

ผลของการฝึกฤๅษีดัดตนประยุกต๑ต่อสมรรถภาพทางกายในหญิงสูงวัยที่มีภาวะอ้วน

วาริ วิตจายา ธนารักษ วังษ์วัฒนพงษ์ อมรพันธ์ อัจฉิมภาพ
วิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา มหาวิทยาลัยมหิดล

Received: September 13, 2019

Revised: October 3, 2019

Accepted: November 26, 2019

บทคัดย่อ

ปัจจุบันประเทศไทยกำลังเผชิญกับจำนวนผู้สูงอายุและผู้ที่มีสภาวะอ้วนเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งสภาวะอ้วนและการสูงวัยเป็นปัจจัยที่ทำให้สมรรถภาพทางกายนั้นเสื่อมถอย อย่างไรก็ตาม การออกกำลังกายเป็นอีกหนึ่งวิธีที่ช่วยชะลอความเสื่อมถอยและเพิ่มสมรรถภาพทางกายได้ ฤๅษีดัดตนก็เป็นอีกหนึ่งรูปแบบการออกกำลังกายที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุแต่ปัจจุบันยังมีการนำท่าฤๅษีดัดตนที่มีอยู่มาศึกษาไม่มากนัก ดังนั้นวัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้คือ ศึกษาผลของโปรแกรมฤๅษีดัดตนประยุกต๑เป็นเวลา 8 สัปดาห์ต่อสมรรถภาพทางกายในกลุ่มผู้สูงวัยเพศหญิง จำนวน 11 คน ซึ่งมีอายุเฉลี่ย 63.63 ± 0.97 ปี ค่าดัชนีมวลกายเฉลี่ยเท่ากับ 26.30 ± 0.58 กิโลกรัม/เมตร² เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายเฉลี่ยเท่ากับ 37.36 ± 0.70 % อัตราส่วนรอบเอวต่อรอบสะโพกเฉลี่ยเท่ากับ 0.92 ± 0.07 ผู้เข้าร่วมวิจัยจะทำการฝึกด้วยโปรแกรมฤๅษีดัดตนประยุกต๑ 60 นาที 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ตลอดเวลา 8 สัปดาห์ และวัดค่าสมรรถภาพทางกาย (functional reach test sit and reach test 30-second chair stand test 8-foot up and go test six-minute walk test) ในช่วงก่อนการฝึก ระหว่างการฝึก (4 สัปดาห์) และหลังการฝึก (8 สัปดาห์) ตามลำดับ การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติใช้ One-way analysis of variance with repeated measure (ANOVA) จากการวิจัยพบว่าค่าของสมรรถภาพทางกายทุกตัวแปรภายหลังการฝึก 8 สัปดาห์ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) เมื่อเทียบกับก่อนการฝึก นอกจากนี้ ค่า functional reach test และ 30-second chair stand test พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบในช่วงเวลาก่อนการฝึก กับ สัปดาห์ที่ 4 และ สัปดาห์ที่ 4 กับ สัปดาห์ที่ 8 ตามลำดับ ดังนั้น จึงสรุปได้ว่าการออกกำลังกายด้วยโปรแกรมฤๅษีดัดตนประยุกต๑เป็นเวลา 8 สัปดาห์เป็นทางเลือกหนึ่งในการออกกำลังกายที่จะทำให้ผู้สูงวัยที่มีภาวะอ้วนมีความปลอดภัย และมีค่าสมรรถภาพทางกายดีขึ้น

คำสำคัญ: ไทยโยคะ สมรรถภาพทางกาย ผู้สูงอายุ ภาวะอ้วน

ผู้สนับสนุนประสานงาน:

วาริ วิตจายา

วิทยาลัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา มหาวิทยาลัยมหิดล

999 ถนนพุทธมณฑล สาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม 73170

อีเมล: warewid@gmail.com

The effect of modified Rusie Dat Ton training on functional physical fitness in obese older women

Waree Widjaja, Thanarak Wongwattanapong, Amornpan Ajjimaporn

College of Sports Science and Technology, Mahidol University

Abstract

Recently, Thailand has been faced with increased number of older adults and obesity. These conditions can affect physical degeneration. However, an exercise can postpone regeneration and improve physical fitness. Rusie Dat Ton which is appropriate for older adults, it is still one type of exercise which has a few studies. Therefore, the aim of this study was to investigate the effect of 8-week modified Rusie Dat Ton training on functional physical fitness in obese older women. Eleven participants participated in this study which their mean ages, mean body mass index, mean body fat and mean waist to hip ratio were 63.63 ± 0.97 years, 26.30 ± 0.58 kg/m², 37.36 ± 0.70 %, and 0.92 ± 0.07 , respectively. They performed the modified Rusie Dat Ton program for 60 minutes, 3 times/week throughout 8 weeks. Functional physical fitness (functional reach test, sit and reach test, 30-second chair stand test, 8-foot up and go test, six-minute walk test) were measured at baseline (0-week), 4th-week, 8th-week, respectively. One-way analysis of variance with repeated measurement (ANOVA) is used for a statistical analysis. The results demonstrated that all functional physical fitness parameters after 8th-week training were significant differences ($p \leq 0.05$) when compared with the baseline. In addition, functional reach test and 30-second chair stand test were significant difference ($p \leq 0.05$) when compared between baseline with 4th-week, and 4th-week with 8th-week, respectively. In conclusion, modified Rusie Dat Ton can be used as an alternative exercise and lead to obtain the beneficial physical performance and safety for obese older women.

Keywords: Thai yoga, physical performance, older adults, obesity

Corresponding Author:

Waree Widjaja

College of Sports Science and Technology, Mahidol University

999 Phuthamonthon 4th Rd., Salaya district, Nakhon Phathom 73170

E-mail: wareewid@gmail.com

บทนำ

ฤๅษีดัดตนคือ รู๖แบบการออกกําลังกาย อยางหนึ่งทึช่วยในการแกัอาการปวดเมื่อยจาก การฝึกสมาธิเป็นระยะเวลา๒นของเหล้าฤๅษีหรือ นักบวชสมัยโบราณ ในปัจจุบันภูมิปัญญาฤๅษีดัดตน ถูกบรรจุลงในตำราการแพทย์แผนไทยแห่งชาตใ^{1,2} โดยมีท่ารวมทั้งหมด 80 ท่าและมีการแต่งเพิ่มเติมอีก 47 ท่าในภายหลัง³ รวมทั้งหมด 127 ท่า นอกจากนี้ ยังมีการจัดรูปแบบการฝึกฤๅษีดัดตนที่แตกต่างกันไป โดยหน่วยงานหรือโรงเรียนแพทย์แผนไทย เช่น ท่า ฤๅษีดัดตนพื้นฐานจำนวน 15 ท่าของกรมการแพทย์ แผนไทยฯ และ ท่าฤๅษีดัดตนตำรวจวัดโพธิ์จำนวน 16 ท่า ซึ่งทั้งสองโปรแกรมยังไม่มีวิธีการพัฒนาการฝึก อยางมีระบบและเป็นรูปแบบที่ชัดเจน ยิ่งไปกว่านั้น การศึกษาผลของการฝึกฤๅษีดัดตนในกลุ่มผู้สูงวัย ที่มีภาวะอ้วนยังมีจำนวนน้อย โดยงานวิจัยที่ผ่านมา ในปี 2553 Buranruk et al. พบว่าการปฏิบัติ ฤๅษีดัดตนจำนวน 15 ท่าพื้นฐานมีระดับความหนัก ของการออกกําลังกายอยู่ในระดับเบาไปจนถึงปานกลาง จากการวัดค่าการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต และระบบทางเดินหายใจขณะปฏิบัติ ต่อมาในปี 2557 Ngowsiri et al.⁵ ศึกษาผลของการฝึกฤๅษี ดัดตนตำรวจโรงเรียนวัดโพธิ์ฯ จำนวน 16 ท่าในกลุ่ม หญิงวัยหมดประจำเดือนเป็นระยะเวลา 13 สัปดาห์ โดยเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มฝึกและกลุ่ม ควบคุม พบว่าหลังการฝึกกลุ่มฝึกมีสมรรถภาพ ทางกายและคุณภาพชีวิตที่เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับกลุ่ม ควบคุม และในปี 2559 Butdapan et al. ศึกษาผล ของการทำทํากายบริหารฤๅษีดัดตนท่า “แก้ปวดท้อง แก่สะบักจม” ร่วมกับการนวดไทยและประคบ สมุนไพรรในกลุ่มผู้ป่วยที่มีอาการปวดกล้ามเนื้อบ่า ไหล่เรื้อรัง เป็นระยะเวลา 2 เดือนเทียบกับกลุ่มผู้ป่วย ที่มีอาการเดียวกันและได้รับการรักษาเหมือนกันซึ่ง เป็นกลุ่มควบคุม พบว่ากลุ่มที่ได้ปฏิบัติท่าฤๅษีดัดตนมี ระดับความเจ็บปวดและค่าแรงกดที่ก่อให้เกิดอาการ

เจ็บปวดน้อยกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ จึงเป็นข้อสรุปที่ว่า การรักษาอาการปวดกล้ามเนื้อ่าไหล่เรื้อรังด้วยวิธีการนวดไทยและประคบสมุนไพร ร่วมกับการปฏิบัติท่ากายบริหารท่าฤๅษีดัดตนเป็นวิธีที่ให้ผลการรักษาดีกว่าการนวดไทยและประคบสมุนไพรเท่านั้น และในปีเดียวกัน Chukijrungsri et al.⁷ ศึกษาผลการออกกำลังกายด้วยท่าฤๅษีดัดตนจำนวน 18 ท่าต่อช่วงการเคลื่อนไหวของกระดูกสันหลังส่วนอกและเอวในนักศึกษามหาวิทยาลัยแพทยังเป็นเวลา 6 สัปดาห์พบว่ากลุ่มออกกำลังกายมีความโค้งของกระดูกสันหลังส่วนอกน้อยกว่าและสามารถแอ่น ก้มและเอียงลำตัวได้มากกว่ากลุ่มควบคุม ดังนั้น การออกกำลังกายด้วยท่าฤๅษีดัดตนจำนวน 18 ท่าสามารถเพิ่มมุมการเคลื่อนไหวของลำตัวและลดความโค้งของกระดูกสันหลังช่วงอกได้ และในปี 2560 Noradechanunt et al.⁸ เปรียบเทียบผลของการออกกำลังกายด้วยวิธีฤๅษีดัดตนและไทชิต่อสมรรถภาพทางกายและคุณภาพชีวิตในกลุ่มผู้สูงอายุในระยะเวลา 12 สัปดาห์ พบว่ากลุ่มที่ออกกำลังกายด้วยฤๅษีดัดตนมีค่าสมรรถภาพทางกายและคุณภาพชีวิตดีกว่ากลุ่มที่ออกกำลังกายด้วยไทชิและกลุ่มควบคุม จากงานวิจัยที่ผ่านมาการออกกำลังกายด้วยโปรแกรมฤๅษีดัดตนมีแนวโน้มที่จะทำให้สมรรถภาพทางกายของผู้ปฏิบัติดีขึ้น อย่างไรก็ตาม งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลของการฝึกฤๅษีดัดตนในกลุ่มผู้สูงวัยที่มีภาวะอ้วนมีอยู่ค่อนข้างน้อยและยังขาดการทดสอบความสามารถในการทรงตัวที่เป็นตัวบ่งชี้ความเสี่ยงในการล้ม ยิ่งไปกว่านั้นโปรแกรมฤๅษีดัดตนในปัจจุบันมีการใช้ท่าเพียงบางส่วนจากทั้งหมด 127 ท่า (ได้แก่ โปรแกรมฤๅษีดัดตนดำรงวัดโพธิ์ จำนวน 16 ท่า, โปรแกรมฤๅษีดัดตน จำนวน 15 ท่าของกรมพัฒนาการแพทย์แผนไทยฯ และโปรแกรมฤๅษีดัดตน จำนวน 18 ท่าจากงานวิจัย Chukijrungsri et al.) ทำให้คณะผู้วิจัยสนใจที่จะสร้างโปรแกรมออกกำลังกายท่าฤๅษีดัดตน โดย

เลือกและประยุกต์ใช้ท่าฤๅษีดัดตน จาก 127 ท่า ให้ สอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบัน ที่สังคมไทยได้ก้าว เข้าสู่สังคมผู้สูงอายุซึ่งมีรายงานตัวเลขของผู้สูงอายุ เพิ่มขึ้นจากเดิม 6.8% ในระยะเวลา 50 ปีที่ผ่านมา และคาดการณ์ว่าจะเพิ่มขึ้นอีก 13.2% ภายในระยะเวลา 24 ปี⁹ โดยความชราภาพมีความสัมพันธ์กับความเสื่อมถอยของร่างกาย จากการศึกษาของ Milanovic et al.¹⁰ ที่พบว่ากิจกรรมทางกายที่ลดลงตามช่วงวัยมีความสัมพันธ์กับความเสื่อมถอยของร่างกาย เช่น การลดลงของขนาดกล้ามเนื้อ เปรอร์เซ็นต์ไขมันร่างกายที่เพิ่มมากขึ้น ความคล่องแคล่ว ความยืดหยุ่น และความทนทานที่ลดลง เป็นต้น ซึ่งสมรรถภาพทางกายเหล่านี้คือตัวกำหนดความสามารถในการใช้ชีวิตประจำวันโดยไม่ต้องพึ่งพาผู้อื่น เช่น การศึกษาในปัจจุบันชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของการมีกิจกรรมทางกายเป็นประจำในผู้สูงอายุ จะสามารถชะลอการลดลงของสมรรถภาพทางกายและยืดเวลาในช่วงวัยสูงอายุให้สามารถใช้ชีวิตประจำวันเองได้โดยไม่ต้องพึ่งพาผู้อื่น^{11,12}

อีกหนึ่งปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับผู้สูงอายุคือ ภาวะอ้วนซึ่งพบว่าปัจจุบันจำนวนผู้ที่มีภาวะอ้วน เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจาก 7% ในปี 2005 เพิ่มขึ้น เป็น 12.7% ในปี 2016¹³ ซึ่งปัญหานี้มีขึ้นเกิดขึ้น แต่ในประเทศไทย แต่ปรากฏการณ์ให้เห็นทั่วโลก โดยภาวะอ้วนมีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคระบบ ไหลเวียนโลหิต มะเร็งบางชนิด ความบกพร่องของ การเผาผลาญพลังงาน และยังเป็นปัจจัยที่ทำให้ สมรรถภาพทางกายถดถอย การเคลื่อนไหวของข้อต่อ ถูกจำกัด คุณภาพชีวิตลดลง เพิ่มความเสี่ยงต่อ การเกิดทุพพลภาพ¹⁴ สร้างภาระค่าใช้จ่ายในระบบ สาธารณสุขของประเทศเป็นจำนวนมาก ด้วยเหตุนี้ คณะผู้วิจัยคำนึงถึงความเสี่ยงที่จะเกิดปัญหาสุขภาพ และสมรรถภาพทางกายที่เสื่อมถอยในผู้สูงอายุ จึง สนใจศึกษารูปแบบกิจกรรมทางกายที่ช่วยส่งเสริม สุขภาพของกลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะอ้วนด้วยโปรแกรม ฤๅษีดัดตนประยุกต์

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาผลของการฝึกโปรแกรมฤๅษี ดัดตนประยุกต์ตลอด 8 สัปดาห์ต่อสมรรถภาพทาง กายในกลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะอ้วน

วิธีการศึกษา

งานวิจัยนี้เป็น การวิจัยเชิงทดลอง (Experimental design)

เกณฑ์การคัดเลือก

- 1) เพศหญิง อายุ 55-70 ปี และหมด ประจำเดือนมาแล้วไม่น้อยกว่าหนึ่งปี
- 2) มีค่าดัชนีมวลกายอยู่ระหว่าง 25 ถึง 29.9 กิโลกรัม/เมตร²
- 3) เป็นผู้ที่ไม่เคยมีประสบการณ์ในการฝึก ฤๅษีดัดตนมาก่อน
- 4) ไม่สูบบุหรี่
- 5) ไม่มีอาการกำเริบของโรคประจำตัว
- 6) ระบบกล้ามเนื้อและข้อต่อไม่มีปัญหา ที่เป็นอุปสรรคต่อการฝึกปฏิบัติและการทดสอบ สมรรถภาพทางกาย

- 7) สามารถเข้าร่วมฝึกโปรแกรมฤๅษีดัดตน ประยุกต์ได้ครบตลอดเวลา 8 สัปดาห์

เกณฑ์การคัดออก

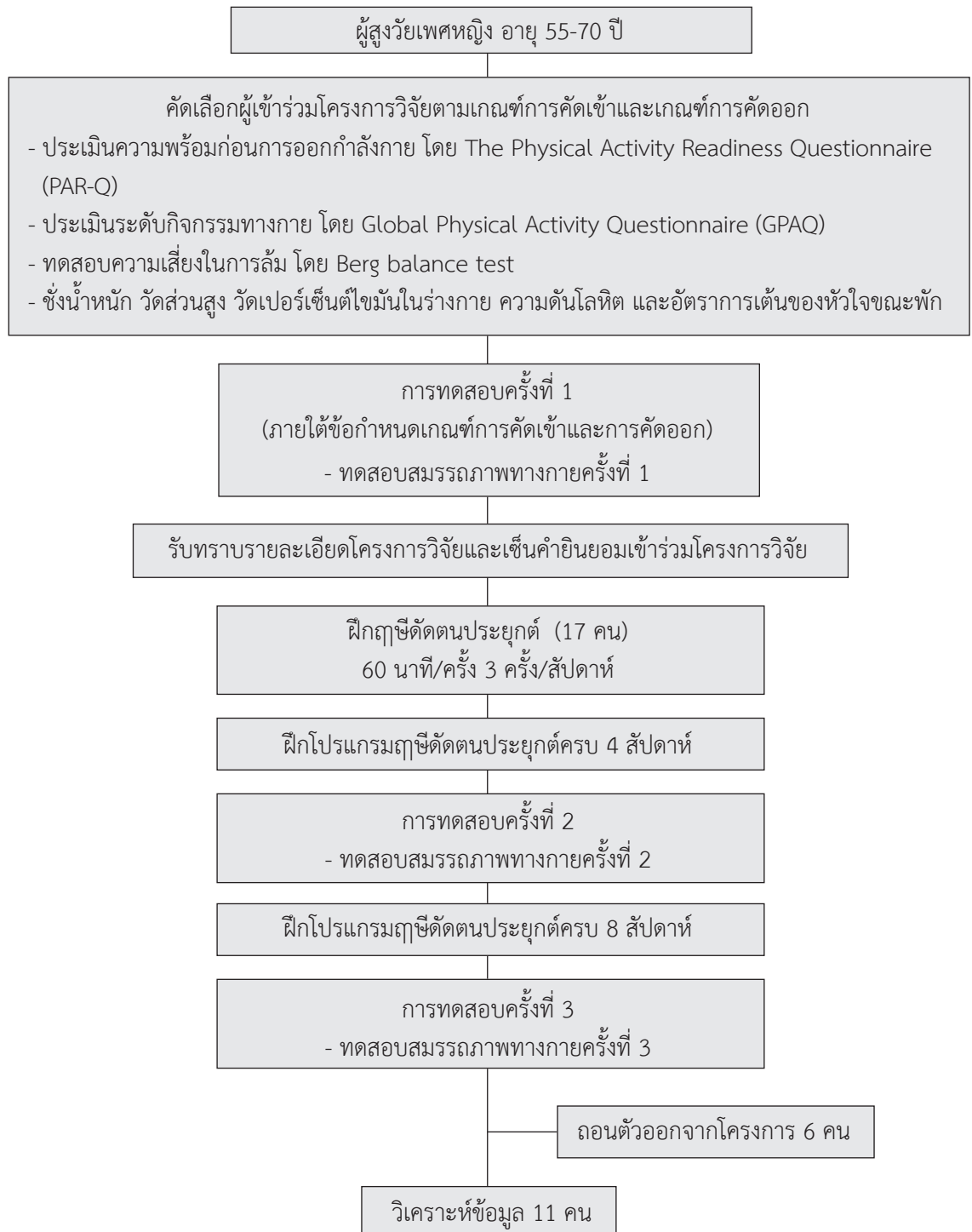
- 1) มีค่ากิจกรรมทางกายในระดับหนักและ ปานกลางรวมกันเกิน 150 นาที/สัปดาห์
- 2) มีเกณฑ์ค่าสมรรถภาพทางกายอยู่ใน ระดับดีหรือดีมาก

- 3) มีความเสี่ยงในการล้มสูงโดยประเมิน จาก Berg balance test มีค่าน้อยกว่า 41 แต้ม

ทุกขั้นตอนของการวิจัยได้รับการรับรอง โดยคณะกรรมการกลางจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ ของมหาวิทยาลัยมหิดล รหัสโครงการ MU-CIRB 2017/239.2512 ในการศึกษาครั้งนี้เป็นแบบ single blinded experiments และใช้ผู้วัดคนเดิมในการ เก็บตัวแปรในแต่ละตัว

ขั้นตอนการวิจัย โครงการวิจัยได้ประชาสัมพันธ์ผ่านทางการติดประกาศบนบอร์ดตามจุดต่างๆ ของมหาวิทยาลัยมหิดล วิทยาเขตศาลายา จังหวัดนครปฐม ชมรมผู้สูงอายุศูนย์การแพทย์กาญจนาภิเษกจังหวัดนครปฐมและช่องทางไลน์แอปพลิเคชันโดยส่งไฟล์ภาพไปประชาสัมพันธ์ลงในกลุ่มข่าวสารสำหรับผู้สูงอายุ กระบวนการและขั้นตอนการวิจัย (รูปที่ 1) ผู้ที่สนใจเข้าร่วมโครงการวิจัยจะได้รับฟังคำชี้แจงรายละเอียดโครงการวิจัย เช่นหนังสือยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย โดยในครั้งแรกผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยจะต้องทำแบบสอบถาม The Physical Activity Readiness Questionnaire (PAR-Q) เพื่อประเมินความพร้อมก่อนการออกกำลังกายและแบบสอบถาม Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ) เพื่อประเมินระดับกิจกรรมทางกาย จากนั้นเข้ารับการ

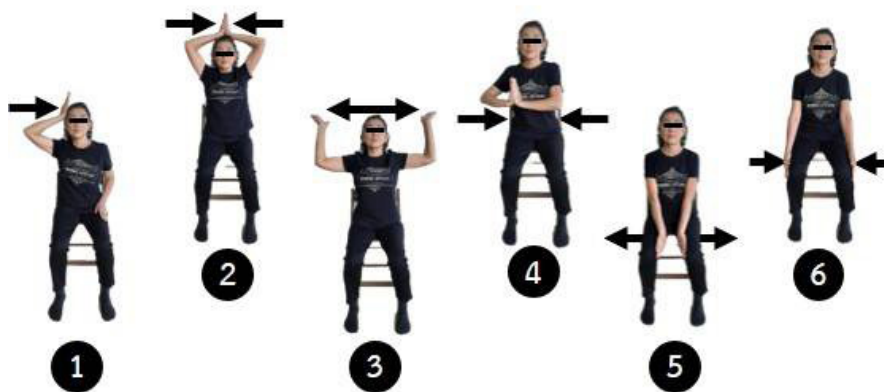
ทดสอบ Berg balance test เพื่อประเมินความเสี่ยงในการหกล้ม วัดน้ำหนัก ส่วนสูง เบอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย ความดันโลหิต อัตราการเต้นของหัวใจ ขณะพักรวมทั้งทดสอบสมรรถภาพทางกาย ทั้งนี้ผู้ที่มีคุณสมบัติไม่ตรงตามข้อกำหนดไว้จะถูกคัดออกจากการเป็นผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย จากนั้นผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยที่มีคุณสมบัติตรงตามข้อกำหนดเข้ารับการฝึกโปรแกรมฤๅษีตัดตนประยุกต์ 60 นาที/ครั้ง 3 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ และเมื่อฝึกครบ 4 สัปดาห์ (12 ครั้ง) ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยจะถูกทดสอบสมรรถภาพทางกายครั้งที่ 2 จากนั้นฝึกต่อเนื่องจนครบ 8 สัปดาห์ (24 ครั้ง) ผู้เข้าร่วมโครงการจะถูกทดสอบสมรรถภาพทางกายครั้งที่ 3 ผู้ที่มีจำนวนครั้งของการฝึกน้อยกว่า 80% (19 ครั้ง) จะไม่ถูกนำข้อมูลมาใช้ในงานวิจัย



รูปที่ 1 กระบวนการและขั้นตอนการวิจัย

โปรแกรมฤๅษีดัดตนประยุกต ในงานวิจัยนี้ ได้ประยุกตท่าฤๅษีดัดตนจากท่าต้นฉบับจำนวน 127 ท่า โดยผู้วิจัยได้คัดเลือกท่าทั้งหมดที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุโดยในช่วงเริ่มต้นจะคัดท่าที่มีความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บออก เช่น การงอเข่าเป็นมุมแหลมที่เสี่ยงต่อการบาดเจ็บข้อเข่า¹⁵ หรือท่าที่มีการก้มศีรษะลงพื้น ซึ่งอาจเกิดอันตรายต่อระบบไหลเวียนโลหิตได้หากมีการเปลี่ยนแปลงของความดันโลหิตอย่างเฉียบพลัน¹⁶ ทำให้เหลือท่าที่เหมาะสมจำนวน 30 ท่า และทางคณะผู้วิจัยยังได้ทำการดัดแปลงท่าฤๅษีดัดตนทั้ง 30 ท่าเพื่อให้่ายต่อการปฏิบัติ โดยการเพิ่มท่าแบบง่ายและระดับความหนักแบบเบาเป็น

ทางเลือกในการปฏิบัติในช่วงแรกของการฝึกและค่อยๆ เพิ่มท่าที่ระดับความหนักและความยากขึ้น ท่าที่ถูกเลือกทั้งหมดจำนวน 30 ท่านี้ได้ผ่านการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านการออกกำลังกายจำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วย แพทย์ นักกายภาพบำบัด และนักวิทยาศาสตร์การกีฬา ท่าฤๅษีดัดตนประยุกตทั้งหมด 30 ท่าถูกจัดให้อยู่ในสามช่วงของการฝึก ได้แก่ 1) ช่วงอบอุ่นร่างกายจำนวน 6 ท่า (Warm up) 2) ช่วงออกกำลังกายหลักจำนวน 14 ท่า (Main exercise) 3) ช่วงคลายอุ่นจำนวน 10 ท่า (Cool down) (รูปที่ 2-4)



รูปที่ 2 ท่าฤๅษีดัดตนประยุกตช่วงอบอุ่นร่างกาย (Warm up) และลูกศรแสดงทิศทางการออกแรงของแขน เช่น ท่าที่ 1 ใช้ฝ่ามือกดศีรษะบริเวณเหนือใบหูและเกร็งคอต้านแรงไว้ ท่าที่ 5 วางฝ่ามือไว้ที่เข่าด้านในออกแรงกางแขนออกพร้อมหุบขาเข้าด้านแรงกันไว้



รูปที่ 3 ทำฤๅษีตัดตนช่วงออกกำลัๅงกายหลัก (Main exercise) และลูกศรแสดงทิศทางการเคลื่อนไหว เช่น ท่าที่ 6 ไหว้แขนทั้งสองข้างไว้ด้านหลัง ก้าวขาไปทางด้านหน้าย่อเข่าและเอนตัวไปทางด้านหน้า ท่าที่ 11 ใช้มือข้างหนึ่งจับที่ค้ำยัน ยกขาข้างเดียวกับมือข้างที่ค้ำยันขึ้น ย่อเข่าและเอนตัวไปทางด้านหน้า



รูปที่ 4 ทำฤๅษีตัดตนประยุกต์ช่วงคลายอุ่น (Cool down) และลูกศรแสดงทิศทางการเคลื่อนไหว เช่น ท่าที่ 2 ไหว้ขาข้างใดข้างหนึ่งไว้บนขาอีกข้างและใช้มือด้านตรงข้ามขาที่ไหว้ลอดช่องขาและจับไว้บริเวณข้างเข่า ประสานมืออีกข้างเข้าด้วยกันจากนั้นออกแรงกอดเข่าเข้าหาหัวไหล่ด้านตรงข้าม ท่าที่ 6 นั่งเหยียดขาและใช้มือทั้งสองข้างกดนวดตั้งแต่โคนขาถึงเหนือเข่า

การจัดรูปแบบในการออกกำลังกาย

โปรแกรมฤๅษีดัดตนประยุกต๑ถูกออกแบบใ้มีการออกแรง 2 ลักษณะได้แก๑

1) การออกกำลังกายแบบพลวัตร คือการโพสท่าฤๅษีดัดตนแบบนับจำนวนครั้งอย่างต่อเนื่องโดยใช้ท่าซ้ำหรือท่าที่ต่างกัน

2) การออกกำลังกายแบบคงที่ คือการโพสท่าฤๅษีดัดตนค้างไว้และนับเวลาในการโพสท่า ทำให้ช่วงการออกกำลังกายของโปรแกรมถูกแบ่งย่อยออกเป็นอีก 7 ช่วง ได้แก่

1.1 ช่วงทำสมาธิและพุดคุยเพื่อเตรียมพร้อมในการฝึก ใช้เวลา 7 นาที

1.2 ช่วงอบอุ่นร่างกายแบบอยู่นิ่ง ใช้ท่าฤๅษีดัดตนประยุกต๑ 6 ท่า ท่าละ 15 วินาที/ข้าง รวมใช้เวลา 3 นาที

1.3 ช่วงอบอุ่นร่างกายแบบพลวัตร ใช้เวลา 5 นาที

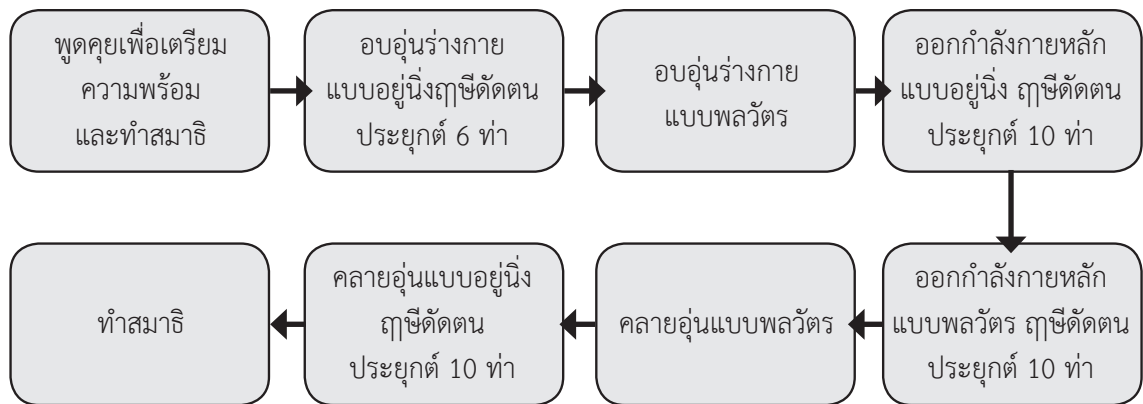
1.4 ช่วงออกกำลังกายหลักแบบอยู่นิ่ง ใช้ท่าฤๅษีดัดตนประยุกต๑ 10 ท่า ท่าละ 45 วินาที/ข้าง

1.5 ช่วงออกกำลังกายหลักแบบพลวัตร ใช้ท่าฤๅษีดัดตนประยุกต๑ 10 ท่า ท่าละ 45 วินาที/ข้าง

1.6 ช่วงคลายอุ่นแบบพลวัตร ใช้เวลา 5 นาที

1.7 ช่วงคลายอุ่นแบบอยู่นิ่ง ใช้ท่าฤๅษีดัดตนประยุกต๑ 10 ท่า ท่าละ 15 วินาที/ข้าง รวมใช้เวลา 5 นาที

หลังจากนั้นทำสมาธิเพื่อผ่อนคลายกล้ามเนื้ออีกครั้งเป็นเวลา 5 นาที (รูปที่ 5) ตลอดระยะเวลา 8 สัปดาห์ ช่วงการออกกำลังกายหลัก ท่าฤๅษีดัดตนประยุกต๑จำนวน 10 ท่าจะถูกสลับหรือเปลี่ยนท่าจากจำนวน 14 ท่า (รูปที่ 3 และตารางที่ 1) ทุก 2 สัปดาห์ เพื่อเพิ่มความหนักในการฝึกและควบคุมให้ผู้เข้ารับการฝึกทุกคนได้ปฏิบัติท่าที่เหมือนกัน



รูปที่ 5 การจัดรูปแบบในการออกกำลังกาย

การปรับความหนักของโปรแกรม จะถูกปรับเฉพาะช่วงออกกำลังกายหลักทุกๆ 2 สัปดาห์ (ช่วงอบอุ่นร่างกายและคลายร้อนทำเหมือนกันตลอดระยะเวลา 8 สัปดาห์) นอกจากนี้ในโปรแกรมจะมีการเปิดเพลงประกอบจังหวะขณะฝึกช่วงการออกกำลังกายหลัก (ความเร็วของเพลงอยู่ระหว่าง 90-120 จังหวะต่อนาที) เพื่อกำหนดจังหวะให้มีความหนักในการออกกำลังกายให้เท่ากันทุกครั้ง โดยความเร็วในการออกกำลังกายหลักของโปรแกรมฤๅษีตัดตนประยุกต์มี 2 ระดับ ได้แก่

1) การเคลื่อนไหวแบบช้า (จังหวะเพลง 4 จังหวะต่อการปฏิบัติท่าฤๅษีตัดตนประยุกต์ 1 ครั้ง) ใช้ในช่วง 1-4 สัปดาห์แรกเพื่อสร้างความคุ้นเคยให้

กับผู้ปฏิบัติ ยกตัวอย่างเช่น ฤๅษีตัดตนท่าที่ 7 การย่อเข่าลงหนึ่งครั้งจะใช้เวลาเท่ากับ 2 จังหวะเพลง และเหยียดขากลับสู่ท่าเตรียมอีก 2 จังหวะเพลง ทำให้การปฏิบัติท่าฤๅษีตัดตนประยุกต์ 1 ครั้งจะใช้ 4 จังหวะเพลง

2) การเคลื่อนไหวแบบปกติ (จังหวะเพลง 2 จังหวะต่อการปฏิบัติท่าฤๅษีตัดตนประยุกต์ 1 ครั้ง) ใช้ในช่วงสัปดาห์ที่ 5-8 ซึ่งผู้ปฏิบัติเริ่มคุ้นชินกับท่าฤๅษีตัดตน ยกตัวอย่างเช่น ฤๅษีตัดตนประยุกต์ท่าที่ 9 การยกขาขึ้นหนึ่งครั้งจะใช้เวลาเท่ากับ 1 จังหวะเพลงและลดขาาลงสู่ท่าเตรียมอีก 1 จังหวะเพลง ทำให้การปฏิบัติท่าฤๅษีตัดตนประยุกต์ 1 ครั้งจะใช้ 2 จังหวะเพลง

ตารางที่ 1 การปรับระดับความหนักในการออกกำลังกาย ตัวเลขลำดับทำในตารางอ้างอิงจากรูปที่ 3

ช่วงเวลาฝึก	ท่าฤๅษีตัดตนประยุกต์ที่ใช้ในช่วงออกกำลังกายหลัก													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1-2 สัปดาห์	●	●	●	●	●	●	●	●						
3-4 สัปดาห์	●	●		●				●	●	●	●	●	●	●
5-6 สัปดาห์	●	●		●		●		●	●	●	●		●	●
7-8 สัปดาห์	●	●		●		●		●	●	●	●		●	●

● = ท่าฤๅษีตัดตนประยุกต์ที่ถูกใช้

การทดสอบความเสี่ยงในการล้ม (Berg balance test) จะมีทั้งหมด 14 สถานที่เกี่ยวกับความสามารถในการเคลื่อนไหวหรือการทรงตัว เช่น ลูกและนั่ง เคลื่อนย้ายที่นั่ง หมุนตัว ยืนเรียงเท้า ยืนขาเดียว ยกขาขึ้นทางต่างระดับ เป็นต้น โดยมีเกณฑ์ 4 คะแนนต่อ 1 สถานที่ ผู้ที่มีคะแนนต่ำกว่า 41 คะแนน จะถูกคัดออกจากโครงการวิจัยเพราะเป็นผู้ที่มีความเสี่ยงในการล้มหรือมีอย่างน้อย 2 สถานที่ที่ถูกประเมินได้ 0 คะแนน¹⁷ และการทดสอบทุกครั้งจะถูกประเมินด้วยคนเดียวกันตลอดการเก็บข้อมูล

การทดสอบสมรรถภาพทางกาย (Functional physical fitness test) เพื่อประเมินความสามารถในด้านต่างๆ ของร่างกาย เช่น

ความสามารถในการทรงตัว ความอ่อนตัว ความคล่องแคล่วว่องไว ความแข็งแรง ความทนทานของระบบหายใจและไหลเวียนโลหิต โดยการทดสอบทุกครั้งจะถูกประเมินด้วยคนเดียวกันตลอดการเก็บข้อมูล ซึ่งแต่ละด้านมีวิธีการทดสอบดังต่อไปนี้

1) ความสามารถในการทรงตัวใช้ functional reach test¹⁸ โดยให้ผู้ทดสอบยืนเท้าชิดประสานมือระดับหัวไหล่ จากนั้นเอื้อมมือไปทางด้านหน้าไปให้ไกลที่สุด จดบันทึกในหน่วย เซนติเมตร

2) ความอ่อนตัวใช้ sit and reach test¹⁹ ให้ผู้ทดสอบนั่งเหยียดขาฝ่าเท้าทั้งสองข้างชิดอุปกรณ์วัดความอ่อนตัว (Trunk flexibility instrument) จากนั้นงอตัวก้มเหยียดแขนออกไปให้ไกลที่สุด จดบันทึกในหน่วย

เซนติเมตร 3) ความคล่องแคล่วว่องไวใช้การทดสอบ ลูกเดินอ้อมหลักแปดฟุต²⁰ (Eight-foot up and go test) ผู้ทดสอบลูกจากเก้าอี้ เดินไปยังหลักที่ห่างออกไป 8 ฟุตและอ้อมหลักกลับมาซึ่งที่เก้าอี้ตัวเดิม ให้เร็วที่สุด จดบันทึกข้อมูลเป็นหน่วย วินาที (การจับเวลาเริ่มตั้งแต่ผู้ทดสอบเริ่มลุกขึ้นจนกระทั่งกลับมาซึ่ง) 4) ความแข็งแรงร่างกายคลั่งใช้ 30-second chair stand test²¹ ให้ผู้ทดสอบลุกนั่งภายในเวลา 30 วินาทีให้ได้จำนวนครั้งมากที่สุดโดยทั้งในท่านั่งและท่านยืนของผู้ทดสอบต้องตั้งตรงทุกครั้ง จดบันทึกข้อมูลโดยมีหน่วยเป็นครั้ง/วินาที 5) ความทนทานของระบบหายใจและไหลเวียนโลหิตใช้ six-minute walk test²² ผู้ทดสอบเข้าประจำที่ ณ กรวยจุดเริ่มต้นโดยห่างออกไป 15 เมตรมีกรวยจุดกลับตัววางตรงกันข้าม จากนั้นเมื่อได้ยินสัญญาณเริ่มให้ผู้ทดสอบเดินไปกลับระหว่างกรวยทั้งสองอันให้ได้จำนวนรอบมากที่สุด จดบันทึกข้อมูลเป็นหน่วย เมตร

ระดับความหนักในการออกกำลังกาย (Exercise intensity) ใช้อัตราการเต้นของหัวใจเป็นตัววัดความหนักในการออกกำลังกายโดยคิด

เป็นเปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุดด้วยเครื่องและโปรแกรมตรวจวัดอัตราการเต้นของหัวใจ (BioHarness, New Zealand) ค่าที่ได้ถูกแสดงผลทุกๆ 1 นาที โดยจะหาค่าเฉลี่ยของแต่ละช่วงของโปรแกรม ได้แก่ ช่วงทำสมาธิ ช่วงอบอุ่นร่างกาย ช่วงออกกำลังกายหลัก ช่วงคลายอุ่น ในการฝึกสัปดาห์ที่ 1 และสัปดาห์ที่ 8

สถิติที่ใช้ในการวิจัย ค่าสมรรถภาพทางกายของแต่ละช่วงเวลาถูกทดสอบการกระจายตัวแบบปกติ (Shapiro-Wilk test) ก่อนการตรวจสอบหาความแตกต่างทางสถิติ โดยใช้ One-way analysis of variance with repeated measure (ANOVA) และ Fisher's Least significant difference ในการหาคู่ต่าง หากพบว่าข้อมูลมีการกระจายตัวอย่างปกติและใช้ Kruskal-Wallis test หากพบว่าข้อมูลมีการกระจายตัวอย่างไม่ปกติ ทุกการทดสอบทางสถิติคำนวณผ่านโปรแกรม SPSS 24.0 version ตั้งระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติอยู่ที่ $p \leq 0.05$

ผลการศึกษา

1. ข้อมูลพื้นฐาน แสดงข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน จำนวน 11 คน

ตารางที่ 2 แสดงค่าของข้อมูลพื้นฐานทางกายภาพ (Mean $\pm$ SD)

ตัวแปร	ค่าเฉลี่ย (ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน)
อายุ (ปี)	63.63 $\pm$ 0.97
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	155.40 $\pm$ 1.92
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	63.49 $\pm$ 1.60
ค่าดัชนีมวลกาย (กิโลกรัม/เมตร ²)	26.30 $\pm$ 0.58
ไขมันในร่างกาย (%)	37.36 $\pm$ 0.70
อัตราส่วนรอบเอวต่อรอบสะโพก	0.92 $\pm$ 0.07
ค่าความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว (มิลลิเมตรปรอท)	123.27 $\pm$ 3.64
ค่าความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว (มิลลิเมตรปรอท)	69.81 $\pm$ 3.11
อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก (ครั้ง/นาที)	71.90 $\pm$ 11.52

2. ความหนักในการออกกำลังกาย จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าอัตราการเต้นของหัวใจในช่วงทำสมาธิจะถือเป็นช่วงระยะพัก ซึ่งพบว่าในสัปดาห์ที่ 1 เท่ากับ 79.11 ± 4.34 ครั้งต่อนาที ($48.87 \pm 2.80\%HR_{max}$) และในสัปดาห์ที่ 8 เท่ากับ 76.90 ± 3.43 ครั้งต่อนาที ($47.80 \pm 2.26\%HR_{max}$) อย่างไรก็ตาม แม้ว่าค่าอัตราการเต้นของหัวใจในช่วงทำสมาธิหรือช่วงระยะพักนั้นจะลดลงในสัปดาห์ที่ 8 แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนในช่วงออกกำลังกายหลักพบว่าอัตราการเต้นของหัวใจในสัปดาห์ที่ 1 จะเท่ากับ 84.78 ± 4.56 ครั้งต่อนาที

($52.36 \pm 2.90\%HR_{max}$) และ สัปดาห์ที่ 8 จะเท่ากับ 95.79 ± 4.42 ครั้งต่อนาที ($59.49 \pm 2.78\%HR_{max}$) ซึ่งพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบในสัปดาห์ที่ 1 และสัปดาห์ที่ 8 รวมทั้งเมื่อเปรียบเทียบกับช่วงทำสมาธิในสัปดาห์ที่ 8 แสดงให้เห็นถึงโปรแกรมในการฝึกมีความหนักเพิ่มมากขึ้นและเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน ACSM²³ นอกจากนี้ ในช่วงคลายอุ่นพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบในสัปดาห์ที่ 1 และสัปดาห์ที่ 8 (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 แสดงอัตราการเต้นหัวใจขณะฝึกฤๅษีดัดตนประยุกต์ (Mean $\pm$ SEM)

ช่วงเวลา	อัตราการเต้นของหัวใจ (ครั้งต่อนาที) ในสัปดาห์ที่ 1 (n=8)	อัตราการเต้นของหัวใจ (ครั้งต่อนาที) ในสัปดาห์ที่ 8 (n=8)
ช่วงการออกกำลังกาย		
ช่วงทำสมาธิ	79.11 ± 4.34	76.90 ± 3.43
ช่วงอบอุ่นร่างกาย	78.41 ± 4.09	80.92 ± 3.46
ช่วงออกกำลังกายหลัก	84.78 ± 4.56	95.79 ± 4.42 *
ช่วงคลายอุ่น	86.69 ± 5.43	81.45 ± 4.60 *

* ($p < 0.05$), แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบระหว่างสัปดาห์ที่ 1 กับสัปดาห์ที่ 8;
+ ($p < 0.05$), แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับช่วงทำสมาธิ

3. ค่าสมรรถภาพทางกาย ตารางที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ยสมรรถภาพทางกาย ก่อนฝึก สัปดาห์ที่ 4 และ 8 ตามลำดับ และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด (SEM) ของกลุ่มผู้ฝึกโปรแกรมฤๅษีดัดตนประยุกต์ พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยการวัดซ้ำภายในกลุ่มของทุกๆ ตัวแปรตาม functional reach test sit and reach test 8-foot

up and go test 30-second chair stand test และ six-minute walk test เมื่อเทียบก่อนฝึกกับ 8 สัปดาห์ นอกจากนี้ ยังพบว่าตัวแปรตาม functional reach test และ 30-second chair stand test มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยการวัดซ้ำภายในกลุ่มก่อนฝึกกับสัปดาห์ที่ 4 และเปรียบเทียบระหว่างสัปดาห์ที่ 4 กับสัปดาห์ที่ 8

ตารางที่ 4 แสดงค่าสมรรถภาพทางกายในสัปดาห์ที่ 0 4 และ 8 ตามลำดับของกลุ่มฝึกฤๅษีดัดตนประยุกต์ (Mean $\pm$ SEM)

ตัวแปร	โปรแกรมฤๅษีดัดตนประยุกต์ (n=11)				
	functional reach test (เซนติเมตร)	sit and reach test (เซนติเมตร)	8-foot up and go test (วินาที)	30-second chair stand test (ครั้ง)	six-minute walk test (เมตร)
ก่อนฝึก	28.05 ± 1.01	8.45 ± 1.85	5.93 ± 0.17	13.27 ± 0.38	489.41 ± 11.41
4 สัปดาห์	31.09 ± 0.93 *	9.72 ± 1.58	5.67 ± 0.13	15.18 ± 0.35 *	510.45 ± 14.51
8 สัปดาห์	36.45 ± 1.23 *+	11.31 ± 1.24 *	5.31 ± 0.08 *	16.64 ± 0.36 *+	525.43 ± 17.52 *

*: แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับสัปดาห์ที่ 0 ($p < 0.05$)

+: แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับสัปดาห์ที่ 4 ($p < 0.05$)

อภิปรายผล

ภาวะอ้วนคือ การสะสมปริมาณไขมันในร่างกายมากเกินไป จนทำให้มีความเสี่ยงที่จะเกิดปัญหาสุขภาพ เช่น ความดันโลหิตสูง ภาวะหยุดหายใจขณะนอนหลับ เข้าเสื่อม ไขมันอุดตันในเส้นเลือดหัวใจ นอกจากนี้ ยังเป็นปัจจัยหลักที่ชักนำไปสู่ความบกพร่องของระบบเผาผลาญพลังงาน (Metabolic syndrome) และ โรคเบาหวานชนิดที่ 2 จากการศึกษาในครั้งนี้ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยมีค่าเฉลี่ยดัชนีมวลกายมากกว่า 24.9 กิโลกรัม/เมตร² อัตราส่วนรอบเอวต่อสะโพกมากกว่า 0.80 และค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันมากกว่า 30% ซึ่งจัดอยู่ในเกณฑ์อ้วนตามเกณฑ์มาตรฐานของคนอ้วนในระดับเอเชีย²⁴ เมื่อผู้เข้าร่วมวิจัยทำการฝึกโปรแกรมฤๅษีตัดตนประยุกต์พบว่ามีความหนักของการออกกำลังกายในระดับเบาจนถึงปานกลางอาจเป็นเพราะในช่วงสัปดาห์แรกโปรแกรมฤๅษีตัดตนประยุกต์เน้นการฝึกเพื่อให้เกิดความคุ้นชินแล้วจึงเพิ่มระดับความหนักทุก 2 สัปดาห์ และจากการเปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจในขณะออกกำลังกายในสัปดาห์ที่ 1 ($=52.36 \pm 2.90\%HR_{max}$) และสัปดาห์ที่ 8 ($=59.49 \pm 2.78\%HR_{max}$) พบว่า มีการเพิ่มระดับความหนักในการออกกำลังกายอย่างชัดเจนและมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับสัปดาห์ที่ 1 ทั้งนี้อาจเป็นผลมาจากการประยุกต์ใช้ท่าของเพลงในการฝึกฤๅษีตัดตนโดยเพิ่มระดับความหนักในการออกกำลังกายด้วยการเพิ่มความเร็วของท่าของเพลงและปรับจังหวะการเคลื่อนไหวให้เร็วขึ้น ซึ่งความหนักในการฝึกโปรแกรมฤๅษีตัดตนประยุกต์ดังกล่าวสอดคล้องกับช่วงความหนักที่ American College of Sports Medicine^{23,25,26} แนะนำให้ปฏิบัติเพื่อพัฒนาหรือรักษาสมรรถภาพการทำงานของระบบหัวใจและการไหลเวียนโลหิต โดยแนะนำให้ให้ออกกำลังกายในระดับความหนัก 55%-90% ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด เป็นระยะเวลาอย่างน้อย 20 นาที 3 - 5 วันต่อสัปดาห์ และเพื่อเป็นการยืนยัน

ว่าโปรแกรมฤๅษีตัดตนประยุกต์ช่วยพัฒนาหรือรักษาสมรรถภาพการทำงานของระบบหัวใจและการไหลเวียนโลหิตให้ดีขึ้นนั้นจาก six-minute walk test ซึ่งพบว่าหลังฝึกโปรแกรมฤๅษีตัดตนประยุกต์เป็นเวลา 8 สัปดาห์สามารถเพิ่มระยะทางในการเดินได้มากขึ้น อย่างไรก็ตาม การเพิ่มขึ้นนี้ยังมีปัจจัยอื่นที่ส่งผลร่วมกัน เช่น ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความสามารถในการทรงตัวขณะหมุนตัวกลับ หรือระยะก้าวที่เพิ่มมากขึ้น เป็นต้น²⁷⁻²⁹

ด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ท่าฤๅษีตัดตนประยุกต์ในช่วงการออกกำลังกายหลักเกือบทั้งหมดมีลักษณะการเคลื่อนไหวแบบ closed kinetic chain exercise ที่ฝ่าเท้าสัมผัสกับพื้นตลอดเวลาขณะออกแรงทำให้ผู้ปฏิบัติออกแรงได้อย่างมั่นคง มีการใช้กล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวช่วยควบคุมแรงและมีแรงเฉือนที่กระทำต่อข้อต่อน้อยขณะฝึก และมีความเกี่ยวข้องกับการหดตัวของกล้ามเนื้อหลักในการเคลื่อนไหวหลายส่วน เช่น quadriceps muscles gluteus maximus และ hamstrings muscles ซึ่งการเคลื่อนไหวในลักษณะนี้เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง ในช่วงการออกกำลังกายหลักคิดเป็นจำนวน 8 ครั้ง/ท่า และยังมีการทำท่าฤๅษีตัดตนค้างไว้ 8 จังหวะเพลง/ท่า ดังนั้น การพัฒนาความแข็งแรงกล้ามเนื้ออย่างส่วนล่างของการฝึกโปรแกรมฤๅษีตัดตนประยุกต์เกิดจากการถ่ายน้ำหนักร่างกายไปยังขาข้างใดข้างหนึ่ง ทำให้กล้ามเนื้อของขาข้างนั้นต้องออกแรงต้านมากกว่าปกติด้วยจำนวนการหดและคลายกล้ามเนื้อรวม 188 ครั้งและการหดกล้ามเนื้อค้างรวม 160 จังหวะเพลงต่อการฝึกโปรแกรมฤๅษีตัดตนประยุกต์หนึ่งครั้ง ซึ่งสอดคล้องกับค่าของ 30-second chair stand test ที่เพิ่มขึ้นหลังจากการฝึก และในงานวิจัยก่อนหน้าของ Noradechanunt et al.⁸ ทำการฝึกโปรแกรมฤๅษีตัดตน 15 ท่าพื้นฐานสามารถเพิ่มจำนวนครั้งที่ลุกนั่งได้ 17.6% ในสัปดาห์ที่ 6 และ 28.4% ในสัปดาห์ที่ 12 ตามลำดับ ในขณะที่โปรแกรมฤๅษีตัดตนประยุกต์ในการศึกษานี้เพิ่ม

ได้ 13.6% ในสัปดาห์ที่ 4 และ 25% ในสัปดาห์ที่ 8 ตามลำดับ ผลลัพธ์ดังกล่าวเป็นสิ่งที่ช่วยสนับสนุนผลของการออกกำลังกายด้วยท่าฤๅษีดัดตนประยุกต์เป็นเวลา 8 สัปดาห์ สามารถพัฒนาความแข็งแรงของร่างกายส่วนล่างในกลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะอ้วนได้

ด้านความสามารถในการทรงตัว ผู้สูงอายุที่มีภาวะอ้วนนั้นมีความเสี่ยงในการล้มสูงกว่าคนปกติ เพราะรอบเอวที่มีไขมันสะสมอยู่มากจะเป็นส่วนที่ถ่วงร่างกายไปทางด้านหน้าซึ่งทำให้เพิ่มความเสี่ยงในการล้ม³⁰ ดังนั้น เพื่อป้องกันการล้มขณะฝึกโปรแกรมฤๅษีดัดตนประยุกต์ ผู้ฝึกสามารถใช้สิ่งค้ำยันเพื่อช่วยทรงตัวขณะฝึกได้เท่าที่ต้องการ ผลของการฝึกท่าฤๅษีดัดตนประยุกต์ในหลายท่าจะพบว่าการฝึกชุดกล้ามเนื้อพุงร่างกายขณะที่มีการเปลี่ยนจุดศูนย์ถ่วง ยกตัวอย่างเช่น ท่าที่ 2, 5, 6, และ 11-13 (รูปที่ 3) ทั้งหมดจะทำให้ gluteus maximus และ hamstrings muscles หดตัวแบบ eccentric contraction และ erector spinae หดตัวแบบ isometric contraction เพื่อพุงและรื้อร่างกายส่วนบนไว้ขณะเอนตัวไปทางด้านหน้า ขณะที่ gastrocnemius muscle จะหดตัวเพื่อรักษาสมดุลร่างกายไว้ไม่ให้ล้มไปตามการเคลื่อนที่ไปทางด้านหน้าของจุดศูนย์ถ่วง³¹ ซึ่งกล้ามเนื้อหลักทั้ง 4 มัดช่วยในการพุงตัวขณะร่างกายมีการเอื่อมไปทางด้านหน้า การฝึกท่าฤๅษีดัดตนประยุกต์ดังกล่าวจึงทำให้ค่า functional reach test เพิ่มขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยก่อนหน้านี้ของ Jorrakate et.al.³² ได้ศึกษาผลของการฝึกโยคะเป็นเวลา 4 สัปดาห์ต่อความสามารถในการทรงตัวในกลุ่มคนที่มีภาวะอ้วนพบว่าท่าโยคะทั้ง 8 ท่า (Tree, Applied Dancing, Warrior, Triangle, Eagle, One leg T-standing, Sailboat, Knee to chest) สามารถเพิ่มค่า functional reach test ได้ นอกจากนี้ ท่าโยคะทั้ง 8 ท่า มีความคล้ายคลึงกับท่าฤๅษีดัดตนประยุกต์ในลักษณะการยืนด้วยขาข้างเดียว การก้าวขาและย่อเข้า และการเอนตัวไปด้านหน้า

ซึ่งเป็นการออกกำลังกายที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานกล้ามเนื้อกลุ่มเดียวกันกับ functional reach test ด้านความคล่องแคล่ว การฝึกของโปรแกรมฤๅษีดัดตนประยุกต์นั้นจะมีการฝึกการเคลื่อนที่หรือเปลี่ยนทิศทางอย่างง่ายและไม่ซับซ้อน เพื่อลดโอกาสการล้มของผู้สูงอายุที่มีภาวะอ้วนในขณะที่ฝึก โดยฝึกก้าวเท้าไปทางด้านหน้าและถอยน้ำหนักตัวไปมา จึงอาจเป็นสาเหตุที่ทำให้สมรรถภาพด้านความคล่องแคล่วว่องไวขณะเปลี่ยนแปลงทิศทางถูกพัฒนาได้น้อย แต่ผลของการทดสอบลูกเดินอ้อมหลักแปดฟุตมีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะความเร็วในช่วงการลุกจากเก้าอี้และนั่งลงบนเก้าอี้มีความสัมพันธ์กับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อบริเวณข้อสะโพกและข้อเข่า และความสามารถในการทรงตัวขณะเคลื่อนไหว^{33,34} เช่นเดียวกันกับงานวิจัยก่อนหน้านี้ Sousa et al.³⁵ ที่ศึกษาผลของการฝึกโปรแกรมเสริมสร้างความแข็งแรงในกลุ่มผู้สูงอายุพบว่าสามารถลดเวลา 8-foot up and go test หลังฝึก 14 สัปดาห์ อย่างไรก็ตาม ค่า 8-foot up and go test ที่ดีขึ้นนี้ยังไม่เป็นที่แน่ชัดว่าเกิดขึ้นได้อย่างไร ดังนั้น การแยกเวลาในแต่ละช่วงของการทดสอบ (ช่วงลุก ช่วงเดิน ช่วงกลับตัว ช่วงนั่ง) จะมีความสำคัญในการบ่งชี้ว่าสมรรถภาพด้านใดบ้างที่พัฒนาขึ้น³³

ด้านความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ การศึกษาครั้งนี้พบว่ารูปแบบการฝึกโปรแกรมฤๅษีดัดตนประยุกต์มีการยืดเหยียดกล้ามเนื้อลำตัวและร่างกายส่วนล่างเพียง 4 ท่า และทำการฝึกท่าละ 15 วินาทีต่อการฝึก ตลอด 8 สัปดาห์ระยะเวลาในการฝึกจะเท่ากับ 24 นาที สามารถเพิ่มค่า sit and reach test ได้เพียง 33% ซึ่งจะต่างจากโปรแกรมฤๅษีดัดตน 15 ท่าพื้นฐานที่มีการยืดเหยียดกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้อง 2 ท่า ท่าละ 20 วินาที 3-5 ครั้งต่อการฝึก ตลอด 8 สัปดาห์ระยะเวลาในการฝึกจะเท่ากับ 48 นาที ทำให้ค่า sit and reach test ของงานวิจัยก่อนหน้านี้เพิ่มขึ้นหลังฝึกถึงหนึ่งเท่าตัว⁶ และ

จากงานวิจัยก่อนหน้านี้ของ Reid et al.³⁶ แนะนำให้ใช้การฝึกแบบ static stretching เป็นระยะเวลา 30 วินาทีต่อครั้งต่อกล้ามเนื้อ 3 ครั้งต่อวัน 5 วันต่อสัปดาห์ ตลอด 6 สัปดาห์ (48 นาทีต่อกล้ามเนื้อ) ซึ่งระยะเวลาและปริมาณการฝึกนี้สามารถอธิบายกลไกได้ว่า การเคลื่อนไหวข้อต่อไปยังมุมที่สามารถทำได้มากที่สุดซึ่งจะส่งผลให้กล้ามเนื้อเกิดความคุ้นชินต่อแรงตึงนั้นๆ (stretch tolerance) แต่ไม่ได้ทำให้แรงต้านขณะเคลื่อนไหวข้อต่อในมุมมากที่สุด (muscle stiffness) นั้นลดลง อีกนัยหนึ่งอาจกล่าวได้ว่าระยะเวลาและปริมาณการฝึกดังกล่าวยังไม่สามารถเปลี่ยนแปลงโครงสร้างกล้ามเนื้อ (sarcomeres) ให้ยาวขึ้นเพื่อลดแรงต้านขณะกล้ามเนื้อถูกยืดออก³⁷ ในขณะที่ Klinge et al.³⁸ พบว่าการฝึกด้วยโปรแกรมยืดเหยียดกล้ามเนื้อร่วมกับการสร้างความแข็งแรง 13 สัปดาห์สามารถลด muscle stiffness ได้ ดังนั้น สิ่งที่ควรคำนึงถึงเมื่อต้องการออกแบบโปรแกรมการฝึกเพื่อพัฒนาความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อคือ ปริมาณและระยะเวลาของการฝึกที่เหมาะสมต่อการปรับสภาพของร่างกาย

ข้อจำกัดงานวิจัยและข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยในอนาคต

งานวิจัยชิ้นนี้ไม่มีการควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนโดยควรเพิ่มกลุ่มควบคุมในงานวิจัยเพื่อควบคุมตัวแปรดังกล่าว และการรับผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยที่มีอายุระหว่าง 55-70 ปี ซึ่งเป็นช่วงอายุที่ค่อนข้างกว้างเนื่องจากผู้สูงอายุที่มาศึกษาครั้งนี้เป็นผู้สูงอายุที่มีสุขภาพดีไม่มีโรคประจำตัว ยกเว้นแต่มีภาวะอ้วน จึงค่อนข้างหาได้ยาก ดังนั้นจึงจำเป็นต้องใช้ในช่วงอายุตั้งแต่ 55 ปี ขึ้นไป ซึ่งอาจสร้างความแปรปรวนให้กับข้อมูลของตัวแปรที่ต้องการศึกษาได้ ดังนั้น การวิจัยในครั้งถัดไปควรลดความกว้างของช่วงอายุลง นอกจากนี้ ตลอดระยะเวลา 8 สัปดาห์มีผู้เข้าร่วมวิจัยขอถอนตัวออกจากโครงการวิจัยเป็นอัตราส่วนมากกว่า 20%

ด้วยเหตุผลส่วนตัว งานวิจัยในครั้งหน้าจึงควรเพิ่มเปอร์เซ็นต์การถอนตัวของผู้เข้าร่วมโครงการให้มากกว่านี้ นอกจากนี้ ถึงแม้ว่าโปรแกรมการฝึกที่ออกแบบมาสามารถเพิ่มสมรรถภาพทางกายในกลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะอ้วนได้ แต่ยังคงอาศัยวิธีการวิจัยที่ควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนที่มากขึ้นร่วมด้วยในการศึกษาครั้งต่อไป

สรุปผล

การวิจัยครั้งนี้พบว่าการฝึกโปรแกรมการฝึกยืดเหยียดเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ สามารถเพิ่มสมรรถภาพทางกายด้านความแข็งแรง ความสามารถในการทรงตัว ความทนทานของระบบไหลเวียนโลหิต และความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อในกลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะอ้วนได้ อีกทั้งยังมีระดับความหนักของการออกกำลังกายที่ใช้ในการฝึกอยู่ในระดับเบาจนถึงปานกลางและมีความปลอดภัยในการออกกำลังกายในผู้สูงอายุที่มีภาวะอ้วน

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณกองทุนภูมิปัญญาการแพทย์แผนไทย และสมาคมศิษย์เก่าบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดลที่ได้สนับสนุนงบประมาณดำเนินการวิจัยในครั้งนี้

References

1. Sakonsattayathon P. Thai traditional medicine national formula. In: Thailand Moph, editor. 2015.
2. Sakonsattayathon P. Thai traditional medicine national formula. In: Thailand Moph, editor. 2016.
3. Subcharoen P. Thai Traditional 127 Ruesi Dat Ton. 3 ed. Sam Charoen (Bangkok) 2006.

4. Buranruk O, La Grow S, Ladawan S, et al. Thai yoga as an appropriate alternative physical activity for older adults. *J Compl Integr Med* 2010;7(1).
5. Ngowsiri K, Tanmahasamut P, Sukonthasab S. Rusie Dutton traditional Thai exercise promotes health related physical fitness and quality of life in menopausal women. *Complement Ther Clin Pract* 2014;20:164-71.
6. Butdapan P, Narajeenarone K, Kade S, et al. The Effect of the Posture of the “Hermit Doing Body Contortion” on Relief of Shoulder and Scapular Pain Caused by Chronic Myofascial Pain Syndrome: A Randomized, Parallel Group, Controlled Trial. *Siriraj Med J* 2016;68:350-7.
7. Chukijrungrat N. Effects of Ruesi-Dadton exercise on thoracolumbar curvature and range of motion in female university students. *HCU Journal* 2016;38:21-34.
8. Noradechanunt C, Worsley A, Groeller H. Thai Yoga improves physical function and well-being in older adults: A randomised controlled trial. *J Sci Med Sport* 2017;20(5):494-501.
9. Knodel J, Prachuabmoh V, Chayovan N. The Changing Well-being of Thai Elderly: An Update from the 2011 Survey of Older Persons in Thailand. *Population Studies Center Research Report* 13-793. 2013.
10. Milanovic Z, Pantelic S, Trajkovic N, et al. Age-related decrease in physical activity and functional fitness among elderly men and women. *Clin Interv Aging* 2013;8:549-56.
11. Spirduso WW, Cronin DL. Exercise dose-response effects on quality of life and independent living in older adults. *Med Sci Sports Exerc* 2001.
12. Sandvik L, Erikssen J, Thaulow E, et al. Physical fitness as a predictor of mortality among healthy, middle-aged Norwegian men. *N Engl J Med* 1993;328(8):533-7.
13. Prevalence of obesity among adults, ages 18+, 1975-2016 2017 [cited 2018 20/12/2018]. Available from: http://gamapserver.who.int/gho/interactive_charts/ncd/risk_factors/obesity/atlas.html.
14. Obesity and overweight 2018 [cited 2018 20/12/2018]. Available from: <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>.
15. Senter C, Hame SL. Biomechanical Analysis of Tibial Torque and Knee Flexion Angle. *Sports Med* 2006;36:7.
16. Chen XC, Chen MY, Remole S, et al. Reproducibility of head-up tilt-table testing for eliciting susceptibility to neurally mediated syncope in patients without structural heart disease. *Am J Cardiol* 1992;69(8):755-60.
17. Bogle Thorbahn LD, Newton RA. Use of the Berg Balance Test to predict falls in elderly persons. *Phys Ther* 1996;76(6):576-83.

18. Duncan PW, Weiner DK, Chandler J, et al. Functional reach: a new clinical measure of balance. *J Gerontol* 1990;45(6):M192-M7.
19. Jones CJ, Rikli RE, Max J, et al. The reliability and validity of a chair sit-and-reach test as a measure of hamstring flexibility in older adults. *Res Q Exercise Sport* 1998;69(4):338-43.
20. Rose DJ, Jones CJ, Lucchese N. Predicting the probability of falls in community-residing older adults using the 8-foot up-and-go: a new measure of functional mobility. *J Aging Phys Act* 2002;10(4):466-75.
21. Jones CJ, Rikli RE, Beam WC. A 30-s chair-stand test as a measure of lower body strength in community-residing older adults. *Res Q Exercise Sport* 1999;70(2):113-9.
22. Harada ND, Chiu V, Stewart AL. Mobility-related function in older adults: assessment with a 6-minute walk test. *Arch Phys Med Rehab* 1999;80(7):837-41.
23. American College of Sports M, Chodzko-Zajko WJ, Proctor DN, et al. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and physical activity for older adults. *Med Sci Sports Exerc* 2009;41(7):1510-30.
24. Vikram N, Misra A, Pandey RM, et al. Anthropometry and body composition in northern Asian Indian patients with type 2 diabetes: receiver operating characteristics (ROC) curve analysis of body mass index with percentage body fat as standard. *Diabetes Nutr Metab* 2003;16(1):32-40.
25. Pollock, L M, Gaesser, A G, Butcher, D J, et al. ACSM Position Stand: The Recommended Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory and Muscular Fitness, and Flexibility in Healthy Adults. *Med Sci Sports Exerc* 1998;30(6):975-91.
26. Cadore EL, Pinto RS, Bottaro M, et al. Strength and endurance training prescription in healthy and frail elderly. *Aging Dis* 2014;5(3):183-95.
27. Enright PL. The six-minute walk test. *Respir Care* 2003;48(8):783-5.
28. Guerra-Balic M, Oviedo GR, Javierre C, et al. Reliability and validity of the 6-min walk test in adults and seniors with intellectual disabilities. *Res Dev Disabil* 2015;47:144-53.
29. Harada ND, Chiu V, Stewart AL, rehabilitation. Mobility-related function in older adults: assessment with a 6-minute walk test. *Arch Phys Med Rehabil* 1999;80(7):837-41.
30. Corbeil P, Simoneau M, Rancourt D, et al. Increased risk for falling associated with obesity: mathematical modeling of postural control. *IEEE Trans Neural Syst Rehabil Eng* 2001;9(2):126-36.

31. Salem GJ, Yu SS, Wang MY, et al. Physical demand profiles of hatha yoga postures performed by older adults. *Evid Based Complement Alternat Med* 2013;2013.
32. Jorrakate C, Kongsuk J, Pongduang C, et al. Effect of yoga training on one leg standing and functional reach tests in obese individuals with poor postural control. *J Phys Ther Sci* 2015;27(1):59-62.
33. Chen T, Chou LS. Effects of Muscle Strength and Balance Control on Sit-to-Walk and Turn Durations in the Timed Up and Go Test. *Arch Phys Med Rehabil* 2017;98(12):2471-6.
34. Lord SR, Murray SM, Chapman K, et al. Sit-to-Stand Performance Depends on Sensation, Speed, Balance, and Psychological Status in Addition to Strength in Older People. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2002;57(8):M539-M43.
35. Sousa N, Sampaio J. Effects of progressive strength training on the performance of the Functional Reach Test and the Timed Get-Up-and-Go Test in an elderly population from the rural north of Portugal. *Am J Hum Biol* 2005;17(6):746-51.
36. Reid DA, McNair PJ. Passive Force, Angle, and Stiffness Changes after Stretching of Hamstring Muscles. *Med Sci Sports Exerc* 2004;36(11):1944-8.
37. Magnusson SP, Simonsen EB, Aagaard P, et al. A mechanism for altered flexibility in human skeleton muscle. *J Physiol* 1996;497(1):291-8.
38. Klinge K, Magnusson SP, Simonsen EB, et al. The effect of strength and flexibility training on skeletal muscle electromyographic activity, stiffness, and viscoelastic stress relaxation response. *Am J Sports Med* 1997;25(5):710-6.