

บทความวิจัย**ผลของโปรแกรมการออกกำลังกายแบบเอ็กเซนทริกร่วมกับเมดิซีนบอลที่มีต่อ
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและการทรงตัวในผู้ใหญ่วัยกลางคน****ชานน จิตบรรจงจักร และสิทธา พงษ์พิบูลย์**

คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Received: 12 October 2024 / Revised: 25 October 2024 / Accepted: 27 December 2024

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมการออกกำลังกายแบบเอ็กเซนทริกร่วมกับเมดิซีนบอลที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและการทรงตัวในผู้ใหญ่วัยกลางคน และเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและการทรงตัวของผู้ใหญ่วัยกลางคนที่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายแบบเอ็กเซนทริกร่วมกับเมดิซีนบอลและไม่ได้รับโปรแกรม

วิธีดำเนินการวิจัย กลุ่มตัวอย่างคือผู้ใหญ่วัยกลางคนจำนวน 43 คน เพศชายและเพศหญิงที่มีค่าการทรงตัวขณะอยู่กับที่โดยการยืนขาเดียวเปิดตาน้อยกว่าหรือเท่ากับ 40 วินาที แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มควบคุม จำนวน 22 คน และกลุ่มทดลอง จำนวน 21 คน เลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง กลุ่มควบคุมออกกำลังกายแบบแอโรบิก เช่น เดินรำ เดินแอโรบิก เดินซุมบ้า เดินเร็ว กลุ่มทดลองได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายแบบเอ็กเซนทริกร่วมกับเมดิซีนบอล ทั้ง 2 กลุ่มออกกำลังกายครั้งละ 60 นาที 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์

ผลการวิจัย หลังการฝึก 8 สัปดาห์พบว่า การทรงตัวขณะอยู่กับที่ยืนขาเดียวบิดตา การทรงตัวขณะเคลื่อนไหวแบบเคลื่อนที่ลูก-เดิน-นั่ง-ไปกลับ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อมือและแขนท่อนล่างแรงบีบมือ การจอแขนยกน้ำหนัก และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของกลุ่มทดลองเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

สรุปผลการวิจัย การฝึกโปรแกรมการออกกำลังกายแบบเอ็กเซนทริกร่วมกับเมดิซีนบอลส่งผลในการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของร่างกายทั้งส่วนบนและส่วนล่าง นอกจากนี้ยังสามารถช่วยเพิ่มการทรงตัวขณะอยู่กับที่และการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวร่างกายในผู้ใหญ่วัยกลางคนได้

คำสำคัญ: เอ็กเซนทริก / เมดิซีนบอล / ความแข็งแรง / การทรงตัว / ผู้ใหญ่วัยกลางคน

Original Article

THE EFFECT OF ECCENTRIC EXERCISE PROGRAM COMBINED MEDICINE BALL ON MUSCLE STRENGTH AND BALANCE IN MIDDLE ADULTHOOD

Chanon Chitbunchongchak and Sitha Phongphibool

Faculty of Sports Science, Chulalongkorn University

Received: 12 October 2024 / Revised: 25 October 2024 / Accepted: 27 December 2024

Abstract

Purpose This study aims to examine the effects of an eccentric exercise program combined with a medicine ball on muscle strength and balance in middle adulthood. It also compares muscle strength and balance between those who participated in the eccentric exercise program combined with a medicine ball and aerobic exercise.

Methods The sample consisted of 43 middle adulthood, both male and female, with a static balance performance of 40 seconds or less while standing on one leg with eyes open. The participants were divided into two groups: a control group (n=22) and an experimental group (n=21), selected using purposive sampling. The control group performed aerobic exercises such as dancing, aerobics, Zumba, and brisk walking, while the experimental group participated in an eccentric exercise program combined with a medicine ball. Both groups exercised for 60 minutes per session, three times per week, for eight weeks.

Results After the 8-week training program, the experimental group showed significantly greater improvements than the control group in static balance while standing on one leg with eyes closed, dynamic balance during the sit-to-stand and walking tasks (Timed Up and Go Test), hand and forearm muscle strength (measured by hand grip strength), arm curl performance, and leg muscle strength. These improvements were statistically significant at the 0.05 level.

Conclusion The eccentric exercise program combined with a medicine ball effectively enhances muscle strength in both the upper and lower body. Additionally, it improves static balance and dynamic balance during movement in middle adulthood.

Keywords: Eccentric / Medicine ball / Strength / Balance / Middle adulthood

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ผู้ใหญ่วัยกลางคน (Middle adulthood) มีอายุอยู่ในช่วง 40-59 ปี (Department of Older Persons, 2020) วัยนี้ จะเกิดการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพต่างๆมากมายรวมไปถึงจิตใจทั้งในเพศชายและเพศหญิง เพราะเป็นจุดเริ่มต้นของความเสื่อมของร่างกาย (Silvestre et al., 2023) นอกจากนี้ผู้ใหญ่วัยกลางคนเป็นวัยที่ต้องใช้เวลาทำงานมากที่สุด เนื่องจากเป็นวัยที่มีศักยภาพในการทำงานสูงสุดจึงส่งผลให้คนในกลุ่มวัยนี้ขาดการออกกำลังกาย ซึ่งส่งผลเสียต่อสุขภาพทั้งในระยะสั้นและระยะยาว หากไม่มีการเตรียมร่างกายให้พร้อมก่อนที่จะเข้าสู่วัยผู้สูงอายุจะเป็นเรื่องที่ยากหากมาเริ่มออกกำลังกายในวัยสูงอายุเนื่องจากข้อจำกัดในหลายๆอย่าง เช่น มวลกระดูก การเคลื่อนไหว รวมไปถึงการทรงตัวจะลดถอยลงไปตามสภาพของร่างกาย (Sun et al., 2019)

ที่ผ่านมาผู้ใหญ่วัยกลางคนมักเตรียมตัวช้าซึ่งการเข้าสู่วัยผู้สูงอายุอย่างมีคุณภาพสิ่งสำคัญประการแรกคือ การมีสุขภาพที่ดี เพราะส่งผลดีในระยะยาว ซึ่งผู้ที่เริ่มเข้าสู่ภาวะสูงวัยควรมีกิจกรรมทางกายให้ได้วันละครึ่งชั่วโมงเป็นอย่างน้อย (National Health Commission office Thailand, 2017) องค์การอนามัยโลกได้จัดทำคำแนะนำสำหรับผู้ใหญ่ (18-64 ปี) ควรทำกิจกรรมทางกายแบบแอโรบิกระดับปานกลางอย่างน้อย 150-300 นาที หรือทำกิจกรรมทางกายแบบแอโรบิกระดับหนักอย่างน้อย 75-150 นาทีต่อสัปดาห์ และควรทำกิจกรรมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลักอย่างน้อย 2 วันต่อ

สัปดาห์ (WHO, 2021) ดังนั้นโปรแกรมการออกกำลังกาย จึงเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการออกกำลังกายให้เหมาะสมกับช่วงวัยโดยเฉพาะในผู้ใหญ่วัยกลางคน โดยโปรแกรมการออกกำลังกายต้องสามารถทำได้ง่าย มีความปลอดภัย และสร้างความแตกต่างเพื่อให้คนกลุ่มนี้หันมาสนใจในการออกกำลังกายมากยิ่งขึ้น (Jaffri et al., 2017)

การออกกำลังกายแบบเอ็กเซนทริก (Eccentric exercises) เป็นการออกกำลังกายที่ช่วยให้การเคลื่อนที่เป็นไปอย่างนุ่มนวล เช่น เมื่อเราออกกำลังกายยกดัมเบลขึ้นแล้ว ตอนลงจำเป็นต้องเกร็งกล้ามเนื้อเพื่อไม่ให้น้ำหนักตกลงมาอย่างรวดเร็ว การทำงานดังกล่าวช่วยให้การเคลื่อนที่เป็นไปอย่างนุ่มนวล ไม่เกิดแรงกระชาก มีส่วนช่วยให้ส่วนต่างๆ ของร่างกายรับน้ำหนัก หรือรองรับแรงกระแทกที่กระทำเข้ามา ป้องกันอาการบาดเจ็บของทั้งกล้ามเนื้อและเอ็นของกล้ามเนื้อ (Phungern & Yimlamai, 2021) และใช้ออกซิเจนและพลังงานน้อยกว่าเมื่อเทียบกับการออกกำลังกายแบบคอนเซนทริก มีส่วนช่วยเพิ่มความแข็งแรง (Strength) และความอดทน (Endurance) ของกล้ามเนื้อ ลดอาการล้า (Fatigue) จากการหดตัวของกล้ามเนื้อ (Hody et al., 2019) ปัจจุบันมีการประยุกต์นำเอาการออกกำลังกายแบบเอ็กเซนทริกมาใช้ในการรักษาทางกายภาพบำบัด เช่น การรักษาผู้ป่วยที่มีปัญหาของโรคเข่าเสื่อม (Knee osteoarthritis) หรือโรคเอ็นร้อยหวายอักเสบเรื้อรัง (Achilles tendinitis)

การออกกำลังกายในปัจจุบันมีรูปแบบต่าง ๆ มากขึ้น แต่เป็นเวลาหลายปีอุปกรณ์ชนิดนี้ยังคงได้รับความนิยม นั่นคือ เมดิซินบอล (Medicine ball) (Parkinson et al., 2019) การออกกำลังกายร่วมกับเมดิซินบอลเป็นหนึ่งในรูปแบบของการออกกำลังกายที่เน้นเรื่องของการเคลื่อนไหว ใช้เพื่อการฟื้นฟู เสริมสร้างความแข็งแรง รวมไปถึงเพิ่มการทรงตัว (Stewart et al., 2013) มีการเปรียบเทียบเมดิซินบอลกับดัมเบล โดยที่เมดิซินบอลเป็นวัตถุทรงกลมที่มีน้ำหนักที่สามารถขว้างได้ โยนได้ กลิ้งได้ ในขณะที่ดัมเบลหรืออุทุหลายไม่สามารถทำได้ การจับหรือการยกดัมเบลและเคตเทิลเบลกำหนดให้ต้องออกแรงแขน แต่เมดิซินบอลจำเป็นต้องออกแรงมากกว่านั้น เพราะเมดิซินบอลไม่มีส่วนจับเหมือนดัมเบลและเคตเทิลเบล ดังนั้นจึงต้องออกแรงทั้งมือและแขนรวมถึงกล้ามเนื้อหลังและแกนกลางทั้งหมด มีรูปร่างขนาดเป็นทรงกลม มีอิสระในการเคลื่อนที่และเคลื่อนไหว และยังสามารถนำเมดิซินบอลมาเพิ่มรูปแบบต่างๆ ในการออกกำลังกายทำให้เกิดความสนุกสนานและเพลิดเพลิน ดังนั้นจึงเป็นจุดเริ่มต้นที่ง่ายสำหรับผู้ที่ต้องการออกกำลังกายด้วยแรงต้าน (Coleman, 2024)

ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาพัฒนาโปรแกรมการออกกำลังกายแบบเอ็กเซนทริก ร่วมกับเมดิซินบอลเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและการทรงตัวในกลุ่มของผู้ใหญ่วัยกลางคน เนื่องจากยังไม่พบว่ามีการทำวิจัยเกี่ยวกับโปรแกรมการออกกำลังกายแบบเอ็กเซนทริก ร่วมกับเมดิซินบอล

ในกลุ่มผู้ใหญ่วัยกลางคนในประเทศไทย เพื่อเป็นการเตรียมผู้ใหญ่วัยกลางคนอย่างมีคุณภาพจึงต้องตระหนักถึงความสำคัญกับการเตรียมความพร้อมและรับมือกับการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมการออกกำลังกายแบบเอ็กเซนทริก ร่วมกับเมดิซินบอลที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและการทรงตัวในผู้ใหญ่วัยกลางคน
2. เพื่อเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและการทรงตัวของผู้ใหญ่วัยกลางคนที่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายแบบเอ็กเซนทริก ร่วมกับเมดิซินบอลและไม่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายแบบเอ็กเซนทริก ร่วมกับเมดิซินบอล

สมมติฐานของการวิจัย

1. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและการทรงตัวหลังการออกกำลังกายแบบเอ็กเซนทริก ร่วมกับเมดิซินบอลดีกว่าก่อนออกกำลังกาย
2. กลุ่มที่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายแบบเอ็กเซนทริก ร่วมกับเมดิซินบอลจะมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและการทรงตัวดีกว่ากลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายแบบเอ็กเซนทริก ร่วมกับเมดิซินบอล

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยนี้ได้ผ่านการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยจากคณะกรรมการพิจารณา

จริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย รับรองเมื่อวันที่ 13 กุมภาพันธ์ 2567

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ใหญ่วัยกลางคนที่เป็นบุคลากรของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อายุระหว่าง 40-59 ปี มีค่าดัชนีมวลกายอยู่ในช่วง 18.5-24.5 กิโลกรัม/เมตร² โดยคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างจากการเปิดตารางโคเฮน (Cohen, 1998) กำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 อำนาจการทดสอบ (Power).80 และขนาดของผลกระทบ (Effect size) 1.0 ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวนทั้งหมด 34 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่มละ 17 คน ผู้วิจัยป้องกันการสูญหาย (Drop out) ร้อยละ 30 เท่ากับ 10 คน การศึกษาวิจัยครั้งนี้จึงใช้จำนวนกลุ่มตัวอย่างรวมทั้งหมด 44 คน แบ่งเป็นกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองกลุ่มละ 22 คน ทำการทดสอบก่อนการทดลอง (Pre-test) โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) นำผลการทดสอบการทรงตัวขณะอยู่กับที่ยืนขาเดียวเปิดตาน้อยกว่าหรือเท่ากับ 40 วินาทีเพื่อนำมาหาค่าเฉลี่ย แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าการทรงตัวใกล้เคียงกัน ทดสอบสถิติโดยใช้ค่าทีอิสระ (Independent t-test) แต่เมื่อสิ้นสุดการทดลองมีการถอนตัวจากการวิจัยครั้งนี้ไป 1 คนจากกลุ่มทดลอง เนื่องจากผู้เข้าร่วมวิจัยไม่สะดวกเดินทางมาเข้าร่วมในการฝึก จึงได้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มควบคุม 22 คน กลุ่มทดลอง 21 คน รวมทั้งสิ้น 43 คน

เกณฑ์การคัดเลือกผู้เข้าร่วมวิจัย ผู้ใหญ่วัยกลางคนเพศชายและหญิงที่มีอายุระหว่าง 40-59 ปี มีค่าการทรงตัวขณะอยู่กับที่โดยการยืนขาเดียวเปิดตาน้อยกว่าหรือเท่ากับ 40 วินาที มีค่าดัชนีมวลกาย (BMI) อยู่ในช่วง 18.5-24.5 กิโลกรัม/เมตร² ผ่านการประเมินความพร้อมก่อนการออกกำลังกายด้วยแบบประเมิน PAR-Q+ และไม่มีอาการบาดเจ็บที่อาจเป็นอุปสรรคต่อการเข้าร่วมโปรแกรมการฝึกและทดสอบ นอกจากนี้ผู้เข้าร่วมวิจัยต้องมีความสมัครใจเข้าร่วมตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงสิ้นสุดการวิจัย และยินยอมลงนามในใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

เกณฑ์การคัดเลือกผู้เข้าร่วมวิจัยออกจากการศึกษา ผู้เข้าร่วมที่เกิดเหตุสุดวิสัยที่ทำให้ไม่สามารถเข้าร่วมการวิจัยต่อได้ เช่น การบาดเจ็บจากการดำเนินชีวิตประจำวันหรือมีอาการเจ็บป่วย ผู้ที่ไม่สมัครใจเข้าร่วมในโครงการวิจัยต่อ และในกรณีของกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายหากเข้าร่วมการออกกำลังกายน้อยกว่าร้อยละ 80 ของระยะเวลาการทดลอง 8 สัปดาห์ ซึ่งกำหนดให้ขาดได้ไม่เกิน 4 ครั้งจากทั้งหมด 24 ครั้ง (น้อยกว่า 20 ครั้งจาก 24 ครั้ง) จะถูกพิจารณาให้ออกจากการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือสำหรับการทดลองออกกำลังกายแบบแอ็กเซ็นทริกพร้อมกับเมดิซินบอล ประกอบด้วย เมดิซินบอล เครื่องวัดแรงบีบมือแบบดิจิทัล นาฬิกาจับเวลา แก้วที่มีพนัก เทปขาว กรวยพลาสติก และตลับเมตร

2. เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย เครื่องวัดความดันโลหิตแบบดิจิทัล ขณะพักรุ่น HEM-7120 (OMRON, HEM-7120, Japan) แบบทดสอบการทรงตัวขณะอยู่กับที่ยืนขาเดียวเปิดตา 1 นาที แบบทดสอบการทรงตัวขณะอยู่กับที่ยืนขาเดียวปิดตา แบบทดสอบความสามารถในการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวแบบเคลื่อนที่ลูก-เดิน-นั่ง-ไปกลับ แบบทดสอบแรงบีบมือ แบบทดสอบการงอแขนยกน้ำหนัก 30 วินาที แบบทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา 30 วินาทีลูก-นั่งบนเก้าอี้ แบบบันทึกข้อมูลการทดสอบก่อน-หลังการทดลอง และแบบประเมินความพร้อมก่อนออกกำลังกาย (PAR-Q+2019)

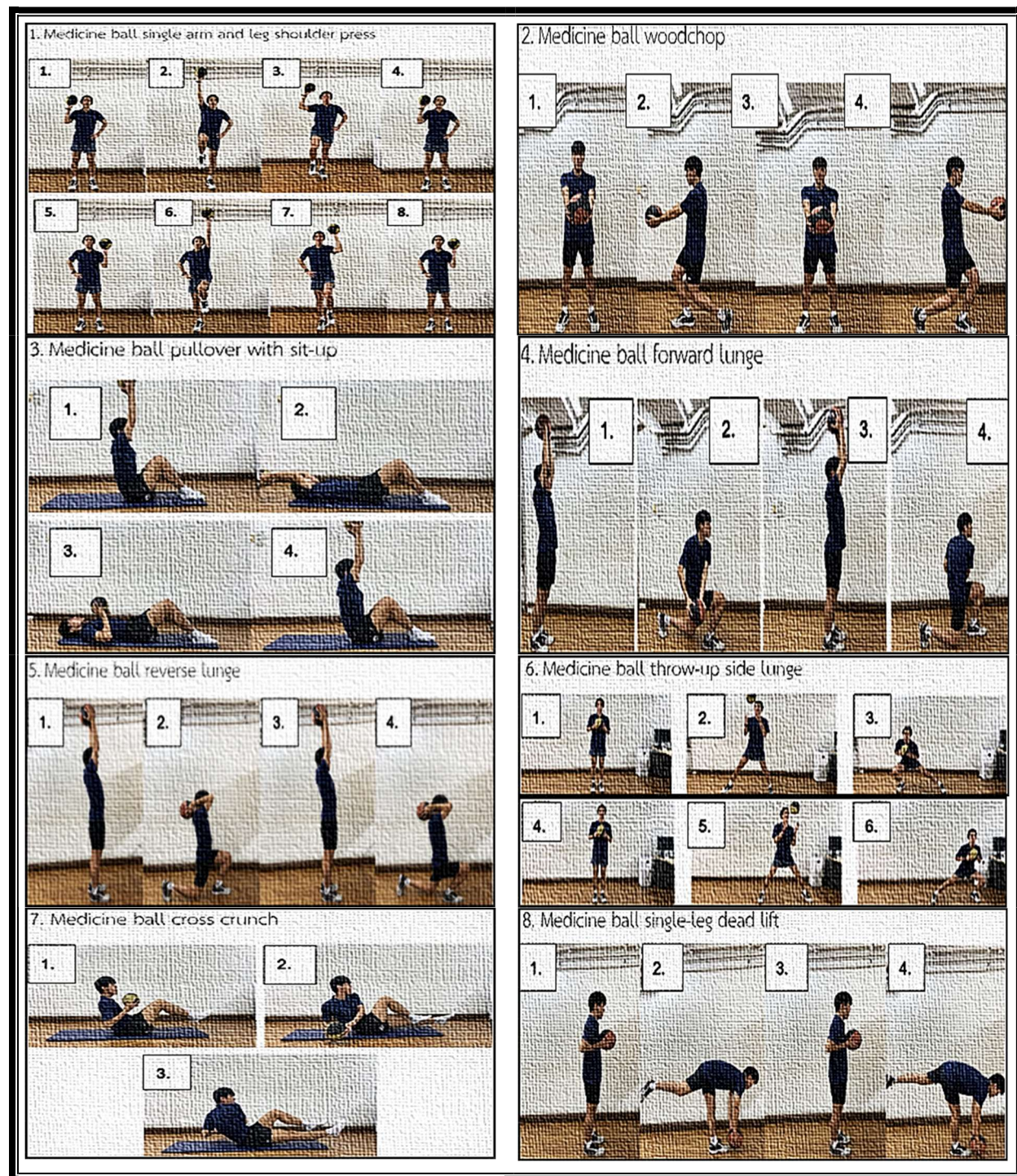
ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง เช่น การออกกำลังกายในผู้ใหญ่วัยกลางคน การออกกำลังกายแบบแอโรบิก และการออกกำลังกายด้วยเมดิซินบอล เพื่อนำข้อมูลมาศึกษาแบบการออกกำลังกายที่เหมาะสม โดยการประยุกต์ทำการออกกำลังกายทั้งสองประเภทเข้าด้วยกัน จากนั้นทำการศึกษานำร่อง (Pilot Study) กับผู้เข้าร่วมวิจัย 4 คน ที่มีระดับอัตราการเต้นหัวใจสูงสุดในระดับปานกลาง (65-80%) เพื่อนำผลลัพธ์เสนอผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่านตรวจสอบความเหมาะสมของโปรแกรมการฝึกโดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) และได้ค่าที่ 0.89 หลังจากนั้นทดลองใช้โปรแกรมกับกลุ่มทดลองลักษณะเดียวกัน 4 คน เพื่อพิจารณาความยากง่ายของโปรแกรม ก่อนขออนุมัติจริยธรรมการวิจัยจากคณะกรรมการวิจัยใน

คน พร้อมประชาสัมพันธ์และคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยใช้วิธีการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่มีค่าการทรงตัวใกล้เคียงกัน (การทรงตัวขณะอยู่กับที่ยืนขาเดียวเปิดตาน้อยกว่าหรือเท่ากับ 40 วินาที) ทำการทดสอบก่อนและหลังการฝึก 8 สัปดาห์ในกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มควบคุมออกกำลังกายแบบแอโรบิก เช่น เต้นแอโรบิกหรือเดินเร็ว 60 นาที 3 ครั้งต่อสัปดาห์ และกลุ่มทดลองฝึกโปรแกรมการออกกำลังกายแบบแอโรบิกร่วมกับเมดิซินบอล 60 นาทีต่อครั้ง โดยมีการอบอุ่นร่างกายและคลายอุ่น 10 นาที และออกกำลังกายแบบแอโรบิก 40 นาทีต่อครั้ง 3 ครั้งต่อสัปดาห์ รวม 8 สัปดาห์ ผู้วิจัยกำหนดช่วงเวลาในการฝึกให้เลือกตามความสะดวกของผู้เข้าร่วม โดยผู้วิจัยกำหนดตารางเวลาในการฝึกให้กับกลุ่มทดลองภายในช่วงเวลา 07.00-08.00, 08.00-09.00 หรือ 17.00-18.00 หรือ 18.00-19.00 โดยให้เลือก 1 ช่วงเวลาตามที่คุณเข้าร่วมวิจัยสะดวก ออกกำลังกายทุกวันจันทร์, อังคาร และพฤหัสบดี สัปดาห์ที่ 1-2 ผู้หญิงใช้เมดิซินบอลน้ำหนัก 1 กิโลกรัม/ผู้ชาย 2 กิโลกรัม ทำ 3 เซต เซตละ 10 ครั้ง พักระหว่างเซต 1 นาที พักระหว่างท่า 1 นาที สัปดาห์ที่ 3-5 ผู้หญิงใช้เมดิซินบอลน้ำหนัก 2 กิโลกรัม/ผู้ชาย 3 กิโลกรัม ทำ 3 เซต เซตละ 10 ครั้ง พักระหว่างเซต 1 นาที พักระหว่างท่า 1 นาที สัปดาห์ที่ 6-8 ผู้หญิงใช้เมดิซินบอลน้ำหนัก 2-3 กิโลกรัม/ผู้ชาย 3-4 กิโลกรัม ทำ 3 เซต เซตละ 12 ครั้ง พักระหว่างเซต 1 นาที พักระหว่างท่า 1 นาที ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัย

เป็นผู้นำการฝึกควบคุมท่าการออกกำลังกาย
แบบเอ็กเซนทริกด้วยการนับ 1-2-3-4 โดยให้

ผู้เข้าร่วมวิจัยทำตามอย่างเคร่งครัด รวมจำนวน
ทั้งหมด 8 ท่า ตามลำดับภาพดังนี้



การวิเคราะห์ข้อมูล

1. นำผลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทำการตรวจสอบการแจกแจงแบบปกติของข้อมูลด้วยสถิติ Shapiro-wilk test โดยโปรแกรม SPSS (Statistics package for social sciences)

2. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลของการทดสอบการทรงตัวขณะอยู่กับที่ยืนขาเดียวเปิดตา 1 นาที (Eyes open single leg balance test) การทดสอบการทรงตัวขณะอยู่กับที่ยืนขาเดียวปิดตา (Eyes closed single leg balance test) การทรงตัวขณะเคลื่อนไหวแบบเคลื่อนที่ลุก-เดิน-นั่ง-ไปกลับ (Timed up and go test) แบบทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อมือและแขนท่อนล่าง (Handgrip strength test) แบบทดสอบการงอแขนยกน้ำหนัก 30 วินาที (30 Second arm curl test)

และการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา 30 วินาทีลุก-นั่งบนเก้าอี้ (30 Second chair stand test) ก่อนและหลังการทดลอง โดยใช้สถิติ Paired t-test และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรระหว่างกลุ่มก่อนการทดลองและหลังการทดลองโดยใช้การทดสอบค่าทีแบบอิสระ (Independent t-test) โดยมีการทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ผลการวิจัย

เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มของตัวแปรด้านสรีรวิทยาพื้นฐาน ไม่พบความแตกต่างในค่าอายุ, น้ำหนัก, ส่วนสูง, อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก และความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว/คลายตัว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรทางด้านสรีรวิทยาพื้นฐานระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

ตัวแปรด้านสรีรวิทยาพื้นฐาน	กลุ่มควบคุม (n=22)	กลุ่มทดลอง (n=21)	t	p
อายุ (ปี)	49.36±3.73	51.09±6.18	0.001	0.139
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	53.00±6.41	55.38±5.87	1.267	0.212
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	159.81±6.58	158.47±6.66	-0.664	0.511
อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก (ครั้ง/นาที)	74.59±2.95	76.90±3.16	0.481	0.117
ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว (มิลลิเมตรปรอท)	122.81±4.34	120.61±5.87	-1.399	0.169
ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว (มิลลิเมตรปรอท)	79.63±3.28	79.80±3.61	0.164	0.871

เมื่อเปรียบเทียบก่อนการฝึกและหลังการฝึก 8 สัปดาห์ภายในกลุ่มที่ได้รับการฝึกการออกกำลังกายแบบแอโรบิกร่วมกับเมดิซินบอล พบว่า เวลาการทรงตัวขณะอยู่กับที่ยืนขาเดียวเปิดตา เวลาการทรงตัวขณะอยู่กับที่ยืนขาเดียวปิดตา ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อมือและแขนท่อนล่าง การงอแขนยกน้ำหนัก ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาเพิ่มขึ้นและเวลาการทรงตัวขณะเคลื่อนไหว

แบบเคลื่อนที่ลุก-เดิน-นั่ง-ไปกลับลดลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เมื่อเปรียบเทียบภายในกลุ่มที่ไม่ได้รับการฝึกการออกกำลังกายแบบแอโรบิกร่วมกับเมดิซินบอล พบว่า เวลาการทรงตัวขณะอยู่กับที่ยืนขาเดียวเปิดตาเพิ่มขึ้น การทรงตัวขณะเคลื่อนไหวแบบเคลื่อนที่ลุก-เดิน-นั่ง-ไปกลับลดลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังตารางที่ 2 และรูปที่ 1

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรทางด้านความแข็งแรงและการทรงตัวของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ระหว่างก่อนการฝึกและหลังการฝึก 8 สัปดาห์

ตัวแปรด้านความแข็งแรงและการทรงตัว	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 8 สัปดาห์	t	p
กลุ่มควบคุม (n=22)				
การทรงตัวขณะอยู่กับที่ยืนขาเดียวเปิดตา (วินาที)	26.97±7.83	52.33±9.77	-10.878	0.001*
การทรงตัวขณะอยู่กับที่ยืนขาเดียวปิดตา (วินาที)	4.12±2.38	4.46±2.20	-0.865	0.397
การทรงตัวขณะเคลื่อนที่ (วินาที)	8.27±1.15	7.24±1.01	7.985	0.001*
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อมือ (กิโลกรัม/น้ำหนักตัว)	0.43±0.07	0.43±0.07	1.038	0.306
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน (ครั้ง)	18.90±2.89	18.81±2.95	0.699	0.492
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (ครั้ง)	18.45±3.26	18.95±3.10	-1.915	0.069
กลุ่มทดลอง (n=21)				
การทรงตัวขณะอยู่กับที่ยืนขาเดียวเปิดตา (วินาที)	30.46±10.60	57.09±5.44	-11.965	0.001*
การทรงตัวขณะอยู่กับที่ยืนขาเดียวปิดตา (วินาที)	6.16±4.42	7.87±4.22	-2.696	0.014*
การทรงตัวขณะเคลื่อนที่ (วินาที)	8.21±1.41	7.10±.97	7.326	0.001*
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อมือ (กิโลกรัม/น้ำหนักตัว)	0.46±0.12	0.50±.011	-5.218	0.001*
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน (ครั้ง)	20.76±8.60	25.95±7.97	-6.556	0.001*
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (ครั้ง)	19.19±4.70	24.80±6.00	-5.708	0.001*

* $p \leq 0.05$

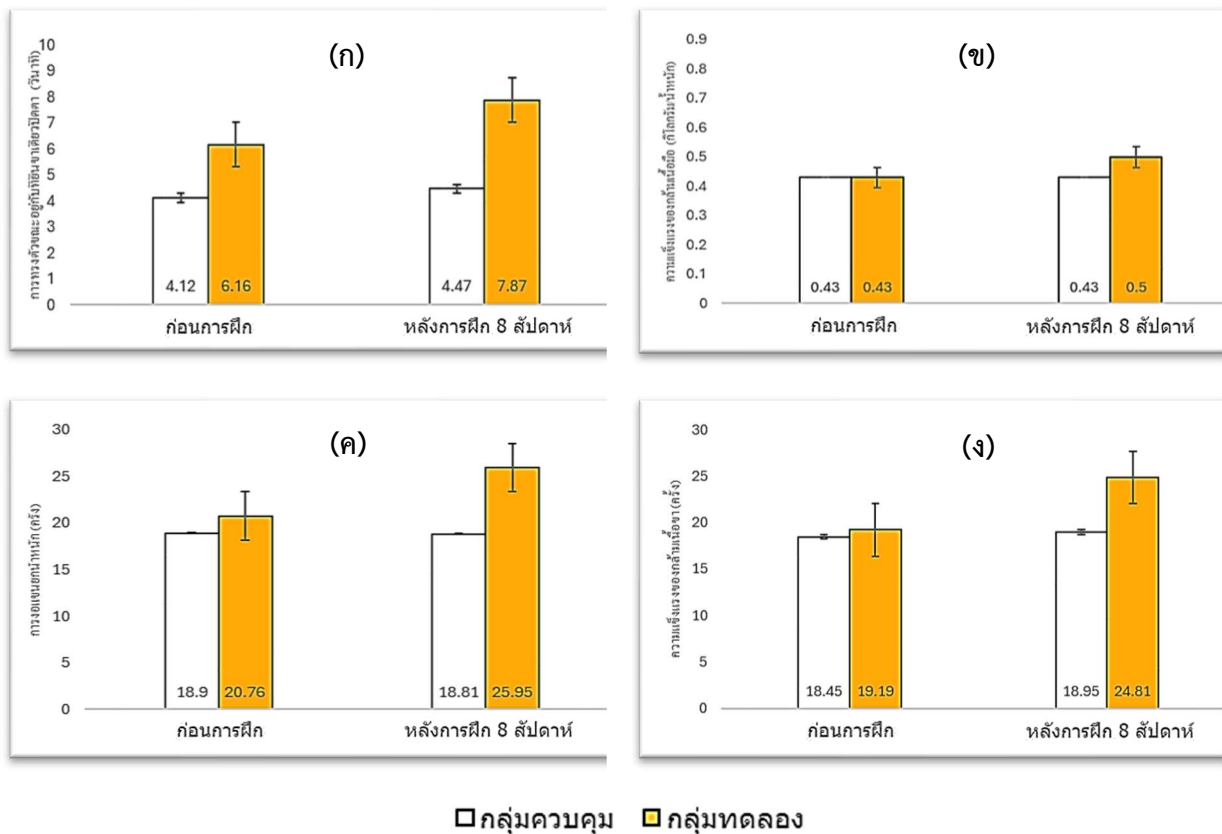
เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มหลังการฝึก 8 สัปดาห์พบว่า กลุ่มการออกกำลังกายแบบแอโรบิกร่วมกับเมดิซินบอล เวลาการทรงตัวขณะอยู่กับที่ยืนขาเดียวปิดตา ความแข็งแรง

ของกล้ามเนื้อและแขนท่อนล่างแรงบีบมือ การงอแขนยกน้ำหนัก และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรทางด้านความแข็งแรงและการทรงตัวของก่อนการฝึกและหลังการฝึก 8 สัปดาห์ ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

ตัวแปรด้านความแข็งแรงและการทรงตัว	กลุ่มควบคุม (n=22)	กลุ่มทดลอง (n=21)	t	p
ก่อนการฝึก (Pre-test)				
การทรงตัวขณะอยู่กับที่ยืนขาเดียวเปิดตา (วินาที)	26.97±7.83	30.46±10.60	1.231	0.225
การทรงตัวขณะอยู่กับที่ยืนขาเดียวปิดตา (วินาที)	4.12±2.38	6.16±4.42	1.891	0.066
การทรงตัวขณะเคลื่อนที่ (วินาที)	8.27±1.15	8.21±1.41	-0.134	0.894
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (กิโลกรัม/น้ำหนักตัว)	0.43±0.07	0.46±0.12	-0.959	0.343
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน (ครั้ง)	18.90±2.89	20.76±8.60	0.956	0.345
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (ครั้ง)	18.45±3.26	19.19±4.70	0.593	0.553
หลังการฝึก 8 สัปดาห์ (Post-test)				
การทรงตัวขณะอยู่กับที่ยืนขาเดียวเปิดตา (วินาที)	52.33±9.77	57.09±5.44	1.985	0.055
การทรงตัวขณะอยู่กับที่ยืนขาเดียวปิดตา (วินาที)	4.46±2.20	7.87±4.22	3.337	0.002*
การทรงตัวขณะเคลื่อนที่ (วินาที)	7.24±1.01	7.10±0.97	-0.485	0.630
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (กิโลกรัม/น้ำหนักตัว)	0.43±0.71	0.50±0.11	2.369	0.023*
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน (ครั้ง)	18.81±2.95	25.95±7.97	3.924	0.001*
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (ครั้ง)	18.95±3.10	24.80±6.00	3.987	0.001*

* $p \leq 0.05$



รูปที่ 1 กราฟแสดงการเปรียบเทียบระหว่างก่อนการฝึกและหลังการฝึก 8 สัปดาห์ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองของตัวแปรทางด้านความแข็งแรงและการทรงตัว ได้แก่ (ก) การทรงตัวขณะอยู่กับที่ยืนขาเดียวปิดตา (ข) ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อคอ (ค) ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน และ (ง) ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา

อภิปรายผลการวิจัย

ด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนล่าง (Lower body)

จากการศึกษาพบว่า กลุ่มที่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายแบบเอ็กเซนทริกร่วมกับเมดิซีนบอลมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนล่างเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายแบบเอ็กเซนทริกร่วมกับเมดิซีนบอล เนื่องจากโปรแกรมการออกกำลังกายแบบ

เอ็กเซนทริกร่วมกับเมดิซีนบอลมีการฝึกในท่า Medicine ball single arm and leg shoulder press, Medicine ball woodchop, Medicine ball forward lunge, Medicine ball reverse lunge, Medicine ball throw-up side lunge และ Medicine ball single-leg dead lift ซึ่งเป็นท่าที่เน้นฝึกความแข็งแรงกล้ามเนื้อส่วนล่าง จึงส่งผลให้ผู้เข้าร่วมวิจัยที่ได้รับโปรแกรมการออก

กำลังกายแบบเอ็กเซนทริกพร้อมกับเมดิซีนบอล มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนล่างเพิ่มมากขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ Lopez-Barreiro et al. (2021) ที่ได้ศึกษาผลของการฝึกแบบเอ็กเซนทริกที่มีต่อการทรงตัวและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนล่างในผู้ใหญ่ ผลการวิจัยพบว่า การฝึกแบบเอ็กเซนทริกส่งผลให้กล้ามเนื้อร่างกายส่วนล่างแข็งแรงขึ้น และสามารถเพิ่มการทรงตัวขณะอยู่กับที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากการฝึกแบบเอ็กเซนทริกและใช้ท่าฝึกที่เน้นการเคลื่อนไหวหลายข้อต่อ (Multi-joint movements) ทำให้เพิ่มการทำงานของกล้ามเนื้อระหว่างที่กล้ามเนื้อยืดตัวเกิดแรงต้านที่มากขึ้น ส่งผลให้กล้ามเนื้อส่วนล่าง เช่น กล้ามเนื้อต้นขาและสะโพก มีการพัฒนาความแข็งแรง ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการควบคุมการทรงตัวและลดความเสี่ยงต่อการล้ม หลังจากการฝึกเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ นอกจากนี้ งานวิจัยของ Gordon et al. (2019) ที่ได้ศึกษาผลของการฝึกแบบเอ็กเซนทริกในผู้ใหญ่ ผลการวิจัยพบว่า การฝึกออกกำลังกายแบบเอ็กเซนทริกสามารถช่วยเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยเฉพาะในส่วนของกล้ามเนื้อส่วนล่างทำให้การทรงตัวเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากการฝึกที่เน้นการยืดตัวของกล้ามเนื้อขณะรับแรงต้าน ซึ่งสร้างแรงมากกว่าการฝึกแบบหดตัว (Concentric training) ทำให้เกิดการกระตุ้นของเส้นใยกล้ามเนื้อได้มากขึ้น โดยเฉพาะเส้นใยชนิดที่ 2 (Fast-twitch fibers) ซึ่งสำคัญต่อการสร้างแรงและความมั่นคง หลังจากการฝึก 4 สัปดาห์ เช่นเดียวกับงานวิจัยของ Mike

et al. (2015) แสดงให้เห็นว่าการออกกำลังแบบเอ็กเซนทริกกับโปรแกรมการฝึกด้วยแรงต้านสามารถช่วยเพิ่มมวลกล้ามเนื้อและช่วยฟื้นฟูช่วงของการเคลื่อนไหวและความแข็งแรงได้ เนื่องจากการยืดตัวของกล้ามเนื้อในช่วงเอ็กเซนทริกช่วยขยายช่วงของการเคลื่อนไหว (Range of motion) และฟื้นฟูความสมดุลของกล้ามเนื้อ และการฝึกนี้กระตุ้นการเพิ่มจำนวนซาร์โคเมอร์ (Sarcomere) ในเซลล์กล้ามเนื้อและเสริมความแข็งแรงของหน่วยกล้ามเนื้อและเอ็น ส่งผลให้การเคลื่อนไหวมีความยืดหยุ่นและเสถียรมากขึ้น รวมถึงลดความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บ ไปในทิศทางเดียวกับ Motalebi et al. (2018) ที่ได้ศึกษาผลของการฝึกโดยใช้แรงต้านที่มีผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนล่างในการทรงตัวของผู้สูงอายุ ผลการวิจัยพบว่า สามารถช่วยเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อร่างกายส่วนล่างได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากการฝึกด้วยแรงต้านที่ช่วยกระตุ้นให้เส้นใยกล้ามเนื้อ เพิ่มขนาดและความแข็งแรง ส่งผลให้กล้ามเนื้อขาและสะโพกแข็งแรงขึ้น ลดความเสี่ยงต่อการล้มและเพิ่มความสามารถในการเคลื่อนไหวประจำวัน เช่น การยืน การเดิน หรือการลุกนั่ง หลังการฝึกเป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ ซึ่งชี้ให้เห็นว่าการออกกำลังกายแบบเอ็กเซนทริกพร้อมกับเมดิซีนบอลมีประสิทธิภาพในการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนล่าง ซึ่งมีความสำคัญต่อการรักษาความสามารถในการเคลื่อนไหวและการทรงตัว นอกจากนี้ยังช่วยลดความเสี่ยงในการหกล้มได้ (LaStayo et al., 2014)

ด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนบน (Upper body)

จากการศึกษาพบว่ากลุ่มที่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายแบบเอ็กเซนทริก ร่วมกับเมดิซินบอลมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนบนเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายแบบเอ็กเซนทริก ร่วมกับเมดิซินบอล แม้ว่าทั้งสองกลุ่มจะแสดงการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนบน แต่กลุ่มที่ได้รับโปรแกรมการฝึกแบบเอ็กเซนทริก ร่วมกับเมดิซินบอลมีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญในด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อมือและแขนท่อนล่าง เนื่องจากโปรแกรมการออกกำลังกายแบบเอ็กเซนทริก ร่วมกับเมดิซินบอลมีการฝึกในท่า Medicine ball single arm and leg shoulder press ท่า Medicine ball woodchop ท่า Medicine ball pullover with sit-up ท่า Medicine ball forward lunge ท่า Medicine ball reverse lunge ท่า Medicine ball throw-up side lunge ท่า Medicine ball cross crunch และท่า Medicine ball single-leg dead lift ซึ่งจะต้องมีการถือและการจับลูกเมดิซินบอลไว้ให้แน่น ส่งผลให้ผู้ที่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายแบบเอ็กเซนทริก ร่วมกับเมดิซินบอลต้องออกแรงบีบและจับมากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ Jayaseelan et al. (2022) ที่ได้ศึกษาผลของการออกกำลังกายด้วยเมดิซินบอลและการออกกำลังกายแบบเอ็กเซนทริกต่อกล้ามเนื้อหัวไหล่ในผู้ใหญ่ ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มที่ฝึกด้วยเมดิซินบอลและกลุ่ม

ที่ฝึกแบบเอ็กเซนทริกมีค่าแรงบีบมือ ความแข็งแรง และการทรงตัวที่เพิ่มมากขึ้น เนื่องจากการฝึกด้วยเมดิซินบอลเน้นการเสริมสร้างกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการรักษาสมดุลระหว่างการเคลื่อนไหว และการฝึกแบบเอ็กเซนทริกช่วยเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเส้นเอ็นข้อไหล่ (Rotator cuff) และกล้ามเนื้อแขนท่อนล่าง โดยเฉพาะกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการจับและควบคุมแรง เช่น กล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการงอแขน (Forearm flexors) ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อแรงบีบมือ หลังการฝึกเป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ เช่นเดียวกับงานวิจัยของ Ignjatovic et al. (2012) ที่ได้ศึกษาผลของการฝึกด้วยเมดิซินบอลต่อความแข็งแรงและพลังในนักกีฬาแฮนด์บอลหญิง ผลการวิจัยพบว่า การฝึกด้วยเมดิซินบอลช่วยเพิ่มความแข็งแรงของหัวไหล่และแขนมากยิ่งขึ้น เนื่องจากการฝึกด้วยเมดิซินบอลมีการฝึกด้วยท่าโยนหรือเคลื่อนไหวที่ต้องใช้การส่งแรงจากขา เช่น Medicine ball squat throw หรือ Lunge with rotation ช่วยเพิ่มแรงบิด (Torque) ของกล้ามเนื้อสะโพกและต้นขา การปรับตัวของกล้ามเนื้อจากการฝึกแบบนี้ช่วยเพิ่มความแข็งแรงและความมั่นคงในการเดินหรือวิ่ง หลังการฝึกเป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ นอกจากนี้ งานวิจัยของ Saragih et al. (2021) ที่ได้ศึกษาผลของการฝึกด้วยเมดิซินบอลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน ผลการวิจัยพบว่า การฝึกด้วยเมดิซินบอลสามารถช่วยให้กล้ามเนื้อแขนแข็งแรงมากยิ่งขึ้น เนื่องจากการฝึกเน้นการเคลื่อนไหวแบบระเบิดแรง (Explosive movement) ซึ่งช่วยเพิ่มพลังและ

ความเร็วในการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อ โดยเฉพาะในกล้ามเนื้อหัวใจและกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการส่งแรงจากแกนกลางไปยังแขน ส่งผลให้การเคลื่อนไหวมีความต่อเนื่องและสมดุลมากขึ้น หลังการฝึกเป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ ซึ่งชี้ให้เห็นว่าการออกกำลังกายแบบเอ็กเซนทริกร่วมกับเมดิซินบอลอาจมีประโยชน์มากกว่าในการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความทนทานของกล้ามเนื้อเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ออกกำลังกายแบบแอโรบิกทั่วไป (Hody et al., 2019)

ด้านการทรงตัวขณะอยู่กับที่ (Static balance)

จากการศึกษาพบว่ากลุ่มที่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายแบบเอ็กเซนทริก ร่วมกับเมดิซินบอลมีการทรงตัวขณะอยู่กับที่เพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายแบบเอ็กเซนทริกร่วมกับเมดิซินบอล โดยเฉพาะการทรงตัวขณะอยู่กับที่ยืนขาเดียวเปิดตา พบว่ามีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญในระยะเวลาจากการทดสอบก่อนและหลังสำหรับทั้ง 2 กลุ่ม อย่างไรก็ตามกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายแบบเอ็กเซนทริกร่วมกับเมดิซินบอลแสดงให้เห็นถึงการพัฒนาที่เด่นชัดมากกว่า เนื่องจากโปรแกรมการออกกำลังกายแบบเอ็กเซนทริกร่วมกับเมดิซินบอลมีการฝึกในท่า Medicine ball single arm and leg shoulder press ท่า Medicine ball woodchop ท่า Medicine ball pullover with sit-up ท่า Medicine ball cross crunch และท่า Medicine ball single-leg dead lift ซึ่งเป็นท่าที่เน้นการทรง

ตัวแบบอยู่กับที่ จึงส่งผลให้กลุ่มกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายแบบเอ็กเซนทริก ร่วมกับเมดิซินบอลมีการทรงตัวขณะอยู่กับที่เพิ่มขึ้นมากกว่าสอดคล้องกับงานวิจัยของ Yan & Hong (2023) ที่ได้ศึกษาผลของการฝึกแบบเอ็กเซนทริกที่ช่วยพัฒนาการทรงตัวในนักกีฬา ผลการวิจัยพบว่าสามารถช่วยเพิ่มการทรงตัวทั้งแบบขณะอยู่กับที่และขณะเคลื่อนไหวได้มากยิ่งขึ้น เนื่องจากการฝึกแบบเอ็กเซนทริกช่วยเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรอบแกนกลางและเส้นเอ็นรอบข้อต่อ ซึ่งส่งผลให้ร่างกายสามารถรักษาสสมดุลได้ดีขึ้นในระหว่างการเคลื่อนไหวที่ซับซ้อน และเพิ่มการตอบสนองของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ ทำให้การควบคุมการทรงตัวมีประสิทธิภาพและแม่นยำมากขึ้น โดยเฉพาะในนักกีฬาที่ต้องใช้การเปลี่ยนแปลงทิศทางอย่างรวดเร็ว หลังจากการฝึกเป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ นอกจากนี้งานวิจัยของ Baxter et al. (2023) ที่ได้ทำการศึกษาผลของการออกกำลังกายเอ็กเซนทริกแบบเฉียบพลันและช้าๆ ในการทรงตัวในผู้สูงอายุ ผลการวิจัยพบว่าการออกกำลังกายแบบเอ็กเซนทริกสามารถช่วยเพิ่มการทรงตัวขณะอยู่กับที่ได้มากกว่าก่อนฝึก เนื่องจากการฝึกแบบเอ็กเซนทริกสร้างแรงตึงในกล้ามเนื้อสูงและใช้พลังงานต่ำ ช่วยกระตุ้นเส้นใยกล้ามเนื้อและลดความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับอายุ ส่งผลให้กล้ามเนื้อส่วนล่าง เช่น ต้นขาและสะโพกแข็งแรงขึ้นและช่วยเพิ่มสมรรถภาพในการทำกิจวัตรประจำวัน และการฝึกช้าช่วยลดอาการปวดกล้ามเนื้อที่อาจเกิดขึ้นจากการฝึกครั้งแรก พร้อมทั้งเพิ่มประสิทธิภาพของกล้ามเนื้อในระยะยาว หลังจาก

การฝึกเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ เช่นเดียวกับงานวิจัยของ Johnson et al. (2018) ที่ได้ศึกษาผลของการฝึกออกกำลังกายแบบเอ็กเซนทริกช่วยพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและการทรงตัวในผู้สูงอายุ พบว่าการฝึกแบบเอ็กเซนทริกช่วยเพิ่มความสามารถในการทรงตัวและความแข็งแรงได้มากกว่าก่อนฝึก เนื่องจากการฝึกแบบเอ็กเซนทริกกระตุ้นการทำงานของระบบประสาทส่วนกลางและระบบประสาทส่วนปลาย ช่วยเพิ่มแรงต้านสูงสุดและความสามารถในการตอบสนองต่อแรงที่ไม่สมดุลทำให้ผู้สูงอายุมีความมั่นใจมากขึ้นในกิจกรรมที่มีการเปลี่ยนแปลงท่าทาง การฝึกนี้ยังเพิ่มความหนาของกล้ามเนื้อส่วนข้างต้นขา (Vastus lateralis) ซึ่งช่วยสนับสนุนการทรงตัวและลดความเสี่ยงจากการล้มได้ หลังจากการฝึกเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์

ด้านการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวร่างกาย (Dynamic balance)

จากการศึกษาพบว่าทรงตัวขณะเคลื่อนไหวร่างกายที่ประเมินจากเวลาที่ใช้โดยการทดสอบการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวแบบเคลื่อนที่ลูก-เดิน-นั่ง-ไปกลับ แสดงให้เห็นถึงการพัฒนามีนัยสำคัญทางสถิติในทั้งสองกลุ่มแต่กลุ่มที่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายแบบเอ็กเซนทริก ร่วมกับเมดิซินบอลมีประสิทธิภาพที่ดีกว่า เนื่องจากโปรแกรมการออกกำลังกายแบบเอ็กเซนทริก ร่วมกับเมดิซินบอลมีการฝึกในท่า Medicine ball forward lunge ท่า Medicine ball reverse lunge และท่า Medicine ball throw-up side lunge เป็นท่าที่เน้นการทรงตัวแบบเคลื่อนไหวร่างกาย ซึ่งมีความสำคัญต่อการ

ทรงตัวและการเคลื่อนไหวของร่างกาย (Proske & Morgan, 2016) สอดคล้องกับงานวิจัยของ Yu et al. (2017) ที่ได้ศึกษาผลของการออกกำลังกายด้วยลูกบอลต่อความสามารถในการทรงตัวในผู้ใหญ่ ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มที่ใช้เมดิซินบอลมีประสิทธิภาพในการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวร่างกายและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพิ่มมากขึ้น โดยวัดจากการทดสอบ Functional reach และ Timed Up and Go พบว่ามีการพัฒนาอย่างชัดเจนในกลุ่มที่ฝึกด้วยเมดิซินบอล และ Swiss Ball เนื่องจากการฝึกนี้ช่วยเสริมสร้างการทำงานร่วมกันของกล้ามเนื้อหลายส่วน เช่น กล้ามเนื้อสะโพกและขา พร้อมกระตุ้นการตอบสนองของระบบประสาทส่วนกลาง ส่งผลให้การเคลื่อนไหวมีความคล่องตัวและแม่นยำมากขึ้นในสถานการณ์ที่ต้องเปลี่ยนแปลงทิศทาง หลังจากการฝึกเป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ เช่นเดียวกับงานวิจัยของ Katsura et al. (2019) ที่ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบการออกกำลังกายแบบเอ็กเซนทริกทริก โดยการใช้น้ำหนักตัวเป็นแรงต้านในผู้สูงอายุ ผลการวิจัยพบว่า การออกกำลังกายแบบเอ็กเซนทริกมีประสิทธิภาพมากกว่าในการเพิ่มความแข็งแรงของแขนและขา ความคล่องตัวและความมั่นคงในการทรงตัว เนื่องจากการฝึกแบบเอ็กเซนทริกสร้างแรงตึงมากขึ้นในกล้ามเนื้อส่วนล่าง เช่น กล้ามเนื้อต้นขา (Quadriceps femoris) ทำให้มวลและความแข็งแรงเพิ่มขึ้นร้อยละ 21.6 หลังจากการฝึกเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ผลลัพธ์เหล่านี้เป็นผลมาจากการออกกำลังกายแบบเอ็กเซนทริก ร่วมกับเมดิซินบอลในการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ พร้อมกับกับการ

พัฒนาการประสานงานระหว่างระบบประสาทและกล้ามเนื้อ ซึ่งมีความสำคัญต่อการทรงตัวในการเคลื่อนไหวร่างกาย (Proske & Morgan, 2016)

สรุปผลการวิจัย

การศึกษานี้แสดงให้เห็นว่า การฝึกโปรแกรมการออกกำลังกายแบบเอ็กเซนทริก ร่วมกับเมดิซินบอลในผู้ใหญ่วัยกลางคน ส่งผลในการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและการทรงตัวในผู้ใหญ่วัยกลางคนได้

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ศูนย์ออกกำลังกายหรือศูนย์ส่งเสริมสุขภาพควรแนะนำโปรแกรมการออกกำลังกายแบบเอ็กเซนทริกที่เหมาะสมกับผู้ใหญ่
2. ผู้นำการออกกำลังกายควรนำโปรแกรมการออกกำลังกายแบบเอ็กเซนทริก ร่วมกับเมดิซินบอลไปใช้โดยเน้นการทำท่าเอ็กเซนทริกมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

Baxter, B. A., Baross, A. W., Ryan, D. J., Wright, B. H., & Kay, A. D. (2023). The acute and repeated bout effects of multi-joint eccentric exercise on physical function and balance in older adults. *European Journal of Applied Physiology*, 123(10), 2131-2143. <https://doi.org/10.1007/s00421-023-05226-z>.

Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioural sciences*. Routledge.

Coleman, S. (2024). *What weight medicine ball should I get? set for set*. <https://www.setforset.com/blogs/news/what-weight-medicine-ball>

Department of Older Persons. (2020). *Yearbook 2020 Department of Older Persons*. <https://www.dop.go.th/th/implementation/2/1/1373>

Gordon, J. P., Thompson, B. J., Crane, J. S., Bressel, E., & Wagner, D. R. (2019). Effects of isokinetic eccentric versus traditional lower body resistance training on muscle function: examining a multiple-joint short-term training model. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 44(2), 118-126. <https://doi.org/10.1139/apnm-2018-0333>

Hody, S., Croisier, J. L., Bury, T., Rogister, B., & Leprince, P. (2019). Eccentric muscle contractions: risks and benefits. *Frontiers in Physiology*, 10, 536. <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.00536>

- Ignjatovic, A. M., Markovic, Z. M., & Radovanovic, D. S. (2012). Effects of 12-week medicine ball training on muscle strength and power in young female handball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(8), 2166-2173. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31823c477e>
- Jaffri, A. H., Newman, T. M., Smith, B. I., & Miller, S. J. (2017). The dynamic leap and balance test (DLBT): A test-retest reliability study. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 12(4), 512-519.
- Jayaseelan, V. K., & Raja, R. (2022). Effectiveness of medicine ball exercise and eccentric exercise on glenohumeral internal rotation deficit in shoulder in volleyball players. *Annals of Forest Research*, 65 (1), 9986-9996.
- Johnson, S. (2018). Effect of an 8-week eccentric training program on strength and balance in older adults. *International Journal of Exercise Science*, 11 (3), 468-478. <https://doi.org/10.70252/QSIN1436>
- Katsura, Y., Takeda, N., Hara, T., Takahashi, S., & Nosaka, K. (2019). Comparison between eccentric and concentric resistance exercise training without equipment for changes in muscle strength and functional fitness of older adults. *European Journal of Applied Physiology*, 119(7), 1581-1590. <https://doi.org/10.1007/s00421-019-04147-0>
- LaStayo, P., Marcus, R., Dibble, L., Frajacomo, F., & Lindstedt, S. (2014). Eccentric exercise in rehabilitation: Safety, feasibility, and application. *Journal of Applied Physiology*, 116 (11), 1426-1434. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.00008.2013>
- Lopez-Barreiro, J., Hernandez-Lucas, P., Garcia-Soidan, J. L., & Romo-Perez, V. (2021). Effects of an Eccentric Training Protocol Using Gliding Discs on Balance and Lower Body Strength in Healthy Adults. *Journal of Clinical Medicine*, 10(24), 5965. <https://doi.org/10.3390/jcm10245965>

- [illegible]

- coordination, and core stability.*
Ulysres Press.
- Sun, W., Ma, X., Wang, L., Zhang, C., Song, Q., Gu, H., & Mao, D. (2019). Effects of Tai Chi Chuan and brisk walking exercise on balance ability in elderly women: A randomized controlled trial. *Motor Control*, 23 (1), 100-114. <https://doi.org/10.1123/mc.2017-0055>.
- World Health Organization (WHO). (2021). *Obesity and overweight*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- Yan, F., & Hong, M. (2023). Effects of eccentric training on balance in athletes. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 29. https://doi.org/10.1590/1517-8692202329012022_0571 .
- Yu, W., Cha, S., & Seo, S. (2017). The effect of ball exercise on the balance ability of young adults. *Journal of Physical Therapy Science*, 29(12), 2087-2089. <https://doi.org/10.1589/jpts.29.2087>