ผลของการออกกำลังกายด้วยรำวงย้อนยุคต่อสมรรถภาพทางกายและการทรงตัวในสตรีที่มีภาวะอ้วนลงพุง

The effects of retro dancing exercise on physical fitness and balance in women with metabolic syndrome

กนกทิพย์ สว่างใจธรรม[1]*, เบญจมาภรณ์ หาญเจริญกุล[1], อรณิช วิมลรัตน์[1], สรายุธ มงคล[2]

Kanokthip Sawangjaithum[1]*, Benjamaporn Hancharoenkul[1], Oranich Vimolratana[1], Sarayoot Mongkol[2]

[1]สาขาวิชากายภาพบำบัด สำนักวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง

[2]คณะกายภาพบำบัด วิทยาลัยเซนต์หลุยส์

[1]Department of Physical Therapy, School of Health Sciences, Mae Fah Luang University

[2]Faculty of Physical Therapy, Saint Louis College

บทคัดย่อ

ที่มาและความสำคัญ: ภาวะอ้วนลงพุงเป็นปัญหาสุขภาพที่มาพร้อมกับการทำงานที่ผิดปกติของร่างกาย รวมถึงการลดลงของสมรรถภาพทางกายและความสามารถในการทรงตัว การออกกำลังกายสามารถป้องกันภาวะแทรกซ้อนและส่งเสริมสุขภาพในภาวะอ้วนลงพุงได้ การรำวงย้อนยุคเป็นกิจกรรมที่นิยมของประชาชนในภูมิภาคเหนือตอนบน เป็นศิลปะแห่งการร่ายรำซึ่งเป็นวัฒนธรรมที่สืบทอดกันมา มีลักษณะการเคลื่อนไหวเช่นเดียวกับการออกกำลังกายแบบแอโรบิกที่มีผลส่งเสริมสมรรถภาพทางกายและป้องกันความเสี่ยงต่อปัญหาสุขภาพได้

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาผลของการออกกำลังกายด้วยการรำวงย้อนยุคต่อสมรรถภาพทางกายและการทรงตัวในสตรีที่มีภาวะอ้วนลงพุง

วิธีการวิจัย: อาสาสมัครสตรีที่มีอายุ 30-50 ปี จำนวน 54 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่มๆละ 27 คน อาสาสมัครกลุ่มทดลองจะได้รับการออกกำลังกายด้วยการรำวงย้อนยุควันละ 60 นาที 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ กลุ่มควบคุมให้ดำเนินกิจวัตรประจำวันตามปกติและไม่ร่วมการออกกำลังกายอื่น ประเมินสัดส่วนรอบเอวต่อรอบสะโพก (waist hip ratio; WHR) ร้อยละไขมันในร่างกาย (%body fat; %BF) ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (grip strength; GST) ความยืดหยุ่น (sit and reach test; SRT) ระยะทางที่เดินได้ใน 6 นาที (6 minute walk distance; 6MWD) ความสามารถในการทรงตัว (time up and go; TUG และ functional reach test; FRT)ในอาสาสมัครทุกคนก่อนและหลังการทดลอง

ผลการวิจัย: พบว่ากลุ่มทดลองมีค่า WHR, SRT, GST, FRT และ TUG ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติภายหลังการฝึก รวมทั้งเมื่อเปรียบเทียบค่าการเปลี่ยนแปลงระหว่างกลุ่มพบว่า ค่า TUG และ FRT ในกลุ่มทดลองดีขึ้นกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) สำหรับ %BF, BMI และ 6MWD ไม่พบความแตกต่างเมื่อเปรียบเทียบทั้งภายในกลุ่มทดลองและระหว่างกลุ่ม

สรุปผล: การรำวงย้อนยุคสามารถเพิ่มความสามารถในการทรงตัวและส่งเสริมสมรรถภาพทางกายในสตรีที่มีภาวะอ้วนลงพุงได้

ABSTRACT

Background: Metabolic syndrome is a health problem that co-exists with abnormal bodily functions including physical fitness and balance. Exercise can prevent the complications and promote health in metabolic syndrome people. The retro-dancing is popular among the communities in Northern part of Thailand. The retro-dancing style is traditional and a cultural heritage. Its movement patterns generate aerobic exercise which enhance physical fitness and prevent health risk.

Objective: To investigate the effects of retro-dancing on physical fitness and balance in women with metabolic syndrome.

*Corresponding author: Kanokthip Sawangjaithum. Department of Physical Therapy, School of Health Sciences, Mae Fah Luang University, Chiang Rai, Thailand. Email: kanokthip.saw@mfu.ac.th

Method: Fifty-four female volunteers, aged 30-50 years old, were divided into two groups; control (n=27) and experimental (n=27) group. Participants in experimental group performed the retro-dancing for 60 minutes per day, 3 days per week, for 8 consecutive weeks. Control group continued their normal daily activities without performing the dance or other additional exercise. Waist hip ratio (WHR), percentage of body fat (%BF), grip strength (GST), sit and rest test (SRT), 6 minute walk distance (6MWD), time up and go (TUG) and functional reach test (FRT) were measured in all participants before and after the retro-dancing program period.

Result: The findings of this study indicated that after 8 weeks of retro-dancing exercise there were statistically significant improvement on WHR, SRT, GST, FRT and TUG within the experimental group. The comparison between group showed statistically significant improvement on TUG and FRT in the experimental group ($p<0.05$). There were no significantly differences of %BF, BMI and 6MWD when compare within and between groups.

Conclusion: The retro-dancing can improve balance and enhance physical fitness in women with metabolic syndrome.

Keywords: Metabolic syndrome, Retro dancing exercise, physical fitness, balance, women

บทนำ

การเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและสังคมในปัจจุบันส่งผลต่อพฤติกรรมการใช้ชีวิตและการบริโภค รวมทั้งความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีทำให้การทำกิจกรรมทางกายลดลง ส่งผลให้เกิดปัญหาสุขภาพที่สำคัญ นั่นคือภาวะอ้วนลงพุง (metabolic syndrome) ซึ่งหมายถึง กลุ่มความผิดปกติที่เป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดซึ่งพบร่วมกันได้บ่อย เช่น ความดันโลหิตสูง ความผิดปกติของไขมันและระดับน้ำตาลในเลือด ภาวะอ้วนลงพุงนี้มีชื่อเรียกอย่างอื่น เช่น insulin resistance syndrome, deadly quartet, syndrome X, Reaven syndrome เป็นต้น[1] จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า โรคอ้วนเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดความเจ็บป่วยและเสียชีวิตก่อนวัยอันควรจากโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง (Non-Communicable Diseases; NCDs) เช่น โรคเบาหวานชนิดที่ 2 (diabetes mellitus type 2) ความดันโลหิตสูง (hypertension) ภาวะหายใจลำบากและหยุดหายใจขณะหลับ (obstructive sleep apnea) การคั่งของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในตอนตื่น (hypoventilation syndrome) การนอนกรนและโรคข้อเข่าเสื่อม เป็นต้น ภาวะอ้วนลงพุงมีความสัมพันธ์กับโรคเรื้อรัง[2] จึงส่งผลต่อสุขภาวะทางจิตและทางกาย เช่น ปัญหาของระบบทางเดินหายใจ ภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะและหัวใจล้มเหลว[3] อันส่งผลต่อคุณภาพชีวิตและความสูญเสียทางเศรษฐกิจ โดยพบว่าภาครัฐต้องเสียค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลอันเนื่องมาจากภาวะอ้วนลงพุงและภาวะแทรกซ้อนที่ตามมาเพิ่มมากขึ้น จากค่าใช้จ่ายทางสุขภาพและการสูญเสียปีสุขภาวะจากความพิการและการตายก่อนวัยอันควร[4]

ภาวะอ้วนลงพุงมีผลเสียต่อสมรรถภาพทางกายหลายด้าน อันเป็นผลมาจากพฤติกรรมเนือยนิ่ง (sedentary lifestyle) หรือมีกิจกรรมทางกายน้อยของผู้ที่มีภาวะอ้วนลงพุง จึงทำให้สมรรถภาพทางกายทั้งระบบหัวใจและไหลเวียนโลหิต ความแข็งแรงและความยืดหยุ่นของร่างกายลดลง[5] ผู้ที่มีไขมันในเลือดสูงร่วมกับไขมัน high density lipoprotein (HDL)ต่ำ ส่งผลต่อสมรรถภาพปอดทำให้ค่า forced expiratory volume in 1 second (FEV_1) ค่อยๆลดลง[6] นอกจากนั้นยังพบว่าความบกพร่องของสมรรถภาพปอดมีความสัมพันธ์กับภาวะอ้วนลงพุงที่มีระดับน้ำตาลและไขมันในเลือดสูง[7]

ด้านการทรงตัว คนอ้วนมักมีความไม่มั่นคงในการทรงตัวเป็นผลมาจากชีวกลศาสตร์ที่ไม่เหมาะสม ทั้งการทำงานของกล้ามเนื้อและกลไกการควบคุมการทรงท่าทางของร่างกาย เพศหญิงที่อ้วนลงพุงจะมีการเลื่อนของศูนย์กลางมวล (center of mass; COM) มาข้างหน้า ทำให้แนวแรงไม่อยู่ในสมดุลกับฐานรองรับน้ำหนักมีผลให้เสียทรงตัวได้ง่ายร่วมกับปัจจัยที่เกี่ยวข้อง เช่น ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อน้อยลง การรับรู้ความรู้สึกบกพร่องจากภาวะเบาหวาน ทำให้ความสามารถในการควบคุมการทรงตัว (postural control) ลดลง โดยเฉพาะสตรีที่มีภาวะอ้วนจะถูกรบกวนจุดศูนย์ถ่วงมวลกายได้ง่ายกว่า อีกทั้งยังมีมวลกล้ามเนื้อน้อยกว่าทำให้มีความสามารถในการทรงตัวน้อยกว่าเพศชาย เป็นผลให้สตรีมีความเสี่ยงต่อการล้มได้ง่ายกว่าเพศชาย[8,9]และจากการศึกษาการออกกำลังกายแบบแอโรบิกในสตรีสูงอายุพบว่ามีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญของการทรงตัวแบบอยู่นิ่ง (static balance) แสดงให้เห็นว่าการออกกำลังกายแบบแอโรบิกส่งผลให้การทรงตัวดีขึ้นได้ในสตรีที่มีภาวะอ้วน[10]และยังมีผลลดไขมันในเลือดได้อีกด้วย

แนวทางที่สำคัญในการป้องกันและควบคุมภาวะแทรกซ้อนในภาวะอ้วนลงพุง มุ่งเน้นไปที่การเปลี่ยนแปลงวิถีการดำเนินชีวิต การลดน้ำหนักและการออกกำลังกาย[1] โดยเฉพาะอย่างยิ่งการออกกำลังกายซึ่งทำได้ง่าย ให้ผลดี มีหลากหลายรูปแบบ การออกกำลังกายด้วยการรำวงย้อนยุค (retro dancing exercise) เป็นการเคลื่อนไหวร่างกายด้วยท่าทางที่แตกต่างกันตามจังหวะเพลง จังหวะที่นิยม เช่น บีกิน คองก้า สามช่า ตะลุง ม้าย่อง เป็นต้น การรำวงย้อนยุคเป็นกิจกรรมที่นิยมอย่างมากทางภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย เป็นวัฒนธรรมที่สืบทอดกันมา มักจัดในงานบุญ งานรื่นเริงและงานเฉลิมฉลองทั่วไป เช่น งานกฐิน งานปีใหม่ งานสงกรานต์ เป็นต้น มีลักษณะการเคลื่อนไหวร่างกายโดยใช้กล้ามเนื้อมัดใหญ่ตามจังหวะต่อเนื่องเป็นเวลานาน โดยผู้รำจะเดินต่อกันเป็นวง ระดับความหนักของการออกกำลังกายขึ้นกับความช้า เร็ว ตามจังหวะเพลงของรำวงย้อนยุค จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าการออกกำลังกายด้วยการเต้นหรือรำจะช่วยส่งเสริมการทรงตัวให้ดีขึ้นได้ในสตรีที่มีภาวะอ้วน[10] การรำวงย้อนยุคมีลักษณะคล้าย Dance/movement therapy (DMT) ซึ่งเป็นการรักษาด้วยการเคลื่อนไหวทางกายร่วมกับจิตบำบัด (psychotherapeutic) ที่ส่งผลต่ออารมณ์ ความจำ (cognitive) ร่างกายและสังคมพบว่าได้ผลดีในผู้ป่วย Parkinson's disease, dementia และภาวะซึมเศร้า โดยการกระตุ้นการทำงาน การปรับตัวและการสังเคราะห์ทางระบบประสาท (neurogenesis) ด้วยกลไกการเคลื่อนไหวแบบประสานสัมพันธ์ การออกกำลังกาย การฟังเพลงและการสร้างปฏิสัมพันธ์กับผู้ร่วมกิจกรรม[11] และยังสามารถใช้รักษาผู้ป่วยที่มีความผิดปกติในการรับประทาน (eating disorders) ได้[12] จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า traditional dance 12 สัปดาห์สามารถเพิ่มสมรรถภาพทางกายด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและ aerobic capacity ในอาสาสมัครที่สูญเสียการได้ยิน[13] และ traditional dance (Zimbabwe) มีผลเพิ่มสมรรถภาพทางกายในสตรีทั้งด้านดัชนีมวลกาย ความแข็งแรงและทนทานของกล้ามเนื้อ กำลังกล้ามเนื้อ ความยืดหยุ่น และสมรรถภาพของระบบหัวใจและไหลเวียนโลหิต[14] จึงเหมาะสมที่จะนำมาประยุกต์ใช้เพื่อการออกกำลังกายสำหรับสตรีที่มีภาวะอ้วนลงพุงในชุมชน แต่ที่ผ่านมายังไม่พบการศึกษาผลของรำวงย้อนยุคที่มีต่อสมรรถภาพทางกาย ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะศึกษาผลของการรำวงย้อนยุคต่อสมรรถภาพทางกายและความสามารถในการทรงตัวในสตรีที่มีภาวะอ้วนลงพุง เพื่อเป็นแนวทางในการประยุกต์ใช้ในชุมชนในการส่งเสริมสมรรถภาพทางกายและความสามารถในการทรงตัว ป้องกันและลดความเสี่ยงต่อการล้มเพื่อให้มีความปลอดภัยในการใช้ชีวิตและการทำกิจวัตรประจำวันมากขึ้น

วิธีการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาแบบ Experimental research design แบ่งอาสาสมัครด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่ายเป็น 2 กลุ่ม โดยแบ่งเป็นกลุ่มควบคุมและกลุ่มออกกำลังกายด้วยรำวงย้อนยุค งานวิจัยนี้ผ่านการรับรองจริยธรรมงานวิจัยในมนุษย์ของมหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวงเลขที่ REH-57031

<u>กลุ่มตัวอย่าง</u>

อาสาสมัครสตรีที่มีภาวะอ้วนลงพุงที่อาศัยอยู่ในตำบลนางแลและตำบลท่าสุด อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย ที่ไม่ได้ประกอบอาชีพรำวงและไม่ได้ออกกำลังกายด้วยรำวงย้อนยุคมาเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 6 เดือนก่อนเข้าร่วมวิจัยขนาดของกลุ่มตัวอย่างคำนวณจากสูตร $n = \frac{2\sigma^2\left(z\alpha_{/2} + Z_\beta\right)^2}{\Delta^2}$ โดยมีการอ้างอิงผลการศึกษาของ Shigematsu และคณะในปี ค.ศ. 2002[10] จากผลการคำนวณได้ขนาดของกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 54 คน อาสาสมัครทุกคนได้ลงลายมือชื่อแสดงความยินยอมเข้าร่วมการศึกษาในครั้งนี้ โดยมีเกณฑ์คัดเข้าคือ เพศหญิง อายุ 30-50 ปี ดัชนีมวลกายมากกว่า 25 กิโลกรัมต่อตารางเมตร มีข้อบ่งชี้ของกลุ่มอาการอ้วนลงพุงตามเกณฑ์ของ International Diabetes Federation (IDF) ปี ค.ศ. 2005[15-17] คือ มีเส้นรอบเอวมากกว่าหรือเท่ากับ 80 เซนติเมตร[17,18]และมีภาวะอย่างน้อยสองอย่างต่อไปนี้ ความดันโลหิตมากกว่าหรือเท่ากับ 130/85 มิลลิเมตรปรอทหรือผู้ที่ได้รับยาลดความดันโลหิต ผลการตรวจเลือดมีระดับ triglyceride มากกว่าหรือเท่ากับ 150 มิลลิกรัม/เดซิลิตรหรือผู้ที่ได้รับยาลดไขมัน ระดับ high-density lipoprotein cholesterol (HDL-C) น้อยกว่า 50 มิลลิกรัม/เดซิลิตรหรือผู้ที่ได้รับยาลดไขมัน ระดับน้ำตาลขณะอดอาหารมากกว่า 100 มิลลิกรัม/เดซิลิตร[17] หรือผู้ที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นเบาหวานชนิดที่ 2 และไม่ได้ประกอบอาชีพรำวงรวมทั้งไม่ได้ออกกำลังกายด้วยรำวงย้อนยุคมาเป็นระยะเวลา 6 เดือนก่อนเข้าร่วมวิจัย เกณฑ์การคัดออก คือ มีโรคประจำตัว เช่น โรคหัวใจ ภาวะเส้นเลือดแข็งตัว (atherosclerosis) โรคนิ่วในถุงน้ำดีและการมีไขมันแทรกในตับ โรคทางเดินหายใจ โรคข้อเสื่อม ผู้ป่วยอัมพาต เป็นต้น มีภาวะเจ็บป่วยหรือโรคที่เป็นรุนแรง อันเป็นสาเหตุให้ไม่สามารถเข้าร่วมการวิจัย มีความผิดปกติทางด้านการสื่อสาร การมองเห็นหรือการรับรู้ความเข้าใจ มีการบาดเจ็บของรยางค์แขนและขา เช่น อาการปวดข้อจำกัดช่วงมุมการเคลื่อนไหวของมือ ข้อเท้าและข้อเข่าในระดับที่เป็นอุปสรรคต่อการเก็บข้อมูล มีความบกพร่องของการรับสัมผัสที่เท้า (ในผู้ที่เป็นเบาหวาน)

<u>วิธีการศึกษา</u>

สำรวจประชากรสตรีในตำบลนางแลและท่าสุดที่มีภาวะอ้วนลงพุง นัดประชุมเพื่อชี้แจงรายละเอียดการวิจัยและรับสมัครผู้สนใจเข้าร่วม จากนั้นนัดหมายอาสาสมัครเพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์ วิธีการและขั้นตอนทั้งการทดสอบและการออกกำลังกายด้วยรำวงย้อนยุค รวมทั้งอธิบายถึงสิทธิในการยินยอมหรือปฏิเสธในการเข้าร่วมวิจัยและการเก็บรักษาความลับของข้อมูลวิจัย คัดกรองอาสาสมัครและคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างที่มีคุณสมบัติครบตามเกณฑ์การคัดเข้าร่วมการวิจัยด้วยแบบประเมินเบื้องต้น ได้แก่ การวัดสัญญาณชีพ โดยให้อาสาสมัครนั่งพัก 3-5 นาทีก่อนวัดความดันโลหิตที่แขนซ้ายบริเวณเหนือต่อ antecupital space 2.5 เซนติเมตร[19] 2 ครั้งห่างกัน 1-2 นาที วัดอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักและนับอัตราการหายใจใน 1 นาที และวัดอุณหภูมิกายทางรักแร้ ประเมินดัชนีมวลกาย (body mass index; BMI) สัดส่วนรอบเอวต่อรอบสะโพก (WHR) โดยวัดรอบเอวระดับแนวสะดือและรอบบริเวณกึ่งกลางสะโพกหรือแนวของหัวกระดูกต้นขา[19] ชี้แจงข้อมูลในการเตรียมตัวก่อนเจาะเลือด นัดอาสาสมัครเจาะเลือดตรวจวัดระดับไขมันในเลือดโดยนักเทคนิคการแพทย์จากสถานประกอบการที่มีมาตรฐาน จากนั้นกำหนดรหัสประจำตัว สุ่มแยกเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมกลุ่มละ 27 คน นัดอาสาสมัครเพื่อเก็บข้อมูลประกอบด้วย วัดแรงบีบมือด้วย hand grip (Takei, T.K.K. 5401 Grip-D) 3 ครั้งบันทึกค่าเฉลี่ย ประเมิน

สัดส่วนไขมันในร่างกาย (%BF) ด้วย lange skinfold caliper (Beta technology) โดยวัดไขมันใต้ผิวหนังบริเวณ Biceps, Triceps, Subscapular and Suprailiac จุดละ 3 ครั้งบันทึกผลรวมของค่าเฉลี่ย วัดความยืดหยุ่นด้วย sit and reach test (SRT) ทดสอบการทรงตัวด้วย time up and go (TUG) และ functional reach test (FRT)[20] ทดสอบสมรรถภาพของระบบหัวใจและไหลเวียนโลหิตด้วย 6 minute walk test (6MWT) โดยทีมนักกายภาพบำบัดที่มีประสบการณ์ในการทดสอบสมรรถภาพทางกายมากกว่า 2 ปี จากนั้นนัดหมายกลุ่มทดลองออกกำลังกายด้วยรำวงย้อนยุคโดยปฏิบัติตามผู้นำที่ได้รับการฝึกฝนจากชมรมผู้สูงอายุนางแลมาก่อนเป็นระยะเวลา 3 เดือน รำวง ณ อาคารอเนกประสงค์ประจำหมู่บ้าน 3 วันต่อสัปดาห์ ทั้งหมด 8 สัปดาห์ซึ่งเป็นระยะเวลาที่มีประสิทธิภาพในการลดและป้องกันความเสี่ยงต่อปัญหาสุขภาพในภาวะอ้วนลงพุงได้[21] กำหนดความหนักของการออกกำลังกายระดับปานกลางที่ 60 - 70 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด[22] โดยควบคุมระดับความหนักด้วยการสุ่มอาสาสมัครให้ใส่ heart rate monitor ยี่ห้อ Polar ซึ่งโปรแกรมรำวงย้อนยุคได้กำหนดรายละเอียดและทดสอบรูปแบบโดยการศึกษานำร่องในคนที่ไม่ใช่อาสาสมัครมาก่อนหน้านี้ การรำวงย้อนยุคแบ่งเป็น 3 ระยะ คือ ระยะอบอุ่นร่างกายให้ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ 10 นาที (10 ท่า) ระยะออกกำลังกาย 40 นาที รำวง 12 จังหวะ ได้แก่ บีกิน คองก้า ซันตาน่า ฮอพบิท คาริบโซ่ สามช่า ทวิส ตะลุง ม้าย่อง ปาทังก้า แซมบ้า รัมโบรอค ตามโปรแกรมออกกำลังกาย ดังรูปที่ 1 ระยะผ่อนคลายให้บริหารการหายใจ 10 นาที (7 ท่า) ก่อนเริ่มรำวงอาสาสมัครจะได้รับการวัดความดันโลหิตและอัตราการเต้นของหัวใจในขณะพักทุกครั้งก่อนการออกกำลังกายเพื่อความปลอดภัยและบันทึกความหนักของการออกกำลังกายด้วยการวัดอัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกายควบคุมให้อยู่ในช่วงที่กำหนดสำหรับแต่ละคนและสอบถามระดับความเหนื่อยของอาสาสมัครขณะออกกำลังกาย (Rating of Perceived Exertion; RPE)[23] ให้อยู่ในระดับปานกลาง (12-14) ส่วนกลุ่มควบคุมให้ดำเนินกิจวัตรประจำวันตามปกติและขอความร่วมมือไม่ร่วมการออกกำลังกายอื่น หลังจากครบ 8 สัปดาห์ อาสาสมัครจะได้รับการทดสอบสมรรถภาพทางกายในวันถัดไป 1 วัน โดยผู้ทดสอบคนเดิมที่ไม่ทราบว่าอาสาสมัครเป็นกลุ่มใด

<u>การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ</u>

ใช้สถิติเชิงพรรณนาในการอธิบายข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัครและใช้สถิติ Shapiro-Wilk test เพื่อวัดการกระจายของข้อมูล หากข้อมูลกระจายตัวไม่ปกติจะวิเคราะห์หาความแตกต่างด้วยสถิติ Wilcoxon และด้วยสถิติ Mann-Whitney หากข้อมูลกระจายตัวปกติจะวิเคราะห์หาความแตกต่างภายในกลุ่มด้วยสถิติ pair t-test และ t-test ใช้ผลต่างก่อนและหลังการออกกำลังกายในการศึกษาค่าความแตกต่างหลังการฝึกระหว่างกลุ่ม กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติไว้ที่ $p<0.05$

ผลการวิจัย

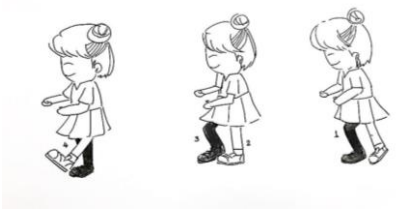
หลังการทดลองพบว่ามีอาสาสมัคร 3 รายที่ไม่สามารถมาร่วมวิจัยได้ตามเวลาที่กำหนดโดยให้เหตุผลว่าติดธุระส่วนตัว 1 คน ประสบอุบัติเหตุ 1 คน และหมอนรองกระดูกทับเส้นประสาท 1 คน ทำให้เหลือกลุ่มควบคุมจำนวน 25 คน กลุ่มทดลองจำนวน 26 คน

1. การเปรียบเทียบข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง

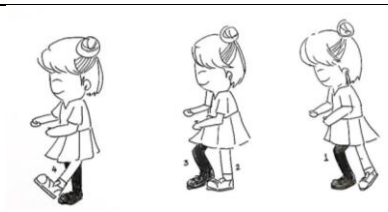
ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลพื้นฐานทางกายภาพของอาสาสมัครแสดงดังตารางที่ 1 จากการเปรียบเทียบข้อมูลพื้นฐานระหว่าง

ให้ผู้รำวงก้าวขาตามจังหวะเพลงโดยสลับขาซ้ายและขวาในแต่ละรอบของจังหวะดังต่อไปนี้

1. บีกิน
ก้าวขาขวาเดินย่ำเท้าไปข้างหน้า นับจังหวะ 1-2-3 เตะขาซ้ายไปด้านหน้าแล้วทำซ้ำโดยสลับขานำ



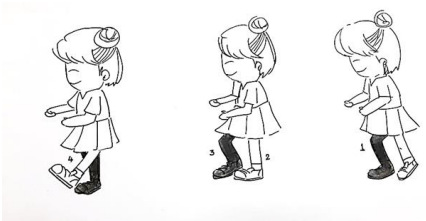
2. คองก้า
ก้าวขาขวาย่ำเท้าไปด้าน หน้านับจังหวะ 1-2-3 ส่ายสะโพกพร้อมเตะขาซ้ายไปด้านหน้าแล้วทำซ้ำ



3. ซันตาน่า
ก้าวขาขวามาด้านหน้า ส่ายสะโพกพร้อมโน้มลำตัวทางหน้า-หลังโดยถ่ายน้ำหนักตามลำตัว ยกเข่าที่อยู่ด้านหน้าขึ้นขณะเอนตัวไปด้านหลังตามจังหวะเพลง

4. ออบบิท
เดินก้าวขาขวาไปด้านหน้าตามจังหวะ นับ 1-2-3 ย่อเข่าพร้อมยกขาซ้ายขึ้น ทรงตัวบนขาเดียวแล้วเริ่มใหม่โดยก้าวขาซ้าย

5. คาลิปโซ่
ก้าวขาขวาไปด้านหน้าสั้นๆ ย่ำเท้าซ้ายตามพร้อมถ่ายน้ำหนักไปด้านหน้า-หลังสลับกัน นับจังหวะ 1-2-3 เตะขาซ้ายไปข้างหน้า

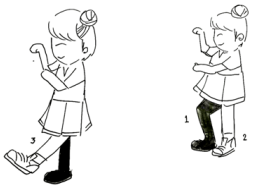


6. สามช่า
ก้าวเดินไปด้านหน้านับตามจังหวะ 1-2-3 งอเข่ายกขาขึ้น ก้าวถอยหลัง นับตามจังหวะ 1-2-3 ปลายเท้าแตะพื้นทางด้านหลัง เมื่อทำครบ 3 รอบ จะหมุนตัวถอยหลัง 1 รอบ ทำซ้ำตามจังหวะเพลง

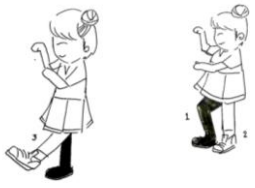
7. ทวิสต์
งอข้อศอกขึ้นระดับอก ย่อขาลงเล็กน้อย ยกส้นเท้าหมุนพร้อมส่ายสะโพกไปมาตามจังหวะเพลง

8. ตะลุง
ก้าวขาขวาไปด้านหน้า 1 ก้าว ก้าวขาซ้ายตามไป ก้าวขาขวาไปด้านข้าง ก้าวขาซ้ายไปชิด ทำซ้ำสามจังหวะ

9. ม้าย่อง
ยกแขนขึ้นทำท่าม้า ก้าวขาขวามาด้านหน้าแล้วเดินไปข้างหน้าโดยใช้ขาขวานำนับจังหวะ 1-7 แล้วเตะขาซ้ายมาข้างหน้าจังหวะที่ 8 ต่อด้วยใช้ขาซ้ายนำ



10. ปาทังก้า
ก้าวขาเดินไปข้างหน้าแบบไขว้ขา 3 ก้าว จากนั้นก้าวเดินถอยหลัง 3 ก้าว ทำซ้ำตามจังหวะเพลง



11. แซมบ้า
เขย่งยกส้นเท้าขึ้น ก้าวขาไปด้านหน้า ถ่ายน้ำหนักไปด้านหน้า-หลังย่ำซ้ำ นับจังหวะ 1-2 แล้วสลับขา

12. รัมโบร็อค
ก้าวเท้าขวาไปด้านข้าง ก้าวเท้าซ้ายไปชิดแตะเท้าด้านหลัง จากนั้นก้าวเท้าซ้ายไปด้านข้างแล้วก้าวเท้าขวามาชิด เหวี่ยงแขนคู่ไปหน้า-หลังทำสลับกันไปตามจังหวะเพลง

รูปที่ 1 โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยรำวงย้อนยุค

กลุ่มควบคุมและกลุ่มรำวงย้อนยุคพบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่มก่อนการทดลองในตัวแปรที่ศึกษา แต่พบว่าค่าความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัวมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ดีพบว่าสมรรถภาพทางกายของอาสาสมัครทั้ง BMI, WHR และ %BF สูงกว่าค่าปกติ[24]

2. การเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของตัวแปรก่อนและหลังการทดลองภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่มหลังการทดลองกลุ่มออกกำลังกายด้วยรำวงย้อนยุค พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p<0.05$ ของ WHR, GST, SRT, TUG และ FRT แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในค่า %BF, BMI และ 6MWD แสดงดังตารางที่ 2 รวมทั้งเมื่อเปรียบเทียบค่าการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรระหว่างกลุ่มพบว่าค่า TUG และ FRT ในกลุ่มทดลองดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ค่าอื่นไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติแสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัคร

Variables	Control (n=25)	Retro dancing exercise (n=26)	p-value
Age (year)	41.96 ± 1.37	43.42 ± 1.07	0.40
Waist circumference(cm)	94.60±11.43	89.92±7.66	0.09
Body mass index (kg/m^2)	30.62 ± 0.80	28.54 ± 3.08	0.43
Waist to hip ratio	0.87 ± 0.01	0.87 ± 0.01	0.80
Systolic blood pressure (mmHg)	131.56± 3.21	127.23 ± 21.45	0.42
Diastolic blood pressure (mmHg)	88.16 ± 2.22	81.27±12.90	0.04*
Resting heart rate(bpm)	83.00±1.95	81.11 ± 1.89	0.49
Total cholesterol(mg/dl)	215.24±8.34	208.00±5.79	0.47
Triglyceride(mg/dl)	149.04±11.38	133.19±13.59	0.37
High density lipoprotein(mg/dl)	50.24±2.20	51.50±13.21	0.71
Low-density lipoprotein(mg/dl)	133.94±8.18	129.49±27.60	0.65
%Body fat	45.16±0.04	45.15±0.20	0.80
Sit and reach test (cm)	8.56±1.59	12.36±1.38	0.07
Hand grip strength (kg)	26.45±0.78	27.46±0.73	0.35
6 Minute walk distance (m)	406.36±8.49	426.61±15.09	0.85
Time up and go test (sec)	6.24±0.20	6.46±0.22	0.46
Functional reach test (cm)	25.96±1.49	24.42±0.97	0.63

หมายเหตุ *มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ p<0.05

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลก่อนและหลังการออกกำลังกายด้วยรำวงย้อนยุคของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมต่อสมรรถภาพทางกายและการทรงตัวในสตรีที่มีภาวะอ้วนลงพุง

Variables	Control(n=25)			Retro dancing exercise (n=26)		
	Pre-test	Post-test	*p* value	Pre-test	Post-test	*p* value
Waist to hip ratio	0.87±0.01	0.86±0.01	0.50	0.87±0.01	0.85±0.00	<0.01*
Body mass index (kg/m^2)	30.62±0.80	30.77±0.77	0.90#	28.54±3.08	28.44±0.49	0.73
%Body fat	45.16±0.04	45.17±0.03	0.81#	45.15±0.20	45.15±0.02	0.99
Sit and reach test (cm)	8.56±1.59	11.14±1.40	<0.01*	12.36±1.38	14.88±1.25	<0.01*
Hand grip strength (kg)	26.45±0.78	27.03±0.72	0.20	27.46±0.73	29.26±0.76	<0.01*
6 Minute walk distance (m)	406.36±8.49	408.64±7.35	0.57#	426.61±15.09	434.23±6.81	0.64#
Time up and go test (sec)	6.24±0.20	6.28±0.20	0.79#	6.46±0.22	5.73±0.16	<0.01*#
Functional reach test (cm)	25.96±1.49	27.40±6.08	0.29#	24.42±0.97	31.15±1.28	<0.01*

หมายเหตุ * มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ p<0.05, # วิเคราะห์ด้วยสถิติ Wilcoxon signed-rank test

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรระหว่างกลุ่มหลังการออกกำลังกายด้วยรำวงย้อนยุคของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมต่อสมรรถภาพทางกายและการทรงตัวในสตรี ที่มีภาวะอ้วนลงพุง

Variables	Control(n=25)	Retro dancing exercise (n=26)	*p* value
	Mean different ± SD	Mean different ± SD	
Waist to hip ratio	-0.01±0.05	-0.02±0.03	0.23
Body mass index (kg/m^2)	0.14±1.30	-0.06±1.42	0.28#
%Body fat	0.01±0.13	-0.01±0.14	0.76
Sit and reach test (cm)	2.58±4.18	2.50±3.17	0.95
Hand grip strength (kg)	0.57±2.21	1.54±2.28	0.75
6 Minute walk distance (m)	2.28±40.75	6.12±84.16	0.77
Time up and go test (sec)	0.04±0.88	-0.68±1.02	<0.01*#
Functional reach test (cm)	1.44±6.75	6.80±6.46	0.01*

หมายเหตุ * มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ p<0.05, # วิเคราะห์ด้วยสถิติ Mann–Whitney

บทวิจารณ์

ผลการศึกษาพบว่าอาสาสมัครสตรีที่มีภาวะอ้วนลงพุงมี BMI ระดับอ้วน WHR ระดับเกินมาตรฐาน แสดงถึงความเสี่ยงต่อปัญหาสุขภาพ %BF อยู่ในระดับอ้วน ความดันโลหิตสูงกว่าปกติ ระดับไขมันในเลือด (Total cholesterol) สูงกว่าปกติ ระดับ HDL ต่ำกว่าปกติ สมรรถภาพทางกาย SRT ระดับปานกลาง GST ระดับต่ำ[24] แสดงให้เห็นว่าผู้ที่มีภาวะอ้วนลงพุงมีภาวะเสี่ยงต่อปัญหาสุขภาพและมีสมรรถภาพทางกายต่ำ[5] เช่นเดียวกับ 6MWD มีค่าน้อยกว่าค่าที่ได้จากการคำนวณด้วยสมการทำนายระยะทางการเดินใน 6 นาทีของ Enright & Sherrill (1998) เมื่อคำนวณด้วยสมการ 6MWD=1,017m-(6.24*BMI) - (5.83*age)[25] จะพบว่า 6MWD ของอาสาสมัครในการศึกษาครั้งนี้จะได้ค่า 6MWD 548.50(41.87) เมตร, 582.14(34.89) เมตร (กลุ่มควบคุม, กลุ่มทดลอง ตามลำดับ) ในการศึกษาของ Poh และคณะในปี ค.ศ. 2006 ในประชากรชาวสิงคโปร์สุขภาพดี ช่วงอายุ 45-85 ปี พบว่า 6MWD มีค่า 560±105 เมตร [26] อย่างไรก็ตาม เมื่อเปรียบเทียบกับผลการทดสอบการเดินใน 6 นาทีของอาสาสมัครในการศึกษาครั้งนี้ (406.36±8.49, 426.61±15.09 เมตร ในกลุ่มควบคุม, กลุ่มทดลอง ตามลำดับ) แสดงให้เห็นว่ามีค่าน้อยกว่าค่าที่ได้จากการทำนายด้วยสมการและค่าที่ได้จากการทดสอบในคนสุขภาพดี บ่งชี้ถึงสมรรถภาพของระบบหัวใจและปอดในขณะทำกิจกรรมทางกายของอาสาสมัครที่อ้วนลงพุงต่ำกว่าคนปกติ ซึ่งเป็นผลมาจากสมรรถภาพปอดที่ลดลง ในผู้ที่มีภาวะอ้วนลงพุงค่าปริมาตรการหายใจออกอย่างเร็วและแรงจนสุดลมหายใจหลังหายใจเข้าอย่างเต็มที่ (FVC) ค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออก อย่างเร็วและแรงเต็มที่หลังจากหายใจเข้าเต็มที่ (FEV_1) และค่าอัตราการไหลของอากาศที่เร็วที่สุด (PEFR) มีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าค่ามาตรฐาน แต่ค่าสัดส่วนระหว่างค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่หลังจากหายใจเข้าเต็มที่ต่อค่าปริมาตรการหายใจออกอย่างเร็วและแรงจนสุดลมหายใจหลังหายใจเข้าอย่างเต็มที่ (FEV_1/FVC) มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าแสดงให้เห็นว่าผู้ที่มีภาวะอ้วนลงพุงมีรูปแบบการหายใจที่ผิดปกติและสมรรถภาพปอดลดลง[27] ระยะทางที่เดินได้ใน 6 นาทีนั้นมีความสัมพันธ์กับการอัตราการใช้ออกซิเจนของร่างกายขณะทำกิจกรรม ดังนั้นเมื่อสมรรถภาพปอดลดลงจึงทำให้ประสิทธิภาพในการเดินที่ต้องใช้ทั้งสมรรถภาพของปอดและระบบหัวใจและไหลเวียนโลหิตลดลง บ่งบอกถึงความสามารถในการทำกิจกรรมทางกายในอาสาสมัครที่มีภาวะอ้วนลงพุงที่ต่ำกว่าคนสุขภาพดี จึงพบว่า 6MWD มีค่าต่ำกว่าปกติ

การเปรียบเทียบหลังการทดลองภายในกลุ่มออกกำลังกายพบว่า WHR, GST, TUG และ FRT มีค่าดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p<0.05$ (ตารางที่ 2) เมื่อเปรียบเทียบค่าการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรระหว่างกลุ่มพบว่าค่า TUG และ FRT ในกลุ่มทดลองดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนค่า %BF BMI และ 6MWD ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 3) นอกจากนั้น ยังพบว่าทั้งสองกลุ่มมีการเพิ่มขึ้นของ SRT เช่นเดียวกันอาจเนื่องมาจากกิจกรรมทางกายในอาชีพและวิถีชีวิตประจำวันในช่วงเวลาที่ทำการทดสอบเป็นไปได้ว่าการรำวงย้อนยุคในการทดลองครั้งนี้ไม่ได้ส่งผลต่อ SRT การเปลี่ยนแปลงของตัวแปรในกลุ่มทดลองในการศึกษาครั้งนี้จะเห็นได้ว่า WHR ซึ่งบ่งชี้ถึงดัชนีความเสี่ยงต่อโรคหัวใจและหลอดเลือดลดลง แสดงให้เห็นว่าการรำวงย้อนยุคให้ผลเช่นเดียวกับแอโรบิกที่สามารถป้องกันความเสี่ยงจากโรคอ้วนได้[28] ผู้ที่มีภาวะอ้วนลงพุงจะมีความบกพร่องของระบบต่างๆในร่างกายร่วมด้วย การออกกำลังกายด้วยการรำวงย้อนยุคจำนวน 3 ครั้งต่อสัปดาห์ต่อเนื่องเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ความหนักระดับปานกลางนี้เป็นไปตามหลักการออกกำลังกายที่แนะนำสำหรับผู้ที่มีภาวะอ้วนลงพุง[29] มีผลส่งเสริมการทำงานของระบบต่างๆในร่างกาย กระตุ้นการไหลเวียนโลหิตไปเลี้ยงกล้ามเนื้อที่ทำงานอย่างต่อเนื่อง ส่งเสริม

ให้การทำงานของกล้ามเนื้อในร่างกายให้ดีขึ้น ดังจะเห็นได้จากค่า GST ในกลุ่มทดลองมีค่าดีขึ้น ส่วน %BF BMI และ 6MWD ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การออกกำลังกายด้วยรำวงย้อนยุคเป็นการฝึกที่ความหนักระดับปานกลางซึ่งขณะทดลองมีการควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกายให้อาสาสมัครและสอบถามระดับความเหนื่อยของอาสาสมัครขณะออกกำลังกายด้วยทุกครั้งเพื่อเฝ้าระวังความเสี่ยงเนื่องจากคนอ้วนจะมีลักษณะการหายใจที่ผิดปกติ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหัวใจและสมรรถภาพปอดต่ำกว่าคนปกติ เนื่องจากมีการสะสมของไขมันที่หน้าท้อง อวัยวะภายในและกล้ามเนื้อกระบังลมซึ่งทำให้กล้ามเนื้อหายใจต้องทำงานมากกว่าปกติจนเกิดการล้าจึงส่งผลต่อความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันและการออกกำลังกายด้วย[30] และจากพื้นฐานสมรรถภาพของปอดในผู้ที่มีภาวะอ้วนลงพุงนั้นต่ำกว่าปกติ[27] จึงยังไม่พบความแตกต่างหลังการทดลองในระยะเวลา 8 สัปดาห์ สอดคล้องกับการศึกษาของ Alsamir Tibana R และคณะในปี 2014 พบว่าการออกกำลังกายแบบแอโรบิกร่วมกับการออกกำลังกายแบบมีแรงต้าน 10 สัปดาห์ในผู้หญิงอ้วนที่มีพฤติกรรมเนือยนิ่งไม่ส่งผลต่อ 6MWD[28] ซึ่งเป็นไปได้ว่าการออกกำลังกายด้วยรำวงย้อนยุคที่ความหนักระดับปานกลางในอาสาสมัครที่มีภาวะอ้วนลงพุงไม่ส่งผลต่อสมรรถภาพหัวใจและปอดละไม่ส่งผลต่อระบบการเผาผลาญพลังงานที่ใช้ไขมันทำให้ %BF BMI และ 6MWD ไม่เปลี่ยนแปลง

การศึกษานี้พบว่าการรำวงย้อนยุคสามารถเพิ่มความสามารถในการทรงตัวในกลุ่มทดลองได้ เนื่องจากท่าทางที่เคลื่อนไหวในโปรแกรมรำวงย้อนยุคส่งผลต่อกลไกการควบคุมสมดุลการทรงตัวของสมองในขณะที่ร่างกายมีการเคลื่อนไหว การร่ายรำตามจังหวะดนตรีของรำวง มีการฟังเสียงเพลงเป็นการกระตุ้นการรับรู้เสียงที่เป็นจังหวะผ่านหู (rhythmical auditory cues) เพื่อประกอบกับท่าทางรำวงที่ต้องทำตามผู้นำและผู้รำคนที่อยู่ด้านหน้าเป็นการกระตุ้นการรับรู้ภาพผ่านสายตา ทั้งเสียงและภาพจึงส่งผลต่อการประมวลผล(sensory integration) จากสิ่งชี้นำ(external cues) ที่ช่วยการกระตุ้นการเรียนรู้และผู้รำยังต้องมีความตั้งใจ(attention) จึงส่งเสริมให้เกิดการตอบสนองของกลไกการควบคุมสมดุลการทรงตัว[31] นอกจากนี้ การเคลื่อนไหวในการรำวงยังมีการเปลี่ยนแปลงฐานรองรับ (base of support) ขณะเคลื่อนที่ไปในทิศทางต่างๆและท่าทางการรำตามจังหวะที่เปลี่ยนไป เป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญที่ทำให้ผู้ออกกำลังกายถูกท้าทายตลอดเวลา ทำให้มีการพัฒนาความสามารถของระบบควบคุมการทรงตัว การควบคุมการทรงตัวให้สมดุลในขณะร่างกายมีการเคลื่อนไหว (dynamic balance) จำเป็นที่จะต้องใช้การทำงานที่สัมพันธ์กันของกล้ามเนื้อและความยืดหยุ่นของร่างกายเพื่อตอบสนองการควบคุมศูนย์กลางมวลร่างกาย(center of mass) ให้อยู่ภายในฐานรองรับใช้กลไกการควบคุมสมดุลของสะโพกและข้อเท้า (hip and ankle strategy) กระตุ้นการทำงานที่ประสานกันระหว่างกล้ามเนื้อรอบข้อต่อ (muscle co-contraction) เพื่อควบคุมสมดุลของร่างกายให้สามารถทรงท่าอยู่ได้ ในขณะที่ COM มีการเคลื่อนที่ไปข้างหน้า การเคลื่อนไหวของส่วนแขนและมือเพื่อปรับท่าทางของร่างกายให้สมดุลขณะมีการก้าวตามจังหวะเพลงอย่างต่อเนื่องมีผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ(GST) ซึ่งจากข้อมูลในกลุ่มทดลองจะเห็นว่ามีค่าเพิ่มขึ้นในกลุ่มทดลองเนื่องจากในภาวะอ้วนลงพุงจะทำให้มีสมรรถภาพทางกายด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต่ำกว่าปกติ ทั้งจากพฤติกรรมเนือยนิ่ง ขาดการออกกำลังกายและความไม่สมดุลของระบบพลังงาน การรำวงย้อนยุคนี้เป็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิคจึงส่งผลให้ระบบการทำงานของร่างกายดีขึ้น[29] ช่วยให้ Metabolic Risk Factors, Inflammation blood markers ดีขึ้น[28] จึงมีผลดีต่อการทำงานของกล้ามเนื้อ แม้ว่าในการรำวงจะมีระดับความหนักไม่มากเท่าการฝึกกล้ามเนื้อแบบมีแรงต้าน แต่ก็มากกว่าการทำกิจวัตรประจำวัน ทำให้เกิดผล

ดีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อได้ การร่ายรำโดยเดินต่อแถวกันเป็นวงกลม การเปลี่ยนลักษณะท่าเต้นตามจังหวะในแต่ละบทเพลง มีความหลากหลายทั้งจังหวะช้าและเร็ว ลักษณะท่าเต้นที่มักมีการเขย่งยกส้นเท้าขึ้น การก้าวเท้าในหลายทิศทางตามจังหวะเพลง ส่งผลให้มีการหดตัวของกล้ามเนื้อมัดใหญ่ของลำตัวและน่องทั้งสองข้างเป็นการฝึกการทำงานประสานสัมพันธ์ของกล้ามเนื้อจึงส่งผลให้การทรงตัวดีขึ้น การรำวงย้อนยุคนี้ยังส่งผลกระตุ้นกลไกการควบคุมสมดุลของข้อเท้าผ่าน proprioceptive sense และ ankle strategies จึงทำให้การทรงตัวดีขึ้น[32] การฟังเสียงเพลงและการมองระเบียบแถวเพื่อเคลื่อนไหวให้พร้อมเพรียงกันไปตามจังหวะส่งเสริมการควบคุมของระบบประสาทต่อการทำงานของกล้ามเนื้อเป็นการกระตุ้นกลไกการใช้ข้อเท้าและฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาท่อนล่างส่งผลต่อการทำงานที่ดีขึ้นของ ankle strategy จึงเพิ่มความสามารถในการทรงตัวได้[33]ค่าTUG และ FRT จึงเพิ่มมากขึ้น ซึ่งผลการทดลองครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าการรำวงย้อนยุค 8 สัปดาห์ทำให้การทรงตัวดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p<0.05$ จากการศึกษาพบว่าผลการทดลองมีการสอดคล้องกับการศึกษาของผลการออกกำลังกายโดยใช้ท่ารำประกอบเพลงพื้นเมืองอีสานประยุกต์ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ทำให้ความสามารถในการทรงตัว (Berg balance test)เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม[34] นอกจากนี้ยังพบว่าการรำวงย้อนยุค ทำให้ผู้รำต้องใช้การประสานสัมพันธ์ในการเคลื่อนไหว (coordination movement) ทั้งส่วนแขนและขาทำให้เกิดการควบคุมการประสานสัมพันธ์ของกล้ามเนื้อ (neuromuscular control) การรับรู้ของข้อต่อ (proprioceptive sense) ตามจังหวะแบบซ้ำๆตลอดช่วงเวลาแต่ละเพลงซึ่งนานเป็นเวลา 3-5 นาทีจนเกิดกลไกการเรียนรู้ส่งผลให้มีการควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อดีขึ้น (motor learning) แล้วจึงเปลี่ยนจังหวะเพลงใหม่ ทำให้เกิดการเรียนรู้และตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงท่าทางตามจังหวะใหม่ ส่งผลต่อการปรับตัวของระบบประสาท (neural plasticity) ทำให้มีความไวของปฏิกิริยาตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงศูนย์กลางมวลจึงทำให้ความสามารถในการทรงตัวดีขึ้น มีผลเพิ่มการทรงตัวขณะยืนขาเดียวแบบลืมตา (one leg standing with eyes open) ในสตรีที่มีภาวะอ้วนลงพุง[35](ข้อมูล FRT และ one leg standing ได้นำเสนอแบบปากเปล่าในโครงการประชุมวิชาการกายภาพบำบัดแห่งชาติ ครั้งที่ 8)

สรุปผลการวิจัย

การออกกำลังกายด้วยการรำวงย้อนยุคสามารถเพิ่มความสามารถในการทรงตัวทั้งแบบอยู่นิ่งและแบบเคลื่อนที่และลดสัดส่วนรอบเอวต่อรอบสะโพกและเพิ่มสมรรถภาพทางกายด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในสตรีที่มีภาวะอ้วนลงพุงได้

ข้อจำกัดในการวิจัย

งานวิจัยนี้ไม่ได้ตรวจวัดระดับน้ำตาลในเลือดของอาสาสมัครที่เป็นเบาหวานและไม่ได้ตรวจสอบการรับรู้ความรู้สึกของเท้าซึ่งอาจส่งผลต่อการทรงตัวได้ ควรมีการประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาเพื่อวัดผลการตอบสนองตามกลไกการควบคุมการทรงตัว

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยในครั้งนี้ได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวงและขอขอบพระคุณเทศบาลตำบลนางแลและท่าสุด ในความร่วมมือจนงานครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

1. Deerochanawong C. Metabolic syndrome. Royal College Bulletin. 2006;23(1): 5-17.
2. Swapna M, Nicholas H. Respiratory complications of obesity. Clinical medicine. 2012;12:75-8

3. Costa TR, Cavalcanti Neto FF, Faria OP, et al. Correlation of respiratory muscle strength with anthropometric variables of normal-weight and obese women. Rev Assoc Med Bras. 2010; 56(4): 403-8.
4. Pitayatienanan P, Butchon R, Yothasamut J, et al. Economic costs of obesity in Thailand: a retrospective cost of illness study. BMC Health Services Research 2014, 14:146. doi:10.1186/1472-6963-14-146.
5. Lakka TA, Laaksonen DE, Lakka HM, et al. Sedentary lifestyle, poor cardiorespiratory fitness, and the metabolic syndrome. Med Sci Sports Exerc. 2003;35(8):1279-86.
6. Chen WL, Wang CC, Wu LW, et al. (2014) Relationship between Lung Function and Metabolic Syndrome. PLoS ONE 9(10): e108989. doi:10.1371/journal.pone.0108989.
7. Yoshimura C, Oga T, Chin K, et al. Relationships of decreased lung function with metabolic syndrome and obstructive sleep apnea in Japanese males. Intern Med. 2012;51(17):2291-7. Epub 2012 Sep 1.
8. Hannah CDP, Pechak CM, Smith DR, Reed-jones RJ. Biomechanical effects of obesity on balance. Int J Exerc Sci. 2012; 5:301-20
9. Menegoni F, Galli M, Tacchini E, Vismara L, Cavigioli M, Capodaglio P. Gender-specific Effect of Obesity on Balance. Obesity. 2009;17:1951–1956. doi:10.1038/oby.2009.82.
10. Shigematsu R, Chang M, Yabushita N, et al. Dance-bases aerobic exercise may improve indices of falling risk in older woman. Age Ageing. 2002;31: 261-6.
11. Lossing A, Moore M, Zuhl M. Dance as a treatment for neurological disorders. Body, movement and dance in psychotherapy An International Journal for Theory, Research and Practice.2016.doi.org/10.1080/17432979.2016. 1260055.
12. Krantz AM. Growing into Her Body: Dance/Movement Therapy for Women with Eating Disorders. American Journal of Dance Therapy. 1999; 21(2): 81-103. doi :10.1023/ A:1022104603189.
13. Tsimaras VK, Kyriazis DA, Christoulas KI, et al. The Effect of a Traditional Dance Training Program on the Physical Fitness of Adults with Hearing Loss. J Strength & Cond Res. 2010;24(4):1052-8.
14. Nhamo E, Magonde S. Dance as a viable alternative to sport: Effects of traditional dances on the health and fitness of Zimbabwean women. IOSR Journal of Sports and Physical Education (IOSR-JSPE).2013;1(1): 20-8.
15. Richard K. Follow-up report on the diagnosis of diabetes mellitus. The expert committee on the diagnosis and classification of diabetes mellitus. Diabetes Care. 2003; 26:3160-7.
16. Grundy SM, Cleeman JI, Daniels SR, et al. Diagnosis and management of the metabolic syndrome: an American Heart Association/National Heart, Lung, and Blood Institute Scientific Statement. Circulation. 2005; 112:2735-52.
17. Alberti KG, Zimmet P, Shaw J. The metabolic syndrome-a new worldwide definition. Lancet. 2005; 366(9491):1059-62.

18. Tan CE, Ma S, Wai D, Chew SK, Tai ES. Can we apply the National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel definition of the metabolic syndrome to Asians? Diabetes Care. 2004; 27 :1728-34.
19. Cahalin LP, DeTurk WE. Chapter 10. Cardiovascular Evaluation. In: DeTurk WE, Cahalin LP. eds. *Cardiovascular and Pulmonary Physical Therapy: An Evidence-Based Approach, 2e* New York, NY: McGraw-Hill;2011. http://accessphysiotherapy.mhmedical.com/content.aspx?bookid=456&sectionid=39695853. Accessed July 17, 2017.
20. Duncan PW, Weiner DK, Chandler J, Studenski S. Functional reach: a new clinical measure of balance. J Gerontol. 1990;45: 92-7.
21. Dehganipour F, Salesi M. The Effects of Two Different Exercise Training Protocols on Metabolic Syndrome Components in Non-athlete, Middle-Aged Women. Women's Health Bull. 2016 October; 3(4):e32081. doi: 10.17795/whb-32081.
22. Chaudhary S, Kang MK, Sandhu JS. The Effects of Aerobic Versus Resistance Training on Cardiovascular Fitness in Obese Sedentary Females.Asian J Sports Med. 2010;1(4):177-84.
23. Borg GA. Psychophysical basis of perceived exertion. Med Sci Sports Exerc 1982;14:377.
24. Samahito S, Bhatharobhas V, Sasimontolkul S, et al. Construction Physical Fitness Test and Norms for Thai of Age 19-59. Department of Physical Education. Ministry of tourism and sports. Thailand 2013.
25. Enright PL, Sherrill DL. Reference equations for the six minute walk in healthy adults. Am J Respir Crit Care Med. 1998; 158:1384-7.
26. Poh H, Eastwood PR, Cecins NM, Thompson PJ, Jenkins S. Six-minute walk distance in healthy Singaporean adults cannot be predicted using reference equations derived from Caucasian populations. Respirology. 2006; 11(2): 211-6.
27. Sawangjaithum K, Chittrakul J, Mongkol S. Effect of resistance exercise with bicycle's inner tube on pulmonary function in women with metabolic syndrome. J Assoc Med Sci 2017; 50(3): 453-61.
28. Alsamir Tibana R, da Cunha Nascimento D, Frade de Sousa NM, et al. Enhancing of Women Functional Status with Metabolic Syndrome by Cardioprotective and Anti-Inflammatory Effects of Combined Aerobic and Resistance Training. (2014) PLOS ONE 9(11): 110-60. doi.org/10.1371/journal.pone.0110160.
29. Churilla JR. The metabolic syndrome: the crucial role of exercise prescription and diet. ACSM's health & fitness journal. 2008; 13(1): 20-6.
30. Mongkol S. The effect of obesity on respiratory and cardiovascular system. Bull Chiang Mai Assoc Med Sci. 2012; 45: 10-6.
31. Capato TTC, Tornai J, Ávila P, et al. Randomized controlled trial protocol: balance training with rhythmical cues to improve and maintain balance control in Parkinson's disease. BMC Neurology (2015) 15:162 doi:10.1186/s12883-015-0418-x.

32. Huber F, Well C. Waldman M. Therapeutic exercise treatment planning for progression. USA: Elsevier Inc, 2006.
33. Matrangola SL, Madigan ML. The effect of obesity on balance recovery using an ankle strategy. Hum Mov Sci. 2011; 30:584-95.
34. Kinsong K. Effects of exercise by applied northeastern folk dance on balance and leg muscle strength of elderly women [Master of Science (sports science)]. Bangkok: Kasetsart University; 2008.
35. Sawangjaithum K, Rattanasiriwongwut J, Wonglert M, Kirdkaew H. Effects of aerobic exercise by Thai Lanna retro dancing on balance in 30-50 year old obese women. Proceedings of the Physical Therapy Association of Thailand (PTAT) Conference in 2016. June 21st-23rd, 2016. Physical Therapy Association of Thailand. The Twin Towers Hotel. Bangkok Thailand.