

ผลของโปรแกรมการออกกำลังกายแบบผสมผสานด้วยหลัก 3 ย. เพื่อป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี

The Effects of a Combined Exercise Program Based on the “3Y” Principles for Fall Prevention among Older Adults in Khlong Luang District, Pathum Thani Province.

(Received: November 14,2025 ; Revised: November 30,2025 ; Accepted: December 1,2025)

ศิริดา บุญสิทธิ์¹ นัชชา ยันติ¹ สุทธิดา แก้วมุงคุณ¹

Sirada Boonsit¹ Nadchar Yanti¹ Sutthida Kaewmoongkun¹

บทคัดย่อ

การวิจัยกึ่งทดลองครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบผสมผสานด้วยหลัก 3 ย. (ย่อ ยืน ยก) เพื่อป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี โดยการออกกำลังกาย ประกอบด้วย 11 ท่า ดังนี้ 1) ทำยืนย่อเท้าอยู่กับที่ 2) ทำยืนก้าว-ชิดด้านข้าง 3) ทำยืนพับขาไปด้านหลัง 4) ทำยืนกระดกปลายเท้า สลับกับ เขย่งปลายเท้า 5) ทำยืนบิดลำตัว 6) ทำเอนตัวทางข้าง 7) ทำยืนแกว่งแขน 8) ทำยืนกางขาต้านข้าง 9) ทำหมุนหัวไหล่ 10) ทำยืนเอนตัวไปด้านหลัง 11) ทำลุกยืน สลับนั่ง ทำท่าละ 15 ครั้ง พัก 1 นาที ทำทั้งหมด 3 เซต ออกกำลังกาย 3 ครั้งต่อสัปดาห์ กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้สูงอายุ จำนวน 32 คน เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบบันทึกสมรรถภาพทางกาย ระยะเวลาทดลองตั้งแต่เดือนเมษายน - มิถุนายน 2568 วิเคราะห์โดยใช้การแจกแจงความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบ Paired-Sample t-test

ผลการศึกษาพบว่าหลังทดลอง การทรงตัวขณะเคลื่อนไหวที่ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา และความอ่อนตัวในผู้สูงอายุดีขึ้นกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

คำสำคัญ: การออกกำลังกาย, ผู้สูงอายุ, การป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ

Abstract

This quasi-experimental research aimed to examine the effects of a combined exercise program based on the “3Y” principles (Yam, Yuen, Yok: stepping, standing, and lifting) for fall prevention among older adults in Khlong Luang District, Pathum Thani Province. The exercise program consisted of 11 movements as follows: (1) marching in place, (2) side step-together, (3) leg curl backward, (4) alternating toe and heel raises, (5) trunk rotation, (6) side bending, (7) arm swinging, (8) side leg raises, (9) shoulder rotation, (10) trunk extension, and (11) sit-to-stand exercise. Each movement was performed with 15 repetitions with a 1-minute rest between sets. The participants completed 3 sets per session and exercised 3 times per week. The sample group consisted of 32 older adults. Data were collected using a physical fitness assessment record. The experimental period was conducted from April to June 2025. The data were analyzed using frequency, percentage, mean, standard deviation, and the paired-sample t-test.

The results found that, after the experiment, dynamic balance, core muscle strength, leg muscle strength, and flexibility among the elderly significantly improved compared with before the experiment ($p < 0.05$).

Keywords: exercise, elderly, fall prevention in the elderly

บทนำ

ปัจจุบันนี้ประเทศไทยอยู่ในยุคสังคมสูงวัยอย่างสมบูรณ์ (Complete Aged Society) โดยมีจำนวนประชากรผู้สูงอายุใน พ.ศ. 2567 มากกว่า 13

ล้านคน หรือคิดเป็นร้อยละ 20.08 ซึ่งหน่วยงานภาครัฐต่างมุ่งเน้นให้ความสำคัญในการพัฒนาคุณภาพของผู้สูงอายุ โดยเฉพาะปัญหาทางด้านสุขภาพที่มาพร้อมกับความเสื่อมถอยของร่างกายซึ่ง

¹ คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์

Corresponding author: Sutthida Kaewmoongkun; E-mail address: sutthida@vru.ac.th

เป็นผลทำให้เกิดความเจ็บป่วย พิกการ ทุพพลภาพ และนำไปสู่การมีคุณภาพชีวิตที่ไม่ดี รวมถึงความเสี่ยงในการเสียชีวิต¹ ปัญหาทางด้านสุขภาพของผู้สูงอายุที่พบได้บ่อย คือ การเจ็บป่วยด้วยโรคเรื้อรัง ได้แก่ โรคหลอดเลือดหัวใจ โรคเบาหวาน โรคความดันโลหิตสูง โรคปอดอุดกั้นเรื้อรังและโรคกระดูก ซึ่ง เป็นโรคที่เกิดจากพฤติกรรมกรรมการดำรงชีวิตที่ไม่เหมาะสมรวมถึงสภาพร่างกายที่ไม่แข็งแรงเหมือน วัยรุ่นหรือวัยทำงาน แต่ทว่าปัญหาความเสื่อมถอยของร่างกายสามารถก่อให้เกิดความเสี่ยงทางด้านสุขภาพอย่างอื่นได้ เช่น การพลัดตกหกล้ม ซึ่งเป็น ปัญหาที่สำคัญของผู้สูงอายุ จากรายงานของกรม ควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข พบว่า อัตราการ เสียชีวิตจากการหกล้มสูงเป็นอันดับ 2 รองจากการ เสียชีวิตจากอุบัติเหตุบนท้องถนน และหนึ่งในสาม ของผู้สูงอายุไทยมีการหกล้มทุกปี หรือคิดเป็นปีละ 4 ล้านคน โดยที่ร้อยละ 20 ของผู้ที่หกล้มได้รับบาดเจ็บ ได้แก่ การบาดเจ็บบริเวณต้นขา สะโพกหัก และมี โอกาสเสียชีวิตภายใน 1 ปี หลังจากการหกล้ม โดย สาเหตุของการส่วนใหญ่เกิดจากการ ลื่น สะดุด ภายในบ้าน บริเวณรอบบ้านหรือที่พักอาศัย² นอกจากนั้นยังพบปัญหาการทรงตัวและสมดุล ระหว่างการเดิน ซึ่งอาจเป็นผลจากการเปลี่ยนแปลง ของสายตาและปัญหาการทรงตัว ในการป้องกันการ หกล้มของผู้สูงอายุนั้น นอกจากการจัดการสภาพ สิ่งแวดล้อมภายในและภายนอกบ้านให้มีความ ปลอดภัย ไม่เสี่ยงต่อการหกล้มแล้ว ยังมีการสร้าง เสริมความแข็งแรงของสมรรถภาพร่างกาย การทรง ตัวและความอ่อนตัว ซึ่งการฝึกออกกำลังกายเป็น องค์ประกอบสำคัญสำหรับผู้สูงอายุที่ต้องการมี สุขภาพที่ดี เพิ่มความแข็งแรงของร่างกายและลด ความเสี่ยงของการหกล้มได้^{3,4}

จากการสำรวจข้อมูลของกรมกิจการผู้สูงอายุ พบว่า จังหวัดปทุมธานี มีจำนวนผู้สูงอายุ 219,289 คน มีประวัติการหกล้ม จำนวน 207,602 คน คิดเป็น ร้อยละ 94.48 คน⁵ อำเภอคลองหลวงมีจำนวน ผู้สูงอายุ จำนวน 168,572 คน⁶ ซึ่งเป็นอำเภอที่มี ผู้สูงอายุมากที่สุดในจังหวัดปทุมธานี ผู้วิจัยได้เล็งเห็น

ความสำคัญของปัญหาการหกล้มของผู้สูงอายุใน อำเภอคลองหลวง โดยการพัฒนาโปรแกรมการออกกำลังกายแบบผสมผสานด้วยหลัก 3 ย. ประกอบด้วย ย่ำ ยืน และยกเพื่อป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ ผลที่ได้จากโครงการวิจัยคือ กลุ่มตัวอย่างที่เข้าร่วม โครงการจะได้รับการพัฒนาสมรรถภาพร่างกายทั้ง การทรงตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลาง ลำตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา และความอ่อนตัว ซึ่งจะสามารถช่วยลดความเสี่ยงในการหกล้มได้ในอนาคต⁷

วัตถุประสงค์ทั่วไป

เพื่อศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบผสมผสานด้วยหลัก 3 ย. เพื่อป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี

วัตถุประสงค์เฉพาะ

1. เพื่อเปรียบเทียบการทรงตัวขณะเคลื่อนที่ในผู้สูงอายุก่อนและหลังการเข้าร่วมโปรแกรม
2. เพื่อเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวในผู้สูงอายุก่อนและหลังการเข้าร่วมโปรแกรม
3. เพื่อเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในผู้สูงอายุก่อนและหลังการเข้าร่วมโปรแกรม
4. เพื่อเปรียบเทียบความอ่อนตัวในผู้สูงอายุ ก่อนและหลังการเข้าร่วมโปรแกรม

วิธีการวิจัย

รูปแบบการวิจัย เป็นการวิจัยแบบกึ่งทดลอง (quasi-experimental research) แบบกลุ่มเดียว วัดผลก่อนและหลังการเข้าร่วมโปรแกรม 8 สัปดาห์ (Pretest-posttest one-group) เพื่อศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบผสมผสานด้วยหลัก 3 ย. เพื่อป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี โดยเปรียบเทียบการทรงตัวขณะเคลื่อนที่ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา และความอ่อนตัวในกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังเข้าร่วมโปรแกรม ที่อาศัย

ในพื้นที่อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี ระยะเวลาในการวิจัยตั้งแต่เดือนเมษายน - มิถุนายน 2568

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา

ประชากร คือผู้สูงอายุที่อาศัยอยู่ในอำเภอ คลองหลวง จังหวัดปทุมธานี กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้สูงอายุที่อาศัยอยู่ในอำเภอคลองหลวง จังหวัด ปทุมธานี การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างเป็นแบบเจาะจง คำนวณขนาดตัวอย่างโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป G*power กำหนดขนาดอิทธิพล (Effect size) เท่ากับ 0.855⁽⁸⁾ ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดจำนวน 26 คน และปรับเปลี่ยนกลุ่มตัวอย่างอีกร้อยละ 20 เป็นกลุ่ม ตัวอย่างทั้งหมด 32 คน

เกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างเข้าร่วมการวิจัย 1) เป็นผู้ที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป เพศชายและ เพศหญิง 2) อาศัยอยู่ในพื้นที่อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 3) สามารถปฏิบัติกิจวัตรประจำวัน ด้วยตนเองได้ โดยแบบประเมินความสามารถในการ ประกอบกิจวัตรประจำวัน (Barthel ADL index) มากกว่า 12 คะแนน เป็นต้นไป 4) กลุ่มตัวอย่างไม่มี โรคประจำตัวที่ส่งผลในการทำกิจกรรม เช่น โรค กล้ามเนื้ออ่อนแรง โรคความดันโลหิตต่ำ 5) สมัครใจ เข้าร่วมโครงการวิจัย

เกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างออกจากการวิจัย 1) มีระดับความดันโลหิตสูงที่ไม่สามารถควบคุม ได้ 2) มีประวัติเจ็บหน้าอกในขณะมีกิจกรรมใน ชีวิตประจำวัน ออกกำลังกายหรือในขณะพัก 3) มี ประวัติเวียนศีรษะ หน้ามืดในขณะมีกิจกรรมใน ชีวิตประจำวัน ออกกำลังกายหรือในขณะพัก 4) มี ปัญหาเกี่ยวกับข้อต่อ เอ็น และกระดูก และเมื่อมีการ เคลื่อนไหวร่างกายอาการในส่วนของร่างกายดังกล่าว จะรุนแรงขึ้น 5) มีผลการประเมิน Time up and go test มากกว่า 13 วินาที เป็นต้นไป 6) มีค่าดัชนีมวล กาย 30 กิโลกรัม/เมตร เป็นต้นไป

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป โดยเป็นคำถาม แบบปลายปิดให้เลือกตอบ ประกอบไปด้วยคำถาม จำนวน 13 ข้อ ได้แก่ เพศ อายุ น้ำหนักและส่วนสูง

สถานภาพ ระดับการศึกษา อาชีพ โรคประจำตัว ลักษณะการอยู่อาศัยในปัจจุบัน ระดับชั้นที่ตั้งของ ห้องนอน ประวัติการหกล้ม ประวัติการเจ็บหน้าอก ขณะมีกิจกรรมในชีวิตประจำวัน ประวัติเวียนศีรษะ หน้ามืดในขณะมีกิจกรรมในชีวิตประจำวัน และ ปัญหาเกี่ยวกับข้อต่อ เอ็นและกระดูก และเมื่อมีการ เคลื่อนไหวร่างกาย โดยมีการตรวจสอบความตรงตาม เนื้อหา (Content Validity) โดยผู้วิจัยนำเครื่องมือที่ ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ไปรับการตรวจสอบจาก ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความตรงของ เนื้อหา ความถูกต้องของภาษาที่ใช้ และหาค่าดัชนี ความสอดคล้อง (Index of Item - Objective Congruence: IOC) โดยข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไปนำไปใช้ได้ และมีการปรับปรุงแก้ไขในข้อ คำถามที่ค่า IOC ต่ำกว่า 0.5 ตามคำแนะนำของ ผู้ทรงคุณวุฒิ มีผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความ สอดคล้องทั้งหมด เท่ากับ 0.87

2. แบบประเมินความสามารถในการประกอบ กิจวัตรประจำวัน (Barthel ADL index) มีจำนวน 10 ข้อ ประกอบด้วย 10 กิจกรรม ได้แก่ การรับประทานอาหาร สุขวิทยาส่วนบุคคล การสวมใส่เสื้อผ้า การ รับประทานอาหาร การเคลื่อนย้าย การเดิน การขึ้น ลงบันได การใช้ห้องสุขา การกลั้นปัสสาวะ กลั้นการ ถ่ายอุจจาระ เป็นต้น ประเมินความสามารถของ ผู้สูงอายุตามความเป็นจริงที่แสดงถึงการใช้ชีวิตอิสระ ตามลำพังได้ โดยการให้คะแนนตามระดับ ความสามารถ ในแต่ละกิจกรรม มีคะแนนอยู่ระหว่าง 0-20 คะแนน โดยมีเกณฑ์คือ คะแนน 0-4 หมายถึง ผู้สูงอายุกลุ่มที่พึ่งตนเองไม่ได้ ช่วยเหลือตนเองไม่ได้ พึ่งพิงหรือทุพพลภาพ (กลุ่มติดเตียง) คะแนน 5-8 หมายถึง ผู้สูงอายุกลุ่มที่พึ่งตนเองไม่ได้ได้น้อย คะแนน 9-11 หมายถึง ผู้สูงอายุที่ดูแลตนเองได้บ้าง ช่วยเหลือตนเองได้บ้าง (กลุ่มติดบ้าน) และคะแนน >12 หมายถึง ผู้สูงอายุที่พึ่งตนเองได้ ช่วยเหลือผู้อื่น ชุมชนและสังคมได้ (กลุ่มติดสังคม)⁽⁹⁾

3. แบบบันทึกสมรรถภาพทางกาย สำหรับ บันทึกผลการทดสอบสมรรถภาพทางกาย ประกอบด้วยน้ำหนักตัว ส่วนสูง ค่า BMI น้ำหนัก

ปลายเท้า ลูก-เดิน-นั่งไปกลับ ลูกยืน-นั่งบนเก้าอี้ 30 วินาที และเครื่องวัดกำลังขาแบบดิจิทัล

วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ขั้นตอนการเก็บข้อมูล/วิธีการเก็บข้อมูล

ผู้วิจัยใช้โปรแกรมการออกกำลังกายแบบผสมผสานด้วยหลัก 3 ย. เพื่อป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ เป็นเครื่องมือในการวิจัย และใช้แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป แบบบันทึกสมรรถภาพทางกายในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่างตอบแบบสอบถามข้อมูลทั่วไป และข้อมูลทางด้านสุขภาพ และแบบประเมินความสามารถในการประกอบกิจวัตรประจำวัน (Barthel ADL index) และการประเมิน Time up and go test เพื่อเข้าสู่กระบวนการคัดเข้าและคัดออกจากการศึกษา

2. กลุ่มตัวอย่างเข้าสู่ขั้นตอนการฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายแบบผสมผสานด้วยหลัก 3 ย. เพื่อป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ โดยมีผู้วิจัยและผู้เข้าร่วมวิจัยกำกับดูแลอย่างใกล้ชิด เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน โดยจะออกกำลังกาย 1 วัน พัก 1 วัน ก่อนออกกำลังกายทุกครั้งต้องมีการอบอุ่นร่างกาย (Warm-up) เพื่อเพิ่มอัตราการเต้นของหัวใจ การไหลเวียนเลือดไปสู่กล้ามเนื้อ การเตรียมความพร้อมของข้อต่อที่จะต้องมีการเคลื่อนไหวในมุมต่างๆ โดยการเคลื่อนไหวร่างกายเบา ๆ และหลังออกกำลังกายทุกครั้งต้องมีการผ่อนคลายร่างกาย (Cool-down) โดยการยืดเหยียดแบบยืดค้างไว้ 15 -20 วินาที เพื่อลดอัตราการเต้นของหัวใจ และช่วยคลายกล้ามเนื้อที่ทำงานหนัก ดังนี้

วัน/สัปดาห์	สัปดาห์ที่ 1 - 8
	พัก
วันที่ 1 1 ชั่วโมง	กิจกรรมออกกำลังกาย ย.1: ย่ำ 1. ยืนย่ำเท้า สลับซ้าย-ขวา เริ่มจากทำยืนตรง มือเท้าเอว จากนั้นให้ผู้สูงอายุยกเข่า สลับซ้าย-ขวาลง ปลายเท้าสูงไม่เกินเข่าของอีกข้างที่ยืน โดยนับจำนวนครั้งคือ ซ้าย-ขวา เท่ากับ 1 ครั้ง ทำ 15 ครั้ง พัก 1 นาที ทำทั้งหมด 3 เซต 2. ยืนก้าว-ชิด สลับซ้าย-ขวา เริ่มจากทำยืนตรง มือเท้าเอว จากนั้นให้ผู้สูงอายุก้าวขาไปทางด้านข้าง เป็นก้าวชิดก้าว สลับซ้าย-ขวา โดยนับจำนวนครั้งคือ ซ้าย-ขวา เท่ากับ 1 ครั้ง ทำ 15 ครั้ง พัก 1 นาที ทำทั้งหมด 3 เซต 3. ยืนพับขาไปด้านหลัง สลับซ้าย-ขวา เริ่มจากทำยืนตรง มือเท้าเอว กางขาออกเท่าช่วงไหล่ จากนั้นให้ผู้สูงอายุพับขาไปทางด้านหลัง สลับซ้าย-ขวา โดยนับจำนวนครั้งคือ ซ้าย-ขวา เท่ากับ 1 ครั้ง ทำ 15 ครั้ง พัก 1 นาที ทำทั้งหมด 3 เซต 4. ยืนกระดกปลายเท้า-เขย่งปลายเท้า เริ่มจากทำยืนตรง จากนั้นให้ผู้สูงอายุกระดกปลายเท้า สลับเขย่งปลายเท้า โดยนับจำนวนครั้งเท่ากับ 1 ครั้ง ทำ 15 ครั้ง พัก 1 นาที ทำทั้งหมด 3 เซต
	พัก
วันที่ 2 1 ชั่วโมง	กิจกรรมออกกำลังกาย ย.2: ยืน 1. ยืนบิดตัว ซ้าย-ขวา เริ่มจากทำยืนตรง มือเท้าเอว จากนั้นให้ผู้สูงอายุบิดลำตัวไปทางซ้ายสลับขวา โดยนับจำนวนครั้งคือ ซ้าย-ขวา เท่ากับ 1 ครั้ง ทำ 15 ครั้ง พัก 1 นาที ทำทั้งหมด 3 เซต 2. ยืนเอนตัวไปด้านหลัง เริ่มจากทำยืนตรง มือเท้าเอว จากนั้นให้ผู้สูงอายุเอนตัวไปด้านหลัง กลับมายืนทำตรง โดยนับจำนวนครั้งเท่ากับ 1 ครั้ง ทำ 15 ครั้ง พัก 1 นาที ทำทั้งหมด 3 เซต 3. ยืนแกว่งแขน เริ่มจากทำยืนตรง จากนั้นให้ผู้สูงอายุแกว่งแขนทั้ง 2 ข้างไปทางด้านหน้า สลับไปด้านหลัง โดยนับจำนวนครั้งเท่ากับ 1 ครั้ง ทำ 15 ครั้ง พัก 1 นาที ทำทั้งหมด 3 เซต 4. ยืนกางขาต้านข้าง สลับซ้าย-ขวา เริ่มจากทำยืนตรง กางขาออกเท่าช่วงไหล่ จากนั้นให้ผู้สูงอายุกางขาออกทางด้านข้างให้สูงประมาณหัวเข่า ทำสลับซ้าย-ขวา โดยนับจำนวนครั้งคือ ซ้าย-ขวา เท่ากับ 1 ครั้ง ทำ 15 ครั้ง พัก 1 นาที ทำทั้งหมด 3 เซต

วัน/สัปดาห์	สัปดาห์ที่ 1 - 8
พัก	
วันที่ 3 1 ชั่วโมง	กิจกรรมออกกำลังกาย ย.3: ยก 1. ท่าหมุนไหล่ เริ่มจากท่ายืนตรง จากนั้นให้ผู้สูงอายุเอามือทั้ง 2 แตะที่หัวไหล่ หมุนไปทางด้านหน้า 1 รอบ สลับหมุนไปด้านหลัง 1 รอบ โดยนับจำนวนครั้ง เท่ากับ 1 ครั้ง ทำ 15 ครั้ง พัก 1 นาที ทำทั้งหมด 3 เซต 2. ยืนแกว่งแขน เริ่มจากท่ายืนตรง จากนั้นให้ผู้สูงอายุแกว่งแขนทั้ง 2 ข้างไปทางด้านหน้า สลับไปด้านหลัง โดยนับจำนวนครั้งเท่ากับ 1 ครั้ง ทำ 15 ครั้ง พัก 1 นาที ทำทั้งหมด 3 เซต 3. ท่าเอนตัวทางข้าง สลับซ้าย-ขวา เริ่มจากท่ายืนตรง มือเท้าเอว จากนั้นให้ผู้สูงอายุเอนตัวไปด้านข้าง สลับซ้าย-ขวากลับมายืนท่าตรง โดยนับจำนวนครั้งเท่ากับ 1 ครั้ง ทำ 15 ครั้ง พัก 1 นาที ทำทั้งหมด 3 เซต 4. ท่าลูก-นั่ง เริ่มจากนั่งกอดอกบนเก้าอี้ที่มีพนักพิง จากนั้นให้ผู้สูงอายุยืนขึ้น และนั่งลงอย่างช้าๆ นับจำนวนครั้งเท่ากับ 1 ครั้ง ทำ 15 ครั้ง พัก 1 นาที ทำทั้งหมด 3 เซต
พัก	

3. เมื่อครบตามระยะเวลา 8 สัปดาห์แล้ว ผู้วิจัยและผู้เข้าร่วมวิจัยจะทำการทดสอบการทรงตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา และความอ่อนตัว พร้อมบันทึกผลและเตรียมข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. สถิติเชิงอนุมาน (Inferential statistics) เปรียบเทียบความแตกต่างของการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวในผู้สูงอายุ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวในผู้สูงอายุก่อนและหลังการเข้าร่วมโปรแกรม ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในผู้สูงอายุก่อนและหลังการเข้าร่วมโปรแกรม ความอ่อนตัวในผู้สูงอายุก่อนและหลังการเข้าร่วมโปรแกรม โดยใช้สถิติ paired sample t-test กำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

จริยธรรมการวิจัย

โครงการวิจัยได้รับการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ ระบุหมายเลขโครงการ REC No.0015/2568 ลงวันที่ 18 เมษายน 2568

ผลการวิจัย

ผู้สูงอายุเข้าร่วมการศึกษาทั้งหมด 32 คน เป็นเพศหญิง ร้อยละ 62.50 และเพศชาย ร้อยละ 37.50 มีค่าดัชนีมวลกาย (BMI) เฉลี่ย 26.01 ± 3.09 กิโลกรัมต่อตารางเมตร อายุเฉลี่ย 70.19 ± 7.26 ปี โดยมีสถานภาพสมรสมากที่สุด ร้อยละ 87.50 ระดับการศึกษาส่วนใหญ่ จบชั้นประถมศึกษาตอนปลาย ร้อยละ 37.50 รองลงมาคือ ระดับปริญญาตรี ร้อยละ 18.75 ด้านอาชีพพบว่าอาชีพพ่อบ้าน/แม่บ้าน ร้อยละ 50.00 รองลงมาคืออาชีพข้าราชการบำนาญ ร้อยละ 18.75 ส่วนใหญ่มีโรคประจำตัว ร้อยละ 53.13 ลักษณะการอยู่อาศัย ส่วนใหญ่จะอาศัยอยู่กับคู่สมรส/คู่รักและลูกหลาน ร้อยละ 59.37 มีห้องนอนอยู่ชั้น 2 ร้อยละ 71.87 และพบว่าผู้สูงอายุเคยมีประวัติการหกล้ม จำนวน 8 คน จากจำนวน 32 คน คิดเป็นร้อยละ 25.00

ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวในผู้สูงอายุ โดยการลุก-เดิน-นั่ง ไปกลับ ก่อนเข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกายแบบผสมผสานด้วยหลัก 3 ย. เท่ากับ 7.00 ± 4.10 วินาที หลังเข้าร่วมโปรแกรมเท่ากับ 9.13 ± 3.56 วินาที ซึ่งภายหลังเข้าร่วมโปรแกรมฯ มีค่าเฉลี่ยเวลาของการลุก-เดิน-นั่ง ไปกลับดีขึ้น และมีความแตกต่างจากก่อนเข้าร่วมโปรแกรมฯ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ดังแสดงผลในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบการลุก-เดิน-นั่ง ไปกลับ ก่อนและหลังเข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกาย

แบบผสมผสานด้วยหลัก 3 ย. (n = 32)

ลุก-เดิน-นั่ง ไปกลับ (วินาที)	Mean	S.D.	t	df	p-value
ก่อนเริ่มโปรแกรม	13.72	2.02	11.39	31	<0.001*
หลังฝึกโปรแกรม	12.56	1.72			

*p-value < 0.05

ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวในผู้สูงอายุ โดยการลุกยืน-นั่ง บนเก้าอี้ 30 วินาที ก่อนเข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกายแบบผสมผสานด้วยหลัก 3 ย. เท่ากับ 8.22 ± 1.16 ครั้ง หลังเข้าร่วมโปรแกรมเท่ากับ

9.84 ± 1.44 ครั้ง ซึ่งภายหลังเข้าร่วมโปรแกรมฯ มีค่าเฉลี่ยจำนวนครั้งของการลุกยืน-นั่ง บนเก้าอี้ 30 วินาทีดีขึ้น และมีความแตกต่างจากก่อนเข้าร่วมโปรแกรมฯ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ดังแสดงผลในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบการลุกยืน-นั่ง บนเก้าอี้ 30 วินาที ก่อนและหลังเข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกาย

แบบผสมผสานด้วยหลัก 3 ย. (n = 32)

ลุกยืน-นั่ง บนเก้าอี้ 30 วินาที (ครั้ง)	Mean	S.D.	t	df	p-value
ก่อนเริ่มโปรแกรม	8.22	1.16	-9.76	31	<0.001*
หลังฝึกโปรแกรม	9.84	1.44			

*p-value < 0.05

ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในผู้สูงอายุ โดยใช้เครื่องวัดกำลังขาแบบดิจิตอล ด้วยยี่ห้อ FBT ก่อนเข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกายแบบผสมผสานด้วยหลัก 3 ย. เท่ากับ 120.41 ± 28.63 กิโลกรัม หลังเข้าร่วม

โปรแกรมเท่ากับ 144.38 ± 20.29 กิโลกรัม ซึ่งภายหลังเข้าร่วมโปรแกรมฯ มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักของการใช้เครื่องวัดกำลังขาแบบดิจิตอลดีขึ้น และมีความแตกต่างจากก่อนเข้าร่วมโปรแกรมฯ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ดังแสดงผลในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบด้วยเครื่องวัดกำลังขาแบบดิจิตอล ก่อนและหลังเข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกายแบบ

ผสมผสานด้วยหลัก 3 ย. (n = 32)

เครื่องวัดกำลังขาแบบดิจิตอล (กก.)	Mean	S.D.	t	df	p-value
ก่อนเริ่มโปรแกรม	120.41	28.63	-6.50	31	<0.001*
หลังฝึกโปรแกรม	144.38	20.29			

*p-value < 0.05

ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความอ่อนตัวในผู้สูงอายุ โดยการนั่งและปลายเท้า ด้วยเครื่องวัดความอ่อนตัวด้านหน้าแบบดิจิตอล ยี่ห้อ FBT ก่อนเข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกายแบบผสมผสานด้วยหลัก 3 ย. เท่ากับ 7.00 ± 4.10 เซนติเมตร หลัง

เข้าร่วมโปรแกรมเท่ากับ 9.13 ± 3.56 เซนติเมตร ซึ่งภายหลังเข้าร่วมโปรแกรมฯ มีค่าเฉลี่ยความอ่อนตัวจากการนั่งและปลายเท้าดีขึ้น และมีความแตกต่างจากก่อนเข้าร่วมโปรแกรมฯ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ดังแสดงผลในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบการนั่งและปลายเท้า ก่อนและหลังเข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกายแบบผสมผสาน
ด้วยหลัก 3 ย. (n = 32)

นั่งและปลายเท้า (ชม.)	Mean	S.D.	t	df	p-value
ก่อนเริ่มโปรแกรม	7.00	4.10	-11.23	31	<0.001*
หลังฝึกโปรแกรม	9.13	3.56			

*p-value < 0.05

พบว่า ผู้สูงอายุหลังเข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกายแบบผสมผสานด้วยหลัก 3 ย. เป็นเวลา 8 สัปดาห์ มีการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวที่ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา และความอ่อนตัวในผู้สูงอายุดีขึ้น ซึ่งมีความแตกต่างจากก่อนเข้าร่วมโปรแกรมฯ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

สรุปและอภิปรายผล

ภายหลังการเข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกายแบบผสมผสานด้วยหลัก 3 ย. เพื่อป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีคะแนนเฉลี่ยการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวที่ น้อยลงกว่าก่อนเข้าร่วมโปรแกรมฯ ทั้งนี้ การฝึกออกกำลังกายด้วยท่ายืนเอนตัวไปด้านหลัง ยืนขาข้างด้านข้าง สลับซ้าย-ขวา ยืนแกว่งแขน สามารถช่วยพัฒนาทักษะการทรงตัวของผู้สูงอายุได้ เนื่องจากเป็นท่าทางในการออกกำลังกายที่เกี่ยวข้องกับการยืน และการถ่ายน้ำหนัก ซึ่งช่วยฝึกการทำงานของกล้ามเนื้อขาที่หดตัวแบบคงที่ (Isometric) และการทำงานของกล้ามเนื้อแบบยืดออก (Eccentric Contraction) ซึ่งเป็นการทำงานของกล้ามเนื้อที่สำคัญในการทรงตัว¹⁰ โดยรูปแบบการฝึกนี้มีความคล้ายคลึงกับการออกกำลังกายเพื่อพัฒนาทักษะการทรงตัวรูปแบบอื่น ได้แก่ ไทชิ โยคะ ซึ่งพบว่าสามารถช่วยพัฒนาการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวของผู้สูงอายุได้¹¹

ภายหลังการเข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกายแบบผสมผสานด้วยหลัก 3 ย. เพื่อป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีคะแนนเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขามากกว่าก่อนเข้าร่วม

โปรแกรมฯ การออกกำลังกายที่เน้นกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวและกล้ามเนื้อขา เช่น การฝึกด้วยน้ำหนักตัวด้วยการออกกำลังกายแบบยืนกระดกปลายเท้า-เขย่งปลายเท้า และโปรแกรมฝึกกล้ามเนื้อเฉพาะส่วนกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวและส่วนขาสามารถเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุได้ เนื่องจากช่วยเพิ่มการทำงานของระบบประสาทส่วนกลางและส่วนปลายทำให้เกิดการสั่งงานกล้ามเนื้อได้ดีขึ้น การฝึกเน้นการพัฒนากล้ามเนื้อเหล่านี้มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการรักษาระดับสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุเนื่องจากกล้ามเนื้อขาเป็นกล้ามเนื้อที่ใหญ่ที่สุดของร่างกายที่ทำหน้าที่หลักในการเคลื่อนไหว เช่น การเดิน การลุกขึ้นจากเก้าอี้ และการขึ้นบันได ซึ่งเป็นกิจกรรมที่สำคัญในการดำเนินชีวิตและสามารถช่วยป้องกันการหกล้มได้¹²

ภายหลังการเข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกายแบบผสมผสานด้วยหลัก 3 ย. เพื่อป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีคะแนนเฉลี่ยความอ่อนตัวในผู้สูงอายุมากกว่าก่อนเข้าร่วมโปรแกรมฯ

การออกกำลังกายด้วยท่าเอนตัวไปทางด้านหลัง ท่าเอนตัวทางข้างช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลัง เอ็นร้อยหวาย และกล้ามเนื้อแกนกลาง ส่งผลให้ข้อต่อเคลื่อนไหวได้มากขึ้น¹³ การแกว่งไหล่และการออกกำลังกายที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวของไหล่และลำตัว ช่วยเพิ่มช่วงการเคลื่อนไหวของข้อต่อไหล่และหลัง ทำให้ร่างกายเคลื่อนไหวได้คล่องตัวขึ้น การออกกำลังกายเหล่านี้ช่วยลดความตึงและความแข็งของเนื้อเยื่อเกี่ยวพันและกล้ามเนื้อทำให้ข้อต่อเคลื่อนไหวได้มากขึ้น¹⁴ ลดการยึดติดของเส้นใย

คอลลาเจนในเนื้อเยื่อเกี่ยวพันที่เกิดจากอายุ ส่งผลให้ข้อต่อและกล้ามเนื้อเคลื่อนไหวได้ดีขึ้น¹⁵

สำหรับโปรแกรมการออกกำลังกายแบบผสมผสานเพื่อป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุด้วยหลัก 3 ย. ประกอบด้วย ย่ำ ยืน ยก ซึ่งกิจกรรมการออกกำลังกาย “ย่ำ” เป็นการย่ำเท้าหรือการยกเข่า เพื่อการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า และกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเดิน การออกกำลังกายในท่า “ยืน” เป็นการฝึกการทรงตัวโดยการบริหารร่างกายรูปแบบต่างๆ ในท่ายืน และ การออกกำลังกายในท่า “ยก” เป็นการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและกล้ามเนื้อสะโพกโดยการลุก-นั่งหรือการย่อตัวเพื่อฝึกการทรงตัว พัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวและกล้ามเนื้อขา รวมถึงความอ่อนตัวเนื่องจากการฝึกการทรงตัวช่วยเพิ่มความสามารถในการควบคุมท่าทางและลดความเสี่ยงต่อการเสียสมดุลขณะเคลื่อนไหว การฝึกกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวและขา ช่วยเพิ่มความแข็งแรงและความทนทาน ส่งผลให้ผู้สูงอายุสามารถลุก เดิน และเปลี่ยนท่าทางได้อย่างมั่นคง และการฝึกความอ่อนตัวช่วยให้ข้อต่อและกล้ามเนื้อเคลื่อนไหวได้ดีขึ้น ลดความตึงและความแข็งของเนื้อเยื่อ ส่งผลให้เคลื่อนไหวได้คล่องตัว เพิ่มคะแนนการทดสอบสมรรถภาพร่างกาย ช่วยลดอุบัติการณ์การหกล้มและลดความกลัวการหกล้มของผู้สูงอายุได้^{16,17,18}

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะสำหรับการปฏิบัติ

1. ควรเน้นย้ำให้ผู้เข้าร่วมวิจัยรับทราบถึงความพร้อมของร่างกายตนเองในการออกกำลังกายด้วยโปรแกรมการออกกำลังกายผสมผสานด้วยหลัก 3 ย. ในระยะยาวเนื่องจาก การออกกำลังกายมากเกินไปโดยไม่มีเวลาพักฟื้นที่เพียงพอ อาจทำให้เกิดอาการปวดกล้ามเนื้อเรื้อรัง และหากมีการจัดระเบียบร่างกายที่ไม่ถูกต้อง เช่น การย่อเข่าเลยปลายเท้า เข่าหุบเข้าหากัน หรือหลังไม่ตรง อาจทำให้เกิดการบาดเจ็บได้ในอนาคต

2. ผู้เข้าร่วมวิจัยต้องปฏิบัติตามโปรแกรมการออกกำลังกายแบบผสมผสานด้วยหลัก 3 ย. อย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่องจนครบตามโปรแกรมที่ได้รับ

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. การศึกษานี้เป็นเพียงการวัดผลการศึกษาก่อนและหลังการเข้าโปรแกรมแบบกลุ่มเดียว ดังนั้นการวิจัยต่อไปควรมีการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่เที่ยงตรงและน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น

2. ควรมีการติดตามอย่างต่อเนื่อง เกี่ยวกับโปรแกรมการออกกำลังกายแบบผสมผสานด้วยหลัก 3 ย. เพื่อให้เกิดผลลัพธ์ที่ชัดเจนขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณอาสาสมัครผู้สูงอายุที่อาศัยอยู่ตำบลคลองสาม อำเภอลองหลวง จังหวัดปทุมธานี ที่ให้ความร่วมมือในการทำวิจัย ในครั้งนี้เป็นอย่างดี

เอกสารอ้างอิง

1. กรมกิจการผู้สูงอายุ.(2566). สถิติผู้สูงอายุทั่วไป. 2566. [เข้าถึงเมื่อ 7 ม.ค. 2568]. เข้าถึงได้จาก: <https://www.dop.go.th/th/know/1>
2. กองป้องกันการบาดเจ็บ. ข้อมูลพลัดตกหกล้ม. 2565. [เข้าถึงเมื่อ 7 ม.ค. 2568]. เข้าถึงได้จาก: <https://ddc.moph.go.th/dip/news.php?news=23567&deptcode=>
3. Claudino JG, Afonso J, Sarvestan J, Lanza MB, Pennone J, Filho CAC, Serrão JC, Espregueira-Mendes J, Vasconcelos ALV, de Andrade MP, Rocha-Rodrigues S, Andrade R, Ramirez-Campillo R. (2021). Strength Training to Prevent Falls in Older Adults: A Systematic Review with Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. J Clin Med. 2021;10(14):3184.
4. อมาวสี ทองโมทย์.(2567). ผลของโปรแกรมการจัดการความเสี่ยงต่อการพลัดตกหกล้มในผู้สูงอายุโรงพยาบาลทุ่งตะโก จังหวัดชุมพร. วารสารอนามัยสิ่งแวดล้อมและสุขภาพชุมชน. 2567;9(3):439-49.

5. กรมกิจการผู้สูงอายุ.(2568). จำนวนผู้สูงอายุ จำแนกตามการหกล้ม. 2564. [เข้าถึงเมื่อ 7 ม.ค. 2568]. เข้าถึงได้จาก:
https://www.dop.go.th/th/statistics_page?cat=11&id=2542
6. กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ.(2567). ระบบ 3 หมอรู้จักคุณ: รายงานข้อมูลจังหวัดปทุมธานี. 2567. [เข้าถึงเมื่อ 25 ก.ย. 2567]. เข้าถึงได้จาก:
https://3doctor.hss.moph.go.th/main/rp_ampur?region=4&prov=MTM=&provn=4Lib4LiX4Li44Lih4LiY4LiY4LiZ4Li1
7. สุรินทร์รัตน์ บัวเร่งเทียนทอง, อรทัย ยินดี.(2564). การศึกษาความเสี่ยงความกล้วการหกล้มและแนวทางการจัดการป้องกันการพลัดตกหกล้มผู้ที่มารับบริการในคลินิกผู้สูงอายุ. วารสารการพยาบาล. 2564;23(2):30-43.
8. จีรวรรณ ทองประ.(2567). การเปรียบเทียบผลของโปรแกรมการออกกำลังกายในผู้สูงอายุเพื่อป้องกันการล้มโรงพยาบาลท่าหลวง จังหวัดลพบุรี. วารสารโรงพยาบาลมหาสารคาม. 2567;21(1):110-21.
9. อรุณ จีรวรรณกุล.(2562). การวิเคราะห์และแปลผลคะแนนแบบวัด ADL. วารสารวิชาการสาธารณสุข. 2562;28(5):769-771.
10. Zhang R, Fang Z.(2024). A171: The Effects of Qigong on Balance and Fall Prevention in Older Adults: A Systematic Review. Int J Phys Act Health. 2024;3(3):171.
11. Cui Z, Xiong J, Li Z, Yang C.(2024). Tai chi improves balance performance in healthy older adults: a systematic review and meta-analysis. Front Public Health. 2024;12:1443168.
12. Tumkur Anil Kumar V, Pringle JK, De Luca GH.(2023). Relative Neuroadaptive Effect of Resistance Training along the Descending Neuroaxis in Older Adults. Biomedicine. 2023;13(4):679.
13. Sarmah B, Vidhate S, Autade S, Balo A, Singh T.(2024). Enhancing Motor Fitness in the Elderly. J Phys Educ Sport. 2024;24:1230-40.
14. Piercy KL, Polster M, Macias B, Vaux-Bjerke A.(2025). Physical Activity in Older Adults: What Every Internist Needs to Know. Am J Lifestyle Med. 2025;19(1):12-22.
15. La Greca S, Rapali M, Ciaprin G, Russo L, Vinciguerra M, Di Giminiani R.(2022). Acute and Chronic Effects of Supervised Flexibility Training in Older Adults: A Comparison of Two Different Conditioning Programs. Int J Environ Res Public Health. 2022;19(24):16974.
16. ชญานิษฐ์ เอี้ยวสกุล, สายธิดา ลาภอนันตสิน.(2566). ปัจจัยเสี่ยงการล้มด้านความแข็งแรงกล้ามเนื้อขาและการทรงตัวขณะเดินในผู้สูงอายุวัยต้น เขตเทศบาลตำบลเสาธงหิน จังหวัดนนทบุรี. วารสารวิชาการสาธารณสุข. 2566;32(6):1000-14.
17. Sadaqa M, Németh Z, Makai A, Prémusz V, Hock M.(2023). Effectiveness of exercise interventions on fall prevention in ambulatory community-dwelling older adults: a systematic review with narrative synthesis. Front Public Health. 2023;11:1209319.
18. Schneider A, Leite L, Teixeira J, Forte P, Barbosa T, Monteiro A.(2025). Multicomponent Exercise and Functional Fitness: Strategies for Fall Prevention in Aging Women. Sports. 2025;13(6):159.