44(3):182-7. doi:10.1038/sj.sc.3101816.
8. Sipski ML, Jackson AB, Gomez-Marin O, et al. Effects of gender on neurologic and functional recovery after spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil* 2004;85(11):1826-36. doi:10.1016/j.apmr.2004.04.031.
9. New PW, Epi MC. Influence of age and gender on rehabilitation outcomes in nontraumatic spinal cord injury. *J Spinal Cord Med* 2007;30(3):225-37. doi:10.1080/10790268.2007.11753930.
10. Greenwald BD, Seel RT, Cifu DX, et al. Gender-related differences in acute rehabilitation lengths of stay, charges, and functional outcomes for a matched sample with spinal cord injury: A multicenter investigation. *Arch Phys Med Rehabil* 2001;82(9):1181-7. doi:10.1053/apmr.2001.24891.
11. Burns AS, Marino RJ, Flanders AE, et al. Clinical diagnosis and prognosis following spinal cord injury. *Handb Clin Neurol* 2012;109:47-62. doi:10.1016/B978-0-444-52137-8.00003-6.
12. van Middendorp JJ, Hosman AJ, Pouw MH, et al. ASIA impairment scale conversion in traumatic SCI: Is it related with the ability to walk? A descriptive comparison with functional ambulation outcome measures in 273 patients. *Spinal Cord* 2009;47(7):555-60. doi:10.1038/sc.2008.162.
13. Rupp R, Biering-Sørensen F, Burns SP, et al. International standards for neurological classification of spinal cord injury: Revised 2019. *Top Spinal Cord Inj Rehabil* 2021; 27(2):1-22. doi:10.46292/sci2702-1.
14. McKinley W, Santos K, Meade M, et al. Incidence and outcomes of spinal cord injury clinical syndromes. *J Spinal Cord Med* 2007;30(3):215-24. doi:10.1080/10790268.2007.11753929.
15. Aito S, D'Andrea M, Werhagen L, et al. Neurological and functional outcome in traumatic central cord syndrome. *Spinal Cord* 2007;45(4):292-7. doi:10.1038/sj.sc.3101944.

16. Dvorak MF, Fisher CG, Hoekema J, et al. Factors predicting motor recovery and functional outcome after traumatic central cord syndrome: A long-term follow-up. *Spine (Phila Pa 1976)* 2005;30(20):2303-11. doi:10.1097/01.brs.0000182304.35949.11.
17. Newey ML, Sen PK, Fraser RD. The long-term outcome after central cord syndrome: A study of the natural history. *J Bone Joint Surg Br* 2000;82(6):851-5. doi:10.1302/0301-620x.82b6.9866.
18. Engel-Haber E, Botticello A, Snider B, et al. Incomplete spinal cord syndromes: Current incidence and quantifiable criteria for classification. *J Neurotrauma* 2022;39(23-24): 1687-96. doi:10.1089/neu.2022.0196.
19. McKinley W, Hills A, Sima A. Posterior cord syndrome: Demographics and rehabilitation outcomes. *J Spinal Cord Med* 2021;44(2):241-6. doi:10.1080/10790268.2019.1585135.
20. Rush D, Goins K, Doe K, et al. Functional recovery in Brown-Séquard plus syndrome: A case report. *J Case Rep Images Surg* 2022;8(2): 15-20. doi:10.5348/100107Z12DR2022CR.
21. Scivoletto G, Tamburella F, Laurenza L, et al. Who is going to walk? A review of the factors influencing walking recovery after spinal cord injury. *Front Hum Neurosci* 2014; 8:141. doi:10.3389/fnhum.2014.00141.
22. Marinho AR, Flett HM, Craven C, et al. Walking-related outcomes for individuals with traumatic and non-traumatic spinal cord injury inform physical therapy practice. *J Spinal Cord Med* 2012;35(5):371-81. doi:10.1179/2045772312Y.0000000038.
23. Scivoletto G, Farchi S, Laurenza L, et al. Traumatic and non-traumatic spinal cord lesions: An Italian comparison of neurological and functional outcomes. *Spinal Cord* 2011;49(3):391-6. doi:10.1038/sc.2010.85.
24. Kim CM, Eng JJ, Whittaker MW. Level walking and ambulatory capacity in persons with incomplete spinal cord injury: Relationship with muscle strength. *Spinal Cord* 2004;42(3):156-62. doi:10.1038/sj.sc.3101569.
25. Khuna L, Phadungkit S, Thaweewannakij T, et al. Outcomes of the five times sit-to-stand test could determine lower limb functions of ambulatory people with spinal cord injury only when assessed without hands. *J Spinal Cord Med* 2022;45(3):402-9. doi: 10.1080/10790268.2020.1803658.
26. Saensook W, Mato L, Manimmanakorn N, et al. Amatachaya S. Ability of sit-to-stand with hands reflects neurological and functional impairments in ambulatory individuals with spinal cord injury. *Spinal Cord* 2018;56(3):232-8. doi:10.1038/s41393-017-0012-8.
27. Frigon A, Rossignol S. Functional plasticity following spinal cord lesions. *Prog Brain Res* 2006;157:231-60. doi:10.1016/s0079-6123(06)57016-5.
28. Michel J, van Hedel HJ, Dietz V. Facilitation of spinal reflexes assists performing but not learning an obstacle-avoidance locomotor task. *Eur J Neurosci* 2007;26(5): 1299-306. doi:10.1111/j.1460-9568.2007.05759.x.

29. Dietz V. G. Heiner Sell memorial lecture: neuronal plasticity after spinal cord injury: significance for present and future treatments. *J Spinal Cord Med* 2006;29(5):481-8. doi:10.1080/10790268.2006.11753897.
30. Lünenburger L, Bolliger M, Czell D, et al. Modulation of locomotor activity in complete spinal cord injury. *Exp Brain Res* 2006;174(4):638-46. doi:10.1007/s00221-006-0509-4.
31. Barbeau H, Nadeau S, Garneau C. Physical determinants, emerging concepts, and training approaches in gait of individuals with spinal cord injury. *J Neurotrauma* 2006;23(3-4):571-85. doi:10.1089/neu.2006.23.571.
32. Pepin A, Ladouceur M, Barbeau H. Treadmill walking in incomplete spinal-cord-injured subjects: 2. Factors limiting the maximal speed. *Spinal Cord* 2003;41(5): 271-9. doi:10.1038/sj.sc.3101453.
33. Barbeau H, Norman KE. The effect of noradrenergic drugs on the recovery of walking after spinal cord injury. *Spinal Cord* 2003;41(3):137-43. doi:10.1038/sj.sc.3101374.
34. Barbeau H, Ladouceur M, Mirbagheri MM, et al. The effect of locomotor training combined with functional electrical stimulation in chronic spinal cord injured subjects: Walking and reflex studies. *Brain Res Brain Res Rev* 2002;40(1-3):274-91. doi:10.1016/s0165-0173(02)00210-2.
35. Mirbagheri MM, Ladouceur M, Barbeau H, et al. The effects of long-term FES-assisted walking on intrinsic and reflex dynamic stiffness in spastic spinal-cord-injured subjects. *IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng* 2002;10(4):280-9. doi:10.1109/TNSRE.2002.806838.
36. John LT, Cherian B, Babu A. Ostural control and fear of falling in persons with low-level paraplegia. *J Rehabil Res Dev* 2010;47(5):497-502. doi:10.1682/jrrd.2009.09.0150.
37. Chan K, Habib Perez O, Singh H, et al. Impact of falls and fear of falling on participation, autonomy and life satisfaction in the first year after spinal cord injury. *Front Rehabil Sci* 2022;3: 903097. doi:10.3389/fresc.2022.903097.
38. Perez OH, Chan K, Martin S, et al. The experience of falls and fall risk during the subacute phase of spinal cord injury: A mixed methods study. *Disabil Rehabil* 2024;46(17):3937-45. doi:10.1080/09638288.2023.2259311.
39. Schmidt R, Lee T. Motor control and learning: A behavioral emphasis. 5th ed. Champaign, IL: Human Kinetics, 2011.
40. Davids K, Glazier P, Araujo D, et al. Bartlett R. Movement systems as dynamical systems: The functional role of variability and its implications for sports medicine. *Sports Med* 2003;33(4):245-60. doi:10.2165/00007256-200333040-00001.

41. Patterson MR, Whelan D, Reginatto B, et al. Does external walking environment affect gait patterns? *Annu Int Conf IEEE Eng Med Biol Soc* 2014;2014:2981-4. doi:10.1109/EMBC.2014.6944249.
42. Haibach R, Collier D. *Motor Learning and Motor Development*. 1st ed. Champaign Illinois: Human Kinetics, 2011.
43. Amatachaya S, Promkeaw D, Arayawichanon P, et al. Various surfaces benefited functional outcomes and fall incidence in individuals with spinal cord injury: A randomized controlled trial with prospective data follow-up. *Arch Phys Med Rehabil* 2021;102(1):19-26. doi:10.1016/j.apmr.2020.08.009.
44. Promkeaw D, Arayawichanon P, Thaweewannakij T, et al. Various surfaces challenge gait characteristics of ambulatory patients with spinal cord injury. *Spinal Cord* 2019;57(9):805-13. doi:10.1038/s41393-019-0282-4.
45. Amatachaya S, Nithiatthawanon T, Amatachaya P, et al. Effects of four-week lower limb loading training with and without augmented feedback on mobility, walking device use, and falls among ambulatory individuals with spinal cord injury: A randomized controlled trial. *Disabil Rehabil* 2023;45(26):4431-9. doi:10.1080/09638288.2022.2152502.
46. Nithiatthawanon T, Amatachaya P, Thaweewannakij T, et al. Immediate effects of lower limb loading exercise during stepping with and without augmented loading feedback on mobility of ambulatory individuals with spinal cord injury: A single-blinded, randomized, cross-over trial. *Spinal Cord* 2020;58(12):1301-9. doi:10.1038/s41393-020-0498-3.
47. Harkema SJ. Neural plasticity after human spinal cord injury: Application of locomotor training to the rehabilitation of walking. *Neuroscientist* 2001;7(5):455-68. doi:10.1177/107385840100700514.
48. Cincotta M, Price R. Difficulty walking. In: Cucchiara B, Price R, editors. *Decision-making in adult neurology*: Elsevier Health Sciences; 2021 p. 66-7.

คำแนะนำและข้อกำหนดสำหรับการเขียนบทความต้นฉบับเพื่อส่งตีพิมพ์

วารสารการแพทย์และวิทยาศาสตร์สุขภาพ (Journal of Medicine and Health Sciences) รับผิดชอบบทความที่อยู่ในขอบเขต (scope) ที่เป็นประเด็นที่เกี่ยวกับสุขภาพ หรือการประยุกต์ใช้ในประเด็นสุขภาพ หรือสุขภาพเป็นสิ่งสำคัญ โดยประเภทของบทความที่รับลงตีพิมพ์ในวารสารฯ ได้แก่

- บทความวิจัย (Original Article/Research Article)
- บทความวิชาการ (Review Article)
- รายงานผู้ป่วย (Case Report/Case Series)
- บทความวิจัยอย่างสั้น (Short Communications)
- บทความทางวิชาการอื่นๆ ที่เกี่ยวกับการแพทย์และวิทยาศาสตร์สุขภาพ

ทั้งนี้เรื่องที่ส่งมาตีพิมพ์ในวารสารต้องไม่เคยตีพิมพ์หรืออยู่ในระหว่างพิจารณาตีพิมพ์ในวารสารหรือหนังสืออื่น การเขียนบทความต้นฉบับ (Manuscript) ต้องตรงตามรูปแบบที่วารสารกำหนด

บทความวิจัย (Original Article/Research Article) ประกอบด้วย

- บทคัดย่อ (Abstract)
- บทนำ (Introduction)
- วัตถุประสงค์ (Objectives)
- วิธีการศึกษา (Materials and Methods)
- ผลการศึกษา (Results)
- อภิปรายผล (Discussion)
- สรุปผล (Conclusions)/ข้อเสนอแนะ (Recommendation)
- กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgements) (ถ้ามี)
- เอกสารอ้างอิง (References)

บทความวิชาการ (Review Article) ประกอบด้วย

- บทคัดย่อ (Abstract)
- บทนำ (Introduction)
- เนื้อหา (Content)
- สรุป (Summary)
- เอกสารอ้างอิง (References)

บทความรายงานผู้ป่วย (Case Report/Case Series) ประกอบด้วย

- บทคัดย่อ (Abstract)
- บทนำ (Introduction)
- รายงานนำเสนอผู้ป่วย (Case report)
- สรุปผล (Conclusions)
- เอกสารอ้างอิง (References)

หมายเหตุ บทความต้นฉบับทุกบทความต้องมีบทคัดย่อเป็นภาษาไทยและภาษาอังกฤษในกรณีตีพิมพ์ บทความเป็นภาษาอังกฤษต้องมีบทคัดย่อภาษาไทยด้วย นอกจากนี้ ตาราง รูปภาพ และแผนภูมิ ทุกบทความต้องเป็นภาษาอังกฤษทั้งหมด เพื่อให้ผู้สนใจชาวต่างชาติสามารถสืบค้นและอ่านบทความนั้นได้

การเตรียมบทความต้นฉบับ

- จัดหน้ากระดาษ ขนาด A4
- ขอบกระดาษ ขอบบน 1.5 ซม. ขอบล่าง 1.25 ซม. ขอบขวา 2.2 ขอบซ้าย 2.2 พร้อมทั้งใส่เลขหน้า (ด้านล่าง)
- ตัวอักษร ใช้ Font TH Sarabun New และพิมพ์ตามรูปแบบที่กำหนด

ชื่อเรื่อง (Title)

- ชื่อเรื่องต้องมีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ โดยชื่อเรื่องภาษาอังกฤษให้พิมพ์อักษรตัวใหญ่ เฉพาะอักษรแรกของชื่อเรื่องเท่านั้น ที่เหลือให้พิมพ์อักษรตัวเล็กทั้งหมด ขนาด Font 18 point โดยพิมพ์ชื่อเรื่องอยู่ตรงกลางหน้ากระดาษ

ชื่อ-นามสกุลของผู้นิพนธ์ และผู้ร่วมนิพนธ์ทุกท่าน

- ชื่อผู้นิพนธ์และผู้ร่วมนิพนธ์ไม่ต้องใส่คุณสมบัติทางการศึกษา ในบรรทัดถัดไปให้ระบุชื่อหน่วยงาน ที่ผู้นิพนธ์สังกัด ถ้าคณะผู้นิพนธ์ไม่ได้อยู่ในสังกัดเดียวกันให้ใส่หมายเลขกำกับไว้ที่หลังชื่อผู้นิพนธ์แต่ละท่าน และใส่หมายเลขกำกับหน้าชื่อหน่วยงานที่สังกัดของผู้นิพนธ์และผู้ร่วมนิพนธ์ทุกท่าน พร้อมทั้งระบุสถานที่ติดต่อของผู้นิพนธ์ประสานงานไว้ด้านล่างต่อจาก (Keywords)
- ในกรณีที่ผู้นิพนธ์ลำดับแรกเป็นนิสิต นักศึกษา ให้ระบุหน่วยงานที่ผู้นิพนธ์สังกัดเป็นหลักสูตร คณะ มหาวิทยาลัย ขนาด Font 14 point

บทคัดย่อ (Abstract)

- ต้องมีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ โดยพิมพ์บทคัดย่อภาษาไทยก่อนและตามด้วยบทคัดย่อภาษาอังกฤษ ความยาวในแต่ละบทคัดย่อต้องไม่เกิน 400 คำ
- บทคัดย่อ (Abstract) ขนาด Font 16 point พิมพ์ตัวหนา, ชิดซ้าย ขนาดของเนื้อหาในบทคัดย่อ ขนาด 14 point ย่อ 0.5 นิ้วไม่ต้องทำตัวหนา

คำสำคัญ (Keyword)

- ให้ครอบคลุมเนื้อหาในบทความนั้น ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษอย่างละ 3-5 คำ ตัวอักษร ใช้ขนาด Font 14 point

คำศัพท์และคำทับศัพท์

- ให้ใช้คำศัพท์และคำทับศัพท์ตามพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน (พ.ศ. 2554) และหลักเกณฑ์การทับศัพท์ของราชบัณฑิตยสถานและสำนักงานราชบัณฑิตยสถาน

ตาราง (Table), รูป (Figure), แผนภูมิ (Diagram)

- ให้ระบุตำแหน่งไว้ในเนื้อหาพร้อมคำบรรยาย โดยไฟล์รูปภาพดิจิทัลให้ใช้รูปแบบ JPEG ส่วนอักษรย่อและหน่วยวัดต่างๆ ใช้ระบบ SI unit
- ชื่อรูปภาพให้ใช้คำว่า “Figure ...” ไว้ได้รูปประกอบพร้อมทั้งระบุข้อความบรรยายรูปให้พิมพ์ ชิดซ้ายถ้าเกิน 1 บรรทัด หรือไว้ตรงกลางหน้าถ้าไม่เกิน 1 บรรทัด
- ชื่อตารางให้ใช้คำว่า “Table ...” ไว้บนตาราง ประกอบพร้อมทั้งระบุข้อความบรรยายตาราง ให้พิมพ์ชิดซ้าย

- ชื่อแผนภูมิให้ใช้คำว่า “Diagram ...” ใ้บนแผนภูมิประกอบพร้อมทั้งระบุข้อความบรรยายแผนภูมิให้พิมพ์ชิดซ้าย ตัวอักษรใช้ขนาด Font 14 point
- ระบุแหล่งที่มาของภาพประกอบ ตาราง โดยพิมพ์ห่างจากชื่อภาพประกอบ เว้นห่างลงไป 1 บรรทัด ตัวอักษรใช้ขนาด Font 14 point

หมายเหตุ: กรณีมีภาพประกอบให้ปฏิบัติดังนี้

1. ภาพประกอบที่นำมาใช้จะต้องไม่ละเมิดลิขสิทธิ์/คัดลอกผลงานของผู้อื่น
2. ต้องมีความคมชัด และแสดงถึงรายละเอียดต่างๆ อย่างครบถ้วน
3. ไฟล์ภาพประกอบต้องใช้สกุล JPEG

เอกสารอ้างอิง (References)

- ให้เขียนแบบ Vancouver Style แนะนำให้ใช้โปรแกรม EndNote เพื่อป้องกันการผิดพลาด โดยชื่อวารสารในการอ้างอิงให้ใช้ชื่อย่อตามรูปแบบของ U.S. National Library of Medicine ที่ตีพิมพ์ใน Index Medicus หรือเว็บไซต์ <http://www.nlm.nih.gov/tsd/serials/liji.html>
- เอกสารอ้างอิงที่เป็นภาษาไทย ต้องแปลเป็นภาษาอังกฤษทั้งหมด และ (in Thai) ทำย่เอกสารอ้างอิงนั้นๆ

ขั้นตอนการส่งบทความต้นฉบับและเอกสารสำหรับการขอลงตีพิมพ์ในวารสารการแพทย์ฯ

1. ศึกษาข้อมูลการส่งบทความต้นฉบับได้ที่ website: <http://110.77.140.129/research/>
2. ลงทะเบียนและส่งบทความ (Submissions) ในระบบวารสารออนไลน์ ThaiJo website: <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/jmhs/about/submissions>
3. ส่งเอกสารประกอบการขอลงตีพิมพ์มาทางระบบออนไลน์ ดังนี้
 - 3.1 บทความต้นฉบับ (Manuscript)
 - 3.2 แบบฟอร์มการขอลงตีพิมพ์บทความในวารสารการแพทย์และวิทยาศาสตร์สุขภาพ
 - 3.3 กรณีบทความตีพิมพ์ประเภทบทความวิจัย (ที่มีการทำวิจัยในมนุษย์) และรายงานผู้ป่วย (Case series) ต้องส่งสำเนาหลักฐานใบรับรองการทำวิจัยจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์
 - 3.4 กรณีบทความตีพิมพ์ที่เป็นภาษาอังกฤษ ต้องส่งสำเนาหลักฐานใบรับรองการตรวจทานภาษาอังกฤษ
4. ติดต่อกองบรรณาธิการวารสารการแพทย์และวิทยาศาสตร์สุขภาพ
งานวิจัยและวิทยาศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
เลขที่ 62 หมู่ 7 ตำบลอ้อมเกร็ด อำเภอบางกรวย จังหวัดนครนายก 26120
เบอร์ติดต่อ: 0-3739-5451-5 ต่อ 61002, 61005
E-mail: journal.medswu@gmail.com
LINE Official Account: @589mdxti (<https://lin.ee/GtmicX9>)

ตัวอย่างการเขียนเอกสารอ้างอิง

เอกสารอ้างอิงที่เป็นภาษาไทยให้แปลเป็นภาษาอังกฤษทั้งหมดเนื่องจากวารสารการแพทย์และวิทยาศาสตร์สุขภาพได้ผ่านการประเมินเข้าสู่ฐานข้อมูล Asean citation index (ACI)

1. บทความในวารสาร (Journal Article)

รูปแบบ: ชื่อผู้พิมพ์. ชื่อเรื่อง. ชื่อวารสาร ปีที่พิมพ์; เล่มที่ (ฉบับที่): เลขหน้า.

1.1 ชื่อผู้พิมพ์

- หากไม่ปรากฏ ไม่ต้องใส่
- หากเป็นหน่วยงานหรือองค์กร ให้ระบุชื่อเต็มของหน่วยงาน/องค์กร
- หากมีมากกว่า 3 ชื่อ ให้ระบุเพียง 3 ชื่อแรก คั่นแต่ละชื่อด้วยเครื่องหมาย comma (,) ที่เหลือให้ใช้ et al.
- ชื่อผู้พิมพ์ให้เขียน last name (นามสกุล) ตามด้วยอักษรตัวแรกของชื่อ (first name และ middle name (ถ้ามี)) ทั้งผู้พิมพ์ชาวไทย และชาวต่างชาติเขียนแบบเดียวกัน

1.2 ชื่อเรื่อง

- ภาษาอังกฤษ ให้เขียนเหมือนประโยค คือใช้ capital letter เฉพาะคำแรกของชื่อ และคำที่เป็นชื่อ หรือ ตามหลักการที่ต้องใช้ capital letter เท่านั้น ที่เหลือเขียนด้วยอักษรตัวเล็กทั้งหมด
- กรณีเป็นบทความเฉพาะ เช่น บทบรรณาธิการ (editorial) จดหมายถึงบรรณาธิการ (letter) บทคัดย่อ (abstract) ให้วงเล็บลักษณะบทความท้ายชื่อเรื่อง

1.3 ชื่อวารสาร

- วารสารภาษาไทย และวารสารภาษาอังกฤษ ใช้เขียนชื่อย่อของวารสารตามแบบของ index medicus (<http://www2.bg.am.poznan.pl/czasopisma/medicus.php?lang=eng>) ตัวอย่างเช่น Journal of Medicine and Health Sciences ให้เขียนเป็น J Med Health Sci
- หลังชื่อวารสาร ไม่ต้องมีจุด full stop ให้เคาะแล้วตามด้วยปีที่พิมพ์

1.4 ปีที่พิมพ์

- วารสารภาษาอังกฤษให้ใช้ปี ค.ศ. ระบุเฉพาะเลขปี
- วารสารภาษาไทยให้ (ให้แปลงปี พ.ศ. เป็น ปี ค.ศ.)

1.5 ปีที่พิมพ์; เล่มที่ (ฉบับที่): เลขหน้า ให้เขียนติดกันทั้งหมด ไม่มีช่องว่างคั่น

1.6 ฉบับที่ หากเป็น ฉบับผนวก (supplement) ให้ระบุ Sppl หรือ (ฉบับผนวก) แทนเลขฉบับหรือหลังเลขฉบับ ตามลักษณะการตีพิมพ์ของวารสารนั้น

1.7 วารสารที่เล่มเดียวกันตีพิมพ์แบ่งเป็นตอนๆ (volume with part) ให้วงเล็บตอนที่ หรือ Pt ท้ายเลขเล่ม

1.8 เลขหน้า หน้าแรกให้ใส่เลขเต็ม - หน้าสุดท้ายให้ใส่เฉพาะเลขหลักท้ายที่ไม่ซ้ำกับของหน้าแรก หากเป็นวารสารตีพิมพ์ online ให้ระบุเลข doi

1.9 บทความจาก internet ให้วงเล็บ [Internet] หลังชื่อวารสาร และระบุ ปี - เดือน - วัน ที่สืบค้น (cited date) และชื่อ website ที่ได้รับบทความ [Available from: <http://www....>]

ตัวอย่างการเขียนบทความอ้างอิง

- You CH, Lee KY, Chen RY, et al. Electrogastrographic study of patients with unexplained nausea, blotting and vomiting. *Gastroenterol* 1980;79:311-4.
- International Committee of Medicine Journal Editors. Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals. *Ann Intern Med* 1997;126:36-47.
- Ekpanyaskul C, Sithisarankul P, Wattanasirichaigoon S. Overweight/obesity and related factors among thai medical students. *Asia Pac J Public Health* 2013;25(2):170-80. doi:10.1177/1010539511428665.
- Geraud G, Spierings EL, Keywood C. Tolerability and safety of frovatriptan with short- and long-term use for treatment of migraine and in comparison with sumatriptan. *Headache* 2002;42(Suppl 2):S93-9.
- Glauser TA. Integrating clinical trial data into clinical practice. *Neurology* 2002;58(12 Suppl 7): S6-12.
- Abend SM, Kulish N. The psychoanalytic method from an epistemological viewpoint. *Int J Psychoanal* 2002;83(Pt 2):491-5.
- Cancer in South Africa [editorial]. *S Afr Med J* 1994;84:15.
- Tor M, Turker H. International approaches to the prescription of long-term oxygen therapy [letter]. *Eur Respir J* 2002;20(1):242.
- Lofwall MR, Strain EC, Brooner RK, et al. Characteristics of older methadone maintenance (MM) patients [abstract]. *Drug Alcohol Depend* 2002;66 (Suppl 1):S105.
- Polgreen PM, Diekema DJ, Vandenberg J, et al. Risk factors for groin wound infection after femoral artery catheterization: a case-control study. *Infect Control Hosp Epidemiol* [Internet] 2006 [cited 2007 Jan 5];27:34-7. Available from: <http://www.journals.uchicago.edu/ICHE/journal/issues/v27n1/2004069/2004069.web.pdf>.

2. หนังสือ ตำรา หรือวิทยานิพนธ์

รูปแบบ: ชื่อผู้พิมพ์. ชื่อหนังสือ. ครั้งที่พิมพ์ (ถ้ามี). เมืองที่พิมพ์: สถานที่หรือสำนักพิมพ์; ปีที่พิมพ์.

2.1 หนังสือหรือตำราผู้พิมพ์เขียนทั้งเล่ม

- Eyre HJ, Lange DP, Morris LB. Informed decisions: The complete book of cancer diagnosis, treatment, and recovery. 2nd ed. Atlanta: American Cancer Society; 2002.

2.2 หนังสือหรือตำราที่มีบรรณาธิการ (editor) หรือผู้รวบรวม (compiler)

- Izzo JL Jr, Black HR, editors. Hypertension primer: The essentials of high blood pressure. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2003.

2.3 หนังสือที่มีผู้เขียนเป็นหน่วยงาน

- Advanced Life Support Group. Acute medical emergencies: the practical approach. London: BMJ Books; 2001.

2.4 บทย่อในหนังสือหรือตำรา (chapter in a book/textbook)

ใช้สำหรับกรณีหนังสือที่แบ่งออกเป็นบทย่อยๆ และมีผู้เขียนในแต่ละบทย่อยนั้นๆ

รูปแบบ: ชื่อผู้นิพนธ์บทย่อ. ชื่อเรื่อง. ใน:ชื่อบรรณาธิการ,บรรณาธิการ. ชื่อหนังสือ. ครั้งที่พิมพ์. เมืองที่พิมพ์: สถานที่หรือสำนักพิมพ์; ปีที่พิมพ์. หน้า หน้าแรก-หน้าสุดท้ายของบท.

- Rosenberg J, Israel LM. Clinical toxicology In: LaDou J, editor. Current occupational & environmental medicine. 3rd ed. Singapore: McGraw Hill; 2004. p.179-87.

2.5 วิทยานิพนธ์ (Dissertations and Thesis)

รูปแบบ:ชื่อผู้นิพนธ์. ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ [ประเภทปริญญา]. เมือง: ชื่อมหาวิทยาลัย; ปีที่พิมพ์.

- Lemov RM. The laboratory imagination: Experiments in human and social engineering [dissertation]. Berkeley (CA): University of California, Berkeley; 2000.

3. รายงานการประชุม สัมมนา รายงานการวิจัย

รูปแบบ:ชื่อ-นามสกุลผู้นิพนธ์./ชื่อเรื่อง/ชื่อเอกสารรวมเรื่องที่ได้จากรายงานการประชุม./ปี; เดือน วันที่จัด(วัน เดือน ปี พ.ศ.ที่จัดสำหรับภาษาไทย); เมืองหรือสถานที่ที่จัดประชุม. เมืองที่พิมพ์:สำนักพิมพ์;ปีที่พิมพ์./หน้า หน้าแรก-หน้าสุดท้ายของเรื่อง.

- Bengtsson S, Solheim BG. Enforcement of data protection, privacy and security in medical informatics. In: Lun KC, Degoulet P, Piemme TE, et al. editors. MEDINFO 92. Proceedings of the 7th World Congress on Medical Informatics. 1992; Sep 6-10; Geneva, Switzerland. Amsterdam:North-Holland;1992. p. 1561-5.

4. สื่อบนอินเทอร์เน็ต

4.1 บางส่วนของหนังสือ

รูปแบบ: ชื่อผู้นิพนธ์. ชื่อหนังสือ [อินเทอร์เน็ต]. ครั้งที่พิมพ์. เมืองที่พิมพ์:สำนักพิมพ์; ปีที่พิมพ์. เลขบท, ชื่อบท, [ปี เดือน วันที่สืบค้น]; [เลขหน้า], จาก

- Higgins JP, Green S, editors. Cochrane handbook for systematic reviews of interventions [Internet]. Version 4.2.6. Chichester (UK):John Wiley & Sons, Ltd.; 2006 [updated 2006 Sep]. Chapter 3, Guide to the contents of a protocol and review; [cited 2006 Nov 17]; p. 37-57. Available from: <http://www.cochrane.org/resources/handbook/handbook.pdf>.

4.2 บางส่วนของ Homepage หรือ Web site

- American Medical Association [Internet]. Chicago: The Association; c1995-2002 [updated 2001 Aug 23; cited 2002 Aug 12]. AMA Office of Group Practice Liaison; [about 2 screens]. Available from: <http://www.ama-assn.org/ama/pub/category/1736.html>.

5. สิ่งพิมพ์อื่นๆ

5.1 พจนานุกรม

- Stedmas's medical dictionary. 26th ed. Baltimore:Williams&Wilkins; 1995. Apraxia; p. 199-20.

5.2 รายงานวิจัยในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์

- CDI, clinical dermatology illustrated [monograph on CD-ROM] Reeves JRT, Maibach H. CMEA Multimedia Group, producers. 2nd ed. Version 2.0. Sandiego: CMEA;1995.

บทความวิจัย (Original Article)

- อาการวัยหมดระดูและความสัมพันธ์กับการสูญเสียผลิตภาพในการทำงานของพยาบาล
ณ โรงพยาบาลแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร
ภาคณาพร จงจิตรไพศาล พรชัย สิทธิศรีณย์กุล ธนะภูมิ รัตนานพวงศ์
- ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระและฤทธิ์ของส่วนเหลือทิ้งทางการเกษตรจากัญชา
ภาณุพันธ์ ศรีพันธุ์ ศุภณัฐ จันทร์เกิด รชตะ กิติญาณทรัพย์ พลพล ฉิมพาลี สิทธิโชค วงศ์สอนธรรม
สวุติ โชคชัยสิริ รัมภ์รดา มีบุญญา อรวรรณ วงษ์อนันต์ ขวลิต โยงรัมย์ อนุวัตร รุ่งพิสุทธิพงษ์
- สาเหตุ ปัจจัยเสี่ยงและผลลัพธ์ทางคลินิกของการบาดเจ็บจากแผลไหม้ในผู้ป่วยเด็ก
ในโรงพยาบาลพระนารายณ์มหาราช
สุมิตรา จันทร์เพ็ง
- ผลการป้องกันอาการคลื่นไส้อาเจียนหลังผ่าตัดระหว่างอนดาเซทรอนร่วมกับโปรโพฟอลขนาดต่ำ
หรือเดกซาเมทาโซนในผู้ป่วยหญิงที่มาผ่าตัดผ่านกล้องแบบนัดหมายล่วงหน้า
พัชรมัย ศรีพรหม
- ผลกระทบของการเรียนรู้ด้วยกรณีศึกษาต่อการสะท้อนคิดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ในวิชาโลหิตวิทยาคลินิก
นิตา มะเคือลี วรวรรณ วาณิชย์เจริญชัย ศิริลักษณ์ สุทธิพนธ์ ยอดยิ่ง แดงประไพ
- ความสัมพันธ์ของตำแหน่งก้อนมะเร็ง และระยะทางของก้อนมะเร็งกับผิวหนังต่อการแพร่กระจาย
ไปต่อมน้ำเหลืองที่รักแร้ของมะเร็งเต้านม
ณัฐยา โพธิ์สวัสดิ์ สุภางศ์ สันธัญญาธรรม
- ความชุกของคุณภาพการนอนหลับที่ไม่ดีและปัจจัยที่เกี่ยวข้องในผู้สูงอายุที่มารับบริการ
ที่กองตรวจโรคผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า
ณวารี เทพชาตรี กรวิวิ เมธิสริยพงศ์ พัฒน์ศรี ศรีสุวรรณ
- ความชุกและการจำแนกชนิดของโรคกระดูกเป่าตาแตกจากอุบัติเหตุด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์
ในโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา
ชมพูนุช ธงทอง
- แบบจำลองการทำนายความเสี่ยงของโรคหลอดเลือดในสมองด้วยอัลกอริทึม Ant-Miner
จิรัฐติกาล สุตวณิชย์ อุทิศ ดวงผาสุก สฤกษ์ชัย ปรีดาวัลย์
- ความสัมพันธ์กับภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยในผู้ป่วยข้อเข่าเสื่อมในเขตชนบทของจังหวัดสุรินทร์
ธนเศรษฐ์ กงแก้ว วีระพงศ์ สีหาปัญญา ชัชฎา ชินกุลประเสริฐ
- ประสิทธิภาพของยาไมโซโปรสโตล อมใต้ลิ้นร่วมกับออกซิโทซินทางหลอดเลือดดำ
เพื่อลดการเสียเลือดหลังการคลอดทางช่องคลอดในสตรีที่เสี่ยงต่อภาวะตกเลือดหลังคลอด:
การทดลองควบคุมสุ่มแบบปกปิดสองทาง
ประพันธ์ ทรัพย์สนอง
- ความชุกของภาวะหมดไฟและมาตรการควบคุมการสัมผัสความเสี่ยงโควิด-19
ของบุคลากรทางการแพทย์ระหว่างการระบาดในโรงพยาบาลในประเทศไทย
วรรณา จงจิตรไพศาล อดุลย์ บัณชุกุล

บทความวิชาการ (Review Article)

- อิทธิพลของปัจจัยภายใน และรูปแบบของการรักษาต่อระดับความสามารถด้านการเดิน
ในผู้ป่วยบาดเจ็บไขสันหลัง
ธีรวัฒน์ นิธิอรธวานนท์