



ISSN 2350-9996 (Print)

ISSN 2822-0242 (Online)

บูรพาเวชสาร

คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

ปีที่ 11 ฉบับที่ 2 เดือนกรกฎาคม - ธันวาคม พ.ศ. 2567

BURAPHA JOURNAL OF MEDICINE

FACULTY OF MEDICINE BURAPHA UNIVERSITY

VOL. 11 NO. 2 July - December 2024



บูรพาเวชสาร Burapha Journal of Medicine

เจ้าของผลงาน

คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

วัตถุประสงค์ เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนคณาจารย์ นักวิชาการ นิสิต นักศึกษา และผู้สนใจ ได้เผยแพร่ผลงานวิชาการ งานวิจัยเป็นแหล่งแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ข้อคิดเห็นทางวิชาการในสาขาวิทยาศาสตร์สุขภาพ

ขอบเขตเนื้อหา

องค์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ วิทยาศาสตร์สุขภาพ ด้านสาธารณสุข พฤติกรรมศาสตร์ และสังคมศาสตร์

ที่ปรึกษา

ศาสตราจารย์(พิเศษ) นายแพทย์สุจินต์ อึ้งถาวร

บรรณาธิการ

รองศาสตราจารย์ ดร.แพทย์หญิงสมจิต พุกกะขิตานนท์

รองบรรณาธิการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์ทวีลาภ ตันสวัสดิ์

รองศาสตราจารย์ นายแพทย์กิตติ กรังไกรเพชร

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์กฤติน กิตติกรชัยชาญ

กองบรรณาธิการ

ศาสตราจารย์ นายแพทย์อภิชาติ จิตต์เจริญ

ศาสตราจารย์ นายแพทย์ศุภสิทธิ์ พรณารุณทัตย์

ศาสตราจารย์ ดร.นายแพทย์ศาสตรี เสาวคนธ์

ศาสตราจารย์ นายแพทย์อมร ลีลาธรรมี

Professor Dr.Zorayda E. Leopando, MD.

ศาสตราจารย์ ดร.อนามัย เทศกะทีก

รองศาสตราจารย์ นายแพทย์เกษม อดุวิชัย

รองศาสตราจารย์ นายแพทย์พิสิษฐ์ พิริยาพรณ

รองศาสตราจารย์ นายแพทย์โยธิน เบญจวงษ์

รองศาสตราจารย์ นายแพทย์สมชาย ยงศิริ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์อนุชาติ มานะสารวุฒิ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ แพทย์หญิงลักษณาพร กรังไกรเพชร

ดร.นายแพทย์เกษม ไข่มุกด์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ แพทย์หญิงศรสุภา ลิ้มเจริญ



บูรพาเวชสาร Burapha Journal of Medicine

คณะผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาบทความประจำฉบับ

ศาสตราจารย์ ดร.นายแพทย์ศาสตราจารย์ เสาวคนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์จิโรจน์ สุรพันธุ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์พิศิษฐ์ วัฒนเรืองไกรวิท

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์ประสิทธิ์ อุพาพรรณ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์ณัฐา กุลกำจร

รองศาสตราจารย์ นายแพทย์พิงควรรค คงมาลัย

รองศาสตราจารย์ ดร.เหรียญทอง สิงห์จามรงค์

นายแพทย์กฤตพงศ์ สมบูรณ์

นายแพทย์ปิยบุตร กิตติธรรมวงศ์

นายแพทย์วันท วุฒิกุลประพันธ์

แพทย์หญิงอลิสสา โพธิ์ศิริกุลวงศ์

นายแพทย์เสกฐา เวสารัชชพงศ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ แพทย์หญิงรัชนิพร ชื่นสุวรรณ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ แพทย์หญิงระวีวรรณ วิฑูรย์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์กฤติน กิตติกรชัยชาญ

อาจารย์อิสระ

คณะแพทยศาสตร์วชิรพยาบาล

มหาวิทยาลัยนวมินทราธิราช

คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

คณะแพทยศาสตร์

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า

คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

คณะเกษตรศาสตร์

ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

มหาวิทยาลัยนเรศวร

คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

โรงพยาบาลเลิดสิน

คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล

มหาวิทยาลัยมหิดล

คณะแพทยศาสตร์รามธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา



บูรพาเวชสาร Burapha Journal of Medicine

คณะผู้จัดทำ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ แพทย์หญิงมรร แยมประทุม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์พร้อมพงศ์ อนุชิตชาญชัย

แพทย์หญิงจารุวรรณ กิตติวรารุณ

แพทย์หญิงจิตรลดา รุจิราภิลักษณ์

ดร.เวรกา กลิ่นวิจิต

นางสาวคณินิจ อุลิมาศ

รองศาสตราจารย์ แพทย์หญิงมยุรี พิทักษ์ศิลป์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์ยศศักดิ์ สุกุลไชยกร

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ แพทย์หญิงเพ็ชรงาม ไชยวานิช

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์นริศ เจียรบรรจงกิจ

ดร.พวงทอง อินใจ

นางสาวสมหญิง บู่แก้ว

กำหนดออก: ปีละ 2 ฉบับ (ฉบับที่ 1 มกราคม – มิถุนายน และ ฉบับที่ 2 กรกฎาคม – ธันวาคม)

พิมพ์ที่: บริษัท เก็ทกู๊ดครีเอชั่น จำกัด

58 ถนนบ้านบึง-บ้านค่าย ตำบลบ้านบึง อำเภอบ้านบึง จังหวัดชลบุรี 20170

ที่ติดต่อ: คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

169 ถนนลงหาดบางแสน ตำบลแสนสุข อำเภอมือเมือง จังหวัดชลบุรี 20131

โทร. 0-3839-4850 ต่อ 2301-2302

Faculty of Medicine, Burapha University 169 Long-Hard Bangsaen Road,

Seansook Subdistrict, Muang District, Chon-Buri Province, Thailand. 20131

Tel. +66-3839-4850, 2301-2302

ผู้สนใจสามารถส่งผลงานได้ที่ www.tci-thaijo.org/index.php/BJmed

ข้อความหรือบทความในวารสารนี้เป็นความคิดเห็นของผู้เขียนโดยเฉพาะ
ไม่จำเป็นต้องสอดคล้องกับทัศนะของผู้จัดทำและไม่ใช่ว่าความรับผิดชอบของกองบรรณาธิการ



บูรพาเวชสาร

Burapha Journal of Medicine

สารบัญ		Contents
บรรณาธิการแถลง	VII	Editor's Note
สมจิต พฤกษ์รัตนนท์		Somjit Prueksaritanond
นิพนธ์ต้นฉบับ		Original article
อายุรศาสตร์		INTERNAL MEDICINE
ปัจจัยพฤติกรรมที่มีผลต่อระดับ Hemoglobin A1c ในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 วิทยา บุญเลิศเกิดไกร	1	Behavioral factors affecting hemoglobin A1c levels in patients with type II diabetes mellitus Wittaya Boonlerdkerdkrai
อุบัติการณ์ของการติดเชื้อในระบบทางเดินปัสสาวะที่สัมพันธ์กับการใส่สายสวนปัสสาวะ ในผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาในแผนกผู้ป่วยใน ณ โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา ระวีวรรณ วิฑูรย์ บุญยาพร เผือกพูลผล และ อโนชา วณิชานนท์	13	Catheter-Associated Urinary Tract Infections at the inpatient unit at Burapha University Hospital Raweewan Witoon, Boonyaporn Pheugphoolphol and Anocha Wanitchanont
ศัลยกรรมกระดูกและข้อ		ORTHOPEDIC
การประเมินและวัดขนาดกระดูกจะงอยบ่า จากภาพถ่ายเอ็กซเรย์คอมพิวเตอร์เพื่อประเมิน ความเหมาะสมในการผ่าตัด Latarjet procedure ในคนไทย นันทพล ชูเวสศิริพร ณัฐธพล สุรัชต์หนาแน่น วทันยา ใจดี และชลพรรษ ตั้งบุตรawangค์	28	Radiographic measurement of the coracoid process and its suitability for the Latarjet procedure in patients of Thai ethnicity Nantaphon Chuvetsereporn, Natthaphon Surachtnanan, Watanya Jaidee and Chonlapas Tungbutrawong



บูรพาเวชสาร

Burapha Journal of Medicine

สารบัญ

Contents

การสำรวจข้อบ่งชี้ อุปกรณ์ และเทคนิค การผ่าตัด Lartajet procedure ในแพทย์ ผู้เชี่ยวชาญในประเทศไทย นันทพล ชูเวสศิริพร ญัฐพล สุรัชต์หนาแน่น และ ญัฐฐา กุลกำธร	41	A survey of the variety of Latarjet procedure techniques as used by Orthopedic Surgeons in Thailand Nantaphon Chuvetsereporn, Natthaphon Surachtnanan and Nattha Kulkamthorn
วิทยาศาสตร์การกีฬา		SPORT SCIENCE
การเปลี่ยนแปลงความยาวและมุมของ เส้นกล้ามเนื้อยึดข้อเข่า หลังการออกกำลังกาย แบบแรงต้านสองชนิด วทันยา ใจดี รัตัญญู หลงรัก ศรสุภา ลิ้มเจริญ สุธาสิณี คงพร้อมสุข ชาญธรรม สุ่มมหาคุณ ธีร์ธวัช เจียรศิริกุล และ อริญชัย พิษณุวงศ์	55	Change of muscular length and pennation angle after two different training programs Watanya Jaidee, Ratanyoo Longrak, Sornsupha Limchareon, Sutasinee Kongpromsuk, Chantham Sunmahakhun, Teetawat Jearsirikul and Arin Pisanuwongse
แพทยศาสตรศึกษา		MEDICAL EDUCATION
การเรียนรู้ระยะไกลและผลกระทบต่อการเรียน แพทย์จากการระบาดไวรัสโควิด-19 ของนิสิต แพทย์ชั้นคลินิก มหาวิทยาลัยบูรพา ยุทธนา คณาสุข กานน ลิ้มอุดมพร ญัฐวัฒน์ วิโรจน์วัธน และ ญัฐฐา ศาสตราวหา	72	The effects of the COVID-19 pandemic on medical students and the effectiveness of tele-learning at Burapha University Yutthana Khanasuk, Kanon Limudomporn, Natthawat Virojanawat and Nattawut Sastravaha



บูรพาเวชสาร

Burapha Journal of Medicine

สารบัญ

Contents

โภชนาการ		NUTRITION
ความพึงพอใจต่อข้าวเกรียบโปรตีนจิ้งหรีดเสริมแคลเซียมเพื่อใช้เป็นผลิตภัณฑ์สุขภาพในกลุ่มอาสาสมัครสุขภาพดี นริศา เรืองศรี รังสิมา ดรุณพันธ์ พุทธิดา คงธิติเลิศ ณัฐภาณินี ถนอมศรีเดชชัย กานต์สุดา วันจันทร์ก จงจิตร อังคทะวานิช และ อลงกต สิงห์โต	85	Calcium-fortified cricket protein crackers as a healthy product for healthconscious consumers <i>Narisa Rueangsri, Rungsima Daroonpunt, Phutthida Kongthitilerd, Natthapaninee Thanomsridetchai, Kansuda Wunjuntuk, Jongjit Angkatawanich and Alongkote Singhato</i>
การผลิตและทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสของซาลาเปาไส้ผักโขมในอาสาสมัครสุขภาพดี ชนานันท์ ถิระประภากร ชัญญาพร สิทธิชัย สิรภัทร เอมคล้า จิตติมา มั่งรายกลาง และ ปิยะพงษ์ ประเสริฐศรี	98	Production and evaluation of taste acceptance of spinach steamed bun in healthy participants <i>Chananun Tiraprapakorn, Chanyaphon Sitthichai, Sirapat Emkhla, Jittima Mongraykang and Piyapong Prasertsri</i>



บูรพาเวชสาร

Burapha Journal of Medicine

บรรณาธิการแถลง (Editor's Note)

วารสารบูรพาเวชสาร คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ฉบับนี้เป็นปีที่ 11 ปีละ 2 ฉบับ เดือนมกราคม - มิถุนายน และกรกฎาคม - ธันวาคม ในปีหน้า พุทธศักราช 2568 จะมีการเผยแพร่วารสาร เป็นปีละ 3 ฉบับ ฉบับที่ 1 เดือนมกราคม - เมษายน, ฉบับที่ 2 เดือนพฤษภาคม - สิงหาคม และฉบับที่ 3 เดือนกันยายน - ธันวาคม ทั้งนี้เนื่องจากความต้องการของผู้นิพนธ์จำนวนมาก และเพื่อให้บทความวิชาการ หรือบทความวิจัย ได้รับการเผยแพร่รวดเร็วยิ่งขึ้น โดยบทความต่างๆ จะได้รับการส่งไปยังผู้ทรงคุณวุฒิ (Peer Review) พิจารณาก่อนการให้บทความมีความสมบูรณ์และมีคุณภาพสูงที่สุดก่อนการเผยแพร่ เนื่องจากบทความวิชาการฯ ที่ได้รับการเผยแพร่ในวารสารมีข้อค้นพบ นวัตกรรม และข้อเสนอแนะ ที่สามารถส่งผลกระทบต่อความคิด ทศนคติ ความเชื่อ และการปฏิบัติในมิติต่างๆ และในวัยต่างๆ ของบุคคล ครอบครัวและชุมชนโดยรวม รวมทั้งยังสามารถเป็นแหล่งอ้างอิงและการนำไปศึกษาค้นคว้าต่อไปในอนาคต

วารสารบูรพาเวชสาร ฉบับนี้ เป็นฉบับปีที่ 11 เดือนกรกฎาคม - ธันวาคม 2567 กองบรรณาธิการ ได้พิจารณาก่อนการนำเสนอเพื่อเผยแพร่บทความวิชาการและบทความวิจัย จำนวน 8 บทความ ดังนี้

1. ปัจจัยพฤติกรรมที่มีผลต่อระดับ Hemoglobin A1c ในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2
2. อุบัติการณ์ของการติดเชื้อในระบบทางเดินปัสสาวะที่สัมพันธ์กับการใส่สายสวนปัสสาวะ ในผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษานในแผนกผู้ป่วยใน ณ โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา
3. การประเมินและวัดขนาดกระดูกจะงอยขาจากภาพถ่ายเอ็กซเรย์คอมพิวเตอร์เพื่อประเมินความเหมาะสมในการผ่าตัด Latarjet procedure ในคนไทย
4. การสำรวจข้อบ่งชี้ อุปกรณ์ และเทคนิคการผ่าตัด Latarjet procedure ในแพทย์ผู้เชี่ยวชาญในประเทศไทย
5. การเปลี่ยนแปลงความยาวและมุมของเส้นกล้ามเนื้อยึดข้อเข่า หลังการออกกำลังกายแบบแรงต้านสองชนิด
6. การเรียนระยะไกลและผลกระทบต่อการเรียนแพทย์จากการระบาดไวรัสโควิด-19 ของนิสิตแพทย์ชั้นคลินิก มหาวิทยาลัยบูรพา
7. ความพึงพอใจต่อข้าวเกรียบโปรตีนจิ้งหรีดเสริมแคลเซียมเพื่อใช้เป็นผลิตภัณฑ์สุขภาพในกลุ่มอาสาสมัครสุขภาพดี
8. การผลิตและทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสของชาลาเปาไส้ผักโขมในอาสาสมัครสุขภาพดี



บูรพาเวชสาร

Burapha Journal of Medicine

ทั้งนี้ทางกองบรรณาธิการขอขอบคุณทุกท่านที่สนับสนุนวารสารบูรพาเวชสารเป็นอย่างดีเสมอมา และขออาราธนาสิ่งศักดิ์สิทธิ์ทั้งหลายในสากลโลกและประเทศไทย โปรดอำนวยการให้ทุกท่านประสบความสำเร็จ มีความสุขกาย สุขใจ และมีสติปัญญา ในปีใหม่พุทธศักราช 2568 แล้วพบกันใหม่ในฉบับหน้า

(รองศาสตราจารย์ ดร.แพทย์หญิงสมจิต พฤกษ์รัตนนท์)

บรรณาธิการวารสารบูรพาเวชสาร

ปัจจัยพฤติกรรมที่มีผลต่อระดับน้ำตาลเฉลี่ยสะสมในเลือดของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2

วิทยา บุญเลิศเกิดไกร (พ.บ.,ส.บ.)

กลุ่มงานเวชกรรมสังคม โรงพยาบาลเจ้าพระยาอภัยภูเบศร ปราจีนบุรี ประเทศไทย

บทคัดย่อ

บทนำ การป่วยและเสียชีวิตของโรคเบาหวานเป็นผลมาจากภาวะแทรกซ้อนที่เกิดจากการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดที่ไม่ดี ระดับน้ำตาลเฉลี่ยสะสมในเลือดเป็นดัชนีการควบคุมเบาหวานใน 3 เดือน ซึ่งสัมพันธ์กับปัจจัยต่าง ๆ การควบคุมปัจจัยด้านพฤติกรรมที่ส่งผลต่อระดับน้ำตาลเฉลี่ยสะสมในเลือด จะช่วยให้ผู้ป่วยมีสุขภาพที่ดีขึ้น

วัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาปัจจัยด้านพฤติกรรมที่มีผลต่อระดับน้ำตาลเฉลี่ยสะสมในเลือด

วิธีการศึกษา การศึกษาภาคตัดขวางโดยเก็บข้อมูลจากผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ซึ่งมารับบริการที่โรงพยาบาลและคลินิกเครือข่ายของโรงพยาบาลเจ้าพระยาอภัยภูเบศร ปราจีนบุรี ในอำเภอเมืองและพื้นที่ใกล้เคียง ไม่มีโรคประจำตัวร้ายแรง หรือโรคอื่น ๆ ในระยะท้ายที่ไม่สามารถดำรงชีวิตเป็นปกติได้ ระหว่างเดือนมิถุนายนถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2560 คำนวณกลุ่มตัวอย่างได้ 140 ราย จากจำนวนประชากร 6,500 ราย ทำการสุ่มแบบเจาะจง แบ่งตัวอย่างเป็น 2 กลุ่ม สัดส่วน 2 ต่อ 1 คือ กลุ่มศึกษา 94 ราย มีระดับน้ำตาลเฉลี่ยสะสมในเลือดมากกว่า 7% และกลุ่มเปรียบเทียบ 48 ราย ระดับน้ำตาลเฉลี่ยสะสมในเลือดน้อยกว่าหรือเท่ากับ 7% เครื่องมือวิจัยเป็นแบบสัมภาษณ์ ใช้สถิติเชิงพรรณนาและสถิติเชิงอนุมานในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการศึกษา จากการศึกษาพบว่า กลุ่มศึกษาที่มีระดับน้ำตาลเฉลี่ยสะสมในเลือดมากกว่า 7% มีการใช้ยาไม่ถูกต้อง ออกกำลังกายไม่สม่ำเสมอ ร่วมกับพฤติกรรมการรับประทานอาหารหวานและน้ำหวาน ในขณะที่ปัจจัยอื่น ๆ เช่น ปัจจัยส่วนบุคคล ความเครียด การมีส่วนร่วมของผู้ดูแลในการรักษาและการเดินทางไปรับการรักษาที่สถานพยาบาล ไม่มีผลต่อระดับน้ำตาลเฉลี่ยสะสมในเลือด ทั้งนี้การงดอาหารหวานและน้ำหวานร่วมกับการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ รวมทั้งการเคร่งครัดในการรักษาสามารถทำนายระดับน้ำตาลเฉลี่ยสะสมในเลือดที่เหมาะสมได้อย่างมีนัยสำคัญ (Nagelkerke R Square = 0.65) โดยเฉพาะการรับประทานอาหารหวานและการออกกำลังกายมีบทบาทสำคัญมากกว่าการดูแลรักษาด้วยยาอย่างถูกต้อง

สรุป ปัจจัยด้านพฤติกรรมที่มีผลต่อระดับน้ำตาลเฉลี่ยสะสมในเลือดมากกว่า 7% ในกลุ่มศึกษาที่เป็นเบาหวาน ได้แก่ การใช้ยาไม่ถูกต้อง ร่วมกับการออกกำลังกายไม่สม่ำเสมอ และการรับประทานอาหารหวานและน้ำหวาน

คำสำคัญ ปัจจัยด้านพฤติกรรม ระดับน้ำตาลเฉลี่ยสะสมในเลือด ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2

นิพนธ์ที่รับผิดชอบ

วิทยา บุญเลิศเกิดไกร

โรงพยาบาลเจ้าพระยาอภัยภูเบศร ปราจีนบุรี ประเทศไทย

E-mail: wittb@hotmail.co.th

Behavioral factors affecting hemoglobin A1c levels in patients with Type II diabetes mellitus

Wittaya Boonlerdkerkdrai (M.D. & B.P.H.)

Department of Outreach Health Service, Chaophya Abhaibhubejhr Hospital, Prachinburi Province, Thailand

Abstract

Context: Morbidity and mortality of patients with Diabetes Mellitus are the results of complications caused by poor blood glucose control. The Hemoglobin A1c (HbA1c) levels are an index of long-term diabetic control and are related to various factors including the patient's behavior. Campaigning tasks to regulate behavioral factors that affect HbA1c levels will hopefully improve patients' health.

Objectives: To identify factors related to HbA1c levels in diabetic patients.

Methods: This is a cross-sectional analytic study. Data were gathered from individuals diagnosed with type 2 diabetes who utilized services at the hospitals and affiliated clinics of Chao Phraya Abhaibhubejhr Hospital, located in the Mueang District and surrounding regions of Prachinburi Province. Participants were selected based on the absence of severe comorbidities or terminal illnesses that would hinder their ability to lead a normal life during the month of June to August 2017. The study sample comprised 140 individuals drawn from a larger population of 6,500. This sample was categorized into two groups in a 2:1 ratio. The study group included 92 participants with a HbA1c level exceeding 7%, while the compared group consisted of 48 participants with a HbA1c level less than or equal to 7%. Purposive sampling techniques were employed for participant selection. A questionnaire served as the primary research instrument, and both descriptive and inferential statistical methods were applied for data analysis.

Results: The research indicated that study group with a HbA1c level exceeding 7% levels attributed this to improper medication usage, inconsistent physical activity, and the consumption of sugary foods and beverages. Conversely, other variables such as personal circumstances, stress levels, the involvement of caregivers in the treatment process, and the necessity of traveling to a hospital for care did not significantly influence HbA1c levels. Furthermore, abstaining from sugary foods and drinks, coupled with regular physical activity and adherence to treatment protocols, emerged as strong predictors of achieving optimal Hemoglobin A1c levels (Nagelkerke R Square = 0.65). Notably, the impact of dietary choices regarding sweet foods and the frequency of exercise was found to be more critical than the correct administration of medication.

Conclusions: Behavioral factors affecting Hemoglobin A1c levels in samples diabetes include: incorrect medication use and irregular exercise together with eating sweet food and sugary drinks.

Keywords: Behavioral factors, Hemoglobin A1c level, Type 2 diabetes mellitus

Corresponding author: Wittaya Boonlerdkerkrai
Chaophya Abhaibhubejhr Hospital, Prachinburi Province,
Thailand, E-mail: wittb@hotmail.co.th

Received: Febuary 1, 2024

Revised: Augst 8, 2024

Accepted: September 10, 2024

การอ้างอิง

วิทยา บุญเลิศเกิดไกร. ปัจจัยพฤติกรรมที่มีผลต่อระดับน้ำตาลเฉลี่ยสะสมในเลือดของในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2. บุรพาเวชสาร. 2567; 11(2): 1-12.

Citation

Boonlerdkerkrai W. Behavioral factors affecting hemoglobin A1c level in Type II mellitus. Bu J Med. 2024; 11(2): 1-12.

บทนำ

ภาวะสุขภาพของประชาชน ในปัจจุบัน ส่วนหนึ่งมีผลมาจากพฤติกรรมเสี่ยงต่อการเกิดโรคต่าง ๆ โดยเฉพาะโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง เช่น โรคเบาหวาน ความดันโลหิตสูง โรคไตเรื้อรัง และโรคหลอดเลือดสมอง เป็นต้น ซึ่งการเปลี่ยนแปลงสภาพเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมในปัจจุบัน ส่งผลต่อรูปแบบการดำเนินชีวิตที่เปลี่ยนไป ได้แก่ พฤติกรรมการรับประทานอาหารที่ไม่ถูกสุขลักษณะ ขาดการออกกำลังกาย และภาวะเครียดจากการทำงาน เบาหวานเป็นโรคไม่ติดต่อเรื้อรังโรคหนึ่งที่เป็นปัญหาทางสาธารณสุขของประเทศไทย เป็นโรคที่จำเป็นต้องได้รับการรักษาต่อเนื่องยาวนาน และมีภาวะแทรกซ้อนต่าง ๆ ตามมามากมายในระยะยาว หากไม่ได้รับการรักษาที่ถูกต้อง พฤติกรรมที่ไม่เหมาะสมต่าง ๆ มีส่วนสำคัญอย่างยิ่งในการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด ทำให้เป็นภาระต่อผู้ดูแล และสถานพยาบาลในการรักษาภาวะแทรกซ้อนที่เกิดจากการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดที่ไม่เหมาะสม ทั้งในระยะสั้นและระยะยาว

สถานการณ์โรคเบาหวานทั่วโลกในปี พ.ศ. 2564 มีผู้ป่วย จำนวน 537 ล้านคน และคาดว่าในปี พ.ศ. 2573 จะมีผู้ป่วยเบาหวานเพิ่มขึ้นเป็น 643 ล้านคน และเป็นสาเหตุที่ทำให้เสียชีวิต 6.7 ล้านคน หรือเสียชีวิต 1 ราย ในทุก ๆ 5 วินาที¹ จากรายงานสถิติสาธารณสุข กระทรวงสาธารณสุข ประเทศไทย พบอุบัติการณ์โรคเบาหวานมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง มีผู้ป่วยรายใหม่เพิ่มขึ้น 3 แสนคนต่อปี และมีผู้ป่วยโรคเบาหวานอยู่ในระบบทะเบียน 3.3 ล้านคน ในปี พ.ศ. 2563 มีผู้เสียชีวิตจากโรคเบาหวาน ทั้งหมด 16,388 คน ซึ่งมีอัตราตาย 25.1 คนต่อประชากรแสนคน โดยมีภาระค่าใช้จ่ายด้านสาธารณสุขในการดูแลรักษาโรคเบาหวานเฉลี่ยสูงถึง 47,596 ล้านบาทต่อปี นอกจากนี้โรคเบาหวานยังคงเป็นสาเหตุหลักที่เป็นสาเหตุให้เกิดโรคอื่น ๆ ในกลุ่มโรคไม่ติดต่อต่าง ๆ ได้แก่ โรคหัวใจและหลอดเลือด

โรคหลอดเลือดสมอง โรคความดันโลหิตสูง และโรคไตวายเรื้อรัง เป็นต้น^{1,2}

ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดโรคเบาหวาน เช่น กรรมพันธุ์ ความอ้วน อายุมากกว่าหรือเท่ากับ 45 ปี ความบกพร่องของกลไกการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดจากภาวะต่าง ๆ เช่น โรคความดันโลหิตสูง ระดับไขมันในเลือดสูง เป็นต้น³⁻⁵

การควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดจำเป็นต้องมีการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมต่าง ๆ ให้เหมาะสม เช่น การรับประทานอาหารอย่างเหมาะสม การออกกำลังกายสม่ำเสมอ การพักผ่อน การลดความเครียด และพฤติกรรมการใช้สารเสพติดต่าง ๆ เป็นต้น⁶ ทั้งนี้การจัดโปรแกรมปรับพฤติกรรม จำเป็นต้องมีข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมเสี่ยงที่มีความสัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้อย่างถูกต้อง เพื่อเป็นการเน้นให้เห็นถึงความสำคัญในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมที่สำคัญตามลำดับอย่างเหมาะสม อันจะเป็นการช่วยให้ผู้ป่วยสามารถปรับพฤติกรรมได้อย่างถูกต้องตรงตามความเสี่ยง มีผลให้ผู้ป่วยสามารถควบคุมระดับน้ำตาลได้เป็นอย่างดี

การตรวจระดับน้ำตาลเฉลี่ยสะสมในเลือด (Hemoglobin A1c) เป็นการตรวจเลือดเพื่อวัดระดับน้ำตาลเฉลี่ยในช่วง 3 เดือนที่ผ่านมา บ่งบอกถึงการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยโรคเบาหวาน ช่วยในการประเมินการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด และติดตามผลการรักษา ผู้ป่วยเบาหวานที่ควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ดี จะมีค่าน้ำตาลเฉลี่ยสะสมในเลือดน้อยกว่าหรือเท่ากับ 7%⁷

วัตถุประสงค์

เพื่อค้นหาปัจจัยด้านพฤติกรรมที่มีผลต่อการควบคุมระดับน้ำตาลเฉลี่ยสะสมในเลือด

วิธีการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบภาคตัดขวาง (Cross-sectional analytic study)

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มารับบริการ ณ โรงพยาบาลและคลินิกเครือข่าย โรงพยาบาลเจ้าพระยาอภัยภูเบศร ปราจีนบุรี ในอำเภอเมืองและพื้นที่ใกล้เคียง ระหว่างเดือนมิถุนายน ถึงสิงหาคม พ.ศ. 2560 จำนวน 6,500 ราย ไม่มีโรคประจำตัวร้ายแรง เช่น โรคมะเร็ง หรือโรคอื่น ๆ ในระยะท้ายที่ไม่สามารถดำรงชีวิตเป็นปกติได้ ไม่มีโรคทางจิตประสาท สื่อสารได้และยินดีเข้าร่วมในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง ได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจงจากประชากร คำนวณจำนวนตัวอย่างด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปที่ $\text{Alpha error} = 0.05$, $\text{Power} = 0.8$, $R^2 = 0.25$ ได้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 140 ราย แบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มศึกษา 92 ราย และกลุ่มเปรียบเทียบ 48 ราย คิดเป็นสัดส่วน 2:1⁷⁻⁸ โดยใช้ระดับน้ำตาลเฉลี่ยสะสมในเลือด จากการเจาะเลือดตรวจเพียงครั้งเดียวเป็นเกณฑ์ในการคัดเลือกดังนี้

1. กลุ่มศึกษา ได้แก่ ผู้ป่วยเบาหวานที่มีระดับค่าน้ำตาลเฉลี่ยสะสมในเลือดมากกว่า 7% จำนวน 92 ราย

2. กลุ่มเปรียบเทียบ ได้แก่ ผู้ป่วยเบาหวานที่มีระดับค่าน้ำตาลเฉลี่ยสะสมในเลือดน้อยกว่าหรือเท่ากับ 7% จำนวน 48 ราย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและคุณภาพของเครื่องมือ

การพัฒนาแบบสัมภาษณ์เพื่อค้นหาปัจจัยด้านพฤติกรรมที่มีผลต่อการควบคุมระดับน้ำตาลเฉลี่ยสะสมในเลือด ผู้วิจัยดำเนินการโดย

1. ทบทวนบทความทางวิชาการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2. คัดเลือกปัจจัยที่สำคัญและมีผลต่อการควบคุมเบาหวานจากการทบทวนรายงานวิชาการ

3. จัดโครงสร้างแบบสัมภาษณ์

4. ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (content analysis) โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ได้แก่ พยาบาลชุมชน และพยาบาลแผนกผู้ป่วยนอก จากนั้นนำมาปรับปรุงและเพิ่มเติมปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมในแบบสัมภาษณ์ นำแบบสัมภาษณ์ไปทดลองใช้กับผู้ป่วยเบาหวาน จำนวน 10 ราย ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อปรับแนวคำถามในแบบสัมภาษณ์ ได้ค่า Index of item objective congruence (IOC) ≥ 0.5 ทุกข้อ

แบบสัมภาษณ์ ประกอบด้วยข้อคำถาม ดังนี้

1. ข้อมูลทั่วไป ได้แก่ เพศ อายุ สถานภาพสมรส อาชีพ

2. ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการดูแลรักษาเบาหวาน ได้แก่ ปัจจัยส่วนบุคคล ประกอบด้วยระยะเวลาที่เป็นเบาหวาน ดัชนีมวลกาย (body mass index: BMI) โรคประจำตัวอื่น ๆ

3. ปัจจัยด้านพฤติกรรม ประกอบด้วย การรับประทานอาหาร การออกกำลังกาย การรับประทานอาหารหวานและน้ำหวานในชีวิตประจำวัน ความเครียด

4. การสนับสนุนต่าง ๆ ประกอบด้วย ฐานะทางเศรษฐกิจ ผู้ดูแลที่บ้าน การเดินทางมารักษาที่สถานบริการ

โดยกำหนดนิยามศัพท์ที่ใช้ในแบบสัมภาษณ์ ดังนี้

1. โรคประจำตัวอื่น ๆ หมายถึง โรคประจำตัวอื่น นอกเหนือจากโรคเบาหวาน เช่น โรคความดันโลหิตสูง ไขมันในเลือดสูง โรคหลอดเลือดสมอง โรคหัวใจ เป็นต้น

2. การรับประทานยา หมายถึง การรับประทานยาตามที่แพทย์กำหนดไว้อย่างสม่ำเสมอ และไม่ขาดยาเลย

3. การออกกำลังกาย หมายถึง การออกกำลังกาย ที่เป็นกิจวัตรประจำวันที่ผู้ป่วยกระทำโดยไม่ต้องระบุลักษณะกิจกรรมชัดเจน เพื่อให้สอดคล้องกับวิถีชีวิตประจำวัน เช่น เดิน โยคะ วิ่ง เป็นต้น

4. การรับประทานอาหารหวานและน้ำหวาน ในชีวิตประจำวัน หมายถึง การรับประทานของหวาน ขนมหวาน น้ำหวาน น้ำอัดลม กาแฟที่ใส่น้ำตาลเป็นประจำหรือเกือบทุกวัน

5. ความเครียด หมายถึง ความรู้สึกทุกข์ใจ หรือไม่สบายใจในเรื่องต่าง ๆ ของชีวิตประจำวัน

6. ฐานะทางเศรษฐกิจ หมายถึง ความรู้สึกของผู้ป่วย ที่สามารถใช้จ่ายได้อย่างพอเพียงในชีวิตประจำวัน

7. ผู้ดูแลที่บ้าน หมายถึง ผู้ดูแลที่บ้านที่คอยจัดหาอาหารและยาให้ผู้ป่วยตามแพทย์กำหนด และพาผู้ป่วยมาพบแพทย์ตามนัด

8. การเดินทางมารักษาที่สถานบริการ หมายถึง ความสามารถในการเดินทางมาพบแพทย์ หรือสถานบริการสาธารณสุขตามนัดได้อย่างสะดวก ไม่มีอุปสรรคต่าง ๆ เช่น ไม่มีค่าเดินทาง ไม่มียานพาหนะ หรือผู้ดูแล เป็นต้น

วิธีการเก็บข้อมูล

ผู้วิจัยอบรมชี้แจงขั้นตอนในการศึกษาแก่ผู้ช่วยวิจัย จำนวน 1 ท่าน เพื่อดำเนินการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม คือ กลุ่มศึกษา ได้แก่ ผู้ป่วยเบาหวานที่มีระดับน้ำตาลเฉลี่ยสะสมในเลือดมากกว่า 7% จำนวน 92 ราย และกลุ่มเปรียบเทียบ ได้แก่

ผู้ป่วยเบาหวานที่มีระดับน้ำตาลเฉลี่ยสะสมในเลือดน้อยกว่าหรือเท่ากับ 7% จำนวน 48 ราย

การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. สถิติเชิงอนุมาน ได้แก่

• Bivariate analysis ได้แก่ Pearson correlation, Chi square test, Independent t-test และ Crude odds ratio

• Multivariate analysis ได้แก่ Multiple logistic regression

การพิทักษ์สิทธิและจริยธรรมการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้ได้ผ่านการพิจารณาและได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมวิจัย โรงพยาบาลเจ้าพระยาอภัยภูเบศร เมื่อวันที่ 10 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2560 รหัสโครงการ IRB-BHUBEJHR-074 การเข้าร่วมโครงการศึกษาวิจัยนี้ ไม่มีความเสี่ยงต่อผู้ตอบแบบสัมภาษณ์ และข้อมูลวิจัยได้รับการปกปิดเป็นความลับ

ผลการศึกษา

กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วย กลุ่มศึกษา คือ ผู้ป่วยที่มีระดับน้ำตาลเฉลี่ยสะสมในเลือดมากกว่า 7% จำนวน 92 ราย และกลุ่มเปรียบเทียบ คือ ผู้ป่วยที่มีระดับน้ำตาลเฉลี่ยสะสมในเลือดน้อยกว่าหรือเท่ากับ 7% จำนวน 48 ราย (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มศึกษาและกลุ่มเปรียบเทียบ (N = 140)

ข้อมูลพื้นฐาน	กลุ่มศึกษา (N=92) จำนวน (ร้อยละ)	กลุ่มเปรียบเทียบ (N=48) จำนวน (ร้อยละ)	*p-value
เพศ			0.35
หญิง	62 (67.39)	36 (75)	
ชาย	30 (32.60)	12 (25)	
สถานภาพสมรส			0.052
คู่	52 (56.52)	30 (62.5)	
หม้าย	30 (32.60)	18 (37.5)	
โสด	10 (10.86)	0	
อาชีพ			0.89
ไม่มีอาชีพ	51 (55.43)	26 (54.1)	
เกษตรกร	16 (17.39)	9 (18.75)	
ข้าราชการ	14 (15.21)	1 (2.08)	
ค้าขาย	10 (10.86)	7 (14.58)	
รับจ้าง	2 (2.17)	4 (8.3)	
เจ้าของกิจการ	0	1 (2.08)	
อายุเฉลี่ย (ปี) (mean ± SD.)	63.1 (10.23)	65.9 (10.31)	0.13
ระยะเวลาที่เป็นเบาหวานเฉลี่ย (ปี) (mean ± SD.)	8.7 (5.43)	8.7 (5.90)	0.99
ค่าเฉลี่ย BMI (Body mass index) (mean ± SD.)	25.9 (4.56)	24.3 (4.77)	0.06

หมายเหตุ : *Chi-square test และ Independent t-test (p -value>0.05)

จากตารางที่ 1 ตัวอย่างในกลุ่มศึกษาและกลุ่มเปรียบเทียบ มีลักษณะไม่แตกต่างกันระหว่าง เพศ สถานภาพสมรส อาชีพ อายุ ระยะเวลาที่เป็นเบาหวาน และค่า Body mass index (BMI) (p -value > 0.05)

ตารางที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำตาลเฉลี่ยสะสมในเลือด กับอายุ ระยะเวลาที่เป็นเบาหวาน และ Body mass index (BMI)

ปัจจัยเปรียบเทียบ	Pearson correlation coefficient	p-value
HbA1c-อายุ	-0.04	0.62
HbA1c-ระยะเวลาที่เป็นเบาหวาน	0.09	0.26
HbA1c-BMI	0.14	0.09

จากตารางที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำตาลเฉลี่ยสะสมในเลือด กับอายุ ระยะเวลาที่เป็นเบาหวาน และค่าดัชนีมวลกายอยู่ในระดับต่ำและไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (p -value > 0.05)

ตารางที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างระดับน้ำตาลเฉลี่ยสะสมในเลือดกับปัจจัยต่าง ๆ ระหว่างกลุ่มศึกษาและกลุ่มเปรียบเทียบ

ปัจจัย	กลุ่มศึกษา (N=92) จำนวน (ร้อยละ)	กลุ่มเปรียบเทียบ (N=48) จำนวน (ร้อยละ)	Crude OR (95% CI)	Adjusted OR (95% CI)
เพศ			1.45 (0.66,3.18)	-
หญิง	62 (67.39)	36 (75)		
ชาย	30 (32.60)	12 (25)		
โรคประจำตัวอื่น ๆ			0.71 (0.25,2.01)	-
มี	82 (89.73)	41 (85.41)		
ไม่มี	10 (10.86)	7 (14.5)		
ฐานะทางเศรษฐกิจ			1.31 (0.60,2.89)	-
ไม่ค่อยพอใช้	64 (69.56)	36 (75)		
พอมีพอใช้	28 (30.43)	12 (25)		
การรับประทานยา			5.89 (2.56,13.57)	3.13* (1.04,9.48)
ไม่ถูกต้อง	53 (57.60)	9 (18.75)		
ถูกต้อง	39 (42.39)	39 (81.25)		
การออกกำลังกาย			19.91 (8.06,49.21)	22.37* (6.68,74.88)
ไม่สม่ำเสมอ	82 (89.13)	14 (29.16)		
สม่ำเสมอ	10 (10.86)	34 (70.83)		
การรับประทานอาหารหวานและน้ำหวานในชีวิตประจำวัน			41.24 (6.34,1700.84)	65.03* (6.76,625.35)
ไม่รับประทาน	49 (53.26)	47 (97.91)		
รับประทาน	43 (46.73)	1 (2.08)		
ความเครียด			0.89 (0.43,1.87)	-
ไม่มี	59 (64.13)	32 (66.6)		
มี	33 (35.86)	16 (33.3)		
ผู้ดูแลที่บ้าน			0.86 (0.28,2.62)	-
ไม่มี	11 (11.95)	5 (10.41)		
มี	81 (88.04)	43 (89.5)		
การเดินทางมารักษาที่สถานบริการ			0.52 (0.01,19.39)	-
สะดวก	91 (98.91)	47 (97.91)		
ไม่สะดวก	1 (1.08)	1 (2.08)		

หมายเหตุ: * Multiple logistic regression (Nagelkerke R Square = 0.65)

จากตารางที่ 3 กลุ่มศึกษาที่ควบคุมโรค ที่ไม่ถูกต้อง (Adjusted odds ratio = 3.13) และเบาหวานได้ไม่ดี โดยมีระดับน้ำตาลเฉลี่ยสะสมใน การออกกำลังกายไม่สม่ำเสมอ (Adjusted odds ratio = 22.37) ร่วมกับการรับประทานอาหารหวาน

หรือน้ำหวาน (Adjusted odds ratio = 65.03) มากกว่ากลุ่มเปรียบเทียบที่สามารถควบคุมโรคเบาหวานได้ดี และมีระดับน้ำตาลเฉลี่ยสะสมในเลือดน้อยกว่าหรือเท่ากับ 7% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p -value < 0.05) โดยการรับประทานอาหารหวานหรือน้ำหวานมีผลต่อการควบคุมระดับน้ำตาลเฉลี่ยสะสมในเลือดมากกว่าพฤติกรรมการใช้ยาที่ไม่ถูกต้อง และการออกกำลังกายไม่สม่ำเสมอ

วิจารณ์

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบตัดขวาง (Cross-sectional analytic study) เพื่อศึกษาถึงปัจจัยด้านพฤติกรรมและด้านอื่น ๆ ที่มีผลต่อการควบคุมโรคเบาหวาน โดยใช้ระดับน้ำตาลเฉลี่ยสะสมในเลือดน้อยกว่าหรือเท่ากับ 7% เป็นเกณฑ์ในการควบคุมโรคเบาหวาน ในระยะยาวที่เป็นมาตรฐาน

การควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุด ในการลดภาวะแทรกซ้อนจากโรคเบาหวาน ทั้งในระยะสั้นและระยะยาว ซึ่งการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดให้มีระดับที่ไม่สูงมากอย่างคงที่และต่อเนื่อง ย่อมจะส่งผลที่ดีมากกว่าการควบคุมในระยะสั้นเท่านั้น จากผลการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า มีปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อระดับการควบคุมน้ำตาลในเลือด เช่น เพศ อายุ⁹ อาชีพ⁶ ระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหาร ระยะเวลาการเกิดโรค โรคความดันโลหิตสูง และโรคจอประสาทตาเสื่อมจากเบาหวาน¹⁰ รวมไปถึงปัจจัยด้านความรู้เกี่ยวกับโรคเบาหวาน การสนับสนุนทางสังคม¹¹⁻¹² พฤติกรรมการดูแลสุขภาพ⁶ ดัชนีมวลกาย¹²⁻¹⁴ ภาวะแทรกซ้อนจากโรคเบาหวาน ความเครียด¹⁵ เป็นต้น ซึ่งในบางการศึกษาอาจมีหลายปัจจัยมาเกี่ยวข้องหรือมีเพียงบางปัจจัยที่เกี่ยวข้องแตกต่างกันไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวิธีการศึกษา และกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา อย่างไรก็ตามปัจจัยเหล่านี้ประกอบด้วย ปัจจัยที่แก้ไขไม่ได้ เช่น เพศ อายุ อาชีพ โรคประจำตัว ดัชนีมวลกาย หรือภาวะแทรกซ้อนที่

เกิดขึ้น เป็นต้น และปัจจัยที่สามารถควบคุมหรือป้องกันได้ เช่น ปัจจัยด้านความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโรคเบาหวาน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ปัจจัยด้านพฤติกรรมสุขภาพที่เกี่ยวกับการปฏิบัติตนที่จะควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดให้อยู่ในเกณฑ์ปกติได้อย่างต่อเนื่อง เช่น การรับประทานอาหาร การออกกำลังกาย หรือการดูแลสุขภาพตนเองที่ถูกต้อง ซึ่งการวิจัยในครั้งนี้ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดให้อยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม โดยใช้ระดับน้ำตาลเฉลี่ยสะสมในเลือดน้อยกว่าหรือเท่ากับ 7% เป็นเกณฑ์ในการควบคุมโรคเบาหวานในระยะยาวที่เป็นมาตรฐาน

ผลจากการศึกษานี้พบว่าปัจจัยส่วนบุคคล เช่น อายุ เพศ อาชีพ สถานภาพสมรส ระยะเวลาที่เป็นเบาหวาน ดัชนีมวลกาย ฐานะทางเศรษฐกิจ การมีโรคประจำตัวอื่น ๆ การมีความเครียด ไม่มีความเกี่ยวข้องกับการควบคุมระดับน้ำตาลเฉลี่ยสะสมในเลือด รวมไปถึงการสนับสนุนการดูแลสุขภาพ เช่น การมีผู้ดูแลที่บ้านหรือการเดินทางมายังสถานพยาบาลเพื่อรับการรักษา ซึ่งมีความแตกต่างจากการศึกษาที่ผ่านมาในบางประเด็นเช่นบางการศึกษาพบว่าพันธุกรรม สิ่งแวดล้อม อายุ ความอ้วน และพฤติกรรมสุขภาพที่ไม่เหมาะสมเป็นปัจจัยเสี่ยงในการเป็นโรคเบาหวาน⁴⁻⁵ ส่วนอีกการศึกษาหนึ่งพบว่า อาชีพและพฤติกรรมสุขภาพที่ไม่เหมาะสม มีความสัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด⁶ เป็นต้น ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากกลุ่มตัวอย่างที่ทำการศึกษาหรือระเบียบวิธีวิจัยที่แตกต่างกันไปตามบริบทวิจัย อย่างไรก็ตามปัจจัยดังกล่าวเป็นปัจจัยที่อาจดำเนินการแก้ไขปรับปรุงได้ยาก ส่วนปัจจัยด้านพฤติกรรม ได้แก่ การรับประทานอาหารหวานหรือน้ำหวาน การออกกำลังกายที่ไม่สม่ำเสมอ และการรับประทานยา เป็นปัจจัยที่สามารถดำเนินการปรับปรุงแก้ไขได้ โดยการให้ความรู้และปรับทัศนคติที่ถูกต้อง รวมไปถึงการให้คำแนะนำปรึกษา

แก่ผู้ดูแลที่ถูกต้อง อีกทั้งการศึกษานี้ยังได้เน้นให้เห็นถึงความสำคัญของปัจจัยที่แตกต่างกันในการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด โดยการรับประทานอาหารหวาน หรือน้ำหวานนั้นนับว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดที่ส่งผลถึงระดับน้ำตาลเฉลี่ยสะสมในเลือด รองลงมา ได้แก่ การออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ และการรับประทานยาที่ถูกต้อง เป็นการแสดงให้เห็นถึงความจำเป็นในการให้คำปรึกษาที่จะต้องเน้นต่อผู้ป่วยและผู้ดูแลให้เห็นความสำคัญถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการรับประทานอาหารหวาน หรือน้ำหวานเป็นประจำในชีวิตประจำวัน ซึ่งเป็นสิ่งที่ต้องหลีกเลี่ยงเป็นลำดับแรก¹⁶ รองลงมา ได้แก่ การออกกำลังกายที่สม่ำเสมอ โดยเน้นให้เห็นถึงพฤติกรรมการออกกำลังกายที่เป็นกิจจะลักษณะ และปฏิบัติให้ได้เป็นประจำอย่างสม่ำเสมอ¹⁷ รวมไปถึงการรับประทานยาที่ถูกต้อง และสม่ำเสมอ ตามที่กำหนด¹⁸ ดังนั้นในการจัดทำโครงการเพื่อปรับเปลี่ยนพฤติกรรมเพื่อการควบคุมเบาหวานให้มีประสิทธิภาพ¹⁹⁻²¹ ควรให้ความสำคัญต่อพฤติกรรมดังกล่าวอย่างครบถ้วนต่อเนื่องและสม่ำเสมอ เพื่อประสิทธิผลในการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดทั้งในระยะสั้นและระยะยาวที่จะส่งผลดีต่อสุขภาพผู้ป่วยต่อไป ในการลดภาวะแทรกซ้อนทั้งในระยะสั้นและระยะยาว รวมทั้งลดภาระค่าใช้จ่ายทางสุขภาพของประเทศในที่สุด

สรุป

การศึกษาในครั้งนี้พบว่า ปัจจัยด้านพฤติกรรมที่มีผลต่อระดับน้ำตาลเฉลี่ยสะสมในเลือด ในระยะ 3 เดือน ได้แก่ การรับประทานอาหารหวานหรือน้ำหวานที่มีความสำคัญที่สุด รองลงมา ได้แก่ การออกกำลังกายที่สม่ำเสมอเป็นประจำ และการรับประทานยาที่ถูกต้อง สำหรับปัจจัยส่วนบุคคล เช่น เพศ อายุ อาชีพ สถานภาพสมรส ระยะเวลาที่เป็นเบาหวาน ดัชนีมวลกาย ฐานะทางเศรษฐกิจ การมีโรคประจำตัวอื่น ๆ การมีความเครียด

รวมไปถึงการสนับสนุนการดูแลรักษา เช่น การมีผู้ดูแลที่บ้านหรือการเดินทางมายังสถานพยาบาลเพื่อรับการรักษา ไม่สัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลเฉลี่ยสะสมในเลือด

องค์ความรู้ใหม่

ปัจจัยด้านพฤติกรรมสุขภาพเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญในการควบคุมระดับน้ำตาลเฉลี่ยสะสมในเลือด โดยเฉพาะอย่างยิ่งการรับประทานอาหารหวานหรือน้ำหวานเป็นประจำในชีวิตประจำวัน รองลงมา ได้แก่ การออกกำลังกายที่สม่ำเสมอ รวมไปถึงการรับประทานยาที่ถูกต้องและสม่ำเสมอ ตามที่กำหนด สำหรับปัจจัยส่วนบุคคลและปัจจัยด้านการเดินทางมาสถานบริการสุขภาพนั้น ไม่พบความสัมพันธ์กับการควบคุมระดับน้ำตาลเฉลี่ยสะสมในเลือดในการศึกษานี้

References

1. Hfocus.org. The International Diabetes Federation. [Internet]. [accessed Apr 1, 2023]. Available from: <http://www.hfocus.org/content/2019/11/18054>. (in Thai)
2. Department of Disease Control. Global Diabetes Situation [Internet]. [accessed Apr 1, 2023]. Available from: <https://pr.moph.go.th/?url=pr/detail/2/02/181256/>. (in Thai)
3. Bangkok Hospital Phuket. Diabetes [Internet]. [accessed Apr 1, 2023]. Available from: <https://www.phukethospital.com/th/news-events/diabetes/>. (in Thai)
4. Fletcher B, Gulanick M, Lamendola C. Risk factors for type 2 diabetes mellitus. J Cardiovasc Nurs. 2002; 16: 17-23.

5. Colditz GA, Willett WC, Rotnitzky A, Manson JE. Weight gain as a risk factor for clinical diabetes mellitus in women. *Ann Intern Med.* 1995; 122: 481-6.
6. Suwattanakul T. Factors related to blood sugar control among diabetes mellitus type 2 patients. *Journal of Health Systems Research.* 2018; 12: 515–22. (in Thai)
7. Hsieh FY, Bloch DA, Larsen MD. A simple method of sample size calculation for linear and logistic regression. *Stat Med.* 1998; 17: 1623-34.
8. Yenipinar A, Koc S, Canga D, Kaya F. Determining sample size in logistic regression with G-power. *BSJ Eng Sci.* 2019; 2: 16-22.
9. Kanglee K. Factors associated with glycemic control among people with type 2 diabetes mellitus at Phramongkutklao Hospital, Bangkok. *Journal of The Royal Thai Army Nurses.* 2014; 15: 256–68. (in Thai)
10. Suthipol K. Factors associated to glycemic control in adults with type 2 diabetes, Prachanu-Khro PCU, Ratchaburi Hospital. *Maharaj Nakhon Si Thammarat Medical Journal.* 2022; 5: 1–12. (in Thai)
11. Jesrichai A. Factors predicting self-care behaviors among the elderly with diabetes in Phichit province. *Phichit Public Health Research and Academic Journal.* 2020; 1: 24–34. (in Thai)
12. Hayeepachi N, Pouyfung P. Effective factors associated with controlling blood sugar among diabetes mellitus type 2 patients on follow-up at medical division, Chiang Rai Municipality. *Journal of Nursing, Public Health and Education.* 2019; 20: 83–94. (in Thai)
13. Dube P. BMI – A significant risk factor for type 2 diabetes. In: HealthifyMe [Internet]. [accessed Apr 2, 2023]. Available from: <https://www.healthifyme.com/blog/bmi-type-2-diabetes/>
14. Chantharathiratikun S, Hancharoen K, Charoenpitak R, Pandii W, Chongsuwat R. Factors related to blood sugar control in type 2 diabetic patients at Hospital, Bangkok [Dissertation]. Bangkok: Mahidol University; 2007. (in Thai)
15. Buraphunt R, Muangsom N. Factors affecting uncontrolled type 2 diabetes mellitus of patients in Sangkhom Hospital, Udonthani Province. *KKU Journal for Public Health Research.* 2013; 6: 102–9. (in Thai)
16. Sridama V. Diabetic diets. *Chula Med J.* 1996; 40: 417–23. (in Thai)
17. Peirce NS. Diabetes and exercise. *Br J Sports Med.* 1999; 33: 161–72.
18. Asche C, LaFleur J, Conner C. A Review of diabetes treatment adherence and the association with clinical and economic outcomes. *Clin Ther.* 2011; 33: 74–109.

19. Wongsunopparat B, Ngarmukos C, Saibuathong N. Glycemic control in persons with diabetes after attending a group educational program for diabetes self-management. *Rama Nurs J.* 2008; 14: 289–97. (in Thai)
20. Pennim K, Poonkerd S. The effect of behavior modification program on type 2 diabetes patients with HbA1c value more than 7 percent on accumulated blood sugar level: A case study of Laem Ton Subdistrict Health Promotion Hospital, Khuan Khanun District, Phatthalung Province [Research report]. Phatthalung: Provincial Public Health Office; 2017. (in Thai)
21. Saotong T, Pichayapinyo P, Lagampan S. Effects of behavior change on glycemic control in type 2 diabetes patients with uncontrolled blood sugar. *Journal of Health and Nursing Research.* 2030; 36: 19–32. (in Thai)

อุบัติการณ์ของการติดเชื้อในระบบทางเดินปัสสาวะที่สัมพันธ์กับการใส่สายสวนปัสสาวะ ในผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาในแผนกผู้ป่วยใน ณ โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา

ระวีวรรณ วิฑูรย์ (พ.บ.)¹ บุญยาพร เพื่อกพุลผล (พ.บ.)¹ และ อโนชา วณิชชานนท์ (พ.บ.)²

¹ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ชลบุรี ประเทศไทย

²หน่วยโรคไต แผนกอายุรกรรม โรงพยาบาลชลบุรี ประเทศไทย

บทคัดย่อ

บริบท การติดเชื้อทางเดินปัสสาวะจากการใส่สายสวนปัสสาวะในโรงพยาบาลพบได้บ่อย ทำให้ผู้ป่วยต้องรับการรักษาในโรงพยาบาลเป็นระยะเวลานานขึ้น และมีความเสี่ยงต่อภาวะแทรกซ้อน

วัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาอุบัติการณ์การติดเชื้อทางเดินปัสสาวะจากการใส่สายสวนปัสสาวะในผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาในแผนกผู้ป่วยใน ณ โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา และปัจจัยที่เกี่ยวข้อง

วิธีการศึกษา การศึกษาแบบไปข้างหน้า ตั้งแต่เดือนธันวาคม พ.ศ. 2565 ถึง เดือนกันยายน พ.ศ. 2566 กลุ่มตัวอย่างคือผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาในแผนกผู้ป่วยในของโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา อายุมากกว่า 18 ปี ได้รับการใส่สายสวนปัสสาวะในโรงพยาบาลเป็นเวลามากกว่า 2 วัน จำนวน 220 ราย รับการตรวจปัสสาวะและเพาะเชื้อปัสสาวะ ณ วันที่ 1, 5, 7, 10, 14, และทุก ๆ 7 วัน ไปจนผู้ป่วยได้รับการถอดสายสวนปัสสาวะแล้ว 48 ชั่วโมง ข้อมูลพื้นฐานวิเคราะห์ด้วยสถิติเชิงพรรณนา การเปรียบเทียบข้อมูลแบบต่อเนื่องใช้ Student's t-test หรือ Mann-Whitney U test และใช้ Chi-square test หรือ Fisher's exact test สำหรับข้อมูลกลุ่ม

ผลการศึกษา กลุ่มตัวอย่างมีอายุเฉลี่ย 63.06 ± 18.23 ปี มีเชื้อขึ้นในปัสสาวะโดยผู้ป่วยไม่มีอาการร้อยละ 20 พบอุบัติการณ์การติดเชื้อทางเดินปัสสาวะจากการใส่สายสวนร้อยละ 7.7 ปัจจัยเสี่ยง ได้แก่ สูงอายุ โรคไตวายเรื้อรัง มะเร็งชนิดก้อนเนื้อเยื่อ ระยะเวลาอนโรพยาบาล การนอนในหอผู้ป่วยวิกฤต การใส่ท่อช่วยหายใจ ≥ 96 ชม. จำนวนวันที่ใส่สายสวนปัสสาวะ ความถี่ในการเปลี่ยนสายสวนปัสสาวะที่มากกว่า 14 วัน และการมีแผลบริเวณรอบทวารหนัก และที่สำคัญคือ จำนวนวันที่ใส่สายสวนปัสสาวะที่นานขึ้นส่งผลในการเพิ่มความเสี่ยงต่อการติดเชื้อ 1.23 เท่า (OR 1.23, 95% CI 1.01 to 1.49, $p=0.036$)

สรุป อุบัติการณ์การติดเชื้อในทางเดินปัสสาวะจากการใส่สายสวนปัสสาวะในผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาในแผนกผู้ป่วยใน ณ โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพาคิดเป็นร้อยละ 7.7 จำนวนวันที่ใส่สายสวนปัสสาวะที่นานขึ้นส่งผลในการเพิ่มความเสี่ยงต่อการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะจากการใส่สายสวน

คำสำคัญ การใส่สายสวนปัสสาวะ การติดเชื้อในระบบทางเดินปัสสาวะอันเนื่องมาจากการใส่สายสวนปัสสาวะ การมีแบคทีเรียในปัสสาวะแบบไม่ปรากฏอาการอันเนื่องมาจากการใส่สายสวนปัสสาวะ

ผู้นิพนธ์ที่รับผิดชอบ

ระวีวรรณ วิฑูรย์

ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

จังหวัดชลบุรี ประเทศไทย

E-mail : r_aumy@hotmail.com

Catheter-Associated Urinary Tract Infections at the inpatient unit at Burapha University Hospital

Raweewan Witoon (M.D.)¹ Boonyaporn Pheugphoolphol (M.D.)¹ and Anocha Wanitchanont (M.D.)²

¹Department of Internal Medicine, Faculty of Medicine, Burapha University, Chonburi, Thailand

²Nephology Unit, Department of Internal Medicine, Chonburi Hospital, Thailand

Abstract

Background: Catheter-associated urinary tract infection (CAUTI) is one of the most common hospital-acquired infections, which causes longer hospital stays and complications.

Objective To determine the incidence of catheter-associated urinary tract infection in the inpatient department at Burapha University Hospital and its associated factors.

Material and Methods: A prospective study was conducted between December 2022 and September 2023. The sample group consisted of patients admitted to the inpatient department of Burapha University Hospital, aged over 18 years, who had an indwelling urinary catheter for more than 2 days. A total of 220 patients underwent urinalysis and urine culture on days 1, 5, 7, 10, 14, and every subsequent 7 days, 48 hours after the urinary catheter was removed. Basic data were analyzed using descriptive statistics; continuous data were compared using either the Student's t-test or Mann-Whitney U test. Categorical data were analyzed using the Chi-square test or Fisher's exact test.

Result: The sample group had an average age of 63.06 ± 18.23 years. Catheter associated asymptomatic bacteriuria was found in 20% of the total population. Incidences specific to catheter-associated urinary tract infections was 7.7%. Risk factors included advanced age, chronic kidney disease, solid tumors, longer length of hospital stay, admission to the intensive care unit, and intubation for ≥ 96 hours. Additional risk factors included the duration for which the urinary catheter was in place, the frequency of changing the urinary catheter beyond a 14 day period, and the presence of wounds around the perineum. Finally, an important risk factor was the prolonged duration time of retained Foley's catheter (OR 1.23, 95% CI 1.01 to 1.49, $p = 0.036$).

Conclusion: The incidence of inpatients' CAUTI at Burapha University Hospital was 7.7%. The prolonged indwelling catheter was associated with an increased risk of urinary tract infections from catheterization.

Keywords: Urinary catheterization, Catheter-associated urinary tract infection (CAUTI), Catheter-associated asymptomatic bacteriuria

Corresponding author: Raweewan Witoon
Department of Internal Medicine, Faculty of Medicine,
Burapha University, Chonburi, Thailand
E-mail : r_aumy@hotmail.com

Received: July 5, 2024

Revised: September 17, 2024

Accepted: November 19, 2024

การอ้างอิง

ระวีวรรณ วิฑูรย์ บุญยาพร เพือกพูลผล และ อโนชา วณิชานนท์. อุบัติการณ์ของการติดเชื้อในระบบทางเดินปัสสาวะที่สัมพันธ์กับการใส่สายสวนปัสสาวะ ในผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาในแผนกผู้ป่วยใน ณ โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา. บุรพาเวชสาร. 2567; 11(2): 13-27.

Citation

Witoon R, Pheugphoolphol B and Wanitchanont A. Catheter-Associated Urinary Tract Infections at the inpatient unit at Burapha University Hospital. Bu J Med. 2024; 11(2): 13-27.

บทนำ

การใส่สายสวนปัสสาวะเป็นเหตุการณ์หนึ่งที่มีความจำเป็นในการดูแลผู้ป่วยในโรงพยาบาล โดยมีข้อบ่งชี้ได้แก่ ใช้เพื่อบันทึกปริมาณปัสสาวะอย่างเคร่งครัดในผู้ป่วยวิกฤต เพื่อแก้ไขภาวะปัสสาวะคั่งค้างเฉียบพลัน ใช้ในผู้ป่วยที่เข้ารับการผ่าตัดระยะเวลายาวนาน หรือได้รับสารน้ำปริมาณมาก เพื่อช่วยให้แผลบริเวณฝีเย็บ/ก้นกบหายเร็วขึ้น หรือเพื่อความสบายในผู้ป่วยที่รักษาแบบประคับประคอง¹ แม้การใส่สายสวนปัสสาวะจะเป็นเหตุการณ์ที่จำเป็นในระยะแรก แต่บ่อยครั้งที่มีเกิดการใส่สายสวนปัสสาวะนานเกินความจำเป็นหรือได้รับการดูแลที่ไม่เหมาะสม จึงทำให้เกิดการติดเชื้อในระบบทางเดินปัสสาวะตามมา

การตรวจพบเชื้อแบคทีเรียในปัสสาวะในผู้ป่วยที่ใส่สายสวนปัสสาวะพบได้ร้อยละ 3-10 ต่อจำนวนวันที่ใส่สายสวน^{2,3} และจากผู้ป่วยกลุ่มนี้พบอุบัติการณ์การเกิดการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะร้อยละ 10-25⁴⁻⁶ การติดเชื้อในระบบทางเดินปัสสาวะอันเนื่องมาจากการใส่สายสวนปัสสาวะเป็นการติดเชื้อในโรงพยาบาลที่พบได้บ่อยทั่วโลก ข้อมูลจาก National Healthcare Safety Network (NHSN) ประเทศสหรัฐอเมริกา ในปี พ.ศ. 2552-2554 พบอัตราการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะ 0.2-4.8 ต่อ 1,000 วัน คาสายสวนปัสสาวะ⁷ รายงานในปี พ.ศ. 2555-2560 จาก International Nosocomial Infection Control Consortium; INICC 45 ประเทศทั่วโลก พบการเกิด catheter associated urinary tract infection เฉลี่ย 2.2-6.7 ครั้งต่อ 1,000 วัน คาสายสวนปัสสาวะ⁸ ข้อมูลในประเทศไทย รายงานอุบัติการณ์การติดเชื้อในตั้งแต่ 2.37 ถึง 23.32 ครั้งต่อวัน ที่ใส่สายสวนปัสสาวะ 1,000 วัน^{9,10} ปัจจัยเสี่ยงที่เพิ่มการติดเชื้อ ได้แก่ เพศหญิง อายุที่มากขึ้น โรคเบาหวาน โรคไตวายเรื้อรัง ความผิดปกติของระบบทางเดินปัสสาวะ ระยะเวลาในการใส่สายสวนปัสสาวะ การดูแลสายสวนปัสสาวะหลังใส่¹⁰⁻¹³

แผนกควบคุมการติดเชื้อโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา ตั้งเป้าหมายเพื่อควบคุมการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะจากการใส่สายสวนปัสสาวะให้น้อยกว่า 5 ครั้งต่อการใส่สายสวนปัสสาวะ 1,000 วัน โดยมีการจัดการอบรมบุคลากรเรื่องเทคนิคการใส่สายสวนรวมถึงการดูแลสายสวนปัสสาวะอย่างสม่ำเสมอ แต่ในช่วงปี พ.ศ. 2563-2565 มีการแพร่ระบาดของเชื้อโควิด-19 ในประเทศไทย การทบทวนกระบวนการรักษาพยาบาลข้างต้นทำได้น้อยลงร่วมกับพบข้อมูลความถี่ในการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะเพิ่มขึ้น โดยในปี พ.ศ. 2565 พบ 1.24 ครั้งต่อการใส่สายสวนปัสสาวะ 1,000 วัน ซึ่งเพิ่มสูงกว่าในปีพ.ศ. 2564 ที่เกิดขึ้นเพียง 0.65 ครั้ง ต่อการใส่สายสวนปัสสาวะ 1,000 วัน จึงเป็นที่มาของการวิจัยในครั้งนี้ โดยการศึกษาครั้งนี้จัดทำขึ้นเพื่อค้นหาอุบัติการณ์การเกิดการติดเชื้อในระบบทางเดินปัสสาวะอันเนื่องมาจากการใส่สายสวนปัสสาวะในผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาในแผนกผู้ป่วยใน ณ โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา และปัจจัยเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับการติดเชื้อ รวมถึงศึกษาเชื้อก่อโรคและอุบัติการณ์การติดเชื้อดื้อยา เพื่อเป็นฐานข้อมูลสำหรับโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา นำข้อมูลที่ได้ไปพัฒนาต่อยอดการดูแลรักษาผู้ป่วย เพื่อลดระยะเวลาการนอนโรงพยาบาล ลดอัตราการเสียชีวิต และลดค่าใช้จ่ายรักษาพยาบาลผู้ป่วย

วัตถุประสงค์

เพื่อหาอุบัติการณ์การติดเชื้อในทางเดินปัสสาวะจากการใส่สายสวนปัสสาวะในผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาในแผนกผู้ป่วยใน ณ โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา

วิธีการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการศึกษาไปข้างหน้า (prospective study)

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ เป็นผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาในแผนกผู้ป่วยในของโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา ตั้งแต่ 13 ธันวาคม ปี พ.ศ. 2565 ถึง 30 กันยายน ปี พ.ศ. 2566 และได้รับการใส่สายสวนปัสสาวะในโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา

ตัวอย่าง คำนวณจากสูตร

Proportion (p) = 0.06, Error (d) = 0.035,

$$n = \frac{z_{1-\frac{\alpha}{2}}^2 p(1-p)}{d^2}$$

alpha (α) = 0.05

ได้ตัวอย่างผู้เข้าร่วมการศึกษา จำนวน 195 ราย ผู้วิจัยคิดรวม drop out ร้อยละ 10 ได้เป็นจำนวน 215 ราย แต่ในการศึกษานี้ผู้วิจัยเก็บกลุ่มตัวอย่างจริง จำนวนทั้งสิ้น 220 ราย โดยมีเกณฑ์การคัดเลือกตัวอย่างดังนี้

เกณฑ์คัดเข้า

ผู้ป่วยอายุมากกว่า 18 ปี ได้รับการใส่สายสวนปัสสาวะที่โรงพยาบาลเป็นเวลามากกว่า 2 วัน

เกณฑ์คัดออก

1. ผู้ป่วยที่มีการติดเชื้อในทางเดินปัสสาวะก่อนการรับการรักษาในโรงพยาบาลและยังอยู่ในระหว่างการรักษา
2. ผู้ป่วยที่ได้รับการใส่สายสวนปัสสาวะก่อนเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล
3. ผู้ป่วยที่มีข้อมูลไม่เพียงพอสำหรับการติดตามการเกิด Catheter-Associated Urinary Tract Infection ได้แก่ ไม่มีข้อมูลการตรวจปัสสาวะ (urinary analysis) และการเพาะเชื้อปัสสาวะ (urine culture) หลังการใส่สายสวนปัสสาวะและที่ 3 วันหลังการใส่สายสวนปัสสาวะ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบเก็บข้อมูล case record form

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

คณะผู้วิจัยค้นหากลุ่มตัวอย่างจากแผนกผู้ป่วยในโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา โดยแพทย์เจ้าของไข้และ/หรือ พยาบาลประจำหอผู้ป่วยแจ้งมายังผู้ช่วยวิจัย จากนั้นผู้ช่วยวิจัยคัดเลือกตามเกณฑ์คัดเข้า/คัดออก บันทึกข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างลงในแบบเก็บข้อมูล ได้แก่ เพศ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ประวัติโรคประจำตัว ประวัติการติดเชื้อในทางเดินปัสสาวะในอดีต ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้อง ข้อมูลการรักษาในปัจจุบันจากเวชระเบียน ได้แก่ แผนกที่เข้ารับการรักษา การเข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤต ระยะเวลาอนโรพยาบาล วันที่ได้รับการใส่และถอดสายสวนปัสสาวะ ความถี่ในการเปลี่ยนสายสวนปัสสาวะ ข้อบ่งชี้ในการใส่สายสวนปัสสาวะ การผ่าตัด (ถ้ามี) การใส่ท่อช่วยหายใจ การได้รับยากดภูมิต้านทาน การได้รับยาปฏิชีวนะ แผลกดทับและการมีภาวะถ่ายเหลว สำหรับผลการวิเคราะห์ปัสสาวะ (urinalysis) และผลเพาะเชื้อปัสสาวะ (urine culture) ณ วันที่ 1, 5, 7, 10, 14, และทุก ๆ 7 วัน ไปจนกระทั่งผู้ป่วยได้รับการถอดสายสวนปัสสาวะแล้ว 48 ชั่วโมง ทั้งนี้หากพบว่าผู้ป่วยมี CA-ASB หรือ CAUTI ผู้วิจัยจะบันทึกข้อมูลเพิ่มเติม ได้แก่ เชื้อที่พบ จำนวนเชื้อ ภาวะดื้อยา ยาปฏิชีวนะที่ได้รับ และภาวะแทรกซ้อนที่ตามมาจากการติดเชื้อ ข้อมูลที่ได้ถูกบันทึกผ่าน case record form ตรวจสอบความถูกต้อง และบันทึกข้อมูลลงโปรแกรม Microsoft excel

นิยามศัพท์

การติดเชื้อทางเดินปัสสาวะจากการใส่สายสวนปัสสาวะ (Catheter-Associated Urinary Tract Infection; CAUTI)¹⁴ ได้แก่ การตรวจเพาะเชื้อในปัสสาวะ ขึ้นเชื้อแบคทีเรียก่อโรคมามากกว่าหรือเท่ากับ 10^3 colony forming units (cfu)/ml ร่วมกับมีอาการหรืออาการแสดงเข้าได้กับการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะโดยไม่พบแหล่งกำเนิดเชื้ออื่นในคนไข้ ที่มีสายสวน

ปัสสาวะผ่านท่อปัสสาวะหรือผ่านช่องท้อง อาการที่เข้าได้นั้น ได้แก่ ไข้ อาการปวดบริเวณเหนือหัวหน่าว (suprapubic) หรือมุมกระดูกซี่โครง (costovertebral angle) และอาการทางระบบต่าง ๆ ที่ไม่สามารถอธิบายได้จากสาเหตุอื่น เช่น การเปลี่ยนแปลงของสติสัมปชัญญะ (altered mental status) ภาวะความดันโลหิตต่ำ หรือกลุ่มอาการตอบสนองต่อการอักเสบทั่วร่างกาย (systemic inflammatory response syndrome)

การมีแบคทีเรียในปัสสาวะแบบไม่ปรากฏอาการ อันเนื่องมาจากการใส่สายสวนปัสสาวะ (Catheter-associated asymptomatic bacteriuria; CA-ABS)¹⁴ คือ การที่ปัสสาวะขึ้นเชื้อ uropathogenic bacteria $\geq 10^5$ cfu/ml โดยที่คนไข้ไม่มีอาการที่เข้าได้กับการติดเชื้อในทางเดินปัสสาวะ

การวิเคราะห์ทางสถิติ

ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่างใช้สถิติเชิงพรรณนา แจกแจงเป็นความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่ามัธยฐานและช่วงระหว่างควอไทล์เปรียบเทียบข้อมูลโดยใช้ Student's t-test หรือ Mann-Whitney U test สำหรับข้อมูลแบบต่อเนื่อง และใช้ Chi-square test หรือ Fisher's exact test สำหรับข้อมูลกลุ่ม

ใช้ Regression analysis univariate logistic regression analysis ที่มี p -value < 0.05 นำมาเข้า multivariate logistic regression model โดยใช้ backward stepwise procedure และกำหนดให้ p -value < 0.05 ถือว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

จริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

งานวิจัยนี้ได้รับการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์มหาวิทยาลัยบูรพาเลขที่ HS072/2565 วันที่ 29 พฤศจิกายน พ.ศ. 2565

ผลการศึกษา

การศึกษานี้เก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างในโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา ทั้งสิ้นจำนวน 220 ราย ข้อมูลพื้นฐานพบเพศหญิง ร้อยละ 53.2 เพศชาย ร้อยละ 46.8 อายุเฉลี่ย 63.06 ± 18.23 ปี ดัชนีมวลกาย 23.69 ± 4.93 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ระยะเวลาในโรงพยาบาลเฉลี่ย 11.87 ± 9.88 วัน กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นผู้ป่วยแผนกอายุรกรรม โดยผู้ป่วย 91 ราย (ร้อยละ 41.4) เข้ารับการรักษาตัวในแผนกวิกฤต 35 ราย ใส่ท่อช่วยหายใจ < 96 ชม. และ 47 ราย ใส่ท่อช่วยหายใจ ≥ 96 ชม. โรคร่วมที่พบได้มากที่สุด คือ ความดันโลหิตสูง รองลงมา คือ โรคไตวายเรื้อรัง ไขมันในเลือดสูงและเบาหวาน ร้อยละ 62.3, 45.0, 44.1, 36.8 ตามลำดับ (ตารางที่ 1) จำนวนวันที่ใส่สายสวนปัสสาวะเฉลี่ย 6.48 ± 5.14 วัน ข้อบ่งชี้หลักในการใส่สายสวนปัสสาวะ ได้แก่ ผู้ป่วยอยู่ในภาวะวิกฤต และ/หรือเพื่อบันทึกปริมาณปัสสาวะ 151 ราย (ร้อยละ 68.6) ความถี่ในการเปลี่ยนสายสวนปัสสาวะพบว่า ส่วนใหญ่ได้รับการเปลี่ยนที่ระยะเวลาน้อยกว่า 7 วัน มีเพียง 14 ราย (ร้อยละ 6.4) ที่เปลี่ยนสายสวนปัสสาวะหลัง 14 วัน พบผู้ป่วยที่มีแผลบริเวณรอบทวารหนัก 10 ราย (ร้อยละ 4.5) และผู้ป่วยที่มีอาการท้องเสียขณะใส่สายสวนปัสสาวะ 10 ราย (ร้อยละ 4.5) (ตารางที่ 2)

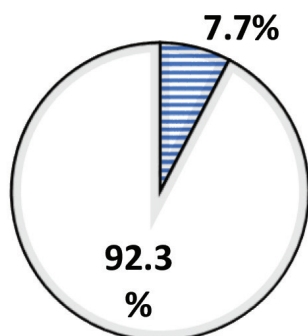
ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 220 ราย

ข้อมูล	จำนวน (ราย)	ร้อยละ
เพศ		
- ชาย	103	46.8
- หญิง	117	53.2
อายุ (ปี) (mean ± SD)	63.06 ± 18.23	
ดัชนีมวลกาย (กก./ตร.ม.) (mean ± SD)	23.69 ± 4.93	
โรคร่วม		
- โรคความดันโลหิตสูง	137	62.3
- โรคไตวายเรื้อรัง	99	45.0
- โรคไขมันในเลือดสูง	97	44.1
- โรคเบาหวาน	81	36.8
- โรคหัวใจล้มเหลว	55	25.0
- โรคหลอดเลือดสมอง	31	14.1
- โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง	30	13.6
- โรคตับ	30	13.6
- โรคหลอดเลือดแดงส่วนปลายตีบ	27	12.3
- โรคหัวใจขาดเลือด	24	10.9
- โรคสมองเสื่อม	24	10.9
- มะเร็งระยะแพร่กระจาย	17	7.7
- ภาวะอ่อนแรงขาทั้งสองข้าง	15	6.8
- ภาวะอ่อนแรงครึ่งซีก	15	6.8
- โรคข้อ/ โรครูมาติซึม	14	6.4
- มะเร็งชนิดก้อนเนื้อเยื่อ	12	5.5
- ประวัติภาวะแทรกซ้อนทางเดินปัสสาวะ	8	3.6
- มะเร็งเม็ดเลือดขาว	4	1.8
- โรคภูมิคุ้มกันบกพร่อง	1	0.5
- มะเร็งต่อมน้ำเหลือง	1	0.5
ผู้ป่วยที่ได้รับยากดภูมิคุ้มกัน	25	11.4
แผนกที่ผู้ป่วยเข้ารับรักษาตัว		
- อายุรกรรม	141	64.1
- ศัลยกรรม	42	19.1
- ศัลยกรรมกระดูก	34	15.5
- สูติรีเวชกรรม	3	1.4
เข้ารับการรักษาตัวที่แผนกวิกฤต (ICU)	91	41.4
การใส่ท่อช่วยหายใจ		
- ไม่เคยใส่ท่อช่วยหายใจ	138	62.7
- ใส่ท่อช่วยหายใจ <96 ชม.	35	15.9
- ใส่ท่อช่วยหายใจ ≥ 96 ชม.	47	21.4
ระยะเวลานอนโรงพยาบาล (วัน) (mean ± SD)	11.87 ± 9.88	

ตารางที่ 2 แสดงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการใส่สายสวนปัสสาวะของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 220 ราย

ข้อมูล	จำนวน (ร้อยละ)
จำนวนวันที่ใส่สายสวนปัสสาวะ (วัน) (mean + SD)	6.48 ± 5.14
ข้อบ่งชี้ในการใส่สายสวนปัสสาวะ	
- ผู้ป่วยวิกฤต/บันทึกปริมาณปัสสาวะ	151 (68.6)
- ผู้ป่วยเข้ารับการผ่าตัด	52 (23.6)
- ผู้ป่วยมีปัสสาวะคั่ง	7 (3.2)
- ผู้ป่วยเคลื่อนไหวลำบาก	5 (2.3)
- ผู้ป่วยระยะประคับประคอง	5 (2.3)
ความถี่ในการเปลี่ยนสายสวนปัสสาวะ (วัน)	
<7 วัน	157 (71.4)
7-14 วัน	49 (22.3)
>14 วัน	14 (6.4)
ผู้ป่วยที่มีแผลบริเวณรอบทวารหนัก	10 (4.5)
ผู้ป่วยที่มีอาการท้องเสีย	10 (4.5)

■ CAUTI □ No CAUTI

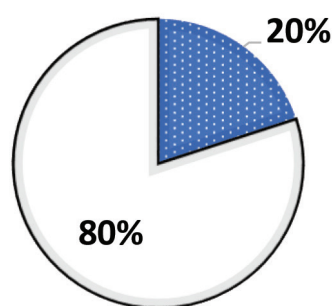


1A

รูปที่ 1A แสดงอุบัติการณ์การเกิดการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะจากการใส่สายสวนปัสสาวะ (CAUTI)

จากการส่งเพาะเชื้อปัสสาวะในกลุ่มตัวอย่างที่ใส่สายสวนปัสสาวะ จำนวน 220 ราย พบอุบัติการณ์การติดเชื้อทางเดินปัสสาวะจากการใส่สายสวน จำนวน 17 ราย คิดเป็นร้อยละ 7.7 (รูปที่ 1A) และพบมีเชื้อขึ้นโดยผู้ป่วยไม่มีอาการ จำนวน 44 ราย คิดเป็นร้อยละ 20 (รูปที่ 1B)

■ CA-ABS □ No CA-ABS



1B

รูปที่ 1B แสดงอุบัติการณ์การเกิด Catheter-associated asymptomatic bacteriuria (CA-ASB)

จากการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อค้นหาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะจากการใส่สายสวนปัสสาวะโดยใช้ univariate analysis พบปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญ ได้แก่ อายุที่เพิ่มมากขึ้น การมีโรคร่วม ได้แก่ โรคไตวายเรื้อรัง และโรคกระดูกสันหลังค่อม การนอนในหอผู้ป่วยวิกฤต รวมถึงการใส่ท่อช่วยหายใจ ≥ 96 ชม. ระยะเวลาการนอนโรงพยาบาลที่มากขึ้น

การคาสายสวนปัสสาวะเป็นเวลานาน ความถี่ใน ผู้ป่วยไม่มีอาการ (CA-ASB) ไม่มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนสายสวนปัสสาวะที่มากกว่า 14 วัน และ การเกิดการติดเชื้อในทางเดินปัสสาวะจากการใส่สาย การมีแผลบริเวณรอบทวารหนัก อย่างไรก็ตามจาก สวนปัสสาวะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $p\text{-value} =$ การศึกษานี้พบว่า การเพาะเชื้อขึ้นในปัสสาวะโดยที่ 0.801 (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 แสดงปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดการติดเชื้อจากการใส่สายสวนปัสสาวะ

ข้อมูล	CAUTI 17 ราย (ร้อยละ)	No CAUTI 203 ราย (ร้อยละ)	$p\text{-value}$
เพศ			
เพศหญิง	8 (47.1)	109 (53.7)	0.598
เพศชาย	9 (52.9)	94 (46.3)	
อายุ (ปี) (mean $\pm$ SD.)	74.06 $\pm$ 11.31	62.14 $\pm$ 18.41	0.001*
ดัชนีมวลกาย (Kg/m^2) (mean $\pm$ SD.)	22.66 $\pm$ 3.86	23.78 $\pm$ 5.01	0.370
โรคร่วมโรค			
- โรคเบาหวาน	6 (35.3)	75 (36.9)	0.892
- โรคความดันโลหิตสูง	10 (58.8)	127 (62.6)	0.76
- โรคไขมันในเลือดสูง	5 (29.4)	92 (45.3)	0.204
- โรคไตวายเรื้อรัง	13 (76.5)	86 (42.4)	0.007*
- โรคหัวใจขาดเลือด	4 (23.5)	20 (9.9)	0.082
- โรคหัวใจล้มเหลว	6 (35.3)	49 (24.1)	0.308
- Peripheral vascular disease	4 (23.5)	23 (11.3)	0.141
- โรคหลอดเลือดสมอง	1 (5.9)	30 (14.8)	0.311
- โรคสมองเสื่อม	3 (17.6)	21 (10.3)	0.354
- ภาวะอ่อนแรงขาทั้งสองข้าง	1 (5.9)	14 (6.9)	0.873
- ภาวะอ่อนแรงครึ่งซีก	0 (0)	15 (7.4)	0.246
- โรคภูมิคุ้มกันบกพร่อง	0 (0)	1 (0.5)	0.772
- โรคตับเล็กน้อย	1 (5.9)	15 (7.4)	0.818
- โรคตับรุนแรง	0 (0)	14 (6.9)	0.263
- โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง	4 (23.5)	26 (12.8)	0.216
- โรคข้อ/โรครูมาติซึม	2 (11.8)	12 (5.9)	0.342
- มะเร็งระยะแพร่กระจาย	2 (11.8)	15 (7.4)	0.516
- มะเร็งเม็ดเลือดขาว	1 (5.9)	3 (1.5)	0.192
- มะเร็งต่อมน้ำเหลือง	0 (0)	1 (0.5)	0.772
- มะเร็งชนิดก้อนเนื้อเยื่อ	3 (17.6)	9 (4.5)	0.022*
- ประวัติภาวะแทรกซ้อนทางเดินปัสสาวะ	1 (5.9)	7 (3.4)	0.607
การนอนในหอผู้ป่วยวิกฤต	12 (70.6)	79 (38.9)	0.011*
การใส่ท่อช่วยหายใจ			
- ไม่เคยใส่ท่อช่วยหายใจ	8 (47.1)	130 (64)	
- ใส่ท่อช่วยหายใจ <96 ชม.	1 (5.9)	34 (16.7)	
- ใส่ท่อช่วยหายใจ $\geq$ 96 ชม.	8 (47.1)	39 (19.2)	0.023*

ตารางที่ 3 แสดงปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดการติดเชื้อจากการใส่สายสวนปัสสาวะ (ต่อ)

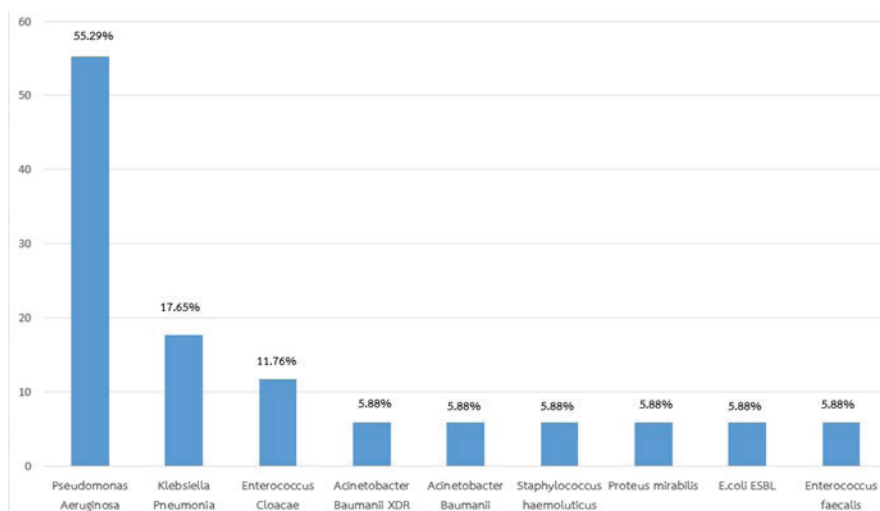
ข้อมูล	CAUTI 17 ราย (ร้อยละ)	No CAUTI 203 ราย (ร้อยละ)	p-value
ผู้ป่วยแผนก			
- อายุรกรรม	15 (88.2)	126 (62.1)	
- สูติรีเวชกรรม	0 (0)	3 (1.5)	
- ศัลยกรรมกระดูก	1 (5.9)	33 (16.3)	
- ศัลยกรรม	1 (5.9)	41 (20.2)	0.195
ระยะเวลาในการนอนโรงพยาบาล	17.94 ± 14.04	11.36 ± 9.32	0.008*
จำนวนวันที่ใส่สายสวนปัสสาวะ	12.24 ± 8.72	6 ± 4.43	0.010*
ข้อบ่งชี้ในการใส่สายสวนปัสสาวะ			
- ผู้ป่วยวิกฤต/บันทึกปริมาณปัสสาวะ	14 (82.4)	137 (67.5)	
- ผู้ป่วยเคลื่อนไหวลำบาก	0 (0)	5 (2.5)	
- ผู้ป่วยเข้ารับการผ่าตัด	1 (5.9)	51 (25.1)	
- ผู้ป่วยระยะประคับประคอง	1 (5.9)	4 (2)	
- ผู้ป่วยมีปัสสาวะคั่ง	1 (5.9)	6 (3)	0.302
ความถี่ในการเปลี่ยนสายสวนปัสสาวะ			
<7 วัน	6 (35.3)	151 (74.4)	
7-14 วัน	5 (29.4)	9 (4.4)	<0.001*
>14 วัน	6 (35.3)	43 (21.2)	
ผู้ป่วยที่มีแผลบริเวณรอบทวารหนัก	3 (17.6)	7 (3.4)	0.007*
ผู้ป่วยที่มีอาการท้องเสีย	1 (5.9)	9 (4.4)	0.783
การได้รับยากดภูมิคุ้มกัน	4 (23.5)	21 (10.3)	0.1
CA-ASB			
No	14 (82.4)	162 (79.8)	
Yes	3 (17.6)	41 (20.2)	0.801

หมายเหตุ: Student's t-test หรือ Mann-Whitney U test หรือ Chi-square test

CA-ASB = Catheter-associated asymptomatic bacteriuria

CAUTI = Catheter-associated urinary tract infection

การศึกษาเชื้อก่อโรคจากการติดเชื้อในทางเดินปัสสาวะจากการใส่สายสวนปัสสาวะจากการศึกษาพบว่า เชื้อที่พบบ่อยที่สุดร้อยละ 55.29 คือ *Pseudomonas Aeruginosa* รองลงมาได้แก่ *Klebsiella Pneumoniae* และ *Enterococcus Cloacae* โดยพบเชื้อได้ถึง 10 ใน 17 จากตัวอย่างที่ส่งตรวจ (รูปที่ 3)



รูปที่ 3 แสดงเชื้อก่อโรคจากการติดเชื้อจากการใส่สายสวนปัสสาวะ

ตารางที่ 4 แสดงการวิเคราะห์การถดถอย (Regression analysis) แบบ univariate and multivariate logistic regression หาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิด Catheter associated urinary tract infection

	Univariate		Multivariate	
	OR (95%CI)	p-value	Adjusted OR (95%CI)	p-value
อายุ	1.05 (1.01, 1.08)	0.012*	1.04 (0.99, 1.08)	0.116
อัตราการกรองของไต (mL/min/1.73 m ²)				
<15	10.33 (0.87, 123.24)	0.065	22.27 (0.71, 698.57)	0.078
15-29	15.5 (1.62, 148.42)	0.017*	15.66 (0.54, 453.87)	0.109
30-44	10.78 (1.14, 101.58)	0.038*	7.14 (0.28, 182.57)	0.235
45-59	4.89 (0.49, 48.77)	0.176	4.67 (0.16, 132.27)	0.367
60-89	3.58 (0.36, 35.43)	0.276	1.6 (0.1, 25.48)	0.738
>90	Reference	1	Reference	1
โรคร่วมโรคไต	4.42 (1.39, 14.03)	0.012*	0.87 (0.09, 8.23)	0.901
ความถี่ในการเปลี่ยนสายสวนปัสสาวะ (วัน)				
<7	Reference	1	Reference	1
7-14	3.51 (1.08, 11.44)	0.037*	1.24 (0.23, 6.75)	0.805
>14	13.98 (3.57, 54.7)	<0.001*	0.68 (0.03, 16.04)	0.81
Perianal wound	6 (1.4, 25.76)	0.016*	3.01 (0.45, 20)	0.254
การใส่ท่อช่วยหายใจ				
- ใส่ท่อช่วยหายใจ < 96 ชม.	Reference	1	Reference	1
- ใส่ท่อช่วยหายใจ >96 ชม.	6.97 (0.83, 58.64)	0.074	1.79 (0.13, 25.22)	0.667
- ไม่ได้ใส่ท่อช่วยหายใจ	2.09 (0.25, 17.31)	0.493	7.52 (0.6, 93.99)	0.118

ตารางที่ 4 แสดงการวิเคราะห์การถดถอย (Regression analysis) แบบ univariate and multivariate logistic regression หาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิด Catheter associated urinary tract infection (ต่อ)

	Univariate		Multivariate	
	OR (95%CI)	p-value	Adjusted OR (95%CI)	p-value
เข้าอนรพ.ในหอผู้ป่วยวิกฤต				
No	Reference	1	Reference	1
Yes	3.77 (1.28, 11.1)	0.016*	3.95 (0.69, 22.76)	0.124
ระยะเวลาในการนอนโรงพยาบาล median (IQR)				
	1.05 (1.01, 1.09)	0.013*	0.99 (0.92, 1.07)	0.858
จำนวนวันที่ใส่ Foley's catheter, median (IQR)				
	1.14 (1.07, 1.23)	<0.001*	1.23 (1.01, 1.49)	0.036*

หมายเหตุ: P-value < 0.05

จากการวิเคราะห์การถดถอย (regression analysis) ดังแสดงตามตารางที่ 4 เมื่อทำการวิเคราะห์แบบปัจจัยเดียว (univariate analysis) เพื่อค้นหาปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะจากการใส่สายสวนปัสสาวะพบว่า อายุ การมีโรคไตเป็นโรคร่วม ผู้ป่วยไตวายเรื้อรังระยะ 3B และ 4 ความถี่ในการเปลี่ยนสายสวนปัสสาวะที่มากกว่า 7 วัน การมีแผลบริเวณรอบทวารหนัก การเข้ารับการรักษาในแผนกผู้ป่วยวิกฤต ระยะเวลาการนอนโรงพยาบาล และจำนวนวันที่ใส่สายสวนปัสสาวะ ล้วนเป็นปัจจัยเสี่ยงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อการติดเชื้อ และเมื่อทำการวิเคราะห์เพิ่มเติมโดย multivariate-analysis พบเพียง จำนวนวันที่ใส่สายสวนปัสสาวะที่เป็นปัจจัยสำคัญหลักที่ส่งผลเพิ่มการติดเชื้อจากการใส่สายถึง 1.23 เท่า

วิจารณ์

จากการศึกษานี้พบอุบัติการณ์การติดเชื้อทางเดินปัสสาวะจากการใส่สายสวนปัสสาวะ (CAUTI) ในผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาในแผนกผู้ป่วยใน ณ โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา ร้อยละ 7.7 คิดเป็น 1.35 ครั้งต่อ 1,000 วัน ที่ใส่สายสวนปัสสาวะ

โดยเมื่อเปรียบเทียบกับโรงพยาบาลในระดับตติยภูมิอื่นในประเทศไทยพบว่าอุบัติการณ์ไม่มากนัก^{9,10}

ปัจจัยเสี่ยงที่เกี่ยวข้องได้แก่ อายุที่เพิ่มมากขึ้น โดยจากการศึกษานี้ พบว่า อายุที่เพิ่มขึ้นเพิ่มความเสี่ยงของ CAUTI 1.05 เท่า สอดคล้องกับการศึกษาในประเทศอินโดนีเซีย ที่พบ CAUTI สูงขึ้น 1.92-2.75 เท่าในผู้ป่วยที่มีอายุมากกว่า 50 ปี^{15,16} ปัจจัยด้านโรคร่วมของผู้ป่วย ได้แก่ โรคกระดูกสันหลังค่อมและโรคไตวายเรื้อรัง เช่นเดียวกับการศึกษาแบบย้อนหลังของโรงพยาบาลตำรวจในปี พ.ศ 2562 พบว่าอุบัติการณ์การเกิด CAUTI เพิ่มขึ้น 2.95 เท่า ในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรัง¹⁰ เนื่องจากภาวะไตเสื่อมส่งผลต่อความสามารถในการขจัดของเสียได้ลดลงรวมถึงมีการเปลี่ยนแปลงของระบบภูมิคุ้มกัน ทำให้เกิดการติดเชื้อได้ง่ายขึ้น นอกจากนั้นแล้ว ความรุนแรงของการเจ็บป่วย ก็เป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้ผู้มีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อ จากการศึกษานี้ยัง พบว่า การนอนในหอผู้ป่วยวิกฤต รวมถึงการใส่ท่อช่วยหายใจ ≥ 96 ชม. ระยะเวลาการนอนโรงพยาบาลที่มากขึ้น การคาสาสายสวนปัสสาวะเป็นเวลานาน ส่งผลเพิ่มการเกิดการติดเชื้อจากการใส่สายสวนปัสสาวะ การศึกษา ณ โรงพยาบาลสมเด็จพระนารายณ์มหาราช แบบไปข้างหน้าเพื่อหาเชื้อก่อโรคในผู้ป่วย CAUTI พบว่าการที่ผู้ป่วยที่

เคลื่อนไหวได้ลดลง นอนติดเตียง ระยะเวลาการคายสายนปัสสาวะ และการใส่ท่อช่วยหายใจล้วนมีผลเพิ่มความเสี่ยงต่อการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะ¹⁷

หลายการศึกษาในประเทศไทยแสดงให้เห็นว่าปัจจัยหลักปัจจัยหนึ่งของการติดเชื้อ CAUTI ได้แก่ ระยะเวลาในการคายสายนปัสสาวะ จากการศึกษาพบว่า จำนวนวันที่ใส่สายสวนปัสสาวะที่นานขึ้นส่งผลเพิ่มการติดเชื้อจากการใส่สวนถึง 1.23 เท่า เช่นเดียวกับการศึกษา ณ โรงพยาบาลตำรวจ พบว่าโอกาสการเกิด CAUTI เพิ่มขึ้น 1.30 เท่าต่อจำนวนวันที่ใส่สายสวนปัสสาวะเพิ่มขึ้น 1 สัปดาห์¹⁰ และการศึกษา ณ โรงพยาบาลสมเด็จพระนารายณ์มหาราช พบว่าระยะเวลาในการคายสายนที่นานเพิ่มความเสี่ยงต่อการติดเชื้อเพิ่มขึ้นถึง 2.03 เท่า¹⁷ การทบทวนข้อบ่งชี้ในการใส่สายสวนปัสสาวะเป็นระยะ รวมถึงการหาแนวทางการป้องกันการใส่สายสวนปัสสาวะโดยไม่จำเป็นมีความสำคัญในการช่วยลดอุบัติการณ์การติดเชื้อซึ่งบุคลากรทางแพทย์ควรให้ความสำคัญ

จากการศึกษานี้พบผู้ป่วย CAUTI 17 ราย จาก 220 ราย โดยเชื้อก่อโรคโดยเชื้อที่พบบ่อยที่สุดคือ *Pseudomonas Aeruginosa* ร้อยละ 55.28 รองลงมาได้แก่ *Klebsiella Pneumoniae* และ *Enterococcus Cloacae* เชื้อแบคทีเรียที่พบมีความแตกต่างจากข้อมูลของโรงพยาบาลอื่นซึ่งมักพบเชื้อในกลุ่ม Enterobacteriaceae บ่อยที่สุด^{10,17,18} ทั้งนี้เนื่องจากลักษณะผู้ป่วยจากการศึกษานี้ มีความแตกต่างจากการศึกษาที่ผ่านมา กล่าวคือ ผู้ป่วยร้อยละ 41.2 เป็นผู้ป่วยที่เคยมีความเจ็บป่วยรุนแรงเข้ารับการรักษาในแผนกวิกฤต ร้อยละ 21.4 ใช้เครื่องช่วยหายใจเป็นเวลานานกว่า 96 ชม. จึงมีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อ *Pseudomonas aeruginosa* ที่มากกว่า นอกจากนี้ยังพบอุบัติการณ์การของเชื้อแบคทีเรียที่ดื้อต่อยาปฏิชีวนะสูงถึง ร้อยละ 58.82 คือ 10 ใน 17 specimens คล้ายคลึงกับข้อมูลของโรงพยาบาลสมเด็จพระนารายณ์มหาราช

ซึ่งตรวจพบ *E. coli* (ESBL) ร้อยละ 31.45 *P. aeruginosa* (MDR) ร้อยละ 13.75 และ *K. pneumoniae* (ESBL) ร้อยละ 10.48¹⁷ การเกิดเชื้อดื้อยาที่มากขึ้นเกิดจากปัจจัยด้านตัวผู้ป่วยที่มีความเจ็บป่วยรุนแรง มีโรคร่วมที่มาก ปัจจัยด้านเชื้อก่อโรค ซึ่งการดื้อยาเกิดได้ง่ายขึ้นเมื่อมีการใช้ยาปฏิชีวนะเกินความจำเป็น ส่งผลให้เชื้อพัฒนายีนส์ดื้อยา¹⁹ ในทางเวชปฏิบัติบ่อยครั้งที่มีการตรวจพบเชื้อแบคทีเรียจากการเพาะเชื้อในปัสสาวะ โดยผู้ป่วยไม่แสดงอาการ และแพทย์ผู้รักษาเริ่มให้ยาปฏิชีวนะให้แก่ผู้ป่วย ซึ่งอาจส่งผลต่ออุบัติการณ์เชื้อดื้อยาที่เพิ่มมากขึ้นในโรงพยาบาล จากการศึกษาี้ทำการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างการตรวจพบเชื้อแบคทีเรียในปัสสาวะแบบไม่แสดงอาการกับการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะจากการใส่สายสวนพบว่า ไม่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้นการตระหนักรู้และใช้ยาปฏิชีวนะอย่างเหมาะสมอาจช่วยลดอุบัติการณ์การดื้อยาได้

จุดเด่นของการศึกษานี้ ได้แก่ มีการรวบรวมข้อมูลจากหลากหลายงานวิจัย เพื่อหาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิด catheter associated urinary tract infection เป็นการศึกษาแบบเก็บข้อมูลไปข้างหน้า ทำให้สามารถลงข้อมูลได้อย่างครบถ้วน มีการแสดงถึงชนิดของเชื้อ ก่อโรคที่เป็นสาเหตุของการติดเชื้อทางเดินปัสสาวะจากการใส่สายสวน ซึ่งทำให้แพทย์สามารถวางแผนในการรักษาผู้ป่วยได้อย่างถูกต้องและทันที่ที่สามารถนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงคุณภาพในการดูแลผู้ป่วยให้ดียิ่งขึ้น

ข้อจำกัดของการศึกษานี้ได้แก่ การศึกษาทำในโรงพยาบาลเพียงแห่งเดียว ซึ่งเป็นโรงพยาบาลขนาดตติยภูมิและตัวอย่างที่เก็บ ส่วนใหญ่เป็นผู้ป่วยในแผนกอายุรกรรม ดังนั้นหากทำการศึกษาเพิ่มเติมอาจพิจารณาทำการศึกษาในหลายสถาบัน และในโรงพยาบาลหลายระดับทั้งปฐมภูมิ ทุติยภูมิ ร่วมด้วยเพื่อนำข้อมูลที่ได้มามาประยุกต์ได้ในวงกว้าง

สรุป

การศึกษานี้พบอุบัติการณ์การติดเชื้อในทางเดินปัสสาวะจากการใส่สายสวนปัสสาวะ (CAUTI) เฉลี่ย 1.35 ครั้งต่อวัน ที่ใส่สายสวนปัสสาวะ 1,000 วัน คิดเป็นร้อยละ 7.7 โดยปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญได้แก่ จำนวนวันที่ใส่สายสวนปัสสาวะที่นานขึ้นพบว่า ส่งผลเพิ่มความเสี่ยงต่อการติดเชื้อ 1.23 เท่า การพิจารณาทบทวนข้อบ่งชี้ในการใส่สายสวนปัสสาวะซ้ำ ช่วยลดระยะเวลาสายสวนปัสสาวะ ลดความเสี่ยงต่อการติดเชื้อรวมถึงลดค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลของผู้ป่วย

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากเงินรายได้ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ประจำปีงบประมาณ 2565 ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ ผู้เกี่ยวข้องทุกท่านของโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา ที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการศึกษานี้

เอกสารอ้างอิง

- Gould C. Infect Control Hosp Epidemiol. 2010; 31: 319-26.
- Warren JW, Platt R, Thomas RJ. Antibiotic irrigation and catheter-associated urinary-tract infections. N Engl J Med 1978; 299:570.
- Haley RW, Hooton TM, Culver DH. Nosocomial infections in U.S. hospitals, 1975-76: estimated frequency by selected characteristics of patients. Am J Med. 1981; 70: 947.
- Tambyah PA, Maki DG. Catheter-associated urinary tract infection is rarely symptomatic: a prospective study of 1,497 catheterized patients. Arch Intern Med. 2000; 160: 678.
- Saint S. Clinical and economic consequences of nosocomial catheter-related bacteriuria. Am J Infect Control. 2000; 28: 68.
- Leuck AM, Wright D, Ellingson L. Complications of Foley catheters--is infection the greatest risk?. J Urol. 2012; 187: 1662.
- Dudeck MA, Weiner LM, Allen-Bridson K, Malpiedi PJ, Peterson KD, Pollock DA, et al. National Healthcare Safety Network (NHSN) report, data summary for 2012, Device-associated module. Am J Infect Control. 2013; 41: 1148-66. doi: 10.1016/j.ajic.2013.09.002. PMID: 24274911; PMCID: PMC4629786.
- Bat-Erdene I, Gupta D, Belkebir S, Rajhans P. International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC) report, data summary of 45 countries for 2012-2017: Device-associated module. Am J Infect Control. 2020; 48: 423-32.
- Kotikula I, Chaiwarith R. Epidemiology of catheter-associated urinary tract infections at Maharaj Nakorn Chiang Mai Hospital, Northern Thailand. Southeast Asian J Trop Med Public Health. 2018; 49: 113-22. (in Thai)

10. Anothayanonth Y. Factors that affecting catheter-associated urinary tract infection in tertiary hospital. *Journal of the Police Nurses*. 2020; 12: 48-57.
11. Platt R, Polk BF, Murdock B, Rosner B. Risk factors for nosocomial urinary tract infection. *Am J Epidemiol*. 1986; 124: 977.
12. Wald HL, Ma A, Bratzler DW, Kramer AM. Indwelling urinary catheter use in the postoperative period: analysis of the national surgical infection prevention project data. *Arch Surg*. 2008; 143: 551.
13. Kunin CM, McCormack RC. Prevention of catheter-induced urinary-tract infections by sterile closed drainage. *N Engl J Med*. 1966; 274: 1155.
14. Hooton TM, Bradley SF, Cardenas DD, Colgan R, Geerlings SE, Rice JC, et al. Diagnosis, prevention, and treatment of catheter-associated urinary tract infection in adults: 2009 International Clinical Practice Guidelines from the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis*. 2010; 50: 625-63.
15. Hariati, H, Tarigan R. Risk factors analysis for catheter-associated urinary tract infection in Medan, Indonesia. *J Med Sci*. 2019; 7: 3189-94.
16. Anggi A, Wijaya D, Ramayani R. Risk factors for catheter-associated urinary tract infection and uropathogen bacterial profile in the intensive care unit in hospital in Medan, Indonesia. *J Med Sci*. 2019; 20: 3488-92.
17. Kanjanawasri S, Gulgusol N, Manapatanasatien T, Punjamawat A. Factors affecting urinary tract infection in foley catheter retained patients in King Narai Hospital. *J Med Assoc Thai*. 2019; 102: 100-5.
18. Weiner LM, Webb AK, Limbago B. Antimicrobial-resistant pathogens associated with healthcare-associated infections: summary of data reported to the national healthcare safety network at the centers for disease control and prevention, 2011-2014. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2016; 37: 1288.
19. Charoenrat N, Phithaksilp M, Jaidee W. Effects of applying Clinical Practice Guidelines for Antibiotic prescriptions for acute upper respiratory tract infection, acute diarrhea and simple wounds in the Outpatient Department and Emergency Room at Bangpakong Hospital in Chachoengsao province of Thailand. *Bu J Med*. 2023; 11: 40-53. (in Thai)

การประเมินและวัดขนาดกระดูกจะงอยบ่าจากภาพถ่ายเอ็กซเรย์คอมพิวเตอร์เพื่อประเมินความเหมาะสมในการผ่าตัด Latarjet procedure ในคนไทย

นันทพล ชูเวสศิริพร (พ.บ.)¹ ณัฐพล สุรัสวดีหนาแน่น (พ.บ.)¹ วทันยา ใจดี (พ.บ.)² และ
ชลพรรษ ตั้งบุตราวาส (พ.บ.)³

¹ ภาควิชาออร์โธปิดิกส์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ชลบุรี ประเทศไทย

² ภาควิชารังสีวิทยา และเวชศาสตร์นิวเคลียร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ชลบุรี ประเทศไทย

³ กลุ่มงานศัลยกรรมออร์โธปิดิกส์ โรงพยาบาลชัยภูมิ ชัยภูมิ ประเทศไทย

บทคัดย่อ

บทนำ Latarjet procedure เป็นวิธีการผ่าตัดสำหรับผู้ป่วยข้อไหล่หลุดทางด้านหน้าที่เกิดซ้ำ ๆ โดยการนำส่วนของกระดูกจะงอยบ่ามายึดตรึงบริเวณกระดูกบ่าหัวไหล่ ขนาดของกระดูกจะงอยบ่าจะส่งผลต่อความแข็งแรงและการเลือกวิธีการการยึดตรึงกระดูก

วัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาขนาดกระดูกจะงอยบ่า จากภาพถ่ายบริเวณไหล่ด้วยเอ็กซเรย์คอมพิวเตอร์ เปรียบเทียบขนาดกระดูกจะงอยบ่า และประเมินความเหมาะสมของกระดูกจะงอยบ่า ในการผ่าตัด Latarjet procedure

วิธีการศึกษา เป็นการศึกษาย้อนหลัง (retrospective study) ในผู้ป่วยอายุตั้งแต่ 18 ปี ขึ้นไปทุกรายที่ได้รับการตรวจบริเวณไหล่ด้วย CT scan ที่ โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา ระหว่างวันที่ 1 มกราคม 2556 ถึงวันที่ 31 มกราคม 2566 วัดโดยแพทย์ผู้เชี่ยวชาญออร์โธปิดิกส์สาขาเวชศาสตร์การกีฬา 3 ท่าน จากภาพ CT Scan 2 มิติ นำมาเปรียบเทียบขนาดและประเมินความเหมาะสมของกระดูกจะงอยบ่า เพื่อเตรียมการผ่าตัด Latarjet procedure สถิติที่ใช้เป็นสถิติเชิงพรรณนาแปรผลเป็นค่าเฉลี่ยความถี่และร้อยละ

ผลการศึกษา จากกลุ่มตัวอย่าง 35 คน เป็นเพศชาย 18 คน เพศหญิง 17 คน ขนาดความยาวของกระดูกจะงอยบ่าโดยเฉลี่ยเท่ากับ 26.90 ± 3.43 มม. โดยเพศชายมีขนาดความยาวเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกระดูกจะงอยบ่าเท่ากับ 28.86 ± 3.050 มม. และเพศหญิงมีขนาดความยาว 24.84 ± 2.52 มม. ความกว้างของกระดูกจะงอยบ่าด้านหน้า 9.34 ± 1.66 มม. โดยเพศชายมีขนาด 10.36 ± 1.31 มม. ส่วนเพศหญิงมีขนาด 8.26 ± 1.26 มม. และความกว้างด้านหลังโดยเฉลี่ย 11.83 ± 2.36 มม. เพศชายมีขนาด 13.03 ± 1.91 มม. ส่วนเพศหญิงมีขนาด 10.55 ± 2.14 มม. โดยขนาดของกระดูกจะงอยบ่าของคนไทยโดยเฉลี่ยเล็กกว่าต่างประเทศ และเมื่อพิจารณาความเหมาะสมต่อการผ่าตัด Latarjet procedure พบว่า ในเพศหญิงจะมี safe distance สำหรับสกรูขนาด 4.50 มม. เท่ากับร้อยละ 5.90 (1/17) สกรูขนาด 3.75 มม. ร้อยละ 52.90 (9/17) สกรูขนาด 3.50 มม. ร้อยละ 64.70 (11/17) และกระดูกขนาด 2.8 มม. เท่ากับร้อยละ 88 (15/17) ส่วนในเพศชาย จะพบว่ามี safe distance สำหรับสกรูขนาด 4.50 มม. เท่ากับร้อยละ 44.40 (8/18) สกรูขนาด 3.75 มม. ร้อยละ 88.9 (16/18) สกรูขนาด 3.50 มม. ร้อยละ 94.40 (17/18) และกระดูกขนาด 2.80 มม. เท่ากับร้อยละ 100 (18/18)

สรุป ขนาดของกระดูกจะงอยบ่าคนไทยมีขนาดเล็กโดยเฉพาะเพศหญิง safe distance สำหรับการผ่าตัด Latarjet procedure อาจพบปัญหาระหว่างผ่าตัดได้เนื่องจากความเหมาะสมของกระดูกจะงอยบ่าและอุปกรณ์ยึดตรึงกระดูก

คำสำคัญ กระดูกจะงอยป่า ขนาด การประเมินความเหมาะสมในการผ่าตัด Latarjet procedure

ผู้นิพนธ์ที่รับผิดชอบ

นันทพล ชูเวชศิริพร

ภาควิชาออร์โธปิดิกส์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ชลบุรี ประเทศไทย

E-mail: nan_sd35@hotmail.com

Radiographic measurement of the coracoid process and its suitability for the Latarjet procedure in patients of Thai ethnicity

Nantaphon Chuvetsereporn (M.D.)¹, Natthaphon Surachtnanan (M.D.)¹

Watanya Jaidee (M.D.)² and Chonlapas Tungbutrawong (M.D.)³

¹ Department of Orthopedics, Faculty of Medicine, Burapha University, Chonburi, Thailand

² Department of Radiology and Nuclear Medicine, Faculty of Medicine, Burapha University, Chonburi, Thailand

³ Department of Orthopedics, Chaiyaphum hospital, Chaiyaphum, Thailand

Abstract

Context: The Latarjet procedure is a technique that affixes a coracoid graft with the glenoid. The procedure is recommended for patients with shoulder instability and glenoid bone loss. The size of the coracoid graft influences the success rate of the procedure.

Objective: To measure the coracoid size from a CT scan, to compare the coracoid size based on the patient's ethnicity and to evaluate the patient's suitability for the Latarjet procedure (i.e., according to safe zone parameters).

Methods: This retrospective study included participants aged 18 years and above, who've had CT scans of their shoulders at Burapha University Hospital between 1st January 2013 to 31st January 2023. The CT scans allowed the length and width of the coracoid to be analyzed. The coracoid length was measured on an axial oblique plane which was truly parallel to the coracoid process, as determined with 3D MPR. We used descriptive statistics in terms of average and frequency to present the result of the study.

Results: There were 35 shoulders included in this study – 18 males and 17 females. The average height of the female participants was 155.76±6.03 cm; male participants was 170.11±8.66 cm. The average coracoid length was 26.90±3.43 mm – with males at 28.86±3.05 mm and females at 24.84 ± 2.52 mm. The width of the coracoid at the front and back were 9.34±1.66 and 11.83±2.36 mm, respectively. When divided by sex, the male coracoid size was bigger. The average upfront dimension in males was 10.36±1.31 mm, and in females was 8.26±1.26 mm. The back dimension in males was 13.03±1.91 mm, and 10.55±2.14 mm in females. Compared with other ethnicities, our results revealed an overall smaller size of the coracoid process. The distance from the insertion of the CC ligament to the distal tip (known as the “safe distance” for the Latarjet procedure – between the implant used and the coracoid osteotomy point) should be at least equal to the diameter of the implant. The safe distance for the Latarjet

procedure achieved in females was 5.90% of the participants (1/17) for a 4.50 mm-sized screw, 52.90% (9/17) for a 3.50 mm-sized screw, 64.70% (11/17) for a 3.75 mm-sized screw, and 88% (15/17) for a 2.80 mm-sized button. In males, the safe zone was achieved in 44.40% (8/18) of patients for a 4.50 mm-sized screws, 88.90% (16/18) for a 3.50 mm-sized screw, 94.40% for a 3.75 mm-seized screws, and 100% (18/18) for a 2.80 mm-sized button.

Conclusions: Coracoid sizes in the Thai population are smaller compared to other ethnicities, especially in females of short stature. The prospective surgeon should be aware when performing the Lartajet procedure on this kind of patient.

Keywords: Coracoid process, Latarjet procedure, Coracoid anatomy, Thai population, Congruence arch procedure

Corresponding authour: Nantaphon Chuvetsereporn
Department of Orthopedics, Faculty of Medicine,
Burapha University, Chonburi, Thailand,
E-mail: nan_sd35@hotmail.com

Received: June 14, 2024

Revised: July 24, 2024

Accepted: August 5, 2024

การอ้างอิง

นันทพล ชูเวสศิริพร ญัฐพล สุรัชต์หนาแน่น วทันยา ใจดี และ ชลพรรษ ตั้งบุตรวงศ์. การประเมินและวัดขนาดกระดูกจะงอยบ่าจากภาพถ่ายเอ็กซเรย์คอมพิวเตอร์เพื่อประเมินความเหมาะสมในการผ่าตัด Latarjet procedure ในคนไทย. บุรพาเวชสาร. 2567; 11(2): 28-40.

Citation

Chuvetsereporn N, Surachtnanan N, Jaidee W and Tungbutrawong C. Radiographic measurement of the coracoid process and its suitability for the Latarjet procedure in patients of Thai ethnicity. Bu J Med. 2024; 11(2): 28-40.

บทนำ

ผู้ป่วยข้อไหล่ไม่มั่นคงซึ่งเกิดจากการมีข้อไหล่หลุดด้านหน้าที่เกิดซ้ำ ๆ จากอุบัติเหตุ มีการรักษาโดยการผ่าตัดได้หลายวิธี ขึ้นอยู่กับลักษณะของรอยโรคและโครงสร้างที่บาดเจ็บ กรณีบริเวณกระดูกเบ้าหัวไหล่ (glenoid) ที่มีเฉพาะเยื่อหุ้มไหล่ฉีกขาดโดยไม่มีกระดูกเบ้าหัวไหล่สึก หรือสึกเพียงเล็กน้อย สามารถผ่าตัดด้วยการเย็บซ่อมเยื่อหุ้มข้อไหล่ได้¹⁻⁴ แต่หากบริเวณกระดูกเบ้าหัวไหล่มีรอยโรคขนาดใหญ่ การผ่าตัดมีความจำเป็นต้องนำกระดูกมาทดแทนกระดูกเบ้าหัวไหล่ในส่วนที่เป็นรอยโรคมากขึ้น⁵⁻⁹

Latarjet procedure เป็นวิธีการผ่าตัดที่ใช้ในกรณีกระดูกเบ้าหัวไหล่หลุดทางด้านหน้าที่เกิดซ้ำ ๆ โดยมีความผิดปกติของกระดูกเบ้าหัวไหล่มากกว่าร้อยละ 20-25 ซึ่งการผ่าตัดนี้จะมีการนำส่วนของกระดูกจะงอยบ่า (coraciod process) มายึดตรึงบริเวณที่มีรอยโรคของกระดูกเบ้าหัวไหล่¹ โดยหวังผลเพื่อให้เกิดการป้องกันกระดูกเบ้าหัวไหล่หลุดซ้ำ 3 ประการ คือ 1) จากการขวางจากกระดูกจะงอยบ่า (bone block effect) 2) จากการดึงรั้งของ conjoint tendon (sling effect) และ 3) จากความแข็งแรงของเอ็นกล้ามเนื้อ เนื่องจากมีการเย็บซ่อมเยื่อหุ้มข้อไหล่กับส่วนของเส้นเอ็นกล้ามเนื้อที่ติดมากับกระดูกจะงอยบ่า (ligament effect)¹⁰ ในปัจจุบันวิธีทำผ่าตัด open stabilization หรือ latarjet procedure มีหลากหลายวิธีที่นิยมกันมากมี 2 วิธี ได้แก่ วิธีมาตรฐาน และวิธีคอนกรูเอนซ์ อาร์ค (congruent arc) แม้ว่าทั้งสองวิธีมีข้อดี-ข้อเสีย แตกต่างกัน แต่อย่างไรก็ตามผลของการรักษาทั้ง 2 วิธีไม่แตกต่างกัน¹¹ ทั้งสองวิธีต้องใช้กระดูกจะงอยบ่า ซึ่งขนาดของกระดูกจะงอยบ่ามีผลต่อการยึดตรึงกระดูก และพื้นที่หน้าตัดที่ทำหน้าที่สมานติดเข้ากับกระดูกเบ้าหัวไหล่¹² โดยเฉพาะในวิธีคอนกรูเอนซ์ อาร์ค (congruent arc Latarjet procedure) ซึ่งมีพื้นที่ในการยึดตรึงน้อยกว่าวิธีมาตรฐาน¹¹

ในประเทศไทยมีการศึกษาขนาดกระดูกเบ้าหัวไหล่ในปี ค.ศ. 2011¹³ และมีการศึกษาขนาดของกระดูกจะงอยบ่าในปี ค.ศ. 2020 โดยทั้ง 2 รายงานเป็นการศึกษาในร่างของผู้บริจาคเพื่อการศึกษาหรือร่างอาจารย์ใหญ่ (cadaveric study) การศึกษาขนาดของกระดูกจะงอยบ่าในไทยนี้เป็นการวัดขนาดบริเวณกึ่งกลางของกระดูกจะงอยบ่า ซึ่งไม่สามารถนำมาบอกได้ว่ามีความเหมาะสมในการทำการผ่าตัด Latarjet procedure หรือไม่เนื่องจากไม่ได้วัดในบริเวณที่ยึดตรึงกระดูก

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาขนาดของกระดูกจะงอยบ่าจากภาพถ่ายเอ็กซเรย์คอมพิวเตอร์
2. เปรียบเทียบความแตกต่างของกระดูกจะงอยบ่าตามเพศ และเชื้อชาติ
3. ประเมินความเหมาะสมในการผ่าตัด Latarjet procedure

วิธีการศึกษา

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาแบบย้อนหลังเชิงพรรณนา (retrospective descriptive study) โดยได้รับการอนุมัติ จากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา วันที่ 4 มกราคม พ.ศ. 2567 เลขที่ HS098/2566

ประชากร เป็นผู้ป่วยอายุ 18 ขึ้นไปทุกรายที่ได้รับการเอ็กซเรย์คอมพิวเตอร์หัวไหล่ก่อนการผ่าตัดใด ๆ ทางออร์โธปิดิกส์ ณ โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา

กลุ่มตัวอย่าง ได้มาจากประชากรโดยมีเกณฑ์การคัดเข้า (inclusion criteria) ได้แก่ ผู้ป่วยอายุ 18 ปีขึ้นไปทุกรายที่ได้รับการเอ็กซเรย์คอมพิวเตอร์หัวไหล่ก่อนการผ่าตัดใด ๆ ทางออร์โธปิดิกส์ และมีเกณฑ์การคัดออก (exclusion criteria) ได้แก่ 1) กระดูกจะงอยบ่าหัก 2) กระดูกไหปลาร้าหัก

3) มีประวัติได้รับการผ่าตัดที่กระดูกจะงอยบ่าหรือกระดูกไหปลาร้ามาก่อน 4) มีลักษณะของข้อไหล่เสื่อม 5) มีพยาธิสภาพ ของเนื้องอกหรือเนื้องอกกระดูกบริเวณหัวไหล่ และ 6) มีภาวะไม่มั่นคงของข้อต่อไหปลาร้าส่วนปลาย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบบันทึกข้อมูล เพศ อายุ ส่วนสูง เชื้อชาติ ความยาว และความกว้างของกระดูกจะงอยบ่า

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล การเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ได้แก่

1. วิธีการวัดกระดูกจะงอยบ่า

1.1 การกำหนดวิธีการวัด รังสีแพทย์เฉพาะทางภาพวินิจฉัยชั้นสูงเป็นผู้กำหนดวิธีการวัด ดังนั้นการวัดความยาวและความกว้างของกระดูกจะงอยบ่า ใช้แกน axial oblique plane ซึ่งเป็นแกนที่จะขนานไปกับแนวการวางตัวของ coracoid process และภาพ computed tomography (CT) ที่ตัดเพื่อการวัดเลือกโดยการค้นหา (identify) ตำแหน่งจุดเกาะปลาย (insertion) ของ Coracoclavicular ligament (CC ligament) ใน coronal oblique plane (รูปที่ 1A) ซึ่งเป็นจุดที่ใช้ตัดกระดูกจะงอยบ่าในการผ่าตัด Latarjet procedure เมื่อใช้จุดนี้ใน

การวัดจะสะท้อนความยาวของกระดูกจะงอยบ่าที่ใช้ในการผ่าตัดจริง สำหรับการระบุตำแหน่งของจุดเกาะปลายของ CC ligament นี้โดยใช้ตัวเลือกภาพ 3 มิติ multiplanar reformation (MPR) ในโปรแกรม Infinit (PACS) เพื่อหาตำแหน่งการตัดบนเพลนอื่น ๆ ที่สอดคล้องกับจุดเกาะในเพลน coronal oblique นั้น แสดงเป็นเส้นตรงตัดกัน (รูปที่ 1B)

สำหรับการวัดความยาวและความกว้างของกระดูกจะงอยบ่า ใช้วิธีการวัดดังต่อไปนี้

1.1.1 ความยาวของกระดูกจะงอยบ่า

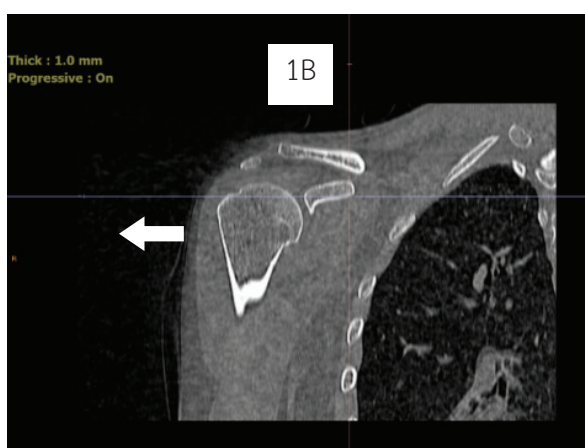
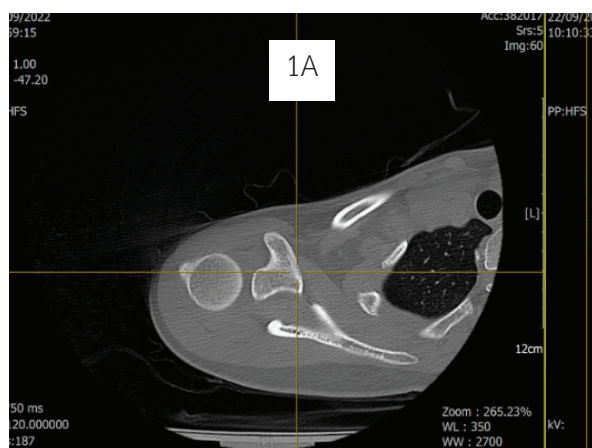
วัดจากปลายสุดของกระดูกจะงอยบ่าไปยังฐานของกระดูกจะงอยบ่าบริเวณจุดยึดเกาะของ CC ligament

1.1.2 ความกว้างของกระดูกจะงอยบ่า

ณ ตำแหน่งที่ยึดตรึงกระดูกใน axial oblique plane วัดจากตำแหน่งที่ทำการยึดตรึงกระดูก 2 ตำแหน่ง คือ 5 มม. จากจุดกึ่งกลางของกระดูก จะงอยบ่าไปทางด้านปลาย และ 5 มม. จากจุดกึ่งกลางไปที่ฐาน (รูปที่ 2)

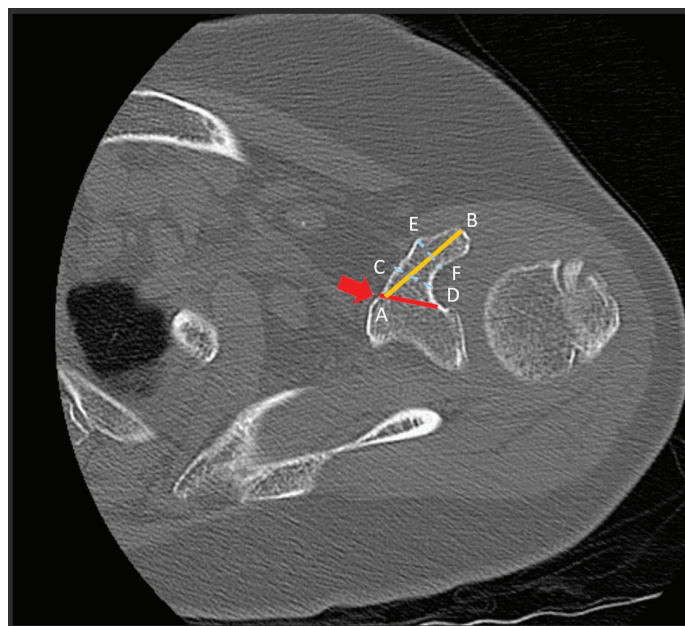
1.2 การวัดความกว้างและความยาวของ

กระดูกจะงอยบ่า วัดโดยแพทย์ผู้เชี่ยวชาญสาขาออร์โธปิดิกส์ด้านเวชศาสตร์การกีฬา 3 ท่าน โดยวัดตามข้อกำหนดวิธีการวัดในข้อ 1 การวัดเป็นอิสระต่อกันแล้ว นำค่าที่วัดได้ของทั้ง 3 ท่าน มาคำนวณหาค่าเฉลี่ย



รูปที่ 1 รูป 1A แสดงจุดเกาะปลายของ coracoclavicular ligament แสดงด้วยลูกศร

รูป 1B เป็น รูป 3 มิติ multiplanar reformation (MPR) ในโปรแกรม Infinit (PACS) เพื่อหาตำแหน่งการตัดบนเพลนอื่น ๆ ที่สอดคล้องกับจุดเกาะในเพลน coronal oblique แสดงเป็นเส้นตรงตัดกัน



รูปที่ 2 Axial oblique CT scan (bone window) เครื่องหมายลูกศรชี้ตำแหน่งของ coracoclavicular ligament เส้นทึบ A-B คือ เส้นวัดความยาว และเส้นประ C-D และ E-F คือ เส้นวัดความกว้าง ที่จุดยึดตรึงกระดูกทั้ง 2 ตำแหน่ง

2. การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาศึกษาความแตกต่างของกระดูกจะงอยบ่าตามเพศ และเชื้อชาติ

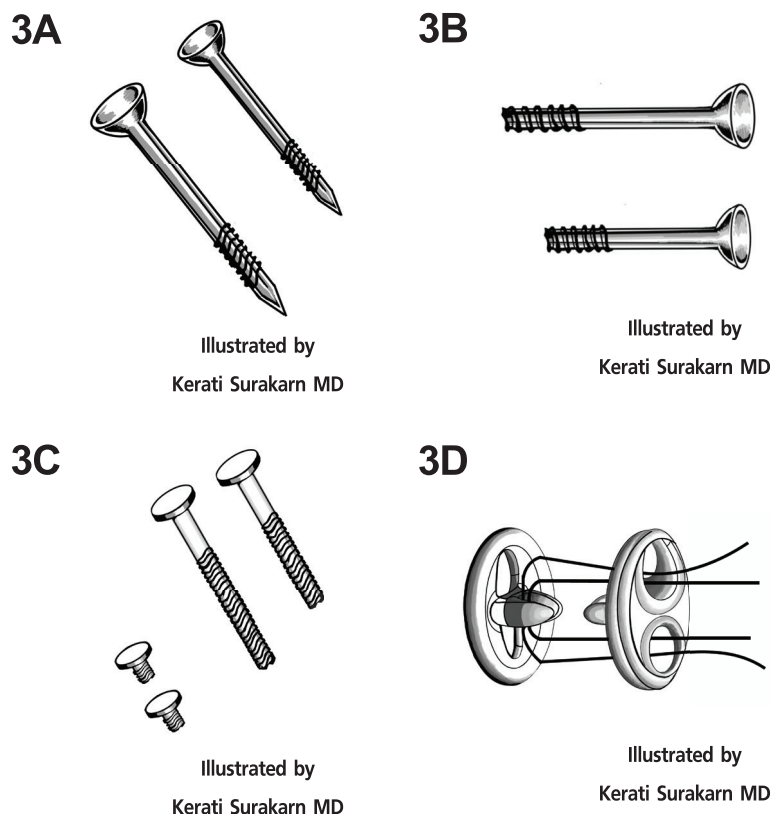
3. การประเมินความเหมาะสมของกระดูกจะงอยบ่า (safe distance) เพื่อเตรียมการผ่าตัด Latarjet procedure โดยใช้เกณฑ์จากการศึกษาของ Boutsiadis¹⁴ ดังนั้นในการศึกษานี้กำหนดนิยามความเหมาะสมของกระดูกจะงอยบ่า (safe distance) มีค่าเท่ากับ 4 เท่าของขนาดอุปกรณ์บวก 10 มม. ซึ่งอุปกรณ์ที่ใช้ในการยึดตรึงกระดูกในการผ่าตัด Latarjet procedure มี 4 แบบ ได้แก่

3.1 การใช้สกรูไทเทเนียมแบบต้นขนาด 4.50 มม. (รูป 3A) กระดูกจะงอยบ่าควรมีความยาวมากกว่า 28 มม.

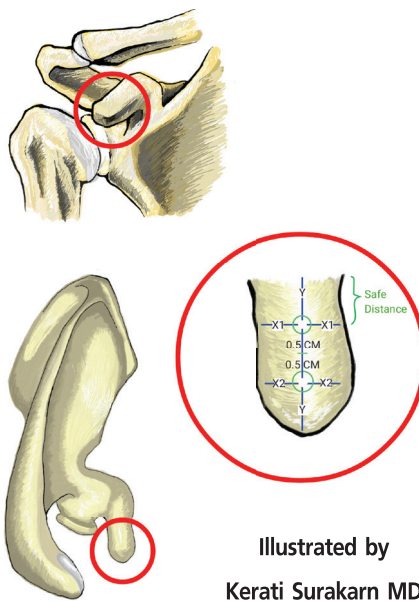
3.2 การใช้สกรูไทเทเนียมแบบกลางขนาด 3.75 มม. (รูป 3B) กระดูกจะงอยบ่าควรมีความยาวมากกว่า 25 มม.

3.3 การใช้สกรูไทเทเนียมแบบกลางขนาด 3.50 มม. (รูป 3C) กระดูกจะงอยบ่า ควรมีความยาวมากกว่า 24 มม.

3.4 การใช้กระดุมสำหรับยึดตรึงกระดูกขนาด 2.80 มม. (รูป 3D) กระดูกจะงอยบ่าควรมีความยาวมากกว่า 21.2 มม.



รูปที่ 3 อุปกรณ์ยึดตรึงกระดูกชนิดต่าง ๆ 3A สกรูไทเทเนียมแบบตัน 4.50 มม.; 3B สกรูไทเทเนียมแบบกลวง 3.75 มม. Arthex s; 3C สกรูไทเทเนียมแบบกลวง 3.50 มม. Mitek; 3D กระดุมสำหรับยึดตรึงกระดูก ขนาด 2.80 มม. Smith'n Nephew



รูปที่ 4 แสดงตำแหน่งการวัดความยาวและความกว้างของกระดูกจะงอยบ่า โดย safe distance ต้องมีค่าอย่างน้อยเท่ากับขนาดอุปกรณ์ (Y=ขนาดอุปกรณ์) ดังนั้นความยาวกระดูกจะงอยบ่าที่มี safe distance จะมีค่าอย่างน้อย 4 เท่าของขนาดอุปกรณ์บวก 10 มม.

สถิติที่ใช้ในการวิจัย ใช้สถิติเชิงพรรณนา 40.67 ปี และอายุเฉลี่ยเพศหญิง 56.82 ปี ความสูง โดยนำเสนอเป็นค่าความถี่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในเพศชายเท่ากับ 170.11± 8.66 ซม. และในเพศหญิง 155.76±6.03 ซม. และค่าร้อยละ (ตารางที่ 1)

ผลการศึกษา

จากจำนวนตัวอย่างทั้งสิ้น 35 คน เป็น เพศชาย 18 คน เพศหญิง 17 คน อายุเฉลี่ยเพศชาย

ตารางที่ 1 แสดงเพศ อายุ ส่วนสูง ของตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา (n=35)

	ชาย	หญิง
จำนวน (คน)	18	17
อายุ mean (SD); (ปี)	40.67 (19.71)	56.82 (19.54)
ความสูง Mean (SD); (เซนติเมตร)	170.11 (8.66)	155.76 (6.03)

หมายเหตุ: SD = Standard deviation

กระดูกจะงอยปาก มีขนาดความยาวโดยเฉลี่ย ตามลำดับ โดยเมื่อแยกตามเพศพบว่า เพศชายมีขนาด 26.9±3.43 มม. โดยเพศชายมีขนาด 28.86± 3.05 มม. ความกว้างด้านหน้า 10.36±1.31 มม. ส่วนเพศหญิงมีขนาด 24.84±2.52 มม. ขนาด มีขนาด 8.26±1.26 มม. สำหรับความกว้างด้านหลัง ความกว้างของกระดูกจะงอยปากด้านหน้าและ พบว่า เพศชาย มีขนาด 13.03±1.91 มม. ส่วนเพศหญิง ด้านหลังมีขนาดเฉลี่ย 9.34±1.66 และ 11.83±2.36 มม. มีขนาด 10.55±2.14 มม. (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ขนาดกระดูกจะงอยปาก แบ่งตามเพศ ความยาว ความกว้างด้านหน้า และความกว้างด้านหลัง

	ชาย	หญิง	ค่าเฉลี่ย
ความยาว (SD) (มม.)	28.86 (3.05)	24.84 (2.52)	26.9 (3.43)
ความกว้างด้านหน้า (SD) (มม.)	10.36 (1.31)	8.26 (1.26)	9.34 (1.66)
ความกว้างด้านหลัง (SD) (มม.)	13.03 (1.91)	10.55 (2.14)	11.83 (2.36)

หมายเหตุ: SD = Standard deviation

การเปรียบเทียบขนาดของกระดูกจะงอยปาก 52.90 (9/17) การใช้สกรูขนาด 3.50 มม. เท่ากับร้อยละ ของในต่างประเทศและประเทศไทย จากการศึกษา 64.70 (11/17) และการใช้กระดุมขนาด 2.80 มม. ครั้งนี้กลุ่มประเทศต่าง ๆ มากมาย¹⁵ (ตารางที่ 3) เท่ากับร้อยละ 88 (15/17) ส่วนในเพศชาย จะพบว่า ซึ่งพบว่ากระดูกจะงอยปากของคนไทยมีขนาดเล็กที่สุด มี Safe distance สำหรับการใช้สกรูขนาด 4.50 มม. สำหรับความเหมาะสมต่อการผ่าตัด Latarjet เท่ากับร้อยละ 44.40 (8/18) การใช้สกรูขนาด 3.75 มม. ตามการศึกษาของ Boutsiadis et al¹⁴ เท่ากับร้อยละ 88.90 (16/18) การใช้สกรูขนาด 3.50 มม. พบว่า ในการศึกษาครั้งนี้ เพศหญิงมี safe distance เท่ากับร้อยละ 94.40 (17/18) และกระดุมขนาด 2.80 มม. สำหรับการใช้สกรูขนาด 4.50 มม. เท่ากับร้อยละ 100 (18/18) 5.90 (1/17) การใช้สกรูขนาด 3.75 มม. เท่ากับร้อยละ

วิจารณ์

ในเอเชียมีการศึกษาถึงขนาดของกระดูกจะงอยบ่าอยู่บ้าง ในปี 2017 มี 2 การศึกษาเกี่ยวกับขนาดของกระดูกจะงอยบ่า ทั้ง 2 การศึกษาทำ

ในอาจารย์ใหญ่ โดยการศึกษาแรกศึกษาในคนไทยหลายหลายเชื้อชาติ (อินเดีย จีน เมียนมา) พบความแตกต่างกันดังตารางที่ 4¹⁶

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบขนาดของกระดูกจะงอยบ่า (coracoid process) ในกลุ่มประเทศต่าง ๆ

Authors	Sex	Coracoid length (SD) mm.	Coracoid Tip width (SD) mm.	Coracoid Tip height (SD) mm.	Coracoid Base width (SD) mm.	Coracoid Base height (SD) mm.
Chuvetsereporn <i>et al</i> (2024)* Thailand	Males	26.90 (3.43)	9.34 (1.66)		11.83 (2.36)	
	Females					
Lo <i>et al</i> (2004) ²³ USA	Pooled	22.7	15.9	10.4		
Rios <i>et al</i> (2007) ²⁴ USA	Pooled	45.20 (4.10)			24.90 (2.40)	11.90 (1.80)
	Males	46.30 (3.30)			25.40 (2.00)	12.20 (1.70)
	Females	40.70 (4.30)			23.00 (2.80)	10.50 (1.60)
Salzmann <i>et al</i> (2008) ²⁵ Germany	Males	46.00 (1.90)			16.70 (2.90)	15.40 (1.30)
	Females	42.00 (1.40)			13.00 (1.70)	13.60 (1.70)
Dolan <i>et al</i> (2011) ²⁶ USA	Pooled	45.60 (4.20)	18.30 (1.80)	11.50 ± 0.90		
Armitage <i>et al</i> (2011) ²⁷ Canada	Pooled		15.00	10.50		
Coale <i>et al</i> (2012) USA	Pooled	45.00 (3.80)			27.90 (2.5)	
	Males	45.70 (3.70)				
	Females	41.50 (2.30)				

หมายเหตุ: *คือการศึกษาในประชากรไทย, SD = Standard deviation

ตารางที่ 4 ขนาดของกระดูกจะงอยบ่าในคนอินเดีย จีน และเมียนมา

Measurements	Indian (n = 24)	Chinese (n = 14)	Myanmarese (n = 14)
Length of coracoid process (mm.)	43.32 ± 1.54	42.47 ± 1.02	39.19 ± 1.38
Tip thickness of coracoid process (mm.)	11.47 ± 0.62	9.08 ± 0.58	8.58 ± 1.03
Tip width of coracoid process (mm.)	13.63 ± 1.09	13.17 ± 0.51	13.02 ± 1.32
Base height of coracoid process (mm.)	15.94 ± 1.33	15.26 ± 1.18	14.79 ± 0.88
Base width of coracoid process (mm.)	25.48 ± 1.49	23.90 ± 0.76	22.82 ± 0.78

ในคนมาเลเซียมีการศึกษาขนาดกระดูกจะงอยบ่า พบว่า มีขนาดความยาว 37.94±4.30 มม. และในปี 2020 มีการศึกษาในประชากรชาวจีน¹⁷ เป็นการวัดจาก CT SCAN เพื่อนำไปประเมินการผ่าตัด CC reconstruction พบว่า มีความกว้าง 14.8±2.54 มม.

ในประเทศไทยมีการศึกษาถึงขนาดกระดูกจะงอยบ่าในอาจารย์ใหญ่ พบว่า มีขนาดกว้าง 13.10±2.30 มม. (พิสัย 9.60–19.30 มม.) และยาว 23.70 ± 4.80 มม. (พิสัย 14.40–33.30 มม.)¹⁸ เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับความยาวที่ได้ในการศึกษานี้จะพบว่า มีความแตกต่างกันเพียงเล็กน้อย จากการใช้ตำแหน่ง

วัดที่แตกต่างกัน ส่วนความกว้างไม่สามารถนำมาเปรียบเทียบกันได้ เนื่องจากการวัดคนละตำแหน่ง แต่จะเห็นได้ว่าตำแหน่งที่ใกล้ปลายของกระดูกจะงอยบ่า หรือก็คือจุดยึดตรึงกระดูกทางด้านล่างจะแคบมากที่สุด และสามารถก่อให้เกิดการแตกขณะผ่าตัด Latarjet procedure ได้ง่าย โดยเฉพาะเมื่อใช้อุปกรณ์ที่มีขนาดใหญ่ และเมื่อเปรียบเทียบกับขนาดในคนจีน อินเดีย เมียนมาและมาเลเซีย ก็พบว่าขนาดของกระดูกจะงอยบ่าในคนไทยมีขนาดเล็กกว่า

จากการศึกษาความเหมาะสมของเครื่องมือต่อการผ่าตัด Latarjet procedure ในประเทศฝรั่งเศสพบว่า ในอุปกรณ์ทั้ง 4 ชนิด ได้แก่ 1) สำหรับ 4.50 มม. สกรูตัน (Synthes) มี safe distance ร้อยละ 56 2) สำหรับ 3.75 มม. สกรูกลวง (Arthex) มี safe distance ร้อยละ 85 3) สำหรับ 3.50 มม. สกรูกลวง (Mitex) มี safe distance ร้อยละ 87 และ 4) สำหรับกระดูกที่ใช้ยึดตรึงกระดูกขนาด 2.80 มม. (Smith & Nephew) มี safe distance ร้อยละ 98.14 นอกจากนี้ยังพบว่า มีอุบัติการณ์การเกิดการหักของ coracoid graft ร้อยละ 1.519 เมื่อมาพิจารณาการศึกษาที่วัดในประชากรไทยนี้ พบว่าในเพศชายมีร้อยละของ safe distance ไม่ต่างกันและเหมาะสมต่อการผ่าตัด Latarjet procedure แต่ในกลุ่มเพศหญิงที่มีโอกาสมีปัญหาในการผ่าตัดเนื่องจาก safe distance ของการใช้อุปกรณ์ยึดตรึงค่อนข้างต่ำ จึงควรใช้อุปกรณ์ขนาดเล็กที่สุดเพื่อทำการผ่าตัด (ในประเทศไทยยังไม่มีการวัดขนาดความกว้างของกระดูกจะงอยบ่า พบว่าคนไทยมีขนาดความกว้างกระดูกจะงอยบ่าเล็กกว่าในคนผิวขาว จึงน่าจะมีอุบัติการณ์ของ graft fracture

มีรายงานการเกิดการหักของชิ้นกระดูกจะงอยบ่าในระหว่างการผ่าตัด Latarjet ร้อยละ 0.30-2.30^{20,21} ซึ่งในคนไทยยังไม่มีรายงานว่ามีการหักของกระดูกจะงอยบ่าในการผ่าตัด แต่จากการวัดขนาดความกว้างของกระดูกจะงอยบ่า พบว่าคนไทยมีขนาดความกว้างกระดูกจะงอยบ่าเล็กกว่าในคนผิวขาว จึงน่าจะมีอุบัติการณ์ของ graft fracture

มากกว่าร้อยละ 2.30 สาเหตุการเกิดการหักของกระดูกจะงอยบ่าไม่ได้หลายสาเหตุประกอบกัน โดยเฉพาะการไขกระดูกในขณะผ่าตัดแน่นเกินไป ผู้ป่วยอายุมากและการตัดแต่งกระดูกที่มากเกินไป¹⁹ เพื่อลดอัตราการเกิดการหักของชิ้นกระดูกจะงอยบ่าในการผ่าตัด Latarjet procedure ในคนไทย สามารถทำได้โดย 1) ใช้นิวสองนิ้วในการไขกระดูกให้แน่น 2) ใช้อุปกรณ์ยึดตรึงที่มีขนาดเหมาะสมกับชิ้นกระดูก และ 3) เจาะรูที่ชิ้นกระดูกด้วยระยะห่างที่เหมาะสม²⁰ นอกจากนั้นควรเตรียมเครื่องมือสำรองในการผ่าตัดเสมอ โดยในปี 2019 พิงควรศ คงมาลัย²² ได้เสนอวิธีผ่าตัดโดยใช้สมอและเชือกยึดตรึงกระดูกเพื่อแก้ปัญหาการหักของชิ้นกระดูก

งานวิจัยครั้งนี้มีข้อจำกัด คือ การวัดขนาดของกระดูกจะงอยบ่า ในมุมที่ถูกต้อนั้น ต้องใช้การตัดภาพที่เหมาะสมของเครื่องเอ็กซเรย์คอมพิวเตอร์ ทำให้ไม่สามารถวัดความสูงของกระดูกจะงอยบ่าร่วมด้วยได้ แม้ว่าผู้วิจัยได้พยายามวัดความสูงของกระดูกจะงอยบ่าร่วมด้วย แต่ภาพที่ตัดออกมาจากเอ็กซเรย์คอมพิวเตอร์นั้น ไม่เหมาะสมต่อการวัด และการศึกษาที่สามารถทำการวัดมุมจากร่างอาจารย์ใหญ่ได้จะทำให้ ได้ข้อมูลที่แม่นยำมากขึ้น การพิจารณาความเหมาะสมต่อการผ่าตัด โดยใช้ safe distance นั้นเป็นเพียงแนวทางเพื่อประกอบการตัดสินใจเลือกอุปกรณ์เป็นการเตือนให้ตระหนักและระมัดระวังล่วงหน้าในการจะทำผ่าตัด ไม่ได้เป็นข้อกำหนดหรือข้อห้ามในการผ่าตัด Latarjet แต่อย่างใดและเป็นเพียงทฤษฎี ซึ่งในปัจจุบันยังไม่มีข้อกำหนดที่แน่นอน

ในอนาคต ควรมีการศึกษาเพื่อวัดขนาดที่ตำแหน่งอิงสกรูจากร่างอาจารย์ใหญ่เพื่อความแม่นยำยิ่งขึ้น การประเมินทางชีวกลศาสตร์หาว่าการไขกระดูกแรงเท่าใดที่จะทำให้ชิ้นกระดูกหัก การหาอัตราการเกิดการหักของชิ้นกระดูกจะงอยบ่าในการผ่าตัด Latarjet ในคนไทยและภาวะแทรกซ้อนต่าง ๆ เพื่อประเมินความเหมาะสมต่อการผ่าตัดต่อไป

สรุป

การผ่าตัด Latarjet เป็นการผ่าตัดที่แพร่หลายในการรักษาคนไข้ข้อไหล่ไม่มั่นคง ในคนไทยขนาดของกระดูกจะงอยบ่าค่อนข้างเล็ก สามารถมีผลขณะผ่าตัดได้ โดยเฉพาะอุปกรณ์ยึดตรึงกระดูกในปัจจุบันที่จะนำมาใช้ในคนไข้เพศหญิง จึงควรจัดหาอุปกรณ์ทดแทน เทคนิคการผ่าตัดอื่นและเตรียมตัวให้พร้อม หากเกิดปัญหาระหว่างการผ่าตัดต่อไป

References

1. Bankart AB. The pathology and treatment of recurrent dislocation of the shoulder-joint. BJS. 1938; 26: 23-9.
2. Mazzocca AD, Brown FM, Carreira DS, Hayden J, Romeo AA. Arthroscopic anterior shoulder stabilization of collision and contact athletes. AJSM. 2005; 33: 52-60.
3. Robinson CM, Jenkins PJ, White TO, Ker A, Will E. Primary arthroscopic stabilization for a first-time anterior dislocation of the shoulder: a randomized, double-blind trial. JBJS. 2008; 90: 708-21.
4. Sugaya H, Moriishi J, Kanisawa I, Tsuchiya A. Arthroscopic osseous Bankart repair for chronic recurrent traumatic anterior glenohumeral instability: surgical technique. JBJS. 2006; 88: 159-69.
5. Latarjet M. Treatment of recurrent dislocation of the shoulder. Lyon chirurgial. 1954; 49: 994-7.
6. Eden R. Zur Operation der habituellen Schulterluxation unter Mitteilung eines neuen verfahrens bei Abriftl am inneren Pfannenrande. Deutsche Zeitschrift fur Chirurgie. 2008; 144: 269-80.
7. Hybbinette SR. De la transplantation d'un fragment osseux pour remédier aux luxations récidivantes de l'épaule: Constatations et résultats opératoires. Acta Chir Scand. 1932; 71: 26.
8. Edwards TB, Walch G. The Latarjet procedure for recurrent anterior shoulder instability: rationale and technique. Oper Tech Sports Med. 2002; 10: 25-32.
9. Lafosse L, Lejeune E, Bouchard A, Kakuda C, Gobezie R, Kochhar T. The arthroscopic Latarjet procedure for the treatment of anterior shoulder instability. Arthroscopy: AANA. 2007; 23: 1242-e1.
10. Mizuno N, Denard PJ, Raiss P, Melis B, Walch G. Long-term results of the Latarjet procedure for anterior instability of the shoulder. JSES. 2014; 23: 1691-9.
11. Musa, R. A. The congruent arc latarjet procedure – Its functional outcomes in recurrent anterior shoulder dislocation with critical glenoid bone loss. Orthop-Trauma Rehabil. 2022; 30: 1-6.
12. Gupta A, Delaney R, Petkin K, Lafosse L. Complications of the Latarjet procedure. Cur Review Musculoskelet Medi. 2015; 8: 59-66.
13. Phonphok P, Kulkamthorn N. Assessment of approximate glenoid size in Thai people. JMAT. 2014; 97: S14-8.
14. Boutsiadis A, Bampis I, Swan J, Barth J. Best implant choice for coracoid graft fixation during the Latarjet procedure depends on patients' morphometric considerations. JEO. 2020; 7: 1-8.

15. Imma II, Nizlan NM, Ezamin AR, Yusoff S, Shukur MH. Coracoid process morphology using 3D-CT imaging in a Malaysian population. *MOJ*. 2017; 11: 30.
16. Fathi M, Cheah PS, Ahmad U, Nasir MN, San AA, Abdul Rahim E, Hussin P, Mahmud R, Othman F. Anatomic variation in morphometry of human coracoid process among Asian population. *BioMed Res Int*. 2017; 2017: 6307019.
17. Jen CL, Toon DH, Tan CH. Radiological study of the Asian coracoid process and clavicle: implications for coracoclavicular ligament reconstruction. *Chin Traumatol*. 2020; 23: 56-9.
18. Limskul D, Apinun J, Huanmanop T, Kuptniratsaikul S. Anatomy of the coracoid process in Thais: cadaveric study and clinical implications. *Transl Res Anat*. 2022; 26: 100168.
19. Walch G, Agostini JY, Levigne C, Nové-Josserand L. Recurrent anterior and multidirectional instability of the shoulder. *RCO*. 1995; 81: 682-90.
20. Domos P, Lunini E, Walch G. Contraindications and complications of the Latarjet procedure. *BESS*. 2018; 10: 15-24.
21. Kordasiewicz B, Małachowski K, Kiciński M, Chaberek S, Boszczyk A, Marczak D, et al. Intraoperative graft-related complications are a risk factor for recurrence in arthroscopic Latarjet stabilisation. *KSSTA*. 2019; 27: 3230-9.
22. Kongmalai P, Levine WN. Double-row fixation of the transferred coracoid process: a rescue technique for intraoperative coracoid fracture during the Latarjet procedure. *JSES*. 2019; 28: e226-31.
23. Lo IKY, Burkhart SS, Parten PM. Surgery about the coracoid: neurovascular structures at risk. *Arthasc*. 2004; 20: 591-5.
24. Rios CG, Arciero RA, Mazzocca AD. Anatomy of the clavicle and coracoid process for reconstruction of the coracoclavicular ligaments. *Am J Sports Med*. 2007; 35: 811-7.
25. Salzmänn GM, Paul J, Sandmann GH, Imhoff AB, Schottle PB. The coracoidal insertion of the coracoclavicular ligaments: an anatomic study. *Am J Sports Med*. 2008; 38: 1179-87.
26. Dolan CM, Hariri S, Hart ND, McAdams TR. An anatomic study of the coracoid process as it relates to bone transfer procedures. *J Shoulder Elbow Surg*. 2011; 20: 497-501.
27. Armitage MS, Elkinson I, Giles JW, Athwal GS. An anatomic, computed tomographic assessment of the coracoid process with special reference to the congruent arc Latarjet procedure. *Arthrosc*. 2011; 27: 1485-9.

การสำรวจข้อบ่งชี้ อุปกรณ์ และเทคนิคการผ่าตัด Latarjet procedure ในแพทย์ผู้เชี่ยวชาญในประเทศไทย

นันทพล ชูเวสศิริพร (พ.บ.)¹ ณัฐฐพล สุริยต์หนาแน่น (พ.บ.)¹ และ ณัฏฐา กุลกำรัมย์ (พ.บ.)²

¹ภาควิชาออร์โธปิดิกส์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ชลบุรี ประเทศไทย

²กองออร์โธปิดิกส์ โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า กรุงเทพมหานคร ประเทศไทย

บทคัดย่อ

บทนำ การผ่าตัด Latarjet เป็นวิธีการผ่าตัดที่ใช้ในกรณีมีความผิดปกติของกระดูกเบ้าหัวไหล่ (glenoid) โดยยังมีข้อบ่งชี้การผ่าตัดและเทคนิคการผ่าตัดที่หลากหลาย

วัตถุประสงค์ ศึกษาข้อบ่งชี้ การเปิดแผล การจัดการกล้ามเนื้อ sub-scapularis เทคนิคและอุปกรณ์ที่ใช้ในการยึดตรึงกระดูก และการเย็บซ่อมเยื่อหุ้มข้อไหล่ ในการผ่าตัด Latarjet procedure ของแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ อนุสาขาเวชศาสตร์การกีฬาชาวไทย

วิธีการศึกษา เป็นการสำรวจความคิดเห็นแบบตัดขวาง (sample survey) โดยส่งแบบสอบถามไปยังสมาชิกปัจจุบันของอนุสาขาเวชศาสตร์การกีฬา ทั้งหมด 475 คน ผ่านทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ แบบสอบถาม จำนวน 11 ข้อ สร้างขึ้นจากการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัย ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน พิจารณาได้ค่าความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม (IOC) แต่ละข้อ ≥ 0.5 เกณฑ์การคัดเลือกตัวอย่าง คือ เป็นแพทย์ผู้เชี่ยวชาญการผ่าตัดข้อไหล่ที่เป็นสมาชิกของอนุสาขาเวชศาสตร์การกีฬา เกณฑ์การคัดออก คือ ไม่เคยทำการผ่าตัด Latarjet procedure คำนวณผลที่ได้โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา

ผลการศึกษา มีผู้ตอบแบบสอบถาม 90 คน เหลือตัวอย่าง จำนวน 80 คน ที่เคยทำการผ่าตัด Latarjet procedure พบว่า ร้อยละ 80 ทำการผ่าตัด Latarjet procedure ในคนไข้ที่ไม่ใช่นักกีฬาโดยใช้เกณฑ์การสูญเสียกระดูกเบ้าหัวไหล่มากกว่าร้อยละ 20 ส่วนในคนไข้ที่เป็นนักกีฬา ร้อยละ 16.25 และ 35 ของตัวอย่าง ใช้เกณฑ์การสูญเสียกระดูกเบ้าหัวไหล่ มากกว่าร้อยละ 13.50 และ 15 ตามลำดับ จำนวนตัวอย่าง ร้อยละ 81.25 เปิดแผลแบบ delto-pectoral approach และมีเพียงคนเดียวที่ใช้การผ่าตัดแบบส่องกล้อง จำนวนตัวอย่างร้อยละ 75 จัดการ sub-scapularis โดยวิธี Splitting การยึดตรึงกระดูกนิยมใช้วิธี classical technique สูงถึงร้อยละ 61.25 ทั้งหมดใช้สกรูในการยึด ส่วนการจัดการกับเยื่อหุ้มข้อ ร้อยละ 40 ใช้วิธีการเย็บซ่อมกับกระดูกจะงอยบ่า ร้อยละ 32.50 เย็บซ่อมไปที่กระดูกเบ้าหัวไหล่ และร้อยละ 27.50 ไม่เย็บซ่อมเลย

สรุป การผ่าตัด Latarjet ของแพทย์ผู้เชี่ยวชาญมีข้อบ่งชี้โดยพิจารณาความจำเป็นในการใช้ข้อไหล่หลังผ่าตัด ในคนไข้ที่ไม่ใช่นักกีฬาใช้การขาดหายไปของกระดูกเบ้าหัวไหล่มากกว่าร้อยละ 20 และลดลงเมื่อเป็นนักกีฬาเหลือร้อยละ 13.5 และร้อยละ 15 ด้านเทคนิคการเปิดแผลพบว่านิยมใช้ delto-pectoral approach มากที่สุดที่ร้อยละ 81 การจัดการกล้ามเนื้อนิยมใช้วิธี splitting การยึดตรึงกระดูกใช้ classical technique และมีการเย็บซ่อมเยื่อหุ้มข้อไหล่มากกว่าไม่เย็บซ่อมที่สัดส่วนร้อยละ 72.5 ต่อร้อยละ 27.5

คำสำคัญ การผ่าตัด Latarjet การสูญเสียกระดูกเบ้าหัวไหล่ แพทย์ผู้เชี่ยวชาญสาขาเวชศาสตร์การกีฬาในประเทศไทย เทคนิคการผ่าตัด Latarjet

ผู้นิพนธ์ที่รับผิดชอบ

นันทพล ชูเวสศิริพร

ภาควิชาออร์โธปิดิกส์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

ชลบุรี ประเทศไทย E-mail: nan_sd35@hotmail.com

A survey of the variety of Latarjet procedure techniques as used by Orthopedic Surgeons in Thailand

Nantaphon Chuvetsereporn (M.D.)¹, Natthaphon Surachtnanan (M.D.)¹ and
Nattha Kulkamthorn (M.D.)²

¹Department of Orthopedics, Faculty of Medicine, Burapha University, Chonburi, Thailand

²Division of Orthopedics, Phramongkutklao Hospital, Bangkok, Thailand

Abstract

Context: The Latarjet procedure can have several variations in operative technique, and in many aspects follows the preferences of the individual surgeon. We aimed to survey these diverse techniques in the context of indication, surgical approach, sub-scapularis management, instruments for graft fixation as well as techniques for capsular repair.

Objective: To survey the variety of Latarjet procedure operating techniques among sport medicine surgeons in Thailand.

Methods: A cross-sectional descriptive sample survey in which a questionnaire was sent to current members of the Sports Medicine Subspecialty, totaling 475 individuals, via email of Thai Orthopedics Society for Sport Medicine (TOSSM). The 11-item questionnaire was developed based on a review of literature and research. The content validity (IOC) was evaluated by three experts. The IOC for each item was ≥ 0.5 . The inclusion criteria for the sample were that the participant must be a specialist and a member of TOSSM. The exclusion criterion was that the participant have never performed the Latarjet procedure. The results were analyzed using descriptive statistics.

Results: A total of 94 specialists responded to the survey, and 80 specialists who had undergone the Latarjet procedure were included in the sample. It was found that 80% of surgeons performed the Latarjet procedures using a criteria of glenoid bone loss greater than 20% on non-athlete patients. In contrast, for athletes, 16.25% and 35% of the sample used criteria of glenoid bone loss greater than 13.5% and 15%, respectively. Regarding the surgical approach, 81.25% of the sample underwent surgery using the Delto-pectoral approach, and only one surgeon had arthroscopic surgery. For the management of the subscapularis, 75% of the sample underwent subscapularis splitting. The most commonly used method for fixation was the classical technique, applied in 61.25% of the cases, with screws used for all fixations. In terms of capsular management, 40% of the cases involved suturing the capsule to the coracoid process, 32.5% sutured to the glenoid, and 27.5% did not undergo any suturing.

Conclusions: The Latarjet procedure performed by specialists is indicated based on the necessity for post-surgical shoulder joint function. In non-athlete patients, the procedure is typically recommended when there is more than 20% glenoid bone loss, while for athletes, the threshold is lowered to 13.5% and 15%, respectively. Regarding surgical technique, the Delto-pectoral approach is the most commonly used, accounting for 81% of cases. For muscle management, the splitting technique is preferred. Bone fixation is generally performed using the classical technique. The capsular repair is more frequently performed than not, with a ratio of 72.5% to 27.5% in favor of suturing the capsule.

Keywords: Latarjet procedure, Glenoid bone loss, Thai sport medicine specialists, Surgical techniques

Corresponding author: Nantaphon Chuvetsereporn
Department of Orthopedics, Faculty of Medicine,
Burapha University, Chonburi, Thailand
E-mail: nan_sd35@hotmail.com

Received: August 7, 2024

Revised: August 25, 2024

Accepted: August 30, 2024

การอ้างอิง

นันทพล ชูเวสศิริพร ณัฐฐพล สุรัชต์หนาแน่น และณัฏฐา กุลกำมธร. การสำรวจข้อบ่งชี้ อุปกรณ์ และเทคนิคการผ่าตัด Latarjet procedure ในแพทย์ผู้เชี่ยวชาญในประเทศไทย. บุรพาเวชสาร. 2567; 11(2): 41-54.

Citation

Chuvetsereporn N, Surachtnanan N, and Kulkamthorn N. A survey of the variety of Latarjet procedure techniques as used by Orthopedic Surgeons in Thailand. Bu J Med. 2024; 11(2): 41-54.

บทนำ

การรักษาโดยการผ่าตัดในผู้ป่วยข้อไหล่ไม่มั่นคงมีหลายวิธี ขึ้นอยู่กับลักษณะของรอยโรคและโครงสร้างที่บาดเจ็บ หากพบว่ารอยโรคบริเวณกระดูกเบ้าหัวไหล่มีขนาดใหญ่ การผ่าตัดด้วยการใช้กระดูกมาทดแทนจะมีความจำเป็นมากขึ้น¹⁻⁵

Latarjet procedure เป็นวิธีการผ่าตัดที่ใช้ในกรณีมีการสูญเสียไปของกระดูกเบ้าหัวไหล่ (glenoid) โดยการนำส่วนของกระดูกจะงอยบ่า (coracoid bone) มายึดตรึงบริเวณที่มีรอยโรค

ของกระดูก¹ โดยหวังผล 3 ประการ คือ ผลจากการที่กระดูกจะงอยบ่าไปขวาง (bone block effect) ผลจากการดึงรั้งของ conjoint tendon (sling effect) และผลจากการเย็บซ่อมเยื่อหุ้มข้อไหล่ (ligament effect)⁶ ซึ่งในปัจจุบันข้อบ่งชี้และวิธีทำผ่าตัด open Latarjet มีความหลากหลายโดยข้อบ่งชี้ที่สำคัญที่สุด คือ การสูญเสียกระดูกเบ้าหัวไหล่ขั้นวิกฤติ (critical glenoid bone loss) ซึ่งหมายถึง ร้อยละของการสูญเสียกระดูกเบ้าหัวไหล่ (glenoid) ซึ่งส่งผลต่อความล้มเหลว หรือความสำเร็จในการรักษาโดยการผ่าตัดส่องกล้องเย็บซ่อมเยื่อหุ้มข้อไหล่ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ร้อยละของการสูญเสียกระดูกเบ้าหัวไหล่ขั้นวิกฤติ (critical glenoid bone loss)

ผู้พิมพ์	ร้อยละของการสูญเสียกระดูกเบ้าหัวไหล่	ผลลัพธ์การผ่าตัด
Shaha et al ⁷	13.50	ผลการรักษาด้วยการผ่าตัดส่องกล้องไม่ดี
Ghodadra et al ⁸	15.00	เกิดการเปลี่ยนแปลงทางชีวกลศาสตร์
Shin et al ⁹	17.30	มีการหลุดซ้ำหลังการผ่าตัด
Itoi et al ¹⁰	20.00	ด้วยการส่อง กล้องมากขึ้น
Burkhart and De Beer ¹¹	25.00	

จากตารางที่ 1 การศึกษาที่ผ่านมาพบว่า ร้อยละของการสูญเสียกระดูกเบ้าหัวไหล่ขั้นวิกฤติ (critical glenoid bone loss) อยู่ที่ร้อยละ 13.50⁷, 15.00⁸, 17.30⁹, 20.00¹⁰ และ 25.00¹¹ การผ่าตัดด้วยการส่องกล้องเมื่อมีการสูญเสียกระดูกเบ้าหัวไหล่ขั้นวิกฤติมากกว่าร้อยละ 13.50 ส่งผลต่อการรักษาไม่ดี⁷ หากมากกว่าร้อยละ 15.00 พบว่า มีการเปลี่ยนแปลงทางชีวกลศาสตร์ของกระดูกข้อไหล่⁸ และที่มากกว่าร้อยละ 17.30-25.00 เกิดการหลุดซ้ำของข้อไหล่⁹⁻¹¹

เทคนิคการผ่าตัด ไม่ว่าจะเป็นการเปิดแผลด้วยวิธีผ่าเปิดหรือวิธีส่องกล้อง ก็ยังไม่มีข้อสรุปชัดเจนว่าเทคนิคการผ่าตัดอะไรดีกว่ากัน⁶ ในปี ค.ศ. 2023 ได้มีการจัดทำการศึกษาการผ่าตัด Latarjet ในแพทย์ผู้เชี่ยวชาญชาวอเมริกัน พบว่า ยังมีข้อบ่งชี้และรายละเอียดเทคนิคการผ่าตัดต่าง ๆ ที่หลากหลาย^{13,14} สำหรับในประเทศไทยยังไม่เคยมีการศึกษาความแตกต่างดังกล่าว

ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงมีจุดมุ่งหมายเพื่อสำรวจหาข้อบ่งชี้การผ่าตัด Latarjet เทคนิคการเปิดแผล การจัดการกับกล้ามเนื้อ sub-scapularis การยึดตรึงกระดูก การซ่อมเยื่อหุ้มข้อไหล่และเทคนิคอื่นๆ ในแพทย์ผู้เชี่ยวชาญการผ่าตัดข้อไหล่ในประเทศไทย

วิธีการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการสำรวจความคิดเห็นแบบภาคตัดขวาง (cross-sectional descriptive sample survey)

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร เป็นแพทย์ผู้เชี่ยวชาญอนุสาขาศาสตร์การกีฬา และเป็นสมาชิกปัจจุบันของ อนุสาขาเวชศาสตร์การกีฬา (Thai Orthopedics Society for Sport Medicine, TOSSM) จำนวนทั้งหมด 475 คน

กลุ่มตัวอย่าง เป็นแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ อนุสาขาเวชศาสตร์การกีฬาและเป็นสมาชิกปัจจุบันของอนุสาขาเวชศาสตร์การกีฬา (TOSSM) ที่ตอบแบบสอบถามกลับมาทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์จำนวน 94 คน ผู้วิจัยคัดเลือกตัวอย่างอีกครั้งโดยใช้เกณฑ์ ดังต่อไปนี้

1. เกณฑ์การคัดเลือก (inclusion criteria) คือ เป็นแพทย์ผู้เชี่ยวชาญการผ่าตัดข้อไหล่ที่เป็น สมาชิกของอนุสาขาเวชศาสตร์การกีฬา ราชวิทยาลัยแพทยออร์โธปิดิกส์แห่งประเทศไทย (TOSSM)

2. เกณฑ์การคัดออก (exclusion criteria) คือ ไม่เคยทำการผ่าตัด Latarjet procedure คงเหลือตัวอย่างของผู้ตอบแบบสอบถามที่นำมาศึกษา จำนวน 80 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและคุณภาพของเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เป็นแบบสอบถามซึ่งผู้วิจัยนำแนวทางการสร้างแบบสอบถามจากการทบทวนวรรณกรรมและการวิจัย^{6,14} ได้แบบสอบถาม จำนวนทั้งสิ้น 11 ข้อ ชนิดปลายเปิดและชนิดเลือกตอบ โดยมีรายละเอียดลักษณะข้อคำถามในแบบสอบถาม ดังต่อไปนี้

1. โรงพยาบาล/จังหวัดที่ทำงาน.....
2. ประสบการณ์การทำงานด้านเวชศาสตร์การกีฬา..... (ปี)
3. ในคนไข้ที่ไม่ใช่นักกีฬาที่มีการปะทะ คุณจะทำ glenoid bone reconstruction เมื่อมี glenoid bone loss ก็เปอร์เซ็นต์
4. ในคนไข้ที่นักกีฬาที่มีการปะทะ คุณจะทำ glenoid bone reconstruction เมื่อมี glenoid bone loss ก็เปอร์เซ็นต์
5. คุณได้ทำการผ่าตัด glenoid bone reconstruction ไปทั้งหมดกี่เคส
6. คุณได้ทำการผ่าตัด Latarjet ไปทั้งหมดกี่เคส

7. วิธีการเปิดแผล คุณใช้การเปิดแผลตำแหน่งใด ในการผ่าตัด Latarjet procedure

8. คุณใช้วิธีการใดในการจัดการกล้ามเนื้อ sub-scapularis

9. คุณใช้เทคนิคไหนในการผ่าตัด Latarjet procedure

10. คุณใช้อุปกรณ์อะไรในการผ่าตัดยึดตรึงกระดูก coracoid เข้ากับ Glenoid

11. คุณเย็บซ่อม capsule หรือไม่ และซ่อมตำแหน่งใด

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ เป็นการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (content analysis) โดยส่งให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน พิจารณาได้ค่าความเที่ยงตรงของแบบสอบถาม (index of item objective congruence : IOC) แต่ละข้อ ≥ 0.5

การพิทักษ์สิทธิและจริยธรรมการวิจัย

งานวิจัยนี้ผ่านการรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์จากมหาวิทยาลัยบูรพา เมื่อวันที่ 18 มิถุนายน พ.ศ. 2567 รหัสโครงการ HS072/2567 การตอบแบบสอบถามจะถูกเก็บเป็นความลับ ไม่เปิดเผยชื่อผู้ตอบ และเป็นไปด้วยความสมัครใจ

วิธีการเก็บข้อมูล

ผู้วิจัยทำหนังสือถึงประธานอนุสาขาเวชศาสตร์การกีฬา เพื่อขอความอนุเคราะห์ให้อนุสาขาเวชศาสตร์การกีฬาเป็นผู้ส่งแบบสอบถามการวิจัยผ่านทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) ไปยังสมาชิกอนุสาขาเวชศาสตร์การกีฬาผ่านทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ หลังจากที่ได้รับโครงการวิจัยได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมวิจัยในมนุษย์จากมหาวิทยาลัยบูรพา ในวันที่ 19 มิถุนายน พ.ศ. 2567

และมีการติดตามเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งสิ้นภายใน 1 เดือน หลังจากส่งแบบสอบถาม

การวิเคราะห์ข้อมูล

ใช้สถิติเชิงพรรณนา จำแนกเป็น ความถี่ และ ร้อยละ

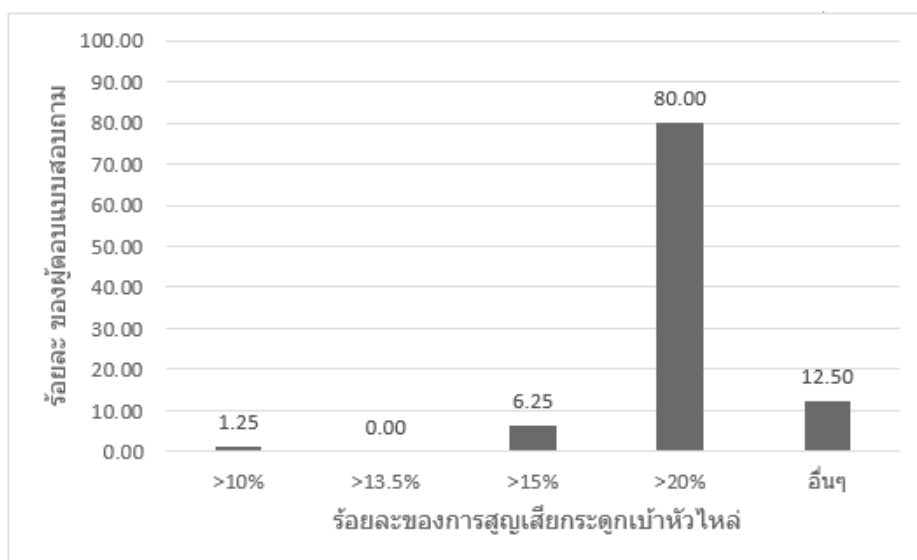
ผลการศึกษา

จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม มีทั้งหมด 94 คน คิดเป็นร้อยละ 19.79 (94/475) ไม่มีประสบการณ์ในการผ่าตัด Latarjet procedure จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 2.95 (14/475) คงเหลือจำนวนตัวอย่างของผู้ตอบแบบสอบถามที่นำมาศึกษา จำนวน 80 คน คิดเป็นร้อยละ 16.84 (80/475) พบผลการศึกษาดังต่อไปนี้

ด้านสถานที่ทำงาน พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาทำงานอยู่ตามภาคต่างๆ ของประเทศไทย ได้แก่ ภาคกลาง 50 คน (ร้อยละ 62.50) ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 11 คน (ร้อยละ 13.75) ภาคเหนือ 9 คน (ร้อยละ 11.25) ภาคตะวันออก 7 คน (ร้อยละ 8.75) และภาคใต้ 3 คน (ร้อยละ 3.75)

ด้านประสบการณ์ในการผ่าตัด พบว่า ร้อยละ 15 (12/80) มีประสบการณ์เพียง 0-2 ปี และอีกร้อยละ 15 (12/18) เช่นกัน มีประสบการณ์ 3-5 ปี ร้อยละ 34 (27/80) มีประสบการณ์ 6-10 ปี และส่วนมากแพทย์ที่ตอบแบบสอบถามมีประสบการณ์สูงมากกว่า 10 ปี ถึงร้อยละ 54

ด้านข้อบ่งชี้ในการผ่าตัด Latarjet procedure ในกรณีผู้ป่วยไม่ใช่นักกีฬาที่ต้องออกแรงปะทะ (รูปที่ 1)

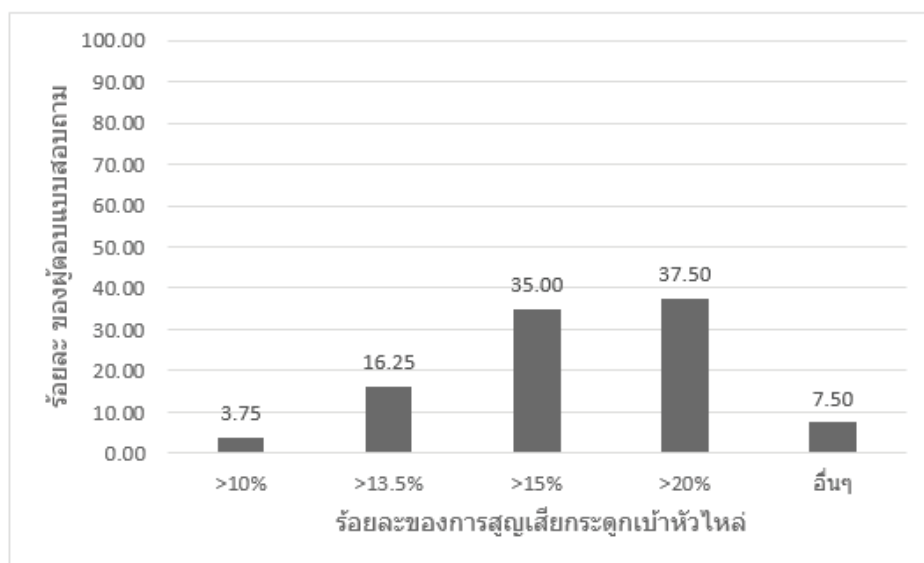


รูปที่ 1 แสดงข้อบ่งชี้ในการผ่าตัด Latarjet (ร้อยละของการสูญเสียกระดูกเบ้าหัวไหล่) ในคนไข้ที่ไม่ใช่นักกีฬาที่มีการสูญเสียกระดูกเบ้าหัวไหล่

จากรูปที่ 1 พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ ร้อยละ 80 ใช้ข้อบ่งชี้ คือ มีการสูญเสียกระดูกเบ้าหัวไหล่ (glenoid bone loss) มากกว่าร้อยละ 20

อีกร้อยละ 6.25 ใช้ข้อบ่งชี้ว่า มีการสูญเสียกระดูกเบ้าหัวไหล่ (glenoid) มากกว่าร้อยละ 15

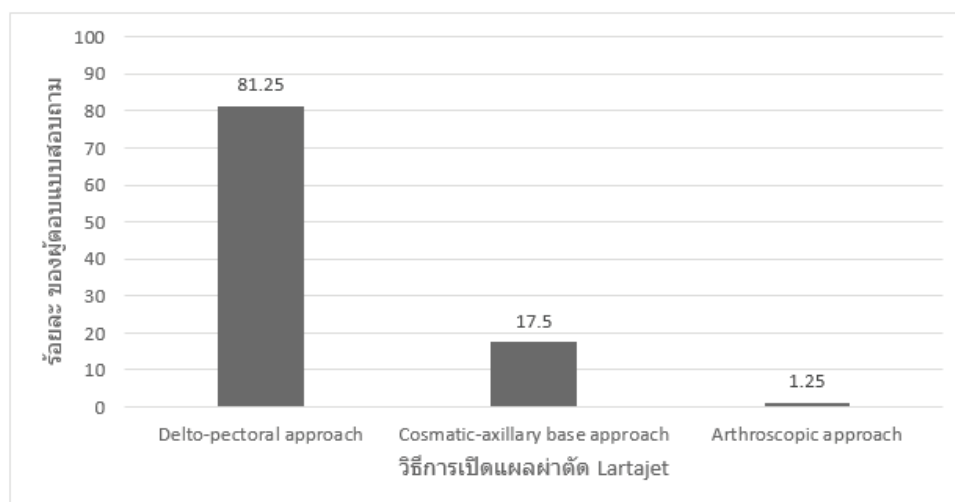
ด้านข้อบ่งชี้ในการผ่าตัด Latarjet procedure ในกรณีที่คนไข้เป็นนักกีฬา (รูปที่ 2)



รูปที่ 2 แสดงข้อบ่งชี้ (ร้อยละของการสูญเสียกระดูกเบ้าหัวไหล่) ในการผ่าตัด Latarjet ในคนไข้ที่เป็นนักกีฬา

จากรูปที่ 2 พบว่าในกรณีที่คนไข้เป็นนักกีฬา ที่มากกว่าร้อยละ 15 และยังพบว่ากลุ่มตัวอย่างถึงร้อยละ 37.50 ใช้ข้อบ่งชี้การสูญเสียกระดูกเบ้าหัวไหล่ (glenoid bone loss) ที่มากกว่าร้อยละ 20 กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 35 ใช้ข้อบ่งชี้ว่ามีการสูญเสียกระดูกเบ้าหัวไหล่มากกว่าร้อยละ 13.5

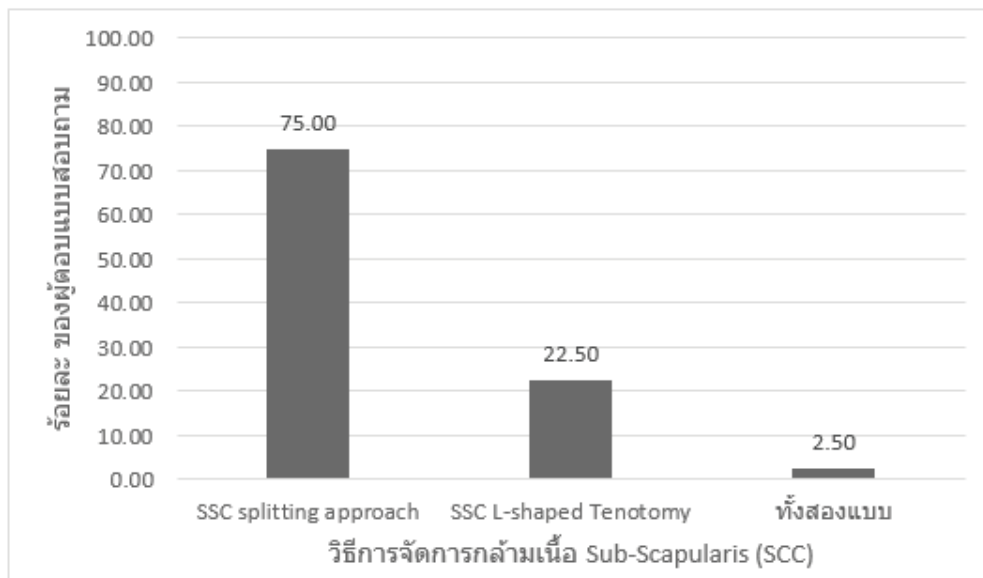
ด้านการเปิดแผลผ่าตัด Latarjet (รูปที่ 3)



รูปที่ 3 แสดงร้อยละของการผ่าตัด Latarjet procedure แบบเปิดด้วยเทคนิคการเปิดแผล delto-pectoral approach และ cosmetic-axillary base approach และการส่องกล้อง (arthroscopic approach)

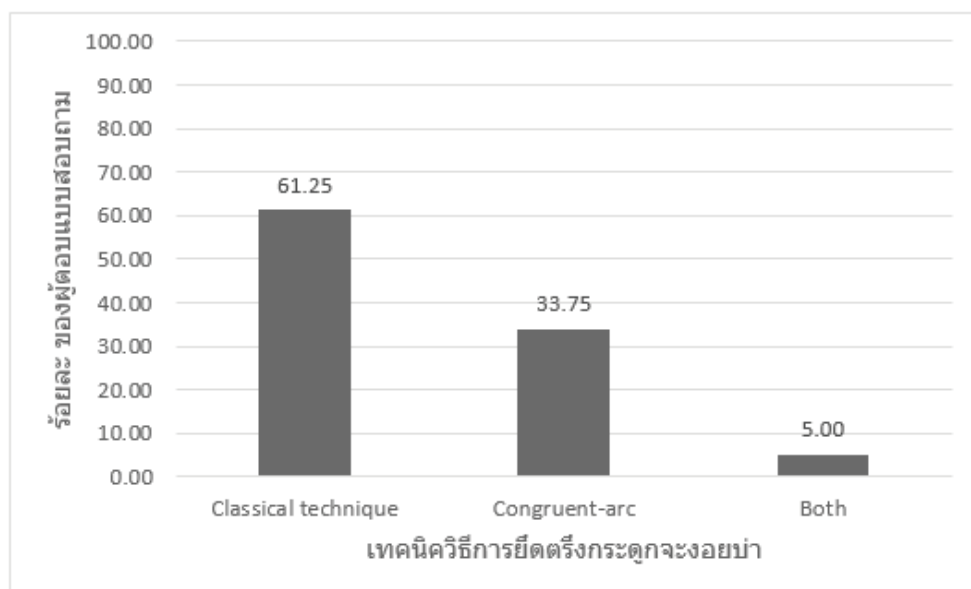
จากรูปที่ 3 พบว่ากลุ่มตัวอย่างร้อยละ 81.25 17.50 เปิดแผลผ่าตัดแบบ cosmetic-axillary base ใช้วิธีการเปิดแผลผ่าตัด ด้วยเทคนิคการเปิดแผล approach มีตัวอย่างเพียงท่านเดียวที่ใช้การผ่าตัดผ่าตัดแบบ delto-pectoral approach และร้อยละ โดยวิธีการส่องกล้อง (arthroscopic approach)

ด้านการจัดการกล้ามเนื้อ sub-scapularis (SSC) (รูปที่ 4)



รูปที่ 4 แสดงวิธีการจัดการกล้ามเนื้อ sub-Scapularis (SCC) ด้วยวิธี SSC splitting approach และ SSC L-shaped tenotomy approach

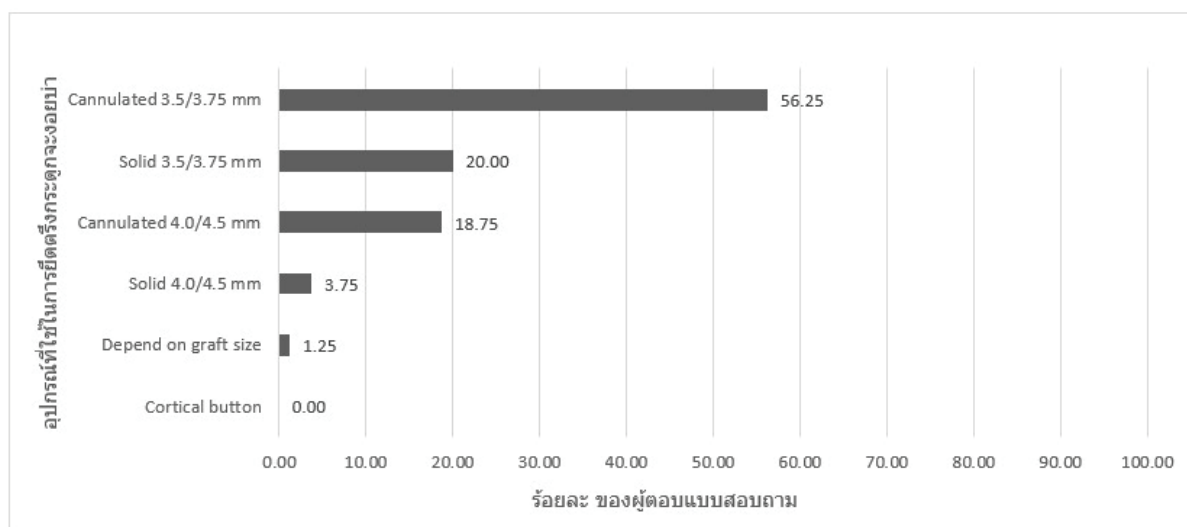
จากรูปที่ 4 พบว่ากลุ่มตัวอย่างร้อยละ 75 ใช้วิธีการจัดการแบบ L-shaped tenotomy (SSC L-shaped tenotomy approach) และกลุ่มตัวอย่างร้อยละ 22.5 ใช้วิธีการจัดการแบบ sub-scapularis splitting (SSC splitting approach) และกลุ่มตัวอย่างร้อยละ 2.50 ด้านเทคนิคที่ใช้ในการผ่าตัดการยึดตรึงกระดูกจะงอยบ่าเข้ากับกระดูกบ่าหัวไหล่ (รูปที่ 5)



รูปที่ 5 แสดงเทคนิควิธีการยึดตรึงกระดูกจะงอยบ่าเข้ากับกระดูกบ่าหัวไหล่

จากรูปที่ 5 พบว่าเทคนิคการยึดตรึงกระดูก
จะงอยป่าเข้ากับกระดูกเบ้าหัวไหล่ กลุ่มตัวอย่างร้อยละ
61.25 ใช้ classical technique และร้อยละ 33.75 ใช้
congruent-arc technique

ด้านอุปกรณ์ที่ใช้ในการผ่าตัดยึดตรึงกระดูก
จะงอยป่าเข้ากับกระดูกเบ้าหัวไหล่ (รูปที่ 6)

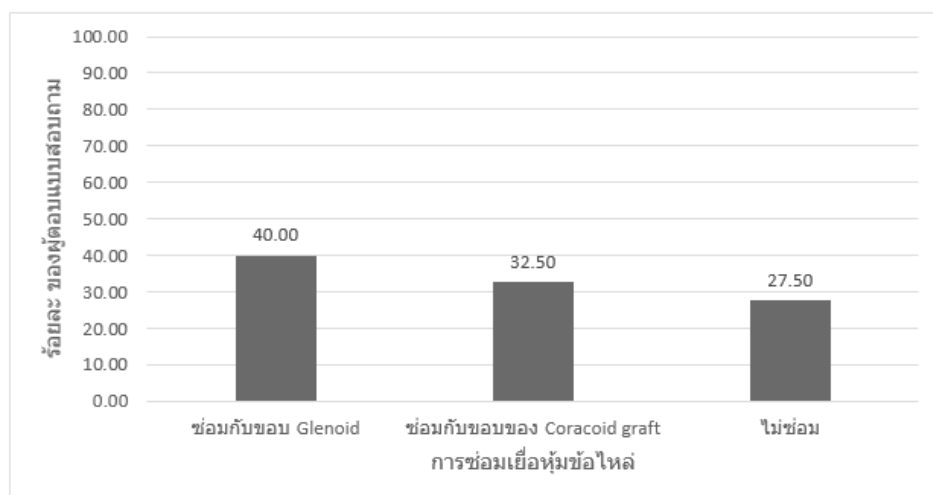


รูปที่ 6 แสดงอุปกรณ์ที่ใช้ในการยึดตรึงกระดูกจะงอยป่าเข้ากับกระดูกเบ้าหัวไหล่

จากรูปที่ 6 อุปกรณ์ที่ใช้ในการยึดตรึงกระดูก
จะงอยป่าเข้ากับกระดูกเบ้าหัวไหล่ ทั้งหมดใช้สกรู
ในการยึด พบว่าใช้สกรู canulated 3.50/3.75 มิลลิเมตร
มากที่สุดถึงร้อยละ 56.25 รองลงมาเป็นสกรู solid
3.5/3.75 มิลลิเมตร ที่ร้อยละ 20.0 และสกรู canulated
4.0/4.5 มิลลิเมตร ที่ร้อยละ 18.75 ส่วนสกรู

ชนิดอื่นมีการใช้เล็กน้อย ร้อยละ 5 และไม่พบว่า
มีการใช้กระดูก (cortical button) ในการยึดตรึง
กระดูกเลย

ด้านเทคนิคการเย็บซ่อมเยื่อหุ้มข้อไหล่
(รูปที่ 7)



รูปที่ 7 แสดงการซ่อมเยื่อหุ้มข้อไหล่ภายหลังการยึดกระดูก

จากรูปที่ 7 พบว่า เทคนิคการเย็บซ่อมเย็บหุ้มข้อไหล่ มี 3 แบบ คือ 1) การเย็บซ่อมกับขอบกระดูก glenoid ร้อยละ 40 2) การเย็บซ่อมกับขอบของ coracoid graft ร้อยละ 32.50 และ 3) ไม่เย็บซ่อมเลย ร้อยละ 27.50

วิจารณ์

จากการศึกษาเรื่องพื้นที่ปฏิบัติงานพบว่า แพทย์ผู้เชี่ยวชาญในการผ่าตัดข้อไหล่ส่วนใหญ่จะทำงานอยู่ที่ภาคกลาง โดยอยู่ใน จังหวัด กรุงเทพมหานคร สูงถึงร้อยละ 63 ส่วนภาคอื่นๆ ได้แก่ ตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคเหนือ และภาคตะวันออกนั้น มีอัตราส่วนใกล้เคียงกัน สะท้อนให้เห็นว่า แพทย์ผู้เชี่ยวชาญยังมีการกระจุกตัวอยู่ในจังหวัด กรุงเทพมหานคร ซึ่งสอดคล้องกับปัญหาการกระจายตัวของแพทย์ที่ไม่สมดุลระหว่างพื้นที่เมืองและชนบทเป็นปัญหาระดับประเทศโดยมีพื้นฐานมาจากหลายประการ อาทิ การบริหารบุคคลของกระทรวงสาธารณสุข ปริมาณงาน สภาพการทำงาน ความท้อแท้และความเหนื่อยล้าของแพทย์ เป็นต้น ซึ่งเป็นประเด็นที่ผู้เกี่ยวข้องต้องพิจารณาแก้ไขต่อไป¹⁵

ด้านประสบการณ์ในการผ่าตัดพบว่า ร้อยละ 15 (12/80) มีประสบการณ์เพียง 0-2 ปี และอีกร้อยละ 15 (12/18) เช่นกัน มีประสบการณ์ 3-5 ปี ร้อยละ 34 (27/80) มีประสบการณ์ 6-10 ปี และส่วนมากแพทย์ที่ตอบแบบสอบถามมีประสบการณ์สูงมากกว่า 10 ปี ถึงร้อยละ 54

ข้อบ่งชี้ในการผ่าตัด Latarjet นั้น คือ มีการสูญเสียไปของกระดูกเบ้าหัวไหล่ (glenoid) ในปริมาณมาก (critical glenoid bone loss) ซึ่งมีความแตกต่างกันในแต่ละงานวิจัยตั้งแต่ร้อยละ 13.50 ถึงร้อยละ 25 โดยแนวโน้มของงานวิจัยในปัจจุบัน พบว่า มีการลดลงของ critical glenoid bone loss⁷⁻¹² ผลการสำรวจเรื่องข้อบ่งชี้การผ่าตัดในการศึกษานี้พบว่า ในคนไข้ที่ไม่ใช่

นักกีฬานั้น แพทย์ผู้เชี่ยวชาญในประเทศไทยสูงถึงร้อยละ 80 ใช้ข้อบ่งชี้ที่มีการสูญเสียของกระดูกเบ้าหัวไหล่ (glenoid) ที่ร้อยละ 20 สอดคล้องกับการศึกษาของ Itoi¹⁰ สำหรับคนไข้ที่เป็นนักกีฬาซึ่งมีการใช้งานหัวไหล่มากกว่าคนทั่วไป พบว่ามีการใช้ข้อบ่งชี้ที่มีการสูญเสียไปของกระดูกเบ้าหัวไหล่ (glenoid) ที่ร้อยละ 13.50 และร้อยละ 15 เนื่องจากในกลุ่มนักกีฬามีความจำเป็นต้องใช้งานหัวไหล่อย่างมาก สอดคล้องกับการศึกษาของ Menendez et al¹⁴ ที่ได้ทำการสำรวจในประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่า ร้อยละ 50 ของแพทย์จะทำการผ่าตัด Latarjet ให้แก่คนไข้ที่ไม่ใช่ นักกีฬาเมื่อมีการสูญเสียไปของกระดูกเบ้าหัวไหล่ ร้อยละ 20 ส่วนในนักกีฬานั้น ร้อยละ 30 ของแพทย์ใช้เกณฑ์การสูญเสียไปของกระดูกเบ้าหัวไหล่ ร้อยละ 20 แต่อีกร้อยละ 30 ของแพทย์ใช้เกณฑ์การสูญเสียไปของกระดูกเบ้าหัวไหล่ที่ร้อยละ 15

การศึกษาเรื่องการเปิดแผลพบว่า มีเพียงร้อยละ 1.25 ใช้การเปิดแผลแบบส่องกล้อง สอดคล้องกับการศึกษาในสหรัฐอเมริกา พบว่า ร้อยละ 2.00-3.00 ใช้การเปิดแผลแบบส่องกล้อง^{6,14} ทั้งนี้อาจเนื่องจากเหตุผลหลายปัจจัย ได้แก่ การทำการผ่าตัด Latarjet procedure โดยวิธีการส่องกล้องนั้น ผู้ผ่าตัดต้องมีประสบการณ์ในการผ่าตัดส่องกล้อง จำนวน 20-50 ราย จึงจะมีความเชี่ยวชาญมากพอที่จะสามารถทำการผ่าตัดได้อย่างมีประสิทธิภาพเทียบเท่าการผ่าตัดแบบเปิด¹³ และการผ่าตัดแบบส่องกล้องยังใช้เวลาในการทำผ่าตัดนานกว่าผ่าตัดแบบเปิดเฉลี่ยถึง 20 นาที ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงทำให้การผ่าตัด Latarjet porcedure แบบส่องกล้องไม่ได้รับความนิยม

ผลการศึกษาเรื่องการจัดการกล้ามเนื้อ sub-scapularis พบว่า แม้แพทย์ผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่ ร้อยละ 75 ใช้วิธีการแหวกกล้ามเนื้อ แต่ยังมีแพทย์อีกถึงกว่าร้อยละ 23 ที่ใช้การตัดเส้นเอ็นเป็นภาพตัว L สอดคล้องกับการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างการจัดการกล้ามเนื้อ sub-scapularis ด้วยวิธีการแหวก

และวิธีการตัดเป็นภาพตัว L พบว่า การแหวกกล้ามเนื้อ sub-scapularis นั้น ให้ผลดีกว่าในแง่ของประสิทธิภาพในการใช้งานหัวไหล่หลังผ่าตัด และมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ sub-scapularis หลังผ่าตัด ซึ่งมีแนวโน้มว่าจะมีอัตราการหลุดชำน้อยกว่า¹⁶ ผู้วิจัยมีความเห็นว่า การที่แพทย์ผู้เชี่ยวชาญในประเทศไทยใช้การตัดเส้นเอ็น อาจเนื่องมาจากความคุ้นชินของแพทย์ เพราะการตัดเส้นเอ็นนั้น เป็นการผ่าตัดที่สามารถใช้ในการผ่าตัดชนิดอื่น ๆ ได้ และมองเห็นได้กว้างกว่า ส่วนการแหวกกล้ามเนื้อค่อนข้างจำเพาะกับการผ่าตัด Latarjet procedure

ในเรื่องเทคนิคและอุปกรณ์ที่ใช้ในการยึดตรึงกระดูกนั้น พบว่า มีการใช้ classical technique มากกว่าการใช้ congruent-arc ในสัดส่วนร้อยละ 61 ต่อร้อยละ 34 สอดคล้องกับการศึกษาของ Sharareh et al⁶ ที่ได้ทำการสำรวจเทคนิคการผ่าตัด Latarjet ในประเทศสหรัฐอเมริกา โดยมีแพทย์ผู้เชี่ยวชาญเข้าร่วม จำนวน 242 คน พบว่า มากกว่าร้อยละ 60-80 ใช้ classical เทคนิคในการผ่าตัด อย่างไรก็ตามทั้งสองเทคนิคมีข้อดีแตกต่างกัน โดยวิธี classical technique นั้นมีข้อดี คือ มีพื้นที่ให้ยึดตรึงกระดูกมากกว่า ทำให้มีความแข็งแรงในการยึดตรึงกระดูกในช่วงต้นมากกว่า ส่วนวิธี congruent-arc มีข้อดี คือ สามารถทดแทนส่วนที่สูญเสียไปของกระดูกเบ้าหัวไหล่ (glenoid) ได้มากกว่า¹⁷ แต่ทั้งสองเทคนิคให้ผลการรักษาไม่ต่างกัน¹⁸ การที่ในประเทศไทยนิยมใช้ classical technique อาจเนื่องมาจากขนาดของกระดูกจะงอยบ่า (coracoid) ในคนไทยมีขนาดเล็กกว่าคนต่างประเทศ¹⁹ ส่วนอุปกรณ์ที่ใช้ในการยึดตรึงกระดูก พบว่า ร้อยละ 100 ในประเทศไทยใช้สกรูในการยึด ซึ่งสกรูกลวงขนาด 3.50 และ 3.75 มิลลิเมตร ได้รับความนิยมมากที่สุดสูงถึงร้อยละ 56.25 เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาในประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่า นิยมใช้สกรูกลวงขนาด 4.00 และ 4.50 มิลลิเมตร ที่ร้อยละ

36¹³ ซึ่งใหญ่กว่าที่แพทย์ชาวไทยนิยมใช้ เนื่องมาจากกระดูกจะงอยบ่า (coracoid) ของคนไทยมีขนาดเล็กกว่า

การเย็บซ่อมเยื่อหุ้มข้อไหล่นั้น มีประเด็นถกเถียงกันว่าควรเย็บซ่อมบริเวณใด ระหว่างเย็บซ่อมกับชิ้นกระดูกจะงอยบ่า (coracoid graft) ที่ย้ายมา หรือเย็บซ่อมกับบริเวณที่สูญเสียไปของกระดูกเบ้าหัวไหล่ (glenoid) โดยมีการศึกษาทางชีวกลศาสตร์ พบว่า การเย็บซ่อมกับชิ้นกระดูกจะงอยบ่าช่วยเพิ่มความมั่นคงให้ข้อไหล่ในการขยับไหล่จนสุด (end-range stability) ถึงร้อยละ 23 แต่ไม่เพิ่มความมั่นคงระหว่างการขยับข้อไหล่ (mid-range stability) และยังพบว่า มีการหมุนหัวไหล่ออกด้านนอกได้มากกว่า แต่ในกลุ่มที่มีการเย็บซ่อมที่กระดูกเบ้าหัวไหล่ (glenoid) จะพบว่า มีความมั่นคงขณะขยับหัวไหล่ที่มากกว่า (mid-range stability)²⁰⁻²² แต่เมื่อพิจารณาจากการศึกษาทางคลินิก พบว่า ความมั่นคงของข้อไหล่ไม่แตกต่างกันในการเย็บซ่อมทั้งสองวิธี แต่วิธีที่เย็บซ่อมกับกระดูกเบ้าหัวไหล่ (glenoid) มีอัตราการเกิดข้อไหล่เสื่อมที่น้อยกว่า

นอกจากนี้ในปัจจุบันยังมีการศึกษาถึงการไม่เย็บซ่อมเยื่อหุ้มข้อไหล่^{21,23-25} ทั้งชีวกลศาสตร์และทางคลินิก โดยพบว่า การเย็บซ่อมเยื่อหุ้มข้อไหล่ไม่ได้ช่วยเพิ่มความมั่นคง และยังจำกัดการหมุนออกของข้อไหล่²¹ และการไม่เย็บซ่อมเยื่อหุ้มข้อไหล่ยังให้ผลการรักษาที่ดีและเทียบเท่าการเย็บ เมื่อพิจารณาหลังผ่าตัด 1 ปี²³⁻²⁵ ซึ่งการศึกษาทางคลินิกทั้งหมดยังเป็นเพียงการศึกษาระดับ 3 ทำให้ยังไม่สามารถระบุได้ว่าเทคนิคใดดีกว่าอย่างชัดเจน เมื่อมาพิจารณาผลการสำรวจในประเทศไทย พบว่า มีอัตราส่วนร้อยละของทั้ง 3 วิธี ลดหลั่นกันเพียงเล็กน้อย โดยร้อยละ 40 ใช้วิธีการเย็บซ่อมไปกับกระดูกจะงอยบ่า ร้อยละ 32.5 เย็บซ่อมไปที่กระดูกเบ้าหัวไหล่ และร้อยละ 27.5 ไม่เย็บซ่อมเลย

สรุป

จากการสำรวจข้อบ่งชี้ อุปกรณ์ และเทคนิคการผ่าตัด Latarjet procedure ของแพทย์ผู้เชี่ยวชาญในประเทศไทยครั้งนี้ ทำให้ทราบว่าประเทศไทย มีศักยภาพในการทำการผ่าตัดข้อไหล่คือ Latarjet จึงควรมีแพทย์ผู้เชี่ยวชาญสาขานี้กระจายไปทุกภาคของประเทศ ข้อบ่งชี้ในการผ่าตัดข้อไหล่ไม่มั่นคงแพทย์ผู้เชี่ยวชาญในประเทศไทยพิจารณาถึงความจำเป็นของการทำงานหัวไหล่หลังผ่าตัดโดยผู้ที่เป็นนักกีฬาใช้ข้อบ่งชี้ของภาวะการสูญเสียกระดูกเข้าหัวไหล่ที่ร้อยละ 13.5 และ 15 ซึ่งน้อยกว่าผู้ที่ไม่ใช่ นักกีฬาที่การขาดหายไปของกระดูกเข้าหัวไหล่มากกว่าร้อยละ 20 แพทย์ร้อยละ 81 นิยมใช้เทคนิคการเปิดแผลแบบ delto-pectoral approach สำหรับการจัดการกล้ามเนื้อนิยมนำวิธี Splitting ใช้สกรูในการยึดตรึงกระดูก ไม่พบการใช้กระดูก พบว่าร้อยละ 100 ซึ่งสกรูการยึดตรึงกระดูกใช้ classical technique และการเย็บซ่อมเยื่อหุ้มข้อไหล่มีการซ่อมกับขอบกระดูกเข้าหัวไหล่มากกว่าซ่อมกับชิ้นกระดูกจะยอมบ่าที่สัดส่วนร้อยละ 40 ต่อร้อยละ 32

ข้อจำกัด

ในการทำแบบสำรวจในครั้งนี้เป็นการส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ ไปยังแพทย์ผู้เชี่ยวชาญเวชศาสตร์การกีฬา (TOSSM) ทั้งหมดจำนวน 475 คน มีผู้ตอบแบบสอบถามกลับมา จำนวนน้อยเพียง 94 คน (ร้อยละ 20) ผ่าน inclusion criteria เพียง 80 คน ซึ่งการไม่ตอบกลับอาจเนื่องมาจากแพทย์ไม่เห็นจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ที่ส่งไปให้ หรือเห็นแต่ไม่มีเวลาตอบหรืออาจเนื่องมาจากยังไม่ได้มีประสบการณ์ในการผ่าตัด Latarjet ซึ่งเป็นการผ่าตัดที่ซับซ้อนและพบไม่บ่อย

References

1. Latarjet M. Treatment of recurrent dislocation of the shoulder. Lyon Chir. 1954; 49: 994-7.
2. Eden R. Zur Operation der habituellen Schulterluxation unter Mitteilung eines neuen verfahrens bei Abrift am inneren Pfannenrande. Deutsche Zeitschrift f,r Chirurgie. 2008; 144: 269-80.
3. Hybbinette S. De la transplantation d'un fragment osseux pour remédier aux luxations récidivantes de l'épaule: Constatations et résultats opératoires. Acta Chir Scand. 1932; 71: 26.
4. Bradley Edwards T, Walch G. The latarjet procedure for recurrent anterior shoulder instability: Rationale and technique. Oper Tech in Sports Med. 2002; 10: 25-32.
5. Lafosse L, Lejeune E, Bouchard A, Kakuda C, Gobezie R, Kochhar T. The arthroscopic Latarjet procedure for the treatment of anterior shoulder instability. Arthrosc. 2007; 23: 1242. e1-5.
6. Sharareh B, Edwards TB, Shah A, Shybut T. Variation in technique and postoperative management of the Latarjet procedure among orthopedic surgeons. J Shoulder Elbow Surg. 2021; 30: e157- 64.
7. Shaha JS, Cook JB, Song DJ, Rowles DJ, Bottoni CR, Shaha SH, et al. Redefining "Critical" bone Loss in shoulder instability: Functional outcomes worsen with "Subcritical" bone Loss. Am J Sports Med. 2015; 43: 1719-25.

8. Ghodadra N, Gupta A, Romeo AA, Bach BR Jr, Verma N, Shewman E, et al. Normalization of glenohumeral articular contact pressures after Latarjet or iliac crest bone-grafting. *J Bone Joint Surg Am.* 2010; 92: 1478-89.
9. Shin SJ, Kim RG, Jeon YS, Kwon TH. Critical value of anterior glenoid bone loss that leads to recurrent glenohumeral instability after arthroscopic bankart repair. *Am J Sports Med.* 2017; 45: 1975-81.
10. Itoi E, Lee SB, Berglund LJ, Berge LL, An KN. The effect of a glenoid defect on anteroinferior stability of the shoulder after bankart repair: a cadaveric study. *J Bone Joint Surg Am.* 2000; 82: 35-46.
11. Burkhart SS, De Beer JF. Traumatic glenohumeral bone defects and their relationship to failure of arthroscopic Bankart repairs: significance of the inverted-pear glenoid and the humeral engaging Hill-Sachs lesion. *Arthrosc.* 2000; 16: 677-94.
12. Shin SJ, Koh YW, Bui C, Jeong WK, Akeda M, Cho NS, et al. What Is the critical value of glenoid bone loss at which soft tissue bankart repair does not restore glenohumeral translation, Restricts range of motion, and leads to abnormal humeral head position. *Am J Sports Med.* 2016; 44: 2784-91.
13. Deng Z, Zheng Y, Su J, Chen S, Deng Z, Zhu W, et al. Open versus arthroscopic Latarjet for recurrent anterior shoulder instability: A Systematic review and Meta-analysis. *Orthop J Sports Med.* 2023. 5; 11: 23259671231174476.
14. Menendez ME, Sudah SY, Denard PJ; PacWest shoulder study group. Surgeon variation in glenoid bone reconstruction procedures for shoulder instability. *J Shoulder Elbow Surg.* 2023; 32: 133-40.
15. Santitum V. Physician workforce shortage in Thailand. *Research Review Article.* 2023; 38: 1-15. (In Thai)
16. Davey MS, Davey MG, Hurley ET, Mullett H. Subscapularis management during open Latarjet procedure: does subscapularis split versus tenotomy matter? A systematic review and meta-analysis. *J Shoulder Elbow Surg.* 2022; 31: 2169-75.
17. Montgomery SR, Katthagen JC, Mikula JD, Marchetti DC, Tahal DS, Dornan GJ, et al. Anatomic and biomechanical comparison of the classic and congruent-arc techniques of the Latarjet procedure. 2017; 45: 1252-60.
18. Rossi LA, Tanoira I, Gorodischer T, Pasqualini I, Muscolo DL, Ranalletta M. Are the classic and the congruent arc Latarjet Procedures equally effective for the treatment of recurrent shoulder instability in Athletes?. *Am J Sports Med.* 2020; 48: 2081-9.

19. Limskul D, Apinun J, Huanmanop T, Kuptniratsaikul S. Anatomy of the coracoid process in thais: Cadaveric study and clinical implications. *Transl Res Anat.* 2022; 26, 100168.
20. Itoigawa Y, Hooke AW, Sperling JW, Steinmann SP, Zhao KD, Yamamoto N, et al. Repairing the capsule to the transferred coracoid preserves external rotation in the modified Latarjet procedure. *J Bone Joint Surg Am.* 2016. 7; 98: 1484-9.
21. Kleiner MT, Payne WB, McGarry MH, Tibone JE, Lee TQ. Biomechanical comparison of the Latarjet procedure with and without capsular repair. *Clin Orthop Surg.* 2016; 8: 84- 91.
22. Salem HS, Vasconcellos AL, Sax OC, Doan KC, Provencher MT, Romeo AA, et al. Intra-articular versus extra-articular coracoid grafts: A Systematic review of capsular repair techniques during the Latarjet procedure. *Orthop J Sports Med.* 2022; 25; 10: 23259671211068371.
23. Sahu D. Capsular repair is not an important part of the Latarjet-Walch procedure. *J Shoulder Elbow Surg.* 2022; 31: 948-56.
24. Kim D, Lee DW, Lee J, Jang Y. Latarjet procedure without capsular repair produces favorable clinical results and avoids limitation in external rotation. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2023; 31: 2662-9.
25. Ranalletta M, Rossi LA, Bertona A, Tanoira I, Maignon GD, Bongiovanni SL. Modified Latarjet procedure without capsulolabral repair for the treatment of failed previous operative stabilizations in athletes. *Arthrosc.* 2018; 34: 1421-7.

การเปลี่ยนแปลงความยาวและมุมของเส้นกล้ามเนื้อยืดข้อเข่า หลังการออกกำลังกายแบบแรงต้านสองชนิด

วทันยา ใจดี (พ.บ.)¹ รตัญญู หลงรัก (ปร.ด.)² ศรสุภา ลิ้มเจริญ (พ.บ.)¹ สุธาสิณี คงพร้อมสุข (พ.บ.)¹
ชาญธรรม สุนมหาคุณ (พ.บ.)¹ อธิวัช เจียรศิริกุล (พ.บ.)¹ และ อริญชัย พิษณุวงษ์ (พ.บ.)³

¹คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี ประเทศไทย

²คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี ประเทศไทย

³คณะแพทยศาสตร์ ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพมหานคร ประเทศไทย

บทคัดย่อ

บทนำ การปรับตัวของกล้ามเนื้อทางกายวิภาคและสรีรวิทยามีผลต่อประสิทธิภาพการทำงานประจำวันของเราอย่างมาก การเข้าใจถึงวิธีการฝึกออกกำลังกายที่มีผลต่อการปรับปรุงประสิทธิภาพกล้ามเนื้อเหล่านี้เป็นประโยชน์ในการพัฒนาความสามารถและเพิ่มประสิทธิภาพในชีวิตประจำวัน

วัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมออกกำลังกายของกล้ามเนื้อยืดข้อเข่า (knee extensor training) สองแบบในกล้ามเนื้อ Vastus Lateralis ทั้งทางกายวิภาคและสรีรวิทยา

วิธีการศึกษา การศึกษานี้รวมผู้เข้าร่วม 20 คน ที่มีสุขภาพแข็งแรง (อายุ = 21.10 ± 0.40 ปี, ส่วนสูง = 1.74 ± 0.50 เมตร, น้ำหนัก = 69.10 ± 11.00 กิโลกรัม) คัดเลือกมาจากคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยบูรพา และแบ่งกลุ่มโดยสุ่มให้เข้าร่วมโปรแกรมฝึกออกกำลังกาย 2 แบบ ภายใน 6 สัปดาห์: โปรแกรมฝึกตั้งเดิมความหนักสูง (HI) หรือโปรแกรมฝึกในรูปแบบผสมความหนักสูงและความหนักน้อยร่วมกับเทคนิคการจำกัดการไหลเวียนโลหิต (MIX) ทดสอบก่อนและหลังโปรแกรมฝึกออกกำลังกาย 1 สัปดาห์ก่อนและหลังจากสิ้นสุดโปรแกรม ประเมินโดยวัดมุมของเส้นกล้ามเนื้อ (Pennation angle) และความยาวของเส้นกล้ามเนื้อ Vastus lateralis โดยรังสีแพทย์ที่ไม่ทราบโปรแกรมการออกกำลังกายของผู้ถูกศึกษา โดยใช้อัลตราซาวด์ B-mode และประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่เพิ่มขึ้น (maximum strength) การวิเคราะห์ทางสถิติใช้ IBM SPSS Statistics เวอร์ชัน 20

ผลการศึกษา หลังจากการฝึกออกกำลังกายเป็นเวลา 6 สัปดาห์ โปรแกรมฝึก HI และ MIX ทั้งสองโปรแกรมมีผลลัพธ์ในการเพิ่มความยาวของเส้นกล้ามเนื้ออย่างมีนัยสำคัญ โดยมีขนาดเท่ากับ 12.13 มม. และ 11.81 มม. ตามลำดับ ($p < 0.05$) อย่างไรก็ตาม ไม่มีการเปลี่ยนแปลงทางสถิติที่มีนัยสำคัญในมุมของเส้นกล้ามเนื้อของทั้งสองกลุ่ม ($p > 0.05$) และพบว่า มีการปรับตัวทางสรีรวิทยาโดยมีการเพิ่มขึ้นของ 1 repetition maximum strength ในทั้งสองกลุ่ม คือ 12.60 กก และ 18.63 กก ตามลำดับ ($p < 0.01$)

สรุปผล ทั้งสองโปรแกรมฝึกมีประสิทธิภาพในการกระตุ้นการปรับตัวของกล้ามเนื้อทั้งทางกายวิภาคและสรีรวิทยา

คำสำคัญ มุมของเส้นกล้ามเนื้อ ความยาวของเส้นกล้ามเนื้อ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ การออกกำลังกายแบบแรงต้าน

ผู้นิพนธ์ที่รับผิดชอบ

อริญชัย พิษณุวงษ์

คณะแพทยศาสตร์ ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

กรุงเทพมหานคร ประเทศไทย, Email : arinpseries@gmail.com

Change of muscular length and pennation angle after two different training programs

Watanya Jaidee (M.D.)¹, Ratanyoo Longrak (Ph.D.)², Sornsupha Limchareon (M.D.)¹, Sutasinee Kongpromsuk (M.D.)¹, Chantham Sunmahakhun (M.D.)¹, Teetawat Jearsirikul (M.D.)¹ and Arin Pisanuwongse (M.D.)³

¹Faculty of Medicine, Burapha University, Chon Buri, Thailand

²Faculty of Sport Science, Burapha University, Chon Buri, Thailand

³Faculty of Medicine, Siriraj hospital, Mahidol University, Bangkok, Thailand

Abstract

Introduction: Architectural and physiological adaptations of musculature significantly influence our daily functional efficiency. Understanding how exercise training affects these adaptations provides valuable knowledge for optimizing our physical capabilities and enhancing overall performance.

Objective: This study aims to investigate the effects of two distinct knee extensor training programs on the architectural and physiological adaptations of the vastus lateralis muscle.

Methods: This study included 20 active and healthy participants (age = 21.10 ± 0.40 years, height = 1.74 ± 0.50 m, weight = 69.10 ± 11.00 kg), recruited from the Faculty of Sport Science, Burapha University, and randomly assigned to one of two different 6-week training programs: 1) A high-intensity strength program (HI); or 2) a mixed-intensity strength program (MIX). Pre and Post testing was conducted one week before and after the intervention completed. The vastus lateralis pennation angle and fascicle length were assessed by B-mode ultrasound imaging technique, and muscle physiological adaptation was assessed via an increase in maximum strength. The radiologist was blind to the information about which participants were assigned to which experimental group. The statistical analysis was conducted by IBM SPSS Statistics version 20.

Results: After 6 weeks of training, both the HI and MIX training programs resulted in a significant increase in the fascicle length of the vastus lateralis muscle, measuring 12.13 mm and 11.81 mm, respectively (both $p < 0.05$). However, there was no statistically significant change observed in the pennation angle in either group ($p > 0.05$). Additionally, positive physiological adaptations were observed with an increase in 1 repetition maximum strength in both groups, measuring 12.60 kg and 18.63 kg, respectively (both $p < 0.01$).

Conclusion: Both knee extensor training programs are effective in inducing favorable architectural and physiological adaptations.

Keywords: Pennation angle, Fascicle length, Muscle strength, Resistance training

Corresponding author: Arin Pisanuwongse

Faculty of Medicine, Siriraj hospital, Mahidol University,
Bangkok, Thailand.

Email : arinpseries@gmail.com

Received: July 24, 2024 Revised: September 23, 2024 Accepted: November 19, 2024

การอ้างอิง

วทันยา ใจดี รตัญญู หลงรัก ศรสุภา ลิ้มเจริญ สุธาสินี คงพร้อมสุข ชาญธรรม สุนมหาคุณ ธีร์วัช เจียรศิริกุล และ อริญชัย พิษณุวงศ์. การเปลี่ยนแปลงความยาวและมุมของเส้นกล้ามเนื้อยัดข้อเข่า หลังการออกกำลังกายแบบแรงต้านสองชนิด. บุรพาเวชสาร. 2567; 11(2): 55-71.

Citation

Jaidee W, Longrak R, Limchareon S, Kongpromsuk S, Sunmahakhun C, Jearsirikul T and Pisanuwongse A. Change of muscular length and pennation angle after two different training programs. Bu J Med. 2024; 11(2): 55-71.

Introduction

The structural arrangement of skeletal muscles, as assessed through architectural parameters such as pennation angle and fascicle length, alongside physiological factors like muscle strength, plays an important role in human daily functional efficiency¹. Pennation angle refers to the angle at which fascicles are oriented relative to the line of action of the whole muscle, affecting the force-generating capacity of the muscle. While fascicle length is the length of a bundle of muscle fibers from one end of the muscle to the other which are directly related to the number of sarcomeres in series within a muscle fiber.

A number of studies have suggested that resistance training can induce remodeling of these architectural parameters over time^{2,3}. The evaluation of these changes commonly relies on B-mode ultrasound imaging techniques⁴, recognized for their reliability and cost-effectiveness in studying human skeletal muscle anatomy⁵⁻⁷. Previous studies have demonstrated the reliability and validity of determining fascicle length and pennation angle using B-mode ultrasound⁶.

Various characteristics of resistance training, including intensity, equipment and technique, can influence the extent of architectural and physiological adaptations. For example, while one study reported increases in the pennation angle in the vastus lateralis following a 14-week lower body resistance training program with a specific high-intensity 80% of one repetition maximum (1RM) training

program⁸, another study did not observe significant changes in the pennation angle with squatting exercises at intensities of 30-60% 1RM². Similarly, differences in muscle fascicle length adaptations had been noted across various training variables⁹⁻¹¹. For instance, one study found a substantial increase in the fascicle length of the vastus lateralis with sprint jump training, whereas squat training at 6RM showed no such change⁹. This underscores the critical role of different exercises in driving architectural adaptations.

Theoretically, there is a proposed association between fascicle length and the maximal contractile shortening velocity of muscle fibers, suggesting that longer fascicle lengths may enhance a sprinter's ability to generate high force at high velocity, for example¹². Concurrently, pennation angle is linked to the force muscles can produce¹³; a relationship was supported by a previous study by Drazen and team, which demonstrated significant correlations between gastrocnemius fascicle length and the isokinetic torque of plantar flexors¹⁴. Consequently, examining how training programs influence these architectural adaptations can yield valuable insights for optimizing muscle training programs, relevant for both rehabilitation¹⁰ and sports training contexts¹⁵⁻¹⁶. Therefore, this study aims to investigate and compare the effects of two distinct knee extensor training programs on the architectural and physiological adaptations of the vastus lateralis muscle.

Materials and methods

Study design

The study was a randomized controlled trial designed to investigate changes in muscle pennation angle, and fascicle length as well as muscle strength, resulting from two strength training programs: 1) A high-intensity strength program (HI); and 2) a mixed-intensity strength program (MIX). The random grouping was done using the website <https://www.randomlists.com> by assigning numbers 1-20 to the participants and letting the program randomly determine which numbers would be in the HI group or the MIX group. The sample size calculation was based on parameter values from a previous study that conducted a similar test with two groups to observe muscle adaptation results (PMID: 31260419). Using the inputs of effect size = 0.75, α level = 0.05 and power = 0.80, the calculation was performed using the Test-family F-test MANOVA: Repeated measures, within-between interaction, with number of groups = 2 and number of measurements = 2. This resulted in an initial n of 17. The researcher then added a 20% dropout rate, resulting in a total n of 20 participants.

The study employed an experimental design comprising two experimental groups, with standardized controls for factors such as volume, exercise order, execution pattern, repetition tempo, and rest intervals. Eligibility criteria required participants to have no prior structured resistance training experience to minimize experience-related biases.

Furthermore, all resistance training sessions were closely monitored by a certified personal trainer within a controlled setting. Baseline testing included muscle pennation angle and fascicle length assessment via ultrasound imaging technique and 1 repetition maximum testing via a knee extension machine. This study was conducted in accordance with the Declaration of Helsinki, and approved by the Institutional Review Board of the Burapha University Ethics Committee (IRB3-083/2566).

Participants

Inclusion criteria included students from the Sport Science Faculty who had no functional limitations, with no history of substance use affecting muscle architecture and muscle strength, as well as no resistance training experience. A general health screening was conducted by a physician, and informed consent was obtained from all participants.

Twenty healthy males (age = 21.10 ± 0.40 years, height = 1.74 ± 0.50 m, weight = 69.10 ± 11.00 kg) from 3rd- year sport-science majors were recruited to this study. Sample size was calculated by a priori power analysis using G*power with an effect size = 0.75, α = 0.05, power = 0.80 plus with 20% dropout rate. The input parameter was adopted from a previous study which employed a similar experimental design¹⁷. This proactive approach ensured sufficient statistical power to detect meaningful effects within the study population. Participants were randomly assigned to either the HI (n=10) or MIX (n=10) group using the

aforementioned research randomizer program to prevent bias. Although the training process cannot be blind, the radiologist is blind to the information about which participants are assigned to which experimental group.

Muscle architectural assessments

In accordance with established recommendations⁴, the study utilized a B-mode ultrasonography device (LOGIQ E10 Series, GE Healthcare, USA) with a linear probe operating at a frequency range of 2-9 MHz. Ultrasound imaging was conducted one week before and one week after the training intervention. Imaging data was collected from the vastus lateralis muscle at 30% length of

femur, as identified anatomically from the greater trochanter to the lateral epicondyle of the femur. Standardized positioning and technique were maintained throughout the imaging process to minimize variability. Muscle pennation angle (PA) was determined as the angle between the fascicle and the deep aponeurosis, while fascicle length (FL) was determined as the length of the fascicular path spanning from the superficial to the deep aponeuroses, as observed on the ultrasound images¹⁸ (Figure 1). Both fascicular length and pennation angle were measured by a subspecialist radiologist with 5-years experience in diagnostic radiology and 2-years experience in advanced diagnostic body imaging.

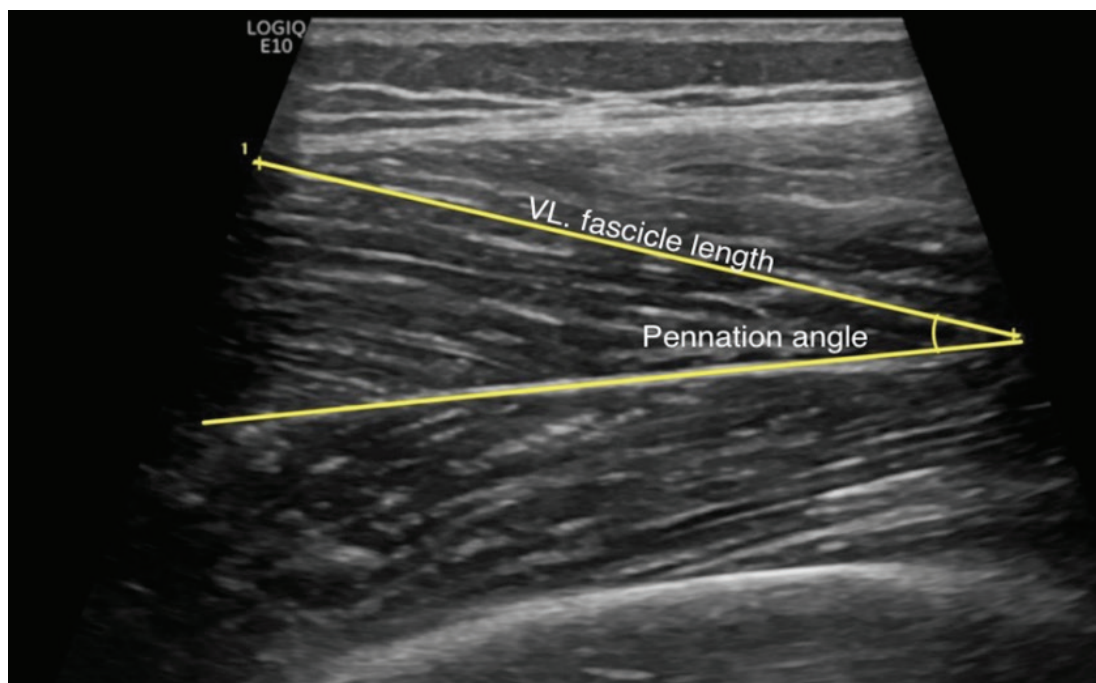


Figure 1 Example image of the vastus lateralis muscle fascicle length and the pennation angle of a random participant

Muscle strength test

The dynamic strength test as 1 repetition maximum (1RM), was conducted under the supervision of the researcher. 1RM was assessed by finding the greatest load each participant could lift for one time, with proper form, through a full range of motion. All strength testing procedures were strictly controlled. For leg extension exercises, the participants sat on the leg extension machine (Body Solid, USA), where they moved the load from a

starting point (knee flexion approximately at 90 degree) to full knee extension (0 degree of knee flexion), one time per attempt. The load would be gradually increased following each successful attempt in order to increase the intensity for the next attempt. If the repetition was unsuccessfully completed, the load was decreased. The process continued until the maximum load the participant could lift for 1 repetition was obtained. The recovery period of each attempt was 4 minutes.



Figure 2 Knee extension machine (Body Solid, USA)

Knee extensor training programs

Two programs were used in this study. While the current high-intensity strength program (HI) can be effective for strength and muscle gains, it may present challenges in terms of injury risk for certain populations, susceptibility to mental fatigue, and potentially suboptimal improvements in endothelial function, as compared to lower intensities³⁹⁻⁴⁰. For these reasons, we developed the new mixed-intensity strength program (MIX) containing both high and low intensities to reduce the potential drawbacks.

In the first two weeks of the high-intensity strength program (HI) participants performed only three sets of knee extension training using the knee extension machine (Body Solid, USA), using an external load at 70% of 1RM. Repetitions were performed to failure in every training set. The exercises were performed with a fixed repetition tempo of 2 seconds for concentric phase and 2 seconds of eccentric phase. Participants took a 60-second rest between sets. Participants needed to perform every repetition with a full range of

motion. The training volume set was increased to 6 sets in week 4 and 5, and 8 sets in week 5 and 6. In the mixed-intensity strength program (MIX), participants performed two sets of high-intensity training at 70% of 1RM, and one set of low intensity training at 30% of 1RM. The low intensity set was combined with a practical blood flow restriction (pBFR) technique. This pBFR was achieved by using elastic wraps (Grizzly Fitness, USA) fastened at the proximal portion of the legs, set tightly enough to achieve 40% of the perceived arterial occlusion pressure (AOP). Participants were familiarized to learn about their perceived AOP levels using a pneumatic cuff (H+Cuff, USA) before the study began. This technique was shown in previous studies to enhance muscle adaptations^{19,20}. The training volume set was increased to 3 sets of each intensity in the third and fourth weeks, and then to 4 sets in the fifth and sixth weeks. The training sessions occurred once per week consistently throughout the training program. All other training variables remained consistent across both groups. Details are illustrated in Table 1.

Table 1 Knee extensor training programs via knee extension exercises

Duration HI	(n=10)	MIX (n=8)
1 st -2 nd week	• 3 sets at 70% 1RM	• 2sets at 70%1RM • 1sets at 30%1RM + pBFR
3 rd -4 th week	• 6 sets at 70% 1RM	• 3sets at 70%1RM • 3sets at 30%1RM + pBFR
5 th -6 th week	• 8 sets at 70% 1RM	• 4sets at 70%1RM • 4sets at 30%1RM + pBFR

Note: Training variables: 60-second rest between sets; 2-second concentric phase; 2-second eccentric phase; full range of motion; repetition to failure; one session/week.

Abbreviation: HI = High-intensity strength program, MIX = Mixed-intensity strength program, pBFR = practical blood flow restriction technique, 1RM = 1 repetition maximum.

Statistical analysis

The statistical analysis was calculated to investigate and compare the effects of two different knee extensor training programs on muscle architectural and physiological adaptations. The Shapiro-Wilk test was used to analyze the distribution of data. Descriptive statistics were calculated to summarize baseline characteristics of both groups and one-way ANOVA was employed to compare baseline variables between groups. Levene's test was used to assess the homogeneity of variances. Changes in the vastus lateralis muscle pennation angle and fascicle length, and dynamic 1RM strength from baseline to post-test, were calculated and two-way repeated measured ANOVA was calculated to compare the effects between groups (HI vs. MIX), Times (Pre vs. Post) were also factored in. Effect sizes were calculated using the following

formula: mean change/pooled SD^{21} , with interpretations based on conventional criteria of effect sizes as small ($d > 0.2$), medium ($d > 0.5$) and large ($d > 0.8$). Statistical analyses were performed using IBM SPSS Statistics version 20, with a significance level set at $\alpha = 0.05$.

Results

Table 2 displays the baseline characteristics of the participants. Initially, 20 participants were recruited, but 2 dropped out during the study—one due to knee injury after playing another sport and the other due to loss of interest—leaving 8 participants in the MIX group and 10 participants in the HI group for final analysis. Statistical analysis revealed no significant differences in participant characteristics between the two groups at baseline ($p > 0.05$).

Table 2 Participant's characteristics at baseline

Variables	HI (n=10)	MIX (n=8)	F	p-value
Age (years)	21.25±0.70	21±0	1.27	0.28
Height (m)	1.73±0.55	1.74±0.53	0.01	0.93
Body weight (kg)	68.50±11.40	69.50±11.90	0.43	0.52
Pennation angle (degree)	15.55±5.03	14.51±3.15	0.30	0.62
Fascicle length (mm)	71.98±10.76	74.01±10.31	0.16	0.69
1RM (kg)	64.70±8.92	70.00±18.05	0.67	0.43

Note: Data were presented as mean ± standard deviation. Abbreviation; HI = High-intensity strength program, MIX = Mixed-intensity strength program, 1RM = 1 repetition maximum.

A significant main time effect was found for only the vastus lateralis muscle fascicle length ($F_{[1,16]} = 19.39$, $p = 0.00$, $\eta^2_p = 0.55$) and 1RM strength ($F_{[1,16]} = 54.50$, $p = 0.00$, $\eta^2_p = 0.77$). No significant main time effect to the

vastus lateralis muscle pennation angle was observed ($p = 0.05$). However, no main effect group or interaction was revealed ($p > 0.05$) for all pennation angles, fascicle lengths and 1RMs (Table 3).

Table 3 Changes in muscle architectures and physiology

Variables	HI (n=10)				MIX (n=8)				Effect <i>p</i>			
	Pre	Post	Δ (95%CI)	<i>d</i>	Pre	Post	Δ (95%CI)	<i>d</i>	Group	Time	Interaction	
	Mean ±S.D.	Mean ±S.D.			Mean ±S.D.	Mean ±S.D.						
PA _{VL} (degree)	15.55 ±5.03	17.34 ±2.90	1.79 (-1.71;5.29)	.44	14.51 ±3.15	17.41 ±4.82	2.90 (-.78;6.57)	0.71	.76	.05	.62	
FL _{VL} (mm)	71.98 ±10.76	84.11 ±7.92*	12.13 (3.28;20.98)	1.28	74.01 ±10.31	85.83 ±7.28*	11.81 (3.31;20.32)	1.32	.59	.00	.95	
1RM (kg)	64.70 ±8.92	77.30 ±12.79 [†]	12.60 (8.15;17.05)	1.13	70.00 ±18.05	88.63 ±27.04 [†]	18.63 (9.02;28.23)	0.81	.31	.00	.17	

Note: Data were presented as mean ± standard deviation. Abbreviation: HI = High-intensity strength program, MIX = Mixed-intensity strength program, PA = Pennation angle, FL = Fascicle length, 1RM = 1 repetition maximum, VL = Vastus lateralis muscle. * $p < .05$ compared to Pre, [†] $p < .01$ compared to Pre.

Specifically, significant increases in vastus lateralis muscle fascicle length, as assessed by ultrasound imaging, was observed at 16.85% ($p = 0.01$; $CI_{95\%} = 3.28$ to 20.98 ; $d = 1.28$) and 15.97% ($p = 0.01$; $CI_{95\%} = 3.31$ to

20.32 ; $d = 1.32$) in the HI and MIX groups, respectively (Figure 3). Furthermore, 1RM was significantly increased in both groups for 19.47% ($p = 0.00$; $CI_{95\%} = 8.15$ to 17.05 ; $d = 1.13$) and 26.61% ($p = 0.00$; $CI_{95\%} = 9.02$ to 28.23 ; $d = .81$), respectively.

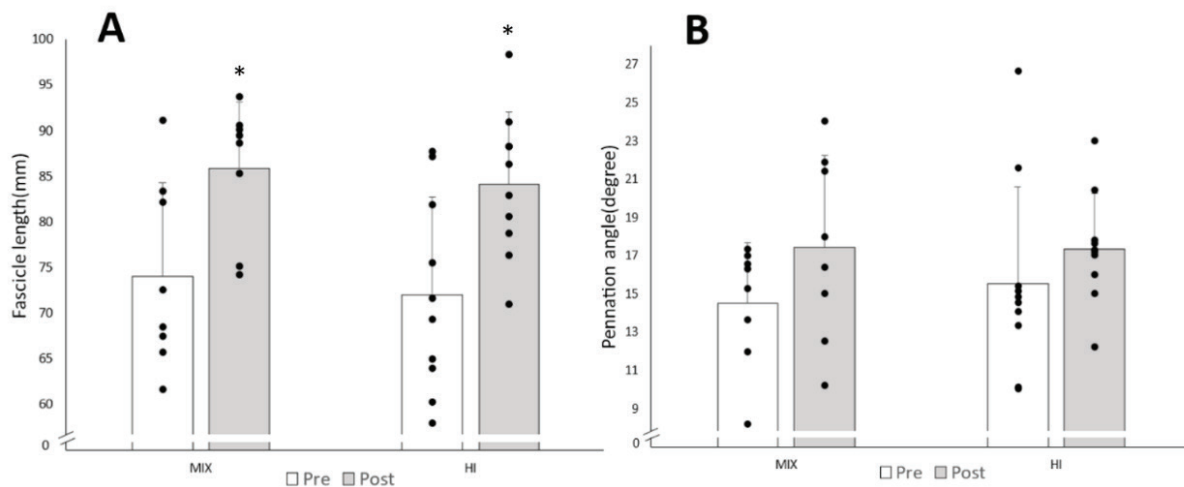


Figure 3 Vastus lateralis muscle fascicle length (A) and pennation angle (B) from Pre to Post intervention. Each participant was depicted by a black dot that indicated individual variation. Data were represented as mean with a standard deviation error bar. * Indicates significant differences from Pre for each group ($p < .05$)

Discussion

The main findings of this study were 1) both high-intensity and mixed-intensity strength programs resulted in a significant increase in fascicle length ($p < .05$) and slightly, although non-significantly ($p > .05$), an increase in the pennation angle of the vastus lateralis muscle and 2) both programs potentially induced positive physiological adaptation as showed by a significant increase in 1RM strength ($p < .05$).

The vastus lateralis is used to evaluate muscle strength due to its anatomical importance as the largest and most powerful component of the quadriceps, contributing significantly to knee extension strength, accessibility for various measurement techniques – including ultrasound due to its superficial position, and strong correlation with functional performance^{37,38}.

The findings of this study align with previous studies which have demonstrated that strength training resulted in significantly increased fascicle length of trained muscles in humans²²⁻²⁴. For instance, Walker and colleagues demonstrated that even in already-trained men, a significant 13.7% increase in fascicle length of the vastus lateralis muscle was observed following eccentric strength training, where the muscle was stretched eccentrically to its full range of motion under heavy external load²⁴. Additionally, Franchi and teams compared eccentric-only with concentric-only resistance training of the quadriceps muscle, reporting a significant 19%

increase in fascicle length in the eccentric group²², suggesting the importance of eccentric loading in inducing fascicle length changes when the muscle was stretched.

In our current study, both the HI and MIX groups exhibited significant increases in fascicle length, with increments of 16.85% ($p = .01$, $d = 1.28$) and 15.97% ($p = .013$, $d = 1.32$), respectively. These findings contributed to the literature by indicating that training programs that involved a combination of concentric and dynamic contractions with a full range of motion could effectively elicit fascicle length adaptations. Therefore, using a MIX program instead of the conventional HI program might lower muscle stress with comparable strength gain.

However, it's worth noting that not all studies align with our findings. For instance, a recent study demonstrated that after a 7-week training program, there was no statistically significant change in the fascicle length of the vastus lateralis muscle among participants (87.9 vs 87.1 mm, $p = 0.77$) from pre to post-test, respectively²⁵. Potential reasons were possibly due to the conventional protocol that did not emphasize eccentric training on the vastus lateralis, a limited number of participants ($n = 13$), and individual variability among the participants – four participants showed increases above the calculated coefficient of variation (CV), while five showed decreases below the CV.

Additionally, the adaptation of fascicle length following strength training was

observed across various muscles in both the upper and lower extremities. The previous study also reported a significant increase of approximately 9% in fascicle length of the tricep's belly after 6 weeks of triceps cable pushdown training²⁶, suggesting that all pennate muscles might have the potential to increase fascicle length following a period of strength training. Furthermore, the insights about the relationship between fascicle length and muscle hypertrophy were questioned by leading researchers: Fukutani and Kurihara. They conducted a comparison between two groups of participants, one trained and one untrained, using ultrasound imaging to assess muscle size and fascicle length. Surprisingly, despite the greater muscle thickness observed in the resistance-trained participants, both groups exhibited similar fascicle lengths²⁷. This indicates that fascicle length might not always accurately reflect muscle size or hypertrophy; nevertheless, this hypothesis was challenged by some previous studies^{10,28}. However, our current study did not include data collection on muscle thickness, limiting the exploration of this hypothesis. Yet, fascicle length remains an important consideration in understanding muscular adaptations to training. Further investigation is warranted to fully understand the relationship between fascicle length and muscle size in the context of resistance training adaptations.

Mechanistically, the increase in fascicle length could be attributed to sarcomerogenesis, the process of adding sarcomeres in series

within muscle fibers²⁹. In the context of our study, where training involved a full range of motion, it was plausible that the muscles were stretched under load to their maximum length, potentially stimulating the generation of sarcomeres in series³⁰. This notion was supported by the study by Noorkoiv and groups, which demonstrated that the sum increase in fascicle length of the vastus lateralis and rectus femoris muscles was greater when knee extensors were trained at long muscle lengths, involving full muscle stretching, compared to training at short muscle lengths, with increases of about 13.1% versus 8.7%, respectively²³. Similarly, McMahon and teams had observed that loading the quadriceps in a lengthened position in untrained participants resulted in a significant increase in fascicle length, approximately 29.4%, compared to only 14% when the quadriceps were loaded in a shortened position³¹. This collective data suggests that training programs emphasizing loading muscles when stretching at longer lengths may be more effective in inducing fascicle length adaptations.

Additionally, the slight, albeit non-significant ($p = 0.05$), increase in pennation angle observed in our study (1.7degree and 2.9degree in HI and MIX, respectively) was consistent with findings from previous research, indicating that resistance training typically resulted in increases in the pennation angle due to muscle hypertrophy⁹. For instance, the effects of strength training in healthy male participants undergoing a 14-week training

program with intensities ranging from 4 to 12 RM, had showed a significant increase in the pennation angle of the vastus lateralis muscle from 8 degrees to 10.7 degrees, corresponding to a relative change of approximately 35.5%⁸. Furthermore, this was supported by another previous study showing that a resistance training program focusing on moderate to heavy loads (4-10RM) led to a 23% increase in pennation angle, from approximately 10.4 degrees to 12.9 degrees, after 10 weeks of training, whereas this adaptation was not observed after endurance training³².

Interestingly, Ema and colleagues employed training programs very similar to our current study, by utilizing a knee extension machine with intensity at 80% 1RM and repetition tempo of 2 seconds for both eccentric and concentric – as did our current study³³. They reported that after 12 weeks of knee extensor training, the increase in muscle thickness (1.7 mm and 2 mm at proximal and distal regions, respectively) co-occurred with the increase in pennation angle (1.2 degrees and 1.9 degrees at the proximal and distal regions, respectively) in the vastus lateralis muscle³³. These findings suggested that resistance training, particularly when performed with moderate to heavy loads and controlled repetition tempi, could effectively promote increases in the pennation angle as well as muscle hypertrophic adaptations.

In the present study, while statistical significance was not observed, it is worth noting that our training duration was only 6 weeks.

Additionally, considering that the p-value was 0.05, which approached the threshold of statistical significance, it was plausible that a slightly longer training period could yield significant differences.

In terms of physiological adaptations, our current study demonstrated a significant increase in 1RM strength in both training groups (19.47% and 26.61% in HI and MIX, respectively). This outcome aligned with prior studies, indicating that after a period of strength training, muscle strength gains were commonly observed, regardless of whether the training intensity was high or low, with or without blood flow restriction³⁴⁻³⁵.

For example, a recent meta-analysis indicated that both high-load training (>60% 1RM) and low-load training (<60% 1RM) could effectively induce increases in one repetition maximum strength. However, the statistical analysis revealed a significant favoring of high load (effect size = 1.69 vs 1.32, $p = 0.00$, equivalent percentage gain to 35.3% vs 28%)³⁴. This was in accordance with a recent meta-analysis, focusing on older individuals, conducted by Centner and groups. They found that muscle hypertrophy was similar between high-intensity and low-intensity blood flow restriction, yet strength gain was favored by high-intensity training³⁶.

Nonetheless, the findings of our current study were contrasting, though interesting. The current findings showed that when half of the volume of high-intensity program sets was replaced by low-intensity blood flow

restriction sets, the increase in maximum strength was not affected. The MIX group could still increase 1RM strength to a similar degree as the HI group (26.61% vs 19.47%, respectively). Our current finding was in line with the previous mentioned study by Ema and teams, which found a similar extent of increase in 1RM knee extension strength (26.4%) after periods of 12 weeks of knee extensor training at 80% 1RM³³, yet our study lasted for only 6 weeks. Therefore, we put forwards the practical implication that training programs might not necessarily need to be composed exclusively of high-intensity sets in order to maximize increases in maximum strength. Lastly, it should be noted that all our participants were sport-science students, whose baseline strengths might differ from the general population. Further study in other populations might yield interesting issues.

Conclusion

In summary, both knee extensor training programs resulted in significant increases in fascicle length, yet no significant difference was observed in the pennation angle. It was plausible that longer training periods (exceeding 6 weeks) may be necessary to achieve statistical significance. Besides, the findings indicated that both training programs effectively induced positive physiological adaptations, as proven by the increase in maximum strength.

References

1. Werkhausen A, Gløersen Ø, Nordez A, Paulsen G, Bojsen-Møller J, Seynnes OR. Linking muscle architecture and function in vivo: conceptual or methodological limitations? *Peer J*. 2023; 11: e15194.
2. Alegre LM, Jimenez F, Gonzalo-Orden JM, Martin-Acero R, Aguado X. Effects of Dynamic resistance training on fascicle length and isometric strength. *J Sports Sci*. 2006; 24: 501–508.
3. Matta T, Simão R, de Salles BF, Spinetti J, Oliveira LF. Strength Training's Chronic Effects on Muscle Architecture Parameters of Different Arm Sites. *J Strength Cond Res*. 2011; 25: 1711-17.
4. Franchi MV, Raiteri BJ, Longo S, Sinha S, Narici MV, Csapo R. Muscle Architecture Assessment: Strengths, Shortcomings and New Frontiers of in Vivo Imaging Techniques. *Ultrasound Med Biol*. 2018; 44: 2492–2504.
5. Chleboun GS, France AR, Crill MT, Braddock HK, Howell JN. In vivo measurement of fascicle length and pennation angle of the human biceps femoris muscle. *Cells Tissues Organs*. 2001; 169: 401-9.
6. Kwah LK, Pinto RZ, Diong J, Herbert RD. Reliability and validity of ultrasound measurements of muscle fascicle length and pennation in humans: a systematic review. *J Appl Physiol* (1985). 2013; 114: 761-9.

7. Zhou GQ, Chan P, Zheng YP. Automatic measurement of pennation angle and fascicle length of gastrocnemius muscles using real-time ultrasound imaging. *Ultrasonics*. 2015; 57: 72–83.
8. Aagaard P, Andersen JL, Dyhre-Poulsen P, Leffers AM, Wagner A, Magnusson SP, et al. A mechanism for increased contractile strength of human pennate muscle in response to strength training: changes in muscle architecture. *J Physiol*. 2001; 534: 613–23.
9. Blazeovich AJ, Gill ND, Bronks R, Newton RU. Training-specific muscle architecture adaptation after 5-wk training in athletes. *Med Sci Sports Exerc*. 2003; 35: 2013–22.
10. Seynnes OR, de Boer M, Narici MV. Early skeletal muscle hypertrophy and architectural changes in response to high-intensity resistance training. *J Appl Physiol*. 2007; 102: 368–73.
11. Erskine RM, Jones DA, Williams AG, Stewart CE, Degens H. Inter-individual variability in the adaptation of human muscle specific tension to progressive resistance training. *Eur J Appl Physiol*. 2010; 110: 1117–25.
12. Abe T, Fukashiro S, Harada Y, Kawamoto K. Relationship between sprint performance and muscle fascicle length in female sprinters. *J Physiol Anthropol Appl Human Sci*. 2001; 20: 141–7.
13. Ando R, Saito A, Umemura Y, Akima H. Local architecture of the vastus intermedius is a better predictor of knee extension force than that of the other quadriceps femoris muscle heads. *Clin Physiol Funct Imaging*. 2015; 35: 376–82.
14. Drazan JF, Hullfish TJ, Baxter JR. Muscle structure governs joint function: linking natural variation in medial gastrocnemius structure with isokinetic plantar flexor function. *Biol Open*. 2019; 8: bio048520.
15. Ruiz-Cardenas JD, Rodriguez-Juan JJ, Rios-Diaz J. Relationship between jumping abilities and skeletal muscle architecture of lower limbs in humans: systematic review and meta-analysis. *Hum Mov Sci*. 2018; 58: 10–20.
16. Lee KL, Oh TW, Gil YC, Kim HJ. Correlation between muscle architecture and anaerobic power in athletes involved in different sports. *Sci Rep*. 2021; 11: 13332.
17. Zaroni RS, Brigatto FA, Schoenfeld BJ, Braz TV, Benvenutti JC, Germano MD, et al. High Resistance-Training Frequency Enhances Muscle Thickness in Resistance-Trained Men. *J Strength Cond Res*. 2019; 33: S140-51.
18. Fukunaga T, Ichinose Y, Ito M, Kawakami Y, Fukashiro S. Determination of fascicle length and pennation in a contracting human muscle in vivo. *J Appl Physiol* (1985). 1997; 82: 354-8.

19. Natsume T, Ozaki H, Saito AI, Abe T, Naito H. Effects of Electrostimulation with Blood Flow Restriction on Muscle Size and Strength. *Med Sci Sports Exerc.* 2015; 47: 2621–27.
20. Korkmaz E, Dönmez G, Uzuner K, Babayeva N, Torgutalp ŞŞ, Özçakar L. Effects of Blood Flow Restriction Training on Muscle Strength and Architecture. *J Strength Cond Res.* 2022; 36: 1396–1403.
21. Cohen J. A power primer. *Psychol Bull.* 1992; 112: 155–9.
22. Franchi MV, Atherton PJ, Reeves ND, Flück M, Williams J, Mitchell WK, et al. Architectural, functional and molecular responses to concentric and eccentric loading in human skeletal muscle. *Acta Physiol (Oxf).* 2014; 210: 642–54.
23. Noorkoiv M, Nosaka K, Blazevich AJ. Neuromuscular adaptations associated with knee joint angle-specific force change. *Med Sci Sports Exerc.* 2014; 46: 1525–37.
24. Walker S, Trezise J, Haff GG, Newton RU, Häkkinen K, Blazevich AJ. Increased fascicle length but not patellar tendon stiffness after accentuated eccentric-load strength training in already-trained men. *Eur J Appl Physiol.* 2020; 120: 2371–82.
25. Ruple BA, Mesquita PHC, Godwin JS, Sexton CL, Osburn SC, McIntosh MC, et al. Changes in vastus lateralis fibre cross-sectional area, pennation angle and fascicle length do not predict changes in muscle cross-sectional area. *Exp Physiol.* 2022; 107: 1216–24.
26. Stasinaki A-N, Zaras N, Methenitis S, Tsitkanou S, Krase A, Kavvoura A, Terzis G. Triceps Brachii Muscle Strength and Architectural Adaptations with Resistance Training Exercises at Short or Long Fascicle Length. *J Funct Morphol Kinesiol.* 2018; 3: 28.
27. Fukutani A, Kurihara T. Comparison of the muscle fascicle length between resistance-trained and untrained individuals: cross-sectional observation. *SpringerPlus.* 2015; 4: 341.
28. Simpson CL, Kim BDH, Bourcet MR, Jones GR, Jakobi JM. Stretch training induces unequal adaptation in muscle fascicles and thickness in medial and lateral gastrocnemii. *Scand J Med Sci Sports.* 2017; 27: 1597–604.
29. Hinks A, Franchi MV, Power GA. The influence of longitudinal muscle fascicle growth on mechanical function. *J Appl Physiol (1985).* 2022; 133: 87–103.
30. Zollner AM, Abilez OJ, Böl M, Kuhl E. Stretching skeletal muscle: chronic muscle lengthening through sarcomerogenesis. *PLoS One.* 2012; 7: e45661.
31. McMahon GE, Morse CI, Burden A, Winwood K, Onambélé GL. Impact of range of motion during ecologically valid resistance training programs on muscle size, subcutaneous fat, and strength. *J Strength Cond Res.* 2014; 28: 245–55.

32. Farup J, Kjølhede T, Sørensen H, Dalgas U, Møller AB, Vestergaard PF, Ringgaard S, Bojsen-Møller J, Vissing K. Muscle morphological and strength adaptations to endurance vs. resistance training. *J Strength Cond Res.* 2012; 26: 398–407.
33. Ema R, Wakahara T, Miyamoto N, Kanehisa H, Kawakami Y. Inhomogeneous architectural changes of the quadriceps femoris induced by resistance training. *Eur J Appl Physiol.* 2013; 113: 2691–703.
34. Schoenfeld BJ, Grgic J, Ogborn D, Krieger JW. Strength and Hypertrophy Adaptations Between Low- vs. High-Load Resistance Training: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Strength Cond Res.* 2017; 31: 3508–23.
35. Gear KM, Kim K, Lee S. Effects of Training with Blood Flow Restriction on Muscular Strength: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Exerc Sci.* 2022; 15: 1563–77.
36. Centner C, Wiegel P, Gollhofer A, König D. Effects of Blood Flow Restriction Training on Muscular Strength and Hypertrophy in Older Individuals: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Med.* 2019; 49: 95–108.
37. Aily JB, de Noronha M, de Almeida AC, Pedroso MG, Maciel JG, Mattiello-Sverzut AC, Mattiello SM. Evaluation of vastus lateralis architecture and strength of knee extensors in middle-aged and older individuals with knee osteoarthritis. *Clin Rheumatol.* 2019; 38: 2603-11.
38. El-Ansary D, Marshall CJ, Farragher J, Annoni R, Schwank A, McFarlane J, Bryant A, Han J, Webster M, Zito G, Parry S, Pranata A. Architectural anatomy of the quadriceps and the relationship with muscle strength: An observational study utilising real-time ultrasound in healthy adults. *J Anat.* 2021; 239: 847-55.
39. Sørensen B, Aagaard P, Hjortshøj MH, Hansen SK, Suetta C, Couppé C, Magnusson SP, Johannsen FE. Physiological and clinical effects of low-intensity blood-flow restricted resistance exercise compared to standard rehabilitation in adults with knee osteoarthritis-Protocol for a randomized controlled trial. *PLoS One.* 2023; 18: e0295666.
40. Zhao Y, Zheng Y, Ma X, Qiang L, Lin A, Zhou M. Low-Intensity Resistance Exercise Combined With Blood Flow Restriction is More Conducive to Regulate Blood Pressure and Autonomic Nervous System in Hypertension Patients-Compared With High-Intensity and Low-Intensity Resistance Exercise. *Front Physiol.* 2022; 13: 833809.

การเรียนรู้ระยะไกลและผลกระทบต่อการเรียนแพทย์จากการระบาดไวรัสโควิด-19 ของนิสิตแพทย์ ชั้นคลินิก มหาวิทยาลัยบูรพา

ยุทธนา คณาสุข (พ.บ.) กานน ลิ้มอุดมพร (พ.บ.) ณัฐวัฒน์ วิโรจน์วัธน (พ.บ.) และ ณัฐธ ศาสตราหา (พ.บ.)

ฝ่ายศัลยกรรมกระดูกและข้อ โรงพยาบาลสมเด็จพระบรมราชเทวี ณ ศรีราชา ชลบุรี ประเทศไทย

บทคัดย่อ

บริบท การระบาดของไวรัสโควิด-19 ส่งผลกระทบต่อการบุคลากรทางการแพทย์อย่างมาก

วัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลกระทบต่อนิสิตแพทย์ในด้านการเรียนการสอน ความรู้ ความสามารถ สิ่งแวดล้อม และทัศนคติที่มีต่อการระบาดของโควิด-19

วิธีการศึกษา การศึกษาเชิงสำรวจโดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตแพทย์ชั้นคลินิก มหาวิทยาลัยบูรพา ที่โรงพยาบาลสมเด็จพระบรมราชเทวี ณ ศรีราชา จังหวัดชลบุรี เครื่องมือวิจัยใช้แบบสอบถามด้านการเรียนการสอน ความรู้ ความสามารถ สิ่งแวดล้อม และทัศนคติ วิเคราะห์ด้วยสถิติเชิงพรรณนา และไคสแควร์

ผลการศึกษา กลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถาม 94 คน คิดเป็นร้อยละ 100 พบว่า ร้อยละ 85.11 ของกลุ่มตัวอย่างเห็นด้วยกับการเรียนระยะไกล แต่ร้อยละ 36.17 เห็นด้วยว่าได้รับความรู้เหมือนการเรียนแบบปกติ ทั้งนี้ร้อยละ 57.45 มีความกังวลต่อโรค แต่ร้อยละ 63.83 ของกลุ่มตัวอย่างยังสนใจที่จะดูแลผู้ป่วยต่อไป

สรุป กลุ่มตัวอย่างเห็นด้วยกับการเรียนระยะไกล แต่มีความเห็นว่ามีประสิทธิภาพไม่มากนัก เมื่อเทียบกับการเรียนแบบปกติ โดยเฉพาะการทำหัตถการ แม้ว่าจะมีความกังวลและมีความเสี่ยงต่อการติดต่อโรค จากการเรียนการสอน กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ยังต้องการเรียนให้มีการเรียนการสอนภายใต้มาตรการการป้องกันการติดเชื้อที่ปลอดภัยและเหมาะสม

คำสำคัญ แพทยศาสตร์ศึกษา นิสิตแพทย์ นักเรียนแพทย์ โควิด-19 การเรียนระยะไกล

ชื่อผู้นิพนธ์ที่รับผิดชอบ

ยุทธนา คณาสุข

ฝ่ายศัลยกรรมกระดูกและข้อ โรงพยาบาลสมเด็จพระบรมราชเทวี ณ ศรีราชา
ชลบุรี ประเทศไทย

Email: laobungchai@gmail.com

The effects of the COVID-19 pandemic on medical students and the effectiveness of tele-learning at Burapha University

Yutthana Khanasuk (M.D.), Kanon Limudomporn (M.D.), Natthawat Virojanawat (M.D.) and Nattawut Sastravaha (M.D.)

Department of Orthopedics, Queen Savangvadhana Memorial Hospital, Chonburi, Thailand

Abstract

Context: The COVID-19 pandemic has affected all healthcare personnel.

Objective: To evaluate the effects of COVID-19 specifically on medical students and their ability to study, their capability to treat patients and their perception of the environment and this pandemic.

Methods: This study is a survey on 4th through 6th year medical students at Burapha University who work at the Queen Savangvadhana Memorial Hospital. The results were analyzed with ratios using descriptive statistics and Chi-square test.

Results: Ninety-four medical students were included in the study. The response rate was 100%. 85.11% of them accepted online learning, but only 36.17% of them agreed that online learning had the same result as normal study. 57.45% of the students were concerned about the pandemic, but 63.83% of them volunteered to take care of patients.

Conclusions: Medical students accepted the tele-learning program. However, their perception for this program was not effective compared with normal study. Medical students were also concerned about the pandemic but most of them volunteered to take care of their patients with appropriate protection.

Keywords: Medical students, COVID-19, Tele-learning

Corresponding Author: Yutthana Khanasuk, Department of Orthopedics,
Queen Savangvadhana Memorial Hospital, Chonburi, Thailand
E-mail: laobungchai@gmail.com

Received: February 15, 2022

Revised: August 14, 2024

Accepted: September 10, 2024

การอ้างอิง

ยุทธนา คณาสุข กานน ลิมุดมพร ณัฐวัฒน์ วิโรจน์วัธน และ ณัฐธ ศาสตราวหา. การเรียนระยะไกลและผลกระทบต่อ
การเรียนแพทย์จากการระบาดไวรัสโควิด-19 ของนิสิตแพทย์ชั้นคลินิก มหาวิทยาลัยบูรพา. บูรพาเวชสาร. 2567;
11(2): 72-84.

Citation

Khanasuk Y, Limudomporn K, Virojanawat N and Sastravaha N. The effects of the COVID-19
pandemic on medical students and the effectiveness of tele-learning at Burapha University. Bu
J Med. 2024; 11(2): 72-84.

บทนำ

การระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ทั่วโลก¹ ตั้งแต่ปลายปีพุทธศักราช 2562 นั้นส่งผลกระทบต่อชีวิตประจำวันของคนทั้งโลก ประเทศไทยมีการระบาดหลายระลอก ในวันที่ 15 พฤศจิกายน 2565 มีผู้ติดเชื้อมากกว่า 640 ล้านคนทั่วโลก และเสียชีวิตมากกว่า 6 ล้านราย² จังหวัดชลบุรีเป็นจังหวัด ซึ่งได้รับผลกระทบอย่างมากของการระบาดได้รับการจัดให้เป็นพื้นที่สีแดงเข้ม ซึ่งต้องเฝ้าระวังสูงสุดเนื่องจากพบจำนวนผู้ป่วยมากในทุกครั้ง

โรงพยาบาลสมเด็จพระบรมราชเทวี ณ ศรีราชา เป็นโรงพยาบาลขนาด 500 เตียงตั้งอยู่ในพื้นที่จังหวัดชลบุรี นอกจากให้บริการผู้ป่วยทั่วไปตรวจรักษาผู้ป่วยโควิด-19 แล้วยังเป็นศูนย์แพทยศาสตรศึกษาชั้นคลินิกร่วมกับคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ในการผลิตแพทย์อีกด้วย จึงได้รับผลกระทบอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ เพื่อลดความเสี่ยงของการติดเชื้อ ศูนย์แพทยศาสตรศึกษาจึงได้ปรับวิธีการจัดการเรียนการสอนให้แก่บัณฑิตแพทย์ในรูปแบบผสมผสานระหว่างการเรียนการสอนภาคปกติกับการเรียนระยะไกล (Tele-learning, online) ในสัดส่วนประมาณร้อยละ 30 ต่อ 70 ตามลำดับ โดยคำนึงถึงความรุนแรงของสถานการณ์การระบาดนโยบายของรัฐ และนโยบายของโรงพยาบาลการเรียนการสอนภาคปกติ ประกอบด้วย การบรรยายในห้องเรียน การฝึกหัดทำหัตถการกับหุ่นจำลองหรือคนไข้จำลอง ส่วนการเรียนระยะไกล ประกอบด้วย การบรรยายผ่านทางระบบชุม (zoom conference meeting) ร่วมกับการสอนแสดงเสมือนจริง (simulation) การสอนผ่านวิดีโอในแพลตฟอร์มยูทูบ (Youtube) ซึ่งอาจารย์ผู้สอนจัดทำขึ้นเอง นอกจากนั้นยังมีการปรับการเรียนการสอนภาคบรรยายในรายวิชาที่คล้ายคลึงกันให้มาอยู่ในช่วงเดียวกัน เมื่อสถานการณ์การระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 คลี่คลายการจัดการเรียนการสอนจะกลับมาเป็นแบบภาคปกติ

รวมทั้งการดูแลผู้ป่วยที่หอผู้ป่วย ภายใต้มาตรการจำกัดจำนวนนิสิตแพทย์ และมาตรการป้องกันต่าง ๆ ตามที่โรงพยาบาลกำหนด

การจัดการเรียนการสอนด้วยรูปแบบการเรียนระยะไกลนี้เกิดขึ้นเป็นครั้งแรก โดยยังไม่มีเตรียมตัวล่วงหน้า และใช้เวลาในการจัดการสอนบรรยายผ่านระบบชุมสูงถึง ร้อยละ 30 ผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญของการเรียนระยะไกลที่ส่งผลกระทบต่อบัณฑิตแพทย์ในด้านต่าง ๆ 4 ด้าน ได้แก่ ด้านการเรียนการสอน ด้านความรู้ความสามารถของนิสิตแพทย์ในการดูแลผู้ป่วย ด้านสิ่งแวดล้อมในช่วงที่มีโรคระบาด และด้านทัศนคติของนิสิตแพทย์ที่มีต่อการระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019

วิธีการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจแบบภาคตัดขวาง (population survey) เก็บข้อมูลระหว่างเดือนกันยายน ถึง ตุลาคม 2564 ที่โรงพยาบาลสมเด็จพระบรมราชเทวี ณ ศรีราชา และผ่านการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยของโรงพยาบาลสมเด็จพระบรมราชเทวี ณ ศรีราชา เลขที่ 036/2564 เมื่อวันที่ 6 พฤศจิกายน 2564

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

นิสิตแพทย์ชั้นคลินิกทั้งหมด ของมหาวิทยาลัยบูรพาที่กำลังศึกษาในชั้นปีที่ 4, 5 และ 6 จำนวน 34, 29 และ 31 คน ตามลำดับ โดยไม่มีการคัดเข้าและคัดออก รวมทั้งสิ้น 94 คน โดยการตอบแบบสอบถามเป็นไปด้วยความสมัครใจ

เครื่องมือที่ใช้

ประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่

1. แบบสอบถาม ซึ่งพัฒนามาจากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง³⁻⁵ ผ่านกูเกิ้ลฟอร์ม (google form)

แบบสอบถามประกอบไปด้วย 2 ส่วน คือ

1. ข้อมูลทั่วไป ได้แก่ เพศ อายุ ชั้นปีการศึกษาระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม (grade point average : GPAX) อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการเรียนระยะไกล และกิจกรรมที่ทำในช่วงเวลาว่าง
2. ข้อมูลความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์โควิด-19 แบ่งออกเป็น 4 ด้าน ได้แก่ ด้านการเรียนการสอน จำนวน 5 ข้อ ความรู้ความสามารถของนิสิตแพทย์ในการดูแลผู้ป่วย จำนวน 5 ข้อ ด้านสิ่งแวดล้อม ในช่วงที่มีโรคระบาด จำนวน 5 ข้อ และทัศนคติของนิสิตแพทย์ที่มีต่อการระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 จำนวน 5 ข้อ รวมทั้งสิ้น 20 ข้อ โดยแปลความหมาย 5 ระดับ ดังนี้

1. เห็นด้วยมาก (5 คะแนน) หมายถึง มีความเห็นสอดคล้องกับข้อความนั้นอย่างมาก
2. เห็นด้วย (4 คะแนน) หมายถึง มีความเห็นสอดคล้องกับข้อความ
3. เฉยๆ (3 คะแนน) หมายถึง มีความเห็นเกี่ยวกับข้อความอยู่ช่วงกลางระหว่างเห็นด้วยและไม่เห็นด้วย
4. ไม่เห็นด้วย (2 คะแนน) หมายถึง มีความเห็นไม่สอดคล้องกับข้อความ
5. ไม่เห็นด้วยมาก (1 คะแนน) หมายถึง มีความเห็นไม่สอดคล้องกับข้อความนั้นอย่างมาก

2. การสัมภาษณ์เชิงลึก (deep interview) โดยสุ่มเป็นรายบุคคลที่มีความเห็นเชิงลบต่อการเรียนระยะไกล จำนวน 10 คน การสัมภาษณ์เชิงลึกเป็นลักษณะคำถามปลายเปิดไม่ชี้นำ ประกอบด้วย การสอบถามความคิดเห็นความรู้สึของผู้ตอบเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้น แนวทางการแก้ไข และข้อเสนอแนะ

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมไมโครซอฟท์ เอกเซล (microsoft excel) โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา

แสดงเป็น ความถี่ ร้อยละ และสถิติไคสแควร์เพื่อทดสอบความแตกต่างของความเห็นของกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้ปัจจัยเรื่องเพศระหว่างชายและหญิง และผลการเรียนระหว่างตัวอย่างที่มีผลการเรียนปกติและตัวอย่างที่มีผลการเรียนดี โดยนิยามผลการเรียน ดังนี้

นิยาม

ตัวอย่างที่มีผลการเรียนดี หมายถึง ตัวอย่างที่มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม (grade point average: GPAX) มากกว่าหรือเท่ากับ 3.25

ตัวอย่างที่มีผลการเรียนปกติ หมายถึง ตัวอย่างที่มีระดับคะแนนเฉลี่ยสะสม (grade point average: GPAX) น้อยกว่า 3.25

ผลการศึกษา

กลุ่มตัวอย่างนิสิตตอบแบบสอบถาม จำนวน 94 คน (ร้อยละ 100) เป็นเพศชาย 40 คน (ร้อยละ 42.55) และเพศหญิง 54 คน (ร้อยละ 57.45) ในจำนวนนี้กำลังศึกษาในชั้นปี 4, 5 และ 6 จำนวน 34, 29 และ 31 คน ตามลำดับ ตัวอย่างเห็นด้วยกับการเรียนระยะไกล 80 คน (ร้อยละ 85.11) โดยอุปกรณ์ที่นิสิตนิยมใช้สำหรับการเรียนระยะไกลมากที่สุด คือ แท็บเล็ต (tablet) จำนวน 45 คน (ร้อยละ 47.87) รองลงมา คือ คอมพิวเตอร์ส่วนตัว 31 คน (ร้อยละ 32.97) และ โทรศัพท์เคลื่อนที่จำนวน 18 คน (ร้อยละ 19.14) เมื่อว่างจากการเรียนส่วนใหญ่ใช้เวลากับการพักผ่อน จำนวน 50 คน (ร้อยละ 53.19) ชมรายการบันเทิงต่าง ๆ จำนวน 28 คน (ร้อยละ 29.78) หาความรู้วิชาการเพิ่มเติมจากบทเรียน 14 คน (ร้อยละ 14.89) และอ่านหนังสือที่ไม่เกี่ยวข้องกับการแพทย์ จำนวน 2 คน (ร้อยละ 2.12) ผลจากการตอบแบบสอบถาม (ตารางที่ 1) มีรายละเอียดในแต่ละด้านดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงร้อยละของตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถามในแต่ละด้าน (N = 90 คน)

ประเด็นคำถาม	ร้อยละของผู้ตอบแบบสอบถาม				
	ไม่เห็นด้วย มาก	ไม่เห็น ด้วย	เฉยๆ	เห็น ด้วย	เห็นด้วย มาก
ด้านการเรียนการสอน					
- การเรียนการสอนในชั้นคลินิกถูกจำกัดลง	2.13	0.00	12.77	24.47	60.64
- การเรียน แบบ tele-learning มีประสิทธิภาพ	6.38	7.45	47.87	27.66	10.64
- อุปกรณ์การเรียน การสอน tele มีประสิทธิภาพ	3.19	4.26	40.43	35.11	17.02
- ฉันสามารถติดตามการสอนได้เป็นอย่างดี	1.06	8.51	37.23	35.11	18.09
- ฉันได้ประโยชน์จากการเรียน โดยใช้ tele-learning	3.19	5.32	36.17	37.23	18.09
ด้านความรู้ความสามารถ					
- การเรียน tele ทำให้ฉันได้ความรู้เหมือนการเรียนปกติ	8.51	17.02	38.30	30.85	5.32
- ความสามารถในการดูแลผู้ป่วย เหมือนการเรียนปกติ	15.96	27.66	36.17	18.09	2.13
- ความสามารถในการทำหัตถการ เหมือนการเรียนปกติ	27.66	30.85	28.72	10.64	2.13
- แม้จะเรียนในช่วงโควิด ฉันก็มีความรู้ความสามารถพอที่จะเป็นแพทย์	9.57	18.09	46.81	23.40	2.13
- ฉันเสียโอกาสการเรียนรู้ในช่วงโควิด	2.13	2.13	13.83	27.66	54.26
ด้านสิ่งแวดล้อม					
- ฉันมีเวลามากขึ้น	4.26	8.51	15.96	41.49	29.79
- ฉันมักจะใช้เวลาสำหรับค้นคว้า หาความรู้ทางการแพทย์	4.26	8.51	52.13	28.72	6.38
- รพ.ให้การสนับสนุนอุปกรณ์ป้องกันโควิดแก่ฉัน	1.06	14.89	29.79	40.43	13.83
- ฉันพักอาศัยอยู่ในรพ. ด้วยความรู้สึกปลอดภัย	6.38	14.89	30.85	35.11	12.77
- โควิด ทำให้ฉันพบปะเพื่อนน้อยลง	0.00	2.13	17.02	32.98	47.87
ด้านทัศนคติ					
- ฉันสนใจที่จะดูแลผู้ป่วย โดยมีความเสี่ยงต่อโควิดที่ยอมรับได้	1.06	3.19	31.91	43.62	20.21
- ครอบครัวของฉัน กังวลต่อการระบาดของโควิด	3.19	1.06	19.15	27.66	48.94
- ฉันมีความกังวล ความเครียด เรื่องการติดต่อจากการทำงาน	4.26	5.32	32.98	41.49	15.96
- โรงพยาบาลควรจัดการเรียนการสอนที่สัมผัสผู้ป่วยไปก่อน	7.45	19.15	34.04	29.79	9.57
- ฉันคิดว่า อาชีพแพทย์ เป็นอาชีพเสี่ยงภัย	0.00	4.26	19.15	45.74	30.85

จากตารางที่ 1 ด้านการเรียนการสอน กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ร้อยละ 85.11 มีความเห็นด้วยว่า การเรียนการสอนถูกจำกัดลง มีเพียงร้อยละ 38.30 เห็นด้วยว่า การเรียนการสอนระยะไกลมีประสิทธิภาพ อุปกรณ์การเรียนการสอน มีประสิทธิภาพ (เห็นด้วย ร้อยละ 52.13) และสามารถติดตามการเรียนการสอน

ได้เป็นอย่างดี (เห็นด้วยร้อยละ 53.19) ซึ่งสรุปภาพรวมแล้วกลุ่มตัวอย่างเห็นว่า พวกเขาได้ประโยชน์จากการเรียนระยะไกล (เห็นด้วยร้อยละ 55.32)

ความคิดเห็นด้านความรู้ความสามารถ ในประเด็นคำถามเปรียบเทียบการเรียนระยะไกล เมื่อเทียบกับการเรียนปกติ กลุ่มตัวอย่างคิดว่าได้ความรู้

เหมือนกับการเรียนแบบปกติ (เห็นด้วย ร้อยละ 36.17) กลุ่มตัวอย่างคิดว่ามีความสามารถดูแลผู้ป่วยได้เหมือนการเรียนปกติ (เห็นด้วยร้อยละ 20.11) กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ ร้อยละ 58.51 ไม่เห็นด้วยกับความสามารถในการทำหัตถการ ยังเหมือนการเรียนปกติ กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความคิดว่าเสียโอกาสในการเรียนรู้ในช่วงที่มีการระบาด (ร้อยละ 81.91) และคิดว่าการเรียนในภาวะเช่นนี้ จะทำให้มีความรู้ความสามารถพอที่จะเป็นแพทย์ได้ (เห็นด้วยเพียงร้อยละ 25.53)

กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความเห็นว่า มีเวลามากขึ้น (เห็นด้วย ร้อยละ 71.80) มีโอกาสได้พบปะกับเพื่อนน้อยลง (เห็นด้วย ร้อยละ 80.85) ในขณะที่มีเวลามากขึ้น กลุ่มตัวอย่างมักจะใช้เวลาสำหรับค้นคว้าหาความรู้ทางการแพทย์ (เห็นด้วย ร้อยละ 35.11) และส่วนใหญ่มีความเห็นว่า โรงพยาบาลให้การสนับสนุนอุปกรณ์ป้องกันโควิดอย่างเพียงพอ (เห็นด้วย ร้อยละ 54.26)

ด้านการปฏิบัติงาน กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีความกังวลและมีความเครียดต่อการติดต่อของโรคโควิด-19 จากการทำงาน (เห็นด้วย ร้อยละ 57.45) และครอบครัวของกลุ่มตัวอย่างก็มีความกังวลใจเช่นเดียวกัน (เห็นด้วย ร้อยละ 76.60) แต่กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ยังสนใจที่จะดูแลผู้ป่วยซึ่งมีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อโควิด (เห็นด้วย ร้อยละ 63.83) สอดคล้องกับกลุ่มตัวอย่างส่วนน้อยที่เห็นด้วยกับการงดการเรียนการสอนที่สัมผัสกับผู้ป่วยไปก่อน (เห็นด้วยเพียง ร้อยละ 39.36)

จากการสัมภาษณ์เชิงลึกกลุ่มตัวอย่างที่มีความเห็นเชิงลบต่อการเรียนระยะไกล จำนวน 10 ราย ซึ่งให้ความเห็นเพิ่มเติมดังนี้

การเรียนระยะไกล มีประสิทธิภาพต่ำ อาจมาจากหลายสาเหตุ ได้แก่ เป็นการเรียนรู้แบบฟังอย่างเดียวเป็นส่วนใหญ่ ขาดปฏิสัมพันธ์ระหว่างอาจารย์และนิสิต สื่อการสอนยังไม่น่าสนใจทำให้ขาดสมาธิได้ง่าย เมื่อไม่เข้าใจบทเรียนหรือตามไม่ทัน การสอบถามอาจารย์เป็นสิ่งที่กระทำลำบากและไม่สามารถซักถามเพื่อนข้างเคียงได้เหมือนกรณีเรียนที่ห้องเรียน บรรยากาศในห้องเรียนจริงส่งเสริมความตั้งใจเรียนมากกว่าในห้องเรียนจริง อาจารย์สามารถรับรู้บรรยากาศในชั้นเรียนได้มากกว่า เช่น เมื่อนิสิตส่วนใหญ่ไม่เข้าใจอาจารย์จะอธิบายซ้ำ ซึ่งในห้องเรียนระยะไกลไม่สามารถทำได้ นิสิตบางคนปิดกั้นทำให้ไม่ทราบว่าทำอะไรอยู่ นิสิตขาดโอกาสการเรียนรู้ด้วยวิธีอื่น ซึ่งทำให้จดจำได้ง่ายกว่า เช่น การอภิปราย กลุ่มย่อยการซักประวัติตรวจร่างกายจากผู้ป่วยจริง

ความรู้ความสามารถในการดูแลผู้ป่วยรวมถึงการทำหัตถการเป็นสิ่งที่กลุ่มตัวอย่างกังวล เนื่องจากเรียนแพทย์จำเป็นต้องมีผู้ป่วยเป็นครู เมื่อมีการเรียนระยะไกลทั้งหมด ทำให้ขาดบทเรียนและการฝึกทักษะในส่วนนี้ นิสิตต้องการให้มีการสอนเพิ่มเติมนอกเวลา ภายหลังเมื่อสถานการณ์คลี่คลายหรือมีการเรียนโดยใช้ผู้ป่วยจำลอง หุ่นจำลอง เพื่อให้เกิดทักษะเหล่านี้แทน

สื่อการสอนที่น่าสนใจ ที่มีลักษณะไม่ใช่การอ่านหนังสือให้ฟัง แต่เป็นการสรุปเรื่องสำคัญหรือนำมาประยุกต์กับผู้ป่วยจริง รวมทั้งเวลาการสอนที่เหมาะสม น่าจะช่วยให้กลุ่มตัวอย่างติดตามบทเรียนได้ดีขึ้น

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลโดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ปัจจัยเรื่องเพศ และผลการเรียน (ตารางที่ 2 และ 3)

ตารางที่ 2 แสดงการวิเคราะห์ความคิดเห็นระหว่างนิสิตแพทย์ชายและหญิง โดยใช้สถิติไคสแควร์

ประเด็นคำถาม	เพศชาย (คน)		เพศหญิง (คน)				p-value
	จำนวน (ร้อยละ)						
	ไม่เห็นด้วย	เฉยๆ	เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย	เฉยๆ	เห็นด้วย	
ด้านการเรียนการสอน							
- การเรียนการสอนในชั้นคลินิกถูกจำกัดลง	2(2.13)	4(4.26)	34(36.17)	0(0.00)	8(8.51)	46(48.94)	0.21
- การเรียนแบบ tele-learning มีประสิทธิภาพ	6(6.38)	21(22.34)	13(13.83)	7(7.45)	24(25.53)	23(24.47)	0.61
- อุปกรณ์การเรียนการสอน tele มีประสิทธิภาพ	4(4.26)	14(14.89)	22(23.40)	3(13.83)	24(25.53)	27(28.72)	0.54
- ฉันสามารถติดตามการสอนได้เป็นอย่างดี	4(4.26)	14(14.89)	22(23.40)	5(5.32)	21(22.34)	28(29.79)	0.93
- ฉันได้ประโยชน์จากการเรียนโดยใช้ tele-learning	4(4.26)	15(15.9)	21(22.34)	4(4.26)	19(20.21)	31(32.98)	0.85
ด้านความรู้ความสามารถ							
- การเรียน tele ทำให้ฉันได้ความรู้เหมือนการเรียนปกติ	0(0.00)	19(20.21)	21(22.34)	14(14.89)	17(18.09)	23(24.47)	0.32
- ความสามารถในการดูแลผู้ป่วยเหมือนการเรียนปกติ	20(21.28)	15(15.96)	5(5.32)	21(22.34)	19(20.21)	14(14.89)	0.26
- ความสามารถในการทำหัตถการเหมือนการเรียนปกติ	25(26.60)	10(10.64)	5(5.32)	30(31.91)	17(18.09)	7(7.45)	0.77
- แม้จะเรียนในช่วงโควิดฉันก็มีความรู้ ความสามารถพอที่จะเป็นแพทย์	10(10.64)	20(21.28)	10(10.64)	16(17.02)	24(25.53)	14(14.89)	0.85
- ฉันเสียโอกาสการเรียนรู้ในช่วงโควิด	1(1.06)	6(6.38)	33(35.11)	3(3.19)	7(7.45)	44(46.81)	0.75
ด้านสิ่งแวดล้อม							
- ฉันมีเวลามากขึ้น	4(4.26)	7(7.45)	29(30.85)	8(8.51)	8(8.51)	38(40.43)	0.77
- ฉันมักจะใช้เวลาสำหรับค้นคว้าหาความรู้ทางการแพทย์	5(5.32)	17(18.09)	18(19.15)	7(7.45)	32(34.04)	15(15.96)	0.20
- รพ.ให้การสนับสนุนอุปกรณ์ป้องกันโควิดแก่ฉัน	3(3.19)	12(12.77)	25(26.60)	12(12.77)	16(17.02)	26(27.66)	0.14
- ฉันพักอาศัยอยู่ใน รพ. ด้วยความรู้สึกปลอดภัย	6(6.38)	9(9.57)	25(26.60)	14(14.89)	20(21.28)	20(21.28)	0.05
- โควิดทำให้ฉันพบปะเพื่อนน้อยลง	1(1.06)	5(5.32)	34(36.17)	1(1.06)	11(11.70)	42(44.68)	0.60

ตารางที่ 2 แสดงการวิเคราะห์ความคิดเห็นระหว่างนิสิตแพทย์ชายและหญิง โดยใช้สถิติไคสแควร์ (ต่อ)

ประเด็นคำถาม	เพศชาย (คน)		เพศหญิง (คน)				p-value
	จำนวน (ร้อยละ)						
	ไม่เห็นด้วย	เฉยๆ	เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย	เฉยๆ	เห็นด้วย	
ด้านทัศนคติ							
- ฉันสมัครใจที่จะดูแลผู้ป่วย โดยมีความเสี่ยงต่อโควิดที่ ยอมรับได้	2(2.13)	9(9.57)	29(30.85)	2(2.13)	21(22.34)	31(32.98)	0.24
- ครอบครัวของฉันกังวล ต่อการระบาดของโควิด	3(3.19)	7(7.45)	30(31.91)	1(1.06)	11(11.70)	42(44.68)	0.40
- ฉันมีความกังวล ความเครียด เรื่องการติดต่อนอกจากการทำงาน	5(5.32)	18(19.15)	17(18.09)	4(4.26)	13(13.83)	37(39.36)	0.04*
- รพ.ควรจัดการเรียนการสอน ที่สัมผัสผู้ป่วยไปก่อน	12(12.77)	16(17.02)	12(12.77)	13(13.83)	16(17.02)	25(26.60)	0.28
- ฉันคิดว่า อาชีพแพทย์ เป็นอาชีพเสี่ยงภัย	1(1.06)	8(8.51)	31(32.98)	3(3.19)	10(10.64)	41(43.62)	0.76

หมายเหตุ:* หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p = 0.05$

จากการทดสอบความแตกต่างของความเห็น โดยกลุ่มตัวอย่างเพศหญิงมีความเห็นด้วย ร้อยละ 68.51 ในขณะที่กลุ่มตัวอย่างเพศชายมีความเห็นด้วย ร้อยละ 42.50 ส่วนความเห็นอื่นไม่พบความแตกต่างจากการทำงาน” ที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ อย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ 3 แสดงการวิเคราะห์ระหว่างกลุ่มตัวอย่างที่มีผลการเรียนปกติและผลการเรียนดีโดยใช้สถิติไคสแควร์

ประเด็นคำถาม	ผลการเรียนปกติ		ผลการเรียนดี				p-value
	จำนวน (ร้อยละ)						
	ไม่เห็นด้วย	เฉยๆ	เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย	เฉยๆ	เห็นด้วย	
ด้านการเรียนการสอน							
- การเรียนการสอนในชั้นคลินิกถูกจำกัดลง	1(1.06)	9(9.57)	29(30.85)	1(1.06)	3(3.19)	51(54.26)	0.04*
- การเรียน แบบ tele-learning มีประสิทธิภาพ	4(4.26)	14(14.89)	21(22.34)	9(9.57)	31(32.98)	15(15.96)	0.03*
- อุปกรณ์การเรียนการสอน tele มีประสิทธิภาพ	4(4.26)	15(15.96)	20(21.28)	3(3.19)	23(24.47)	29(30.85)	0.68
- ฉันสามารถติดตามการสอนได้เป็นอย่างดี	2(4.26)	18(19.15)	19(20.21)	7(7.45)	17(18.09)	31(32.98)	0.22
- ฉันได้ประโยชน์จากการเรียนโดยใช้ tele-learning	3(4.26)	17(18.09)	19(20.21)	5(5.32)	17(18.09)	33(35.11)	0.45

ตารางที่ 3 แสดงการวิเคราะห์ระหว่างกลุ่มตัวอย่างที่มีผลการเรียนปกติและผลการเรียนดีโดยใช้สถิติไคสแควร์ (ต่อ)

ประเด็นคำถาม	ผลการเรียนปกติ			ผลการเรียนดี			p-value
	จำนวน (ร้อยละ)						
	ไม่เห็นด้วย	เฉยๆ	เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย	เฉยๆ	เห็นด้วย	
ด้านความรู้ความสามารถ							
- การเรียน tele ทำให้ฉันได้ความรู้เหมือนการเรียนปกติ	8(8.51)	16(17.02)	15(15.96)	16(17.02)	20(21.28)	19(20.21)	0.64
- ความสามารถในการดูแลผู้ป่วย เหมือนการเรียนปกติ	13(13.83)	15(15.96)	11(11.70)	28(29.79)	19(20.21)	8(8.51)	0.15
- ความสามารถในการทำหัตถการเหมือนการเรียนปกติ	18(19.15)	14(14.89)	7(7.45)	37(39.36)	13(13.83)	5(5.32)	0.11
- แม้จะเรียนในช่วงโควิดฉันก็มีความรู้ ความสามารถพอที่จะเป็นแพทย์	11(11.70)	17(18.09)	11(11.70)	15(15.96)	27(28.72)	13(13.83)	0.84
- ฉันเสียโอกาสการเรียนรู้ในช่วงโควิด	1(1.06)	9(9.57)	29(30.85)	3(3.19)	4(4.26)	48(51.06)	0.08
ด้านสิ่งแวดล้อม							
- ฉันมีเวลามากขึ้น	5(5.32)	9(9.57)	25(26.60)	7(7.45)	6(6.38)	42(44.68)	0.27
- ฉันมักจะใช้เวลาสำหรับค้นคว้าหาความรู้ทางการแพทย์	3(3.19)	23(24.47)	13(13.83)	9(9.57)	26(27.66)	20(21.28)	0.37
- รพ.ให้การสนับสนุนอุปกรณ์ป้องกันโควิดแก่ฉัน	7(7.45)	12(12.77)	20(21.28)	8(8.51)	16(17.02)	31(32.98)	0.86
- ฉันพักอาศัยอยู่ใน รพ. ด้วยความรู้สึกปลอดภัย	9(9.57)	10(10.64)	20(21.28)	11(11.70)	19(20.21)	25(26.60)	0.65
- โควิด ทำให้ฉันพบปะเพื่อนน้อยลง	1(1.06)	8(8.51)	30(31.91)	1(1.06)	8(8.51)	46(48.94)	0.72

หมายเหตุ:* หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p = 0.05$

จากการทดสอบความแตกต่างของความเห็นของกลุ่มตัวอย่างที่มีผลการเรียนปกติและผลการเรียนดีพบว่ามีความเห็นด้านการเรียนการสอน 2 ประเด็นที่มีความต่างกัน ได้แก่ “การเรียนการสอนในชั้นคลินิกถูกจำกัดลง” กลุ่มตัวอย่างที่มีผลการเรียนปกติเห็นด้วย 74.35 ในขณะที่นิสิตที่มีผลการเรียนดีเห็นด้วยร้อยละ 92.72 และ “การเรียนแบบ tele-learning มีประสิทธิภาพ” กลุ่มตัวอย่างที่มีผลการเรียนปกติ

เห็นด้วย ร้อยละ 53.84 ในขณะที่นิสิตที่มีผลการเรียนดีเห็นด้วย เพียงร้อยละ 27.27

วิจารณ์

การระบาดของไวรัสโควิด-19 ส่งผลกระทบต่อหน่วยงานทางสาธารณสุขโดยตรง การเรียนการสอนที่เกิดขึ้นในโรงพยาบาลสมเด็จพระบรมราชเทวี ณ ศรีราชา ซึ่งเป็นสถาบันการเรียนการสอนชั้นคลินิก

ของนิสิตแพทย์ มหาวิทยาลัยบูรพา อยู่พื้นที่ควบคุมเข้มงวด (สีแดงเข้ม) ในทุกระลอกของการระบาดและบุคลากรทางการแพทย์ รวมทั้งนิสิตแพทย์ต้องมีการปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์อย่างต่อเนื่อง การศึกษานี้เป็นการสอบถามความคิดเห็นของนิสิตโดยใช้แบบสอบถามออนไลน์ (กูเกิ้ลฟอร์ม) ในการเก็บแบบสอบถาม ซึ่งได้รับความร่วมมือเป็นอย่างดีจากนิสิตแพทย์ทุกคน ทำให้อัตราการตอบสอบถามเป็นร้อยละ 100

จากการศึกษานี้พบว่า การเรียนการสอนถูกจำกัดลงส่วนใหญ่เห็นด้วยร้อยละ 85.11 แต่ก็มีเพียงส่วนน้อยที่เห็นว่า ควรดการเรียนการสอนที่สัมผัสผู้ป่วยไปก่อน (ร้อยละ 39.36) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Aaron³ ที่พบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ร้อยละ 61.30 ไม่ต้องการให้ดการเรียนการสอนในแง่ความวิตกกังวลช่วงการระบาดนี้ ทำให้นิสิตมีความกังวล (เห็นด้วยร้อยละ 63.83) รวมทั้งครอบครัวก็มีความกังวลเช่นกัน (เห็นด้วยร้อยละ 76.60) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Aaron³ ที่พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความกังวล ร้อยละ 84.10

คำถามบางข้อของการศึกษานี้พบคำตอบที่เห็นด้วยอย่างมากในอัตราส่วนที่สูงมากกว่าครึ่ง ได้แก่ การเรียนการสอนถูกจำกัดลงร้อยละ 60.64 และเสียโอกาสการเรียนรู้ร้อยละ 54.26 แสดงให้เห็นว่าการระบาดนี้ส่งผลกระทบกับการเรียนการสอนอย่างมากที่ทำให้ไม่สามารถเรียนรู้ด้วยกระบวนการแบบเดิมได้ ทั้งนี้ความคิดเห็นส่วนใหญ่ยังให้ความเห็นสมควรใจที่จะดูแลผู้ป่วย โดยมีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อโควิดได้คิดเป็นร้อยละ 63.83 ข้อมูลนี้สอดคล้องกับการศึกษาของ Aaron³ ที่พบว่ากลุ่มตัวอย่างร้อยละ 83.40 ยอมรับความเสี่ยงต่อการติดเชื้อโควิดได้ แต่ต้องการอุปกรณ์ป้องกันที่เหมาะสม

เมื่อทดสอบความแตกต่างของความเห็นแบ่งตามเพศ พบว่า กลุ่มตัวอย่างเพศหญิงจะมีความกังวลต่อการติดต่อของโรคมามากกว่า

เพศชาย และความเห็นอื่น ๆ ไม่พบความแตกต่างกัน ส่วนความแตกต่างของความเห็นแบ่งตามผลการเรียน ทั้งนี้พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่ผลการเรียนดีจะมีความเห็นในเชิงลบต่อการเรียนระยะไกลกล่าวคือ ร้อยละ 92.72 คิดว่าการเรียนในชั้นเรียนถูกจำกัดลง และเห็นด้วยว่าการเรียนระยะไกลนี้มีประสิทธิภาพเพียง ร้อยละ 27.27 ซึ่งอาจจะอนุมานได้ว่า กลุ่มตัวอย่างที่มีผลการเรียนดีกลุ่มนี้จะให้ความสำคัญกับการเรียนและยังรู้สึกว่าการเรียนแบบระยะไกลที่เรียนอยู่แล้วยังมีประสิทธิภาพน้อย แต่ทั้งนี้การทำสื่อการเรียนรู้แบบออนไลน์สามารถใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนการสอนได้ ช่วยให้นักศึกษาได้ทบทวนความรู้และเข้าใจในเนื้อหามากขึ้นและเพิ่มผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนที่นำไปสู่การพัฒนาทักษะด้านอื่น ๆ ได้⁴

ในกระบวนการเรียนการสอนจำเป็นต้องมีการปรับตัวโดยเน้นนิสิตแพทย์ให้มีความปลอดภัย โดยปรับการเรียนใน kry รูปแบบ virtual patients, modeling, role playing^{5,6} การเรียนที่ถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลาย คือการเรียนระยะไกล (tele-learning, e-learning, virtual leaning, online learning) แต่กลุ่มตัวอย่างกลับเห็นว่าการเรียนรูปแบบนี้มีประสิทธิภาพไม่มาก (กลุ่มตัวอย่างเห็นด้วยว่าการเรียนระยะไกลมีประสิทธิภาพเพียงร้อยละ 38.30) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Ahmed⁵ ที่พบว่ามีเพียง ร้อยละ 21.10 ที่เห็นด้วยว่าการเรียนระยะไกลจะสามารถใช้ได้กับผู้ป่วยจริงอีกทั้งยังส่งผลทำให้ผู้เรียนรู้สึกเหนื่อยล้ากับการเรียน virtual หลายชั่วโมงมีการเปรียบเทียบคะแนนพบว่าการเรียนแบบนี้ นักเรียนได้คะแนนน้อยกว่าการเรียนแบบปกติ⁶

จากการศึกษานี้รวมถึงการศึกษาหลายฉบับ⁷⁻¹⁰ แสดงให้เห็นว่า กลุ่มตัวอย่างยอมรับการเรียนการสอนแบบระยะไกล แต่ประสิทธิภาพของการเรียนระยะไกลอาจจะยังไม่ดีพอ จำเป็นต้องมีการพัฒนาให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น อาจเนื่องมาจากโรคระบาดใหญ่โควิด-19 เป็นการระบาดครั้งแรกในรอบหลายสิบปี

จึงเป็นเรื่องใหม่สำหรับทุกคนการเรียนการสอนระยะไกลที่จัดสอนอาจอยู่ในระดับพอรับได้ แต่ยังมีโอกาสพัฒนาต่อไป

ภาพรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์เชิงลึกกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ให้ความเห็นเชิงลบต่อการเรียนระยะไกลจะให้ความสำคัญกับบรรยากาศของชั้นเรียน การมีส่วนร่วมในชั้นเรียน การสื่อสาร 2 ทิศทาง (two-way communication) ซึ่งการเรียนระยะไกลจะมีจุดด้อยในส่วนนี้ แต่สามารถปรับการเรียนให้ดีขึ้นได้ด้วยการใช้สื่อการสอนที่น่าสนใจ ควรเป็นสื่อการสอนที่ไม่เป็นการอ่านหนังสือ แต่ต้องเป็นการสรุปเนื้อหาและประยุกต์ใช้กับผู้ป่วย (clinical application) รวมทั้งรูปแบบแผนการสอนที่น่าเบื่อ จะทำให้การเรียนระยะไกลมีประสิทธิภาพมากขึ้น

ผู้วิจัย มีความเห็นว่า หลังจากชั้นเรียนผู้สอนควรให้ความสำคัญ เพื่อจะค้นหาปัญหาที่อาจจะมีปัญหาตามบทเรียนไม่ทัน หรือไม่เข้าใจบทเรียน แม้ว่าการเรียนระยะไกลนี้ จะมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันน้อยกว่าการเรียนปกติ แต่เรายังสามารถค้นหาปัญหากลุ่มนี้ได้จากการสอบถามหัวหน้าชั้นเรียน การสอบถามบุคคลที่มีความสนิทสนมคุ้นเคยกับนิสิต การสอบถามทางกลุ่มไลน์ (แอปพลิเคชันไลน์) คำถามกลับเพื่อทดสอบความเข้าใจสั้น ๆ หรือเปิดโอกาสให้มีการสะท้อนกลับ (reflection) และเสนอแนะ (feedback) ซึ่งจะเห็นได้ว่า ความใส่ใจของอาจารย์ผู้สอนในรูปแบบการสอน Tele-learning นี้ส่งผลให้การเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์ได้ดียิ่งขึ้น

การระบาดในครั้งนี้ทำให้มนุษย์มีการปรับพฤติกรรมไปหลายอย่าง¹¹⁻¹³ เช่น การซื้อขายของออนไลน์ การทำงานจากที่บ้าน การประชุมออนไลน์ เป็นต้น ซึ่งอาจจะเป็นพฤติกรรมใหม่ (new normal behavior) ที่มาแทนสิ่งที่ทำอยู่เดิมในด้านการศึกษการเรียนการสอนก็เช่นกัน คงต้องมีการพัฒนาให้เหมาะสมกับชีวิตประจำวัน โดยใช้เทคโนโลยีที่มีความก้าวหน้าอย่างก้าวกระโดดมา

ใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อไป การนำเทคโนโลยีมาใช้ในการเรียนการสอนทางการแพทย์ชั้นคลินิกมีข้อดี คือ ทำให้มีการเข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว และกว้างขวางมีการฝึกทักษะต่าง ๆ ได้ด้วยตนเองได้ตลอดโดยไม่จำกัดเวลา สะดวกต่อผู้เรียนและผู้สอน อย่างไรก็ตามก็อาจจะมีข้อเสียได้ เช่น การพัฒนาทักษะในการสื่อสารขาดความมั่นใจในภาคปฏิบัติ ปัญหาในทางเทคนิค เป็นต้น

อย่างไรก็ดีการศึกษายังมีข้อจำกัด ในประเด็นระยะเวลาในการทำการศึกษายู่ในช่วงที่สถานการณ์โควิดเริ่มคลี่คลาย จำนวนผู้ป่วยโควิด-19 ต่อวันเริ่มลดลงทำให้ความรู้สึบบางอย่างอาจเปลี่ยนไปตามความคุ้นชิน และการศึกษานี้เป็นการศึกษาเพียงสถาบันเดียว มาตรการนโยบายความชุกของโรค รวมทั้งสิ่งแวดล้อมอาจต่างไปในแต่ละพื้นที่ ทำให้สะท้อนภาพรวมการเรียนการสอนของนักเรียนแพทย์ได้ไม่ครบถ้วน จุดแข็งของการศึกษานี้ คือ เป็นการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการเรียนการสอนรูปแบบใหม่ ซึ่งจะไปสู่การพัฒนาในการเรียนการสอนในอนาคตให้เหมาะสมต่อไป

สรุป

การเรียนการสอนในช่วงการระบาดโควิด-19 จำเป็นต้องมีการปรับตัว นิสิตเห็นด้วยกับการเรียนระยะไกล แต่ยังเห็นว่าได้ประสิทธิภาพไม่มากนักเมื่อเทียบกับการเรียนแบบปกติ โดยเฉพาะการทำหัตถการ แม้ว่าจะมีความกังวล และมีความเสี่ยงต่อการติดต่อโรคจากการเรียนการสอน นิสิตส่วนใหญ่ยังต้องการให้มีการเรียนการสอนภายใต้มาตรการป้องกันการติดเชื้อที่ปลอดภัยและเหมาะสม

References

1. Siriboriruk J, Preuksaritanond S. COVID-19. Bu J Med. 2020; 7: 89-95. (In Thai)

2. Worldometers. Coronavirus [Internet]. 2022 [accessed Nov 15, 2022]. Available from: <https://worldometers.info/coronavirus/>
3. Aaron JH, Carmen LL, Lee J, Robert MR, John AD, Megan BO, et al. Effects of the COVID-19 pandemic on medical students: a multicenter quantitative study [internet]. 2021 [accessed Feb 2, 2022]. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12909-020-02462-1>.
4. Ruangsirikron P, Jinakul N. The development of online teaching materials and the evaluation of student achievement before and after learning: A sample case for Pharmacy undergraduates and a “Sterility Test of Pharmaceutical Products” lesson. *Bu J Med*. 2023; 10: 29-37. (In Thai)
5. Ahmed A, Ali A, Ahmed M, Ahmed E, Hana A, AimenA, et al. Impact of the COVID-19 pandemic on medical education: Medical students’ knowledge, attitudes, and practices regarding electronic learning [internet]. 2020 [accessed Feb 2, 2022]. Available from: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0242905>
6. Andrew D, Jenna R, YerkoB. Effect of video conferencing on student academic performance: evidence from preclinical summative assessment scores [internet]. 2021 [accessed Feb 2, 2022]. Available from: <https://doi.org/10.1007/s40670-021-01378-9>.
7. Young ML, Kyung DP, Ji HS. New paradigm of pediatric clinical clerkship during the epidemic of COVID-19 [internet]. 2020 [accessed Feb 2, 2022]. Available from: <https://doi.org/10.3346/jkms.2020.35.e344>
8. Bach XT, Long HV, Hai TP, Hai QP, Giang TV, Huong TL, et al. Mobilizing medical students for COVID-19 responses: Experience of Vietnam [internet]. 2020 [accessed Feb 2, 2022]. Available from: <https://doi.org/10.7189/jogh.10.020319>
9. Schneider SL, Council ML. Distance learning in the era of COVID-19. *Arch Dermatol Res*. 2021; 313: 389-90.
10. Smith BL, Sward LB, Ellis SK. Telemedicine and distance learning for obstetrician/gynecologist provider education. *Obstet Gynecol Clin North Am*. 2020; 47: 353-62.
11. Javadinasr M, Maggasy T, Mohammadi M, Mohammadain K, Rahimi E, Salon D, et al. The long-term effects of COVID-19 on travel behavior in the United States: A panel study on work from home, mode choice, online shopping, and air travel. *Transp Res Part F Traffic Psychol Behav*. 2022; 90: 466-84.
12. Ma Y, Kwon KH. Changes in purchasing patterns in the beauty market due to post-COVID-19: Literature review. *J Cosmet Dermatol*. 2021; 20: 3074-9.
13. Koch JA, Olges JR. Conferences without the conference room: adapting residency core curricula after COVID-19. *Am J Med Sci*. 2020; 360: 325-6.

ความพึงพอใจต่อข้าวเกรียบโปรตีนจิ้งหรีดเสริมแคลเซียมเพื่อใช้เป็นผลิตภัณฑ์สุขภาพในกลุ่มอาสาสมัครสุขภาพดี

นริศา เรืองศรี (วท.ม.)¹ รังสิมา ตรุณพันธ์ (วท.ด.)¹ พุทธิดา คงจิตติเลิศ (วท.ด.)¹

ณัฐภาณินี ถนนศรีเดชชัย (วท.ด.)² กานต์สุตา วันจันทิก (ปร.ด.)³ จงจิตร อังคทะวานิช (ปร.ด.)¹ และ
อลงกต สิงห์โต (ปร.ด.)¹

¹สาขาวิชาโภชนาการและการกำหนดอาหาร คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี
ประเทศไทย

²สาขาวิชาเทคนิคการแพทย์ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี ประเทศไทย

³ภาควิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ ประเทศไทย

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ของว่างเพื่อสุขภาพที่เป็นแหล่งของแคลเซียมที่สามารถปรุงประกอบในครัวเรือนและพกพาได้สะดวก โดยอาศัยแหล่งโปรตีนทางเลือกที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

วิธีการศึกษา อาสาสมัครที่อาศัยอยู่โดยรอบเทศบาลตำบลแสนสุข อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี จำนวน 30 คน ทำการทดสอบทางประสาทสัมผัสที่มีต่อข้าวเกรียบโปรตีนจิ้งหรีดเสริมแคลเซียมที่พัฒนาขึ้น จำนวนทั้งสิ้น 4 สูตร ได้แก่ สูตรควบคุมที่ไม่มีการเสริมแคลเซียม สูตรเสริมแคลเซียมร้อยละ 15 25 และ 50 ของปริมาณสารอาหารอ้างอิงที่ควรได้รับประจำวันสำหรับวัยผู้ใหญ่ที่ 100 กรัม

ผลการศึกษา ข้าวเกรียบโปรตีนจิ้งหรีดเสริมแคลเซียมสูตรที่เสริมแคลเซียมคิดเป็นร้อยละ 50 ของความต้องการต่อวันมีคะแนนประเมินความพึงพอใจด้านลักษณะที่ปรากฏ รสชาติ และเนื้อสัมผัสที่สูงกว่าสูตรเสริมแคลเซียมสูตรอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) นอกจากนี้สูตรดังกล่าวยังมีคะแนนความพึงพอใจโดยภาพรวมเทียบเท่าสูตรควบคุมและสูงกว่าสูตรเสริมแคลเซียมอื่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน ($p < 0.05$) รวมถึงอยู่ในเกณฑ์ที่พิจารณาได้ว่าได้รับการยอมรับจากอาสาสมัคร

สรุป ข้าวเกรียบโปรตีนจิ้งหรีดเสริมแคลเซียมสูตรที่เสริมแคลเซียมคิดเป็นร้อยละ 50 ของความต้องการต่อวันเป็นสูตรที่ได้รับการยอมรับจากอาสาสมัครและสามารถนำไปต่อยอดในงานวิจัยเชิงคลินิกได้ในอนาคต

คำสำคัญ ข้าวเกรียบ โภชนาการ แคลเซียม โปรตีนจิ้งหรีด อาหารแห่งอนาคต

ผู้นิพนธ์ที่รับผิดชอบ

อลงกต สิงห์โต

สาขาวิชาโภชนาการและการกำหนดอาหาร

คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี ประเทศไทย

Email: alongkote@go.buu.ac.th

Calcium-fortified cricket protein crackers as a healthy product for health-conscious consumers

Narisa Rueangsri (M.Sc.)¹, Rungsima Daroonpant (Ph.D.)¹, Phutthida Kongthitlerd (Ph.D.)¹,
Natthapaninee Thanomsridetchai (Ph.D.)², Kansuda Wunjuntuk (Ph.D.)³,
Jongjit Angkawanich (Ph.D.)¹ and Alongkote Singhato (Ph.D.)¹

¹Nutrition and Dietetics Division, Faculty of Allied Health Sciences, Burapha University,
Chonburi, Thailand

²Medical Technology Division, Faculty of Allied Health Sciences, Burapha University,
Chonburi, Thailand

³Department of Home Economics, Faculty of Agriculture, Kasetsart University, Bangkok,
Thailand

Abstract

Objectives: To develop a healthy snack for a source of calcium (Ca) that can be easily prepared and cooked in any household, which also uses a protein source that is an Eco-Friendly ingredient.

Materials and Methods: Four calcium-fortified rice crackers were developed and offered to thirty healthy participants in Sansook, Chonburi province. The rice crackers used cricket powder as a protein source. The recipes of the 4 rice crackers differed in their levels of calcium (control, Ca 15%, Ca 25%, and Ca 50% of Dietary Recommended Intake; DRI). The 30 recruits then participated in a sensory evaluation questionnaire to rate their satisfaction across various aspects of the four different rice crackers, including appearance, taste, texture, etc.

Results: Of the 4 Ca-fortified cricket protein crackers, the cracker with Ca 50% of RDA (recommended daily allowance) obtained significantly higher satisfaction scores on appearance, taste, and texture than the other 3 Ca-fortified recipes ($p < 0.05$). In addition, the Ca 50% RDA recipe obtained a significantly higher overall satisfaction score than the other Ca-fortified recipes ($p < 0.05$), indicating it to be an acceptable product by the participants, as compared to the control recipe.

Conclusion: In conclusion, the developed Ca-fortified cracker using cricket as protein source with 50% RDA of calcium was accepted as a satisfactory healthy snack by the participants, and can be used in future clinical trial studies.

Keywords: cracker, nutrition, calcium, cricket, future food

Corresponding author: Alongkote Singhato
Nutrition and Dietetics Division, Faculty of Allied Health Sciences,
Burapha University, Chonburi, Thailand
E-mail: alongkote@go.buu.ac.th

Received: October 16, 2023

Revised: May 2, 2024

Accepted: July 1, 2024

การอ้างอิง

อลงกต สิงห์โต รัชสิมา ตรุณพันธ์ พุทธิดา คงจิตติเลิศ นริศา เรืองศรี ญัฐภาณินี ถนอมศรีเดชชัย กานต์สุดา วันจันทิก และ จงจิตร อังคทะวานิช. ความพึงพอใจต่อข้าวเกรียบโปรตีนจิ้งหรีดเสริมแคลเซียมเพื่อใช้เป็นผลิตภัณฑ์สุขภาพในกลุ่มอาสาสมัครสุขภาพดี. บุรพาเวชสาร. 2567; 11(2): 85-97.

Citation

Rueangsri N, Daroonpunt R, Kongthitlerd P, Thanomsridetchai N, Wunjuntuk K, Angkatawanich J and Singhato A. Calcium-fortified cricket protein crackers as a healthy product for health-conscious consumers. Bu J Med. 2024; 11(2): 85-97.

บทนำ

เป็นที่ทราบดีว่าโปรตีนและแคลเซียมเป็นสารอาหารที่มีความจำเป็นอย่างมากต่อร่างกายมนุษย์ในการเสริมสร้างกล้ามเนื้อและกระดูก ซึ่งเกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโต อารมณ์รักษาร่างกาย และป้องกันภาวะแทรกซ้อนต่างๆ เช่น การทำงานของระบบภูมิคุ้มกัน ดังนั้นการส่งเสริมให้ประชากรวัยต่างๆ ได้รับโปรตีนและแคลเซียมอย่างเพียงพอจึงมีความสำคัญ การขาดโปรตีนและแคลเซียมสามารถเกิดขึ้นได้ในแต่ละช่วงวัยสำหรับโปรตีน การได้รับโปรตีนไม่เพียงพอในวัยเด็กส่งผลต่อการเจริญเติบโต ในวัยผู้ใหญ่และผู้สูงอายุจะทำให้มวลกล้ามเนื้อลดลง¹

สำหรับแร่ธาตุแคลเซียม การได้รับแคลเซียมไม่เพียงพอต่อความต้องการในแต่ละวันติดต่อกันเป็นเวลานานมีผลต่อภาวะกระดูกพรุนโดยเฉพาะในผู้สูงอายุ^{2,3} เนื่องจากแคลเซียมเป็นส่วนประกอบที่สำคัญในการเพิ่มความหนาแน่นของมวลกระดูก หากได้รับแคลเซียมไม่เพียงพอ นอกจากจะทำให้มีแคลเซียมสะสมในกระดุกน้อยแล้ว ร่างกายจะดึงแคลเซียมในกระดุกออกมาใช้เมื่ออายุมากขึ้นร่างกายจะเกิดการสลายตัวของมวลกระดูก (bone turnover) เมื่อเกิดขึ้นเป็นประจำส่งผลให้มีภาวะกระดูกพรุนและเปราะบางตามมา ความแข็งแรงของกระดูกลดลงทำให้มีโอกาสเกิดการแตกหักง่ายขึ้น ซึ่งส่งผลต่อคุณภาพชีวิตของผู้ป่วย⁴ ปัญหากระดูกพรุนสามารถพบได้แม้ในประเทศที่มีรายได้สูง อาทิ ประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่าประชากรที่มีอายุมากกว่า 50 ปีขึ้นไป มีจำนวนผู้ป่วยด้วยโรคกระดูกพรุนสูงถึง 10 ล้านคน⁵ และในประเทศญี่ปุ่น พบผู้ป่วยโรคกระดูกพรุนจำนวนสูงถึง 15 ล้านคนทั่วประเทศ⁶ สำหรับประเทศไทยเป็นที่ทราบได้ว่าเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุแล้ว และในอนาคตจะยังมีสัดส่วนของผู้สูงอายุต่อประชากรสูงขึ้นต่อเนื่อง มากกว่าร้อยละ 20 ของประชากร ดังนั้นจึงมีการคาดการณ์ว่าจำนวนผู้ป่วยที่มีภาวะกระดูกเปราะบาง หรือผู้ป่วยโรคกระดูกพรุนจึงน่าจะ

จะมีจำนวนเพิ่มขึ้นในอนาคต หากว่าไม่มีการปรับปรุงแก้ไขพฤติกรรมการรับประทานอาหารของประชากรจากการสำรวจประชากรผู้สูงอายุที่อาศัยอยู่ในสถานพักพิง ได้แก่ บ้านพักคนชรา พบภาวะกระดูกเปราะบางสูงถึงร้อยละ 89⁷

นอกจากนั้นปัจจัยอื่นๆ ที่อาจเพิ่มความเสี่ยงต่อภาวะกระดูกเปราะบางเพิ่มขึ้น ได้แก่ เพศ ผู้สูงอายุเพศหญิงจะมีฮอร์โมนเพศลดลง เมื่อเข้าสู่วัยหมดประจำเดือน ซึ่งส่งผลต่อการสลายมวลกระดูกมากขึ้น⁸ จากงานวิจัยเชิงคลินิกพบว่าระดับแคลเซียมในเลือดมีความสัมพันธ์เชิงบวกต่อระดับแคลเซียมที่รับประทาน หากรับประทานแคลเซียมได้น้อยจะทำให้ระดับแคลเซียมในเลือดลดต่ำลง⁹ การมีระดับแคลเซียมที่ต่ำมีความสัมพันธ์กับการเพิ่มความเสี่ยงต่อภาวะมวลกระดูกที่ลดลงไปด้วย¹⁰ จากข้อมูลล่าสุดพบว่าพฤติกรรมการรับประทานอาหารของคนไทยวัยผู้ใหญ่มีค่าเฉลี่ยของการได้รับแคลเซียมอยู่ที่วันละ 300 มิลลิกรัม ซึ่งน้อยกว่าปริมาณที่แนะนำต่อวันที่ควรได้รับแคลเซียมอยู่ที่วันละ 900 มิลลิกรัม¹¹ สาเหตุของการได้รับแคลเซียมไม่เพียงพอเกิดได้จากหลายปัจจัย อาทิ เศรษฐฐานะที่ส่งผลต่อกำลังซื้ออาหารของคนไทย วัฒนธรรมความเชื่อที่มีต่ออาหารที่รับประทาน ระดับการศึกษา รวมไปถึงการแพ้โปรตีนในนมวัว หรือการดื่มน้ำตาลแลคโทสในนมที่ทำให้ผู้ป่วยหลีกเลี่ยงการรับประทานนมหรือผลิตภัณฑ์ที่ทำจากนม เช่น โยเกิร์ต ไอศกรีม เป็นต้น¹²

ดังนั้นการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารที่เป็นแหล่งของโปรตีนและแคลเซียม จึงเป็นการเพิ่มทางเลือกอีกแนวทางหนึ่งที่จะส่งเสริมให้ประชาชนได้รับโปรตีนและแคลเซียมเพิ่มขึ้น และเพื่อลดความเสี่ยงของการเกิดปัญหามวลกล้ามเนื้อและมวลกระดูกดังกล่าว¹³

ปัจจุบัน อาหารที่กล่าวถึงกันอย่างกว้างขวางในวงการสุขภาพ หนึ่งในนั้นคือโปรตีนทางเลือกที่ได้จากแมลงโดยเฉพาะจิ้งหรีดที่นิยมนำมาใช้เป็น

โปรตีนในส่วนประกอบของอาหาร เนื่องจากเป็นโปรตีนคุณภาพสูงที่ร่างกายมนุษย์สามารถดูดซึมไปใช้ประโยชน์ได้มาก¹⁴ และการเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์นั้นเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากกว่าการทำปศุสัตว์แบบเดิม เช่น การเลี้ยงหมู วัว ไก่ เนื่องจากพบว่ามีการปล่อยก๊าซเรือนกระจกที่น้อยกว่า¹⁵ อีกทั้งต้นทุนในการเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์เมื่อเทียบกับการทำปศุสัตว์แบบเดิมดังที่กล่าวมานั้นใช้ต้นทุนสาธารณสุขโรคที่น้อยกว่าทั้งไฟฟ้าและน้ำประปา¹⁶ จากงานวิจัยยังพบว่า ประโยชน์ของโปรตีนจากจุลินทรีย์ช่วยส่งเสริมความหลากหลายของแบคทีเรียในลำไส้ (gut microbiota) และยังสามารถช่วยลดระดับ TNF-alpha ซึ่งเป็นสารที่ก่อให้เกิดการอักเสบในร่างกาย¹⁷ ดังนั้นโปรตีนจากจุลินทรีย์จึงถือเป็นโปรตีนทางเลือกที่นับเป็นอาหารแห่งอนาคตเนื่องจากจะสามารถลดมลภาวะที่เกิดขึ้นกับโลกและยังเป็นแหล่งโปรตีนคุณภาพสูง¹⁸

จากข้อมูลดังกล่าวมาเกี่ยวกับปัญหาการรับประทานโปรตีนและแคลเซียมไม่เพียงพอของคนไทยที่เป็นปัจจัยสำคัญของปัญหาภาวะมวลกล้ามเนื้อและมวลกระดูก สำหรับงานวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยพัฒนาข้าวเกรียบโปรตีนจิ้งหรีดที่เสริมแคลเซียมเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์เพื่อเป็นแหล่งโปรตีนและแคลเซียมเนื่องจากข้าวเกรียบถือเป็นอาหารว่างที่คนไทยคุ้นเคยสามารถรับประทานได้ทุกเพศทุกวัย เตรียมประกอบได้ง่ายในครัวเรือน พกพาสะดวกและที่สำคัญมีอายุการเก็บรักษา (shelf life) ที่ยาวนาน โดยข้อมูลจากสถาบันอาหารรายงานว่ามูลค่าทางการตลาดของขนมขบเคี้ยวของไทยล่าสุดอยู่ที่ 3.5 หมื่นล้านบาท ซึ่งข้าวเกรียบชนิดต่างๆ เป็นอาหารว่างที่คนไทยนิยมรับประทานกันมาก โดยขนมขบเคี้ยวที่เป็นลักษณะของข้าวเกรียบมีส่วนแบ่งทางการตลาดสูงเป็นอันดับ 3 คิดเป็นร้อยละ 2.80 ของมูลค่าทางการตลาดของขนมขบเคี้ยว¹⁹ จึงอาจเป็นอาหารทางเลือกแห่งอนาคตอีกชนิดหนึ่งที่ช่วยส่งเสริมภาวะโภชนาการในประเทศไทยและใช้วัตถุดิบที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ได้แก่ โปรตีนจิ้งหรีดที่มีการสิ้นเปลืองสาหร่ายบโภาคในการผลิตน้อยกว่าแหล่งโปรตีนแบบเก่า

วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาข้าวเกรียบโปรตีนจิ้งหรีดเสริมแคลเซียมที่ได้รับยอมรับและความพึงพอใจของอาสาสมัครสุขภาพดี เพื่อให้เกิดผลิตภัณฑ์อาหารว่างเพื่อสุขภาพ

จริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

การวิจัยได้รับการพิจารณารับรองจริยธรรมวิจัยจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา (ที่ IRB1-091/2566) เมื่อวันที่ 6 กันยายน พ.ศ.2566

นิยามศัพท์

ข้าวเกรียบโปรตีนจิ้งหรีดเสริมแคลเซียม (Calcium Fortified-Cracker with a Cricket's Protein Source) เป็นการกล่าวรวมข้าวเกรียบในบทความวิจัยที่มีการใช้ผงโปรตีนจิ้งหรีดทดแทนแหล่งโปรตีนเดิม และผงแคลเซียมซีเตรทในปริมาณที่แตกต่างกันในแต่ละสูตร

วิธีการศึกษา

1. การพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1.1 ข้าวเกรียบโปรตีนจิ้งหรีดเสริมแคลเซียม แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

1) การเตรียมแป้งข้าวเกรียบโปรตีนจิ้งหรีด

การเตรียมแป้งข้าวเกรียบโปรตีนจิ้งหรีด ได้ดัดแปลงสูตรและกรรมวิธีในการปรุงจากข้อมูลที่มีการเผยแพร่ในอินเทอร์เน็ตเนื่องจากเป็นวิธีที่สามารถนำมาปรับใช้ได้ง่ายภายในครัวเรือน โดยดัดแปลงปริมาณส่วนผสมต่างๆ (เช่น แป้งมันเกลียว พริกไทย เป็นต้น) ที่ใช้ตามความเหมาะสมในขณะเตรียมและทดแทนส่วนผสมจากเนื้อสัตว์เดิม

ด้วยผลิตภัณฑ์ผงโปรตีนจากจิ้งหรีดที่ผลิตจากสายพันธุ์ *Acheta domesticus* เนื่องจากเป็นสายพันธุ์ที่นิยมเพาะเลี้ยงอย่างกว้างขวางในประเทศไทย และให้โปรตีนสูงและมีไขมันที่ต่ำโดยคำนวณปริมาณสารอาหารที่ระบุไว้บนฉลากโภชนาการของผลิตภัณฑ์ คือ ผงโปรตีนจิ้งหรีด 100 กรัม ประกอบด้วย คาร์โบไฮเดรต 10 กรัม โปรตีน 70 กรัม ไขมัน 10 กรัม และใยอาหาร 10 กรัม

2) การเติมแคลเซียมลงในแป้งข้าวเหนียวโปรตีนจิ้งหรีด

การวิจัยนี้ใช้ผงแคลเซียมซิเตรท (calcium citrate) ซึ่งเป็นรูปแบบแคลเซียมที่สามารถละลายน้ำได้ดีและถูกดูดซึมเข้าสู่ร่างกายมนุษย์ได้ดีที่สุด และเหมาะกับการผสมลงในส่วนผสมระหว่างการเตรียมแป้งข้าวเหนียว²⁰ โดยแป้งข้าวเหนียวทุกสูตรนั้นจะเติมส่วนประกอบต่างๆ อาทิ เช่น ผงกระเทียมแป้งมัน ผงปรุงรส ผงโปรตีนจิ้งหรีด ในปริมาณที่เท่ากันทุกสูตร แล้วทำการผสมน้ำอุ่นขณะนวดแป้งในปริมาตรเท่าๆ กัน ผงแคลเซียมในแต่ละสูตรจะได้รับการเติมขณะปั้นแป้งข้าวเหนียวในปริมาณที่ต่างกันตามการคำนวณเพื่อให้ได้ปริมาณแคลเซียมที่กำหนดไว้ในแต่ละสูตรที่ 1 ส่วนบริโภค จากนั้นปั้นแป้งต่อหลังเติมผงแคลเซียมตามปริมาณที่กำหนดจนได้ที่สุดท้ายปริมาณแคลเซียมรวมทั้งหมดที่เติมผงแคลเซียมลงไปในแต่ละสูตรต่อน้ำหนักข้าวเหนียวดิบ (ก่อนทอด) ที่คำนวณเอาไว้ได้ถูกกำหนดให้มีปริมาณแคลเซียมในแต่ละสูตรตามร้อยละของปริมาณแคลเซียมที่ควรได้รับต่อวันสำหรับวัยผู้ใหญ่ในระดับต่างๆ ได้แก่ สูตรควบคุม (ไม่มีการเติมผงแคลเซียม) สูตรแคลเซียม

คิดเป็นร้อยละ 15 (150 mg) สูตรแคลเซียมคิดเป็นร้อยละ 25 (250 mg) และสูตรแคลเซียมคิดเป็นร้อยละ 50 (500 mg) ของความต้องการแคลเซียมต่อวันในวัยผู้ใหญ่ตามคำแนะนำขององค์การอนามัยโลก²¹ มีจำนวนรวมทั้งสิ้น 4 สูตร จากนั้นนำข้าวเหนียวในแต่ละสูตรไปทอดด้วยน้ำมันปาล์มที่อุณหภูมิและระยะเวลาเท่ากันในทุกสูตร สำหรับปริมาณพลังงานและสารอาหารของข้าวเหนียวหลังทอดนั้นได้คำนวณโดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์สารอาหารสำเร็จรูปชื่อ INMUCAL-Nutrients version 4.0 ซึ่งพัฒนาโดยสถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล

1.2 แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสที่มีต่อข้าวเหนียวโปรตีนจิ้งหรีดเสริมแคลเซียม

แบบประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสที่มีต่อข้าวเหนียวโปรตีนจิ้งหรีดเสริมแคลเซียมในแต่ละสูตรเป็นแบบ facial hedonic scale 9 ระดับ ได้แก่ ความพึงพอใจด้านลักษณะที่ปรากฏ สี กลิ่น เนื้อสัมผัส รสชาติ และภาพรวม มีเกณฑ์ในการให้คะแนนในแต่ละด้าน คือ ไม่ชอบที่สุด = 1 คะแนน; ไม่ชอบมาก = 2 คะแนน; ไม่ชอบปานกลาง = 3 คะแนน; ไม่ชอบเล็กน้อย = 4 คะแนน; เฉยๆ = 5 คะแนน; ชอบเล็กน้อย = 6 คะแนน; ชอบปานกลาง = 7 คะแนน; ชอบมาก = 8 คะแนน; และ ชอบที่สุด = 9 คะแนน โดยข้าวเหนียวสูตรที่ได้รับคะแนนประเมินด้านคุณภาพโดยภาพรวมเฉลี่ยมากกว่า 7.00 คะแนนจึงจะถือว่าผ่านการทดสอบการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสจากอาสาสมัคร²²



รูปที่ 1 เกณฑ์การประเมินความพึงพอใจแบบ Nine-point hedonic scale

อาสาสมัครที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยคัดเลือกอาสาสมัครแบบ convenient sampling จำนวน 30 คน²³ ที่เป็นประชากรทั่วไปที่อาศัยอยู่โดยรอบเทศบาลตำบลแสนสุข จังหวัดชลบุรี เพื่อทำการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสที่มีต่อข้าวเกรียบโปรตีนจิ้งหรีดเสริมแคลเซียมที่พัฒนาขึ้นในแต่ละสูตรมีเกณฑ์ในการคัดเข้า คือ อาสาสมัครสุขภาพดีเป็นผู้บรรลุนิติภาวะอายุระหว่าง 18-45 ปี เชื้อชาติและสัญชาติไทย สามารถอ่านและเขียนภาษาไทยได้ และมีเกณฑ์ในการคัดออก คือ มีโรคประจำตัว มีประวัติเป็นโรคตาบอดสี ความผิดปกติด้านการรับรสและกลิ่น หญิงที่อยู่ระหว่างการตั้งครรภ์และให้นมบุตร อาสาสมัครที่มีประวัติแพ้อาหาร ผู้ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาที่ส่งผลต่อการสื่อสาร และเกณฑ์การยุติการเข้าร่วมโครงการวิจัย คือ อาสาสมัครที่ให้ข้อมูลในระหว่างดำเนินการวิจัยไม่ครบถ้วน

ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัย

3.1 ประชาสัมพันธ์โครงการวิจัยผ่านสื่อออนไลน์ต่าง ๆ และนัดหมายอาสาสมัครที่สนใจมายังสถานที่ที่จัดเตรียมไว้ภายในห้องปฏิบัติการโภชนาการและการกำหนดอาหาร คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

3.2 ผู้วิจัยชี้แจงวัตถุประสงค์ รายละเอียดโครงการวิจัย และขั้นตอนการทดสอบ จากนั้นให้อาสาสมัครที่ยินดีเข้าร่วมโครงการลงนามใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

3.3 ให้อาสาสมัคร ชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูงเพื่อคำนวณดัชนีมวลกาย

3.4 อาสาสมัครเข้าห้องที่จัดเตรียมไว้สำหรับการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสภายในคณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ผู้วิจัย

เสริมตัวอย่างข้าวเกรียบทีละสูตรในภาชนะพลาสติก โดยอาสาสมัครไม่ทราบว่าสูตรที่ชิมแต่ละสูตรนั้นเป็นสูตรใด โดยใช้รหัสตัวเลขระบุแทนในภาชนะ จากนั้นอาสาสมัครกลืนปากด้วยน้ำเปล่าที่เตรียมไว้ก่อนชิมตัวอย่างข้าวเกรียบแต่ละสูตรทุกครั้ง และประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสลงในแบบสอบถามที่พัฒนาขึ้น เมื่อชิมสูตรหนึ่งเสร็จอาสาสมัครให้สัญญาณเพื่อให้ผู้วิจัยทราบและเสริมฟสูตรต่อไปจนครบ 4 สูตรใช้เวลาในขั้นตอนนี้คนละประมาณ 20 นาที

4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ปริมาณสารอาหาร (คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน) ปริมาณแคลเซียมของข้าวเกรียบในแต่ละสูตร และคะแนนการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสนำเสนอในรูปของค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (mean $\pm$ SD) โดยใช้สถิติ Tukey's Honestly Significant Difference ในการทดสอบความต่างค่าเฉลี่ยหลายคู่ (multiple pairwise comparisons) เพื่อทดสอบความแตกต่างของคะแนนที่ได้จากการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของข้าวเกรียบทั้ง 4 สูตร ใช้โปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติสำเร็จรูป Statistical Package for the Social Sciences (SPSS Inc, Chicago, IL), version 21.0 กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติไว้ที่ $p < 0.05$

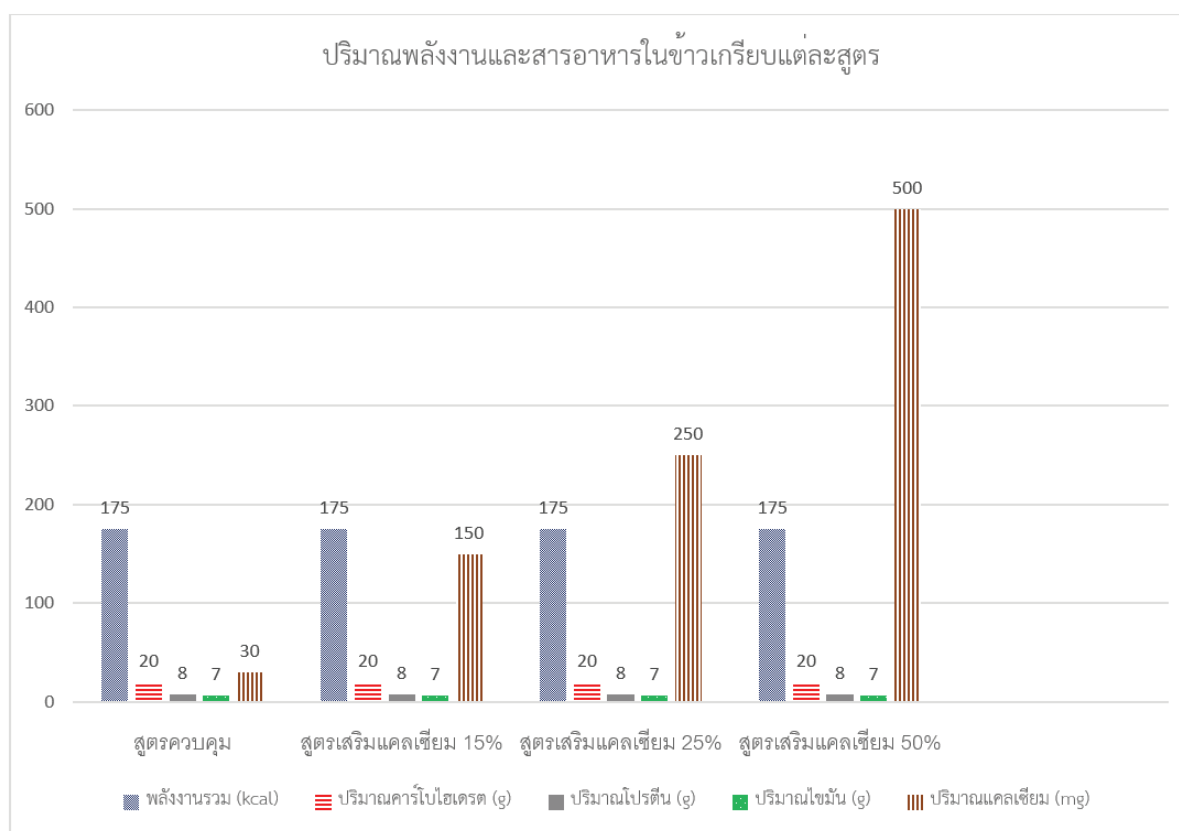
ผลการศึกษา

1. ข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัคร

จากอาสาสมัคร จำนวน 30 คน ที่เข้าร่วมทดสอบความพึงพอใจที่มีต่อข้าวเกรียบโปรตีนจิ้งหรีดเสริมแคลเซียมในสูตรต่างๆ มีอายุเฉลี่ยอยู่ที่ 22 ปี ร้อยละ 73.34 เป็นเพศหญิง อาสาสมัครมีค่าเฉลี่ยดัชนีมวลกายอยู่ที่ 22.46 กิโลกรัมต่อเมตร² และร้อยละ 80 มีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรี (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัครที่เข้าร่วมการวิจัย จำนวน 30 คน

ข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัคร	ผล
อายุ, mean (SD)	22.76 (2.51)
เพศ	
ชาย, n (%)	8 (26.66)
หญิง, n (%)	22 (73.34)
ดัชนีมวลกาย, mean (SD)	22.46 (2.59)
ระดับการศึกษาสูงสุด	
ต่ำกว่าปริญญาตรี, n (%)	0 (0.00)
ปริญญาตรี, n (%)	24 (80.00)
สูงกว่าปริญญาตรี, n (%)	6 (20.00)



รูปที่ 2 ปริมาณพลังงาน คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน และแคลเซียมของผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบโปรตีนจิ้งหรีดในสูตรต่าง ๆ

2. ปริมาณสารอาหารในข้าวเกรียบโปรตีนจิ้งหรีดในแต่ละสูตร

จากรูปที่ 2 แสดงให้เห็นถึงปริมาณพลังงานและสารอาหาร ได้แก่ พลังงานรวม คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน และแคลเซียมของข้าวเกรียบโปรตีน

จิ้งหรีดในแต่ละสูตรที่ 100 กรัม โดยปริมาณคาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน มีปริมาณเท่ากันในทุกสูตรเนื่องจากการควบคุมส่วนประกอบของแป้ง ผงโปรตีนจิ้งหรีดและน้ำมันที่ใช้ในการทอด แต่ในส่วนของการเพิ่มแคลเซียมพบว่ามีสูตร

ควบคุมมีปริมาณแคลเซียมประมาณ 30 มิลลิกรัม สูตรเสริมแคลเซียมร้อยละ 15 ของความต้องการมีปริมาณแคลเซียม 150 มิลลิกรัม สูตรเสริมแคลเซียมร้อยละ 25 ของความต้องการมีปริมาณแคลเซียม 250 มิลลิกรัม และสูตรเสริมแคลเซียมร้อยละ 50 ของความต้องการมีปริมาณแคลเซียม 500 มิลลิกรัม

3. ผลการทดสอบความพึงพอใจต่อข้าวเกรียบโปรตีนจิ้งหรีดเสริมแคลเซียม

จากผลคะแนนการประเมินความพึงพอใจทางประสาทสัมผัสของอาสาสมัครทั้ง 30 คน เพื่อประเมินความพึงพอใจและความยอมรับที่มีต่อข้าวเกรียบโปรตีนจิ้งหรีดเสริมแคลเซียมในแต่ละสูตรนั้นพบว่า คะแนนความพึงพอใจด้านลักษณะที่ปรากฏของสูตรควบคุมเท่ากับ 7.10 คะแนน และสูตรที่เสริมแคลเซียมที่ร้อยละ 50 ของความต้องการต่อวันเท่ากับ 7.00 คะแนนซึ่งมากกว่าสูตรเสริมแคลเซียมที่ร้อยละ 15 และร้อยละ 25 ของความต้องการต่อวัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ในส่วนด้านเนื้อสัมผัสนั้น

สูตรที่เสริมแคลเซียมที่ร้อยละ 50 ของความต้องการต่อวันเท่ากับ 7.13 คะแนนซึ่งมากกว่าทุกสูตรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

ด้านรสชาติพบว่าสูตรควบคุมเท่ากับ 7.13 คะแนน และสูตรที่เสริมแคลเซียมที่ร้อยละ 50 ของความต้องการต่อวันเท่ากับ 7.06 คะแนน ซึ่งมากกว่าสูตรเสริมแคลเซียมที่ร้อยละ 15 และ 25 ของความต้องการต่อวันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) และสุดท้ายด้านความพึงพอใจโดยภาพรวมสูตรควบคุมเท่ากับ 7.03 คะแนน และสูตรที่เสริมแคลเซียมที่ร้อยละ 50 ของความต้องการต่อวันเท่ากับ 7.23 คะแนน ซึ่งมากกว่าสูตรเสริมแคลเซียมที่ร้อยละ 15 และ 25 ของความต้องการต่อวัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) และบ่งชี้ว่าข้าวเกรียบโปรตีนจิ้งหรีดสูตรควบคุมและสูตรเสริมแคลเซียมที่ร้อยละ 50 ของความต้องการต่อวันมีคะแนนอยู่ในเกณฑ์ที่ได้รับการยอมรับจากอาสาสมัคร (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 คะแนนประเมินความพึงพอใจของอาสาสมัครต่อข้าวเกรียบโปรตีนจิ้งหรีดเสริมแคลเซียมในแต่ละสูตร

ความพึงพอใจ	สูตรควบคุม (mean±SD)	สูตรเสริม แคลเซียม 15% (mean±SD)	สูตรเสริม แคลเซียม 25% (mean±SD)	สูตรเสริม แคลเซียม 50% (mean±SD)
ด้านลักษณะที่ปรากฏ	7.10±1.32 ^a	6.23±1.69 ^b	6.16±2.21 ^b	7.00±1.48 ^a
ด้านสี	6.53±1.88 ^a	6.40±1.81 ^a	6.16±2.10 ^a	6.33±1.78 ^a
ด้านกลิ่น	6.46±1.52 ^a	6.13±1.45 ^{a,b}	5.90±1.95 ^b	6.00±1.61 ^{a,b}
ด้านเนื้อสัมผัส	5.83±2.00 ^c	6.33±2.18 ^b	5.86±2.16 ^c	7.13±1.61 ^a
ด้านรสชาติ	7.13±1.52 ^a	6.00±1.98 ^b	5.76±2.31 ^b	7.06±1.79 ^a
โดยภาพรวม	7.03±1.44 ^a	6.50±1.99 ^b	6.00±2.10 ^c	7.23±1.43 ^a

หมายเหตุ: คะแนนเต็ม 9 คะแนน และอักษรตัวยกที่ต่างกันในแถวแนวนอนแสดงถึงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p<0.05$

วิจารณ์

ปัจจุบันมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพเพื่อใช้เป็นทางเลือกของประชาชนจำนวนมากผลิตภัณฑ์ที่มีการเสริมแคลเซียมนั้นมีลักษณะที่หลากหลายทั้งในรูปของน้ำผลไม้และของว่างเบเกอรี่ ซึ่งพบว่า มีผลวิจัยทางคลินิกและผลอัตราการดูดซึมทางหลอดทดลองพบว่าได้ประสิทธิภาพที่ดี^{24,25} งานวิจัยนี้ได้พัฒนาข้าวเกรียบซึ่งมีการเสริมแคลเซียมโดยใช้โปรตีนจากจิ้งหรีดซึ่งมีวัตถุประสงค์ในการเป็นอาหารที่เป็นแหล่งของแคลเซียมเสริมให้กับบุคคลทั่วไป ซึ่งมีความแตกต่างจากข้าวเกรียบจากงานวิจัยก่อนหน้านี้ที่มีการพัฒนาข้าวเกรียบปลาโดยไม่ได้เสริมแคลเซียมแต่เป็นข้าวเกรียบปลาเสริมไบอัสดาวอินคา พบว่าในสูตรดัดแปลงได้รับการยอมรับจากอาสาสมัครเช่นกัน²⁶ อย่างไรก็ตามผลิตภัณฑ์อาหารสุขภาพที่มีการเสริมแคลเซียมควรคำนึงถึงการได้รับวิตามินดีร่วมด้วยเนื่องจากเป็นสารอาหารที่ทำงานร่วมกับแคลเซียมเพื่อใช้เป็นส่วนประกอบของกระดูก²⁷ นอกจากนี้ควรหลีกเลี่ยงการรับประทานผลิตภัณฑ์อาหารดังกล่าวร่วมกับอาหารที่เป็นแหล่งของไฟเตท (phytate) และออกซาเลท (oxalate) เช่น ชา กาแฟ ผักใบเขียวบางชนิดเนื่องจากเป็นสารที่ขัดขวางการดูดซึมแคลเซียมเข้าสู่ร่างกาย^{28,29}

ในส่วนของผลที่ได้จากการวิจัยพบว่าด้านลักษณะที่ปรากฏของข้าวเกรียบโปรตีนจิ้งหรีดเสริมแคลเซียมของสูตรเสริมแคลเซียมที่ ร้อยละ 50 ของความต้องการต่อวันมีคะแนนที่ดีเทียบเท่ากับสูตรควบคุม แต่สูตรที่เสริมแคลเซียมที่ร้อยละ 15 และ 25 ของความต้องการต่อวัน มีคะแนนน้อยกว่าอย่างมีนัยสำคัญ เป็นไปได้ว่าการเสริมแคลเซียมในปริมาณที่เหมาะสมอาจมีผลต่อการพองฟูของข้าวเกรียบโดยการจับกับคาร์โบไฮเดรตภายหลังที่ผ่านการทอด³⁰ อย่างไรก็ตามในด้านของสีนั้นพบว่า ทุกสูตรมีคะแนนที่น้อย และไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ทางสถิติ ซึ่งอาจเกิดจากการดัดแปลงใช้เนื้อสัตว์จากเดิมที่คนทั่วไปมักใช้เนื้อกุ้ง หรือปลาเป็นส่วนประกอบของข้าวเกรียบ แต่งานวิจัยนี้ใช้ผงโปรตีนจิ้งหรีดที่มีสีค่อนข้างเข้มกว่าโปรตีนจากสัตว์อื่น ๆ จึงทำให้ลักษณะของสีของข้าวเกรียบที่ทอดนั้น มีความผิดเพี้ยนไปและไม่คุ้นเคยกับอาสาสมัครที่เคยเห็นข้าวเกรียบทั่วไปที่เคยรับประทานมา³¹ นอกจากนี้ในด้านรสชาติและเนื้อสัมผัสของข้าวเกรียบสูตรเสริมแคลเซียมที่ร้อยละ 50 ของความต้องการต่อวันมีคะแนนสูงกว่าสูตรที่เสริมแคลเซียมสูตรอื่นและเทียบเท่ากับสูตรควบคุมอาจเป็นไปได้ว่า การเสริมแคลเซียมลงไปปริมาณดังกล่าวของสูตรร้อยละ 50 ของความต้องการต่อวัน ทำให้ข้าวเกรียบมีความคงตัวที่มากขึ้นและมีความกรอบที่มากขึ้นในขณะเคี้ยวเนื่องจากโมเลกุลของแคลเซียม มีโครงสร้างที่แข็งและแน่นกว่าคาร์โบไฮเดรต จึงส่งผลต่อคะแนนในการประเมินดังกล่าว³² และในด้านความพึงพอใจในภาพรวมนั้นพบว่าข้าวเกรียบสูตรเสริมแคลเซียมที่ร้อยละ 50 ของความต้องการต่อวันมีคะแนนอยู่ในเกณฑ์ที่พิจารณาได้ว่า อาสาสมัครให้การยอมรับต่อข้าวเกรียบสูตรดังกล่าว นั่นคือ มากกว่า 7.00 คะแนน จึงสามารถนำสูตรนี้ไปใช้ต่อยอดในการวิจัยต่อยอดเชิงคลินิกในอนาคต

ผงแคลเซียมที่เสริมลงไป ข้าวเกรียบ ได้แก่ แคลเซียมซิเตรทซึ่งเป็นผงแคลเซียมที่ใช้สำหรับผสมอาหาร (food grade) สามารถหาซื้อได้ทั่วไปในราคาถูก นอกจากนี้ยังเป็นรูปแบบของแคลเซียมที่ร่างกายสามารถนำมาใช้ในการดูดซึมได้ดี อย่างไรก็ตามยังมีแคลเซียมรูปแบบอื่นที่สามารถนำมาใช้เสริมในอาหารได้เนื่องจากร่างกายสามารถดูดซึมได้ดีได้เช่นกัน ได้แก่ แคลเซียมคาร์บอเนต แคลเซียมฟอสเฟต เป็นต้น³³ ส่วนผงจิ้งหรีดที่ใช้ในการเตรียมข้าวเกรียบของงานวิจัยนี้คือจิ้งหรีดสายพันธุ์ *Acheta domesticus* ในขณะที่สายพันธุ์อื่นที่พบได้ในไทย เช่น *Brachytrupes portentosus* นั้น

มีปริมาณคาร์โบไฮเดรต ไขมันและโปรตีนที่น้อยกว่า จึงอาจให้พลังงานที่น้อยกว่า ส่วนสายพันธุ์อื่นๆ ที่สามารถนำมาใช้ประกอบอาหารได้เช่น *Gryllus bimaculatus* และ *Glyptotendipes testaceus* เป็นสายพันธุ์ที่ไม่ได้เพาะเลี้ยงในประเทศไทย แต่พบได้ในเกาหลีใต้และจีนซึ่งมีปริมาณคาร์โบไฮเดรต ไขมันและโปรตีนน้อยกว่าสายพันธุ์ที่ใช้ในการวิจัยนี้เช่นกัน³⁴ ดังนั้นปริมาณแคลเซียมและโปรตีนที่ได้จากผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบในงานวิจัยนี้จึงอาจต่อยอดนำไปให้กับผู้ที่มีความเสี่ยงต่อภาวะขาดแคลเซียมและโปรตีน เช่น ผู้ติดเชื้อมหะเร็ง ผู้สูงอายุ เป็นต้น^{35,36} ข้อจำกัดของการวิจัยนี้คือไม่ได้ทำการวิเคราะห์องค์ประกอบโดยประมาณ (proximate analysis) ดังนั้นในงานวิจัยในอนาคต จึงควรนำตัวอย่างข้าวเกรียบสูตรที่ได้รับการยอมรับไปวิเคราะห์ เพื่อให้ได้ค่าองค์ประกอบโดยประมาณและปริมาณแคลเซียม รวมถึงเพิ่มจำนวนกลุ่มตัวอย่างให้มีจำนวนมากขึ้นและต่อยอดการรับประทานข้าวเกรียบสูตรเสริมแคลเซียมในระยะยาวเพื่อติดตามประเมินภาวะโภชนาการของอาสาสมัครต่อไป

สรุป

ข้าวเกรียบโปรตีนจิ้งหรีดเสริมแคลเซียมสูตรที่เสริมแคลเซียมคิดเป็นร้อยละ 50 ของความต้องการต่อวันที่ 100 กรัมมีคะแนนประเมินความพึงพอใจทางประสาทสัมผัสโดยภาพรวมอยู่ในเกณฑ์ที่ได้รับการยอมรับจากอาสาสมัคร จึงสามารถไปใช้ต่อยอดการวิจัยเพิ่มเติมในอนาคตเกี่ยวกับผลในเชิงคลินิกเพื่อส่งเสริมภาวะสุขภาพของประชาชนในด้านการได้รับแคลเซียมอย่างเพียงพอและความมั่นคงทางอาหารต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากคณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ประเภททุนส่งเสริมการสร้างนวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์ (สัญญาเลขที่ AHS 10/2566)

References

1. Park YJ, Chung S, Hwang JT, Shon J, Kim E. A review of recent evidence of dietary protein intake and health. *Nutr Res Pract*. 2022; 16: 37-46.
2. Poursmaeili F, Kamalidehghan B, Kamarehei M, Goh YM. A comprehensive overview on osteoporosis and its risk factors. *Ther Clin Risk Manag*. 2018; 14: 2029-49.
3. Akkawi I, Zmerly H. Osteoporosis: Current concepts. *Joints*. 2018; 6: 122-7.
4. Gold T, Williams SA, Weiss RJ, Wang Y, Watkins C, Carroll J, et al. Impact of fractures on quality of life in patients with osteoporosis: a US cross-sectional survey. *J Drug Assess*. 2019; 8: 175-83.
5. Clynes MA, Harvey NC, Curtis EM, Fuggle NR, Dennison EM, Cooper C. The epidemiology of osteoporosis. *Br Med Bull*. 2020; 133: 105-17.
6. Iki M. Epidemiology of osteoporosis in Japan. *Clin Calcium*. 2012; 22: 797-803.
7. Assantachai P, Angkamat W, Pongpim P, Weattayasuthum C, Komoltri C. Risk factors of osteoporosis in institutionalized older Thai people. *Osteoporos Int*. 2006; 17: 1096-102.
8. Amphansap T, Rattanaphonglekha C, Vechasilp J, Stitkitti N, Apiromyanont K, Therdyothin A. Comparison of bone mineral density and vertebral fracture assessment in postmenopausal women with and without distal radius fractures. *Osteoporos Sarcopenia*. 2021; 7: 134-9.

9. Kim KN, Oh SY, Hong YC. Associations of serum calcium levels and dietary calcium intake with incident type 2 diabetes over 10 years: the Korean Genome and Epidemiology Study (KoGES). *Diabetol Metab Syndr*. 2018; 10: 50.
10. Sun JY, Zhang H, Zhang Y, Wang L, Sun BL, Gao F, et al. Impact of serum calcium levels on total body bone mineral density: A mendelian randomization study in five age strata. *Clin Nutr*. 2021; 40: 2726-33.
11. Pongchaiyakul C, Charoenkiatkul S, Kosulwat V, Rojroongwasinkul N, Rajatanavin R. Dietary calcium intake among rural Thais in Northeastern Thailand. *J Med Assoc Thai*. 2008; 91: 153-8.
12. Hodges JK, Cao S, Cladis DP, Weaver CM. Lactose intolerance and bone health: the challenge of ensuring adequate calcium intake. *Nutrients*. 2019; 11: 718.
13. Tai V, Leung W, Grey A, Reid IR, Bolland MJ. Calcium intake and bone mineral density: systematic review and meta-analysis. *Br Med J*. 2021; 351: 4183.
14. Hermans WJH, Senden JM, Churchward-Venne TA, Paulussen KJM, Fuchs CJ, Smeets JSJ, et al. Insects are a viable protein source for human consumption: from insect protein digestion to postprandial muscle protein synthesis in vivo in humans: a double-blind randomized trial. *Am J Clin Nutr*. 2021; 114: 934-44.
15. Skrivervik E. Insects' contribution to the bioeconomy and the reduction of food waste. *Heliyon*. 2020; 6: e03934.
16. Murugu DK, Onyango AN, Ndiritu AK, Osuga IM, Xavier C, Nakimbugwe D, et al. From farm to fork: crickets as alternative source of protein, minerals, and vitamins. *Front Nutr*. 2021; 8: 704002.
17. Stull VJ, Finer E, Bergmans RS, Febvre HP, Longhurst C, Manter DK, et al. Impact of edible cricket consumption on gut microbiota in healthy adults, a double-blind, randomized crossover trial. *Sci Rep*. 2018; 8: 10762.
18. Kim TK, Yong HI, Kim YB, Kim HW, Choi YS. Edible Insects as a Protein Source: A review of public perception, processing technology, and research trends. *Food Sci Anim Resour*. 2019; 39: 521-40.
19. National Food Institute. Thailand Food Market Report 2016. [Internet]. (accessed 29 Feb 2024). Available at: https://fic.nfi.or.th/upload/market_overview/Snacks16-7-16.pdf
20. Hanzlik RP, Fowler SC, Fisher DH. Relative bioavailability of calcium from calcium formate, calcium citrate, and calcium carbonate. *J Pharmacol Exp Ther*. 2005; 313: 1217-22.
21. Food and nutrition board, institute of medicine. dietary reference intakes for calcium, phosphorus, magnesium, vitamin d, and fluoride; national academies press: bethesda, MD, USA, 1997.
22. Wichchukit S, O'Mahony M. The 9-point hedonic scale and hedonic ranking in food science: some reappraisals and alternatives. *J Sci Food Agric*. 2015; 95: 2167-78.

23. Singhato A, Booranasuksakul U, Khongkhon S, Rueangsri N. Acceptability of a high protein snack using artificial sweeteners for people living with HIV with oral problems. *Curr Res Nutr Food Sci*. 2018; 6: 711-9.
24. Biancuzzo RM, Young A, Bibuld D, Cai MH, Winter MR, Klein EK, et al. Fortification of orange juice with vitamin D(2) or vitamin D(3) is as effective as an oral supplement in maintaining vitamin D status in adults. *Am J Clin Nutr*. 2010; 91: 1621-6.
25. Nemati M, Kamilah H, Huda N, Ariffin F. *In vitro* calcium availability in bakery products fortified with tuna bone powder as a natural calcium source. *Int J Food Sci Nutr*. 2015; 67: 535-40.
26. Mekarat S, Chedoloh R, Puwaphut R, Hilae A. The development on formulation of fish cracker supplemented with sacha peanut leaf. *PNUJR*. 2019; 11: 125-34. (In Thai)
27. Heravi AS, Michos ED. Vitamin D and calcium supplements: helpful, harmful, or neutral for cardiovascular risk?. *Methodist Debaque Cardiovasc J*. 2019; 15: 207-13.
28. Pujol A, Sanchis P, Grases F, Masmiquel L. Phytate intake, health and disease: “let thy food be thy medicine and medicine be thy food”. *Antioxidants (Basel)*. 2023; 12: 146.
29. Petroski W, Minich DM. Is There Such a Thing as “Anti-Nutrients”? A narrative review of perceived problematic plant compounds. *Nutrients*. 2020; 12: 2929.
30. Chen TY, Luo HM, Hsu PH, Sung WC. Effects of calcium supplements on the quality and acrylamide content of puffed shrimp chips. *J Food Drug Anal*. 2016; 24: 164-72.
31. Akullo JO, Kiage-Mokua BN, Nakimbugwe D, Ng’ang’a J, Kinyuru J. Color, pH, microbiological, and sensory quality of crickets (*Gryllus bimaculatus*) flour preserved with ginger and garlic extracts. *Food Sci Nutr*. 2023; 11: 2838-51.
32. Adi AC, Rachmah Q, Arimbi AN. The acceptance and nutritional value of crispy noodles supplemented with *moringa oleifera* as a functional snack for children in a food insecure area. *Prev Nutr Food Sci*. 2019; 24: 387-92.
33. Shkembi B, Huppertz T. Calcium absorption from food products: food matrix effects. *Nutrients*. 2021; 14: 180.
34. Kemsawasd V, Inthachat W, Suttisansanee U, Temviriyankul P. Road to the red carpet of edible crickets through integration into the human food chain with biofunctions and sustainability: a review. *Int J Mol Sci*. 2022; 23: 1801.
35. Thanasupakornkul P, Wongsuttitert A, Jaidee W, Punyamana U, Thararam S. SARC-F scores correlated with low physical performance and muscle strength in older Thai adults. *Bu J Med*. 2018; 5: 87-93. (In Thai)
36. Singhato A. Increasing of risk in bone loss among people living with HIV and its principle of nutritional care process. *Bu J Med*. 2018; 5: 83-94. (In Thai)

การผลิตและทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสของซาลาเปาไส้ผักโขมในอาสาสมัครสุขภาพดี

ชนานันท์ ธีระประภากร (วท.บ.)¹ ชัญญาพร สิทธิชัย (วท.บ.)¹ สิริภัทร เอ็มกล้า (วท.บ.)¹

จิตติมา มุ่งรายกลาง (วท.ม.)² และ ปิยะพงษ์ ประเสริฐศรี (ปร.ด.)¹

¹คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ชลบุรี ประเทศไทย

²สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข นนทบุรี ประเทศไทย

บทคัดย่อ

บทนำ ผักโขมจัดเป็นผักที่มีสารอาหารสูง แต่การศึกษาเกี่ยวกับผักโขมในด้านโภชนาการยังมีจำกัด

วัตถุประสงค์ เพื่อผลิตซาลาเปาไส้ผักโขมที่มีคุณสมบัติในการส่งเสริมสุขภาพ และเพื่อศึกษาระดับการยอมรับทางประสาทสัมผัสของซาลาเปาไส้ผักโขมเทียบกับซาลาเปาสีตรควบคุมในอาสาสมัครสุขภาพดี

วิธีการศึกษา อาสาสมัครที่เข้าร่วมการวิจัยเป็นเพศชายและหญิง อายุ 18-30 ปี จำนวน 30 คน ผู้วิจัยทำการผลิตและให้อาสาสมัครชิมซาลาเปาทั้ง 2 สูตร แบบสุ่มแล้วทำแบบประเมินการยอมรับทางประสาทสัมผัส โดยใช้แบบประเมิน 9-point hedonic scale ร่วมกับแบบบรรยายลักษณะและแบบระบุสเกล

ผลการศึกษา ผลการประเมินด้วย 9-point hedonic scale พบว่าซาลาเปาไส้ผักโขมมีคะแนนเฉลี่ยด้านลักษณะปรากฏ กลิ่น รสชาติ และความชอบรวมไม่แตกต่างจากสูตรควบคุม และมีคะแนนเฉลี่ยด้านเนื้อสัมผัสสูงกว่าสูตรควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.030$) ผลการประเมินแบบบรรยายลักษณะพบว่าซาลาเปาไส้ผักโขมมีคะแนนเฉลี่ยด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัสไม่แตกต่างจากสูตรควบคุม และผลการประเมินแบบระบุสเกลพบว่าซาลาเปาไส้ผักโขมมีคะแนนเฉลี่ยด้านความหวาน ความเค็ม ความหอม ความเข้มข้น และความกลมกล่อมไม่แตกต่างจากสูตรควบคุม และมีคะแนนเฉลี่ยด้านความขม ($p = 0.003$) และความหนืด ($p = 0.032$) สูงกว่าสูตรควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สรุป เมื่อผลิตซาลาเปาไส้ผักโขมและประเมินความชอบของอาสาสมัครโดยใช้ 9-point hedonic scale พบว่ามีความชอบด้านเนื้อสัมผัสของซาลาเปาไส้ผักโขมสูงกว่าซาลาเปาสีตรควบคุม แต่ความชอบด้านอื่นไม่แตกต่างกัน เมื่อใช้วิธีบรรยายลักษณะ พบว่ามีความชอบทุกด้านไม่แตกต่างจากซาลาเปาสีตรควบคุม และเมื่อใช้วิธีระบุสเกลพบว่า มีความชอบด้านความขมและความหนืดของซาลาเปาไส้ผักโขมสูงกว่าซาลาเปาสีตรควบคุม ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่า หากต้องการผลิตและพัฒนาอาหารเพื่อสุขภาพ ควรใช้แบบประเมินการยอมรับทางรสชาติทั้ง 3 แบบเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครอบคลุม

คำสำคัญ ซาลาเปา ผักโขม อาหารว่าง การทดสอบทางประสาทสัมผัส

ผู้นิพนธ์ที่รับผิดชอบ

ปิยะพงษ์ ประเสริฐศรี

คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ชลบุรี ประเทศไทย

E-mail: piyapong@go.buu.ac.th

Production and evaluation of taste acceptance of spinach steamed bun in healthy participants

Chananun Trirapapakorn (B.Sc.)¹, Chanyaphon Sitthichai (B.Sc.)¹, Sirapat Emkhla (B.Sc.)¹, Jittima Mongraykang (M.Sc.)² and Piyapong Prasertsri (Ph.D.)¹

¹Faculty of Allied Health Sciences, Burapha University, Chonburi, Thailand

²National Institute of Health of Thailand, Department of Medical Sciences Ministry of Public Health, Nonthaburi, Thailand

Abstract

Introduction: Spinach is rich in nutrients. However, studies related to spinach in terms of diet therapy is limited.

Objectives: To produce spinach steamed bun which has health-promoting properties and to study level of taste acceptance of spinach steamed bun compared with controlled steamed bun in healthy participants.

Methods: Participants were 30 healthy males and females and aged 18-30 years. The researchers produced the spinach and controlled steamed buns and then the participants tasted randomly. The participants assessed taste acceptance using a 9-point hedonic scale with a descriptive evaluation score and just about right scale.

Results: The 9-point hedonic scale showed that appearance, aroma, flavor, and overall acceptability scores were not different between the spinach and controlled steamed buns, but the texture score was significantly higher in the spinach steamed bun than in the controlled steamed bun ($p = 0.030$). The descriptive evaluation scores showed that appearance, color, aroma, flavor, and texture scores were not different between the spinach and controlled steamed buns. Moreover, the just about right scale showed that sweetness, saltiness, aroma, extreme flavor, and flavorfulness scores were not different between the spinach and controlled steamed buns, but bitterness ($p = 0.003$) and toughness ($p = 0.032$) scores were significantly higher in the spinach steamed bun than in the controlled steamed bun.

Conclusion: After production of the spinach steamed buns and evaluation of taste acceptance using the 9-point hedonic scale, it was found that attribute of the texture of the spinach steamed buns was higher than that of the controlled steamed buns. However, other attributes were not different among groups. The descriptive evaluation score showed that all attributes were not different from the controlled steamed buns. Lastly, the just about right scale revealed that attributes of the bitterness and toughness of the spinach steamed buns were higher compared

to the controlled steamed buns. Findings suggest that in the production and development of healthy foods, using three questionnaires is recommended for receiving extensive information.

Keywords: Steamed bun, Spinach, Snack, Sensory evaluation

Corresponding author: Piyapong Prasertsri
Faculty of Allied Health Sciences, Burapha University,
Chonburi, Thailand
E-mail: piyapong@go.buu.ac.th

Received: June 11, 2024

Revised: October 22, 2024

Accepted: November 6, 2024

การอ้างอิง

ชนานันท์ ธีระประภากร ชัญญาพร สิทธิชัย สิริภัทร เอ็มคัลลา จิตติมา มุ่งรายกลาง และ ปิยะพงษ์ ประเสริฐศรี. การผลิตและทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัสของซาลาเปาไส้ผักโขมในอาสาสมัครสุขภาพดี. บูรพาเวชสาร. 2567; 11(2): 98-111.

Citation

Trirapapakorn C, Sitthichai C, Emkhla S, Mongraykang J and Prasertsri P. Production and evaluation of taste acceptance of spinach steamed bun in healthy participants. Bu J Med. 2024; 11(2): 98-111.

บทนำ

โรคความดันโลหิตสูงเป็นปัญหาสาธารณสุขของทุกประเทศทั่วโลก และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง องค์การอนามัยโลกรายงานว่าทั่วโลกมีผู้ที่มีภาวะความดันโลหิตสูงมากถึงพันล้านคน¹ สำหรับสถานการณ์ในประเทศไทย พบจำนวนผู้ป่วยในระหว่างปี 2562-2564 เท่ากับร้อยละ 14.21, 14.22 และ 14.48 ตามลำดับ หรือประมาณ 9,303-9,444 คนต่อประชากร 100,000 คน² โรคความดันโลหิตสูงมีสาเหตุมาจากพันธุกรรมและพฤติกรรมสุขภาพที่ไม่เหมาะสม เช่น สูบบุหรี่ ดื่มแอลกอฮอล์ มีกิจกรรมทางกายไม่เพียงพอ มีภาวะอ้วน มีภาวะเครียดสะสม³ รวมทั้งการบริโภคอาหารที่ไม่เหมาะสม ดังนั้น การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมบริโภคอาหารจึงเป็นปัจจัยหนึ่งในการป้องกันโรคความดันโลหิตสูง เช่น หลีกเลี่ยงอาหารที่มีโซเดียมสูงและรสเค็ม โดยลดการเติมเครื่องปรุงรส เช่น เกลือ น้ำปลา ผงชูรส และเน้นการบริโภคผักและผลไม้ที่หลากหลาย โดยเฉพาะผักสดและผักใบเขียว³ เช่น กะหล่ำปลี ผักโขม เป็นต้น

ผักโขมมีชื่อภาษาอังกฤษว่า *Amaranth* มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Amaranthus viridis* L. จัดอยู่ในวงศ์ *Amaranthaceae*⁴ เป็นพืชผักพื้นบ้านชนิดหนึ่งที่พบได้ตามธรรมชาติ เช่น ป่าละเมาะ ริมทาง และยังขึ้นเป็นวัชพืชในสวนผักและสวนผลไม้ ผักโขมเป็นผักที่ปลูกง่าย เก็บเกี่ยวได้ตลอดปี นอกจากนี้ยังเป็นผักที่มีคุณค่าทางอาหารและโภชนาการสูง มีสารต้านอนุมูลอิสระและวิตามินหลากหลาย เช่น วิตามินซีที่มีส่วนช่วยเพิ่มความแข็งแรงให้กับหลอดเลือดและวิตามินอีที่มีส่วนช่วยเพิ่มการไหลเวียนเลือดและป้องกันภาวะหลอดเลือดอุดตันหรือตีบแคบที่อาจเป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคความดันโลหิตสูง⁵ นอกจากนี้ ผักโขมยังมีแร่ธาตุเหล็ก แมกนีเซียม และโพแทสเซียม ซึ่งมีคุณสมบัติช่วยควบคุมความดันโลหิต⁶

มีรายงานว่า โพแทสเซียมช่วยลดความดันโลหิตได้โดยการขับโซเดียมทางปัสสาวะ⁷

ซาลาเปาเป็นอาหารชนิดหนึ่งที่ได้รับคามนิยมทั้งในคนจีนและคนไทยตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน นิยมบริโภคเป็นอาหารเช้าหรืออาหารว่าง ซาลาเปาทำมาจากแป้งสาลีและยีสต์ที่กลุ่มนำมาผ่านกระบวนการนึ่งหรือทอด โดยมีไส้อยู่ภายใน ซึ่งอาจเป็นเนื้อสัตว์หรือผัก ปัจจุบันมีการดัดแปลงไส้ซาลาเปาให้มีความหลากหลาย เช่น ไส้หมูสับ หมูแดง ไข่เค็ม ถั่วครีม ผัก และไส้ปลา⁸

จากการศึกษาที่ผ่านมาแสดงให้เห็นว่า ผักโขมมีประโยชน์ต่อร่างกาย รวมถึงการลดความดันโลหิต และด้วยซาลาเปาจัดเป็นหนึ่งในอาหารว่างที่เป็นที่นิยมและปัจจุบันยังไม่พบว่ามีการผลิตซาลาเปาไส้ผักโขมจำหน่าย อีกทั้งการศึกษาเกี่ยวกับซาลาเปาในทางโภชนาการนั้นยังมีจำกัด ผู้วิจัยจึงสนใจผลิตซาลาเปาไส้ผักโขม และศึกษาการยอมรับทางประสาทสัมผัสของซาลาเปาไส้ผักโขมที่ผลิตขึ้น เพื่อให้ได้ข้อมูลสำหรับการนำไปผลิตและพัฒนาซาลาเปาไส้ผักโขมในการเป็นอาหารเพื่อสุขภาพ สำหรับการป้องกันความดันโลหิตสูงหรือควบคุมความดันโลหิต โดยมีกลุ่มผู้บริโภคเป้าหมาย คือ ผู้ที่เป็นโรคความดันโลหิตสูง ผู้ที่เสี่ยงต่อการเป็นโรคความดันโลหิตสูง และผู้ที่ใส่ใจในการดูแลสุขภาพ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อผลิตซาลาเปาไส้ผักโขมในการเป็นอาหารเพื่อสุขภาพ
2. เพื่อศึกษาระดับการยอมรับทางประสาทสัมผัสของซาลาเปาไส้ผักโขมในอาสาสมัครสุขภาพดี

วิธีการศึกษา

การประชาสัมพันธ์การใช้สื่อโซเชียลมีเดีย ได้แก่ เฟซบุ๊ก และไลน์ เพื่อรับอาสาสมัคร อาสาสมัคร

ทุกคนได้รับการอธิบายถึงรายละเอียดและขั้นตอนในการศึกษา รวมทั้งประโยชน์และความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น จากนั้นอาสาสมัครเซ็นใบยินยอมเข้าร่วมการศึกษา และได้รับการคัดกรองด้วยแบบคัดกรองสุขภาพ และตามเกณฑ์การคัดเข้าและคัดออก

กลุ่มตัวอย่างและการคัดเลือก

เนื่องจากกลุ่มผู้บริโภครูปภาพเป้าหมายคือ ผู้ที่เป็นโรคความดันโลหิตสูง ผู้ที่เสี่ยงต่อการเป็นโรคความดันโลหิตสูง และผู้ที่ใส่ใจในการดูแลสุขภาพ สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาครั้งนี้ คือผู้ที่ใส่ใจในการดูแลสุขภาพ อ้างอิงตามหลักการวิจัยทางคลินิกที่ควรศึกษาในผู้ที่มีสุขภาพดีก่อนประยุกต์ในผู้ป่วย โดยมีเกณฑ์การพิจารณา ดังนี้

เกณฑ์การคัดเข้า ประกอบด้วย เพศชายหรือหญิง อายุระหว่าง 18-30 ปี มีดัชนีมวลกายอยู่ในเกณฑ์ปกติ สนใจและสามารถบริโภคผักโขม และไม่มีประวัติแพ้ผักโขม ผลลัพธ์ที่แปรปรวนจากผักโขม หรือแป้งสาเล

เกณฑ์การคัดออก ได้แก่ ผู้ที่มีโรคประจำตัว มีปัญหาการรับรสชาติ มีแผลในช่องปาก มีอาการติดเชื้อเป็นโรคติดต่อ และมีความเสี่ยง COVID-19 เมื่อคัดกรองด้วยแบบคัดกรองตนเองผู้ที่สงสัยโรค COVID-19 ของกรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข

กลุ่มตัวอย่าง เป็นบุคคลทั่วไป จำนวน 30 คน อายุระหว่าง 18-30 ปี มีสุขภาพดี อาศัยอยู่ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี ขนาดกลุ่มตัวอย่างอ้างอิงจากการศึกษาของ Rueangsri และคณะ⁹

โดยอาสาสมัครทั้งหมดได้รับผลิตภัณฑ์ 2 สูตร คือ ซาลาเปาสีน้ำตาลควบคุม และซาลาเปาไส้ผักโขม ตัวแปรตามการศึกษา คือ การยอมรับทางประสาทสัมผัสของซาลาเปาทั้ง 2 สูตร

การดำเนินการวิจัย ประกอบด้วย

1. การเตรียมซาลาเปาสีน้ำตาลควบคุมและซาลาเปาไส้ผักโขม¹⁰

1.1 การเตรียมแป้งซาลาเปา

1) วิธีทำแป้งเชื้อ: ร่อนแป้งสาเล 2 รอบ แล้วใส่ลงในอ่างผสม ใส่ยีสต์ตามลงไป ผสมให้เข้ากัน จากนั้นทำหลุมแป้งตรงกลางแล้วค่อยๆ เทน้ำตีลงไป ใช้หัวตีรูปตะขอนวดแป้งจนส่วนผสมเริ่มเป็นก้อน ใช้เวลาประมาณ 10 นาที จนกระทั่งแป้งมีเนื้อเนียนและเข้ากันดี ก่อนนำไปพักไว้ให้ขึ้นฟู นำส่วนผสมแป้งใส่ภาชนะแล้วคลุมด้วยพลาสติกถนอมอาหารหรือผ้าขาวบาง พักแป้งไว้ประมาณ 30 นาที จนแป้งขึ้นฟูเป็นสองเท่า

2) วิธีทำแป้งโด: ร่อนแป้งสาเลและผงฟูเข้าด้วยกัน 2 รอบ แล้วแยกไว้ จากนั้นนำแป้งเชื้อที่ขึ้นฟูมาผสมกับน้ำตาลทราย เกลือป่น และน้ำตี โดยใช้หัวตีรูปตะขอนวดแป้งเป็นเวลา 8 นาที จนแป้งมีความเนียนนุ่มและส่วนผสมเข้ากันดี จากนั้นค่อยๆ ใส่ส่วนผสมแป้งที่ร่อนไว้ลงไป โดยใช้เวลาประมาณ 5 นาที จนแป้งจับตัวเป็นก้อนที่เนียนนุ่มและไม่เหนียว จากนั้นใส่เนยขาวลงไป นวดจนแป้งมีเนื้อเนียนและนุ่ม นำก้อนแป้งออกมาคลึงเป็นก้อนกลมใส่ภาชนะ แล้วใช้พลาสติกถนอมอาหารคลุมก้อนแป้ง พักไว้ประมาณ 5 นาที หลังจากนั้นแบ่งแป้งออกเป็นก้อนเล็กขนาดประมาณ 30 กรัม คลึงแป้งเป็นก้อนกลมแล้วคลุมด้วยพลาสติกถนอมอาหาร พักไว้ประมาณ 10 นาที ก่อนนำไปห่อไส้

1.2 การเตรียมผักโขม

เลือกใช้ผักโขมส่วนใบ หั่นก้านออกเนื่องจากก้านผักโขมค่อนข้างเคี้ยวยากและมีผลต่อรสชาติ จากนั้นทำความสะอาดล้างสิ่งสกปรกเพื่อความปลอดภัย นำใบผักโขมลงไปแช่ในน้ำที่ใส่น้ำเปล่าไว้แกว่งไปมา แล้วเทน้ำออก ทำซ้ำจนกว่าจะล้างเศษดินออกหมด

1.3 การเตรียมไส้ซาลาเปาสีน้ำตาลควบคุม

ส่วนผสมของไส้ซาลาเปาสีน้ำตาลควบคุม ประกอบด้วย กระทียมสับ 5 กรัม หอมหัวใหญ่สับ 30 กรัม เนื้ออกไก่สับ 500 กรัม น้ำตาลทราย 2 กรัม

เกลือป่น 2.5 กรัม โซยุ 5 มิลลิลิตร แป้งข้าวโพด 15 กรัม และน้ำมันงา 15 มิลลิลิตร

วิธีการเตรียมทำโดยตั้งกระทะใส่น้ำมัน ผัดเนื้อมากไก่สับให้สุก แล้วเติมกระเทียมสับตามด้วยหอมหัวใหญ่สับ จากนั้นเติมเครื่องปรุง ได้แก่ น้ำตาลทราย เกลือป่น โซยุ และน้ำมันงา ผัดจนเข้าที่แล้วจึงละลายแป้งข้าวโพดกับน้ำต้ม แล้วเติมลงไปเล็กน้อยเพื่อผัดให้ใสเหนียว จากนั้นผัดจนแป้งสุกแล้วยกลงพักไว้ให้เย็น

1.4 การเตรียมไส้ซาลาเปาไส้ผักโขม

ส่วนผสมของไส้ซาลาเปาไส้ผักโขม ประกอบด้วย ใบผักโขม 500 กรัม กระเทียมสับ 5 กรัม หอมหัวใหญ่สับ 30 กรัม เนื้อมากไก่สับ 500 กรัม น้ำตาลทราย 2 กรัม เกลือป่น 2.5 กรัม โซยุ 5 มิลลิลิตร แป้งข้าวโพด 15 กรัม และน้ำมันงา 15 มิลลิลิตร

วิธีการเตรียมทำโดยตั้งหม้อ ต้มน้ำดื่มให้เดือด นำใบผักโขมที่เตรียมไว้ลงไปต้มเป็นเวลา 1 นาที ตักผักโขมออกมาพักไว้ประมาณ 5 นาที จากนั้นตั้งกระทะไฟอ่อน เติมน้ำมัน แล้วผัดเนื้อมากไก่สับให้สุก จากนั้นเติมกระเทียมสับและหอมหัวใหญ่ แล้วผัดให้หอมประมาณ 2 นาที จากนั้นเติมผักโขมที่ต้มจนสุกลงไป แล้วผัดต่ออีกประมาณ 2 นาที เพื่อให้ส่วนผสมเข้ากันและผักโขมได้รสชาติจากกระเทียมและหอมใหญ่ จากนั้นเติมเครื่องปรุง ได้แก่ น้ำตาลทราย เกลือป่น โซยุ และน้ำมันงา ผัดจนเข้าที่ จากนั้นละลายแป้งข้าวโพดกับน้ำต้ม แล้วเติมลงไปเล็กน้อยเพื่อให้ใสเหนียว และผัดจนแป้งสุกประมาณ 2 นาที ระหว่างนี้ตรวจสอบเพื่อให้แน่ใจว่าไส้มีความเหนียวและเข้ากันดีแล้วยกลงพักไว้ให้เย็น ในซาลาเปาสูตผักโขม 1 ก้อน น้ำหนัก 30 กรัม จะมีปริมาณผักโขม ประมาณ 5-7 กรัม

1.5 วิธีห่อไส้และนำไปนึ่ง

นำแป้งซาลาเปาที่ปั้นเป็นก้อนกลมมาแผ่ให้เป็นแผ่น แล้วนำไส้ที่ทำไว้มาห่อกับแป้ง ควรใส่ไส้ประมาณ 10-15 กรัม ต่อก้อนแป้งซาลาเปาที่มีน้ำหนัก 30 กรัม เพื่อให้ไส้ไม่มากเกินไปหรือ

ไม่หนาเกินไป ซึ่งจะทำให้ซาลาเปาสุกดีและมีรสชาติที่ดีหลังจากใส่ไส้แล้ว ให้ใช้มือหรือปลายนิ้วห่อแป้งขึ้นมารอบๆ ใส่ให้แน่น จากนั้นปิดให้สนิทและคลึงให้เป็นรูปทรงกลมอีกครั้ง ก่อนนำไปนึ่งในหม้อหนึ่งประมาณ 7-10 นาที จนซาลาเปาสุก พอหนึ่งสุกแล้วให้นำออกจากหม้อหนึ่ง แล้วเสิร์ฟ

2. การเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 ก่อนการทดสอบชิม อาสาสมัครได้รับการตรวจประเมินข้อมูลพื้นฐาน ประกอบด้วย ส่วนสูง น้ำหนักตัว สัดส่วนร่างกาย และสัญญาณชีพ

2.2 การทดสอบชิม ก่อนชิมให้อาสาสมัครมองดูซาลาเปาที่เสิร์ฟในจานรองเพื่อประเมินลักษณะปรากฏและสี จากนั้นให้อาสาสมัครดูดดมเพื่อประเมินกลิ่น และสุดท้ายทำการชิมเพื่อประเมินรสชาติและเนื้อสัมผัส โดยผู้วิจัยทำการเสิร์ฟซาลาเปาทั้งหมด 2 สูตร ประกอบด้วย ซาลาเปาสูตครบคุม และซาลาเปาไส้ผักโขม โดยมีการสุ่มลำดับการชิมซาลาเปาทั้ง 2 สูตร และอาสาสมัครไม่ทราบว่าเป็นซาลาเปาแต่ละสูตรที่ตนเองชิมนั้นเป็นซาลาเปาสูตใด ในการทดสอบชิมซาลาเปาแต่ละสูตร ผู้วิจัยให้อาสาสมัครชิมจนรู้สึกถึงรสชาติแล้วตัดสินใจได้ หลังชิมซาลาเปาสูตแรก อาสาสมัครสามารถลิ้นหรือคายทิ้งก็ได้ และต้องบ้วนปากด้วยน้ำดื่มก่อนชิมซาลาเปาสูตถัดไป โดยมีระยะห่างของการชิมแต่ละสูตรประมาณ 3 นาที ในการทดสอบชิมจัดในห้องแบบเปิดโล่งที่มีแสงกันระหว่างอาสาสมัครใช้แบบทดสอบการชิมให้อาสาสมัครกรอกความคิดเห็นและคะแนน โดยให้อาสาสมัครเขียนความคิดเห็นเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ที่ชิมโดยไม่พูดคุยกับคนอื่น และใช้รหัสหรือสัญลักษณ์ในการระบุผลิตภัณฑ์ที่ชิมเพื่อป้องกันการรู้ข้อมูล กำหนดเวลาในการชิมและการเขียนความคิดเห็นเพื่อให้เกิดความเป็นกลาง

2.3 การตอบแบบประเมิน ผู้วิจัยแจกแบบทดสอบพร้อมกับซาลาเปาแต่ละสูตรและน้ำดื่ม จากนั้นชี้แจงรายละเอียดในแบบทดสอบจนกว่าอาสาสมัครเข้าใจดี โดยหลังจากที่อาสาสมัครชิม

ชالاเปาแต่ละสูตรแล้ว ผู้วิจัยให้อาสาสมัครทำแบบประเมินการยอมรับทางประสาทสัมผัส โดยมีแบบประเมิน 3 แบบ ได้แก่ แบบประเมินความชอบแบบ 9-point hedonic scale แบบประเมินความชอบแบบบรรยายลักษณะ และแบบประเมินความชอบแบบระบุสเกล โดยขอความร่วมมือให้อาสาสมัครตอบคำถามให้ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

3. แบบประเมินการยอมรับทางประสาทสัมผัส

3.1 แบบประเมินความชอบแบบ 9-point hedonic scale

เป็นการประเมินความชอบโดยให้คะแนน หัวข้อประเมินประกอบด้วย ลักษณะปรากฏ (appearance) กลิ่น (aroma) รสชาติ (flavor) เนื้อสัมผัส (texture) และความชอบรวม (overall acceptability) สเกลเป็นตัวเลขให้เลือก 9 ระดับ ตั้งแต่ 1 ถึง 9 โดย 1 คือ ไม่ชอบมากที่สุด 2 คือ ไม่ชอบมาก 3 คือ ไม่ชอบปานกลาง 4 คือ ไม่ชอบเล็กน้อย 5 คือ เฉยๆ 6 คือ ชอบเล็กน้อย 7 คือ ชอบปานกลาง 8 คือ ชอบมาก และ 9 คือ ชอบมากที่สุด ในการวิเคราะห์ผล ผู้วิจัยให้คะแนน 1-9 ตามระดับสเกลที่อาสาสมัครระบุไว้ โดยระดับคะแนนความชอบตั้งแต่ 6 ขึ้นไป ถือว่ายอมรับได้ ซึ่งแสดงถึงการยอมรับผลิตภัณฑ์ในเชิงบวกจากอาสาสมัคร

3.2 แบบประเมินความชอบแบบบรรยายลักษณะ (Descriptive evaluation)

เป็นการประเมินความชอบโดยให้บรรยายลักษณะ หัวข้อประเมินประกอบด้วย ลักษณะปรากฏ (appearance) สี (color) กลิ่น (aroma) รสชาติ (flavor) และเนื้อสัมผัส (texture) ผู้วิจัยให้อาสาสมัครบรรยายลักษณะของชالاเปาทั้ง 2 สูตรตามความคิดเห็น จากนั้นผู้วิจัยวิเคราะห์ความคิดเห็น

และให้คะแนน 3 ระดับ ตั้งแต่ 0 ถึง 2 โดย 0 คือ มีความคิดเห็นเชิงลบ 1 คือ มีความคิดเห็นกลางๆ และ 2 คือ มีความคิดเห็นเชิงบวก

3.3 แบบประเมินความชอบแบบระบุสเกล (Just about right scale)

เป็นการประเมินความชอบโดยให้ระบุสเกล หัวข้อประเมินประกอบด้วย ความหวาน (sweetness) ความเค็ม (saltiness) ความขม (bitterness) ความหอม (aroma) ความเข้มข้น (extreme flavor) ความกลมกล่อม (flavorfulness) และความหนึบ (toughness) สเกลมีให้เลือก 3 ระดับ คือ น้อยไป พอดี และมากไป ผู้วิจัยให้คะแนน 2 ระดับ คือ 0 และ 1 โดย 0 คือ น้อยไปหรือมากไป และ 1 คือ พอดี

4. การคำนวณพลังงานและการกระจายพลังงาน

คำนวณปริมาณพลังงานและการกระจายพลังงานของชالاเปาทั้ง 2 สูตร โดยใช้ตารางโภชนาการหนังสือ Thai Food Composition Tables ที่พัฒนาโดยสถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล และข้อมูลจากสำนักงานข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

จริยธรรมการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้ได้รับการรับรองของคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา เลขที่รับรอง IRB1-036/2564 และอาสาสมัครผู้ที่มีอาการไม่พึงประสงค์ระหว่างเข้าร่วมการวิจัย หรือประสงค์หยุดเข้าร่วมการวิจัย สามารถออกจากการศึกษาได้โดยไม่ต้องแจ้งให้ผู้วิจัยทราบ

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัคร โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา แสดงข้อมูลเป็นค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์การกระจายตัวและความแปรปรวนของข้อมูลด้วยสถิติ Shapiro-Wilk test และ Levene's test ตามลำดับ และวิเคราะห์ความแตกต่างของระดับการยอมรับทางประสาทสัมผัสของชาลาเปาทั้ง 2 สูตร เมื่อประเมินด้วยแบบประเมินทั้ง 3 แบบ ด้วยสถิติ paired t-test

ผลการศึกษา

1. พลังงานและการกระจายพลังงานของชาลาเปาทั้งสองสูตร

จากข้อมูลโภชนาการ พบว่า ชาลาเปาสสูตรควบคุม 1 หน่วยบริโภค (100 กรัม) ให้พลังงาน 142 กิโลแคลอรี มีการกระจายพลังงานของคาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน เท่ากับ 81, 37 และ 24 กิโลแคลอรี ตามลำดับ คิดเป็นสัดส่วนเท่ากับ 57:26:17 และชาลาเปาไส้ผักโขม 1 หน่วยบริโภค (100 กรัม) ให้พลังงาน 150 กิโลแคลอรี มีการกระจายพลังงานของคาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน เท่ากับ 85, 41 และ 24 กิโลแคลอรี ตามลำดับ คิดเป็นสัดส่วนเท่ากับ 56:27:17 ในแง่ของปริมาณที่แนะนำต่อวัน ชาลาเปาสสูตรควบคุมมีคาร์โบไฮเดรต ร้อยละ 6.75 โปรตีน

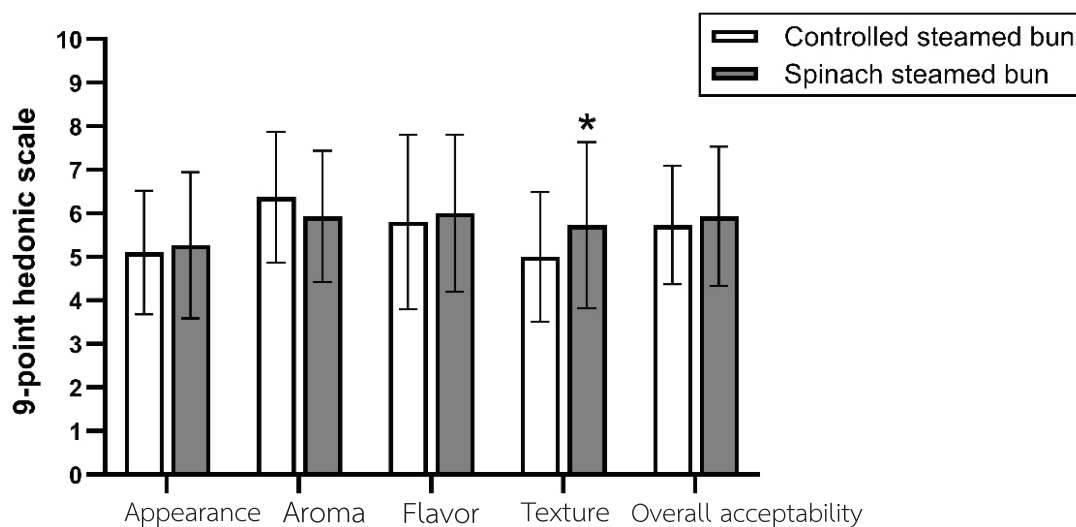
ร้อยละ 18.50 และไขมัน ร้อยละ 4.62 ขณะที่ชาลาเปาไส้ผักโขมมีคาร์โบไฮเดรต ร้อยละ 7.08 โปรตีน ร้อยละ 20.50 และไขมันร้อยละ 4.62

2. ข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัคร

อาสาสมัครเข้าร่วมการทดลอง ทั้งหมด 30 คน เป็นเพศชาย จำนวน 7 คน (ร้อยละ 23.3) และเพศหญิง จำนวน 23 คน (ร้อยละ 76.7) อายุเฉลี่ย 21.17 ± 1.34 ปี ดัชนีมวลกายเฉลี่ย 20.37 ± 1.0 กิโลกรัม/ตารางเมตร และอาสาสมัครทุกคนไม่มีประวัติการแพ้ผักโขมและแป้งสาลี

3. ผลการประเมินความชอบแบบ 9-point hedonic scale

ผลการประเมินด้านลักษณะปรากฏ (appearance) กลิ่น (aroma) รสชาติ (flavor) เนื้อสัมผัส (texture) และความชอบรวม (overall acceptability) พบว่าชาลาเปาไส้ผักโขมมีคะแนนเฉลี่ยด้านลักษณะปรากฏ กลิ่น รสชาติ และความชอบรวม ไม่แตกต่างจากชาลาเปาสสูตรควบคุม และมีคะแนนเฉลี่ยด้านเนื้อสัมผัสสูงกว่าชาลาเปาสสูตรควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (5.73 ± 1.91 vs. 5.00 ± 1.49 ; $p = 0.030$) โดยชาลาเปาไส้ผักโขมและชาลาเปาสสูตรควบคุมมีคะแนนเฉลี่ยด้านความชอบรวมอยู่ในระดับเฉยๆ ถึงชอบเล็กน้อย (5.93 ± 1.59 และ 5.73 ± 1.36 ตามลำดับ) (รูปที่ 1)

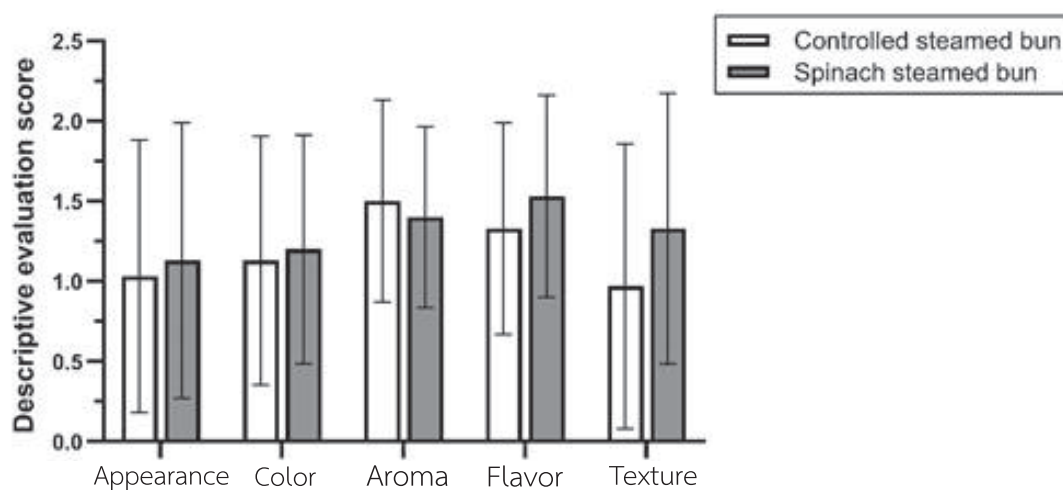


รูปที่ 1 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความชอบต่อซาลาเปาสูตรควบคุม และซาลาเปาไส้ผักโขมของอาสาสมัคร จำนวน 30 คน เมื่อประเมินแบบ 9-point hedonic scale * แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเทียบกับซาลาเปาสูตรควบคุม ($p < 0.05$) (paired t -test) ความหมายของคะแนน 9-point hedonic scale: 1 = ไม่ชอบมากที่สุด 2 = ไม่ชอบมาก 3 = ไม่ชอบปานกลาง 4 = ไม่ชอบเล็กน้อย 5 = เฉย ๆ 6 = ชอบเล็กน้อย 7 = ชอบปานกลาง 8 = ชอบมาก และ 9 = ชอบมากที่สุด

4. ผลการประเมินความชอบแบบบรรยายลักษณะ (Descriptive evaluation)

ผลการประเมินด้านลักษณะปรากฏ (appearance) สี (color) กลิ่น (aroma) รสชาติ (flavor) และเนื้อสัมผัส (texture) พบว่าซาลาเปาไส้

ผักโขมมีคะแนนเฉลี่ยด้านลักษณะปรากฏ (1.13 ± 0.86 vs. 1.03 ± 0.85) สี (1.20 ± 0.71 vs. 1.13 ± 0.78) กลิ่น (1.40 ± 0.56 vs. 1.50 ± 0.63) รสชาติ (1.53 ± 0.63 vs. 1.33 ± 0.66) และเนื้อสัมผัส (1.33 ± 0.84 vs. 0.97 ± 0.89) ไม่แตกต่างจากซาลาเปาสูตรควบคุม (รูปที่ 2)

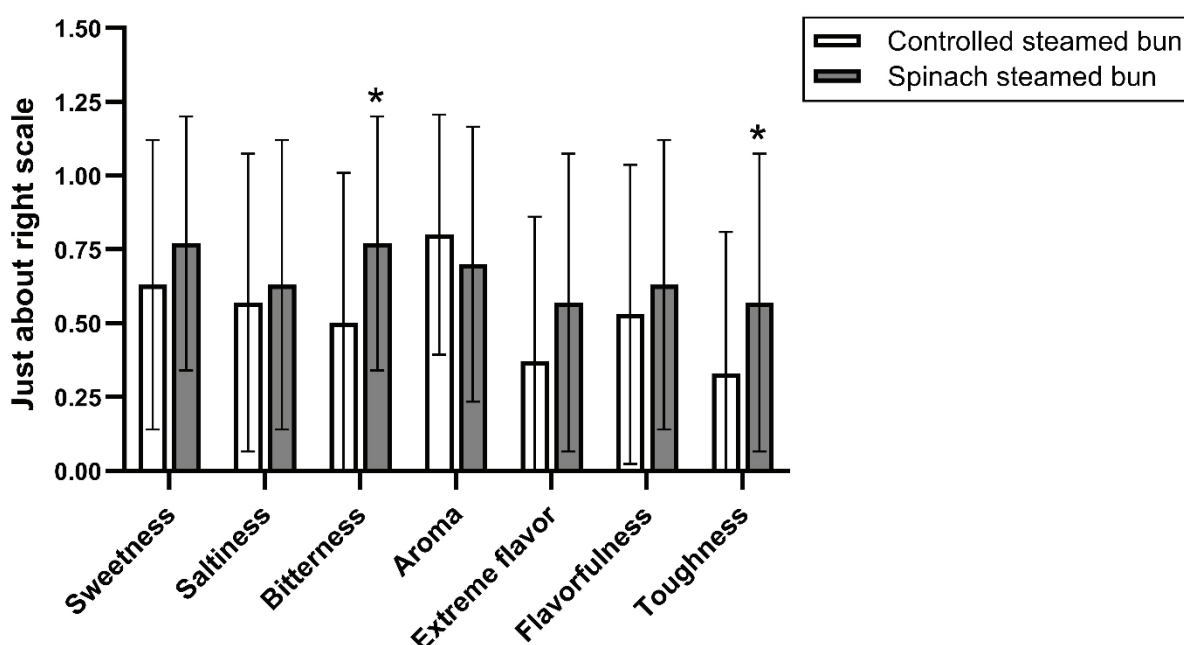


รูปที่ 2 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความชอบต่อซาลาเปาสูตรควบคุม และซาลาเปาไส้ผักโขมของอาสาสมัคร จำนวน 30 คน เมื่อประเมินแบบบรรยายลักษณะ (Descriptive evaluation score) ความหมายของคะแนน: 0 = มีความคิดเห็นเชิงลบ 1 = มีความคิดเห็นกลางๆ 2 = มีความคิดเห็นเชิงบวก

5. ผลการประเมินความชอบแบบระบุสเกล (Just about right scale)

ผลการประเมินด้านความหวาน (sweetness) ความเค็ม (saltiness) ความขม (bitterness) ความหอม (aroma) ความเข้มข้น (extreme flavor) ความกลมกล่อม (flavorfulness) และความหนึบ (toughness) พบว่า

ซาลาเปาไส้ผักโขม มีคะแนนเฉลี่ยด้านความหวาน ความเค็ม ความหอม ความเข้มข้น และความกลมกล่อม ไม่แตกต่าง จากซาลาเปาสูตรควบคุม แต่มีคะแนนเฉลี่ยด้านความขม (0.77 ± 0.43 vs. 0.50 ± 0.50 ; $p = 0.003$) และความหนึบ (0.57 ± 0.50 vs. 0.33 ± 0.49 ; $p = 0.032$) สูงกว่าซาลาเปาสูตรควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (รูปที่ 3)



รูปที่ 3 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับความชอบต่อซาลาเปาสูตรควบคุม และซาลาเปาไส้

ผักโขมของอาสาสมัคร จำนวน 30 คน เมื่อประเมินแบบระบุสเกล (Just about right scale)

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับซาลาเปาสูตรควบคุม ($p < 0.05$) (paired t -test)

ความหมายของคะแนนแบบระบุสเกล (Just about right scale): 0 = น้อยไปหรือมากเกินไป 1= พอดี

วิจารณ์

ผลการศึกษาครั้งนี้พบว่า ซาลาเปาไส้ผักโขม มีคะแนนเฉลี่ยด้านเนื้อสัมผัสสูงกว่าซาลาเปาสูตรควบคุม เมื่อประเมินความชอบแบบ 9-point hedonic scale ไม่มีคะแนนเฉลี่ยด้านใดแตกต่างจากซาลาเปาสูตรควบคุม เมื่อประเมินความชอบแบบบรรยายลักษณะ และมีคะแนนเฉลี่ยด้านความขมและความหนึบสูงกว่าซาลาเปาสูตรควบคุม เมื่อประเมินความชอบแบบระบุสเกล

จากผลการประเมินความชอบแบบ 9-point hedonic scale พบว่าอาสาสมัครมีความชอบด้านเนื้อสัมผัสของซาลาเปาไส้ผักโขม มากกว่าซาลาเปาสูตรควบคุม ทั้งนี้อาจเป็นผลมาจากส่วนผสมที่แตกต่างกันของซาลาเปาทั้งสองสูตร คือ ส่วนที่เป็นไส้ โดยซาลาเปาไส้ผักโขมนั้นส่วนที่เป็นไส้ทำมาจากผักโขมร่วมด้วย จึงช่วยให้ซาลาเปานุ่มกว่าและเคี้ยวง่ายกว่า ขณะที่ซาลาเปาสูตรควบคุมนั้นส่วนที่เป็นไส้ทำมาจากอกไก่สับเพียงอย่างเดียว จึงอาจทำให้เนื้อสัมผัส

โดยรวมของซาลาเปาสูตรควบคุมมีความนุ่มน้อยกว่า และเคี้ยวยากกว่า ขณะที่ความชอบด้านอื่นๆ ได้แก่ ลักษณะปรากฏ กลิ่น รสชาติ และความชอบรวมที่ไม่แตกต่างกัน อาจเป็นผลมาจากวัตถุดิบ เช่น แป้งที่นำมาทำซาลาเปาเป็นแป้งชนิดเดียวกัน และเครื่องปรุงที่ใช้ไม่แตกต่างกัน จึงส่งผลให้ลักษณะปรากฏ กลิ่น และรสชาติไม่แตกต่างกัน

จากผลการประเมินความชอบแบบบรรยายลักษณะ พบว่าอาสาสมัครมีความชอบด้านลักษณะปรากฏ สี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัสของซาลาเปาทั้ง 2 สูตร ไม่แตกต่างกันในด้านรสนาตินั้น งานวิจัยก่อนหน้านี้เรื่องการเสริมคุณค่าทางโภชนาการโดยใช้ผงผักโขมในคุกกี้เนย ผู้วิจัยเสนอแนะว่า หากใส่ผักโขมมากเกินไป อาจทำให้ผลิตภัณฑ์มีกลิ่นเหม็นเขียว มีรสชาติดม และมีคะแนนประเมินทางประสาทสัมผัสลดลง¹¹ การศึกษานี้จึงได้นำข้อเสนอแนะดังกล่าวมาเป็นแนวทางในการผลิตซาลาเปาใส่ผักโขม โดยการควบคุมปริมาณผักโขมที่ใช้ โดยการศึกษาครั้งนี้ใช้ผักโขมปริมาณ 5-7 กรัม สำหรับแป้งน้ำหนัก 30 กรัม เพื่อหลีกเลี่ยงกลิ่นเหม็นเขียวและรสชาติดมที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้ผักโขมในปริมาณมากเกินไป และพบว่า ความชอบของอาสาสมัครในด้านรสชาติของซาลาเปาทั้งสองสูตรที่ไม่แตกต่างกัน สามารถอธิบายได้จากหลายปัจจัย โดยเฉพาะอย่างยิ่งวิธีการเตรียมและการปรุงรสที่มีความคล้ายคลึงกัน ซึ่งอาจทำให้รสชาติสุดท้ายมีความใกล้เคียงกัน และการปรับรสชาติให้มีความเข้มข้นเพื่อตอบสนองต่อความคาดหวังของผู้บริโภคก็เป็นปัจจัยสำคัญ นอกจากนี้การใช้แบบประเมินความชอบที่เป็นการบรรยายลักษณะ อาจทำให้การแปลผลเป็นตัวเลขที่ชัดเจนทำได้ยาก ทำให้คะแนนเฉลี่ยในด้านต่างๆ ไม่แสดงความแตกต่างทางสถิติ ยิ่งไปกว่านั้น ความคุ้นเคยของผู้บริโภคต่อรสชาติของอาหารในรูปแบบต่างๆ และการมีความพึงพอใจในเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์ สามารถส่งผลต่อการประเมินความชอบได้เช่นกัน^{12,13} นอกจากนี้ความคาดหวัง

ในคุณค่าทางโภชนาการที่ผู้บริโภคมีต่อซาลาเปาใส่ผักโขม อาจมีผลต่อความพึงพอใจได้ ซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญในการทำให้คะแนนเฉลี่ยในด้านต่างๆ ไม่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตามการประเมินความชอบด้วยวิธีการนี้มีข้อได้เปรียบคือทำให้ผู้วิจัยได้ข้อมูลเชิงคุณภาพหรือรายละเอียด ซึ่งมีลักษณะแตกต่างจากการประเมินด้วยวิธีการอื่น

จากผลการประเมินความชอบแบบระบุสเกล พบว่าอาสาสมัครมีความชอบในรสชาติของซาลาเปาใส่ผักโขม แม้ว่าผักโขมจะมีรสชาติดมตามธรรมชาติ แต่เมื่อเป็นส่วนผสมในไส้ซาลาเปากลับมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าซาลาเปาสูตรควบคุม ปัจจัยที่มีผลต่อความชอบของผักโขมที่ต้มสุก ได้แก่ การปรุงรสที่ช่วยปรับสมดุลรสชาติ¹⁴ วิธีการต้มซึ่งอาจลดสารประกอบที่ทำให้เกิดความขม¹⁵ การรับรู้ทางประสาทสัมผัสที่แตกต่างกันตามบุคคล¹⁶ และคุณสมบัติทางเคมีของผักโขมที่มีสารฟลาโวนอยด์และพอลิฟีนอลซึ่งส่งผลต่อรสชาติ¹⁷ นอกจากนี้ อาสาสมัครยังชอบความหนึบของซาลาเปาใส่ผักโขมมากกว่า ทั้งนี้อาจเป็นผลมาจากกระบวนการเตรียมไส้ที่ทำให้มีน้ำในผักโขมไม่มากนักเกินไป โดยทั่วไปปริมาณน้ำในผักโขมขึ้นอยู่กับระยะเวลาในการต้ม ซึ่งทำให้มีการปล่อยน้ำออกมาแต่ระหว่างการเตรียมไส้ ผู้วิจัยได้มีการควบคุมปริมาณน้ำในผักโขม โดยผู้วิจัยได้ต้มผักโขมเป็นเวลา 1 นาที ระยะเวลาดังกล่าวอาจส่งผลให้ไส้ซาลาเปามีความหนึบและมีรสขมพอดี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยก่อนหน้านี้ที่รายงานว่า หากผักโขมถูกต้มในเวลานาน อาจทำให้สูญเสียรสชาติได้^{18,19} นอกจากนี้วิธีการผัดหลังจากต้มช่วยในการควบคุมปริมาณน้ำที่เหลืออยู่โดยการระเหยน้ำส่วนเกินออก²⁰ ดังนั้นกระบวนการเตรียมดังกล่าวทำให้ได้ความหนึบที่อาสาสมัครชอบ และไม่ทำให้ซาลาเปามีกลิ่นหรือรสชาติไม่พึงประสงค์จากน้ำผักโขมที่ไม่พอดี ส่วนคะแนนเฉลี่ยด้านความหวาน ความเค็ม ความหอม ความเข้มข้น และความกลมกล่อมที่ไม่แตกต่างกัน

อาจเป็นผลมาจากการเตรียมวัตถุดิบและเครื่องปรุงที่ไม่แตกต่างกันมากนัก ทั้งนี้ วิธีการเตรียมวัตถุดิบและการปรุงที่ไม่แตกต่างกันสามารถส่งผลต่อความคมและความหนึบได้ เนื่องจากกระบวนการเตรียม เช่น ระยะเวลาในการต้มผักโขม และการควบคุมอุณหภูมิ ส่งผลต่อการคงอยู่หรือสลายตัวของสารประกอบในผักโขมที่ก่อให้เกิดรสขม เช่น สารออกซาเลต หรือ สารฟีนอลิก ดังนั้น การเตรียมที่เหมาะสมอาจช่วยลดความขมลงได้ในขณะเดียวกัน กระบวนการจัดการน้ำในผักโขม เช่น การบีบหรือกรองน้ำออกหลังการต้ม หรือการผัด จะช่วยลดปริมาณน้ำในผักโขม ซึ่งมีผลโดยตรงต่อความหนึบของไส้ หากปริมาณน้ำในผักโขมถูกควบคุมอย่างเหมาะสม จะทำให้ไส้ซาลาเปามีความหนึบพอดี

การศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า เมื่อผลิตซาลาเปาไส้ผักโขมและประเมินความชอบของอาสาสมัครโดยใช้ 9-point hedonic scale อาสาสมัครมีความชอบด้านเนื้อสัมผัสของซาลาเปาไส้ผักโขมสูงกว่าซาลาเปาสูตรควบคุม แต่มีความชอบด้านอื่นไม่แตกต่างกัน เมื่อใช้วิธีบรรยายลักษณะ พบว่าอาสาสมัครมีความชอบทุกด้าน ไม่แตกต่างจากซาลาเปาสูตรควบคุม และเมื่อใช้วิธีระบุสเกล พบว่า อาสาสมัครมีความชอบด้านความคมและความหนึบของซาลาเปาไส้ผักโขมสูงกว่าซาลาเปาสูตรควบคุม ผลการศึกษาข้างต้นชี้ให้เห็นว่า หากต้องการผลิตและพัฒนาอาหารเพื่อสุขภาพ ควรใช้แบบประเมินการยอมรับทางรสชาติ ทั้ง 3 แบบ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครอบคลุม

สรุป

จากการผลิตซาลาเปาไส้ผักโขมและประเมินความชอบของอาสาสมัครในการศึกษาครั้งนี้พบว่า อาสาสมัครมีความชอบด้านเนื้อสัมผัสของซาลาเปาไส้ผักโขมสูงกว่าซาลาเปาสูตรควบคุม มีความชอบลักษณะทุกด้านไม่แตกต่างจากซาลาเปาสูตรควบคุม และอาสาสมัครมีความชอบด้านความคมและ

ความหนึบของซาลาเปาไส้ผักโขมสูงกว่าซาลาเปาสูตรควบคุม

ข้อเสนอแนะ

1. การใช้แบบประเมินความชอบโดยใช้แบบสอบถามทั้ง 3 แบบ ควบคู่กันในการวิจัยเพื่อผลิตและพัฒนาอาหารและผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพ จะช่วยให้ได้ข้อมูลละเอียดยิ่งขึ้นทั้งในเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ การศึกษาต่อไปควรทำการศึกษายืนยันประสิทธิผลของการบริโภคซาลาเปาไส้ผักโขมในการส่งเสริมสุขภาพ เช่น ผลต่อระดับความดันโลหิต ระดับโพแทสเซียม หรือระดับไนเตรตในเลือด รวมถึงผลต่อระดับน้ำตาลและอินซูลินในเลือด โดยอาจศึกษานำร่องในอาสาสมัครสุขภาพดี ก่อนจะนำไปศึกษาต่อยอดในผู้ป่วยความดันโลหิตสูงต่อไป

2. หากต้องการทราบให้แน่ชัดยิ่งขึ้นว่าผลิตภัณฑ์ซาลาเปาไส้ผักโขมแตกต่างจากซาลาเปาสูตรควบคุมหรือไม่ ควรวิเคราะห์ความแตกต่างเพิ่มด้วยวิธี Triangle test หรือ Duo-Trio test เป็นต้น

3. ซาลาเปาที่ผลิตขึ้นในครั้งนี้ได้คะแนนความชอบค่อนข้างต่ำ อาจเนื่องมาจากความชำนาญหรือประสบการณ์ในการทำซาลาเปาที่ยังไม่เพียงพอของผู้วิจัย ดังนั้น การศึกษาต่อไปควรว่าจ้างผู้ที่มีความชำนาญหรือมีประสบการณ์มากเป็นผู้ผลิตให้ ซึ่งจะช่วยลดความคลาดเคลื่อน และช่วยให้ผลการทดลองดีขึ้น

4. การศึกษาต่อไป เช่น การทดสอบประสิทธิผลของการรับประทานซาลาเปาไส้ผักโขมในทางคลินิก หรือการพัฒนาซาลาเปาไส้ผักโขมในเชิงพาณิชย์ ควรมีการควบคุมมาตรฐานการผลิตให้รัดกุมยิ่งขึ้น เพื่อให้มั่นใจว่าการผลิตซาลาเปาทุกครั้งเหมือนกันมากที่สุด รวมถึงเพื่อลดความคลาดเคลื่อนของผลการทดลอง

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณคณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ที่เอื้อเฟื้อวัสดุอุปกรณ์และสถานที่ในการทำวิจัย และสนับสนุนงบประมาณในการทำวิจัย และขอขอบคุณอาสาสมัครทุกท่าน ที่เสียสละเวลาอันมีค่าและให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี จนทำให้การวิจัยสำเร็จลุล่วง

References

1. Chumpunuch P, Songprasert T. Incidence and predictive factors of hypertension among brick workers: Nakhon Si Thammarat Province. *Journal of Health Science Research*. 2021; 15: 13-23. (in Thai).
2. Department of Disease Control, Ministry of Public Health. Number and mortality rate of 5 non-communicable diseases, 2017-2021. [internet]. 2024. [Cited 2024 Oct 21]; Available from <https://ddc.moph.go.th/dncd/news.php?news=39911>. (in Thai).
3. Samranbua A, Thamchareontakul B. Optional healthy lifestyle for high blood pressure reduction. *The Journal of Baromarajonani College of Nursing, Nakhonratchasima*. 2017; 23: 121-32. (in Thai).
4. Disthai. Spinach: Research and 25 medicinal properties. [internet]. 2024. [Cited 2024 May 21]; Available from <https://www.disthai.com/17208374/spinach>. (in Thai).
5. Galla NR, Pamidighantam PR, Karakala B, Gurusiddaiah MR, Akula S. Nutritional, textural and sensory quality of biscuits supplemented with spinach (*Spinacia oleracea* L.). *Int J Gastron Food Sci*. 2017; 7: 20-6.
6. Coelho LM, Silva PM, Martins JT, Pinheiro AC, Vicente AA. Emerging opportunities in exploring the nutritional/functional value of amaranth. *Food Func*. 2018;9:5499-512.
7. Boonpattaraksa J. How to lower sodium intake in congestive heart failure patients. *Thai Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*. 2017; 25: 12-7. (in Thai).
8. Kitjavorasatien S. Formulation development of steamed buns by supplemented toddy palm pulp powder. *RMUTP Research Journal*. 2022; 16: 1-12. (in Thai).
9. Rueangsri N, Booranasuksakul U, Singhato A. Acceptance and satisfaction of reduced sugar, fat, and sodium food recipes. *Bu J Med*. 2018; 5: 38-49. (in Thai).
10. SimplyAsianHome. Chinese Steamed Buns (Plain or Stuffed). [internet]. 2024. [cited 2024 Oct 21]; Available from <https://simplyasianhome.com/chinese-steamed-buns-plain-or-stuffed>.
11. Deeammart J, Boonprasid N, Yamchomsuan C, Thiakson S. Nutritional supplementation using spinach powder in butter cookies. *Udon Thani Rajabhat University Journal of Sciences and Technology*. 2018; 6: 43-52. (in Thai).

-
12. Drake MA, Watson ME, Liu Y. Sensory analysis and consumer preference: best practices. *Annu Rev Food Sci Technol*. 2023; 14: 427-48.
 13. Lawless HT, Heymann H. Principles and practices. In: Heldman DR, editor. *Sensory evaluation of food*. 2nd ed. New York: Springer New York; 2010. p. 1-18.
 14. Razzak A, Mahjabin T, Khan MRM, Hossain M, Sadia U, Zzaman W. Effect of cooking methods on the nutritional quality of selected vegetables at Sylhet City. *Heliyon*. 2023; 9: e21709.
 15. Mehmood A, Zeb A. Effects of different cooking techniques on bioactive contents of leafy vegetables. *Int J Gastron Food Sci*. 2020; 22: 100246.
 16. Motoki K, Spence C, Velasco C. When visual cues influence taste/flavour perception: a systematic review. *Food Qual Prefer*. 2023; 111: 104996.
 17. Zhou DD, Luo M, Shang A, Mao QQ, Li BY, Gan RY, et al. Antioxidant food components for the prevention and treatment of cardiovascular diseases: effects, mechanisms, and clinical studies. *Oxid Med Cell Longev*. 2021; 2021: 6627355.
 18. Fabbri ADT, Crosby GA. A review of the impact of preparation and cooking on the nutritional quality of vegetables and legumes. *Int J Gastron Food Sci*. 2016; 3: 2-11.
 19. Miglio C, Chiavaro E, Visconti A, Fogliano V, Pellegrini N. Effects of different cooking methods on nutritional and physicochemical characteristics of selected vegetables. *J Agric Food Chem*. 2008; 56: 139-47.
 20. Phopin K, Wanwimolruk S, Norkaew C, Buddhaprom J, Isarankura-Na-Ayudhya C. Boiling, blanching, and stir-frying markedly reduce pesticide residues in vegetables. *Foods*. 2022; 11: 1463.

คำแนะนำการเขียนบทความและการเตรียมต้นฉบับเพื่อตีพิมพ์ใน “บูรพาเวชสาร”

บูรพาเวชสาร เป็นวารสารที่ตรวจสอบโดยบรรณาธิการหรือผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาวิชานั้นๆ (peer review) ตีพิมพ์ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ รับบทความจากภายในและภายนอกคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา บทความที่ศึกษาวิจัยในคน ควรได้รับการพิจารณาอนุมัติให้ดำเนินการจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคนของสถาบัน องค์กร และหน่วยงานนั้นๆ บทความต้องไม่ตีพิมพ์ในวารสารอื่นหรือกำลังอยู่ระหว่างการพิจารณาการตีพิมพ์ ผู้เขียนบทความที่ได้รับการตีพิมพ์จะได้รับวารสารจำนวน 2 เล่ม

ประเภทของบทความ

- **นิพนธ์ต้นฉบับ (original article)**

เป็นรายงานผลการศึกษา ค้นคว้า หรือ วิจัย ความยาว 10 – 15 หน้า

- **บทปริทัศน์หรือการทบทวนวรรณกรรม (review article)**

เป็นบทความที่รวบรวมความรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่งจากวารสารหรือหนังสือต่างๆ ทั้งในและนอกประเทศ ความยาว 10 - 12 หน้า

- **บทความพิเศษและข้อคิดเห็น (special article and commentaries)**

เป็นบทความที่แสดงข้อคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่อยู่ในความสนใจเป็นพิเศษหรือเป็นบทความจากผู้ทรงคุณวุฒิ รวมถึงบทสัมภาษณ์พิเศษ นโยบายด้านการแพทย์และสาธารณสุข ข้อคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ และบทวิจารณ์ที่เกี่ยวข้องกับประเด็นวิทยาศาสตร์การแพทย์ วิทยาศาสตร์สุขภาพ หรือด้านสาธารณสุข ความยาวของเรื่องไม่ควรเกิน 10 หน้า

- **รายงานผู้ป่วย (case report)**

เป็นรายงานผู้ป่วยที่มีความน่าสนใจ เช่น ความผิดปกติหรือโรคที่พบได้ยาก หรือการบาดเจ็บ หรือนวัตกรรมใหม่ๆ ที่ไม่เคยรายงานมาก่อน ความยาวของเรื่องไม่ควรเกิน 10 หน้า

- **ปกิณกะ (miscellaneous)**

เป็นบทความอื่นๆ รายงานที่เกี่ยวข้องกับด้านการแพทย์ สาธารณสุข และสิ่งแวดล้อมที่เป็นประโยชน์ หรือบทความที่ส่งเสริมความเข้าใจอันดีแก่ผู้ปฏิบัติงานในวงการแพทย์และสาธารณสุข เช่น การศึกษาต่อเนื่อง เรื่องจากกรณีศึกษา (case study) เรียนจากภาพ จริยธรรมทางการแพทย์ บทสัมภาษณ์ หรือเรื่องเล่าจากแพทย์บูรพา เป็นต้น

- **จดหมายถึงบรรณาธิการ (letter to the editor) และจดหมายตอบ (letter in reply)**

เป็นเวทีที่ใช้ติดต่อตอบโต้ระหว่างนักวิชาการผู้อ่านที่มีข้อคิดเห็นแตกต่างจากผู้นิพนธ์ ต้องการชี้ให้เห็นความไม่สมบูรณ์หรือข้อผิดพลาดของรายงาน ความยาวไม่เกิน 400 คำ เอกสารอ้างอิงไม่เกิน 5 เรื่อง และผู้เขียนไม่เกิน 3 ท่าน โดยมีชื่อสกุลจริง วุฒิการศึกษา สถานที่ปฏิบัติงานของแต่ละท่าน และอีเมลของผู้รับผิดชอบท่านแรก จดหมายถึงบรรณาธิการจะส่งต่อไปยังผู้นิพนธ์เพื่อให้โอกาสผู้นิพนธ์ตอบ โดยความยาวไม่เกิน 500 คำ เอกสารอ้างอิงไม่เกิน 6 เรื่อง และผู้เขียนไม่เกิน 3 ท่าน

การเตรียมนิพนธ์ต้นฉบับ (preparing main manuscript text)

รูปแบบอักษร ขนาด และการจัดวางตำแหน่งของต้นฉบับ

- รูปแบบอักษร TH SarabunPSK
- พิมพ์หน้าเดียวด้วยกระดาษ A4 ด้วยโปรแกรม Microsoft word 2003 ขึ้นไป
- จัดเค้าโครงหน้ากระดาษ ให้ระยะขอบ เท่ากับ 1 นิ้ว จัดระยะย่อหน้า เท่ากับ 0.5 นิ้ว และเว้นระยะ

ห่างบรรทัด 1 บรรทัด

ลำดับเนื้อหาของนิพนธ์ต้นฉบับ (order of manuscripts for research articles)

• หน้าปก (title page)

• ชื่อเรื่อง (title)

แสดงให้เห็นวิธีการศึกษา (study design) หรือ วัตถุประสงค์ของการศึกษา

- ใช้ตัวอักษรขนาด 18 ขนาดตัวหนา (bold) จัดแนวกึ่งกลางของหน้ากระดาษ หลีกเลี่ยงการใช้คำย่อ

• ชื่อ สกุล ผู้นิพนธ์ทุกท่าน (authors information)

ใส่ชื่อผู้นิพนธ์ทุกท่านเรียง ชื่อต้น ชื่อกลาง (ถ้ามี) และนามสกุล ตามด้วยวุฒิการศึกษา โดยแสดงคำย่อของวุฒิการศึกษาในการประกอบวิชาชีพและวุฒิการศึกษาสูงสุดเท่านั้น

ใช้อักษรขนาด 16 ขนาดตัวธรรมดา จัดแนวชิดขอบซ้ายของหน้ากระดาษ

• ชื่อสถาบันหรือหน่วยงานสังกัดของผู้เขียน (institution)

ใส่ชื่อสถาบันหรือหน่วยงาน และที่อยู่ ใช้อักษรขนาด 16 ขนาดตัวธรรมดา จัดแนวชิดขอบซ้ายของหน้ากระดาษ

• ชื่อผู้นิพนธ์ที่รับผิดชอบ (corresponding author)

• อีเมลของผู้นิพนธ์ทุกท่าน (email address)

• บทคัดย่อ (abstract)

ให้ส่งบทคัดย่อทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ สำหรับต้นฉบับที่ไม่มีผู้เขียนเป็นคนไทย ให้ส่งบทคัดย่อเฉพาะภาษาอังกฤษได้ ความยาวไม่ควรเกิน 250 คำ โดยกำหนดการพิมพ์เป็นหนึ่งคอลัมน์

หัวข้อบทคัดย่อ ใช้อักษรขนาด 16 ขนาดตัวหนา (bold) จัด แนวชิดขอบซ้ายของหน้ากระดาษ มีโครงสร้างที่สำคัญตามลำดับได้แก่

- บริบท (context)
- วัตถุประสงค์ (objective)
- วิธีการศึกษา สถานที่วิจัย และประชากรศึกษา (design, setting, and participants)
- การวัดผลลัพธ์ (main outcome measures)
- ผลการศึกษา (results)
- สรุป (conclusions)
- คำสำคัญ (keywords)

เนื้อหาในบทคัดย่อ ใช้อักษรขนาด 16 ชนิดตัวธรรมดา จัดแนวกระจายชิดขอบซ้ายของหน้ากระดาษ
 คำในคำสำคัญ ใช้อักษรขนาด 16 ชนิดตัวธรรมดา จัดแนวชิดขอบซ้ายของหน้ากระดาษ ไม่ควรเกิน 5 คำ และ
 แยกด้วยเครื่องหมายจุลภาค (,)

ในกรณีการศึกษา randomized controlled trials ให้ใช้ [CONSORT extension for abstracts](#)

• **การเรียงลำดับเนื้อเรื่อง (content order)** เรียงหัวข้อตามลำดับดังนี้

- บทนำ (INTRODUCTION)
- วิธีการศึกษา (METHODS)
- ผลการศึกษา (RESULTS)
- วิจารณ์ (DISCUSSION)
- สรุปผล (CONCLUSIONS)
- COMPETING INTERESTS (ถ้ามี)
- กิตติกรรมประกาศ (AKNOWLEDGEMENT)
- เอกสารอ้างอิง (REFERENCES)

เนื้อเรื่องกำหนดการพิมพ์เป็นหนึ่งคอลัมน์ หัวข้อใช้อักษรขนาด 16 ชนิดตัวหนา (bold) จัดแนวชิดขอบซ้าย
 ของหน้ากระดาษ ส่วนเนื้อหาใช้อักษรขนาด 16 ชนิดตัวธรรมดา จัดแนวกระจายชิดขอบซ้ายของหน้ากระดาษ ภาพ
 ประกอบ (Figures) ตาราง หรือแผนภูมิ (Tables) ให้เขียนอธิบายหรือแสดงในส่วนของเนื้อเรื่อง ตารางไม่ควรเกิน 3 – 5
 ตารางและให้ใช้เทคนิค 2 ตำแหน่งเท่านั้น

การเขียนเอกสารอ้างอิง (references)

กำหนดการพิมพ์เป็นหนึ่งคอลัมน์ ใช้อักษรขนาด 16 ชนิดตัวธรรมดา จัดแนวกระจายชิดขอบซ้ายของ
 หน้ากระดาษ การอ้างอิงเอกสารใช้ระบบแวนคูเวอร์ (vancouver style) ใส่เลขยกหลังข้อความหรือหลังชื่อบุคคล
 เจ้าของข้อความที่นำมาอ้างอิง ใช้หมายเลข 1 สำหรับการอ้างอิงอันดับแรก และเรียงต่อไปตามลำดับ ถ้ามีการอ้างอิง
 ซ้ำให้ใส่หมายเลขเดิม การใส่หมายเลขให้เรียงลำดับอ้างอิงในเนื้อเรื่อง ไม่เรียงลำดับตามอักษรของผู้นิพนธ์ บทความที่
 นำมาอ้างอิงต้องได้รับการตีพิมพ์แล้วเท่านั้น

หลักเกณฑ์การเขียนเอกสารอ้างอิง

- หนังสือ ตำรา หรือรายงาน (book, textbook, report)
- หนังสือ ตำรา หรือรายงาน ที่ผู้นิพนธ์เขียนทั้งหมด รูปแบบเรียงตามลำดับดังนี้

ลำดับที่ (Order). ชื่อผู้นิพนธ์ (Author). ชื่อหนังสือ (Title of the book). ครั้งที่พิมพ์ (Edition). เมืองที่พิมพ์
 (Place of publication): สำนักพิมพ์ (Publisher); ปีที่พิมพ์ (Year).

คำอธิบาย

• ชื่อผู้นิพนธ์ อาจเป็น บุคคล สถาบัน หน่วยงาน บรรณาธิการ หรือ คณะบรรณาธิการ ส่วนบุคคล
 ผู้นิพนธ์ที่มีราชทินนาม ฐานันดรศักดิ์ และพระสงฆ์มีสมณศักดิ์ ให้ระบุไว้หน้าชื่อ แต่ถ้าเป็นยศตำแหน่งหน้าที่
 การงานและคำนำหน้าไม่ต้องระบุ

- ชื่อหนังสือ ใช้อักษรตัวใหญ่เฉพาะอักษรตัวแรกของชื่อหนังสือ และชื่อเฉพาะ ตามด้วยอักษรตัวเล็กทั้งหมด (ภาษาอังกฤษ)

- ครั้งที่พิมพ์

กรณีการพิมพ์ครั้งที่ 1 ไม่ต้องเขียนในส่วนนี้ เขียนเมื่อเป็นการพิมพ์ครั้งที่ 2, 3,... เป็นต้น เช่น พิมพ์ครั้งที่ 2. พิมพ์ครั้งที่ 3. หรือ 2nded. 3rded.

กรณีที่การพิมพ์มีการแก้ไขปรับปรุง ให้เขียนในส่วนนี้ด้วย เช่น ฉบับแก้ไขปรับปรุง หรือ 2ndrev. ed.

- เมืองที่พิมพ์

ใส่ชื่อเมืองที่สำนักพิมพ์ตั้งอยู่ กรณีที่มีหลายเมืองให้ใช้เมืองแรก

กรณีไม่ปรากฏเมืองที่พิมพ์อย่างเดียว หรือไม่ปรากฏสำนักพิมพ์อย่างเดียว หรือไม่ปรากฏทั้งเมืองที่พิมพ์และสำนักพิมพ์ ให้ใช้คำว่า ม.ป.ท. ย่อมาจากไม่ปรากฏสถานที่พิมพ์ หรือ n.p. ย่อมาจาก no place of publication เพียงครั้งเดียว

- สำนักพิมพ์ ให้ใส่เฉพาะชื่อสำนักพิมพ์ที่ปรากฏในหนังสือ

- ปีที่พิมพ์ ให้ใส่เฉพาะตัวเลขของปีพุทธศักราช (หนังสือภาษาไทย) หรือ ตัวเลขของปีคริสต์ศักราช (หนังสือภาษาอังกฤษ)

1.2 หนังสือ (ตีพิมพ์) ผู้นิพนธ์คนเดียว

Book (print) Single Author

ตัวอย่าง (example)

- ศาสตรี เสาวคนธ์. การวินิจฉัยชุมชนเพื่อการวางแผนและบริหารสาธารณสุข. ขอนแก่น: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยขอนแก่น; 2537.
- Jenkins PF. Making sense of the chest x-ray: a hands-on guide. New York: Oxford University Press; 2005.

1.3 หนังสือ (ตีพิมพ์) ผู้นิพนธ์ 2-6 คน

Book (print) 2-6 authors

ถ้ามีผู้นิพนธ์ 2-6 คน ให้ใส่ชื่อผู้นิพนธ์ทุกคนจนถึงคนที่ทั้ง 6 คั่นชื่อด้วยเครื่องหมายจุลภาค (,) หลังชื่อคนสุดท้ายให้ใส่เครื่องหมายมหัพภาค (.)

1.4 หนังสือ (ตีพิมพ์) ผู้นิพนธ์มากกว่า 6 คน

Book (print) More than 6 authors

ถ้ามีผู้นิพนธ์มากกว่า 6 คน ให้ใส่ชื่อผู้นิพนธ์ 6 คนแรก คั่นด้วยเครื่องหมายจุลภาค (,) แล้วตามด้วย “และคณะ.” (สำหรับเอกสารอ้างอิงภาษาไทย) หรือ “et al.” (สำหรับเอกสารอ้างอิงภาษาอังกฤษ)

ตัวอย่าง (example)

Phillips H, Rogers B, Bernheim KL, Liu, H. Hunter PG, Evans J, et al. Community medicine in action. New York: Eastern Press; 2005.

1.5 หนังสือ (ตีพิมพ์) ผู้พิมพ์เป็นสถาบัน หน่วยงาน

Book (print) institution as authors

ตัวอย่าง (example)

สำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ. รายงานการสร้างหลักประกันสุขภาพถ้วนหน้า ประจำปี 2554. ม.ป.ท.: บริษัท สหมิตรพรินต์ติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด; 2555.

1.6 หนังสือมีบรรณาธิการ

Book with editor(s)

ตัวอย่าง (example)

- วิชาญ วิทยาศัย, ประคอง วิทยาศัย, บรรณาธิการ. เวชปฏิบัติในผู้ป่วยติดเชื่อเอดส์. กรุงเทพมหานคร: มูลนิธิเด็ก; 2535.
- Norman IJ, Redfern SJ, editors. Mental health care for elderly people. New York: Churchill Livingstone; 1996.

1.7 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ได้มาจากห้องสมุด หรือ อินเทอร์เน็ต

eBook accessed from a library-subscribed database or from the internet

ตัวอย่าง (example)

- Collins R. Differential diagnosis in primary care [Internet]. 4th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2008 [accessed Feb 1, 2009]. Available from: Books@Ovid
- Richardson ML. Approaches to differential diagnosis in musculoskeletal imaging [Internet]. Seattle (WA): University of Washington School of Medicine; 2007-2008 [revised 2007-2008; accessed Mar 29, 2009]. Available from: <http://www.rad.washington.edu/mskbook/index.html>

1.8 บทหนึ่งในหนังสือหรือตำรา

Chapter, section, part or contribution in an edited book - with named author(s)

รูปแบบเรียงตามลำดับดังนี้

ชื่อผู้พิมพ์ (Author). ชื่อบท (Title of a chapter). ใน (In): ชื่อบรรณาธิการ (Name of editor), บรรณาธิการ (editor). ชื่อหนังสือ (Title of the book). ครั้งที่พิมพ์ (Edition). เมืองที่พิมพ์ (Place of publication): สำนักพิมพ์ (Publisher); ปีที่พิมพ์ (Year). หน้า (p.) หน้าแรก-หน้าสุดท้าย (first page-last page).

ตัวอย่าง (example)

- โยธิน เบญจวงษ์, สัมมน โฉมฉาย, อุดุลย์ บัณฑุกุล. โรคพิษโหลหะหนัก. ใน: อุดุลย์ บัณฑุกุล, บรรณาธิการ. ตำราอาชีวเวชศาสตร์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ราชทัณฑ์; 2554. หน้า 691-725.
- Whitley RJ. Varicella-zoster virus infections. In: Fauci AS, Braunwald E, Kasper DL, Hauser SL, Longo DL, Jameson JL, et al, editors. Harrison's principles of internal medicine. 17th edition. New York: McGraw-Hill Companies; 2008. p. 1102-5.

2. วารสาร (Journal)

ชื่อผู้แต่ง (Author). ชื่อเรื่อง (Title). ชื่อวารสาร (Journal). ปีที่พิมพ์ (Year of publication); ปีที่ (Year): หน้าแรก-หน้าสุดท้าย (first page-last page).

ตัวอย่าง (example)

- สุธาร จันทะวงศ์, ภัทรี พหลภาคย์, สมัย จันทร์นามอม, สุภัสร์ สุขงกช, เด่นพงศ์ พัฒนเศรษฐานนท์, วิไลวรรณ บุญทวี, และคณะ. การทบทวนการใช้ยา Olanzapine รักษาผู้ป่วยนอก แผนกจิตเวช ณ โรงพยาบาลศรีนครินทร์. วารสารสมาคมจิตแพทย์แห่งประเทศไทย. 2555; 57: 447-54.
- Falk G, Fahey T. C-reactive protein and community-acquired pneumonia in ambulatory care: systematic review of diagnostic accuracy studies. Fam Pract. 2009; 26: 10-21.

3. รายงานการประชุม สัมมนา (Proceeding) ฉบับสมบูรณ์

ชื่อบรรณาธิการ (Name of editor), บรรณาธิการ (Editor). ชื่อเรื่อง (Title). ชื่อการประชุม (Conference title); วัน เดือน ปีประชุม (Date Month Year of conference); สถานที่จัดประชุม (Venue). เมืองที่พิมพ์ (Place of publication): สำนักพิมพ์ (Publisher); ปีที่พิมพ์ (Year of publication).

ตัวอย่าง (example)

- Kent-Hughes MO, Fabb W, editors. Fifth world conference on general practice proceedings; Oct 1-7, 1972; Dallas Brooks Hall, Melbourne. Melbourne: Ramsay Ware Publishing; 1972.
- Association of Surgical Oncologists (Thailand), International College of Surgeon (Thailand Section). Proceeding ASOT 2003: 1st Scientific Meeting “Cancer management of today from gene to cure”; July 12-14, 2003; Ambassador City Jomtien Hotel, Pattaya. n.p.; 2003.

4. เอกสารอิเล็กทรอนิกส์/เผยแพร่บนอินเทอร์เน็ต

ชื่อผู้แต่ง (Author). ชื่อเรื่อง (Title of the article) [ประเภทของสื่อ/วัสดุ Type of publication]. ปีที่พิมพ์ [เข้าถึงเมื่อ วัน เดือน ปี accessed Month Date, Year]. เข้าถึงได้จาก (Available from): ชื่อเว็บไซต์ (Name of website).

ตัวอย่าง (example)

- International Committee of Medical Journal Editors. Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals: statement of purpose: about the uniform requirements [Internet]. 2010 [accessed May 10, 2013]. Available from: http://www.icmje.org/sop_1about.html

การเตรียมบทความปริทัศน์/บทความพิเศษ/รายงานผู้ป่วย

ใช้เป็นกระดาษ A4 จัดเค้าโครงหน้ากระดาษเป็นหนึ่งคอลัมน์ ให้ระยะขอบเท่ากับ 1 นิ้ว และจัดระยะย่อหน้าเท่ากับ 0.5 นิ้ว และเว้นระยะห่างบรรทัด 1 บรรทัด หัวเรื่องให้ใช้รูปแบบอักษรขนาด 16 ชนิดตัวหนา (bold) จัดแนวชิดขอบซ้ายของหน้ากระดาษ และเนื้อหาให้ใช้รูปแบบอักษรขนาด 16 ชนิดตัวธรรมดา จัดแนวชิดขอบซ้ายของหน้ากระดาษ

1. ชื่อเรื่อง (ภาษาไทย) ใช้รูปแบบอักษรขนาด 18 ชนิดตัวหนา (bold) จัดแนวกึ่งกลางของหน้ากระดาษ
2. ชื่อผู้พิมพ์ทุกท่าน (ภาษาไทย) พร้อมชื่อย่อคุณวุฒิการศึกษาสูงสุด ใช้ตัวอักษรขนาด 16 ชนิดตัวธรรมดา จัดแนวชิดขอบซ้ายของหน้ากระดาษ

3. ชื่อหน่วยงาน หรือสถานศึกษา (ภาษาไทย) ใช้ตัวอักษรขนาด 16 ชนิดตัวธรรมดา จัดแนวชิดขอบซ้ายของหน้ากระดาษ

4. บทคัดย่อ (ทั้งภาษาไทย และอังกฤษ) เนื้อหาในบทคัดย่อ ใช้อักษรขนาด 16 ชนิดตัวธรรมดา จัดแนวกระจายชิดขอบซ้ายของหน้ากระดาษ มีความยาวไม่เกิน 250 คำ

5. บทนำ ประกอบด้วยประเด็นเนื้อหาและข้อสรุปหรือข้อเสนอแนะของบทความ ความยาวไม่เกิน 12 บรรทัด

6. วัตถุประสงค์

7. เนื้อหาของบทความ ประกอบด้วยหัวข้อเรียงตามผู้เขียนต้องการนำเสนอ กรณีที่มีรูปภาพ หรือตาราง ให้เขียนบรรยายในเนื้อหาของบทความ ตาราง รูปภาพ แผนภูมิ ให้ใช้เทคนิค 2 ตำแหน่งเท่านั้น ตารางไม่ควรเกิน 3 – 5 ตาราง

8. บทสรุป

9. เอกสารอ้างอิง รูปแบบการเขียนให้ใช้รูปแบบเดียวกับการเตรียมนิพนธ์ต้นฉบับ

เงื่อนไขการรับตีพิมพ์

บทความที่ส่งมาให้กองบรรณาธิการพิจารณา จะต้องไม่เคยตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารมาก่อน และต้องไม่อยู่ในช่วงเวลาของการรอพิจารณาจากวารสารอื่น

การส่งต้นฉบับ

ผู้เขียนส่งต้นฉบับที่ตีพิมพ์ตามข้อกำหนดของรูปแบบวารสาร และแบบฟอร์มการส่งบทความ ผ่านระบบออนไลน์ของวารสาร บูรพาเวชสาร ตามลิงค์ <https://he01.tci-thaijo.org/index.php/BJmed>

ติดต่อสอบถามเพิ่มเติม

กองบรรณาธิการบูรพาเวชสาร งานบริการวิชาการและวิจัย
คณะแพทยศาสตร์มหาวิทยาลัยบูรพา 169 ถนนลงหาดบางแสน
ตำบลแสนสุข อำเภอเมือง จังหวัดชลบุรี 20131
โทรศัพท์ 0-3839-4850 ต่อ 2401, 2402

การอ่านประเมินต้นฉบับ

ต้นฉบับจะได้รับการอ่านประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ (peer review) ที่มีความเชี่ยวชาญตรงตามผลงานนั้นๆ อย่างน้อยจำนวน 2 ท่าน หากเป็นบทความจากบุคคลภายในสถาบันส่งมาตีพิมพ์ จะดำเนินการส่งให้กับผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพผลงานภายนอกสถาบันเท่านั้น และบทความจากผู้นิพนธ์ภายนอกสถาบันที่ส่งเข้ามาตีพิมพ์ ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพผลงานเป็นได้ทั้งบุคคลภายในและภายนอกสถาบัน โดยต้องไม่มีผลประโยชน์ทับซ้อนต่อกันทั้งผู้นิพนธ์และผู้ประเมิน

ลิขสิทธิ์

ต้นฉบับที่ได้รับการตีพิมพ์ในบูรพาเวชสาร คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ถือเป็นลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยบูรพา ห้ามนำข้อความทั้งหมดหรือบางส่วนไปพิมพ์ซ้ำเว้นเสียแต่จะได้รับอนุญาตจากมหาวิทยาลัยเป็นลายลักษณ์อักษร

ความรับผิดชอบ

เนื้อหาต้นฉบับที่ปรากฏในวารสารเป็นความรับผิดชอบของผู้เขียน ทั้งนี้ไม่รวมความผิดพลาดอันเกิดจากเทคนิคการพิมพ์

INSTRUCTIONS for AUTHOR and PREPARING MAIN MANUSCRIPT for PUBLISHING in BURAPHA JOURNAL OF MEDICINE (BJM)

BJM is a peer-reviewed general medical journal which is published yearly, either in Thai or English languages. The articles from both within and outside the Faculty of Medicine, Burapha University are invited. The research article must be approved by the Ethics Committee of the Institutions, Organizations or Agencies. Manuscripts have not been published previously in print or electronic format and are not under consideration by another publication or electronic medium. The author will receive a copy of the journal when the article has been published.

Types of articles published in BJM

- **Original article** is a research which reports of data from original research.
- **Review article** is a comprehensive, authoritative, descriptions essay or scientific paper which provides a knowledge-oriented synthesis of research on a topic at that moment in time from either within or outside the country.
- **Special Article and Commentaries** is an article or comment on the matter in an article of a special interest or knowledge, including exclusive interviews, medical policy. comments of experts, and reviews.
- **Case report** is a report of patients with disorders to rare diseases, injury or innovations describe a diagnostic or therapeutic dilemma, suggest an association, or present an important adverse reaction. All case report articles should indicate that informed consent to publish the information was granted from the patients or their guardians.
- **Miscellaneous** is the other useful reports related to the medical field and public health that encourages mutual understanding among practitioners.
- **letter to the editor and Letter in reply**

Instructions for Authors

Preparing Main Manuscript Text: The original typescript, in print and on data file diskettes (CD only) must be submitted, including copies of all illustrations, legends and references. All must be typed single-line-spaced on 8½" x 11" (A4) white bond paper, using front TH SarabunPSK. Only a word processor (Microsoft Word 2003 onward) should be used. Margins must be at least 1 inch, and 0.5 inch indentation. Metric measurements are to be used throughout the text and illustrative materials. Generic names for drugs are to be used. Brand names may be included in parentheses.

Titles: The title must be short, specific, and clear. The title page should be typed on a separate sheet and include the full name, degree and academic affiliations and e-mail address of all authors.

Abstracts: Submit abstracts in duplicate, both in English and Thai, which must include a concise statement in not more than 250 words of what was done, what was found and what was concluded. If there is no Thai author, Thai abstract is not required.

Illustrations and Tables: Use only illustrations that clarify and augment the text. Submit illustrations in duplicate, unmounted, and untrimmed. High contrast, glossy-prints (not photocopies) are requested. Original drawings should be professionally drawn in black India ink. Figure number, name of senior author, and arrow indicating “top” should be typed on a gummed label and affixed to the back of each illustration. All lettering must be legible after reduction to column size. Each table should be typed double - spaced on a separate sheet, and should supplement rather than duplicate the text. They should be numbered consecutively as mentioned in the text and each must have a heading. Color illustrations will be published at the author’s expense.

References: Authors are responsible for accuracy of their references. The cited references should be listed in consecutive order and superscript them at the end of sentence. Once a reference is cited, all subsequent citations should be running in queue to the original number. All references must be cited in the text or tables. Unpublished data and personal communication are not accepted. Use the form of references and the titles of journals abbreviated, according to the style used in Index Medicus (the Vancouver system). If there are more than six authors, the first six authors are listed followed by “et al.”

Manuscript Acceptance: Manuscripts are received with the understanding that they are not under simultaneous consideration by another publication. Accepted manuscripts become the property of the Burapha Journal of Medicine and must not be published in other journal.

Manuscript Submission: All manuscripts should be submitted with a cover letter and submission form, addressed to the Editors-in-Chief, with explains why the manuscript should be published in BJM.

