จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ทุนวิจัยกองทุนรัชดาภิเษกสมโภช

และ

ทุนวิจัยภายใต้โครงการมหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติ

ประจำปีงบประมาณ ๒๕๕๔

รายงานวิจัยฉบับย่อ

เรื่อง

ผลของการฝึกไทชิโดยเน้นการหายใจต่อสมรรถภาพทางกายในผู้สูงอายุ

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของ

โครงการวิจัย การฝึกไทชิในการเสริมสร้างสุขภาพในผู้สูงอายุ

โดย

รองศาสตราจารย์ สุพรรณ สุขอรุณ คณะสหเวชศาสตร์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรรถกร ปาละสุวรรณ คณะสหเวชศาสตร์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดรุณวรรณ สุขสม คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา

นางสาวฉัตรดาว อนุกูลประชา คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา

ผลของการฝึกมิราเคิลไทชิประยุกต์ที่มีต่อสุขสมรรถนะทางกายในหญิงสูงอายุ

บทคัดย่อ

วัยสูงอายุ มีความเสี่ยงต่อการเป็นโรคเรื้อรังต่างๆ การออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ ถูกแนะนำ ให้ผู้สูงอายุปฏิบัติเพื่อการมีสุขภาพดี

วัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลของการฝึกมิราเคิลไทชิประยุกต์ที่มีต่อสุขสมรรถนะในหญิงสูงอายุ

วิธีดำเนินการวิจัย กลุ่มตัวอย่างเป็นอาสาสมัครผู้สูงอายุเพศหญิง อายุระหว่าง 60-69 ปี จำนวน 40 คน สุ่มแบ่งเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มควบคุม จำนวน 12 คน กลุ่มฝึกไทชิ จำนวน 15 คน และกลุ่มฝึกมิราเคิลไทชิประยุกต์ จำนวน 13 คน กลุ่มฝึกออกกำลังกายทั้ง 2 กลุ่ม ทำการฝึก วันละ 1 ชั่วโมง สัปดาห์ละ 3 วัน เป็นเวลา 12 สัปดาห์ กลุ่มตัวอย่างทุกคนได้รับ การทดสอบสุขสมรรถนะ ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง เปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ย ของตัวแปรระหว่างก่อนและหลัง การทดลองโดยการทดสอบค่าที แบบรายคู่ และเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลง ของตัวแปรระหว่างกลุ่มทดลองโดยการวิเคราะห์ ความแปรปรวนทางเดียว ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิจัย ภายหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ พบว่า กลุ่มฝึกไทชิมีค่าเฉลี่ยของความจุปอด การทรงตัวขณะอยู่กับที่บนพื้นเรียบเปิดตาสูงขึ้นจากก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มฝึกมิราเคิลไทชิประยุกต์มีค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ไขมันลดลง แต่มีมวลกล้ามเนื้อ ความแข็งแรงของต้นแขนด้านหลัง ความแข็งแรงของต้นขาด้านหน้า ความแข็งแรงของต้นขาด้านหลัง การทรงตัวบนพื้นยืดหยุ่น ปริมาตรหายใจออกใน 1 วินาที สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มฝึกมิราเคิลไทชิประยุกต์มีเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดสูงกว่ากลุ่มฝึกไทชิและกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปผลการวิจัย การฝึกมิราเคิลไทชิประยุกต์มีผลช่วยพัฒนาสุขสมรรถนะทางกายของผู้สูงอายุได้ดีกว่าการฝึกไทชิ จึงเหมาะสมที่จะเป็นทางเลือกในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุ เพื่อส่งเสริมให้ผู้สูงอายุมีสุขภาพที่ดีขึ้นต่อไป

คำสำคัญ : ไทชิ / สุขสมรรถนะ / การทรงตัว / ผู้สูงอายุ

EFFECTS OF MODIFIED MIRACLE TAI CHI TRAINING ON HEALTH-RELATED PHYSICAL FITNESS IN THE ELDERLY WOMEN

Abstract

Aging increased the risk for developing chronic disease. Regular exercise are frequently prescribed for healthy individuals elderly.

Purpose The present study was to determine the effects of Modified Miracle Tai Chi training on health-related physical fitness in the elderly women.

Methods Forty elderly women (age 60-69 yrs) were randomized into three groups : control (CON; n=12), Tai chi (TC; n=15) and Modified Miracle Tai Chi (MTC; n=13) groups. Both exercise programs were approximately 60 minutes per session, 3 times per week for 12 weeks. Pre and post test, selected health-related physical fitness of all participants were measured. The differences of various parameters between pre- and post-test were analyzed by paired t-test. One-way analysis of variance, followed by Scheffe's multiple comparison was used to determine the significant differences among groups of subjects. Significant difference level was set at .05 level.

Results The results showed that after 12 weeks, TC group had significantly increase ($p<.05$) in vital capacity and static balance on smooth floor compared to pre-test. MTC group had significant decrease ($p<.05$) in percentage of body fat and significantly increase ($p<.05$) in muscle mass, the Triceps, Quadriceps and Hamstrings strength, static balance on flexible floor, Forced Expiratory Volume in One second (FEV1) and maximal oxygen consumption (VO_2max) compared to pre-test. Moreover, compared to the CON and AD groups, VO_2max of MTC were significantly higher ($p<.05$).

Conclusion Modified Miracle Tai Chi had greater positive effects on improving health-related physical fitness in the elderly than traditional tai chi. Therefore, Modified Miracle Tai Chi could be the alternative exercise program for promoting healthy aging.

Key words: Tai Chi / health-related physical fitness/ balance/ elderly

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันกลุ่มประชากรผู้สูงอายุเพิ่มจำนวนมากขึ้นเนื่องจากประชากรโลกมีอายุขัยเฉลี่ยเพิ่มขึ้นและอัตราการเกิดทั่วโลกลดลง ข้อมูลจากองค์การอนามัยโลกได้คาดประมาณว่า ในปี ค.ศ.2025 โลกจะมีประชากรที่มีอายุมากกว่า 60 ปี จำนวน 800 ล้านคน และ 2 ใน 3 เป็นประชากรที่อยู่ในประเทศกำลังพัฒนา (WHO, 2002) ในประเทศไทย จากผลการสำรวจของสำนัก งานสถิติแห่งชาติ 3 ครั้งที่ผ่านมา แสดงให้เห็นว่า อัตราการเพิ่มของประชากรในวัยสูงอายุได้เพิ่มขึ้นในอัตราที่เร็วกว่าอัตราการเพิ่มของประชากรโดยรวมอย่างมาก จากการที่สัดส่วนของผู้สูงอายุที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้ลักษณะการพึ่งพาทางเศรษฐกิจและการเกื้อหนุนทางสังคมระหว่างประชากรวัยต่างๆ เปลี่ยนแปลงไป เห็นได้จากอัตราส่วนเกื้อหนุนผู้สูงอายุ มีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง ศักยภาพของวัยแรงงานในการสนับสนุนผู้สูงอายุลดล ง ในส่วนของผู้สูงวัยเองก็มีแต่ภาวะเสื่อมถอยทั้งทางร่างกายและจิตใจและยิ่งมีอายุยืนยาวมากขึ้น ความเสื่อมถอยยิ่งมีมากขึ้นเป็นลำดับ โอกาสการเผชิญกับภาวการณ์เจ็บป่วยและการช่วยเหลือตัวเองได้น้อยลงมีมากขึ้นกว่าวัยอื่นๆ ซึ่งจากสาเหตุดังกล่าวจะส่งผลกระทบโดยตรงต่อผู้สูงอายุในอนาคตอันใกล้ และส่งผลถึงความมั่นคงของสังคมโดยรวม กล่าวคือ ผู้อยู่ในวัยแรงงานจะต้องรับภาระผู้สูงวัยเพิ่มมากขึ้นจะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการดูแลผู้สูงวัยเพิ่มขึ้นและในที่สุดทั้งผู้ที่อยู่ในวัยแรงงานและผู้สูงวัยจะอยู่ในสภาพอ่อนแอทั้ง 2 ฝ่าย ไม่สามารถเกื้อหนุนกันได้ (National Statistical office, 2008) สังคมไทยจึงมีการตื่นตัวมุ่งให้ความสำคัญแก่ผู้สูงอายุโดยมีการกำหนดเป็นนโยบายและมาตรการต่าง ๆ หาแนวทางในการส่งเสริม คุณภาพชีวิต ให้ประชากรกลุ่ม ผู้สูงอายุ เพื่อให้ผู้สูงอายุ สามารถดำรงชีวิตได้อย่างมีความสุข มีสุ ขภาพร่างกายที่แข็งแรงสมวัย มีสภาพจิตใจที่เป็นสุข และสามารถทำประโยชน์แก่สังคมได้ตามอัตภาพ

วัยสูงอายุเป็นวัยที่มีการเปลี่ยนแปลงร่างกายในทุกๆ ด้าน เป็นผลมาจากความเสื่อมตามอายุ ส่งผล ให้สมรรถภาพทางกายและ ความสามารถในการใช้ชีวิตประจำวันของผู้สูงอายุลดลง และจะ ทำให้คุณภาพชีวิต (Quality of life) ของผู้สูงอายุลดลง ตามมา จากการสำรวจอนามัยและสวัสดิการ พ .ศ.2548 (Ministry of Information and Communication technology, 2005) พบว่า กลุ่มประชากรสูงอายุ (60 ขึ้นไป) มีสัดส่วนของผู้ที่มีปัญหาโรคเรื้อรังหรือโรคประจำตัวสูงสุดกว่ าทุกกลุ่มอายุ คือ พบร้อยละ 50 ของผู้สูงอายุ กลุ่มผู้สูงอายุที่มีโรคเรื้อรังหรือโรคประจำตัวนั้น พบว่า เป็นโรคหัวใจและหลอดเลือด ร้อยละ 42.66 รองลงมา คือ โรคของต่อมไร้ท่อ ร้อยละ 24.34 และโรคระบบกล้ามเนื้อ เส้นเอ็น กระดูกและข้อต่อ ร้อยละ 20.85

ปัจจุบันเป็นที่ ทราบกันดีว่าการออกกำลังกาย หรือการเคลื่อนไหวทางกายอย่างสม่ำเสมอ มีความสัมพันธ์กับการลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเรื้อรัง ต่างๆ อาทิเช่น โรคหลอดเลือดหัวใจ ความดันโลหิตสูง เบาหวาน กระดูกพรุน และโรคซึมเศร้า (Leelasumran V., and Poemsiranich W., 2004) ในผู้สูงอายุ การออกกำลัง กายมีส่วนสำคัญสำหรับการคงความสามารถของตนเอง และการเคลื่อนที่ได้อย่างอิสระ ทำให้ผู้สูงอายุมีสมรรถภาพของหัวใจและปอดที่ดี (Suksom et.al., 2011, Mummery et al., 2003) นอกจากนี้ ยังช่วยชะลอหรือลดการสูญเสียมวลกล้ามเนื้อและมวลกระดูก ซึ่งจะลดลงตามอายุที่มากขึ้น (Yamazaki et al., 2004,)

ทำให้การทรงตัวและความมั่นคงในท่าทางดี ขึ้น ส่งผลให้อัตราเสี่ยงต่อการหกล้มและกระดูกหักลดลงด้วย (Chan et al., 2004) การออกกำลังกายที่เหมาะสมของผู้สูงอายุควรขึ้นอยู่กับสภาพร่างกายของแต่ละบุคคล ชนิดของการออกกำลังกายในผู้สูงอ ายุ ควรเป็นการออกกำลังกายที่ใช้กล้ามเนื้อมัดใหญ่ๆ โดยเฉพาะการใช้กล้ามเนื้อแขนและขาไปพร้อมๆกัน สำหรับความหนักของการออกกำลังกายในผู้สูงอายุควรให้เริ่มจากการออกกำลังกายเบาๆ และค่อยๆ เพิ่มความหนักของการออกกำลังกายอย่างช้าๆ ใช้เวลาประมาณ 20-30 นาที 3 ครั้ง/สัปดาห์ โดยผู้สูงอายุควรออกกำลังกายร่วมกับผู้อื่น หรือออกกำลังกายเป็นหมู่คณะ จะทำให้เกิดความสนุกสนาน เพลิดเพลิน และมีสังคมกับผู้อื่นด้วย (Suksom D., and Siripatt A., 2009)

ไทชิ (Tai Chi) มาจากภาษาจีนกลางว่า ไท้จี๋ หรือ ไท้จี๋ฉวน ส่วนจีนแต้จิ๋วเรียก ไท้เก็ก /ไท่เก๊ก เป็นศิลปะยุทธ์ที่มีรากฐานมาจากเมืองจีน เป็นรูปแบบการออกกำลังกายที่นำการฝึกลมปราณและสมาธิมารวมกัน ซึ่งเป็นการบำบัดทางร่างกายและจิตใจที่เรียกว่า “Mind-body therapy” ปัจจุบันมีอยู่มากมายหลายตระกูล ซึ่งตระกูลมวยอันเป็นที่ยอมรับในปัจจุบันมีอยู่ 5 ตระกูลหลักคือ ตระกูลเฉิน , ตระกูลหยาง , ตระกูลอู่, ตระกูลอู๋ และตระกูลซุน (Kroothong k., 1984) ในประเทศไทยที่นิยมกันแพร่หลายคือ กายบริหารลมปราณ 18 ท่า โดยอาจารย์ หลิน โฮ่ว เสิ่น ได้ดัดแปลงมาจากมวยจีนไทชิ 18 ท่า (Dusitsin N., 2010) ไทชิเป็นการออกกำลังกายที่ทำได้ง่าย ประหยัด และไม่ ต้องการเครื่อง มือพิเศษใดๆ อีกทั้งไทชิเป็นการออกกำลังกายแบบไร้แรงกระแทก นุ่มนวล และปลอดภัย ช่วยเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Jung Hyun Choi, 2005) เพิ่มการทรงตัว (Pereira MM, 2008) ลดระดับน้ำตาลและระดับไขมันในเลือด (Joanna Karolkiewicz, 2007, Palasuwan A. et al, 2011) รวมถึงช่วยส่งเสริมบุคลิกภาพ ปรับสภาวะทางจิตใจ ลดความเครียด ชะลอความแก่ และเพิ่มการทำงานของระบบไหลเวียนเลือด (Wang et al, 2001)

มิราเคิลไทชิ หรือ การฝึกไทชิโดยเน้นการหายใจ เป็นการ นำการออกกำลังกายไทชิ รูปแบบดั้งเดิมที่มักเน้นการหายใจและความนิ่ง (สมาธิ) ใช้พลังภายในและการหายใจนำพาการเคลื่อนไหว และมีจำนวนท่าที่มากยากต่อการจดจำ มาปรับลดจำนวนท่าลงเหลือ 16 ท่า และเพิ่มการกำหนดลมหายใจ ที่ช้าและลึก ให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ท่าการเคลื่อนไหวส่วนใหญ่ สามารถปฏิบัติได้ ง่าย มีการเคลื่อนไหววงกว้าง (วงแขน/ขา) และจังหวะการเคลื่อนไหวเร็วกว่า เมื่อเทียบกับไทชิ คิดค้นโดยคุณสมศักดิ์ อินทร์เผือก ซึ่งเป็นผู้มีประสบการณ์ในการฝึกไทชิมากว่า 14 ปี อย่างไรก็ตาม ยังไม่มีผู้ใดทำการศึกษาวิจัยผลของการฝึกมิราเคิลไทชิในผู้สูงอายุมาก่อน ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษารูปแบบการออกกำลังกาย มิราเคิลไทชิดังกล่าว โดยนำมาประยุกต์ใช้กับผู้สูงอายุ ด้วยการปรับท่าทางให้เหมาะสมและเน้นการฝึกหายใจให้มากขึ้น ผู้วิจัยคาดว่าการฝึกมิราเคิลไทชิ ประยุกต์จะมีผลต่อการ สร้างเสริมสมรรถภาพทางกายเกี่ยวกับสุขภาพหรือสุขสมรรถนะและลดไขมันในเลือดของผู้สูงอายุมากกว่าการฝึกไทชิรูปแบบเดิม

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลของการฝึกมิราเคิลไทชิประยุกต์ที่มีต่อสุขสมรรถนะในหญิงสูงอายุ

สมมติฐานของการวิจัย

การฝึกมิราเคิลไทชิประยุกต์สามารถช่วยสร้างเสริมสุขสมรรถนะของหญิงสูงอายุได้

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ผลของการฝึกมิราเคิล ไทชิประยุกต์ ที่มีต่อสุขสมรรถนะและไขมันในเลือดในหญิงสูงอายุ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง(Experimental research design) ขั้นตอนการศึกษาวิจัยได้ผ่านการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยโดยคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้สูงอายุเพศหญิงที่มีอายุระหว่าง 60 – 69 ปี ที่ไม่ได้ออกกำลังกายสม่ำเสมอ จำนวน 52 คน แบ่งอาสาสมัคร โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) ออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มควบคุม จำนวน 13 คน กลุ่มไทชิ จำนวน 16 คน และกลุ่มมิราเคิลไทชิประยุกต์ จำนวน 23 คน เมื่อเสร็จสิ้นการทดลองมีการขาดหายไปของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 12 คน เนื่องจากไม่ สามารถควบคุมการปฏิบัติตนในชีวิตประจำวันและการรับประทานอาหาร ตามที่ผู้วิจัยแนะนำได้ ดังนั้นจึงเหลือกลุ่มตัวอย่างเข้าร่วมโครงการจำนวน 40 คน ได้แก่ กลุ่มควบคุม จำนวน 12 คน กลุ่มไทชิ จำนวน 15 คน และกลุ่มมิราเคิลไทชิประยุกต์ จำนวน 13 คน

<u>เกณฑ์การคัดเข้า</u> มีดังนี้

1. มีสุขภาพแข็งแรงปราศจากโรคหรืออาการที่ทำให้ไม่พร้อมที่จะออกกำลังกาย โดยประเมินแบบสอบถามประวัติสุขภาพเพื่อการออก กำลังกาย (Physical Activity Readiness Questionnaire; PAR-Q) ผู้เข้าร่วมวิจัยต้องตอบว่า “ไม่เคย” ทุกข้อจึงจะถือว่าผ่านเกณฑ์
2. ความดันโลหิตในขณะพักต่ำกว่า 140/90 มิลลิเมตรปรอท
3. มีความสมัครใจเข้าร่วมในการวิจัย และยินดีทำการเซ็นใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

<u>เกณฑ์การคัดออก</u> มีดังนี้

1. เกิดเหตุสุดวิสัยที่ทำให้ไม่สามารถเข้าร่วมการวิจัยต่อไปได้ เช่นเกิดการบาดเจ็บจากอุบัติเหตุ มีอาการเจ็บป่วย เป็นต้น
2. ขาดการเข้าร่วมการฝึกออกกำลังกายมากกว่า 20 เปอร์เซ็นต์

ขั้นตอนการศึกษาวิจัย

การวิจัยนี้ แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ปรับปรุงโปรแกรมการฝึกมิราเคิลไทชิ

มีวัตถุประสงค์เพื่อนำท่า การฝึกมิราเคิล ไทชิที่คิดค้นโดยอาจารย์สมศักดิ์ อินทร์เผือก มาปรับปรุงให้เหมาะสมกับผู้สูงอายุ รายละเอียดมีดังนี้

1. ทบทวนเอกสารและศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ และการออกกำลังกายด้วยการฝึกไทชิและมิราเคิลไทชิ

2. ปรับปรุงโปรแกรมการฝึกมิราเคิลไทชิให้เหมาะสมกับผู้สูงอายุ โดยได้ปรับท่าให้มีการ เคลื่อนไหวที่ช้า นุ่มนวล ต่อเนื่อง และได้ปรับลด บางท่าที่อันตรายต่อผู้สูงอายุออก ใช้ดนตรีประกอบการฝึกเพื่อเป็นการกำหนดลมหายใจที่ลึกและยาวเฉลี่ย 6 ครั้งต่อนาที อย่างสม่ำเสมอ ขั้นตอนการออกกำลังกาย ประกอบด้วย ช่วงอบอุ่นร่างกาย 10 นาที ช่วงออกกำลังกาย 40 นาที และช่วงผ่อนคลายกล้ามเนื้อ 10 นาที

3. นำโปรแกรมการฝึกมิราเคิลไทชิประยุกต์ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน พิจารณาความเหมาะสมและหาดัชนีความสอดคล้องให้เป็นรูปแบบการออกกำลังกายที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุ

4. ปรับปรุงโปรแกรมการฝึกมิราเคิลไทชิประยุกต์ตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ

5. นำโปรแกรมการฝึกมิราเคิลไทชิประยุกต์ไปใช้ในการศึกษาวิจัย

ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาผลของการฝึกมิราเคิลไทชิ ประยุกต์ที่มีต่อสมรรถภาพทางกาย และระดับไขมันในเลือดในผู้สูงอายุ รายละเอียดมีดังนี้

1. ทำการคัดเลือก กลุ่มอาสาสมัคร ที่มีคุณสมบัติ ตามเกณฑ์ที่กำหนด และทำการสุ่มเข้ากลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มควบคุม กลุ่มไทชิ และกลุ่มมิราเคิลไทชิประยุกต์

2. กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ได้รับ การทดสอบ สุขสมรรถนะ การทรงตัว และเจาะเลือดเพื่อนำไปตรวจหาระดับสารเคมีในเลือดก่อนการทดลอง ดังนี้

2.1 วัดเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย โดยใช้วิธี Bioelectrical impedance analysis (Joanna Karolkiewicz, 2007) ด้วยเครื่อง Bioelectrical impedance analyzer ยี่ห้อ Biospace รุ่น Inbody 220 จากประเทศเกาหลี มีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์

2.2 วัดความแข็งแรงของ กล้ามเนื้อ แบบเคลื่อนไหว โดยใช้วิธี 1RM (Repetition Maximum Isotonic Test) (Matthew T. herriott, 2004) ด้วยเครื่องกำหนดน้ำหนักวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Weight machine) ยี่ห้อ Technogym จากประเทศอิตาลี มีหน่วยเป็นกิโลกรัมต่อน้ำหนักตัว ได้แก่ วัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นแขนด้านหน้าด้วยท่า Biceps curl วัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นแขนด้านหลังด้วยท่า Triceps extension วัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาด้าน หน้าด้วยท่า Leg press และวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลังด้วยท่า Leg curl

2.3 วัดความอ่อนตัว โดยใช้วิธีนั่ง งอตัวไปด้านหน้า (Sit and reach test) (MariekeJ.G. van Heuvelen, 2002) มีหน่วยเป็นเซนติเมตร

2.4 วัดสมรรถภาพการทำงานของปอด (Lung function) โดยใช้เครื่องวัดความจุ ปอด (Spirometer) (Rouholah Fatemi1 el at, 2010) ยี่ห้อ Spirotouch มีหน่วยเป็นมิลลิลิตร ได้แก่ ความจุปอด (Force Vital Capacity: FVC) และ ปริมาตรหายใจออกใน 1 วินาที (Forced Expiratory Volume in One second: FEV1)

2.5 วัดสมรรถภาพการจับออกซิเจ นสูงสุด โดยใช้วิธี Modified Bruce protocol (Nancy Willmert, el at, 2002) ด้วยเครื่องวิเคราะห์แก๊ส (Portable cardiopulmonary gas exchange system) ยี่ห้อ Cortex รุ่น Metamax 3B Breath by breath จากประเทศเยอรมนี มีหน่วยเป็น มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที

2.6 วัดความสามารถการทรงตัว

- วัดการทรงตัวขณะอยู่กับที่ด้วยเครื่อง Balance Plate (Jeffrey M C., 2009) ยี่ห้อ Bertec จากประเทศสหรัฐอเมริกาโดย การยืนบนพื้นเรียบและยืนบนพื้นที่มีความยืดหยุ่น มีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์

- วัดการทรงตัวขณะเคลื่อนที่โดยใช้วิธี Time up & Go test (Solveig A Arnadottir, 2000)

3. กลุ่มฝึกไทชิ และ กลุ่มฝึกมิราเคิลไทชิประยุกต์ ฝึกออกกำลังกายเป็นเวลา 12 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ครั้ง ครั้งละ 1 ชั่วโมง ณ ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬาและการออกกำลังกาย สำนักวิทยาศาสตร์การกีฬา กรมพลศึกษา ส่วนกลุ่มควบคุมใช้ชีวิตประจำวันตามปกติ โดยกลุ่มกลุ่มฝึกไทชิ ใช้ท่ากายบริหารลมปราณ 18 ท่า 2 ชุด ฝึกเวลา 09.00-10.00 น. มีอาจารย์สุพรรณี เลิศเกียรติมงคล ผู้มีประสบการณ์ในการฝึกกายบริหารลมปราณมาเป็นเวลา 10 ปี เป็นผู้ฝึกสอน และกลุ่มฝึกมิราเคิลไทชิประยุกต์ฝึก เวลา 10.30-11.30 น. มีอาจารย์สมศักดิ์ อินทร์เผือก ผู้คิดค้นมิราเคิลไทชิเป็นผู้ฝึกสอน

4. กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มได้รับการทดสอบ สุขสมรรถนะ การทรงตัว ดังข้อ 2 อีกครั้ง ภายหลังการทดลอง

การวิเคราะห์ข้อมูล

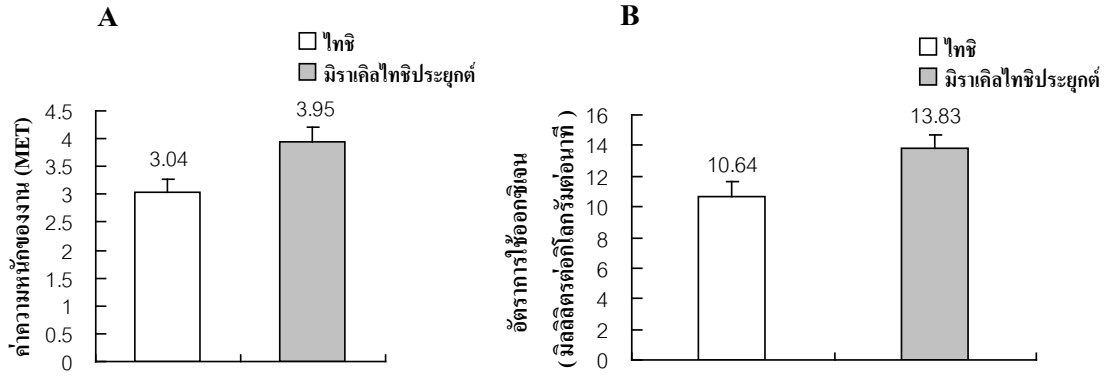
1. หาค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของแต่ละตัวแปรของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม

2. เปรียบเทียบความแตกต่าง ระหว่างก่อนการทดลองและหลังการทดลองของแต่ละกลุ่ม ตัวอย่างโดยการทดสอบค่าทีแบบรายคู่ (Pair t-test) ที่ระดับนัยสำคัญ .05

3. เปรียบเทียบความแตกต่าง ของเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของ แต่ละตัวแปร ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มไทชิ และ กลุ่มมิราเคิลไทชิ ประยุกต์ โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) หากพบความแตกต่างจึงเปรียบเทียบด้วยวิธีของเชฟเฟ่ (Scheffe) ที่ระดับนัยสำคัญ .05

ผลการวิจัย

จากการ วิเคราะห์การใช้พลังงานของรูปแบบการ ออกกำลังกายด้วยเครื่องวิเคราะห์แก๊ส พบว่าการออกกำลังกายแบบไทชิ มีค่าความหนักของงาน (Metabolic equivalent of task; MET) เท่ากับ 3.04 และมีอัตราการใช้ออกซิเจน 10.64 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที ส่วนการฝึกมิราเคิลไทชิประยุกต์มี ค่าความหนักของงานเท่ากับ 3.95 และมีอัตราการใช้ออกซิเจน 13.83 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที (ดังรูปที่ 1)



รูปที่ 1 ค่าการวิเคราะห์แก๊สขณะฝึกไทชิและมิราเคิลไทชิประยุกต์ A: ค่าความหนักของงาน (MET) B: อัตราการใช้ออกซิเจน

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่ากลุ่ม ควบคุม กลุ่มฝึกไทชิ แล ะกลุ่มฝึกมิราเคิลไทชิประยุกต์ มีค่าเฉลี่ยของอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย อัตราการเต้นหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะบีบตัว ความดันโลหิตขณะคลายตัว ก่อนการทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าพื้นฐานทางสรีรวิทยาของกลุ่มควบคุม กลุ่มไทชิ และกลุ่มมิราเคิลไทชิประยุกต์

ตัวแปร	กลุ่มควบคุม (n = 12)		กลุ่มไทชิ (n = 15)		กลุ่มมิราเคิลไทชิประยุกต์ (n = 13)	
	$\overline{X}$	S.D.	$\overline{X}$	S.D.	$\overline{X}$	S.D.
อายุ (ปี)	65.25	4.41	67.50	6.12	63.62	2.50
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	61.36	11.84	58.70	9.95	54.30	7.21
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	154.33	7.01	153.13	6.79	156.85	3.76
ดัชนีมวลกาย (กิโลกรัม/ตารางเมตร)	25.95	5.46	25.03	3.96	22.01	2.57
อัตราการเต้นหัวใจขณะพัก (ครั้ง/นาที)	74.75	3.19	76.44	4.82	73.54	2.63
ความดันโลหิตขณะบีบตัว (มิลลิเมตรปรอท)	127.08	8.30	125.25	7.99	122.08	3.38
ความดันโลหิตขณะคลายตัว (มิลลิเมตรปรอท)	78.58	6.72	77.88	5.71	76.38	4.05

สำหรับตัวแปรทางสุขสมรรถนะ ภายหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ พบว่ากลุ่มไทชิมีค่าเฉลี่ยของความจุปอดและการทรงตัวขณะอยู่กับที่บนพื้นเรียบเปิดตาสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มมิราเคิลไทชิประยุกต์มีค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ไขมัน มวลกล้ามเนื้อ ความแข็งแรงของต้นแขนด้านหลัง ความแข็งแรงของต้นขาด้านหน้า ความแข็งแรงของต้นขาด้านหลัง การทรงตัวบนพื้นยืดหยุ่นเปิดตา ปริมาตรหายใจออกใน 1 วินาที สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ ยังพบว่าค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มมิราเคิลไทชิปร ะยุกต์สูงกว่ากลุ่มไทชิและกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ดังตารางที่ 2 และ 3)

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของของการเปลี่ยนแปลงระหว่างก่อนและหลังการฝึกออกกำลังกายของตัวแปรทางด้านสุขสมรรถนะของกลุ่มควบคุม กลุ่มไทชิ และกลุ่มมิราเคิลไทชิประยุกต์

ตัวแปร	กลุ่มควบคุม (n = 12)					กลุ่มไทชิ (n = 15)					กลุ่มมิราเคิลไทชิประยุกต์ (n = 13)				
	ก่อนฝึก		หลังฝึก		% การเปลี่ยนแปลง	ก่อนฝึก		หลังฝึก		% การเปลี่ยนแปลง	ก่อนฝึก		หลังฝึก		% การเปลี่ยนแปลง
	$\overline{X}$	S.D.	$\overline{X}$	S.D.		$\overline{X}$	S.D.	$\overline{X}$	S.D.		$\overline{X}$	S.D.	$\overline{X}$	S.D.	
องค์ประกอบของร่างกาย															
เปอร์เซ็นต์ไขมัน (เปอร์เซ็นต์)	37.08	6.89	37.66	7.15	1.84	35.65	7.29	34.82	8.35	-2.74	33.62	6.27	30.12	6.12*	-10.09
มวลกล้ามเนื้อ (กิโลกรัม)	20.9	3.14	20.4	3.00	-1.43	19.53	2.18	19.76	2.25	1.2	19	2.3	20.35	1.72*	7.88
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ															
กล้ามเนื้อต้นแขนด้านหน้า (กิโลกรัมต่อน้ำหนักตัว)	12.08	3.96	12.08	5.41	0	8.33	3.22	9.16	2.94	18.88	10.57	2.72	10.96	3.89	3.07
กล้ามเนื้อต้นแขนด้านหลัง (กิโลกรัมต่อน้ำหนักตัว)	26.04	13.58	24.37	6.75	2.15	22.00	5.68	22.00	4.64	2.94	22.88	4.87	25.00	5.00*	10.37
กล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า (กิโลกรัมต่อน้ำหนักตัว)	49.58	25.17	47.08	22.2	3.30	43.50	17	43.66	16.84	3.54	39.23	15.92	50.76	18.47*	39.47
กล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง (กิโลกรัมต่อน้ำหนักตัว)	18.12	6.83	18.33	7.56	2.83	16.66	6.17	17.50	5.90	13.39	18.84	5.91	20.96	5.73*	13.17
ความอ่อนตัว (เซนติเมตร)	9.25	7.90	7.50	9.52	-3.43	11.79	7.18	11.85	6.74	4.63	12.03	9.00	12.96	8.2*	8.67
การทรงตัว															
การทรงตัวขณะอยู่กับที่พื้นเรียบ-เปิดตา (เปอร์เซ็นต์)	92.60	3.13	89.07	8.38	-3.70	89.63	3.65	92.16	2.18*	2.95	92.08	3.40	90.4	5.59	-1.66

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของของการเปลี่ยนแปลงระหว่างก่อนและหลังการฝึกออกกำลังกายของตัวแปรทางด้านสุขสมรรถนะของกลุ่มควบคุม กลุ่มไทชิ และกลุ่มมิราเคิลไทชิประยุกต์ (ต่อ)

ตัวแปร	กลุ่มควบคุม (n = 12)					กลุ่มไทชิ (n = 15)					กลุ่มมิราเคิลไทชิประยุกต์ (n = 13)				
	ก่อนฝึก		หลังฝึก		% การเปลี่ยนแปลง	ก่อนฝึก		หลังฝึก		% การเปลี่ยนแปลง	ก่อนฝึก		หลังฝึก		% การเปลี่ยนแปลง
	$\overline{X}$	S.D.	$\overline{X}$	S.D.		$\overline{X}$	S.D.	$\overline{X}$	S.D.		$\overline{X}$	S.D.	$\overline{X}$	S.D.	
พื้นเรียบ-ปิดตา (เปอร์เซ็นต์)	89.74	3.99	90.90	3.14	1.40	89.37	3.56	89.34	4.02	0.01	90.94	2.79	89.78	4.25	-1.18
พื้นยืดหยุ่น-เปิดตา (เปอร์เซ็นต์)	89.55	5.24	85.05	5.46*	-4.86	88.32	3.96	88.22	2.14	0.06	87.36	4.96	89.98	2.97*	3.20
พื้นยืดหยุ่น-ปิดตา (เปอร์เซ็นต์)	84.92	5.24	82.45	5.7	-2.63	83.4	4.81	80.38	8.57	-3.52	81.40	9.6	85.26	5.47	6.44
การทรงตัวขณะเคลื่อนที่ (วินาที)	9.14	1.64	9.06	1.48	0.49	8.81	1.39	8.49	1.18	2.92	8.20	0.77	7.88	0.84	3.48
สมรรถภาพการทำงานของปอด															
ความจุปอด (มิลลิลิตร)	6.72	4.24	5.99	3.96	-2.82	6.21	2.44	7.97	3.47*	31.95	8.31	2.77	8.71	1.86	10.55
ปริมาตรหายใจออกใน 1 วินาที (มิลลิลิตร)	1.05	0.37	1.14	0.56	16.78	1.29	0.65	1.11	0.32	-4.08	1.18	0.43	1.44	0.59*	21.43
สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด (มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที)	23.83	7.61	20.58	3.6	-9.38	23.73	4.19	21.26	4.6	-8.98	25.23	4.18	28.69	8.65	12.14#Δ

* แตกต่างจากก่อนฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05, # แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05, Δ แตกต่างจากกลุ่มไทชิอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

มิราเคิลไทชิประยุกต์เป็นรูปแบบการออกกำลังกา ยที่ปรับปรุงจากการออกกำลังกาย มิราเคิลไทชิที่คิดค้นโดยอาจารย์สมศักดิ์ อินทร์เผือก โดยการปรับท่าทางให้เหมาะสม กับผู้สูงอายุและเน้นการฝึกหายใจให้มากขึ้น มีดนตรีประกอบเพื่อช่วยในการกำหนดลมหายใจให้ชัดเจน เฉลี่ย 6 ครั้งต่อนาที ซึ่งผลการศึกษาความตรงเชิงเนื้อหาของรูปแบบการฝึกมิราเคิลไทชิประยุกต์ ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่าเป็นการออกกำลังกายที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุ โดยมีค่าดัชนีความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) เท่ากับ 0.82 จากการทดสอบให้ผู้สูงอายุทำการออกกำลังกายด้วยการฝึกมิราเคิลไทชิประยุกต์ แล้ววัดค่าการใช้ออกซิเจน (Oxygen uptake) ตลอดการออกกำลังกาย 1 ชั่วโมง ด้วยเครื่องวิเคราะห์แก๊ส พบว่า รูปแบบการออกกำลังกาย มิราเคิลไทชิประยุกต์ มีค่าความหนักของงานเท่ากับ 3.95 และมีอัตราการใช้ออกซิเจน 13.83 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที ซึ่งมีค่าการใช้พลังงานที่สูงกว่าการฝึกไทชิ ซึ่งมีค่าความหนักของงาน เท่ากับ 3.04 และมีอัตราการใช้ออกซิเจน 10.64 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที อย่างไรก็ตาม การออกกำลังกายทั้งสองรูปแบบ เทียบได้ว่าเป็นการออก กำลังกายระดับปานกลางเช่นเดียวกัน สอดคล้องกับสมาคมกีฬาเว ชศาสตร์การกีฬาของประเทศสหรัฐอเมริกา (ACSM, 2006) ที่ได้แนะนำให้ผู้สูงอายุออกกำลังกายด้วยความหนักระดับปานกลางเพื่อส่งเสริมสุขภาพ

ผลจากการออกกำลังกายโดยการฝึกมิราเคิลไทชิประยุกต์ในผู้สูงอายุ สัปดาห์ละ 3 วันเป็นเวลา 12 สัปดาห์ พบว่า ผู้สูงอายุที่ ออกกำลังกายด้วยการฝึกมิราเคิล ไทชิประยุกต์มีสุขสมรรถนะที่ดีขึ้น โดยมีปริมาตรหายใจออกใน 1 วินาที และสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้นและมีค่าสูงกว่าการฝึกไทชิแบบเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งตัวแปรทางสุขสมรรถนะดังกล่าวมีความสำคัญในการบ่งชี้ถึงภาวะสุขภาพที่ดี ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ การฝึกมิราเคิลไทชิประยุกต์เป็นการออกกำลังกายที่ใช้กล้ามเนื้อมัดใหญ่ด้วยความหนักระดับปานกลางอย่างต่อเนื่องนาน 40 นาที ถือว่าเป็นการออกกำลังกายที่ช่วยพัฒนาระบบการหายใจและไหลเวียนเลือด (ACSM, 2006)

การฝึกมิราเคิลไทชิประยุกต์มีการเน้นการฝึกหายใจให้มากขึ้น โดยใช้วิธีการหายใจ เข้าให้ลึกและท้องขยายเพื่อ ให้หน้าท้องและทรวงอกเคลื่อนไหวไปในทิศทางเดียวกัน เป็นการหายใจด้วยอก (หายใจเข้าท้องแฟบ) ที่ค่อนข้างเร็ว เน้นการขยายของช่องอกในทิศทางบนและล่างเนื่องจากหายใจเร็ว การขยายของทรวงอกในทิศทางอื่น ๆ จึงเกิดขึ้นได้ไม่มากนัก มีการทำงานประสานกันระหว่างการหดตัวของกล้ามเนื้อกระบังลมที่จะดันอวัยวะภายในช่องท้องลงไปด้านล่างและการยกขึ้นของกระดูกซี่โครง ซึ่งจะช่วยให้ปอดขยายตัวได้มากขึ้น โดยใช้ดนตรีช่วยในการกำหนดอัตราการหายใจ เฉลี่ย 6 ครั้งต่อนาที สอดคล้องกับผ ลการวิจัยที่ ว่าการหายใจช้าและลึก ในอัตราเฉลี่ย 6 ครั้งต่อนาที จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการหายใจและพัฒนาระบบหัวใจและหลอดเลือด ลดความดันเลือดเนื่องจากสามารถช่วยส่งเสริมการทำงานของปอดและกระบังลมให้เคลื่อนไหวได้สอดคล้องกับการทำงานของหัวใจ (Bernardi et al, 2002)

มิราเคิลไทชิ ประยุกต์ มีการใช้พลังงานในการออกกำลังกายที่สูงกว่า ไทชิแบบเดิม สอดคล้องกับงานวิจัยของชานแนน และคณะ (Shannan et al., 2008) ที่ศึกษาผลของความหนักในการออกกำลังกายแบบแอโรบิกพบว่าระดับความหนักที่สูงกว่ามีผล ต่อสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดที่ดีกว่าด้ว ย แสดงให้เห็นถึง

การพัฒนาของระบบหายใจและไหลเวียนเลือดทำงานอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น คือ เพิ่มประสิทธิภาพในการขนส่งออกซิเจนในร่างกายดีขึ้น และทำให้ปริมาณการใช้ออกซิเจนเพิ่มขึ้น สัมพันธ์กับระดับ เปอร์เซ็นต์ไขมันที่ลดลงของกลุ่มฝึกมิราเคิลไทชิประยุกต์ เนื่องมาจากการออกกำลังกาย ในช่วงระยะเวลาหลังจากนาทีที่ 20 จะมีการใช้พลังงานไขมันและคาร์โบไฮเดรตในอัตราส่วนพอๆ กัน และค่อยๆ เพิ่มการใช้ไขมันมากขึ้นเรื่อยๆ (Glass et al., 1994) กระตุ้นการเผาผลาญไขมันที่สะสมในร่างกาย เห็นได้จากระดับเปอร์เซ็นต์ไขมันลดลง และจะส่งผลถึงน้ำหนักตัวที่ลดลงด้วย (Powers E. et.al., 2007) อย่างไรก็ดี การฝึกไทชิไม่มีผลต่อสมรรถภาพระบบหัวใจและไหลเวียนในการศึกษาวิจัยนี้ ขัดแย้งกับหวังและคณะ (Wang et.al., 2002) ที่พบว่าการออกกำลังกายด้วยการฝึกไทชิมีผลต่อการเพิ่มอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดในผู้สูงอายุ และ สุรินทร์ คำประดับเพชร (2547) ที่ได้ทำการศึกษา หาค่าความแตกต่างผลของการฝึกไท้เก็กบนบก และในน้ำที่มีต่อสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้สูงอายุเพศหญิง อายุ 60-65 ปี เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน พบว่า ค่าเฉลี่ยสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้น อาจเป็นเพราะท่าทางการฝึก หรือความหนักของการออกกำลังกายที่แตกต่างกัน

จากผลการศึกษาวิจัย ยังพบว่า ทั้งการฝึกไทชิ และการฝึกมิราเคิลไทชิประยุกต์มีผลดีต่อการทรงตัวในผู้สูงอายุ ซึ่งการออกกำลังกายทั้งสองรูปแบบเป็นการส่งเสริมให้ผู้สูงอายุมีการเคลื่อนไหวที่ดีขึ้น ด้วยท่าทางการเคลื่อนไหวที่มีการใช้กำลังขา ทำให้กล้ามเนื้อต้นขาแข็งแรงขึ้นและช่วยเพิ่มมวลกล้ามเนื้อต้นขา สอดคล้องกับงานวิจัยของดันแคนและคณะ (Dancan J. Macfarlan et al., 2005) และพีเรียร่า (Pereira MM et al., 2008) ที่รายงานว่า การฝึกไทชิสามารถช่วยเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าในผู้สูงอายุได้ ซึ่งเมื่อกล้ามเนื้อขาแข็งแรงมากขึ้นก็จะทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งเสริมให้การทรงตัวให้ดีขึ้น

ข้อเสนอแนะการวิจัย

1. การฝึกมิราเคิลไทชิประยุกต์เป็นการฝึกการหายใจและมีการเคลื่อนไหวช้า ผู้สูงอายุควรฝึกมิราเคิลไทชิประยุกต์ อย่างน้อย 1 ชั่วโมง สัปดาห์ละ 3 วัน อย่างสม่ำเสมอ ต่อเนื่องนานมากกว่า 12 สัปดาห์ จึงจะมีผลดีต่อสุขภาพของผู้สูงอายุ

2. การออกกำลังกายด้วยการฝึกมิราเคิลไทชิประยุกต์มีความเหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุ สามารถพัฒนาสุขสมรรถนะของผู้สูงอายุให้ดีขึ้น จึงควรนำผลงานวิจัยเสนอแก่หน่วยงานที่รับผิดชอบด้านการออกกำลังกาย เช่น กรมพลศึกษา กระทรวงสาธารณสุข ชมรมผู้สูงอายุ เพื่อส่งเสริมให้การออกกำลังกายด้วยการฝึกมิราเคิลไทชิประยุกต์เป็นทางเลือกหนึ่งสำหรับการออกกำลังกายและเป็นการเพิ่มความหลากหลายในกิจกรรมการออกกำลังกายของผู้สูงอายุ

สรุปผลการวิจัย

การออกกำลังกายโดยการฝึกมิราเคิลไทชิประยุกต์ มีผลในการพัฒนาสุขสมรรถนะของผู้สูงอายุให้ดีขึ้นได้และดีกว่าการฝึกไทชิ จึงเหมาะสมที่จะเป็นทางเลือกในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุ เพื่อส่งเสริมให้ผู้สูงอายุมีสุขภาพที่ดีขึ้นต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ สำนักวิทยาศาสตร์การกีฬา กรมพลศึกษา ที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์สถานที่และเครื่องมือในการศึกษาวิจัย และขอขอบคุณกลุ่มตัวอย่างทุกท่านที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี งานวิจัยนี้ ได้รับการสนับสนุนบางส่วนจาก โครงการส่งเสริมการวิจัยในอุดมศึกษาและการพัฒนามหาวิ ทยาลัยวิจัยแห่งชาติ สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (AS555A), กองทุนรัชดาภิเษกสมโภช จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และทุนอุดหนุนวิทยานิพนธ์จากบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เอกสารอ้างอิง

American College of Sport Medicine.(2006). **ACSM's guideline for exercise testing and prescription**. 7th ed. Philadelphia Lippincott: William & Wilkins.

Bernerdi L, Porta C, Spicuzza L et al.(2002). **Slow breathing increases arterial baroreflex sensitivity in patients with chronic heart failure**. Circulation; 105: 143-5.

Duncan J. M., Kee-Lee Chou, Wing-Kei Cheng. (2005). Effects of Tai Chi on the physical and psychological well-being of Chinese older woman. **J Exerc Sci Fit**. Vol 3. No 2:87-94.

Dusitsin N.,(2010). Medical Qi Gong. in **elderly care integrated**. Nonthaburi: Bureau of Alternative Medicine.

Glass SC, Knowlton RG, Becque MD.(1994) Perception of effort during high-intensity exercise at low, moderate and high wet bulb globe temperatures. **Eur J Appl Physiol Occup Physiol**. 1994;68(6):519-24.

Information and Communication technology. Ministry.(2005) **The 2005 health and welfare survey**. National statistical office.

Jeffrey M. C.. (2009). Comparison of balance assessment modalities in emergency department elders: a pilot cross-sectional observational study. **BMC Emergency Medicine.**, 9**:**19.

Joanna K., Pilaczynska-SzczeSniak L., Deskur-Smielecka E., Janusz M., Rafal S., and Wieslaw O. (2007). The effect of TAI CHI CHUAN training on selected metabolic parameters in elderly men. **Medicina Sportiva**, Vol. 11 (2): 51-55 .

Jung Hyun Choi. (2005).Effects of Sun-style Tai Chi exercise on physical fitness and fall prevention in fall-prone older adults. **Issues and innovations in nursing practice**; 150-157.

Kroothong K.(1984). **Taijiquan**. 3rd , Bangkok: Sukaphapjai Printing.

Lan C, Chen S Y, Lai J S.(2008) The exercise intensity of Tai Chi Chun. **Med Sport Sci;** 52: 12-9.

Leelasumran V., and Poemsiranich W. (2004). **Exercise for health and diseases**. Songkha: Chanmeungpress.

MariekeJ.G. van Heuvelen, Martin S.,and Gertrudis I.J.M. Kempen. (2002). Differences in Physical-Fitness Test Scores Between Actively and Passively Recruited Older Adults: Consequences for Norm-Based Classification**. Journal of Aging and Physical Activity**. Vol 10. P143-159.

Matthew T. herriott ,Sherir. Colberg, Henrik.Parson, Tanja Nunnold,Aaroni. Vinik**.** (2004). Effects of 8 Weeks of Flexibility and Resistance Training in Older Adults With Type 2 Diabetes.**Diabetes care.**, Vol 27.

Mummery H.J., et.al. (2003). Effects of age and exercise on physiological dead space during simulated dives at 2.8 ATA. **J Appl Physiol** 94 : 507-517

Nancy Willmert. John P. Porcari, Carl Focter, Scott Doberstein, and Glenn Brice. (2002). The Effects of oxygenated water on exercise physiology during incremental exercise and recovery**. Journal of exercise physiology**. Vol 5 ; 16-21.

National Statistical. Offical.(2008). **Report on the 2007 survey of the older persons in Thailand**. bangkok. thanapress.

Palasuwan A, Suksom D, Margaritis I, Soogarun S, and Rousseau AS. (2011). Effects of Tai Chi Training on Antioxidant Capacity in Pre- and Postmenopausal Women. **Journal of aging research**, vol. 2011, Article ID 234696, 8 pages, doi:10.4061/2011/234696.

Pereira MM, Oliveira RJ, Silva MAF, Souza LHR, Vianna LG. (2008). Effects of Tai Chi Chuan on knee extensor muscle strength and balance in elderly women. **Rev bras fisioter**; 12(2):121-6.

Powers E., Saultz J., Hamilton A., (2007). Which lifestyle interventions effectively lower LDL cholesterol?. **CliniCal INquIrIes.** Vol 56, No 6 ;486-489.

Rose E Andersen, Thomas A wadden, Susan J Bartlett, Renee a Vogt. And Ruth S weinstock. (1995). Relation of weight loss to changes in serum lipids and lipoproteins in obese women. **Am J clin nutr** ;62:350-357.

Rouholah Fatemi, and Mohsen Ghanbarzadeh. (2010). Assessment of Air Way Resistance Indexes and Exercise Induced Asthma after a Single Session of Submaximal Incremental Aerobic Exercise**. Journal of human kinetics**. volume 25 2010, 59-65

Shannan E. Gormley, David P. Swain, Renee High, Robert J. Spina, Elizabeth A. Dowling.(2008). Effect of Intensity of Aerobic Training on VO2max. **Medicine & science in sports & exercise**. American College of Sports Medicine. no7:1336-1343.

Solveig A Arnadottir and Vicki S Mercer**.** Effects of Footwear on Measurements of Balance and Gait in Women Between the Ages of 65 and 93 Years**. Phys ther.** Vol. 80, No. 1, January 2000, p. 17-27.

Suksom D., and Siripatt A. (2009). **Hits questions and answers toward exercise and sports for health.** Bangkok:Chulalongkorn University Printing House.

Suksom D., Siripatt A., Lapo P. and Patumraj S. (2011). Training effects of two modes of exercise training on physical fitness and endothelial function in the elderly : Exercise with a Flexible stick versus Tai chi. **J med assoc thai.** 94(1):123-32.

World Health Organization. (2002).**The world health report 2002-Reducing risk, promoting health life**. Geneva: World Health Organization Press.

Yamazaki, S., Ichimura, S., Iwamoto, J., Takeda, T., and Toyama, Y. (2004). Effect of walking exercise on bone metabolism in postmenopausal woman with osteopenia/osteoporosis. **J bone miner metab 22**: 500-508

Wang, J-S., Lan, C. and Wong, M-K. (2002). Tai Chi Chuan training is associated with enhanced endothelium-dependent dilation in skin vasculature of health older men. **Jags.** 50 :1024-30.