

ผลของการออกกำลังกายแบบฤๅษีตัดต้นต่อการบรรเทาความรุนแรงของภาวะข้อเข่าเสื่อมระยะเริ่มต้นในผู้หญิงวัยกลางคน

ปริยาภัทร สิงห์ทอง^{*,†}, ภัทศจีภรณ์ ชันทอง^{*}, กัญญ์ณณัฐ เทพสุริยานนท์^{*}, อรชร ดวงแก้ว[†]

^{*}คณะแพทย์แผนไทยและแพทย์ทางเลือก มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี 34000

[†]โรงพยาบาลม่วงสามสิบ อำเภอม่วงสามสิบ จังหวัดอุบลราชธานี 34140

[‡]ผู้รับผิดชอบบทความ: pariyapat.s@ubru.ac.th

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้เพื่อศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบฤๅษีตัดต้นต่อการบรรเทาความรุนแรงของภาวะข้อเข่าเสื่อมระยะเริ่มต้นในผู้หญิงวัยกลางคนอายุ 40–59 ปี ทำการศึกษาผู้เข้าร่วมวิจัยที่มีภาวะข้อเข่าเสื่อมระยะเริ่มต้น จำนวน 16 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 8 คน โดยกลุ่มทดลองได้รับการออกกำลังกายแบบฤๅษีตัดต้น จำนวน 8 ท่า ท่าละ 5 นาที เป็นเวลา 40 นาทีต่อครั้ง สัปดาห์ละ 3 ครั้ง ระยะเวลา 8 สัปดาห์ ส่วนกลุ่มควบคุมปฏิบัติตัวตามปกติ เก็บข้อมูลโดยใช้แบบประเมินความรุนแรงของภาวะข้อเข่าเสื่อม (Modified WOMAC) ซึ่งประกอบไปด้วยอาการปวด อาการฝืด การใช้งาน เส้นรอบวง (Knee circumference) และระดับอาการปวดเข่า (Visual rating scales; VRS) ผลการศึกษา พบว่า เมื่อครบเวลา 8 สัปดาห์ที่ผู้เข้าร่วมวิจัยเข้าร่วมการทดลองผู้เข้าร่วมวิจัยกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยความรุนแรงของภาวะข้อเข่าเสื่อมในด้านอาการปวด อาการฝืด การใช้งาน ระดับอาการความปวดเข่า และเส้นรอบวง ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p -value = 0.002, 0.001, 0.001, 0.010 และ 0.045 ตามลำดับ) เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม นอกจากนี้ ผลก่อนและหลังการวิจัยในกลุ่มทดลองยังมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของความรุนแรงของภาวะข้อเข่าเสื่อมในด้านอาการปวด อาการฝืด การใช้งาน และระดับอาการความปวดเข่า (p -value = 0.016, 0.018, 0.012 และ 0.011 ตามลำดับ) ยกเว้นเส้นรอบวง สรุปได้ว่าการออกกำลังกายแบบฤๅษีตัดต้นสามารถลดความรุนแรงของภาวะข้อเข่าเสื่อม และระดับอาการความปวดเข่าในผู้หญิงวัยกลางคนที่มีภาวะข้อเข่าเสื่อมระยะเริ่มต้น

คำสำคัญ: การออกกำลังกาย, ฤๅษีตัดต้น, ข้อเข่าเสื่อม, ผู้หญิงวัยกลางคน

The Effect of *Ruesi Dadton* Exercise on Relieving the Severity of Stage 1 Knee Osteoarthritis in Middle-aged Women

Pariyapat Singthong^{*†}, Phaksachiphon Khanthong^{*}, Kannanat thepsuriyanon^{*}, Orachon Duangkeaw[†]

^{*}Faculty of Thai Traditional and Alternative Medicine, Ubon Ratchathani Rajabhat University, Amphoe Mueang, Ubon Ratchathani 34000, Thailand

[†]Muang Sam Sip Hospital, Amphoe Muang Sam Sip, Ubon Ratchathani 34140, Thailand

[‡]Corresponding author: pariapat.s@ubru.ac.th

Abstract

The aim of this research was to investigate the effects of *Ruesi Dadton* (self-stretching) exercise on relieving the severity of stage 1 knee osteoarthritis in middle-aged women (40–59 years). Sixteen participants in the study with early stage of knee osteoarthritis were divided into two groups including experimental and control groups. The experimental group underwent an 8-week course of 8-posture *Ruesi Dadton exercise* program – each week comprising three 40-minute sessions, each with eight 5-minute postures, while the control group maintained their routine daily life. Data were collected using the Thai version of the Western Ontario and McMaster (modified WOMAC) index, which covered knee pain, stiffness, function), and knee circumference, and knee pain visual rating scales (VRS). The results revealed that, after the intervention, the mean modified WOMAC index scores for pain, stiffness, function, pain scale and knee circumference had significantly decreased in the experimental group, compared to those in the control group (p -values = 0.002, 0.001, 0.001, 0.010, and 0.045, respectively). In addition, according to a within-group comparison in the experimental group, the scores after intervention for pain, stiffness, function, and pain scale were significantly different (p -values = 0.016, 0.018, 0.012, and 0.011, respectively), except for knee circumference. In conclusion, *Ruesi Dadton exercise* can help reduce the severity of knee osteoarthritis and knee pain level in middle-aged women with stage 1 knee osteoarthritis.

Key words: exercise, *Ruesi Dadton*, knee osteoarthritis, middle-aged women

บทนำและวัตถุประสงค์

โรคข้อเข่าเสื่อม (Knee osteoarthritis) เป็นโรคเรื้อรังที่มีการสึกกร่อนของกระดูกอ่อนที่อยู่บนผิวข้อกระดูก ซึ่งทำหน้าที่ลดแรงกระแทก เนื่องจากมีการเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้างเคมีภายในข้อ ทำให้ผิวข้อกระดูกทั้ง 2 ด้านที่สึกกร่อนและขรุขระมีการเสียดสีกันโดยตรง เกิดการอักเสบบริเวณข้อเข่าได้ ประกอบกับความเสื่อมของกล้ามเนื้อ ทำให้มีอาการปวดข้อ ข้อติด เคลื่อนไหวข้อลำบาก มีเสียงกรอบแกรบ (Crepitation) ขาผิดรูป ส่งผลกระทบต่อการเคลื่อนไหว

ร่างกาย เช่น การเดิน การนั่ง การลุกขึ้นยืน เสี่ยงต่อการหกล้ม^[1] และนำไปสู่ภาวะทุพพลภาพได้^[2-3] ทำให้เกิดความทุกข์ทรมานจากการใช้ชีวิตประจำวัน คุณภาพชีวิตลดลง^[4] เป็นภาระของครอบครัว และผู้ดูแล^[5]

สาเหตุของโรคข้อเข่าเสื่อม เช่น เกิดจากพันธุกรรม^[6-7] ดัชนีมวลกายเกินเกณฑ์มาตรฐาน^[8] อุบัติเหตุที่เข่า การใช้แรงข้อเข่ามากเกินไป การนั่งขัดสมาธิคุกเข่า นั่งยอง ๆ และนั่งพับเพียบเป็นเวลานานทำให้เกิดแรงกดที่มากเกินไปในข้อเข่า^[9] โรคข้อเข่า

เสื่อมเป็นโรคข้อต่อที่พบบ่อยมาก ในสหรัฐอเมริกา พบโรคข้อเข่าเสื่อมเป็นอันดับ 2 รองจากโรคหัวใจขาดเลือด^[10] ส่วนในประเทศไทยความชุกของโรคข้อเข่าเสื่อมมากถึงร้อยละ 34.5 - 45.6 ของผู้สูงอายุ และมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น ซึ่งพบในผู้หญิงมากกว่าผู้ชาย^[3,11] และส่วนมากมีอายุ 40 ปีขึ้นไป^[12]

การรักษาโรคข้อเข่าเสื่อมมี 2 รูปแบบ คือ การใช้ยา และการไม่ใช้ยา โดยการใช้ยา ได้แก่ ยาลดการอักเสบ (Nonsteroidal anti-inflammatory drug; NSAID) ยาลดอาการปวด เช่น ยาพาราเซตามอล^[13-14] การใช้ยาดังกล่าวควรระวังในผู้มีโรคประจำตัว เช่น โรคแผลในกระเพาะอาหาร ความผิดปกติของไตหรือความเสี่ยงต่อโรคหัวใจ และหลอดเลือด เนื่องจากอาจเกิดภาวะเสี่ยงจากการใช้ยาได้^[15-16] การไม่ใช้ยา ได้แก่ การผ่าตัด^[17-18] ซึ่งมักจะมีค่าใช้จ่ายในการรักษาค่อนข้างสูง และมีความเสี่ยงต่อภาวะแทรกซ้อน การควบคุมน้ำหนัก^[8] การนวด^[19-20] และการออกกำลังกาย^[21] จากการรายงานการวิจัยที่ผ่านมาการบรรเทาความรุนแรงของภาวะข้อเข่าเสื่อมอาจทำได้ด้วยการออกกำลังกาย เช่น การออกกำลังกายในน้ำ^[22-24] การเดิน^[25] ไทชิหรือไท้ฉีฉวน^[26-28] โยคะ^[20,29] และฤๅษีดัดตน^[30] เป็นต้น

การออกกำลังกายแบบฤๅษีดัดตนเป็นภูมิปัญญาที่มียาวนานในการใช้ดูแลสุขภาพ โดยการส่งเสริม ป้องกัน และฟื้นฟูทางการแพทย์แผนไทย เนื่องจากจะช่วยในการทรงตัว เพิ่มการยืดหยุ่น และกำลังของกล้ามเนื้อ เพิ่มพิสัยของข้อต่อ พร้อมกับการฝึกกลมหายใจ และการฝึกสมาธิ^[30-32] ซึ่งประโยชน์เหล่านี้จะเหมาะกับผู้ที่มีการข้อเข่าเสื่อมในระยะเริ่มต้น แต่ยังไม่พบว่ามีการวิจัยผลของการออกกำลังกายแบบฤๅษีดัดตนในกลุ่มผู้ป่วยโรค

ข้อเสื่อม

ดังนั้นเพื่อหาทางเลือกในการชะลอการดำเนินโรคและบรรเทาอาการของข้อเข่าเสื่อมในระยะแรก จึงศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบฤๅษีดัดตนต่อการบรรเทาความรุนแรงของภาวะข้อเข่าเสื่อมในผู้หญิงวัยกลางคน

ระเบียบวิธีการศึกษา

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-experimental research) ได้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมในมนุษย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี เลขที่ HE591022

1. ผู้เข้าร่วมวิจัย

จำนวนผู้เข้าร่วมวิจัยในการศึกษานี้ 16 คน ได้จากการคำนวณด้วยโปรแกรม WinPepi โดยอ้างอิงจากงานที่ผ่านมา^[33] โดยมีค่า SD in A = 8.62, SD in B = 8.68 และมีค่า difference 12.41 มีเกณฑ์การคัดเลือก (Inclusion criteria) ประกอบด้วย ผู้หญิงวัยกลางคนที่มียุ่ระหว่าง 40-59 ปี เป็นโรคข้อเข่าเสื่อมระยะเริ่มต้น มีอาการข้อเข่าฝืดตึงช่วงเช้าไม่เกิน 30 นาที และมีเสียงกรอบแกรบเวลาเดิน สามารถเข้าร่วมกิจกรรมได้อย่างต่อเนื่องทุกครั้ง มีสติสัมปชัญญะครบถ้วน สามารถฝึกท่าทางในการออกกำลังกายได้ สำหรับเกณฑ์คัดออก (Exclusion criteria) ประกอบด้วย มีโรคประจำตัวหรือภาวะอื่นร่วมด้วย ได้แก่ เบาหวาน ไต หัวใจ หลอดเลือด อยู่ในระหว่างการรับประทานยาลดการอักเสบของข้อเข่า ประสบอุบัติเหตุหรือบาดเจ็บภายในระยะเวลา 3 เดือน มีอาการไม่พึงประสงค์เกิดขึ้นขณะวิจัย อยู่ระหว่างการตั้งครรภ์ ปฏิเสธการเข้าร่วมกิจกรรม มีความพิการทางร่างกาย

2. วิธีดำเนินการวิจัย

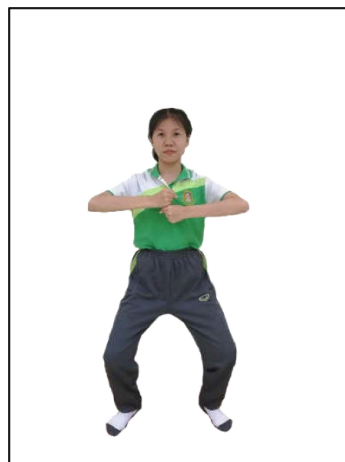
1. ผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งหมด 16 คน ถูกแบ่งเป็น

2 กลุ่ม กลุ่มละ 8 คน คือ กลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม 2. วัดก่อนและหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 โดยใช้แบบประเมินความรุนแรงของภาวะข้อเข่าเสื่อม (Modified WOMAC) ฉบับภาษาไทย ประกอบด้วยคำถาม 3 ส่วน คือ คำถามระดับอาการปวด จำนวน 5 ข้อ ระดับอาการฝืด จำนวน 2 ข้อ และการใช้งานข้อต่อ จำนวน 15 ข้อ การวัดในแต่ละข้อคำถาม ผู้วิจัยจะสอบถามอาการจากผู้เข้าร่วมวิจัย แล้วบันทึกข้อมูลให้ตรงกับอาการ โดยมีช่วงคะแนน 0 ถึง 10 ซึ่งคะแนน 0 หมายถึง ไม่มีปัญหาในข้อคำถามนั้น ส่วนคะแนน 10 หมายถึง มีปัญหามากจนไม่สามารถทนได้ นอกจากนี้แล้วผู้เข้าร่วมวิจัยยังได้รับการประเมินเส้นรอบวง (Knee circumference) และระดับอาการปวดเข่าแบบประเมินจากความยาวเส้นตรงแสดงระดับอาการปวด (Visual rating scales; VRS)

3. ผู้เข้าร่วมวิจัยกลุ่มทดลองได้รับการฝึกการออกกำลังกายแบบฤๅษีตัดตนที่โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลฝักระยาน้ำอ้อม ตำบลยางโยภาพ อำเภอม่วงสามสิบ จังหวัดอุบลราชธานี โดยทำตามวีดิทัศน์ที่ผู้วิจัยเตรียมไว้ ในการศึกษาครั้งนี้ได้คัดเลือกเฉพาะท่าที่เกี่ยวข้องกับการบริหารเข่าจำนวน 8 ท่า จากท่าฤๅษีตัดตน 15 ท่า^[31-32] โดยทำท่าละ 5 นาที รวม 40 นาทีต่อครั้ง สัปดาห์ละ 3 ครั้ง ขณะที่ออกกำลังกายฤๅษีตัดตนมีผู้วิจัยที่เป็นแพทย์แผนไทยและนักกายภาพบำบัดดูแลและให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด ท่าฤๅษีตัดตนมีดังนี้

ท่าที่ 1 ท่าตัดตนดำรงกายอายุยืน ยืนแยกขา มือทั้งสองข้างกำหมัดวางซ้อนกันที่ระดับอก สูดลมหายใจเข้าให้ลึกที่สุดพร้อมกับย่อตัวลงช้า ๆ แล้วหายใจออกยืดตัวให้กลับมาอยู่ในท่าเดิม ดังภาพที่ 1

ท่าที่ 2 ท่าแก้ไหล่ ขา และแก้เข่า ขา ยืนก้าวขาข้างซ้ายเฉียงไปทางซ้ายมือข้างเดียวกันวางแนบ



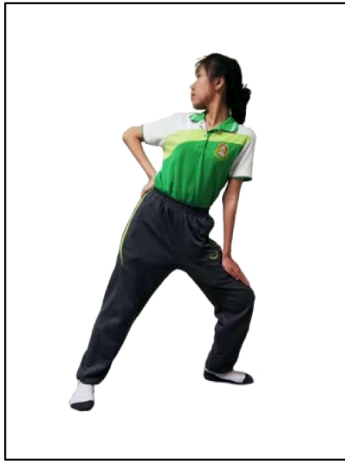
ภาพที่ 1 ท่าตัดตนดำรงกายอายุยืน

หน้าขา มือขวาทำวออยู่บนสะโพก สูดลมหายใจเข้าพร้อมกับค่อย ๆ ย่อตัว ทิ้งน้ำหนักลงไปบนขาข้างซ้าย แล้วบิดตัวให้หันหน้าไปทางด้านขวาช้า ๆ โดยขาซ้ายจะย่อขาขวาจะตึงกลับลมหายใจไว้ลึกครู่ แล้วหายใจออกยืดตัวให้กลับมาอยู่ในท่าเดิม สลับทำอีกข้าง ดังภาพที่ 2

ท่าที่ 3 ท่าแก้ตะคริวมือ ตะคริวเท้า ยืนแยกขา กางศอก คอว่ามีอวางไว้ที่หน้าขา ทั้ง 2 ข้าง โดยหันสันมือออกด้านข้างสูดลมหายใจเข้าพร้อมกับยกขาข้างซ้ายขึ้นและต้านการกดของมือ หลังตรง เข่างอ ปลายเท้ากระดกขึ้นกลับลมหายใจไว้ลึกครู่ ผ่อนลมหายใจออกพร้อมยืดตัวกับมาอยู่ในท่าเดิม สลับมาทำขานับเป็น 1 ครั้ง ดังภาพที่ 3

ท่าที่ 4 ท่าแก้ตะโพกสลักเพชร และแก้ไหล่ตะโพกขัด ยืนให้เท้าชิดกัน สูดลมหายใจเข้าพร้อมกับใช้มือทั้งสองข้างนำนิ้วจากต้นขาจนถึงข้อเท้า วางฝ่ามือลงที่พื้นขาทั้งสองข้างเหยียดตรง ผ่อนลมหายใจออกพร้อมกับนำนิ้วจากข้อเท้าถึงต้นขา ดังภาพที่ 4

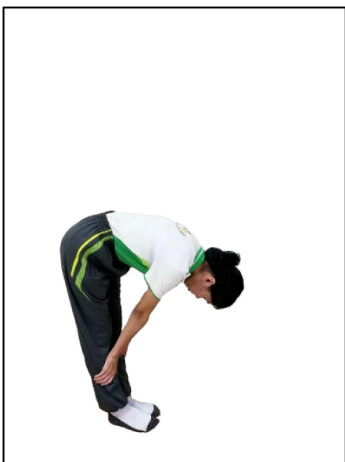
ท่าที่ 5 ท่าตัดตนแก้กล่อนและแก้เข่าขัด นั่งเหยียดขาทั้งสองข้างเท้าชิดกันหลังตรง หายใจเข้าพร้อมกับใช้มือทั้งสองข้างนำนิ้วตั้งแต่ต้นขาไปถึงข้อ



ภาพที่ 2 แก้วไหล่ ขา และแก้วเข้า ขา



ภาพที่ 3 แก้วตะคริวมือ ตะคริวเท้า



ภาพที่ 4 แก้วตะโพกสลักเพชร และแก้วไหล่ ตะโพกขัด

เท้า ใช้มือจับปลายเท้าและก้มหน้าให้มากที่สุดกลิ้ง
ลมหายใจไว้สักครู่ หายใจออกพร้อมกับนิ้วจากข้อ
เท้ากลับขึ้นมาจนถึงต้นขา ดังภาพที่ 5

ท่าที่ 6 ท่าแก้วลอนปิดคาง และแก้วเส้นมหา
สนุกระจับ นั่งเหยียดขาข้างซ้ายให้เฉียงออกไป งอ
เข่าข้างขวาให้ฝ่าเท้าชิดต้นขาข้างซ้าย กำหมัดทั้งสอง
ข้างไว้ที่ระดับอก หายใจเข้าพร้อมกับยื่นกำปั้นไป
ทางปลายเท้าหันหน้าไปตามกำปั้น ดึงกำปั้นและศอก
ขวาไปทางด้านหลังให้เต็มทีกลิ้งลมหายใจไว้สักครู่
หายใจออกกลับท่าเดิม สลับข้าง ดังภาพที่ 6



ภาพที่ 5 ดัดตนแก้วร่อนและแก้วเข้าขัด



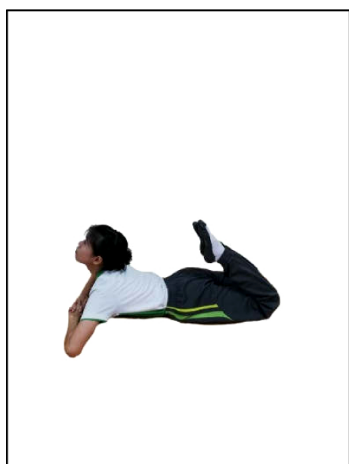
ภาพที่ 6 แก้วลอนปิดคาง และแก้วเส้นมหาสนุกระจับ

ท่าที่ 7 ท่าแก้มเลือดนัยน์ตามัว และแก้มอันรัดทั้งตัว นอนคว่ำ ขาทั้งสองข้างเหยียดตรงส้นเท้าชิดกัน มือทั้งสองข้างประสานกันวางบนพื้นในระดับคาง หายใจเข้าพร้อมกับยกศีรษะขึ้น งอขาทั้งสองข้างให้ปลายเท้างุ้มขึ้นมาทางส่วนหลังมากที่สุด กลั้นลมหายใจไว้สักครู่ ผ่อนลมหายใจกลับมาอยู่ในท่าเดิม ดังภาพที่ 7

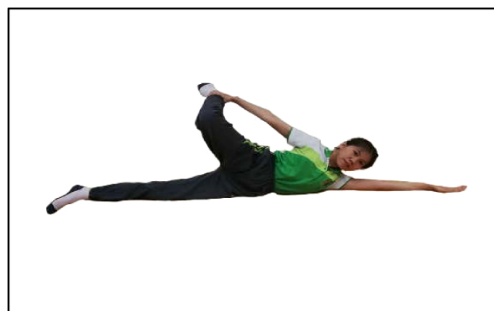
ท่าที่ 8 ท่าแก้มือปลายมือปลายเท้า นอนตะแคงทับข้างซ้าย แขนซ้ายมือคว่ำลงกับพื้น ศีรษะหนุนต้นแขนซ้าย แขนข้างขวาคว่ำมือลงแนบลำตัว หายใจเข้าพร้อมกับยกศีรษะขึ้นให้มากที่สุด ในลักษณะหน้าตรงและใช้มือข้างขวาจับข้อเท้าให้ยกขึ้นจนหัวเข่าแยกออกจากกันแขนตึง กลั้นลมหายใจไว้สักครู่ หายใจออกพร้อมกับปล่อยมือที่จับข้อเท้า ลดศีรษะลง กลับมาอยู่ในท่าเดิม สลับทำอีกข้าง ดังภาพที่ 8

4. กลุ่มควบคุม ผู้เข้าร่วมวิจัยไม่ได้รับการออกกำลังกายแบบฤๅษีดัดตน และให้ใช้ชีวิตประจำวันตามปกติในระหว่างที่เข้าร่วมการวิจัย

3. การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้สถิติเชิงพรรณนาเพื่อหาข้อมูลพื้นฐานทั่วไป เช่น ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย



ภาพที่ 7 ท่าแก้มเลือดนัยน์ตามัว และแก้มอันรัดทั้งตัว



ภาพที่ 8 แก้มือปลายมือปลายเท้า

ทดสอบการกระจายของข้อมูลด้วยสถิติ Shapiro Wilk test และใช้สถิติ Wilcoxon Matched Pair เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของแต่ละกลุ่มก่อนและหลังการทดลอง และใช้สถิติ Mann-Whitney U test เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก่อนและหลังการทดลอง

ผลการศึกษา

จากการศึกษาวิจัยผลของการออกกำลังกายฤๅษีดัดตนต่อการบรรเทาความรุนแรงของภาวะข้อเข่าเสื่อมในผู้หญิงวัยกลางคน ระหว่างการวิจัยมีผู้เข้าร่วมวิจัย 1 คน ออกจากการทดลอง เนื่องจากไม่สะดวกเข้าในการเดินทาง ทำให้มีผู้เข้าร่วมวิจัยกลุ่มทดลองจำนวน 8 คน และกลุ่มควบคุม จำนวน 7 คน ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มทดลอง มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง และดัชนีมวลกายดังนี้ คือ 48.00 ± 5.78 ปี 63.80 ± 6.22 กิโลกรัม 155.75 ± 4.53 เซนติเมตร 28.11 ± 3.09 กิโลกรัม/เมตร² กลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง และดัชนีมวลกายดังนี้ คือ 49.14 ± 3.13 ปี 69.14 ± 7.13 กิโลกรัม 155.57 ± 4.31 เซนติเมตร 26.68 ± 3.69 กิโลกรัม/เมตร² ทั้ง 2 กลุ่มและด้านระยะเวลาที่เริ่มปวดเข่าของ

ผู้เข้าร่วมวิจัยทั้ง 2 กลุ่ม ส่วนใหญ่ปวด 1-3 ปี ซึ่งไม่มี ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนเข้า ข้างที่ปวดของผู้เข้าร่วมวิจัยกลุ่มทดลอง มีค่าร้อยละที่ ปวดเข้าข้างขวา ข้างซ้าย และทั้ง 2 ข้าง คิดเป็นร้อยละ 75.00, 12.50 และ 12.50 ตามลำดับ ส่วนกลุ่มควบคุม ค่าร้อยละที่ปวดเข้าข้างขวา ข้างซ้าย และทั้ง 2 ข้าง คิดเป็นร้อยละ 51.10, 28.60 และ 14.30 ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดัง แสดงในตารางที่ 1 เมื่อเปรียบเทียบข้อมูลของกลุ่ม ทดลอง ก่อนและหลังการวิจัย พบว่า ค่าเฉลี่ยความ รุนแรงของข้อเข่าเสื่อมด้านอาการปวด (3.600 ± 1.512 (95% CI: 2.336-4.864) และ 1.050 ± 0.754 (95% CI: 0.420-1.680) $p = 0.016$ ด้านอาการฝืด (3.750 ± 1.389 (95% CI: 2.589-4.911) และ $(1.375 \pm 0.744$ (95% CI: 0.753-1.997) $p = 0.018$ ด้านการใช้งาน (3.569 ± 0.685

(95% CI: 2.991-4.136) และ 1.189 ± 0.579 (95% CI: 0.705-1.673) $p = 0.012$ และระดับอาการปวดเข่า (4.875 ± 0.991 (95% CI: 4.047-5.704) และ 2.250 ± 1.753 (95% CI: 0.785-3.715) $p = 0.011$ ลดลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบระหว่าง กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังการวิจัย พบว่า ค่าเฉลี่ยความรุนแรงของข้อเข่าเสื่อมด้านอาการปวด ด้าน อาการฝืด ด้านการใช้งาน เส้นรอบวง และระดับอาการ ปวดเข่า ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังแสดงใน ตารางที่ 2

อภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้มีท่าการออกกำลังกายแบบฤๅษี ดัดตนจำนวน 3 ท่าที่ตรงกับการศึกษาของ ปิยะพล พูลสุข และคณะ ที่ทำการศึกษาโปรแกรมส่งเสริม

ตารางที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของผู้เข้าร่วมวิจัยทั้ง 2 กลุ่ม

ข้อมูลพื้นฐาน	ค่าเฉลี่ย \pm ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน		p-value
	กลุ่มทดลอง (8 คน)	กลุ่มควบคุม (7 คน)	
อายุ (ปี)	48.000 \pm 5.781	49.143 \pm 3.132	0.292 ^a
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	63.850 \pm 6.223	69.142 \pm 7.128	0.145 ^a
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	155.761 \pm 4.532	155.571 \pm 4.314	0.939 ^a
ดัชนีมวลกาย (กิโลกรัม/เมตร ²)	26.681 \pm 3.687	28.114 \pm 3.088	0.473 ^a
ระยะเวลาที่เริ่มปวดเข่า			0.053 ^b
ไม่เกิน 3 เดือน	12.500%	0.00%	
3 เดือน - 1 ปี	0.000%	28.571%	
1-3 ปี	62.500%	42.857%	
มากกว่า 3 ปี	25.000%	28.571%	
เข้าข้างที่ปวด			0.022 ^{b*}
ข้างขวา	75.000%	57.100%	
ข้างซ้าย	12.500%	28.600%	
ทั้ง 2 ข้าง	12.500%	14.300%	

^aสถิติที่ใช้ Independent samples test

^bสถิติที่ใช้ Chi-Square test

* $p < 0.05$

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบผลความรุนแรงของข้อเข่าเสื่อมก่อนการวิจัย และภายหลังการวิจัย 8 สัปดาห์ ของผู้เข้าร่วมวิจัยทั้ง 2 กลุ่ม

ตัวแปร	กลุ่ม	ค่าเฉลี่ย \pm ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน		ภายใน กลุ่ม ^a	P-value	
		ก่อนการวิจัย	หลังการวิจัย		ระหว่างกลุ่มทดลอง	
		(95% CI)	(95% CI)		ก่อนการวิจัย	หลังการวิจัย
ความรุนแรงของภาวะข้อเข่าเสื่อม (Modified WOMAC)						
- อาการปวด (0-10 คะแนน)	กลุ่มทดลอง	3.600 \pm 1.512 (2.336-4.864)	1.050 \pm 0.754 (0.420-1.680)	0.016*	0.562	0.002*
	กลุ่มควบคุม	4.629 \pm 1.874 (2.895-6.361)	4.200 \pm 1.519 (2.795-5.605)	0.600		
- อาการฝืด (0-10 คะแนน)	กลุ่มทดลอง	3.750 \pm 1.389 (2.589-4.911)	1.375 \pm 0.744 (0.753-1.997)	0.018*	0.070	0.001*
	กลุ่มควบคุม	5.214 \pm 1.319 (3.995-6.434)	4.014 \pm 0.672 (3.393-4.636)	0.062		
- การใช้งาน (0-10 คะแนน)	กลุ่มทดลอง	3.569 \pm 0.685 (2.991-4.136)	1.189 \pm 0.579 (0.705-1.673)	0.012*	0.524	0.001*
	กลุ่มควบคุม	4.264 \pm 1.628 (2.758-5.770)	4.570 \pm 1.479 (3.202-5.938)	0.672		
ระดับอาการปวดเข่า (VRS) (0-10 คะแนน)	กลุ่มทดลอง	4.875 \pm 0.991 (4.047-5.704)	2.250 \pm 1.753 (0.785-3.715)	0.011*	0.133	0.010*
	กลุ่มควบคุม	6.286 \pm 1.800 (4.622-7.950)	5.143 \pm 1.676 (3.593-6.693)	0.223		
เส้นรอบวง (เซนติเมตร)	กลุ่มทดลอง	38.750 \pm 2.778 (36.428-41.072)	36.938 \pm 2.909 (34.506-39.369)	0.144	0.449	0.045*
	กลุ่มควบคุม	39.929 \pm 2.849 (37.293-42.564)	40.786 \pm 3.510 (37.539-44.032)	0.236		

^aสถิติที่ใช้ Wilcoxon ^bสถิติที่ใช้ Mann-Whitney U Test

*p < 0.05

การบริหารข้อเข่าด้วยท่าฤๅษีดัดตน ได้แก่ ท่าแก้ กล่อนและแก้เข่าขัด ทำดัดตนดำรงกายอายุยืน และ ท่าดัดตนแก้ไหล่ขาและเข่าขัด ทำท่าละ 10 ครั้งต่อวัน อย่างน้อย 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ พบว่า กลุ่มทดลองหลังจากออกกำลังกายแบบฤๅษีดัดตนมีความรุนแรงของข้อเข่าเสื่อม ด้านอาการปวด

ข้อเข่าลดลง และลดลงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ^[30] โดยการวิจัยการออกกำลังกายแบบ ฤๅษีดัดตนครั้งนี้ เลือกเฉพาะที่เน้นการบริหารส่วน ขาและเข่า จำนวน 8 ท่า พบว่า ความรุนแรงของข้อ เข่าเสื่อม ทั้งด้านอาการปวดเข่า ด้านอาการฝืด และ การใช้งานลดลง ดังนั้นการเพิ่มจำนวนท่าออกกำลังกาย

กายแบบฤๅษีตัดตนอาจส่งผลให้ความรุนแรงของข้อ
เข่าเสื่อมลดลง

มีหลักฐานจากงานวิจัยที่ผ่านมาพิสูจน์ให้เห็น
ว่าจากอาการปวดของของผู้มีภาวะข้อเข่าเสื่อมนั้น
สัมพันธ์กับการอักเสบ^[34] เมื่อเกิดการอักเสบขึ้นจะ
ส่งผลให้มีการเกิดสารอนุมูลอิสระจำนวนมากตาม
มา ซึ่งโดยปกติร่างกายจะมีสารต้านอนุมูลอิสระเพื่อ
กำจัดอนุมูลอิสระ แต่ถ้าอนุมูลอิสระมากเกินไปจนขาด
ภาวะสมดุลจะส่งผลให้เกิดภาวะเครียดออกซิเดชัน
ก่อให้เกิดผลเสียต่อเซลล์ในร่างกาย เป็นสาเหตุหนึ่ง
ที่ทำให้ร่างกายเกิดความเสื่อม รวมไปถึงภาวะข้อเข่า
เสื่อม และอาการปวด ดังนั้นการกระตุ้นระบบการต้าน
อนุมูลอิสระให้ทำงานได้ดีขึ้นจึงน่าจะเป็นวิธีหนึ่งที่ใช้
ในการชะลอความเสื่อมของร่างกาย รวมทั้งลดอาการ
ปวดจากการอักเสบได้^[35] หลักฐานการวิจัยก่อนหน้านี้
นี้แสดงให้เห็นว่าการออกกำลังกายแบบฤๅษีตัดตน
ทำให้เกิดความสมดุลของระบบต้านอนุมูลอิสระใน
ร่างกายได้^[36-37] และการศึกษาของ Grover AK แสดง
ให้เห็นว่าสารต้านอนุมูลอิสระมีส่วนช่วยให้อาการปวด
ลดลง และการทำงานของข้อต่อดีขึ้น^[38] จากหลักฐาน
ดังกล่าวรวมกับการออกกำลังกายแบบฤๅษีตัดตน
เป็นการออกกำลังกายที่ไม่รุนแรงในการเคลื่อนไหว
มีการเปลี่ยนท่าทางแบบช้า ๆ อย่างนุ่มนวล มีการ
ประสานสัมพันธ์กันของส่วนต่าง ๆ อย่างเป็นจังหวะ
ทำให้ลดแรงกระแทกผ่านข้อต่อ เกิดการกระจายน้ำ
หนักผ่านส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย^[39] เกิดความยืดหยุ่น
และแข็งแรงของกล้ามเนื้อ เส้นเอ็นบริเวณขา รวมทั้ง
เอ็นยึดข้อต่อบริเวณรอบ ๆ เข่า เพิ่มการเคลื่อนไหว
ของข้อต่อบริเวณเข่ามากขึ้น และการทรงตัวได้ดีขึ้น^[31]
จึงสามารถสรุปได้ว่าการออกกำลังกายแบบฤๅษี
ตัดตนทำให้ความรุนแรงของภาวะข้อเข่าเสื่อมลดลง
ได้แก่ ลดอาการปวด ลดความฝืด เพิ่มการใช้งาน และ

ลดระดับอาการปวดเข่า (VRS)

นอกจากการออกกำลังกายแบบฤๅษีตัดตนจะ
ลดการอักเสบที่กล่าวมาแล้ว ยังเป็นการยืดเหยียด
กล้ามเนื้อ ร่วมกับการฝึกการหายใจ เป็นการบริหาร
การควบคุมเมแทบอลิซึมออกซิเจนในร่างกายร่วม
กับการออกกำลังกาย สามารถส่งผลทั้งทางกายวิภาค
และสรีระวิทยา^[40] ซึ่งการออกกำลังกายรูปแบบอื่นที่
ลักษณะคล้ายกับการออกกำลังกายแบบฤๅษีตัดตน
เช่น การออกกำลังกายไท้ฉีฉวน (Tai Ji Quan) ในผู้
หญิงสูงอายุที่มีภาวะข้อเข่าเสื่อม หลังการทดลอง พบ
ว่า ความรุนแรงของข้อเข่าเสื่อมด้านอาการปวด อาการ
ฝืด และการใช้งานลดลง^[26] การออกกำลังกายโยคะใน
ผู้หญิงสูงอายุที่มีภาวะข้อเข่าเสื่อม หลังการทดลอง
พบว่า ความรุนแรงของข้อเข่าเสื่อมด้านอาการปวด
และการใช้งานลดลง^[41] การออกกำลังกายในน้ำหลัง
การทดลอง พบว่า สามารถลดความรุนแรงของข้อเข่า
เสื่อมด้านอาการปวดได้^[23] ส่วนด้านอาการบวมของทั้ง
2 กลุ่ม หลังการทดลองไม่พบความแตกต่างกันอย่าง
มีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากการศึกษาครั้งนี้เป็นการ
ศึกษาภาวะข้อเข่าเสื่อมระยะแรก จึงไม่ยังพบลักษณะ
การบวมของเข่าที่ชัดเจน

จากผลการวิจัยครั้งนี้สามารถนำไปใช้เป็น
แนวทางดูแลตนเองเบื้องต้นในสตรีวัยกลางคนที่ม
ีภาวะข้อเข่าเสื่อมระยะเริ่มต้น โดยการออกกำลังกาย
แบบฤๅษีตัดตน เพื่อช่วยลดความรุนแรงของภาวะ
ข้อเข่าเสื่อม และระดับการปวดเข่า อย่างไรก็ตาม
การศึกษาในครั้งนี้เป็นผู้เข้าร่วมวิจัยเฉพาะเพศหญิง
อายุ 40-59 ปี จำนวน 8 รายเท่านั้น ซึ่งการศึกษา
ในอนาคตควรเพิ่มจำนวนผู้เข้าร่วมวิจัย และศึกษา
การออกกำลังกายแบบฤๅษีตัดตนในกลุ่มวัยอื่น ๆ
เช่น ผู้สูงอายุ เพศชาย รวมทั้งการศึกษาผลระยะ
ยาวในการออกกำลังกายแบบท่าฤๅษีตัดตน เพื่อ

ใช้เป็นทางเลือกหนึ่งให้กับผู้ที่มีภาวะเข่าเสื่อมระยะเริ่มต้น

ข้อสรุป

ผลการวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าการออกกำลังกายแบบฤๅษีดัดตนที่เน้นการบริหารส่วนขาและเข่าจำนวน 8 ท่า ได้แก่ 1) ท่าดัดตนดำรงค์กายอายุยืน 2) ท่าแก้ไหล่ ขา และแก้เข่า ขา 3) ท่าแก้ตะคริวมือ ตะคริวเท้า 4) ท่าแก้ตะโพกสลักเพชร และแก้ไหล่ ตะโพกขัด 5) ท่าแก้กล้ามเนื้อตาคาด และแก้เส้นมหาสมุทรงับ 6) ท่าแก้ลมเลือดนัยน์ต้ามัว และแก้ลมอันรัดทั้งตัว และ 8) ท่าแก้เมื่อยปลายมือปลายเท้า โดยออกกำลังกายท่าละ 5 นาที เป็นเวลา 40 นาทีต่อครั้ง สัปดาห์ละ 3 ครั้ง เป็นเวลา 8 สัปดาห์ สามารถลดความรุนแรงของภาวะข้อเข่าเสื่อมด้านอาการปวด ด้านความผิด ด้านการไ้ช้งาน และระดับอาการปวดเข่า ในผู้หญิงวัยกลางคนที่มีความข้อเข่าเสื่อมในระยะต้น

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณผู้เข้าร่วมวิจัยทุกคนที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี ผู้อำนวยการโรงพยาบาลม่วงสามสิบ ผู้อำนวยการโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลฝักระย้าน้ำอ้อม อำเภอม่วงสามสิบ จังหวัดอุบลราชธานี ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ในการทำวิจัย ขอขอบคุณทุนสนับสนุนการวิจัยจากคณะแพทย์แผนไทยและแพทย์ทางเลือก มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี และขอขอบคุณ ผศ.ดร.อนัญญา เดชะคำภู สำหรับคำแนะนำในการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

References

1. Surakiat A. Textbook treatment of common diseases 2. Bangkok: Pimpee; 2008. (in Thai)
2. Wood MJ, Leckenby A, Reynolds G, Spiering R, Pratt AG, Rankin KS, Isaacs JD, Haniffa MA, Milling S, Hilken CM. Macrophage proliferation distinguishes 2 subgroups of knee osteoarthritis patients. *JCI Insight*. 2019;4(2):1-12.
3. Neogi T, Zhang Y. Epidemiology of OA. *Rheum Dis Clin North Am*. 2014;39(1):1-19.
4. Wajajamroen B, Kapol N, Lochid-amnuay S. Quality of life of knee osteoarthritis patients in Nopparat Rajathanee Hospital. *Thai Journal of Pharmacy Practice*. 2016;8(2):230-6.
5. Chanyawee C, Wirakarn S, Daraporn R, Rojana W, Rungnapa P. The effect of self-management Program on physical fitness and pain among people with knee osteoarthritis. *Journal of Nursing and Health Care*. 2016;34(4):133-41.
6. Loughlin J. The genetic epidemiology of human primary osteoarthritis: current status. *Expert Rev Mol Med*. 2005;7(9):1-12.
7. Botha-Scheepers SA, Iain Watt I, Slagboom E, Meulenbelt I, Rosendaal FR, Breedveld FC. Influence of familial factors on radiologic disease progression over two years in siblings with osteoarthritis at multiple sites: a prospective longitudinal cohort study. *American College of Rheumatology*. 2007;57(4):626-32.
8. Felson DT, Goggins J, Niu J, Zhang Y, Hunter DJ. The effect of body weight on progression of knee osteoarthritis is dependent on alignment. *Arthritis & rheumatism*. 2004;50(12):3904-9.
9. Felson DT. Epidemiology of hip and knee osteoarthritis. *Epidemiologic Reviews*. 1988;10(1):1-28.
10. Arden N, Nevitt MC. Osteoarthritis: epidemiology. *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*. 2006;20(1):3-25.
11. Kuptniratsaikul V, Tosayanonda O, Nilganuwong S, Thamalikitkul V. The epidemiology of osteoarthritis of the knee in elderly patients living an urban area of Bangkok. *J Med Assoc Thai*. 2002;85:154-61.
12. Sansila P, Eungpinichpong W, Buakate L, Ruangrungsi N. The efficacy of court-type thai traditional massage on knee pain relief in osteoarthritis patients. *J Health Res*. 2014;28(2):121-6.
13. Pincus T, Koch GG, Sokka T, Lefkowitz J, Wolfe F, Jordan JM, Luta G, Callahan LF, Wang X, Schwartz T, Abramson SB, Caldwell JR, Harrell RA, Kremer JM, Lautzenheiser RL, Markenson JA, Schnitzer TJ, Weaver A, Cummins P, Wilson A, Morant S, Fort J. A randomized, double-blind,

- crossover clinical trial of diclofenac plus misoprostol versus acetaminophen in patients with osteoarthritis of the hip or knee. *Arthritis Rheum.* 2001;44(7):1587-98.
14. Pincus T, Koch G, Lei H, Mangal B, Sokka T, Moskowitz R, Wolfe F, Gibofsky A, Simon L, Zlotnick S, Fort JG. Patient Preference for Placebo, Acetaminophen (paracetamol) or Celecoxib Efficacy Studies (PACES): two randomised, double blind, placebo controlled, crossover clinical trials in patients with knee or hip osteoarthritis. *Annals of the Rheumatic Diseases.* 2004;63(8):931-9.
 15. O'Neil CK, Hanlon JT, Marcum ZA. Adverse effects of analgesics commonly used by older adults with osteoarthritis: focus on non-opioid and opioid analgesics. *The American Journal of Geriatric Pharmacotherapy.* 2012;10(6):331-42.
 16. Trelle S, Reichenbach S, Wandel S, Hildebrand P, Tschanen B, Villiger PM, Egger M, Jýni P. Cardiovascular safety of non-steroidal anti-inflammatory drugs: network meta-analysis. *British Medical Journal.* 2011;342(7789):1-11.
 17. Cronström A, Nero H, Dahlberg LE. Factors associated with patients' willingness to consider joint surgery after completion of a digital osteoarthritis treatment program: A prospective cohort study. *Arthritis Care Res (Hoboken).* 2018;10:1-24.
 18. Bennett D, Hill J, Beverland D, Kee F. The influence of area level social deprivation on preoperative disease severity and postoperative outcomes following unicompartmental knee joint replacement. *The Knee.* 2015;22(6):653-8.
 19. Chiranthanut N, Hanprasertpong N, Teekachunhatean S. Thai Massage, and Thai Herbal Compress versus Oral Ibuprofen in Symptomatic Treatment of Osteoarthritis of the Knee: A Randomized Controlled Trial. Hindawi Publishing Corporation BioMed Research International. 2014;1-13.
 20. Field T. Knee osteoarthritis pain in the elderly can be reduced by massage therapy, yoga and tai chi: a review. *Send to Complement Ther Clin Pract.* 2016;22:87-92.
 21. Bruyn GA, Naredo E, Damjanov N, Bachta A, Baudoin P, Hammer HB, Lamers-Karnebeek FB. An OMERACT reliability exercise of inflammatory and structural abnormalities in patients with knee osteoarthritis using ultrasound assessment. *Ann Rheum Dis.* 2016;75(5):842-6.
 22. Cochrane T, Davey RC, Matthes Edwards SM. Randomised controlled trial of the cost-effectiveness of water-based therapy for lower limb osteoarthritis. *Health Technol Assess.* 2005;9(31):1-114.
 23. Casilda-López J, Valenza MC, Cabrera-Martos I, Díaz-Pelegrina A, Moreno-Ramírez MP, Valenza-Demet G. Effects of a dance-based aquatic exercise program in obese postmenopausal women with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial. *Menopause.* 2017;24(7):768-73.
 24. Ha GC, Yoon JR, Yoo CG, Kang SJ, Ko KJ. Effects of 12-week aquatic exercise on cardiorespiratory fitness, knee isokinetic function, and Western Ontario and McMaster University osteoarthritis index in patients with knee osteoarthritis women. *Journal of Exercise Rehabilitation.* 2018;14(5):870-6.
 25. Loew L, Brosseau L, Kenny GP, Durand-Bush N, Poitras S, De Angelis G, Wells GA. An evidence-based walking program among older people with knee osteoarthritis: the PEP (participant exercise preference) pilot randomized controlled trial. *Clin Rheumatol.* 2017;36(7):1607-16.
 26. Zhu Q, Huang L, Wu X, Wang L, Zhang Y, Fang M, Liu Y, Li JX. Effects of Tai Ji Quan training on gait kinematics in older Chinese women with knee osteoarthritis: A randomized controlled trial. *Journal of Sport and Health Science.* 2016;5(3):297-303.
 27. Lee AC, Harvey WF, Price LL, Han X, Driban JB, Wong JB, Chung M, McAlindon TE, Wang C. Mindfulness is associated with treatment response from nonpharmacologic exercise interventions in knee osteoarthritis. *Arch Phys Med Rehabil.* 2017;98(11):712-23.
 28. Wang C, Schmid CH, Iversen MD, Harvey WF, Fielding RA, Driban JB, Price LL, Wong JB, Reid KF, Rones R, McAlindon T. Comparative effectiveness of Tai Chi Versus physical therapy for knee osteoarthritis: A randomized trial. *Ann Intern Med.* 2016;165(2):77-86.
 29. Park J, McCaffrey R, Newman D, Liehr P, Ouslander JG. A pilot randomized controlled trial of the effects of chair yoga on pain and physical function among community-dwelling older adults with lower extremity osteoarthritis. *J Am Geriatr Soc.* 2017;65(3):592-7.
 30. Poonsuk P, Kengganpanich M, Kengganpanich T, Benjakul S. The effects of knee exercise promotion program with "Rue Si Dat Ton" for knee pain relief among osteoarthritis patients. *Journal of Public Health.* 2016;46(2):191-202.
 31. Chidnok W. *Ruesi Dadton* stretching exercise. *Journal of medical technology and physical therapy.* 2009;21(3):189-97
 32. Department of Thai Traditional and Alternative. Medicine. *Ruesi Dadton.* Post Publishing Public Company

- Limited. 2013. 74. (in Thai)
33. Peungsuwan P, Sermcheep P, Harnmontree P, Eungpinichpong W, Puntumetakul R, Chatchawan U, Yamauchi J. The effectiveness of Thai exercise with traditional massage on the pain, walking ability and QOL of older people with knee osteoarthritis: a randomized controlled trial in the community. *J Phys Ther Sci*. 2014;26:139-44.
 34. Orłowsky EW, Kraus VB. The role of innate immunity in osteoarthritis: when our first line of defense goes on the offensive. *The journal of rheumatol*. 2015;42(3):363-71.
 35. Paździor M, Kiełczykowska M, Kurzepa J, Luchowska-Kocot D, Kocot J, Musik I. The oxidative stress in knee osteoarthritis patients. An attempt of evaluation of possible compensatory effects occurring in the disease development. *Medicina (Kaunas)*. 2019;55(5):150.
 36. Wattanathorn J, Boonterm T, Thukhummee W, Muchimapura S, Wannanon P, Kaewbutra S, Chinnabut W, Chaisiwamongol K, Kaewkaen P. Evaluation of Thai style stretching exercise on "Ruesi Dudton" on physical health and oxidative stress in healthy volunteer. *Journal of Biological Sciences*. 2012;12(4):134-41.
 37. Germanou EI, Chatzinikolaou A, Malliou P, Beneka A, Jamurtas AZ, Bikos C, Tsoukas D, Theodorou A, Katrabsas I, Margonis K, Douroudos I, Gioftsidou A, Fatouros IG. Oxidative stress and inflammatory responses following an acute bout of isokinetic exercise in obese women with knee osteoarthritis. Contents lists available at SciVerse ScienceDirect. 2013;20(6):581-90.
 38. Grover AK, Samson SE. Benefits of antioxidant supplements for knee osteoarthritis: rationale and reality. *Grover and Samson Nutrition Journal*. 2016;15(1):1-13.
 39. Kaewthong P, Buranruk O, Eungpinichpong W, Soontarapa S. Comparison of *Ruesi Dudton*-Chikung combination exercise and Taichi exercise on lower extremities strength and balance in sedentary middle-aged women. *Journal of medical technology and physical therapy*. 2015;27(1):79-82.
 40. Ngowsiri K, Tanmahasamut P, Sukonthasab S. Rusie Dutton traditional Thai exercise promotes health related physical fitness and quality of life in menopausal women. *Complementary Therapies in Clinical Practice*. 2014;20(3):164-71.
 41. Cheung C, Wyman JF, Resnick B, Savik K. Yoga for managing knee osteoarthritis in older women: a pilot randomized controlled trial. *BMC Complement Altern Med*. 2014;14:1-11.