

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ทุนวิจัย
กองทุนรัชดาภิเษกสมโภช

รายงานความก้าวหน้างานวิจัย
เรื่อง

ผลของการฝึกไทชิโดยเน้นการหายใจต่อสมรรถภาพทางกายในผู้สูงอายุ

รายงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของ

โครงการวิจัย ผลของการฝึกไทชิโดยเน้นการหายใจ
ต่อระดับการต้านอนุมูลอิสระ และสมรรถภาพทางกายในผู้สูงอายุ

โดย

สุพรรณ สุขอรณ

ฉัตรดาว อนุกุลประชา

ดร.ณวรรณ สุขสม

อรรถกร ปาละสุวรรณ

เดือน สิงหาคม ปี พ.ศ. 2554

ชื่อโครงการวิจัย ผลของการฝึกไทชิโดยเน้นการหายใจ ต่อสุขสมรรถภาพทางกายในผู้สูงอายุ
 ชื่อผู้วิจัย สุพรรณ สุขอรุณ, ฉัตรดาว อนุกุลประชา, ดรุณวรรณ สุขสม, อรรถกร ปาละสุวรรณ

บทคัดย่อ

วัยสูงอายุมีความเสี่ยงต่อการเป็นโรคเรื้อรังต่างๆ การออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอถูกแนะนำให้ผู้สูงอายุปฏิบัติเพื่อการมีสุขภาพดี

วัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลของการฝึกมิมราเคิลไทชิประยุกต์ที่มีต่อสุขสมรรถนะและไขมันในเลือดในหญิงสูงอายุ

วิธีดำเนินการวิจัย กลุ่มตัวอย่างเป็นอาสาสมัครผู้สูงอายุเพศหญิง อายุระหว่าง 60-69 ปี จำนวน 40 คน สุ่มแบ่งเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มควบคุม จำนวน 12 คน กลุ่มฝึกไทชิ จำนวน 15 คน และกลุ่มฝึกมิมราเคิลไทชิประยุกต์ จำนวน 13 คน กลุ่มฝึกออกกำลังกายทั้ง 2 กลุ่ม ทำการฝึกวันละ 1 ชั่วโมง สัปดาห์ละ 3 วัน เป็นเวลา 12 สัปดาห์ กลุ่มตัวอย่างทุกคนได้รับการทดสอบสุขสมรรถนะก่อนการทดลองและหลังการทดลอง เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรระหว่างก่อนและหลังการทดลองโดยการทดสอบค่าที่แบบรายคู่ และเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของตัวแปรระหว่างกลุ่มทดลองโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิจัย ภายหลังจากทดลอง 12 สัปดาห์ พบว่า กลุ่มฝึกไทชิมีค่าเฉลี่ยของความจุปอด การทรงตัวขณะอยู่กับที่บนพื้นเรียบเปิดตาสูงขึ้นจากก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มฝึก มิมราเคิลไทชิประยุกต์มีค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ไขมันลดลง แต่มีมวลกล้ามเนื้อ ความแข็งแรงของต้นแขนด้านหลัง ความแข็งแรงของต้นขาด้านหน้า ความแข็งแรงของต้นขาด้านหลัง การทรงตัวบนพื้นยืดหยุ่น ปริมาตรหายใจออกใน 1 วินาที สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มฝึกมิมราเคิลไทชิประยุกต์มีเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดสูงกว่ากลุ่มฝึกไทชิและกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปผลการวิจัย การฝึกมิมราเคิลไทชิประยุกต์มีผลช่วยพัฒนาสุขสมรรถนะของผู้สูงอายุได้ดีกว่าการฝึกไทชิ จึงเหมาะสมที่จะเป็นทางเลือกในการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุ เพื่อส่งเสริมให้ผู้สูงอายุมีสุขภาพที่ดีขึ้นต่อไป

คำสำคัญ : การฝึกไทชิ / สุขสมรรถนะ / การทรงตัว / ผู้สูงอายุ

Project title EFFECTS OF MODIFIED MIRACLE TAI CHI TRAINING ON
HEALTH-RELATED PHYSICAL FITNESS IN ELDERLY

Name of investigators Suphan Soogarun, Chatdao Anugoolpracha, Daroonwan Suksom,
Attakorn Palasuwan

Abstract

Aging increased the risk for developing chronic disease. Regular exercises 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 and lipid profile level 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 items 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 were 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 ($VO_2\text{max}$) compared to pre-test. Moreover, compared to the CON and AD groups, $VO_2\text{max}$ 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 training/ health-related physical fitness/ balance/ elderly

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้อยู่ในโครงการวิจัย "ผลของการฝึกไทชิโดยเน้นการหายใจต่อระดับการต้านอนุมูลอิสระและสมรรถภาพทางกายในผู้สูงอายุ" ภายใต้โครงการส่งเสริมการทำงานวิจัยเชิงลึกในสาขาวิชาที่มีศักยภาพสูง กองทุนรัชดาภิเษกสมโภช และโครงการวิจัย "การฝึกไทชิในการเสริมสร้างสุขภาพในผู้สูงอายุ" ภายใต้โครงการมหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติ ประจำปีงบประมาณ 2554 โดยรายงานฉบับนี้เป็นรายงานความก้าวหน้างานวิจัยในส่วนของภาวะวิเคราะห์ ผลของการฝึกไทชิโดยเน้นการหายใจที่มีต่อสมรรถภาพทางกายในหญิงสูงอายุ ซึ่งในส่วนนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2553 ของนางสาวฉัตรดาว อนุกุลประชา นักวิทยาศาสตร์การกีฬา กลุ่มพัฒนาเทคโนโลยีทางการกีฬา สำนักวิทยาศาสตร์การกีฬา กรมพลศึกษา

ขอขอบพระคุณท่านผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน ได้แก่ รศ.ดร.ถนอมวงศ์ กฤษณเพ็ชร รศ.ดร.สุจิตรา สุคนธ์ทรัพย์ รศ.ดร.สาตี สุภาภรณ์ ผศ.นพ.สมเกียรติ แสงวัฒนาโรจน์ และคุณชัชฎาพร พิทักษ์เสถียรกุล ที่กรุณาสละเวลาตรวจพิจารณาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ลักษณะท่าทางการฝึก และให้คำแนะนำในการปรับปรุงแก้ไข

ขอขอบพระคุณสำนักวิทยาศาสตร์การกีฬา กรมพลศึกษา ที่ให้ความอนุเคราะห์ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและเอื้อเฟื้อสถานที่ในการทำการทดลอง ขอขอบพระคุณ อาสาสมัครในโครงการ อาจารย์ผู้ฝึกสอนไทชิ และเจ้าหน้าที่คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือในการวิจัยในครั้งนี้

สุดท้ายนี้ คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณ โครงการมหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติ เครือข่ายกลุ่มวิจัย คลัสเตอร์สังคมผู้สูงวัย วิทยาลัยสาธารณสุข และกองทุนวิจัยรัชดาภิเษกสมโภช จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้เปิดโอกาสและสนับสนุนงบประมาณในการวิจัยในครั้งนี้

เลขหมู่

เลขทะเบียน 016011

วัน, เดือน, ปี 16 ก. ย. 56

คณะผู้วิจัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
บทที่	
1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
คำถามการวิจัย	4
สมมติฐานของการวิจัย	4
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	4
ขอบเขตการวิจัย	4
ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย	5
คำจำกัดความของการวิจัย	5
ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
ผู้สูงอายุ	8
การออกกำลังกาย	13
การออกกำลังกายโดยการฝึกไทชิและการฝึกมิราเคิลไทชิ	18
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	21
กรอบแนวคิดในการวิจัย	25
3 วิธีดำเนินการวิจัย	27
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	27
ขั้นตอนวิธีดำเนินการวิจัย	28
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	31
การวิเคราะห์ข้อมูล	33
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	35
5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	64
สรุปผลการวิจัย	65
อภิปรายผล	66
ข้อเสนอแนะ	70
รายการอ้างอิง	71

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันกลุ่มประชากรผู้สูงอายุเพิ่มจำนวนมากขึ้นเนื่องจากประชากรโลกมีอายุขัยเฉลี่ยเพิ่มขึ้นและอัตราการเกิดทั่วโลกลดลง ข้อมูลจากองค์การอนามัยโลกได้คาดประมาณว่า ในปี ค.ศ.2025 โลกจะมีประชากรที่มีอายุมากกว่า 60 ปี จำนวน 800 ล้านคน และ 2 ใน 3 เป็นประชากรที่อยู่ในประเทศกำลังพัฒนา (WHO, 2002)

ในประเทศไทย จากผลการสำรวจของสำนักงานสถิติแห่งชาติ 3 ครั้งที่ผ่านมา พบว่า ประเทศไทยมีจำนวนและสัดส่วนของผู้สูงอายุเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง จำนวนประชากรสูงอายุหรือประชากรที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป เพิ่มจาก 1.5 ล้านคนในปี พ.ศ.2503 เป็นประมาณ 7.4 ล้านคนในปี พ.ศ.2550 และคาดว่าจะเพิ่มถึง 17.7 ล้านคนในปี พ.ศ. 2573 โดยเมื่อเทียบสัดส่วนของประชากรวัยสูงอายุในปี พ.ศ.2550 มีประมาณ 1 ใน 10 ของประชากรไทยทั้งหมดและคาดประมาณกันว่าสัดส่วนดังกล่าวจะเพิ่มเป็นถึง 1 ใน 4 ภายในปี พ.ศ. 2573 แสดงให้เห็นว่าอัตราการเพิ่มของประชากรในวัยสูงอายุได้เพิ่มขึ้นในอัตราที่เร็วกว่าอัตราการเพิ่มของประชากรโดยรวมอย่างมาก จากการที่สัดส่วนของผู้สูงอายุที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วส่งผลให้ลักษณะการพึ่งพาทางเศรษฐกิจและการเกื้อหนุนทางสังคมระหว่างประชากรวัยต่างๆ เปลี่ยนแปลงไป เห็นได้จากอัตราส่วนเกื้อหนุนผู้สูงอายุมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง จากปี พ.ศ.2537 มีอัตราส่วนเกื้อหนุนผู้สูงอายุเท่ากับ 9.3 ปี พ.ศ.2545 ลดลงมาเป็น 7.0 และปี พ.ศ.2550 ลดลงเหลือ 6.3 หมายความว่ามีความจำเป็นต้องมีคนในวัยแรงงาน 6 คน ที่จะเลี้ยงดูผู้สูงอายุ 1 คน ศักยภาพของวัยแรงงานในการสนับสนุนผู้สูงอายุลดลงในส่วนของผู้สูงวัยเองก็มีแต่ภาวะเสื่อมถอยทั้งทางร่างกายและจิตใจ และยังมีอายุยืนยาวมากขึ้น ความเสื่อมถอยยังมีมากขึ้นเป็นลำดับ โอกาสการเผชิญกับภาวะการเจ็บป่วยและการช่วยเหลือตัวเองได้น้อยลงมีมากขึ้นกว่าวัยอื่นๆ ซึ่งจากสาเหตุดังกล่าวจะส่งผลกระทบต่อผู้สูงอายุในอนาคตอันใกล้ส่งผลถึงความมั่นคงของสังคมโดยรวม กล่าวคือผู้อยู่ในวัยแรงงานจะต้องรับภาระผู้สูงวัยเพิ่มมากขึ้นจะต้องเสียค่าใช้จ่ายในการดูแลผู้สูงวัยเพิ่มขึ้นและในที่สุดทั้งผู้ที่อยู่ในวัยแรงงานและผู้สูงวัยจะอยู่ในสภาพอ่อนแอทั้ง 2 ฝ่าย ไม่สามารถเกื้อหนุนกันได้ (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2551) สังคมไทยจึงมีการตื่นตัวมุ่งให้ความสำคัญแก่ผู้สูงอายุเหล่านี้โดยมีการกำหนดเป็นนโยบายและมาตรการต่างๆ หาแนวทางในการส่งเสริมคุณภาพชีวิตให้ประชากรกลุ่มนี้ เพื่อสามารถดำรงชีวิตได้อย่างมีความสุข มีสุขภาพร่างกายที่แข็งแรงสมวัย

มีสภาพจิตใจที่เป็นสุข และสามารถทำประโยชน์แก่สังคมได้ตามอัธยาศัย (กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, 2547)

ผู้สูงอายุต้องพบกับปัญหาการเสื่อมของร่างกาย โดยร่างกายมนุษย์มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาตั้งแต่เกิดจนตาย โดยเฉพาะวัยสูงอายุเป็นวัยที่มีการเปลี่ยนแปลงร่างกายในทุกๆ ด้าน เป็นผลมาจากความเสื่อมตามอายุ โดยการเสื่อมของแต่ละบุคคลจะแตกต่างกันไป หรือแม้แต่ว่าบุคคลเดียวกัน กระบวนการเปลี่ยนแปลงของระบบอวัยวะแต่ละอย่างก็จะแตกต่างกันไป ซึ่งการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวจะส่งผลกระทบต่อความสามารถในการใช้ชีวิตประจำวันของผู้สูงอายุแต่ละคน แตกต่างกันไปตามระดับสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุและการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้จะทำให้คุณภาพชีวิต (Quality of life) ของผู้สูงอายุลดลง จากการสำรวจอนามัยและสวัสดิการ พ.ศ.2548 (กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, 2548) พบว่า กลุ่มประชากรสูงอายุ (60 ขึ้นไป) มีสัดส่วนของผู้ที่มีปัญหาโรคเรื้อรังหรือโรคประจำตัวสูงกว่าทุกกลุ่มอายุ คือ พบร้อยละ 50 ของผู้สูงอายุ กลุ่มผู้สูงอายุที่มีโรคเรื้อรังหรือโรคประจำตัวนั้น พบว่า เป็นโรคหัวใจและหลอดเลือด ร้อยละ 42.66 รองลงมา คือ โรคของต่อมไทรอยด์ ร้อยละ 24.34 และโรคระบบกล้ามเนื้อ เส้นเอ็น กระดูกและข้อต่อ ร้อยละ 20.85

ปัจจุบันเป็นที่ทราบกันดีว่าการออกกำลังกาย หรือการเคลื่อนไหวทางกายอย่างสม่ำเสมอมีความสัมพันธ์กับการลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเรื้อรังต่างๆ อาทิเช่น โรคหลอดเลือดหัวใจ ความดันโลหิตสูง เบาหวาน ภาวะกระดูกพรุน และโรคซึมเศร้า (Leelasumran V., and Poemsiranich W., 2004) การออกกำลังกายในผู้สูงอายุมีส่วนสำคัญสำหรับการคงความสามารถของตนเองและการเคลื่อนไหวที่ได้เป็นอย่างดีทำให้ผู้สูงอายุมีสมรรถภาพของหัวใจและปอดที่ดี (ดร.ณรรณ สุขสม และอาพรณชนิด ศิริแพทย์, 2552, Mummery et al., 2003) นอกจากนี้ ยังช่วยชะลอหรือลดการสูญเสียมวลกล้ามเนื้อและมวลกระดูก ซึ่งจะลดลงตามอายุที่มากขึ้น (Yamazaki et al., 2004) การทรงตัวและความมั่นคงในท่าทางดีขึ้น ส่งผลลดอัตราเสี่ยงต่อการหกล้มและกระดูกหัก (Chan et al., 2004) การออกกำลังกายที่เหมาะสมของผู้สูงอายุควรขึ้นอยู่กับสภาพร่างกายของแต่ละบุคคลชนิดของการออกกำลังกายในผู้สูงอายุควรเป็นการออกกำลังกายที่ใช้กล้ามเนื้อมัดใหญ่ๆ โดยเฉพาะการใช้กล้ามเนื้อแขนและขาไปพร้อมๆกัน สำหรับความหนักของการออกกำลังกายในผู้สูงอายุควรให้เริ่มจากการออกกำลังกายเบาๆ และค่อยๆ เพิ่มความหนักของการออกกำลังกายอย่างช้าๆ ใช้เวลาประมาณ 20-30 นาที 3 ครั้ง/สัปดาห์ โดยผู้สูงอายุควรออกกำลังกายร่วมกับผู้อื่นหรือออกกำลังกายเป็นหมู่คณะ จะทำให้เกิดความสนุกสนาน เพลิดเพลิน และมีสังคมกับผู้อื่นด้วย (ดร.ณรรณ สุขสม และอาพรณชนิด ศิริแพทย์, 2552)

ไทชิ (Tai Chi) มาจากภาษาจีนกลางว่า ไท้จี หรือ ไท้จีฉวน ส่วนจีนแต้จิ๋วเรียก ไท้เก็ก/ไท้เก็ก เป็นศิลปะยุทธ์ที่มีรากฐานมาจากเมืองจีน เป็นรูปแบบการออกกำลังกายที่นำการฝึกลมปราณและสมาธิมารวมกัน เป็นรูปแบบการบำบัดทางร่างกายและจิตใจที่เรียกว่า "Mind-body therapy" ปัจจุบันมีอยู่มากมายหลายตระกูล ซึ่งตระกูลมวยอันเป็นที่ยอมรับในปัจจุบันมีอยู่ 5 ตระกูลหลัก คือ ตระกูลเฉิน, ตระกูลหยาง, ตระกูลอู่, ตระกูลอู่ และตระกูลซุน (คณิต ครุฑหงส์, 2527) ในประเทศไทยที่นิยมกันแพร่หลายคือ ภายบริหารลมปราณ 18 ท่า โดย อาจารย์ หลิน ไชว เส้น ได้ดัดแปลงมาจากมวยจีนไทชิ 18 ท่า (นิกร ดุสิตลิน, 2553) มีรายงานวิจัยสนับสนุนว่าไทชิช่วยส่งเสริมบุคลิกภาพ ปรับสภาวะทางจิตใจ ลดความเครียด ชะลอความแก่ และเพิ่มการทำงานของระบบไหลเวียนเลือด (Wang et al, 2001) ไทชิเป็นการออกกำลังกายที่ทำได้ง่าย ประหยัด และไม่ต้องการเครื่องมือพิเศษใดๆ และแม้ไทชิจะเป็นรูปแบบการออกกำลังกายที่มีความเร็วในการเคลื่อนไหวต่ำ (Low velocity) แต่มีระดับความหนักในการใช้พลังงานเทียบเท่ากับการออกกำลังกายแบบแอโรบิกในระดับปานกลาง (Moderate intensity) (Lan et al, 2008) ซึ่งน่าจะส่งผลกระทบต่ออาการเมตาบอลิซึมต่างๆ ในร่างกายเช่นเดียวกับการออกกำลังกาย แอโรบิกแบบอื่น อีกทั้งไทชิเป็นการออกกำลังกายแบบไร้แรงกระแทก นุ่มนวล และปลอดภัย ช่วยเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Jung Hyun Choi, 2005) เพิ่มการทรงตัว (Pereira MM, 2008) และลดระดับน้ำตาลและระดับไขมันในเลือด (Karolkiewicz, J., et al, 2007, Palasuwan A. et al, 2011) ไทชิจึงเป็นรูปแบบการออกกำลังกายที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุ

มีราเคิลไทชิ หรือ การฝึกไทชิโดยเน้นการหายใจ เป็นการนำการออกกำลังกายไทชิรูปแบบดั้งเดิมที่มักเน้นในด้านท่าทางการเคลื่อนไหวมากกว่าการกำหนดลมหายใจ และมีจำนวนท่าที่มากกว่าต่อการจดจำ มาปรับลดจำนวนท่าลงเหลือ 16 ท่า และเพิ่มการกำหนดลมหายใจที่ช้าและลึกให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ท่าการเคลื่อนไหวส่วนใหญ่สามารถปฏิบัติได้ง่ายกว่าไทชิ นอกจากนั้นความหนักของงานก็มากกว่าเพราะเป็นการเคลื่อนไหววงกว้าง (วงแขน/ขา) เน้นการออกกำลังกายภายนอก มวยจีน เรียกว่า มวยแข็ง ซึ่งคิดค้นโดยคุณสมศักดิ์ อินทร์เฝือก เจ้าของสถาบันมีราเคิลไทชิเซ็นเตอร์ ผู้มีประสบการณ์ในการฝึกไทชิและสอนไทชิมากกว่า 14 ปี ที่คิดค้นท่าการฝึกมีราเคิลไทชิขึ้นมาเพื่อสร้างความแปลกใหม่และน่าสนใจให้กับการฝึก รวมถึงเพิ่มประโยชน์ให้กับผู้ฝึกมากยิ่งขึ้น อย่างไรก็ตาม ยังไม่มีผู้ใดทำการศึกษาวิจัยผลของการฝึกมีราเคิลไทชิในผู้สูงอายุมาก่อน ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษารูปแบบการออกกำลังกายมีราเคิลไทชิดังกล่าวโดยนำมาประยุกต์ใช้กับผู้สูงอายุ ด้วยการปรับท่าทางให้เหมาะสมและเน้นการฝึกหายใจให้มากขึ้น ผู้วิจัยคาดว่า การฝึกมีราเคิลไทชิประยุกต์จะมีผลต่อการสร้างเสริมสมรรถภาพทางกายเกี่ยวกับสุขภาพหรือสุขสมรรถนะและลดไขมันในเลือดของผู้สูงอายุได้ดีมากกว่าการฝึกไทชิรูปแบบเดิม

คำถามการวิจัย

การฝึกมิราเคลไทชิประยุกต์มีผลดีต่อสุขสมรรถนะและไขมันในเลือดในหญิงสูงอายุหรือไม่ อย่างไร

สมมติฐานของการวิจัย

1. การฝึกมิราเคลไทชิประยุกต์สามารถช่วยสร้างเสริมสุขสมรรถนะและลดไขมันในเลือดของหญิงสูงอายุได้
2. การฝึกมิราเคลไทชิประยุกต์สามารถช่วยสร้างเสริมสุขสมรรถนะและลดไขมันในเลือดของหญิงสูงอายุได้ดีกว่าการฝึกไทชิ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลของการฝึกมิราเคลไทชิประยุกต์ที่มีต่อสุขสมรรถนะและไขมันในเลือดในหญิงสูงอายุ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลของการฝึกมิราเคลไทชิประยุกต์กับการฝึกไทชิที่มีต่อสุขสมรรถนะและไขมันในเลือดในหญิงสูงอายุ

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาผลของการฝึกไทชิและมิราเคลไทชิประยุกต์เป็นเวลา 12 สัปดาห์ โดยทำการศึกษา 2 ระยะ ได้แก่ ก่อนการฝึก (Pre-training) และระยะหลังการฝึก (Post-training) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นผู้สูงอายุที่มีอายุระหว่าง 60 – 69 ปี ที่เข้าร่วมกิจกรรม ณ ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาสุขภาพและสมรรถภาพผู้สูงอายุ กรมพลศึกษา ที่ไม่ได้ออกกำลังกายสม่ำเสมอ จำนวน 52 คน

ตัวแปรที่ศึกษาประกอบด้วย

ตัวแปรต้น (Independent Variable) คือ การฝึกไทชิและการฝึกมิราเคลไทชิประยุกต์ ครั้งละ 1 ชั่วโมง สัปดาห์ละ 3 ครั้ง เป็นเวลา 12 สัปดาห์

ตัวแปรตาม (Dependent Variable) คือ

สุขสมรรถนะ ได้แก่ องค์ประกอบของร่างกาย (เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายและมวลกล้ามเนื้อ) ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความอ่อนตัว สมรรถภาพการทำงานของปอด(ความจุปอดและปริมาตรหายใจออกใน 1 วินาที) และ สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด

การทรงตัว ได้แก่ การทรงตัวขณะอยู่กับที่ และการทรงตัวขณะเคลื่อนที่

ระดับไขมันในเลือด ได้แก่ คอเลสเตอรอลรวม ไตรกลีเซอไรด์ ไฮโดรเจนไลโปโปรตีน และไลโปโปรตีน

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. ผู้เข้าร่วมการวิจัยให้ความร่วมมือในการศึกษาทดลองด้วยความเต็มใจ โดยได้รับคำชี้แจงขั้นตอนต่างๆ ของการดำเนินการวิจัย และต้องลงชื่อในหนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัยก่อนเข้าร่วมการทดลอง

2. ผู้เข้าร่วมการวิจัยทั้งสองกลุ่มการทดลองได้รับการออกกำลังกายตามลำดับวิธีดำเนินการวิจัยในสภาวะแวดล้อมใกล้เคียงกัน

ข้อจำกัดของการวิจัย

ผู้วิจัยไม่สามารถควบคุมพฤติกรรมประจำวันของกลุ่มตัวอย่างให้เหมือนกันทั้งหมดได้ เช่น การรับประทานอาหาร การพักผ่อน การออกกำลังกาย เป็นต้น

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

มิราเคลิโทชิประยุกต์ หมายถึง การฝึกหายใจร่วมกับการเคลื่อนไหวร่างกายที่ประกอบด้วยการอบอุ่นร่างกาย จำนวน 16 ท่า ทำการฝึกมิราเคลิโทชิ จำนวน 16 ท่า การคลายอุ่นร่างกายด้วยการเดิน 5-10 นาที โดยมีการปรับปรุงท่าทางการเคลื่อนไหวให้ชำนาญ และต่อเนื่อง ให้เหมาะสมกับผู้สูงอายุและได้ตัดบางท่าที่เป็นอันตรายต่อผู้สูงอายุออก เน้นการฝึกการหายใจด้วยท้องที่ช้าและลึกร่วมกับการเคลื่อนไหว โดยมีการใช้ดนตรีประกอบเพื่อช่วยในการกำหนดอัตราการหายใจเฉลี่ย 6 ครั้งต่อนาที อย่างสม่ำเสมอ

ผู้สูงอายุ หมายถึง บุคคล เพศหญิงที่มีอายุระหว่าง 60 - 69 ปี

สุขสมรรถนะ หมายถึง สมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับการมีสุขภาพดี สามารถประกอบกิจกรรมหรือการทำงานต่างๆ ได้ดี มีประสิทธิภาพอย่างต่อเนื่องด้วยความกระฉับกระเฉง ปราศจากความเหนื่อยล้าและช่วยป้องกันโรคภัยไข้เจ็บ โดยในการวิจัยครั้งนี้วัดจาก องค์ประกอบของร่างกาย (เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายและมวลกล้ามเนื้อ) ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความอ่อนตัว สมรรถภาพการทำงานของปอด (ความจุปอดและปริมาตรหายใจออกใน 1 วินาที) และ สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด

การทรงตัว หมายถึง ความสามารถของร่างกายในการประสานสัมพันธ์ระหว่างระบบประสาทและกล้ามเนื้อในการที่จะรักษาความมั่นคงและสมดุลของร่างกายอย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในขณะที่อยู่กับที่และขณะเคลื่อนที่ :

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ทราบผลของการฝึกมีราเคิลไทชิประยุกต์ที่มีต่อสุขสมรรถนะและไขมันในเลือดในผู้สูงอายุ
2. ได้รูปแบบการออกกำลังกายอีกทางเลือกหนึ่งที่มีประโยชน์ต่อผู้สูงอายุ
3. เป็นการส่งเสริมการออกกำลังกายและเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายในผู้สูงอายุ

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฝึกมิมิราเคิลไทชิประยุกต์ที่มีต่อ สุขสมรรถนะและไขมันในเลือดในหญิงสูงอายุ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง จากตำรา วารสาร บทความ และงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง สรุปเป็นเนื้อหาสาระสำคัญที่ใช้เป็น แนวทางในการศึกษาวิจัย มีหัวข้อสำคัญดังนี้

1. ผู้สูงอายุ

- ความหมายของผู้สูงอายุ
- การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและสรีรวิทยาของผู้สูงอายุ

2. การออกกำลังกาย

- แหล่งพลังงานและระบบพลังงานกับการออกกำลังกาย
- อัตราการใช้ออกซิเจนในการออกกำลังกาย
- การออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุ
- ประโยชน์ของการออกกำลังกายในผู้สูงอายุ

4. การออกกำลังกายโดยการฝึกไทชิและการฝึกมิมิราเคิลไทชิ

- การฝึกไทชิ
- การฝึกมิมิราเคิลไทชิ

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

- งานวิจัยในประเทศ
- งานวิจัยต่างประเทศ

6. กรอบแนวคิดในการวิจัย

1. ผู้สูงอายุ

ความหมายของผู้สูงอายุ

ตามพระราชบัญญัติผู้สูงอายุ พ.ศ. 2546 มาตราที่ 3 ได้ให้ความหมายผู้สูงอายุว่าบุคคลผู้มีอายุเกิน 60 ปีบริบูรณ์ขึ้นไปและมีสัญชาติไทย (กระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์, 2547) แต่คำว่า ความสูงอายุ มีอยู่หลายความหมาย ซึ่งนอกจากพิจารณาจากจำนวนอายุแล้ว ยังขึ้นอยู่กับมุมมองที่ผู้สูงอายุมองตนเอง และสิ่งที่สังคมหรือบุคคลรอบตัวมองผู้สูงอายุด้วย จึงทำให้ลักษณะของความสูงอายุสามารถแบ่งแยกได้ตามสิ่งที่พิจารณาดังนี้ (สมนึก กุลสถิตพร, 2549)

1. การพิจารณาอายุจริง หมายถึง การพิจารณาความสูงอายุจากวันเดือนปีเกิดตามปฏิทิน
2. การพิจารณาด้านชีวภาพ หมายถึง การพิจารณาจากการเปลี่ยนแปลงทางร่างกาย
3. การพิจารณาด้านจิตวิทยา หมายถึง การพิจารณาจากความสามารถในการปรับตัวของบุคคลต่อสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป โดยเทียบกับผู้ที่มีอายุเท่ากัน
4. การพิจารณาด้านสังคม หมายถึง การพิจารณาจากบทบาท และนิสัยทางสังคมของผู้สูงอายุที่มีต่อบุคคลอื่นๆ ที่มีอยู่ในสังคมเดียวกัน โดยเทียบกับผู้ที่มีอายุเท่ากัน

การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและสรีรวิทยาของผู้สูงอายุ

ร่างกายของผู้สูงอายุจะเกิดการเปลี่ยนแปลงไปในทางเสื่อมมากกว่าเจริญเติบโต เมื่อเข้าสู่วัยสูงอายุความเสื่อมโทรมของร่างกายจะทำให้อวัยวะและระบบต่างๆ ของร่างกายมีการเปลี่ยนแปลงไป การเปลี่ยนแปลงจะเกิดขึ้นไม่เท่ากัน เซลล์ต่างๆ ภายในร่างกายส่วนใหญ่ทำงานลดลง ซึ่งผู้สูงอายุจะเกิดการเปลี่ยนแปลงของระบบร่างกาย ดังต่อไปนี้ (ศิริพันธุ์ สาสัตย์, 2549 และสมนึก กุลสถิตพร, 2549)

1. การเปลี่ยนแปลงของระบบการหายใจ

การหายใจ หมายถึง การแลกเปลี่ยนแก๊สระหว่างร่างกายและสิ่งแวดล้อมเพื่อใช้ในขบวนการเมแทบอลิซึมของเซลล์เนื้อเยื่อ หน้าที่สำคัญของระบบการหายใจคือการรักษาความดันสัมพัทธ์ของแก๊สออกซิเจนและก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ภายในถุงลมและในเลือดแดงให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม ระบบการหายใจประกอบด้วยอวัยวะที่สำคัญ ได้แก่ จมูก หลอดลม ถุงลมปอด ทรวงอก และกล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจ ผู้สูงอายุบางรายมีอาการหายใจเร็ว เหนื่อยง่าย และมีความทนทานในการทำงานลดลง ทั้งนี้อาจมีอาการเจ็บหน้าอกหรือช่องท้องในขณะที่มีการ

ทำงานหรือออกกำลังกาย ซึ่งเป็นการแสดงถึงการลดลง ของความสามารถในการทำงานของ อวัยวะ และโครงสร้างของระบบหายใจรวมถึงผลกระทบจากสิ่งแวดล้อม เช่น มลภาวะ เชื้อโรค และควันบุหรี่ ซึ่งทำให้ผู้สูงอายุเพิ่มความเสี่ยงต่อการติดเชื้อ และการอักเสบของระบบทางเดินหายใจมากขึ้น การเปลี่ยนแปลงของระบบหายใจที่เกิดขึ้นในผู้สูงอายุ มีดังนี้ (สมนึก กุลสถิตพร, 2549)

1.1 การเปลี่ยนแปลงของทรวงอก เมื่ออายุมากขึ้นกระดูกซี่โครงและกระดูกสันหลังระดับอกจะมีความหนาแน่นลดลงประกอบกับการลดลงของมวลกล้ามเนื้อ จะทำให้ทรวงอกมีขนาดเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในแนวหน้า-หลัง แต่ผู้สูงอายุมีแนวโน้มของการโก่งและงอของกระดูกสันหลังระดับอกมากขึ้น ทำให้โดยรวมช่องอกกลับมีปริมาตรลดลง นอกจากนี้กระดูกอ่อนบริเวณรอยต่อระหว่างกระดูกซี่โครงกับกระดูกหน้าอกมีความแข็งแรงมากขึ้น จึงเกิดการจำกัดต่อการยืดหยุ่นของทรวงอก ทำให้ความสามารถในการขยายตัวและการยุบตัวของทรวงอกขณะหายใจเข้าและหายใจออกลดลง ส่งผลถึงการลดลงของความสามารถในการขยายตัวของปอดได้ ส่วนการเปลี่ยนแปลงของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจในผู้สูงอายุนั้นมีการเปลี่ยนแปลงเหมือนกับกล้ามเนื้ออื่นๆ ของร่างกาย คือ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลดลง กระบังลมมีแนวโน้มที่จะมีความโค้งที่ลดลง กล้ามเนื้อมีการฝ่อลีบ ความเร็วในการหดตัวลดลง และปริมาณเลือดที่ไปเลี้ยงลดลง แต่ผู้สูงอายุแต่ละคนจะมีการเปลี่ยนแปลงของกล้ามเนื้อหายใจที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับปัจจัย ได้แก่

- รูปแบบของการใช้กล้ามเนื้อหายใจ เช่น ในกรณีของผู้ที่เป็นนักกีฬาหรือออกกำลังกายอยู่เป็นประจำจะมีกล้ามเนื้อหายใจที่แข็งแรงกว่าผู้สูงอายุที่ไม่มีการออกกำลังกาย

- ลักษณะทางโภชนาการ ผู้สูงอายุที่มีลักษณะการรับประทานอาหารที่มีโปรตีนสูงจะคงมวลกล้ามเนื้อหายใจได้ดีกว่า

- อิทธิพลของฮอร์โมนที่มีผลต่อการเจริญและการพัฒนาของกล้ามเนื้อ

การเปลี่ยนแปลงของกล้ามเนื้อหายใจ เป็นสาเหตุที่ทำให้กล้ามเนื้อต้องใช้ความพยายามในการหดตัวมากขึ้น โดยเฉพาะขณะออกกำลังกายและการใช้ความพยายามดังกล่าว จะทำให้กล้ามเนื้อมีอัตราการใช้พลังงานจากแก๊สออกซิเจนมากยิ่งขึ้น ทำให้ต้องเพิ่มอัตราการหายใจให้สูงขึ้น ซึ่งจะเป็นการเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดการอุดตันของทางเดินหายใจมากยิ่งขึ้น อีกทั้งกล้ามเนื้อหายใจมีความแข็งแรงลดลงนั้นทำให้ความแข็งแรง ความลึกและความสามารถในการควบคุมจังหวะการหายใจลดลง ผู้สูงอายุจึงมีรูปแบบการหายใจและอัตราการหายใจที่เปลี่ยนไป

1.2. การเปลี่ยนแปลงของทางเดินหายใจ ในผู้สูงอายุผนังท่อหลอดลมจะมีความยืดหยุ่นลดลง และมีความหนาเพิ่มมากขึ้น เนื่องมาจากเยื่อผนังหลอดลมมีปริมาณการสร้างเยื่อเมือก

เพิ่มมากขึ้นรวมทั้งมีเนื้อเยื่อเกี่ยวพันเข้ามาสะสมมากขึ้น ซึ่งทำให้ทางเดินหายใจเกิดการอุดตัน และมีอากาศคั่งค้างอยู่บริเวณทางเดินหายใจเพิ่มมากขึ้น จึงมีการสูญเสียอากาศที่หายใจเข้าไป และทำให้อากาศเข้าสู่ถุงลมได้น้อยลง เมื่อพิจารณาร่วมกับผู้สูงอายุที่หายใจตื้นและมีความถี่มากขึ้น ผสานกับการใช้แรงพยายามของกล้ามเนื้อหายใจเข้าและหายใจออกเพิ่มขึ้น จะทำให้ทางเดินหายใจของผู้สูงอายุมีแนวโน้มที่จะหดตัวมากขึ้น นอกจากนี้ผู้สูงอายุยังมีจำนวนของขนพัดโบกที่มีหน้าที่ในการป้องกันและดักจับฝุ่นละอองเชื้อโรคต่างๆ ลดลง ทำให้เชื้อโรคต่างๆ เข้าสู่ร่างกายได้โดยง่าย และทำให้ทางเดินหายใจไม่สะอาด อีกทั้งยังเป็นสาเหตุของการลดอัตราการไหลของอากาศที่เข้าและออกจากปอดลดลงซึ่งจะมีการลดลงเรื่อยๆ ตามอายุที่เพิ่มมากขึ้น

1.3. การเปลี่ยนแปลงของปอด จะแบ่งตามส่วนต่างๆ ต่อไปนี้

- ถุงลม จะมีการเปลี่ยนแปลงทั้งรูปร่างและขนาด มีความหนามากขึ้น มีความยืดหยุ่นลดลง และมีจำนวนถุงลมที่มีการแลกเปลี่ยนแก๊สลดลง จึงทำให้อากาศคั่งค้างในถุงลมปอดมากขึ้นและพบว่าผู้ที่มีอายุเกินกว่า 70 ปี มีความสามารถในการแพร่ของแก๊สลดลง ซึ่งเป็นผลมาจากการเพิ่มขึ้นของผลต่างระหว่างความดันอากาศในถุงลมกับความดันอากาศในเลือด จึงทำให้ปริมาณการได้รับออกซิเจนของเลือดลดลงถึงร้อยละ 20 และทำให้ความดันย่อยของแก๊สออกซิเจนลดลงจาก 95 มิลลิเมตรปรอท เหลือเพียง 75 มิลลิเมตรปรอท ในขณะที่ความเป็นกรด-ด่างของเลือดและความดันย่อยของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ไม่เปลี่ยนแปลง

- การเปลี่ยนแปลงของความจุปอด เริ่มตั้งแต่อายุ 20 ปี โดยอัตราการเสื่อมของปอดจะเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ เริ่มจากการสูญเสียเนื้อเยื่อของปอดที่เป็นโครงสร้างสำคัญไป อาทิ อีลาสตินและคอลลาเจน ซึ่งทำให้ปอดมีความยืดหยุ่นและความสามารถในการหด-ขยายตัวลดลง พบว่าผู้สูงอายุจะมีอากาศคั่งค้างภายในปอดเพิ่มขึ้น เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างทรวงอกร่วมกับการลดลงของความยืดหยุ่นและพื้นที่แลกเปลี่ยนแก๊สของถุงลมปอด การเพิ่มขึ้นของอากาศคั่งค้างมีผลทำให้ปริมาตรอากาศที่เข้าออกจากปอดขณะหายใจปกติ รวมทั้งปริมาตรอากาศหายใจเข้าสำรอก และหายใจออกสำรอกมีค่าลดลง รวมทั้งความจุปอดซึ่งเป็นผลรวมของปริมาตรอากาศทั้งหมดยกเว้นปริมาตรอากาศคั่งค้างมีค่าลดลง ยิ่งไปกว่านั้นการเพิ่มขึ้นของอากาศคั่งค้างยังทำให้เกิดการลดลงของความจุปอดคงเหลือหลังจากหายใจออกและปริมาตรอากาศที่หายใจเข้าสูงสุดหลังหายใจออก แต่ค่าความจุปอดทั้งหมดโดยรวมไม่มีการเปลี่ยนแปลง อย่างไรก็ตามพบว่าการลดลงของปริมาตรอากาศขณะหายใจออกสูงสุดในหนึ่งนาที่ตั้งแต่ อายุ 25 ปี โดยมีการลดลง 32 มิลลิลิตรต่อปี ในผู้ชายและ 25 มิลลิลิตรต่อปีในผู้หญิง

2. การเปลี่ยนแปลงของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ

ระบบนี้ประกอบไปด้วย 3 ส่วน คือ กระดูก ข้อต่อ และกล้ามเนื้อ การเปลี่ยนแปลงของระบบนี้เกิดขึ้นทั้งในเรื่องของประสิทธิภาพการทำงาน และองค์ประกอบทางโครงสร้าง ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญต่อการเกิดการบาดเจ็บ และเสียชีวิตของผู้สูงอายุ เนื่องจากระบบนี้เปรียบได้กับโครงสร้างหลักของร่างกายเมื่อเกิดการบาดเจ็บขึ้นก็จะนำไปสู่การสูญเสียความสามารถในการทำงานของร่างกาย ความพิการ และคุณภาพชีวิตที่ลดลง

- กระดูก เมื่อมีอายุมากขึ้นความหนาแน่นของมวลกระดูกลดลง การลดลงของความหนาแน่นที่เกิดขึ้นในกระดูกสันหลังของผู้สูงอายุ จะทำให้ปล้องของกระดูกสันหลังแต่ละปล้องบางลง จึงทำให้ผู้สูงอายุมีความเสี่ยงต่อการเกิดการหักและการยุบตัวของแนวกระดูกสันหลังได้มาก แต่ที่สิ่งที่จะเห็นได้ชัดเจน คือ ผู้สูงอายุจะมีความสูงลดลง มีหลังที่งอแงมมาก สาเหตุที่สำคัญที่ทำให้ความหนาแน่นของมวลกระดูกลดลง คือ การบกพร่องในสมดุลระหว่างการสร้างและการสลายกระดูกจากการเปลี่ยนแปลงระดับแคลเซียม ซึ่งแคลเซียมเป็นธาตุที่เป็นส่วนประกอบของกระดูกและเป็นธาตุที่ทำให้กระดูกแข็งแรงจะละลายตัวออกจากกระดูก ทำให้กระดูกพรุนบางและเปราะ ผู้สูงอายุจึงมีความเสี่ยงต่อกระดูกหักได้ง่าย

- ข้อต่อ มีหน้าที่สำคัญต่อการเคลื่อนไหวของร่างกาย หากมีอาการข้อติดจะทำให้ร่างกายไม่สามารถเคลื่อนไหวได้ตามปกติ การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับข้อต่อของผู้สูงอายุส่วนมากเกิดจากการใช้งานของข้อต่อที่มากขึ้นเรื่อยๆ ตามอายุ การเปลี่ยนแปลงข้อต่อที่สำคัญ คือ การสูญเสียความยืดหยุ่น การเคลื่อนไหวของข้อต่อลดลง ทำให้การเคลื่อนไหวของผู้สูงอายุลดลง การควบคุมการทรงตัวไม่ค่อยดี

- กล้ามเนื้อ มีหน้าที่สำคัญต่อการเคลื่อนไหวของร่างกาย ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในผู้สูงอายุเป็นสิ่งที่มีความสำคัญต่อคุณภาพชีวิตผู้สูงอายุเป็นอย่างมากเพราะถ้าหากกล้ามเนื้ออ่อนแอมากจะมีผลทำให้ผู้สูงอายุไม่สามารถประกอบกิจกรรมต่างๆ ได้ การเปลี่ยนแปลงกล้ามเนื้อของผู้สูงอายุที่พบมากที่สุด คือ การลดลงของมวลกล้ามเนื้อ การสูญเสียเส้นใยกล้ามเนื้อ โดยเฉพาะเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดหดตัวเร็ว ความยืดหยุ่นของเนื้อเยื่อเกี่ยวพันและกล้ามเนื้อลดลงซึ่งเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดกล้ามเนื้ออ่อนแรงเป็นผลทำให้ผู้สูงอายุมีความอ่อนตัว ความคล่องตัวและความเร็วในการเคลื่อนไหวลดลง นอกจากนี้ผู้สูงอายุจะมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลดลง โดยการลดลงของความแข็งแรงในกล้ามเนื้อขาและหลังมีความสำคัญต่อความสมดุลในการทรงตัวและมีส่วนสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของกระดูกสันหลัง ซึ่งจะพบว่าผู้สูงอายุจะปวดหลังเคลื่อนไหวลำบากและมีความเสี่ยงต่อการหกล้มมากยิ่งขึ้น

3. การเปลี่ยนแปลงของระบบผิวหนัง

ผู้สูงอายุจะมีผิวหนังที่บางลง แห้ง เที่ยวยุ่น ย่ำและไขมันได้ผิวหนังลดลง ผิวหนังขาดความมันและความยืดหยุ่น ต่อมเหงื่อลดน้อยลงและการทำงานของต่อมเหงื่อลดลงทำให้ไม่สามารถขับเหงื่อได้ การระบายความร้อนไม่ดี ทำให้ไม่สามารถทนต่อการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิอากาศได้ ผมและขนลดลง สีผมเปลี่ยนเป็นสีเทาหรือสีเทา ผมร่วงและแห้งง่าย เนื่องจากการไหลเวียนเลือดบริเวณศีรษะลดลง ในผู้หญิงวัยหมดระดู ขนบริเวณรักแร้และหัวหน่าวลดลง แต่บริเวณหน้าอาจเพิ่มขึ้น การรับรู้ความรู้สึกต่ออุณหภูมิ การสัมผัสเพื่อน และความเจ็บปวดลดน้อยลง ทำให้ผู้สูงอายุเกิดแผลและอุบัติเหตุได้ง่าย

4. การเปลี่ยนแปลงของระบบประสาทและประสาทสัมผัส

ระบบประสาทของผู้สูงอายุเสื่อมลง มีสมองฝ่อเป็นหย่อมๆ สมองเหี่ยวเล็กลงและน้ำหนักน้อยลง เซลล์ประสาทและไซตั้นหลังเสื่อมลง สมองเสื่อมนี้มีผลทำให้ความรู้สึกและการเคลื่อนไหวช้า ความสัมพันธ์ของกล้ามเนื้อและข้อเสียไป การทรงตัวไม่ดี มีอาการสั่นตามร่างกายและความไวในการตอบสนองช้าลง จำเหตุการณ์ในอดีตได้ดีแต่การเรียนรู้ใหม่ๆ ลดลง การมองเห็นไม่ชัดเจน การปรับสายตา ในความมืดช้าลง ประสาทรับเสียงเสื่อมลง การรับกลิ่นมีความไวน้อยลง การรับรู้รสชาติอาหารน้อยลง

5. การเปลี่ยนแปลงของระบบหัวใจไหลเวียนเลือด

ผู้สูงอายุจะมีผนังของหลอดเลือดแดงหนาขึ้นเนื่องจากมีแคลเซียมมาเกาะที่ผนังหลอดเลือด ทำให้รูของหลอดเลือดแคบลงไม่ยืดหยุ่น ขยายตัวได้น้อยลง อาหารไปเลี้ยงหลอดเลือดได้น้อยลง เนื่องจากภาวะหลอดเลือดแดงแข็ง ซึ่งจะทำให้เกิดการขาดเลือดได้ จำนวนเม็ดเลือดแดงและฮีโมโกลบินลดลง ทำให้เกิดภาวะโลหิตจาง หน้ามืดเป็นลมได้ง่าย

6. การเปลี่ยนแปลงของระบบทางเดินอาหาร

การรับประทานอาหารของผู้สูงอายุมักจะมีปัญหาเนื่องจากเคี้ยวอาหารได้ไม่ละเอียด อันเกิดจากปัญหาฟันเสื่อม ต่อมน้ำลายขับน้ำลายออกมาน้อย ปริมาณการหลั่งน้ำย่อยลดลง การเคลื่อนไหวของลำไส้ได้น้อยลง ทำให้การย่อยอาหารไม่ดี ท้องอืด แน่นท้อง ท้องผูกง่าย

7. การเปลี่ยนแปลงของระบบทางเดินปัสสาวะ

ไตของผู้สูงอายุจะเสื่อมสมรรถภาพขับของเสียออกจากร่างกายได้น้อย แต่ขับน้ำออกมา มากทำให้ปัสสาวะบ่อย กล้ามเนื้อหูรูด กระเพาะปัสสาวะยืดหยุ่นทำให้กล้ามเนื้อปัสสาวะได้ไม่ดี ขนาดและความจุของกระเพาะปัสสาวะลดลง ในเพศชายต่อมลูกหมากโตทำให้ถ่ายปัสสาวะลำบาก ต้องถ่ายบ่อยขึ้น

8. การเปลี่ยนแปลงของระบบสืบพันธุ์

ผู้สูงอายุจะมีฮอร์โมนเพศลดลง ในเพศชายจำนวนอสุจิ ขนาดของลูกอัณฑะลดลง ความดันตัวทางเพศลดลง ในเพศหญิง เต้านมมีขนาดลดลง มดลูก รังไข่ จะฝ่อเหี่ยวลง ช่องคลอดแห้งมากขึ้น มีความยืดหยุ่นน้อยลง

9. การเปลี่ยนแปลงของระบบต่อมไร้ท่อ

ต่อมใต้สมองของผู้สูงอายุจะมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างและการทำงานลดลงเป็นเหตุให้ต่อมไร้ท่ออื่นๆ ทำงานลดลง เกิดต่อมไร้ท่อเสื่อม เช่น โรคเบาหวาน โรคต่อมไทรอยด์เป็นพิษ เป็นต้น จากการเปลี่ยนแปลงร่างกายดังกล่าว ก่อให้เกิดปัญหาในผู้สูงอายุ คือ การเจ็บป่วย มีโรคประจำตัว มีปัญหาสุขภาพ สุขภาพอ่อนแอ

การเปลี่ยนแปลงที่กล่าวมาข้างต้น ทำให้ทราบว่าผู้สูงอายุเป็นวัยที่เกิดการเสื่อมของสภาพร่างกายและระบบการทำงานของร่างกายเป็นอย่างมาก นอกจากนี้เมื่อผู้สูงอายุมีการเคลื่อนไหวร่างกายน้อยลงนี้ก็จะส่งผลต่อระบบต่างๆ ของร่างกาย

2. การออกกำลังกาย

แหล่งพลังงานและระบบพลังงานกับการออกกำลังกาย (McArdle et al. 2007)

แหล่งพลังงานที่สำคัญได้แก่ คาร์โบไฮเดรต ไขมัน และโปรตีน เป็นสารอาหารที่ให้พลังงานเพื่อรักษาการทำงานของทั้งร่างกายขณะพักและมีกิจกรรมทางกาย โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. คาร์โบไฮเดรต (Carbohydrates) เป็นพลังงานแหล่งแรก โดยเฉพาะอย่างยิ่งระหว่างการออกกำลังกายอย่างหนัก พลังงานได้มาจากการเปลี่ยนแปลงในร่างกายเป็นกลูโคสและไกลโคเจนในกล้ามเนื้อ การบริโภคคาร์โบไฮเดรตในแต่ละวันเพื่อการทำงานของร่างกายในแต่ละคนจะต้องได้รับในระดับที่มีความสัมพันธ์ของการสะสมไกลโคเจนในร่างกาย หากสะสมไปถึงจุดความสามารถสูงสุดที่จะเก็บไกลโคเจนได้ น้ำตาลที่มากเกินไปจะถูกเปลี่ยนและสะสมในรูปของไขมัน

2. ไขมัน (Lipids) เป็นแหล่งพลังงานที่เก็บสำรองไว้ โดยไขมันให้พลังงานมากถึง 80-90 เปอร์เซ็นต์ในขณะพัก ไขมันสามารถให้ปริมาณพลังงานได้มากต่อน้ำหนักตัวในหนึ่งหน่วยสามารถขนส่งและสะสมได้ง่ายเป็นแหล่งพลังงานได้ตลอดเวลา 1 กรัมของไขมันให้พลังงานเป็นสองเท่าของคาร์โบไฮเดรตหรือโปรตีนในปริมาณที่เท่ากัน

3. โปรตีน (Proteins) ช่วยในการสร้างเนื้อเยื่อหรือเป็นส่วนประกอบในการเผาผลาญขนส่งและระบบฮอร์โมน โปรตีนเป็นแหล่งพลังงานที่สามารถใช้ได้สูงสุดในการออกกำลังกายเมื่อไกลโคเจนหมดไป โดยเป็นแหล่งพลังงานสำรองที่ดีเท่าคาร์โบไฮเดรตอีกตัวหนึ่ง

การดึงพลังงานออกมาจากสารอาหารที่สะสมในรูปของสารอาหารขนาดใหญ่และการเคลื่อนย้ายพลังงานโปรตีนที่ช่วยในการหดตัวของกล้ามเนื้อซึ่งมีอิทธิพลอย่างยิ่งเมื่อมีการออกกำลังกาย แต่เราไม่สามารถให้ความหมายของพลังงานในรูปนามธรรมได้ เช่น ขนาด รูปร่างหรือมวลสาร รูปแบบของพลังงานค่อนข้างที่จะมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาซึ่งมีความสัมพันธ์กับความสามารถในการทำงาน ในร่างกายของมนุษย์มีความต้องการพลังงานเคมีเพื่อปฏิบัติหน้าที่ในหลายรูปแบบที่มีความซับซ้อน พลังงานที่ได้มาจากปฏิกิริยาออกซิเดชันกับอาหารไม่สามารถที่จะปลดปล่อยออกมาได้อย่างรวดเร็วเพราะร่างกายของมนุษย์ไม่ได้เหมือนเครื่องจักรกล

การเปลี่ยนแปลงพลังงานในร่างกายเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงพลังงานในรูปของพันธะเคมี โดยมีระบบพลังงานที่สำคัญดังนี้

1. แหล่งพลังงานจากระบบเอทีพี พีซีอาร์ (ATP-PCr system) เป็นช่วงสั้นๆ ของการออกกำลังกายที่มีความหนักสูงและได้รับพลังงานอย่างรวดเร็ว ซึ่งมาจากสารพลังงานสูงจากฟอสเฟต (Phosphates) สารประกอบฟอสฟอรัส (Phosphagens) อะดีโนซีน ไตรฟอสเฟต (Adenine triphosphates: ATP) และฟอสเฟตครีเอทีน (Phosphatecreatine) ภายในกล้ามเนื้อ

2. แหล่งพลังงานจากระบบกรดแลคติก (The lactic acid system) เป็นการสังเคราะห์ขึ้นมาอีกครั้งหนึ่งของสารพลังงานสูงจากฟอสเฟตจะเกิดจากอัตราการออกกำลังกายอย่างหนักและรวดเร็ว พลังงานจากฟอสฟอริเลต เอดีพี (Phosphorylate ADP) ระหว่างการออกกำลังกายอย่างหนัก ส่วนใหญ่มาจากการสะสมของไกลโคเจนในกล้ามเนื้อผ่านกระบวนการไกลโคไลซิสแบบไม่ใช้ออกซิเจนเป็นการชั่วคราว โดยจะมีการปล่อย ATP อย่างรวดเร็วด้วยการฟอสโฟรีเลชันระดับสารคงเหลือในปฏิกิริยา (Substrate-level Phosphorylation) ซึ่งผ่านการขนส่งออกซิเจนที่ยังคงเพียงพอและความต้องการพลังงานอยู่เหนือกว่าความสามารถของการสังเคราะห์ขึ้นกลับมาอีก

3. แหล่งพลังงานจากระบบการใช้ออกซิเจน (The aerobic system) เป็นปฏิกิริยาของกระบวนการไกลโคไลซิสที่ผลิตเอทีพี (ATP) เล็กน้อย ด้วยเหตุนี้การใช้ออกซิเจนในการเผาผลาญจะให้พลังงานส่วนใหญ่เมื่อมีการออกกำลังกายอย่างหนักเป็นเวลานาน

อัตราการใช้ออกซิเจนในการออกกำลังกาย

อัตราการใช้ออกซิเจน (oxygen consumption, VO_2) หมายถึงปริมาณของออกซิเจนที่ร่างกายรับไปให้เซลล์ต่อนาที ซึ่งถูกกำหนดโดยปริมาณเลือดที่ไปเลี้ยงเนื้อเยื่อและปริมาณของออกซิเจนที่แพร่จากเลือดเข้าสู่เนื้อเยื่อนั้น หน่วยที่ใช้วัดอัตราการใช้ออกซิเจน คือ ลิตร/นาที หรือ มิลลิลิตร/กิโลกรัม(ของน้ำหนักตัว)/นาที โดยเฉลี่ยคนทั่วไปขณะพักในท่านั่งอัตราการใช้ออกซิเจนจะมีค่าประมาณ 200 – 300 มิลลิลิตร/นาที หรือ 3.5 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที ค่า VO_2 ขณะพัก

เรียกว่า 1 metabolic equivalent of task หรือ MET การวัดอัตราการใช้ออกซิเจนมีประโยชน์ทั้งในแง่ของการประเมินความสมบูรณ์ (fitness) ของร่างกายและความหนักของงานในการทดสอบการออกกำลังกาย ขณะออกกำลังกายอัตราการใช้ออกซิเจนจะแปรตามความหนักเบาของการออกกำลังกาย โดยอัตราการใช้ออกซิเจนจะค่อยๆ เพิ่มขึ้นระหว่าง 2-3 นาทีแรกของการออกกำลังกาย แล้วจะถึงระดับคงที่ (steady state) ซึ่งอัตราการรับออกซิเจนจากเลือดจะใกล้เคียงกับอัตราความต้องการออกซิเจนของเนื้อเยื่อ เมื่อหยุดออกกำลังกาย อัตราการใช้ออกซิเจนจะค่อยๆ ลดลงสู่ระดับพัก

คนที่ไม่ได้รับการฝึกจะสามารถเพิ่มอัตราการใช้ออกซิเจนได้ถึง 3 เท่า (750 มิลลิลิตร/นาที) ระหว่างการออกกำลังกายเบา และ 8-12 เท่า (2-3 ลิตร/นาที) ระหว่างการออกกำลังกายหนัก นักกีฬาที่ได้รับการฝึกมาอย่างดีสามารถเพิ่มอัตราการใช้ออกซิเจนได้มากถึง 16-20 เท่า (4-5 ลิตร/นาที) ของระดับพัก ความแตกต่างระหว่างอัตราการใช้ออกซิเจนขณะพักกับระหว่างออกกำลังกายเต็มที่ จะแสดงถึงสมรรถนะสำรอง (reserved capacity) ของระบบหัวใจและหลอดเลือด

เมื่อออกกำลังกายหนักเต็มที่อัตราการใช้ออกซิเจน ระยะแรกจะเพิ่มขึ้นแปรเป็นสัดส่วนโดยตรงกับการเพิ่มระดับความหนักเบาของการออกกำลังกาย จนกระทั่งถึงจุดๆ หนึ่งที่มีการขนส่งและการใช้ออกซิเจนในเนื้อเยื่อเกิดขึ้นอย่างเต็มที่ เรียกว่า อัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด (maximum oxygen consumption, VO_2 max) ค่านี้หมายถึงปริมาณสูงสุดของออกซิเจนที่ร่างกายสามารถใช้ได้ต่อนาที และเป็นเครื่องบ่งชี้ถึงความสามารถสูงสุด หรือสมรรถนะของคนในการสร้างพลังงานแบบแอโรบิก (maximum aerobic power หรือ maximum exercise capacity) ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการกำหนดความสามารถด้านความทนทานต่อการออกกำลังกาย

การหาค่า VO_2 max ทำได้ทั้งด้วยวิธีการวัดโดยตรงและโดยอ้อม และนิยมใช้กันอย่างกว้างขวางในการประเมินความสมบูรณ์ในระบบหัวใจและการหายใจ (cardiorespiratory fitness) อัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดถูกกำหนดโดยความสามารถของระบบไหลเวียนที่จะนำออกซิเจนไปสู่กล้ามเนื้อที่กำลังทำงาน ซึ่งปัจจัยที่ส่งผลต่ออัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด คือ การแพร่ของออกซิเจนของถุงลมปอดไปสู่เลือด อัตราการขนส่งออกซิเจนโดยระบบไหลเวียนเลือดไปสู่เนื้อเยื่อที่กำลังทำงาน และอัตราการใช้ออกซิเจนของกล้ามเนื้อที่กำลังทำงาน (เพ็ญพิมล ธีมมรัตน์, 2537)

การออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุ

การออกกำลังกายที่เหมาะสมของผู้สูงอายุควรขึ้นอยู่กับสภาพร่างกายของแต่ละบุคคล ในการออกกำลังกายทุกครั้งผู้สูงอายุควรประเมินภาวะสุขภาพและสมรรถภาพทางกายของตนก่อน เนื่องจากแต่ละคนมีโรคประจำตัวหรือสภาพร่างกายที่แตกต่างกัน โดยในการออกกำลังกายแต่ละครั้ง ช่วงแรกควรเป็นการออกกำลังกายเบา ๆ ได้แก่ การอบอุ่นร่างกาย (Warm up) และ

การยืดเหยียด (Stretching) 5-10 นาที การอบอุ่นร่างกายเป็นการเตรียมความพร้อมของร่างกาย ก่อนการออกกำลังกาย การอบอุ่นร่างกายจะช่วยเพิ่มปริมาณเลือดไปยังกล้ามเนื้อส่วนปลาย และช่วยเพิ่มอุณหภูมิของเนื้อเยื่อต่างๆ ในร่างกาย ส่วนการยืดเหยียดจะช่วยให้อุณหภูมิของกล้ามเนื้อ เอ็น กล้ามเนื้อ และเอ็นยึดข้อได้มีการยืดตัว ซึ่งจะช่วยป้องกันการบาดเจ็บของข้อต่อและกล้ามเนื้อได้ จากนั้นเป็นช่วงการออกกำลังกาย ใช้เวลาประมาณ 20-30 นาที แต่สำหรับผู้ที่ไม่เคยออกกำลังกายมาก่อน อาจปฏิบัติได้ไม่ถึง 15 นาที ก็ให้เริ่มจากน้อยไปมาก และจบด้วยการผ่อนคลาย 5-10 นาที เนื่องจากหลังการออกกำลังกายเป็นช่วงเวลาที่ระบบต่างๆ ภายในร่างกาย โดยเฉพาะระบบไหลเวียนกำลังปรับตัวเพื่อคืนสู่สภาวะปกติ จากขณะออกกำลังกายที่มีการสูบฉีดเลือดไปยังกล้ามเนื้อแขนและขาในปริมาณที่มากกว่าปกติ 4-5 เท่า เมื่อหยุดออกกำลังกายทันทีปฏิกิริยาตอบสนองของการขยายหลอดเลือด จะยังไม่กลับคืนสู่ปกติร่วมกับขาดการบีบตัวของกล้ามเนื้อ เพื่อไล่เลือดกลับสู่หัวใจ ทำให้การไหลเวียนเลือดกลับสู่หัวใจลดลงได้ มีผลต่อปริมาณเลือดที่ออกจากหัวใจ (Cardiac output) ทำให้ความดันโลหิตลดลง อาจเกิดอาการมึนงง เวียนศีรษะได้ ดังนั้น ในผู้สูงอายุการผ่อนคลายเป็นสิ่งที่จะต้องกระทำทุกครั้งหลังออกกำลังกายเสร็จสิ้น โดยออกกำลังกาย 3 ครั้ง/สัปดาห์

ชนิดของการออกกำลังกายในผู้สูงอายุ ควรเป็นการออกกำลังกายที่ใช้กล้ามเนื้อมัดใหญ่ๆ โดยเฉพาะการใช้กล้ามเนื้อแขนและขาไปพร้อมๆ กัน อย่างไรก็ตาม ควรเลือกชนิดให้เหมาะสมกับความเป็นอยู่และสภาพแวดล้อม ตลอดจนอุปนิสัยของผู้สูงอายุด้วย รวมทั้งความเป็นไปได้ที่ผู้สูงอายุจะสามารถปฏิบัติได้อย่างสม่ำเสมอ กรณีผู้สูงอายุที่ไม่เคยออกกำลังกายมาก่อน แนะนำให้เริ่มจากการเดินเร็ว เพื่อให้หัวใจเต้นเพิ่มมากขึ้น และแกว่งแขนไปมาเบาๆ เพื่อบริหารกล้ามเนื้อส่วนอื่นๆ ด้วย หากเดินเร็วมากไม่ได้ให้เพิ่มจำนวนเวลาให้มากขึ้น หลีกเลี่ยงการออกกำลังกายชนิดที่ต้องก้มลงบ่อยๆ เนื่องจากจะทำให้ความดันโลหิตเพิ่มสูงได้

สำหรับความหนักของการออกกำลังกายในผู้สูงอายุควรให้เริ่มจากการออกกำลังกายเบาๆ และค่อยๆ เพิ่มความหนักของการออกกำลังกายอย่างช้าๆ โดยสังเกตการเต้นของชีพจรและอาการหอบเหนื่อย ออกกำลังกายโดยที่มีการเต้นของชีพจรประมาณ 70% ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด [อัตราการเต้นหัวใจสูงสุด = $220 - \text{อายุ (ปี)}$] ติดต่อกัน 20-30 นาทีในแต่ละครั้ง อย่างไรก็ตาม หากไม่สามารถออกกำลังกายต่อเนื่องกันได้นานถึง 20-30 นาที อาจให้ออกกำลังกายสลับกับการพัก ให้ระยะเวลาของการออกกำลังกายโดยรวมครบตามเวลาที่กำหนดก็ได้

ภาวะที่ผู้สูงอายุควรหลีกเลี่ยงการออกกำลังกาย ได้แก่ อาการเจ็บแน่นหน้าอก ที่ยังคงควบคุมอาการไม่ได้ ความดันโลหิตขณะพัก > 200/100 มิลลิเมตรปรอท ลิ้นหัวใจตีบปานกลางถึงรุนแรง การเต้นของหัวใจจังหวะไม่สม่ำเสมอ หรือมีอาการเวียนศีรษะ เป็นไข้ หากมีอาการที่บ่งบอกว่า

ออกกำลังกายหนักเกินไป ได้แก่ เจ็บ หรือ แน่นหน้าอก มึนงง เวียนศีรษะ คลื่นไส้อาเจียน ปวดน่อง หน้าซีด หรือแดงคล้ำ หายใจลำบากหรือหายใจเร็ว ปวดข้อ ซึ่งพจขณะออกกำลังกายสูงกว่าค่าที่กำหนด ควรหยุดออกกำลังกายทันทีนอกจากนี้ ผู้สูงอายุไม่ควรอาบน้ำทันทีหลังออกกำลังกาย ควรรออย่างน้อย 5-10 นาที ให้อุณหภูมิของร่างกายลดต่ำลง และไม่ใช้น้ำที่ร้อนเกินไป

ผู้สูงอายุควรออกกำลังกายร่วมกับผู้อื่น หรือออกกำลังกายเป็นหมู่คณะ จะทำให้เกิดความสนุกสนาน เพลิดเพลิน และมีสังคมกับผู้อื่นด้วย และออกกำลังกายด้วยวิธีที่ถูกต้อง เพื่อลดภาวะแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้นระหว่างเริ่มออกกำลังกายใหม่ๆ เช่น ปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ ข้ออักเสบ เป็นต้น และเป็นการสร้างความรู้สึกที่ดีต่อการออกกำลังกาย ซึ่งจะเป็นวิธีที่ช่วยให้ผู้สูงอายุออกกำลังกายได้เป็นประจำอย่างต่อเนื่อง และยั่งยืน (ดร.ณรรณ สุขสม และอาพรณชนิด ศิริแพทย์, 2552)

ประโยชน์ของการออกกำลังกายในผู้สูงอายุ

การออกกำลังกายมีประโยชน์มากมายหลายประการสำหรับทุกเพศ ทุกวัย แต่สำหรับผู้สูงอายุการออกกำลังกายมีประโยชน์ ดังนี้ (พินิจ กุลละวณิชย์และธีรวัฒน์ กุลทนันทน์, 2548)

1. ช่วยป้องกันและแก้ไขอาการเจ็บป่วยบางอย่างที่พบบ่อยในผู้สูงอายุ เช่น ปวดเมื่อยตามร่างกาย ปวดขัดตามข้อ ท้องผูก เป็นต้น ส่วนใหญ่อาการเหล่านี้มักเกิดกับผู้สูงอายุที่อยู่เฉยๆ ไม่ค่อยได้ออกกำลังกาย ความเสื่อมของข้อและกล้ามเนื้อจะเกิดได้เร็วกว่าปกติ กำลังกล้ามเนื้อแขนขาอ่อนแรงลง นอกจากนี้ยังมีอาการหน้ามืดวิงเวียนบ่อยเนื่องจากเลือดลมไหลเวียนไม่สะดวก มีโรคแทรกซ้อนเกิดขึ้นง่าย เช่น โรคปอด โรคหัวใจ ความต้านทานของร่างกายต่ำลงทำให้เจ็บป่วย การออกกำลังกายมีผลโดยตรงต่อระบบกล้ามเนื้อและข้อประสาท และระบบไหลเวียนเลือด ทำให้ระบบต่างๆ ของร่างกายมีการทำงานและประสานงานกันอย่างถูกต้อง กล้ามเนื้อที่แข็งแรงจะช่วยป้องกันการปวดเมื่อยได้และยังช่วยป้องกันความเสื่อมของข้อได้อีกด้วย โดยเฉพาะข้อที่ต้องรับน้ำหนักร่างกาย เช่น ข้อเข่า ข้อสะโพก ข้อเท้า เป็นต้น ส่วนการไหลเวียนเลือดที่ดีจะช่วยให้ร่างกายสดชื่นแจ่มใสจะไม่เกิดอาการหน้ามืดวิงเวียนศีรษะ นอกจากนี้การที่ร่างกายมีการเคลื่อนไหวอยู่เสมอช่วยทำให้ระบบย่อยอาหารและระบบขับถ่ายเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ โรคที่เกิดกับผู้สูงอายุจึงสามารถป้องกันได้ด้วยการออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ

2. ช่วยชะลอความชราได้ เมื่อร่างกายมีการเคลื่อนไหวหรือทำงาน อวัยวะและระบบต่างๆ ยังมีประสิทธิภาพดีขึ้น ความเสื่อมของข้อต่อและเนื้อเยื่อต่างๆ ย่อมน้อยลงหรือเสื่อมช้าลงเนื่องจากเซลล์ร่างกายได้รับสารอาหารและออกซิเจนอย่างเพียงพอ มีการสร้างเซลล์ใหม่อยู่เสมอ จึงทำให้แก่ช้าลงได้ การที่คนแก่เร็วก็เพราะว่าผนังเซลล์ไม่มีประสิทธิภาพในการแลกเปลี่ยนก๊าซ

ออกซิเจนและสารอาหาร พวกของเสียต่างๆ จะคั่งอยู่ภายในเซลล์มาก การถ่ายเทไม่ดีจึงทำให้เซลล์เหี่ยวแห้งและตายเร็ว การออกกำลังกายจะมีผลโดยตรงที่ทำให้การทำงานของเซลล์ดีขึ้น

3. ช่วยให้ผู้สูงอายุสามารถทำงานได้นานขึ้นเพราะสมองยังแข็งแรงและกระฉับกระเฉง ประกอบกับการที่มีร่างกายแข็งแรงสมบูรณ์จึงช่วยยืดอายุการทำงานของตนเองมีประโยชน์ต่อสังคมและประเทศชาติต่อไป

4. ช่วยให้จิตใจสบาย ทำให้อารมณ์ดีขึ้น ลดความเครียด ความกังวลใจ ทำให้มีความมั่นใจในตนเองและสามารถดูแลตนเองได้ นอกจากนี้การออกกำลังกายหรือเล่นกีฬาในผู้สูงอายุ ทำให้พบปะเพื่อนฝูงใหม่ๆ อากาศเหงาเดียวดายหมดไป จิตใจปลอดโปร่ง มองโลกสดใสน่าดูยิ่งขึ้น

การออกกำลังกายโดยการฝึกไทชิและการฝึกมิมราเคิลไทชิ

การฝึกไทชิ

ไทชิ (Tai Chi) มาจากภาษาจีนกลางว่า ไท้จี้ หรือ ไท้จี้ฉวน ส่วนจีนแต้จิ๋วเรียก ไท้เก็ก/ไท้เก็ก ไท (Tai) มีความหมายว่า ไหญ่ ส่วน ชี (Chi) หมายถึง พลังพื้นฐาน เมื่อนำมารวมกันจะหมายถึง พลังพื้นฐานที่ยิ่งใหญ่ ซึ่งเป็นความสัมพันธ์ของความสมดุลพลัง และภาวะรู้แจ้งหรือมีการเรียนรู้ ไทชิเป็นส่วนหนึ่งของการรักษาโรคแผนจีน มีกำเนิดมาจากศิลปะการต่อสู้ป้องกันตัวในประเทศจีนได้มีการออกกำลังกายด้วยการฝึกไทชีกันจนเป็นกิจวัตรประจำวัน โดยเฉพาะในกลุ่มของผู้สูงอายุ และในประเทศอื่นๆ ก็ได้ให้ความสนใจนำการฝึกไทชิไปใช้ในการออกกำลังกายกันอย่างแพร่หลาย ทำให้พบว่า การออกกำลังกายด้วยการฝึกไทชิมีอยู่หลายรูปแบบ ซึ่งแตกต่างกันเพียงเล็กน้อย แต่ได้ประกอบด้วยองค์ประกอบหลักอย่างเดียวกัน (ณภัทรินทร์ พุฒศรี, 2547) ตระกูลมวยอันเป็นที่ยอมรับในปัจจุบันมีอยู่ 5 ตระกูลหลักคือ ตระกูลเฉิน, ตระกูลหยาง, ตระกูลอู๋, ตระกูลอู๋ และตระกูลซุน (คณิต ครุฑหงส์, 2527) ในประเทศไทยที่นิยมกันแพร่หลายคือ กายบริหารลมปราณ 18 ท่า โดย อาจารย์ หลิน โฮ่ว เสิน ได้ดัดแปลงมาจากมวยจีนไทชิ 18 ท่า (นิกร ดุสิตสิน, 2553)

ไทชิ (Tai Chi) เป็นรูปแบบการออกกำลังกายที่นำการฝึกลมปราณและสมาธิมารวมกัน เป็นรูปแบบการบำบัดทางร่างกายและจิตใจที่เรียกว่า "mind-body therapy" มีความเร็วในการเคลื่อนไหวต่ำแต่มีระดับความหนักในการใช้พลังงานเทียบเท่ากับการออกกำลังกายแบบแอโรบิกในระดับปานกลาง (Lan et al, 2008) โดยมีหลักการสำคัญ 3 ประการ ดังนี้ (เทียม เอื้อนฤมิตร, 2544)

1. ฝึกกาย (ขบวณท่าต่างๆ) เริ่มจากการยืนที่ถูกต้อง คือ ก้าวขาซ้ายออกให้กว้างเท่ากับช่วงไหล่ (ช่วงใน) ปลายเท้าทั้งสองต้องตรงเท่ากับช่วงสันเท้ามองดูคล้ายเลขหนึ่งสองตัวและพร้อมที่จะย่อตัวในท่าปักหลักได้ คือ ย่อเข่าลง ลำตัวตั้งตรง ลักษณะเหมือนนั่งเก้าอี้บนเวหา ส่วนฝ่ามือ

ยกขึ้น เคลื่อนไหวไปมา หัวแม่มือทั้งสองต้องกางออกตลอดเวลา แต่นิ้วมืออื่นๆ ไม่เหยียดตรงโค้งไปตามธรรมชาติ อุ้งมือเป็นแอ่ง สองมือพร้อมที่จะเคลื่อนไหวได้อย่างนิ่มนวลเชิงซ้า ไปตามจังหวะดนตรีโดยสม่ำเสมอ

2. ฝึกการหายใจ (หายใจเข้าออกให้ลึกและยาว) ถือเป็นเรื่องสำคัญยิ่งในการฝึกฝนพลังลมปราณ วิธีคือ การหายใจเข้าออกตามธรรมชาติให้ลึกและยาว หรือวิธีหายใจด้วยท้อง หรือวิธีหายใจแบบฝืนหายใจ อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ ในขณะที่ฝึกการหายใจเข้าออกควรพูดคำว่าเข้าและออกในใจ

3. ฝึกจิต (ขัดเกลาจิตใจ ให้เปี่ยมไปด้วยคุณธรรม)

- ให้มุ่งสมาธิไปทุกส่วนของร่างกาย และนึกเห็นภาพว่ากำลังผ่อนคลายร่างกายทุกส่วน

- ปรับจิตให้สดชื่นแจ่มใส เบิกบานมีความสุข ตลอดเวลาการฝึก

- ผ่อนคลายร่างกายทุกส่วนตั้งแต่ศีรษะจรดปลายเท้า อุปมาเหมือนน้ำที่ไหลลงไปทั่วร่างกาย

ด้วยหลัก 3 ประการ จึงก่อให้เกิดประโยชน์ต่อร่างกาย สามารถเพิ่มพูนพลังชีวิต เสริมสร้างควมมีชีวิตชีวา และป้องกันภาวะสุขภาพไม่ดี การฝึกตามหลักการนี้จะช่วยรักษาคุณภาพของร่างกาย การแพทย์แผนโบราณของจีนถือว่าภาวการณ์ดำรงชีวิตตามปกติเป็นผลมาจากภาวะสมดุลของจิตใจและร่างกาย การเสียสมดุลจะนำโรคร้ายไข้เจ็บมาให้

การฝึกมिरาเคลไทชิ

มिरาเคลไทชิ (Miracle Tai Chi) หรือ การฝึกไทชิโดยเน้นการหายใจ ที่คิดค้นโดยคุณสมศักดิ์ อินทร์เผือก เจ้าของสถาบันมिरาเคลไทชิเซ็นเตอร์ ผู้มีประสบการณ์ในการฝึกไทชิมากกว่า 14 ปี ฝึกครั้งแรกกับอาจารย์อมร เอี่ยมศิริ เริ่มจากลมปราณไทจีซิง 18 ท่าชุดที่ 1-6 ผู้คิดค้นคือท่านปรมาจารย์อาวูไล หลิน ไฮ้ว เลิ่น ซึ่งมีจุดเด่นคือ ท่าทางที่เน้นเพื่อสุขภาพ โดยมีการกำหนดจังหวะการหายใจ หายใจเข้า(ซึ)-หายใจออก(ฮู) เหมาะสำหรับผู้ที่ต้องการพื้นฐานการฝึก แต่ทำให้สุขภาพแข็งแรงอย่างแท้จริง หลังจากฝึกด้วยตนเองรวมทั้งช่วยอาจารย์เผยแพร่ในจังหวัดลพบุรีและจังหวัดใกล้เคียงตลอดระยะเวลา 8 ปี (ประมาณ 4,500 ชั่วโมง) จนเป็นที่แพร่หลายจนถึงปัจจุบัน เพราะคนที่มาฝึกเป็นประจำ สุขภาพจิตแจ่มใส สุขภาพกายแข็งแรง อยู่อย่างไม่เป็นภาระต่อคนที่เป็นลูกหลาน หรือแม้แต่เป็นภาระต่อสังคม(เป็นผู้สูงอายุอย่างมีคุณภาพ) สามารถช่วยเหลือสังคมได้อีกด้วย จึงปรึกษากับอาจารย์อมร เอี่ยมศิริ ควรจะเผยแพร่ศาสตร์ที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพที่ดี โดยยกระดับจากผู้สูงอายุมาเป็นคนที่ยังไม่สูงอายุ จากการฝึกอยู่ตามสวนสาธารณะ ขึ้นสู่สถานออกกำลังกายชั้นนำในกรุงเทพฯ ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2548 โดยใช้ชื่อว่า "มिरาเคลไทชิ" มีหนังสือสำคัญแสดงการจดทะเบียนเครื่องหมายบริการ ทะเบียนเลขที่

บ32077 คำขอเลขที่ 620149 ออกให้นายสมศักดิ์ อินทร์เผือก เพื่อแสดงว่าเครื่องหมายนี้การได้จดทะเบียนแล้ว สำหรับบริการ สถานออกกำลังกาย เมื่อวันที่ 19 ธันวาคม พ.ศ.2549 สำนักเครื่องหมายการค้า กรมทรัพย์สินทางปัญญา โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เน้นการบริหารลมหายใจให้ถูกต้อง ปรับท่าการฝึกให้เหมาะกับวัย บอกระยะขั้นแต่ละท่าทำให้เกิดประโยชน์สูงสุด

2. กลุ่มคนชั้นกลางขึ้นไปอายุต่ำกว่า 60 ปี ไม่เคยออกกำลังกายแบบไทชิมาก่อน

3. เผยแพร่การฝึกมีราเคิลไทชิเข้าสู่สถานออกกำลังกายชั้นนำในกรุงเทพฯ

4. รวบรวมความรู้ ประสบการณ์การฝึก การสอน คิดค้นการฝึกเป็นแบบของมีราเคิลไทชิ

5. จุดประกายให้ทุกคนสุขภาพแข็งแรงด้วยการฝึกด้วยตัวเองอย่างสม่ำเสมอ

ในปีแรกยังไม่ได้รับการยอมรับเท่าที่ควร แต่ไม่ละความพยายามทำต่อไป ทำให้ได้สอนตามสถานออกกำลังกายปัจจุบันในกรุงเทพฯ ต่าง ๆ ดังนี้

1. โรงแรมแอมบาสเดอร์ เริ่มตั้งแต่วันที่ 5 ตุลาคม พ.ศ.2547 จนถึงปัจจุบัน

2. เดอะแคปิตอล คลับ เริ่มตั้งแต่วันที่ 1 พฤศจิกายน พ.ศ.2547 จนถึงปัจจุบัน

3. เกคินีฟิสเนส เริ่มตั้งแต่วันที่ 25 เมษายน พ.ศ.2548 จนถึงปัจจุบัน

4. บริษัท แคลิฟอร์เนีย ว้าว เอ็กซ์พีเรียนซ์ จำกัด (มหาชน) สาขาสยามพารากอน เริ่มตั้งแต่วันที่ 10 มีนาคม พ.ศ.2549 จนถึงปัจจุบัน

5. บริษัท แคลิฟอร์เนีย ว้าว เอ็กซ์พีเรียนซ์ จำกัด (มหาชน) สาขาสีลม เริ่มตั้งแต่วันที่ 16 สิงหาคม พ.ศ.2549 จนถึงปัจจุบัน

6. บริษัท ฟิลิปเวน (ประเทศไทย) จำกัด สาขาเซ็นทรัลลาดพร้าว เริ่มตั้งแต่วันที่ 20 ตุลาคม พ.ศ.2550 จนถึงปัจจุบัน

7. บริษัท ฟิลิปเวน (ประเทศไทย) จำกัด สาขาราชประสงค์ เริ่มตั้งแต่วันที่ 13 ธันวาคม พ.ศ.2550 จนถึงปัจจุบัน

8. หมู่บ้านสวนบางเขน เริ่มตั้งแต่วันที่ 5 สิงหาคม พ.ศ.2551 จนถึงปัจจุบัน

9. โรงแรมเซนทารา แกรนด์ เซ็นทรัลเวิลด์ เริ่มตั้งแต่มกราคม พ.ศ.2554 จนถึงปัจจุบัน

นอกจากนี้ อาจารย์สมศักดิ์ อินทร์เผือก ได้มีส่วนร่วมฝึกสอนไทชิในการศึกษาวิจัยผลของการฝึกไทชิในหลายสถาบัน จึงได้รวบรวมความรู้และประสบการณ์ในการฝึกไทชิที่ผ่านมา มาเป็นแนวทางในการคิดค้นการฝึกมีราเคิลไทชิ โดยนำเอาการออกกำลังกายแบบไทชิเดิมที่เน้นการหายใจและความนิ่ง (สมาธิ) ใช้พลังงานในและการหายใจนำพาการเคลื่อนไหว คนที่จะทำได้ถูกต้องควรฝึกอย่างน้อย 10 เดือนขึ้นไป เพราะการหายใจจะไม่ถูกต้องหากยังจำทำไม่ได้และมีจำนวนท่าที่มากยากต่อการจดจำในผู้สูงอายุ มาปรับแต่ยังคงหลักการในการฝึก ทั้ง 3 ประการ

ตามหลักการฝึกของอาจารย์หลิน ไช้ว เสิน คือ การฝึกกาย(กระบวนท์) ฝึกการหายใจ และการฝึกจิต โดยการลดจำนวนท่าลงเหลือ 16 ท่าซึ่งเป็นท่าทางการเคลื่อนไหวที่สามารถปฏิบัติได้ง่ายกว่าการฝึกไทชิ การเคลื่อนไหวเป็นวงกว้าง (วงแขน/ขา) กระฉับกระเฉงคล่องแคล่ว ดูแข็งแรงมากยิ่งขึ้นและเพิ่มการกำหนดลมหายใจที่ช้าและลึกให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ใช้วิธีการหายใจด้วยท้องเพื่อให้หน้าท้อง และทรวงอกเคลื่อนไหวไปในทิศทางเดียวกันเป็นการทำงานประสานกัน ระหว่างการหดตัวของกล้ามเนื้อกระบังลมที่จะดันอวัยวะภายในช่องท้องลงไปด้านล่างและมีการยกขึ้นของกระดูกซี่โครง ซึ่งจะช่วยให้ปอดขยายตัวได้มากขึ้น นอกจากนี้ยังใช้ดนตรีช่วยในการกำหนดอัตราการหายใจ เฉลี่ย 6 ครั้งต่อนาที จากการคิดค้นท่าการฝึกมิมิราเคิลไทชิขึ้นมาในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างความแปลกใหม่และน่าสนใจให้กับการฝึก รวมถึงเพิ่มประโยชน์ให้กับผู้ฝึก และทำให้เห็นผลในระยะเวลาที่เร็วยิ่งขึ้น

สำหรับการศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้นำมิมิราเคิลไทชิมาปรับประยุกต์ให้เหมาะสมกับผู้สูงอายุ โดยได้ปรับท่าทางให้มีการเคลื่อนไหวที่ช้า นุ่มนวล ต่อเนื่องมากขึ้น และได้ตัดบางท่าที่เป็นอันตรายต่อผู้สูงอายุออก แต่ยังคงเน้นการกำหนดลมหายใจที่ช้าและลึกอย่างชัดเจน โดยใช้วิธีการหายใจด้วยท้องเช่นเดียวกับการฝึกมิมิราเคิลไทชิ ปรับการหายใจให้คงที่ด้วยอัตราการหายใจ เฉลี่ย 6 ครั้งต่อนาที อย่างสม่ำเสมอ และทำการศึกษามีผลหรือไม่อย่างไรต่อสุขสมรรถนะ

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

ปัญญา กิติโรจน์พันธ์ (2546) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลของการฝึกบริหารร่างกายด้วยไม้แบบป่าบุญมี เครื่องรต์ที่มีต่อสมรรถภาพทางกายในหญิงสูงอายุ กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้สูงอายุของชมรมผู้สูงอายุชุมชนวัดโพธิ์นางเทรา อำเภอเมืองจังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 40 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยกลุ่มควบคุมปฏิบัติตามปกติเหมือนก่อนได้รับเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มทดลองฝึกบริหารร่างกายด้วยไม้แบบป่าบุญมีเครื่องรต์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ๆ ละ 3 วัน นำผลการทดสอบสมรรถภาพทางกายก่อนและหลังการทดลองมาเปรียบเทียบ ผลการวิจัยพบว่า ก่อนและหลังการวิจัยสัปดาห์ที่ 8 สมรรถภาพทางกายของกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในกลุ่มทดลอง การนั่งงอตัวไปข้างหน้า การดันพื้น เวลาและชีพจรหลังการเดินเร็ว 1 ไมล์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ยกเว้นค่าดัชนีมวลกาย การเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม การนั่งงอตัวไปข้างหน้า การดันพื้น และเวลาหลังการเดินเร็ว 1 ไมล์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่

ระดับ .05 ส่วนค่าดัชนีมวลกาย และชีพจรหลังการเดินเร็ว 1 ไมล์ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุรินทร์ คำประดับเพชร (2547) ได้ทำการศึกษาหาค่าความแตกต่างของการฝึกกล้ามเนื้อไทเทเนียมและในน้ำที่มีต่อสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้สูงอายุเพศหญิง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นผู้สูงอายุเพศหญิงของชมรมผู้สูงอายุ อำเภอเมือง จังหวัดสุพรรณบุรี มีอายุ 60-65 ปี จำนวน 30 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่มๆ ละ 10 คน คือ กลุ่มควบคุม ปฏิบัติกิจวัตรประจำวันตามปกติ กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกท่าไทเทเนียม และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกท่าไทเทเนียมในน้ำเป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ๆ ละ 3 วัน คือ วันจันทร์ พุธ ศุกร์ ตั้งแต่เวลา 15.30-16.20 น. โดยทำการทดลองทดสอบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด และอัตราการเต้นของชีพจรขณะพักของกลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดระหว่างกลุ่ม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ค่าเฉลี่ยสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ภายในกลุ่มพบว่าค่าเฉลี่ยสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด และอัตราการเต้นของชีพจรขณะพักของกลุ่มควบคุม ภายหลังจากทดลองสัปดาห์ที่ 12 ไม่แตกต่างจากก่อนฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และค่าเฉลี่ยสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดและอัตราการเต้นของชีพจรขณะพัก ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 12 กลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 พบว่าภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 6 ค่าเฉลี่ยสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด แตกต่างจากก่อนฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าการฝึกกล้ามเนื้อไทเทเนียมและในน้ำมีผลต่อความอดทนของระบบหัวใจและหลอดเลือด

รัชดาพร จุลละนันท์ (2548) ได้ทำการศึกษาเรื่องการทรงตัวและการล้มของผู้สูงอายุที่ออกกำลังกายชนิดต่างๆ กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้สูงอายุไทย อายุระหว่าง 60-70 ปี จำนวน 120 คน โดยแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน ได้แก่ กลุ่มเดินรำ ไทชิ เดิน และไม่ได้ออกกำลังกาย ผลการศึกษาพบว่า เมื่อทดสอบการทรงตัวด้วย Rhythmic weight shift test กลุ่มที่ออกกำลังกายด้วยไทชิ มีการทรงตัวที่ดีกว่ากลุ่มอื่นๆ และได้สอบถามอัตราการล้มของกลุ่มตัวอย่างพบว่า ในช่วง 1 ปี ที่ผ่านมา กลุ่มไม่ได้ออกกำลังกายมีอัตราการล้มร้อยละ 46 กลุ่มไทชิมีอัตราการล้มร้อยละ 26 กลุ่มเดินมีอัตราการล้มร้อยละ 30 และกลุ่มเดินรำมีอัตราการลมน้อยที่สุดร้อยละ 20

สมทรง มั่งถึก (2548) ได้ทำการศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบไทชิที่กึ่งต่อสมรรถภาพปอดและอาการหายใจลำบากในผู้สูงอายุโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้สูงอายุที่เป็นโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังจำนวน 30 ราย แบ่งออกเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่มละ 15 ราย กลุ่มทดลองได้รับการฝึกออกกำลังกายแบบไทชิที่ง 3 สัปดาห์ละ 3 ครั้ง เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ทำการประเมินก่อนและหลังเข้าร่วมโปรแกรมออกกำลังกาย หลังการฝึก 8 สัปดาห์ พบว่า กลุ่มทดลองภายหลังออกกำลังกายมีคะแนนอาการหายใจลำบากน้อยกว่าก่อน การออกกำลังกาย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

พัทธวรรณ ละไ้ (2549) ได้ทำการศึกษา การสร้างรูปแบบการออกกำลังกายด้วยไม้ ยืดหยุ่นสำหรับผู้สูงอายุ กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้สูงอายุเพศหญิง อายุเฉลี่ย 70 ปี จำนวน 17 คน ออกกำลังกายด้วยไม้ยืดหยุ่น เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ ๗ ละ 4 วัน ๗ ละ 40 นาที ผลการศึกษา พบว่า หลังการทดลอง อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักความดันโลหิต และเปอร์เซ็นต์ไขมันใน ร่างกายมีค่าลดลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

รุจน์ เลานภักดี (2549) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาแบบแผนการออกกำลังกายแบบ ทำรำไม้พลองกระบี่กระบองที่มีต่อสมรรถภาพทางกายเกี่ยวกับสุขภาพของผู้สูงอายุ กลุ่มตัวอย่าง เป็นผู้สูงอายุทั้งเพศชายและเพศหญิง อายุ 55-75 ปี จำนวน 30 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุมที่ใช้ชีวิตประจำวันตามปกติ และกลุ่มทดลองให้ออกกำลังกายแบบทำรำไม้พลอง กระบี่กระบองเป็นเวลา 12 สัปดาห์ ๗ ละ 3 วัน ๗ ละ 50 นาที ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่ ออกกำลังกายแบบทำรำไม้พลองกระบี่กระบอง มีค่าเฉลี่ยสมรรถภาพทางกายเกี่ยวกับสุขภาพของ กลุ่มทดลองที่แตกต่างไปจากกลุ่มควบคุม ได้แก่ ความอ่อนตัวและสมรรถภาพการใช้ออกซิเจน สูงสุด ยกเว้น เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายและแรงบีบมือ

วันทนิย์ โยชนชัยสาร (2549) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกไทเก็กในผู้ป่วยเบาหวานชนิด ที่ 2 กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 อายุระหว่าง 44-74 ปี จำนวน 30 คน โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 15 คน ได้แก่ กลุ่มที่ได้รับการฝึกไทเก็ก และกลุ่มควบคุม โดยจะทำการฝึกไทเก็ก 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ทำการประเมินก่อนและหลังเข้าร่วมโปรแกรมออกกำลังกาย หลังการฝึก 8 สัปดาห์ พบว่า มีเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญของอัตราการเต้นของ หัวใจ ความทนทานของกล้ามเนื้อเหยียดเข้าและความจุปอด

พรศิริ พุกษะศรี (2551) ได้ทำการศึกษาวิจัยผลของโปรแกรมการออกกำลังกายด้วย การลีลาศต่อการทรงตัวของผู้สูงอายุที่มีความเสี่ยงต่อการหกล้ม กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้สูงอายุ อายุ 60-74 ปี ที่มีผลการทดสอบการทรงตัวโดยใช้แบบทดสอบของ Berg มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 50 คะแนน จำนวน 50 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มควบคุมที่ใช้ชีวิตประจำวันตามปกติ และกลุ่มทดลองที่เข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยลีลาศในจังหวัดบึงกาฬ ชานาชา และวอลซ์ สัปดาห์ละ 3 ครั้ง ครั้งละ 1 ชั่วโมง เป็นเวลา 8 สัปดาห์ หลังการทดลองพบว่า การออกกำลังกาย

ด้วยการลีลาที่เน้นการเคลื่อนไหวของขาและมีการถ่ายเทน้ำหนัก รวมถึงเป็นการฝึกสมาธิและความจำในการจดจำท่าทางการเคลื่อนไหว มีส่วนช่วยในการพัฒนาการทรงตัวในผู้สูงอายุให้ดีขึ้น

งานวิจัยต่างประเทศ

เฮเลน (Helen, 2002) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลของการออกกำลังกายแบบไทชิต่อการทรงตัว การเคลื่อนไหวและการก้วหกล้มในผู้สูงอายุเพศหญิง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบไทชิต่อการทรงตัว การเคลื่อนไหวและการก้วหกล้มในผู้สูงอายุเพศหญิง กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้สูงอายุเพศหญิงอายุ 65 ปีขึ้นไป จำนวน 69 คน โดยมีการเก็บข้อมูลพื้นฐานในช่วงแรกและหลังจากนั้น 3 เดือน เก็บข้อมูลอีกครั้งโดยให้กลุ่มตัวอย่างใช้ชีวิตประจำวันปกติ ช่วงสุดท้ายของการเก็บข้อมูลอีก 3 เดือนให้กลุ่มตัวอย่างออกกำลังกายแบบไทชิ สัปดาห์ละ 2 ครั้ง ครั้งละ 30 นาที ผลการศึกษาพบว่า การออกกำลังกายแบบไทชิมีผลในการพัฒนาการทรงตัว การเคลื่อนไหว และการก้วหกล้มในผู้สูงอายุเพศหญิงได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จุง ฮุน ซอย (Jung Hyun Choi, 2005) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลของการฝึกไทชิต่อสมรรถภาพทางกายและการป้องกันการล้มในผู้สูงอายุ กลุ่มตัวอย่างจำนวน 59 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 29 คน และกลุ่มควบคุม 30 คน โดยกลุ่มทดลองทำการฝึกไทชิ 3 ครั้งต่อสัปดาห์เป็นเวลา 12 สัปดาห์ ทำการเก็บข้อมูลก่อนและหลังการทดลอง พบว่า กลุ่มทดลองมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อบริเวณข้อเข่าและข้อเท้าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและมีความอ่อนตัวและการเคลื่อนไหวที่ดีเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม

เฟง ชาง (Yu-Feng Chang, 2008) ได้ทำการศึกษา เรื่องผลของการฝึกไทชิต่อสมรรถภาพการทำงานของปอดในเด็กที่เป็นโรคหอบหืด กลุ่มตัวอย่าง เป็นเด็กที่เป็นโรคหอบหืด จำนวน 30 คน โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่ฝึกไทชิ จำนวน 15 คน และกลุ่มควบคุม 15 คน โดยกลุ่มตัวอย่างทำการฝึกไทชิ 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ครั้งละ 40 นาที เป็นเวลา 12 สัปดาห์ ใช้การฝึกไทชิแบบ 32 ท่า เก็บข้อมูลก่อนเริ่มต้นการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการฝึกไทชิมีการพัฒนาสมรรถภาพการทำงานของปอดดีกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

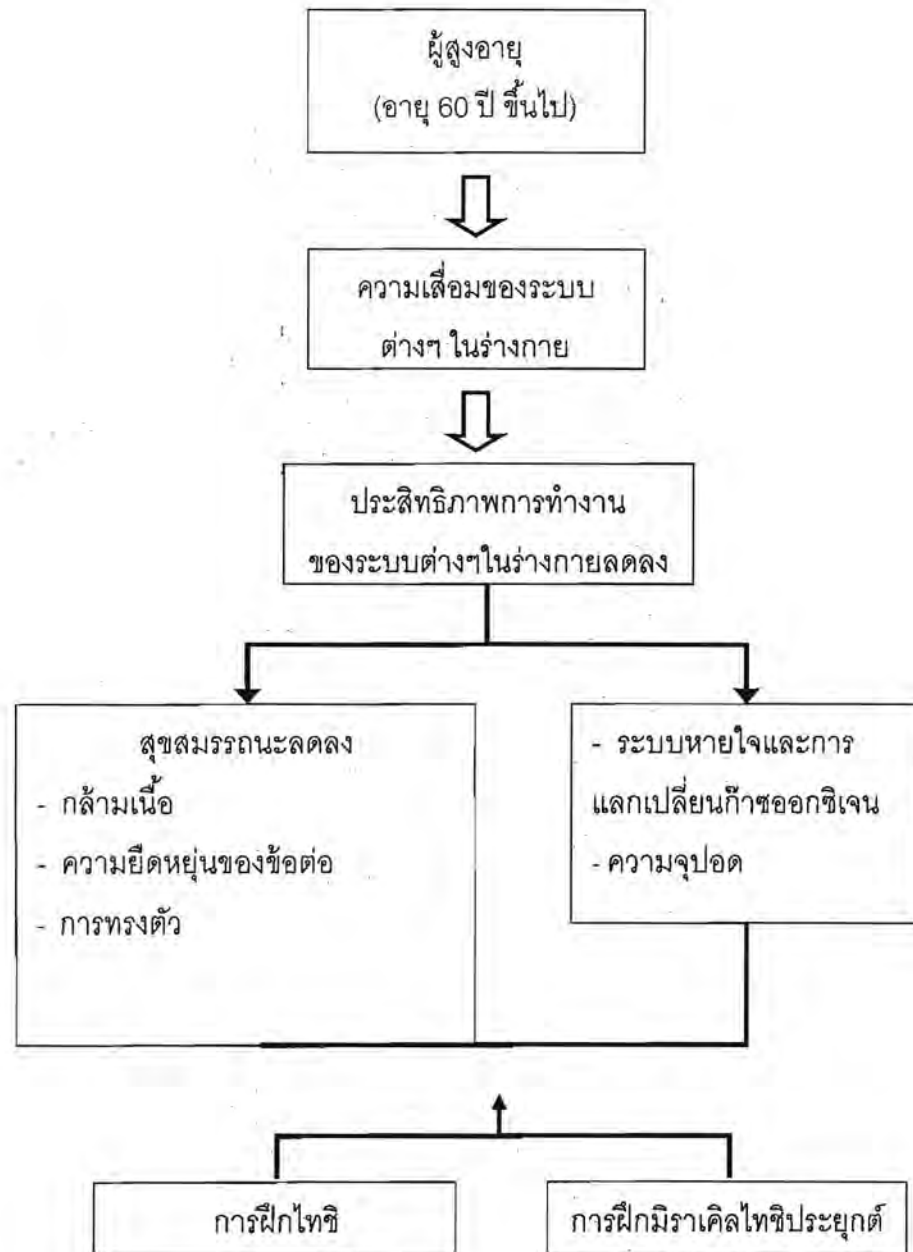
พีเรียรา (Pereira MM, 2008) ได้ศึกษาผลของการฝึกไทชิต่อกล้ามเนื้อเหยียดเข่าและการทรงตัวในหญิงสูงอายุ กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้สูงอายุเพศหญิง แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่ฝึกไทชิ จำนวน 38 คน และกลุ่มควบคุม 39 คน โดยกลุ่มทดลองทำการฝึกไทชิครั้งละ 50 นาที 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 12 สัปดาห์ ใช้การฝึกไทชิแบบหยางชูด 24 ท่า เก็บข้อมูลก่อนและหลังการฝึก ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มทดลองมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดเข่าเพิ่มขึ้น 17.83 เปอร์เซ็นต์และความสามารถในการทรงตัวเพิ่มขึ้น 26.10 เปอร์เซ็นต์

ชีแฮป (Shehab M.E. ea al., 2009) ได้ศึกษาผลของโปรแกรมการฟื้นฟูการทำงานของปอดที่มีต่อคุณภาพชีวิตและสมรรถภาพการทำงานของปอดในผู้ป่วยอัลไซเมอร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ป่วยโรคอัลไซเมอร์ อายุระหว่าง 65-70 ปี จำนวน 40 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มควบคุมที่ใช้ชีวิตตามปกติ และกลุ่มทดลองที่เข้าร่วมโปรแกรมฟื้นฟูการทำงานของปอดโดยการออกกำลังกายแบบแอโรบิกด้วยการเดินร่วมกับการฝึกการหายใจ 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 2 เดือน หลังการทดลองพบว่า กลุ่มทดลอง มีคุณภาพชีวิตและสมรรถภาพการทำงานของปอดดีขึ้นจากการทดลอง ส่วนกลุ่มควบคุมมีปริมาตรการหายใจออกใน 1 วินาที ลดลงจากก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

มาร์เทียม (Martiem M., 2009) ได้ทำการศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบแอโรบิกต่อระดับไขมันในเลือดในหญิงวัยหมดประจำเดือน กลุ่มตัวอย่าง เป็นเพศหญิงอายุระหว่าง 50-70 ปี ที่หมดประจำเดือนมาแล้ว 3 ปี จำนวน 62 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุมที่ใช้ชีวิตประจำวันตามปกติ และกลุ่มทดลองที่ออกกำลังกายแบบแอโรบิกด้วยการปั่นจักรยาน เวลา 25 นาที 4 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 12 สัปดาห์ หลังการทดลองพบว่า กลุ่มทดลองที่ออกกำลังกายแบบแอโรบิก มีระดับคอเลสเตอรอลรวม ไตรกลีเซอไรด์ และไลโปโปรตีนดีไลโปโปรตีน ลดลงจากก่อนการทดลอง และมีระดับไฮเดนซีดีไลโปโปรตีนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

กรอบแนวคิดของงานวิจัย

จากปัญหาความเสื่อมประสิทธิภาพของระบบต่างๆในร่างกายของผู้สูงอายุโดยเฉพาะอย่างยิ่งระบบการหายใจและไหลเวียน ความจุปอด ผู้วิจัยจึงสนใจจะศึกษาว่าการฝึกมีราเคิลไทชิประยุกต์ จะมีส่วนช่วยเพิ่มสุขสมรรถนะด้านต่างๆ และเพิ่มประสิทธิภาพของระบบหายใจ ระบบไหลเวียนโลหิต ได้หรือไม่อย่างไร (ดูแผนภูมิที่ 1)



แผนภูมิที่ 1 กรอบแนวคิดของการวิจัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องผลของการฝึกมิมิราเคลิไทชิประยุกต์ที่มีต่อสุขสมรรถนะในผู้สูงอายุ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research design) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฝึกมิมิราเคลิไทชิประยุกต์ที่มีต่อสุขสมรรถนะในหญิงสูงอายุ และเพื่อเปรียบเทียบผลของการฝึกมิมิราเคลิไทชิประยุกต์กับการฝึกไทชิที่มีต่อสุขสมรรถนะในผู้สูงอายุ ขั้นตอนการทำวิจัยได้ผ่านการตรวจพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสถาบันชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยมีวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

ประชากร

ผู้สูงอายุ เพศหญิง อายุระหว่าง 60 – 69 ปี

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือ อาสาสมัครผู้สูงอายุ เพศหญิง อายุระหว่าง 60 – 69 ปี ที่เข้าร่วมกิจกรรม ณ ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาสุขภาพและสมรรถภาพผู้สูงอายุ กรมพลศึกษาและไม่ได้ออกกำลังกายสม่ำเสมอ จำนวน 52 คน แบ่งอาสาสมัครโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) ออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มควบคุม จำนวน 13 คน กลุ่มไทชิ จำนวน 16 คน และกลุ่มมิมิราเคลิไทชิประยุกต์ จำนวน 23 คน เมื่อเสร็จสิ้นการทดลองมีการขาดหายไปของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 12 คน เนื่องจากไม่สามารถควบคุมการปฏิบัติตนในชีวิตประจำวันและการรับประทานอาหารตามที่ผู้วิจัยแนะนำได้ ดังนั้นจึงเหลือกลุ่มตัวอย่างเข้าร่วมโครงการจำนวน 40 คน ดังนี้

- | | |
|------------|--|
| กลุ่มที่ 1 | ไม่ได้รับการฝึกและไม่มิมิกิจกรรมใดๆ โดยเป็นกลุ่มอาสาสมัครจะคงดำรงชีวิต ที่มีกิจกรรมการออกกำลังกายแบบตามปกติที่เคยทำ โดยออกกำลังกายไม่เกิน 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์และเป็นการออกกำลังกายที่ไม่สม่ำเสมอและต่อเนื่อง จำนวน 12 คน |
| กลุ่มที่ 2 | ฝึกโปรแกรมไทชิ ครั้งละ 1 ชั่วโมง 3 ครั้งต่อสัปดาห์ จำนวน 15 คน |
| กลุ่มที่ 3 | ฝึกโปรแกรมมิมิราเคลิไทชิประยุกต์ครั้งละ 1 ชั่วโมง 3 ครั้งต่อสัปดาห์ จำนวน 13 คน |

เกณฑ์การคัดเข้า มีดังนี้

1. มีสุขภาพแข็งแรงปราศจากโรคหรืออาการที่ทำให้ไม่พร้อมที่จะออกกำลังกาย โดยประเมินแบบสอบถามประวัติสุขภาพเพื่อการออกกำลังกาย (Physical Activity Readiness Questionnaire; PAR-Q) ผู้เข้าร่วมวิจัยต้องตอบว่า "ไม่เคย" ทุกข้อจึงจะถือว่าผ่านเกณฑ์
2. ความดันโลหิตในขณะพักต่ำกว่า 140/90 มิลลิเมตรปรอท
3. มีความสมัครใจเข้าร่วมในการวิจัย และยินดีทำการลงลายมือชื่อในใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

เกณฑ์การคัดออก มีดังนี้

1. เกิดเหตุสุดวิสัยที่ทำให้ไม่สามารถเข้าร่วมการวิจัยต่อไปได้ เช่นเกิดการบาดเจ็บจากอุบัติเหตุ มีอาการเจ็บป่วย เป็นต้น
2. ไม่ได้เข้าร่วมการฝึกออกกำลังกายมากกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ของเวลาฝึก

ขั้นตอนการศึกษาวิจัย

การวิจัยนี้ แบ่งเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 สร้างโปรแกรมการฝึกมีราเคลไทชิประยุกต์

มีวัตถุประสงค์เพื่อนำทำการฝึกมีราเคลไทชิที่คิดค้นโดยอาจารย์สมศักดิ์ อินทร์เผือก มาปรับปรุงให้เหมาะสมกับผู้สูงอายุ รายละเอียดมีดังนี้

1. ทบทวนเอกสารและศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ และการออกกำลังกายด้วยการฝึกไทชิและมีราเคลไทชิ
2. ปรับปรุงโปรแกรมการฝึกมีราเคลไทชิให้เหมาะสมกับผู้สูงอายุ โดยได้ปรับทำให้มีการเคลื่อนไหวที่ช้า นุ่มนวล ต่อเนื่อง และได้ปรับลดบางท่าที่อันตรายต่อผู้สูงอายุออก ใช้ดนตรีประกอบการฝึกเพื่อเป็นการกำหนดลมหายใจที่ลึกและยาวเฉลี่ย 6 ครั้งต่อนาที อย่างสม่ำเสมอ ขั้นตอนการออกกำลังกาย ประกอบด้วย ช่วงอบอุ่นร่างกาย 10 นาที ช่วงออกกำลังกาย 40 นาที และช่วงผ่อนคลายกล้ามเนื้อ 10 นาที
3. นำโปรแกรมการฝึกมีราเคลไทชิประยุกต์ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน ได้แก่ รศ. ดร. ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร รศ.ดร.สุจิตรา สุคนธ์ทรัพย์ รศ.ดร.สาลี สุภาภรณ์ ผศ.นพ.สมเกียรติ แสงวัฒนาโรจน์ และนางสาวชัชฎาพร พิทักษ์เสถียรกุล พิจารณาความเหมาะสมและหาข้อชี้แจงความสอดคล้องให้เป็นรูปแบบการออกกำลังกายที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุ
4. ปรับปรุงโปรแกรมการฝึกมีราเคลไทชิประยุกต์ตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ
5. นำโปรแกรมการฝึกมีราเคลไทชิประยุกต์ไปใช้ในการศึกษาวิจัย

ความแตกต่างระหว่างการฝึกไทชิ การฝึกมิมราเคิลไทชิ และการฝึกมิมราเคิลไทชิประยุกต์

ลักษณะความแตกต่างระหว่างการฝึกไทชิ การฝึกมิมราเคิลไทชิ และการฝึกมิมราเคิลไทชิประยุกต์ มีดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ความแตกต่างระหว่างการฝึกไทชิ การฝึกมิมราเคิลไทชิ และการฝึกมิมราเคิลไทชิประยุกต์

ไทชิ	มิมราเคิลไทชิ	มิมราเคิลไทชิประยุกต์
<p><u>ท่าการฝึกประกอบด้วย</u></p> <p>ท่าอบอุ่นร่างกาย 25 ท่า</p> <p>ท่ากายบริหารลมปราณ ชุด 18 ท่า</p> <p>จำนวน 2 ชุด</p> <p>ท่าคลายอุ่นร่างกาย 8 ท่า</p> <p>- การเคลื่อนไหวของแขนเป็นลักษณะเส้นโค้งเป็นวงกลมหรือครึ่งวงกลม</p> <p>โดยแปลและเรียบเรียงจากตำราอาจารย์หลินไฉ่วเสินและจากตำราอาจารย์จางกวางเต๋อ (อ้างอิงจากคู่มือกายบริหารลมปราณเพื่อสุขภาพ : เทียม เอื้อนนฤมิต)</p>	<p><u>ท่าการฝึกประกอบด้วย</u></p> <p>ท่าการอบอุ่นร่างกาย 16 ท่า</p> <p>ท่าการฝึกมิมราเคิลไทชิ 16 ท่า</p> <p>โดยมีการคลายอุ่นร่างกายในช่วงท้ายของการฝึก</p> <p>ท่าการฝึกมีลักษณะเด่นดังนี้</p> <p>- ท่าทางคิดค้นขึ้นมาใหม่ โดยเน้นกล้ามเนื้อหน้าขา สะโพก เอว หัวไหล่ คอ และข้อต่อต่างๆ เป็นท่าที่มีความคล่องแคล่ว กระฉับกระเฉง</p> <p>- มีการเคลื่อนไหวของแขนในบางท่าเป็นลักษณะเส้นตรง</p>	<p><u>ท่าการฝึกประกอบด้วย</u></p> <p>ท่าการอบอุ่นร่างกาย 16 ท่า</p> <p>ท่าการฝึกมิมราเคิลไทชิ 16 ท่า</p> <p>คลายอุ่นร่างกายด้วยการเดิน 5-10 นาที</p> <p>ท่าการฝึกมีลักษณะเด่นดังนี้</p> <p>- ปรับท่าให้มีการเคลื่อนไหวที่ช้า นุ่มนวล ต่อเนื่องมากขึ้น และได้ตัดบางท่าที่เป็นอันตรายต่อผู้สูงอายุออก</p> <p>- มีการเคลื่อนไหวของแขนในบางท่าเป็นลักษณะเส้นตรง</p>
<p><u>เพลงประกอบการฝึก</u></p> <p>ดนตรีประกอบการมีการกำหนดจังหวะการหายใจเข้า- ออก</p> <p>หายใจเข้า - อู๋</p> <p>หายใจออก - ซี</p>	<p><u>เพลงประกอบการฝึก</u></p> <p>ดนตรีที่ใช้สำหรับการฝึกมิมราเคิลไทชิ 16 ท่า แต่งขึ้นมาใหม่สำหรับการฝึกมิมราเคิลไทชิโดยเฉพาะ ซึ่งแต่งโดยอาจารย์ชอ แซ่โค้ว โรงเรียนศิลปะการแสดงดนตรีจีน</p> <p>เสียง วี แทนการหายใจเข้า</p> <p>เสียง วู๋ แทนการหายใจออก</p>	<p><u>เพลงประกอบการฝึก</u></p> <p>ดนตรีที่ใช้สำหรับการฝึกมิมราเคิลไทชิ 16 ท่า แต่งขึ้นมาใหม่สำหรับการฝึกมิมราเคิลไทชิโดยเฉพาะ ซึ่งแต่งโดยอาจารย์ชอ แซ่โค้ว โรงเรียนศิลปะการแสดงดนตรีจีน</p> <p>เสียง วี แทนการหายใจเข้า</p> <p>เสียง วู๋ แทนการหายใจออก</p>
<p><u>การหายใจ</u></p> <p>มีการกำหนดการหายใจตามจังหวะดนตรีประกอบ โดยมีการหายใจเฉลี่ย 8-10 ครั้งต่อนาที ไม่สม่ำเสมอ</p>	<p><u>การหายใจ</u></p> <p>มีการกำหนดการหายใจตามจังหวะดนตรี โดยมีการหายใจที่ลึกและยาว เฉลี่ย 6 ครั้งต่อนาที ไม่สม่ำเสมอ</p>	<p><u>การหายใจ</u></p> <p>มีการกำหนดการหายใจตามจังหวะดนตรี โดยมีการหายใจที่ลึกและยาว เฉลี่ย 6 ครั้งต่อนาที อย่างสม่ำเสมอ</p>

ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาผลของการฝึกมิราเคิลไทชิประยุกต์ที่มีต่อสมรรถภาพทางกายและระดับไขมันในเลือดในผู้สูงอายุ รายละเอียดมีดังนี้

1. ทำการคัดเลือกกลุ่มอาสาสมัครที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนดและทำการสุ่มเข้ากลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มควบคุม กลุ่มไทชิ และกลุ่มมิราเคิลไทชิประยุกต์
2. กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มได้รับการทดสอบสมรรถนะ การทรงตัว ก่อนการทดลองดังนี้

2.1 วัดเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย โดยใช้วิธีการวัดองค์ประกอบของร่างกายจากการต้านทานไฟฟ้า (Bioelectrical Impedance Analysis)(Joanna Karolkiewicz, 2007) ด้วยเครื่อง Bioelectrical impedance analyzer ยี่ห้อ ไบโอสเปซ รุ่น อินบอดี 220 (Biospace Inbody 220) จากประเทศเกาหลี มีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์

2.2 วัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนไหว โดยใช้ค่าปริมาณสูงสุดของแรงต้านที่สามารถทำได้อย่างสมบูรณ์ 1 ครั้งในท่าต่างๆ (1RM: Repetition Maximum Isotonic Test) (Herriott, M. Tel at, 2004) ด้วยเครื่องกำหนดน้ำหนักวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Weight machine) ยี่ห้อ เทคโนยิม (Technogym) จากประเทศอิตาลี มีหน่วยเป็นกิโลกรัมต่อน้ำหนักตัว ได้แก่ วัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นแขนด้านหน้าด้วยท่างอหน้าแขน (Biceps curl) วัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นแขนด้านหลังด้วยท่าเหยียดแขน (Triceps extension) วัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าด้วยท่าเหยียดขา (Leg press) และวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลังด้วยท่างอขา (Leg curl)

2.3 วัดความอ่อนตัว โดยใช้วิธีนั่งงอตัวไปด้านหน้า (Sit and reach test) (Marieke J.G. et al, 2002) ยี่ห้อ ทีเคเค (TKK) จากประเทศญี่ปุ่น มีหน่วยเป็นเซนติเมตร

2.4 วัดสมรรถภาพการทำงานของปอด (Lung function) โดยใช้เครื่องวัดความจุปอด (spirometer) (Wan-An Lu and Cheng-Deng Kuo, 2006) ยี่ห้อ สไปโรทัช (Spirotouch) จากประเทศสหรัฐอเมริกา มีหน่วยเป็นมิลลิลิตร ได้แก่ ความจุปอด (Force Vital Capacity: FVC) และปริมาตรหายใจออกใน 1 วินาที (Forced Expiratory Volume in One second: FEV1)

2.5 วัดสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด โดยใช้วิธีโมดิฟายด์ บรูซ (Modified Bruce protocol) (Ayaz A., and Khalid A. K, 2006) ด้วยเครื่องวิเคราะห์แก๊ส (Portable cardiopulmonary gas exchange system) ยี่ห้อ คอร์เท็กซ์ รุ่น เมทาแม็กซ์ ทรีบี เบรท บาย เบรท (Cortex รุ่น Metamax 3B Breath by breath) จากประเทศเยอรมนี มีหน่วยเป็น มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที

2.6 วัดความสามารถการทรงตัว

- วัดการทรงตัวขณะอยู่กับที่ด้วยแผ่นวัดการทรงตัว (Balance Plate) (Caterino, J.M, 2009) ยี่ห้อ เบอเทค (Bertec) จากประเทศสหรัฐอเมริกา โดยการยืนบนพื้นเรียบและยืนบนพื้นที่มีความยืดหยุ่น มีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์

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

3. กลุ่มฝึกไทชิ และกลุ่มฝึกมิราเคิลไทชิประยุกต์ ฝึกออกกำลังกายเป็นเวลา 12 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ครั้ง ครั้งละ 1 ชั่วโมง ณ ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬาและการออกกำลังกาย สำนักวิทยาศาสตร์การกีฬา กรมพลศึกษา ส่วนกลุ่มควบคุมใช้ชีวิตประจำวันตามปกติ

4. กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่มได้รับการทดสอบสุขสมรรถนะ การทรงตัว และเจาะเลือดเพื่อนำไปตรวจหาระดับไขมันในเลือดตั้งข้อ 2 อีกครั้ง ภายหลังเสร็จสิ้นการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง

1.1 แบบสอบถามประวัติสุขภาพทั่วไป

1.2 แบบประเมินความพร้อมก่อนออกกำลังกาย

2. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

โปรแกรมการฝึกไทชิ (ภาคผนวก ฉ)

การฝึกจะประกอบด้วยท่าทางกายบริหารลมปราณ จำนวน 18 ท่า 2 ชุด อาสาสมัครจะได้รับการสอนและดูแลท่าทางการฝึก โดยคุณสุพรรณิ เลิศเกียรติมงคล ผู้มีประสบการณ์ในการฝึกกายบริหารลมปราณมาเป็นเวลา 10 ปี จำนวน 3 ครั้งต่อสัปดาห์ (ครั้งละ 1 ชั่วโมง)

โปรแกรมการฝึกมิราเคิลไทชิประยุกต์ (ภาคผนวก ข)

การฝึกจะประกอบด้วยท่าทางการฝึกมิราเคิลไทชิประยุกต์ 16 ท่าและเน้นการฝึกการหายใจด้วยท้อง ที่ช้าและลึกร่วมกับการเคลื่อนไหวของไทชิ โดยมีการใช้ดนตรีประกอบเพื่อช่วยในการกำหนดอัตราการหายใจ เฉลี่ย 6 ครั้งต่อนาที อาสาสมัครจะได้รับการสอนและดูแลท่าทางการฝึก โดยคุณสมศักดิ์ อินทร์เผือก ผู้คิดค้นโปรแกรมการฝึกมิราเคิลไทชิ จำนวน 3 ครั้งต่อสัปดาห์ (ครั้งละ 1 ชั่วโมง)

3. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. เครื่องมือการตรวจร่างกายทั่วไป

- เครื่องชั่งน้ำหนักวัดส่วนสูง

- เครื่องวัดความดันโลหิตและอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักแบบดิจิทัล ยี่ห้อ ออมรอน รุ่น เอสอีเอ็ม-1 (Omron: SEM-1 model) จากประเทศญี่ปุ่น
- 2. เครื่องมือการทดสอบสุขภาพสมรรถนะ
 - เครื่องวัดองค์ประกอบของร่างกาย (Bioelectrical impedance analyzer) ยี่ห้อ ไบโอสเปซ รุ่น อินบอดี 220 (Biospace Inbody 220) จากประเทศเกาหลี
 - เครื่องวัด ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนไหว ยี่ห้อ เทคโนโลยีม (Technogym) จากประเทศอิตาลี
 - เครื่องวัดความอ่อนตัว (Sit and reach test box) ยี่ห้อ ทีเคเค (TKK) จากประเทศญี่ปุ่น
 - เครื่องวัดความจุปอด (spirometer) ยี่ห้อ สไปโรทัช (Spirotouch) จากประเทศสหรัฐอเมริกา
 - เครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจ (heart rate monitor) ยี่ห้อ โพลาร์ รุ่นเอส610 (Polar S610)
 - เครื่องวิเคราะห์แก๊ส (Portable cardiopulmonary gas exchange system) ยี่ห้อ คอร์เท็กซ์ รุ่น เมทาแม็กซ์ ทรีบี เบรท บาย เบรท (Cortex รุ่น Metamax 3B Breath by breath) จากประเทศเยอรมนี
 - ลู่วิ่ง (Treadmill) ยี่ห้อ เอชพี คอสมอส เมอคิวรี (HP Cosmos Mercury) จากประเทศเยอรมนี
 - เครื่องวัดการทรงตัวขณะอยู่กับที่โดยใช้ Balance Plate ยี่ห้อ เบอ์เทค (Bertec) จากประเทศสหรัฐอเมริกา

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น ข้อมูลสุขภาพสมรรถนะ การทรงตัว และข้อมูลระดับสารเคมี ในเลือด ของกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

1. ข้อมูลเบื้องต้น
 - 1.1 อายุ (ปี)
 - 1.2 ส่วนสูง (เซนติเมตร)
 - 1.3 น้ำหนัก (กิโลกรัม)
 - 1.4 อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก (ครั้ง/นาที)
 - 1.5 ความดันโลหิตเมื่อหัวใจบีบตัวและคลายตัว (มิลลิเมตรปรอท)
2. ข้อมูลการทดสอบสุขภาพสมรรถนะ

2.1 วัดเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายและมวลกล้ามเนื้อ โดยใช้วิธีการวัดองค์ประกอบของร่างกายจากการต้านทานไฟฟ้า (Bioelectrical Impedance Analysis) (Karolkiewicz, J., et al, 2007) มีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์และกิโลกรัม

2.2 วัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนไหว โดยใช้วิธีหาค่าปริมาณสูงสุดของแรงดันที่สามารถทำได้ 1 ครั้งในท่าต่างๆ (1RM: Repetition Maximum Isotonic Test) (Herriott M.T., 2004) มีหน่วยเป็นกิโลกรัมต่อน้ำหนักตัว ทดสอบดังนี้

- วัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นแขนด้านหน้าด้วยท่าอหญาแขน (Biceps curl)
- วัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นแขนด้านหลังด้วยท่าเหยียดแขน (Triceps extension)
- วัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้าด้วยท่าเหยียดขา (Leg press)
- วัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลังด้วยท่างอขา (Leg curl)

2.3 วัดความอ่อนตัว โดยใช้วิธีนั่งงอตัวไปด้านหน้า (sit and reach test) (Marieke J.G., et al, 2002) มีหน่วยเป็นเซนติเมตร

2.4 วัดสมรรถภาพการทำงานของปอด (Lung function) โดยใช้เครื่องวัดความจุปอด (spirometer) (Wan-An Lu, 2006) มีหน่วยเป็นมิลลิลิตร วัดค่าดังนี้

- ความจุปอด (Force Vital Capacity: FVC)
- ปริมาตรหายใจออกใน 1 วินาที (Forced Expiratory Volume in One second: FEV1)

2.5 วัดสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด โดยใช้วิธีโมดิไฟด์ บรูซ (Modified Bruce protocol) (Ayaz Ahmad, 2006) ด้วยเครื่องวิเคราะห์ที่แก๊ส (Portable cardiopulmonary gas exchange system) มีหน่วยเป็น มิลลิลิตรตอกิโลกรัมต่อนาที

2.6 วัดความสามารถทรงตัว

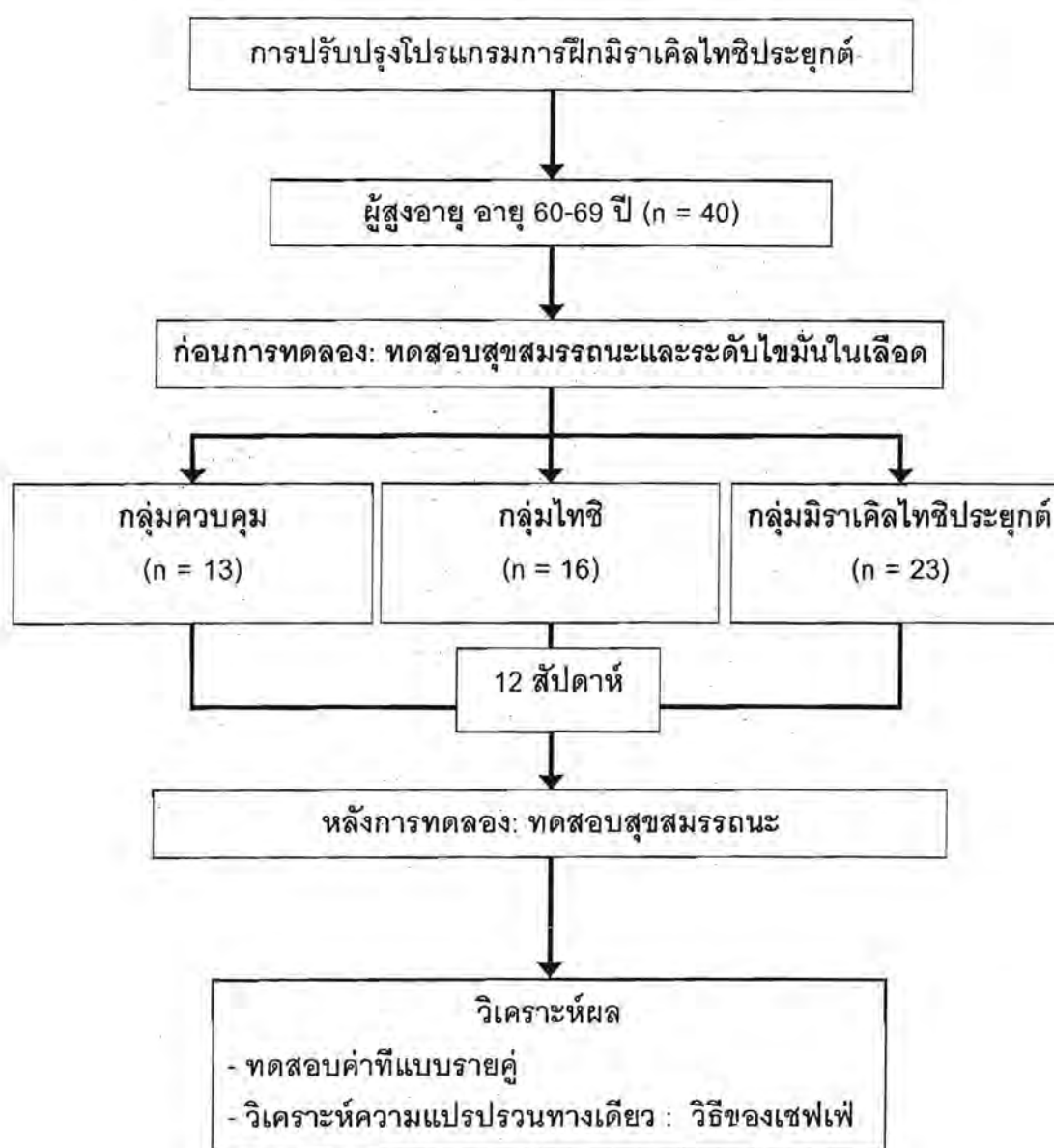
- วัดการทรงตัวขณะอยู่กับที่ด้วยแผ่นวัดการทรงตัว (Balance Plate) (Caterino, J.M, 2009, 2009) โดยการยืนบนพื้นเรียบและยืนบนพื้นที่มีความยืดหยุ่น มีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์
- วัดการทรงตัวขณะเคลื่อนที่โดยใช้วิธีไทม์อัปแอนด์โก (Time up & Go test) (Solveig A Arnadottir, 2000)

การวิเคราะห์ข้อมูล

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

2. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างก่อนการทดลองและหลังการทดลองของแต่ละกลุ่มตัวอย่างโดยการทดสอบค่าทีแบบรายคู่ (Pair t-test) ที่ระดับนัยสำคัญ .05

3. เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของแต่ละตัวแปรระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มโทซี และกลุ่มมิราเคิลโทซีประยุกต์ โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) หากมีความแตกต่างจะเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของแต่ละตัวแปรระหว่างกลุ่มด้วยวิธีของเชฟเฟ้ (Scheffe) ที่ระดับนัยสำคัญ .05



แผนภูมิที่ 2 สรุปขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่องผลของการฝึกมิราเคลไทชิประยุกต์ที่ผลต่อสุขสมรรถนะและระดับไขมันในเลือดในหญิงสูงอายุ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฝึกมิราเคลไทชิประยุกต์ที่มีต่อสุขสมรรถนะและไขมันในเลือดในหญิงสูงอายุ และเพื่อเปรียบเทียบผลของการฝึกมิราเคลไทชิประยุกต์กับการฝึกไทชิที่มีต่อสุขสมรรถนะและไขมันในเลือดในหญิง โดยทำการเปรียบเทียบภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม ได้แก่ กลุ่มควบคุม กลุ่มไทชิ และกลุ่มมิราเคลไทชิประยุกต์ จากนั้นจึงนำผลมาวิเคราะห์เสนอในรูปแบบตารางและแผนภูมิประกอบความเรียง โดยแบ่งการนำเสนอออกเป็น 5 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ความตรงเชิงเนื้อหาของรูปแบบการฝึกมิราเคลไทชิประยุกต์

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ระดับความหนักและอัตราการใช้ออกซิเจนขณะฝึกไทชิและมิราเคลไทชิประยุกต์

ตอนที่ 3 การวิเคราะห์ตัวแปรด้านสรีรวิทยา ระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม กลุ่มฝึกไทชิ และกลุ่มฝึกมิราเคลไทชิประยุกต์

ตอนที่ 4 การวิเคราะห์ตัวแปรด้านสุขสมรรถนะ ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม กลุ่มฝึกไทชิ และกลุ่มฝึกมิราเคลไทชิประยุกต์

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ความตรงเชิงเนื้อหาของรูปแบบการฝึกมิมิราเคลไทชิ
ประยุกต์

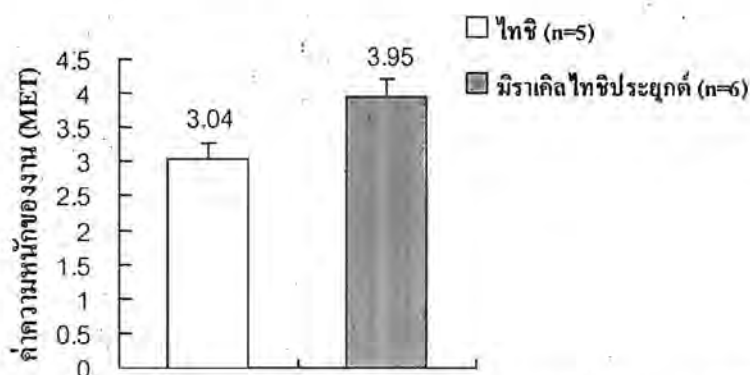
ตารางที่ 2 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาจากการประเมินของผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน
5 ท่าน เกี่ยวกับแบบประเมินการศึกษาเรื่องความเหมาะสมด้านองค์ประกอบของการออกกำลังกาย
ด้วยการฝึกมิมิราเคลไทชิประยุกต์

รายการประเมินคุณภาพของโปรแกรมการ ออกกำลังกายด้วยการ ฝึกมิมิราเคลไทชิประยุกต์	ความคิดเห็น			ดัชนีความ สอดคล้อง
	สอดคล้อง (+1)	ไม่แน่ใจ 0	ไม่สอดคล้อง (-1)	
1. ท่าทางการออกกำลังกาย				
1.1 ท่าออกกำลังกายน่าสนใจ	3	2	0	0.6
1.2 ท่าออกกำลังกายทำได้ง่าย	3	2	0	0.6
1.3 ท่าออกกำลังกายมีความหลากหลาย	4	1	0	0.8
1.4 การเรียงลำดับท่าออกกำลังกายมีความ ต่อเนื่องสัมพันธ์กันดี	4	1	0	0.8
1.5 ท่าออกกำลังกายประกอบด้วย เคลื่อนไหวอวัยวะทุกส่วน	4	1	0	0.8
1.6 ท่ามีความเหมาะสมสำหรับใช้ออกกำลังกาย และไม่ทำให้เกิดอันตรายในผู้สูงอายุ	4	1	0	0.8
2. ขั้นตอนการออกกำลังกาย				
2.1 ช่วงอบอุ่นร่างกาย				
2.1.1 การยืดเหยียดกล้ามเนื้อและข้อต่อทำ ได้ครบทุกส่วน	5	0	0	1
2.1.2 การเตรียมพร้อมของกล้ามเนื้อ ขนาดใหญ่ทำได้เป็นอย่างดี	5	0	0	1
2.1.3 การอบอุ่นร่างกายมีการจัดเรียงลำดับ ของท่าได้อย่างต่อเนื่องสัมพันธ์กันดี	5	0	0	1

รายการประเมินคุณภาพของโปรแกรมการ ออกกำลังกายด้วยการฝึกมีราเคลิไทชิ ประยุกต์	ความคิดเห็น			ดัชนีความ สอดคล้อง
	สอดคล้อง (+1)	ไม่แน่ใจ 0	ไม่สอดคล้อง (-1)	
2.1.4 การอบอุ่นร่างกายมีระยะเวลาที่พอดี	4	1	0	0.8
2.2 ช่วงการออกกำลังกายด้วยการฝึกมีรา เคลิไทชิประยุกต์				
2.2.1 ทำทางการเคลื่อนไหวและทักษะของการ ฝึกมีราเคลิไทชิประยุกต์ที่นำมาใช้ในวงการ ออกกำลังกายมีความเหมาะสม	5	0	0	1
2.2.2 การออกกำลังกายมีการเคลื่อนไหวทุก ส่วนของร่างกายได้เป็นอย่างดี	5	0	0	1
2.2.3 การออกกำลังกายมีระยะเวลาที่ เหมาะสม	5	0	0	1
2.3 ช่วงคลายอุ่นร่างกาย				
2.3.1 การคลายอุ่นร่างกายมีระยะเวลาที่ เหมาะสม	3	2	0	0.6
2.3.2 การคลายอุ่นกล้ามเนื้อใหญ่ทำได้ดี	3	2	0	0.6
3. เพลงประกอบจังหวะดนตรี				
3.1 เพลงประกอบและรูปแบบการรำเข้ากันได้ดี	4	1	0	0.8
3.2 เพลงประกอบมีจังหวะดนตรีที่ชัดเจน	3	2	0	0.6
3.3 ความเร็วของจังหวะดนตรีเหมาะสมตาม ขั้นตอนการออกกำลังกาย	4	0	1	0.6
4. ผู้นำออกกำลังกาย				
4.1 มีบุคลิกภาพที่ดี	5	0	0	1
4.2 แสดงท่าทางการออกกำลังกายได้ชัดเจน	5	0	0	1

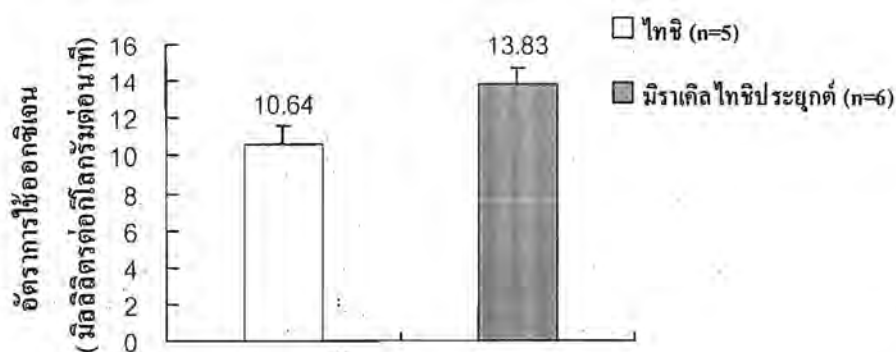
จากตารางที่ 2 แสดงผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของความเหมาะสมด้านองค์ประกอบของการออกกำลังกายด้วยการฝึกมิมราเคิลไทชิประยุกต์ พบว่า ไม่มีข้อรายการใดที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องต่ำกว่า 0.5 (Cox and Vargus, 1996) แสดงว่า การฝึกมิมราเคิลไทชิประยุกต์มีความเหมาะสมในการนำไปใช้ออกกำลังกาย

ตอนที่ 2 การวิเคราะห์ระดับความหนักและอัตราการใช้ออกซิเจนขณะฝึกไทชิและมิมราเคิลไทชิประยุกต์



แผนภูมิที่ 3 ค่าความหนักของงาน (MET) จากค่าการวิเคราะห์แก๊สขณะฝึกไทชิและมิมราเคิลไทชิประยุกต์

จากแผนภูมิที่ 3 แสดงให้เห็นว่าค่าความหนักของงาน (MET) จากค่าการวิเคราะห์แก๊สตลอดช่วงการฝึกของการฝึกไทชิและมิมราเคิลไทชิประยุกต์ มีค่าเท่ากับ 3.04 และ 3.95 ตามลำดับ



แผนภูมิที่ 4 อัตราการใช้ออกซิเจนจากการวิเคราะห์แก๊สขณะฝึกไทชิและมิมราเคิลไทชิประยุกต์

จากแผนภูมิที่ 4 แสดงให้เห็นว่าอัตราการใช้ออกซิเจนของงานจากค่าการวิเคราะห์แก๊สตลอดช่วงการฝึกของการฝึกไทชิและมิมราเคิลไทชิประยุกต์ มีค่าเท่ากับ 10.64 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที และ 13.83 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที ตามลำดับ

ตอนที่ 3 การวิเคราะห์ตัวแปรด้านสรีรวิทยา ระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม กลุ่มฝึกไทชิ และกลุ่มฝึกมิราเคิลไทชิประยุกต์

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างก่อนและหลังการทดลองของตัวแปรด้านสรีรวิทยา ของกลุ่มควบคุม กลุ่มไทชิ และกลุ่มมิราเคิลไทชิประยุกต์

ตัวแปร	กลุ่มควบคุม (n = 12)			กลุ่มไทชิ (n = 15)			กลุ่มมิราเคิลไทชิประยุกต์ (n = 13)		
	ก่อน การทดลอง	หลัง การทดลอง	P-value	ก่อน การทดลอง	หลัง การทดลอง	P-value	ก่อน การทดลอง	หลัง การทดลอง	P-value
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	60.80±12.71	60.53±12.30	.519	57.57 ±7.69	57.11±7.56	.232	54.30± 7.21	53.69±7.21	.031*
ดัชนีมวลกาย (กิโลกรัม/ตารางเมตร)	25.90±5.39	25.77±5.08	.626	25.38±3.94	25.16±4.00	.476	22.01±2.56	21.81±2.54	.120
อัตราการเต้นหัวใจขณะพัก (ครั้ง/นาที)	74.75±3.19	74.00±2.48	.339	76.40±4.70	76.67±7.62	.903	73.53±2.63	72.23±1.23	.080
ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว (มิลลิเมตรปรอท)	127.08±8.30	124.75±3.10	.199	125.13±4.91	124.07±4.25	.161	122.07±3.37	121.00±3.39	.393
ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว (มิลลิเมตรปรอท)	78.58±6.72	77.50±4.01	.392	78.33±4.76	76.33±4.01	.064	74.23±2.24	73.07±2.84	.063

* แตกต่างจากก่อนฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 3 พบว่าหลังการฝึกออกกำลังกายกลุ่มมิราเคิลไทชิประยุกต์ มีค่าเฉลี่ยของน้ำหนัก แตกต่างจากก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนค่าเฉลี่ยของตัวแปรด้านสรีรวิทยาของกลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกไทชิ ไม่แตกต่างกันระหว่างก่อนและหลังการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 4 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของตัวแปรด้านสรีรวิทยาระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มโทชิ และกลุ่มมิราเคิลโทชิประยุกต์

ตัวแปร	กลุ่มควบคุม	กลุ่มโทชิ	กลุ่มมิราเคิลโทชิประยุกต์	F	P-value
	(n = 12)	(n = 15)	(n = 13)		
	% การเปลี่ยนแปลง	% การเปลี่ยนแปลง	% การเปลี่ยนแปลง		
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	-0.30	-0.73	-1.12	.419	.661
ดัชนีมวลกาย (กิโลกรัม/ตารางเมตร)	-0.30	-0.46	-1.02	.298	.744
อัตราการเต้นหัวใจขณะพัก (ครั้ง/นาที)	-0.91	0.6	-1.68	.363	.698
ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว (มิลลิเมตรปรอท)	-1.56	-0.81	-0.82	.192	.826
ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว (มิลลิเมตรปรอท)	-1.02	-2.45	-1.54	.348	.709

จากตารางที่ 4 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของตัวแปรด้านสรีรวิทยาระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มโทชิ และกลุ่มมิราเคิลโทชิประยุกต์ ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 4 การวิเคราะห์ตัวแปรด้านสุขสมรรถนะ ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม กลุ่มฝึกไทชิ และกลุ่มฝึกมิมิราเคิลไทชิประยุกต์

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของของการเปลี่ยนแปลงระหว่างก่อนและหลังการทดลองออกกำลังกายขององค์ประกอบร่างกายของกลุ่มควบคุม กลุ่มไทชิ และกลุ่มมิมิราเคิลไทชิประยุกต์

องค์ประกอบของร่างกาย	กลุ่มควบคุม (n = 12)			กลุ่มไทชิ (n = 15)			กลุ่มมิมิราเคิลไทชิประยุกต์ (n = 13)		
	หลัง	หลัง	P-value	ก่อน	หลัง	P-value	ก่อน	หลัง	P-value
	การทดลอง	การทดลอง		การทดลอง	การทดลอง		การทดลอง	การทดลอง	
เปอร์เซ็นต์ไขมัน (เปอร์เซ็นต์)	37.08±6.89	37.66±7.15	.741	35.65±7.28	34.82±8.34	.207	33.62±6.27	30.12±6.12	.013*
มวลกล้ามเนื้อ (กิโลกรัม)	20.90±3.14	20.40±3.00	.651	19.52±2.17	19.76±2.24	.192	19.00±2.30	20.35±1.72	.014*

* แตกต่างจากก่อนฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

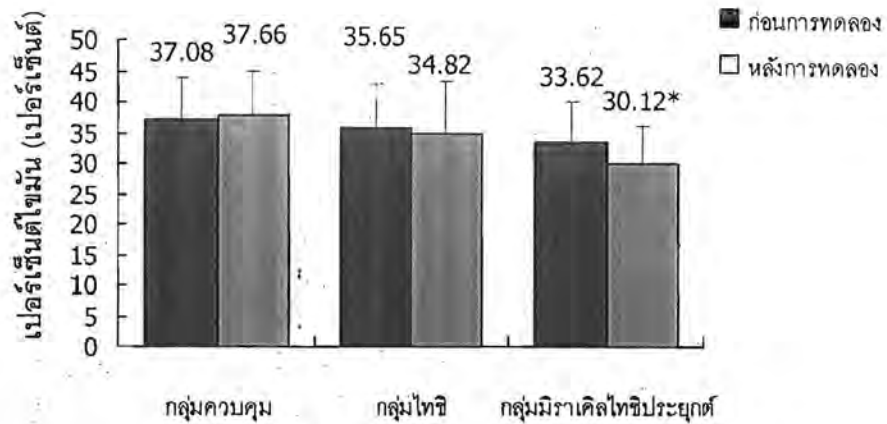
จากตารางที่ 5 พบว่าหลังการฝึกออกกำลังกายกลุ่มมิมิราเคิลไทชิประยุกต์ มีค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ไขมันลดลง และมวลกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นจากก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกไทชิมีค่าเฉลี่ยของตัวแปรด้านองค์ประกอบของร่างกาย ไม่แตกต่างกันระหว่างก่อนและหลังการทดลอง

ตารางที่ 6 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบร่างกายระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มโทชิ และกลุ่มมิราเคิลโทชิประยุกต์

องค์ประกอบของร่างกาย	กลุ่มควบคุม	กลุ่มโทชิ	กลุ่มมิราเคิลโทชิประยุกต์	F	P-value
	(n = 12)	(n = 15)	(n = 13)		
	% การเปลี่ยนแปลง	% การเปลี่ยนแปลง	% การเปลี่ยนแปลง		
เปอร์เซ็นต์ไขมัน (เปอร์เซ็นต์)	1.84	-2.74	-10.09#	5.507	.008
มวลกล้ามเนื้อ (กิโลกรัม)	-1.43	1.20	7.88	2.969	.064

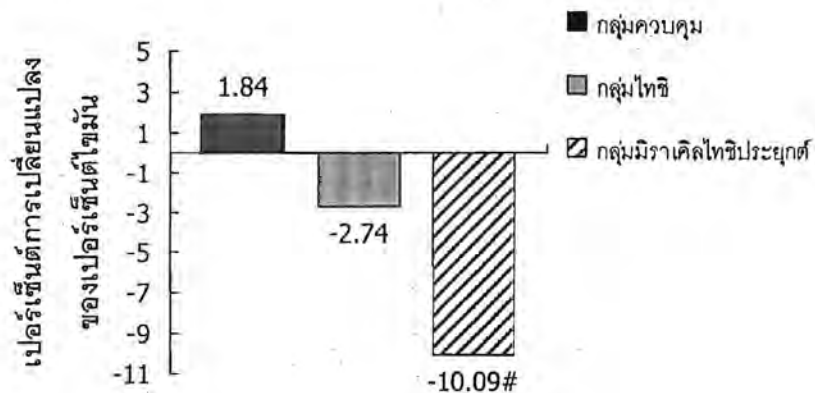
แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 6 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบของร่างกายระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มโทชิ และกลุ่มมิราเคิลโทชิประยุกต์ พบว่ากลุ่มมิราเคิลโทชิประยุกต์มีค่าเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบของร่างกายแตกต่างจากกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



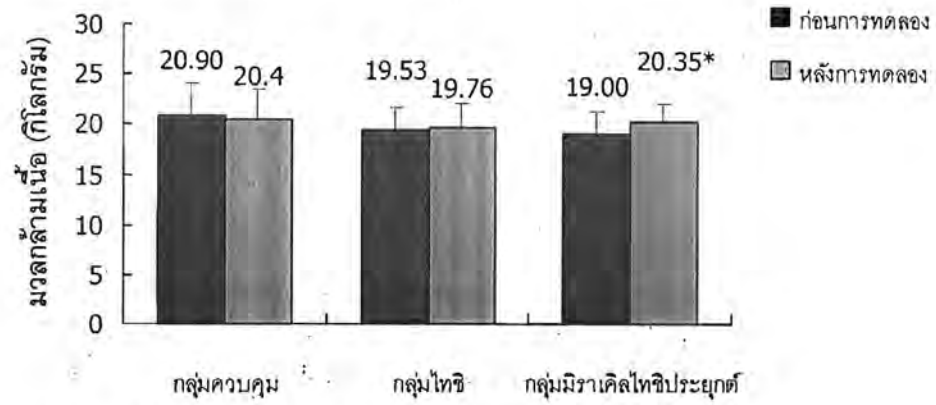
* แตกต่างจากก่อนฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แผนภูมิที่ 5 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ไขมัน ระหว่างก่อนและหลังการทดลอง ของกลุ่มควบคุม กลุ่มฝึกไทชิ และกลุ่มฝึกมิวราเคิลไทชิประยุกต์



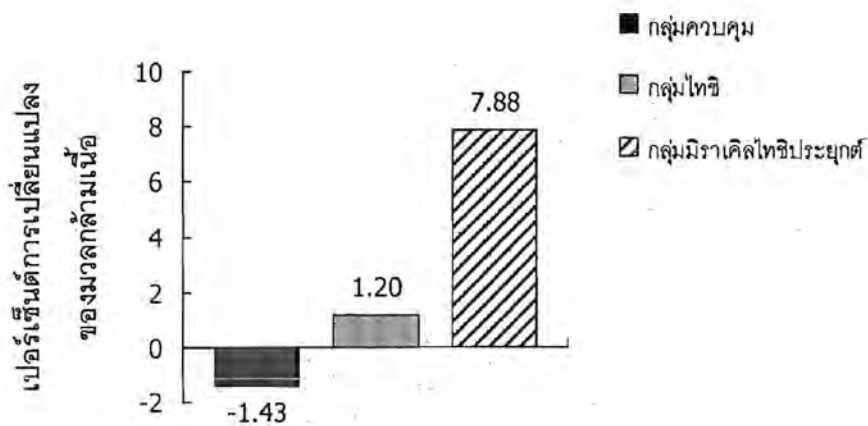
แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แผนภูมิที่ 6 เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของเปอร์เซ็นต์ไขมันหลังการทดลองของ กลุ่มควบคุม กลุ่มฝึกไทชิ และกลุ่มฝึกมิวราเคิลไทชิประยุกต์



* แตกต่างจากก่อนฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แผนภูมิที่ 7 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของมวลกล้ามเนื้อระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม กลุ่มฝึกโทชิ และกลุ่มฝึกมิราเคิลโทชิประยุกต์



แผนภูมิที่ 8 เปอร์เซนต์การเปลี่ยนแปลงของมวลกล้ามเนื้อหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม กลุ่มฝึกโทชิ และกลุ่มฝึกมิราเคิลโทชิประยุกต์

ตารางที่ 7 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของการเปลี่ยนแปลงระหว่างก่อนและหลังการทดลองของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของแต่ละกลุ่ม

ความแข็งแรงของ กล้ามเนื้อ	กลุ่มควบคุม (n = 12)			กลุ่มไทชิ (n = 15)			กลุ่มมิราเคิลไทชิประยุกต์ (n = 13)		
	ก่อน	หลัง	P-value	ก่อน	หลัง	P-value	ก่อน	หลัง	P-value
	การทดลอง	การทดลอง		การทดลอง	การทดลอง		การทดลอง	การทดลอง	
กล้ามเนื้อต้นแขนด้านหน้า (กิโลกรัมต่อน้ำหนักตัว)	12.08±3.96	12.08±5.41	1.000	8.33±3.22	9.16±2.93	.290	10.57±2.72	10.96±3.89	.584
กล้ามเนื้อต้นแขนด้านหลัง (กิโลกรัมต่อน้ำหนักตัว)	26.04±13.58	24.37±6.75	.627	22.00±5.68	22.00±4.64	1.000	22.88±4.87	25.00±5.00	.027*
กล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า (กิโลกรัมต่อน้ำหนักตัว)	49.58±25.17	47.08±22.20	.600	43.50±17.00	43.66±16.84	.943	39.23±15.92	50.76±18.46	.014*
กล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง (กิโลกรัมต่อน้ำหนักตัว)	18.12±6.83	18.33±7.56	.889	16.66±6.17	17.50±5.90	.503	18.84±5.91	20.96±5.73	.005*

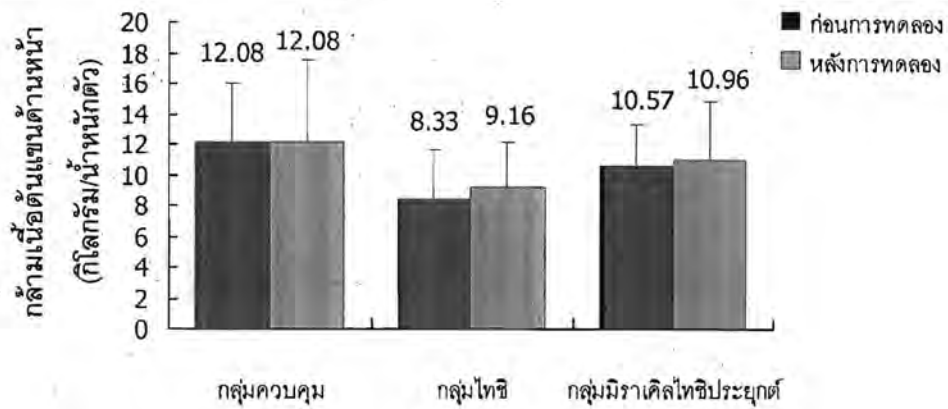
* แตกต่างจากก่อนฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 7 พบว่าหลังการทดลองกลุ่มมิราเคิลไทชิประยุกต์ มีค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นแขนด้านหลัง กล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า กล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง แตกต่างจากก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนค่าของกลุ่มควบคุมและกลุ่มฝึกไทชิ ไม่แตกต่างกันระหว่างก่อนและหลังการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

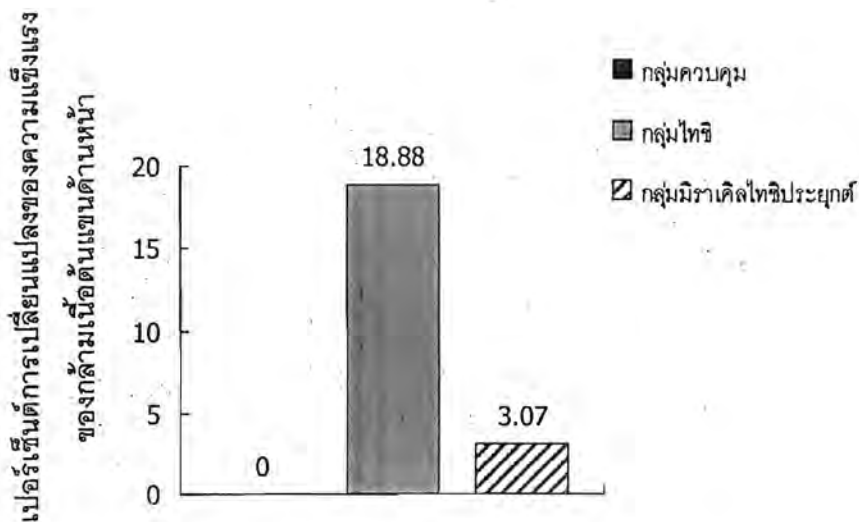
ตารางที่ 8 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มไทชิ และกลุ่มมิราเคิลไทชิประยุกต์

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ	กลุ่มควบคุม	กลุ่มไทชิ	กลุ่มมิราเคิลไทชิประยุกต์	F	P-value
	(n = 12)	(n = 15)	(n = 13)		
	% การเปลี่ยนแปลง	% การเปลี่ยนแปลง	% การเปลี่ยนแปลง		
กล้ามเนื้อต้นแขนด้านหน้า (กิโลกรัมต่อน้ำหนักตัว)	0	18.88	3.07	1.157	.325
กล้ามเนื้อต้นแขนด้านหลัง (กิโลกรัมต่อน้ำหนักตัว)	2.15	2.94	10.37	.477	.624
กล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า (กิโลกรัมต่อน้ำหนักตัว)	3.30	3.54	39.47	2.757	.077
กล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง (กิโลกรัมต่อน้ำหนักตัว)	2.83	13.39	13.17	.649	.528

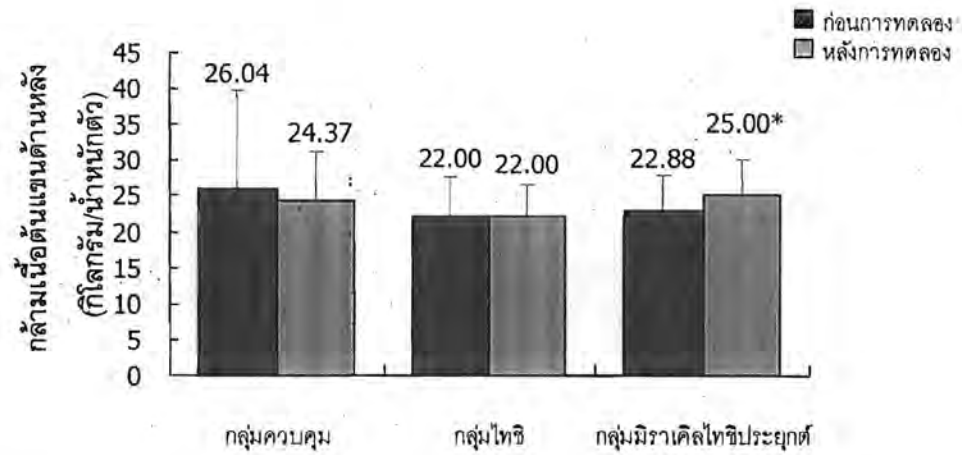
จากตารางที่ 8 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มไทชิ และกลุ่มมิราเคิลไทชิประยุกต์ ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



แผนภูมิที่ 9 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นแขนด้านหน้า ระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม กลุ่มฝึกโทชิ และกลุ่มฝึกมิราเคิลโทชิประยุกต์

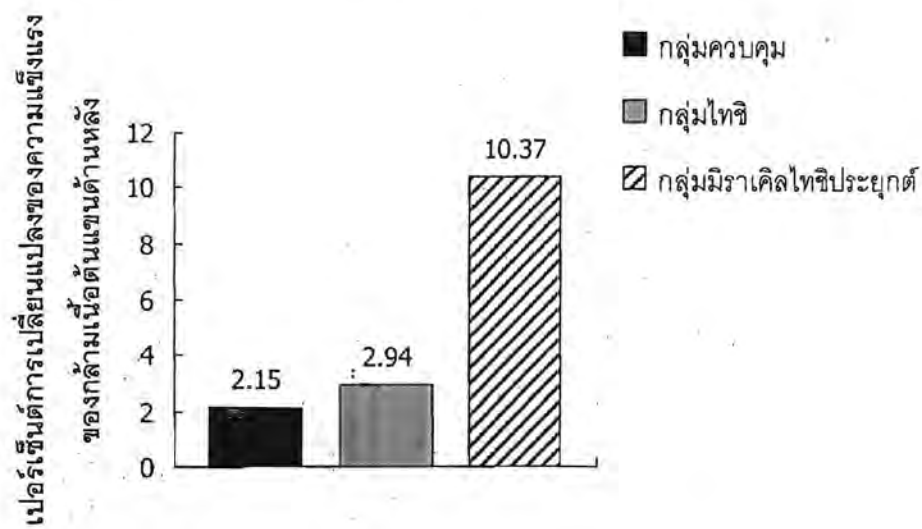


แผนภูมิที่ 10 เปอร์เซนต์การเปลี่ยนแปลงของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นแขนด้านหน้า หลังการทดลองของกลุ่มควบคุม กลุ่มฝึกโทชิ และกลุ่มฝึกมิราเคิลโทชิประยุกต์

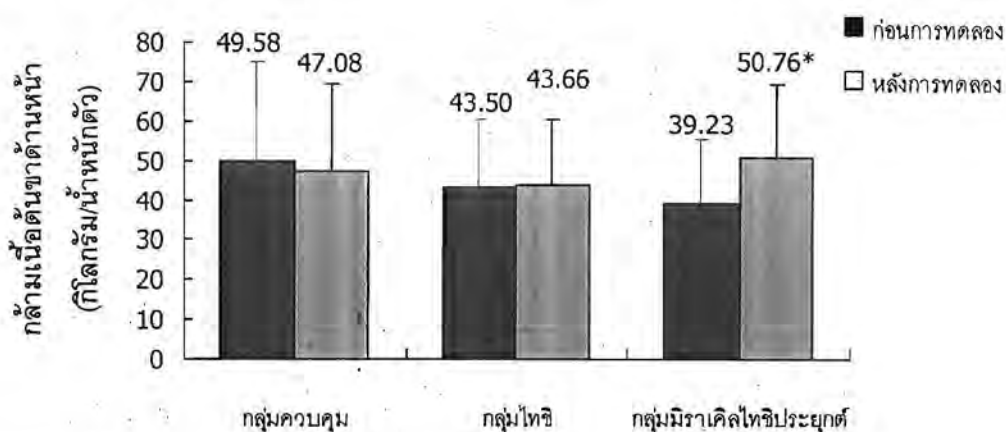


* แตกต่างจากก่อนฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แผนภูมิที่ 11 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นแขนด้านหลัง ระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม กลุ่มฝึกโทชิ และกลุ่มฝึกมิราเคิลโทชิประยุกต์

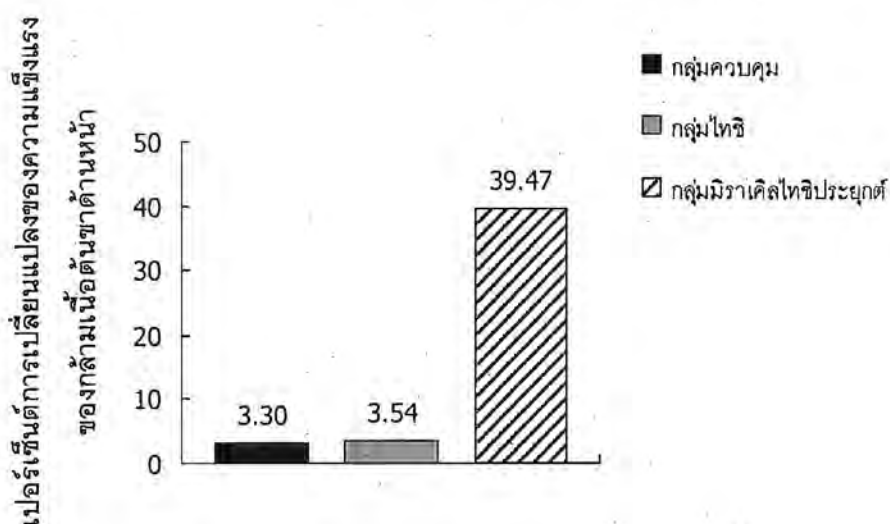


แผนภูมิที่ 12 เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นแขนด้านหลัง หลังการทดลองของกลุ่มควบคุม กลุ่มฝึกโทชิ และกลุ่มฝึกมิราเคิลโทชิประยุกต์

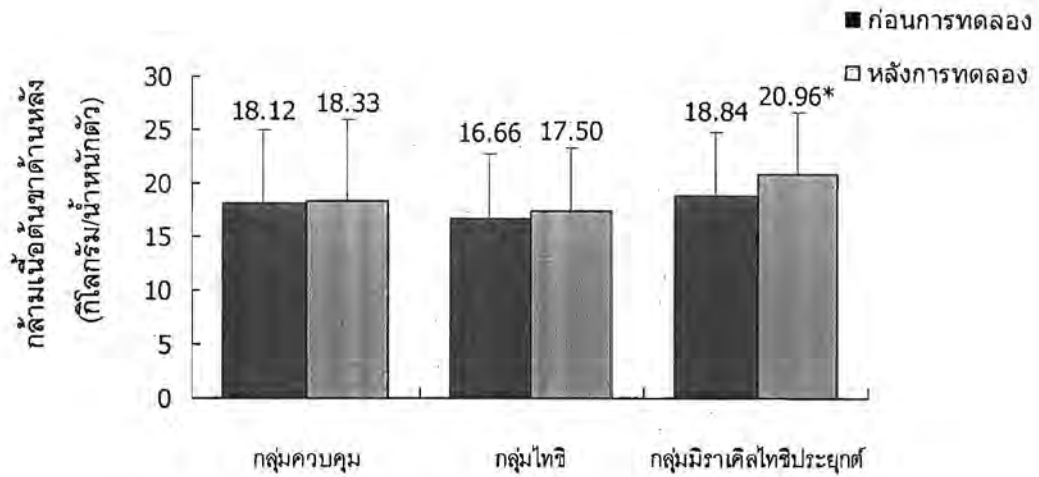


* แตกต่างจากก่อนมีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แผนภูมิที่ 13 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า ระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม กลุ่มฝึกโทชิ และกลุ่มฝึกมิราเคิลโทชิประยุกต์

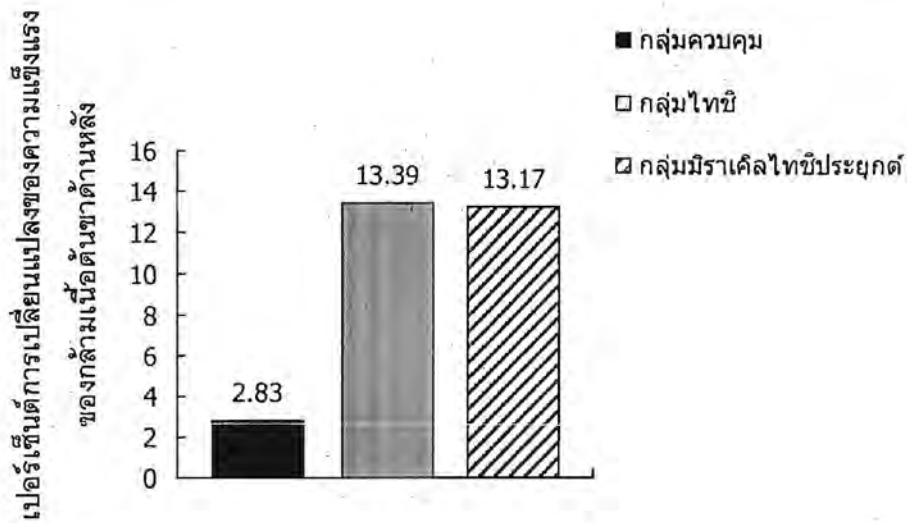


แผนภูมิที่ 14 เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า หลังการทดลองของกลุ่มควบคุม กลุ่มฝึกโทชิ และกลุ่มฝึกมิราเคิลโทชิประยุกต์



* Different from before the test at a significant level of .05

แผนภูมิที่ 15 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง ระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม กลุ่มฝึกโทชิ และกลุ่มฝึกมิราเคิลโทชิประยุกต์



แผนภูมิที่ 16 เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง หลังการทดลองของกลุ่มควบคุม กลุ่มฝึกโทชิ และกลุ่มฝึกมิราเคิลโทชิประยุกต์

ตารางที่ 9 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของของการเปลี่ยนแปลงระหว่างก่อนและหลังการทดลองของความอ่อนตัวและ การทรงตัวของ กลุ่มควบคุม กลุ่มโทชิ และกลุ่มมิราเคิลโทชิประยุกต์

ตัวแปร	กลุ่มควบคุม (n = 12)			กลุ่มโทชิ (n = 15)			กลุ่มมิราเคิลโทชิประยุกต์ (n = 13)		
	ก่อน การทดลอง	หลัง การทดลอง	P-value	ก่อน การทดลอง	หลัง การทดลอง	P-value	ก่อน การทดลอง	หลัง การทดลอง	P-value
ความอ่อนตัว (เซนติเมตร)	9.25±7.90	7.50±9.52	.135	11.79±7.18	11.85±6.74	.913	12.03±9.00	12.96±8.20	.256
การทรงตัว									
การทรงตัวขณะอยู่กับที่									
พื้นเรียบ-เปิดตา (เปอร์เซ็นต์)	92.60±3.13	89.07±8.38	.194	89.63±3.65	92.16±2.18	.016*	92.08±3.40	90.40±5.59	.399
พื้นเรียบ-ปิดตา (เปอร์เซ็นต์)	89.74±3.99	90.90±3.14	.285	89.37±3.56	89.34±4.02	.970	90.94±2.79	89.78±4.25	.426
พื้นยืดหยุ่น-เปิดตา (เปอร์เซ็นต์)	89.55±5.24	85.05±5.46	.021*	88.32±3.96	88.22±2.14	.929	87.36±4.98	89.98±2.97	.022*
พื้นยืดหยุ่น-ปิดตา (เปอร์เซ็นต์)	84.92±5.24	82.45±5.70	.239	83.40±4.81	80.38±8.57	.174	81.40±9.60	85.26±5.47	.225
การทรงตัวขณะเคลื่อนไหว (วินาที)	9.14±1.64	9.06±1.48	.610	8.81±1.39	8.49±1.18	.173	8.20±0.77	7.88±0.84	.224

* แตกต่างจากก่อนมีกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

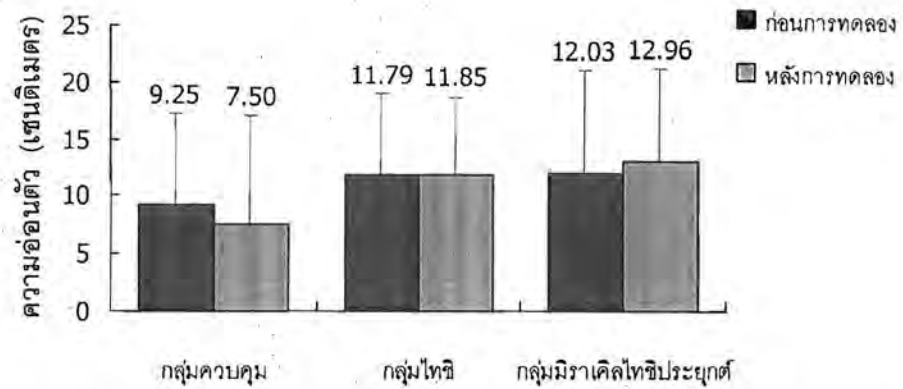
จากตารางที่ 9 พบว่าหลังการทดลองกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยการทรงตัวบนพื้นยืดหยุ่นเปิดตาลดลงจากก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กลุ่มโทชิมีค่าเฉลี่ยของการทรงตัวบนพื้นเรียบเปิดตาดีขึ้นจากก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และกลุ่มมิราเคิลโทชิประยุกต์ มีค่าเฉลี่ยของการทรงตัวบนพื้นยืดหยุ่นเปิดตาดีขึ้นจากก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 10 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของความอ่อนตัวและการทรงตัวระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มโทชิ และกลุ่มมิราเคิลโทชิประยุกต์

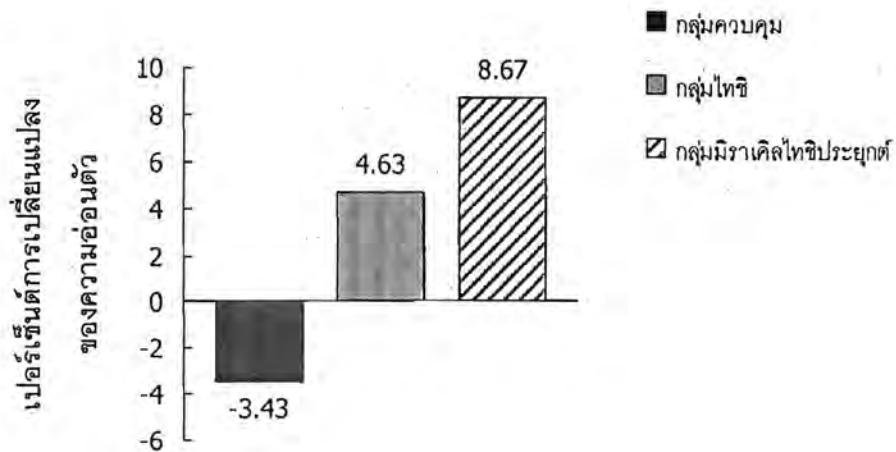
ตัวแปร	กลุ่มควบคุม	กลุ่มโทชิ	กลุ่มมิราเคิลโทชิประยุกต์	F	P-value
	(n = 12)	(n = 15)	(n = 13)		
	% การเปลี่ยนแปลง	% การเปลี่ยนแปลง	% การเปลี่ยนแปลง		
ความอ่อนตัว (เซนติเมตร)	-3.43	4.63	8.67	.599	.555
การทรงตัว					
การทรงตัวขณะอยู่กับที่					
พื้นเรียบ-เปิดตา(เปอร์เซ็นต์)	-3.70	2.95	-1.66	3.101	.057
พื้นเรียบ-ปิดตา(เปอร์เซ็นต์)	1.40	0.01	-1.18	1.007	.375
พื้นยืดหยุ่น-เปิดตา(เปอร์เซ็นต์)	-4.86	0.06	3.20#	7.894	.001
พื้นยืดหยุ่น-ปิดตา(เปอร์เซ็นต์)	-2.63	-3.52	6.44	2.761	.076
การทรงตัวขณะเคลื่อนที่ (วินาที)	0.49	2.92	3.48	.400	.673

แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

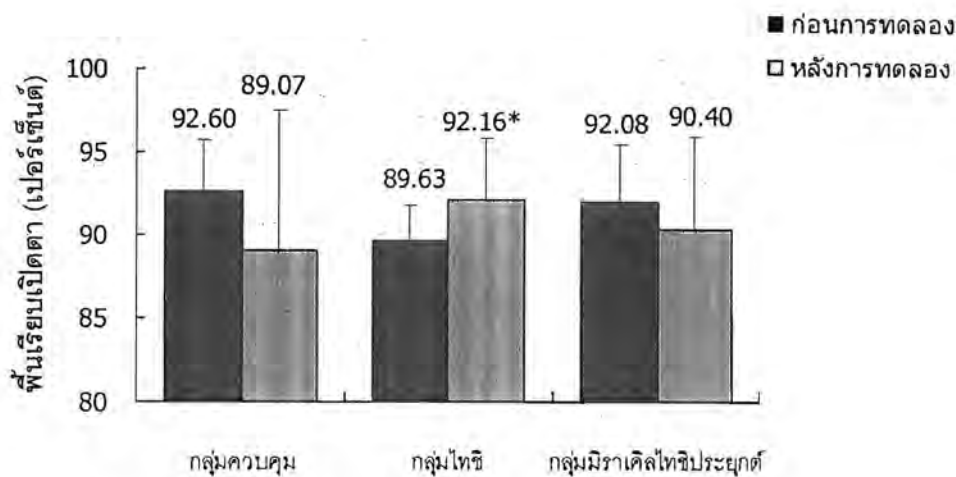
จากตารางที่ 10 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของความอ่อนตัวและการทรงตัวระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มโทชิ และกลุ่มมิราเคิลโทชิประยุกต์ พบว่ากลุ่มมิราเคิลโทชิประยุกต์มีค่าเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของการทรงตัวบนพื้นยืดหยุ่นเปิดตาแตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



แผนภูมิที่ 17 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความอ่อนตัวระหว่างก่อนและหลังการทดลองของ กลุ่มควบคุม กลุ่มฝึกโทชิ และกลุ่มฝึกมิราเคิลโทชิประยุกต์

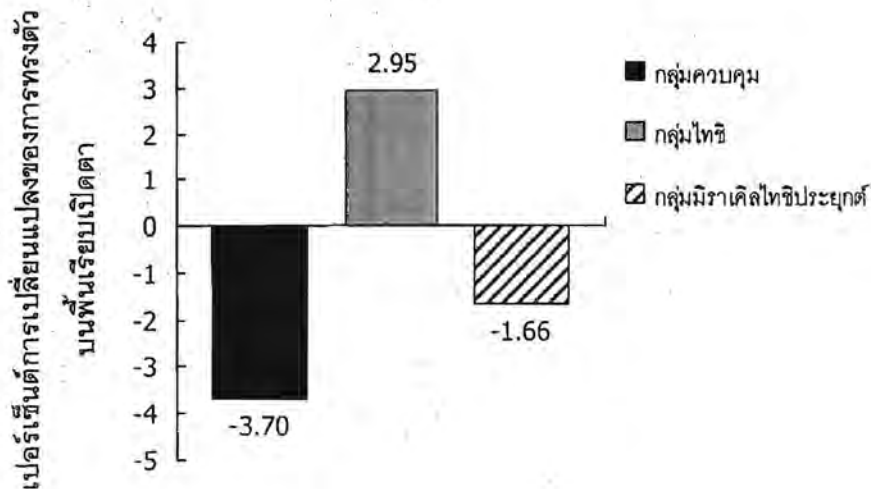


แผนภูมิที่ 18 เปอร์เซนต์การเปลี่ยนแปลงของความอ่อนตัวหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม กลุ่มฝึกโทชิ และกลุ่มฝึกมิราเคิลโทชิประยุกต์

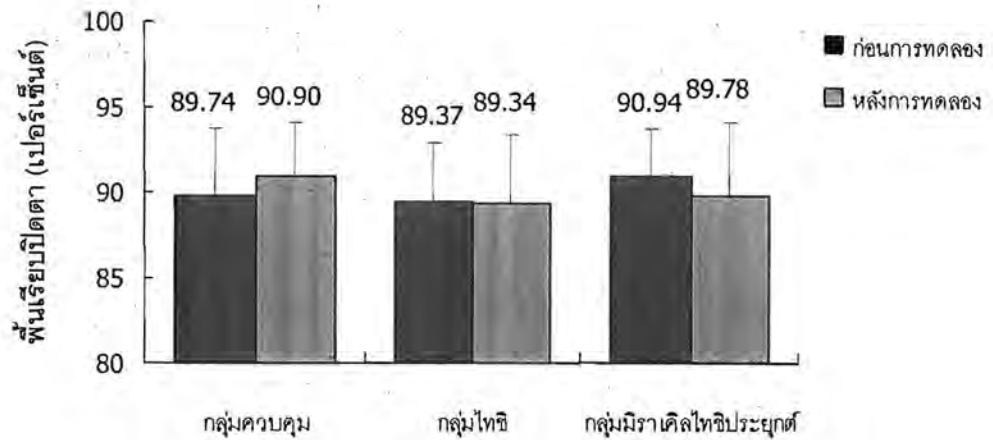


* แตกต่างจากก่อนฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

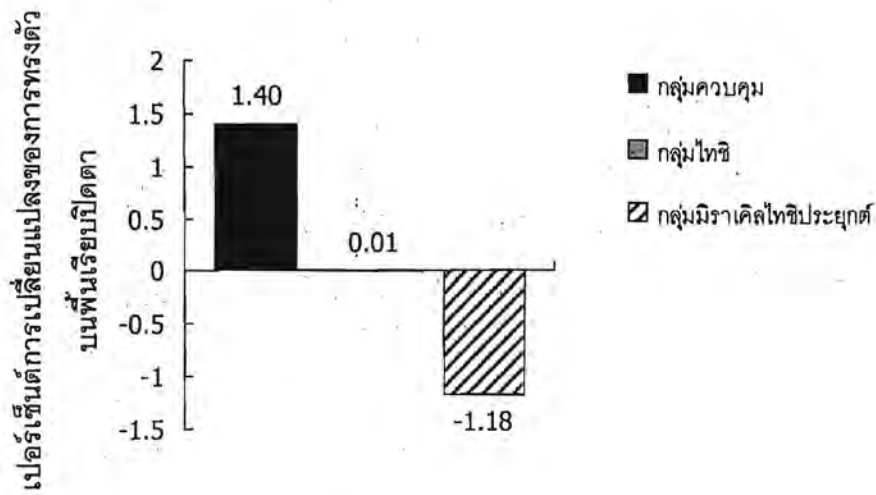
แผนภูมิที่ 19 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของการทรงตัวบนพื้นเรียบเปิดตา ระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม กลุ่มฝึกโทชิ และกลุ่มฝึกมิราเคิลโทชิประยุกต์



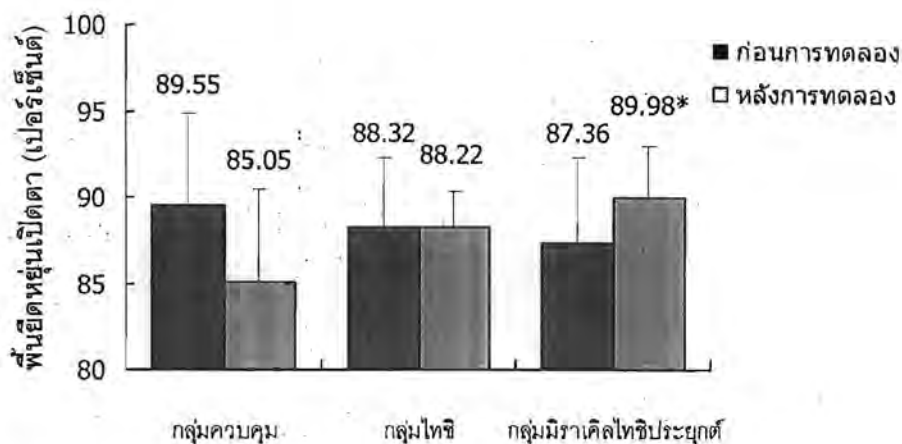
แผนภูมิที่ 20 เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของการทรงตัวบนพื้นเรียบเปิดตาหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม กลุ่มฝึกโทชิ และกลุ่มฝึกมิราเคิลโทชิประยุกต์



แผนภูมิที่ 21 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของการทรงตัวของบนพื้นเรียบปิดตา ระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม กลุ่มฝักโทชิ และกลุ่มฝักมิราเคิลโทชิประยุกต์

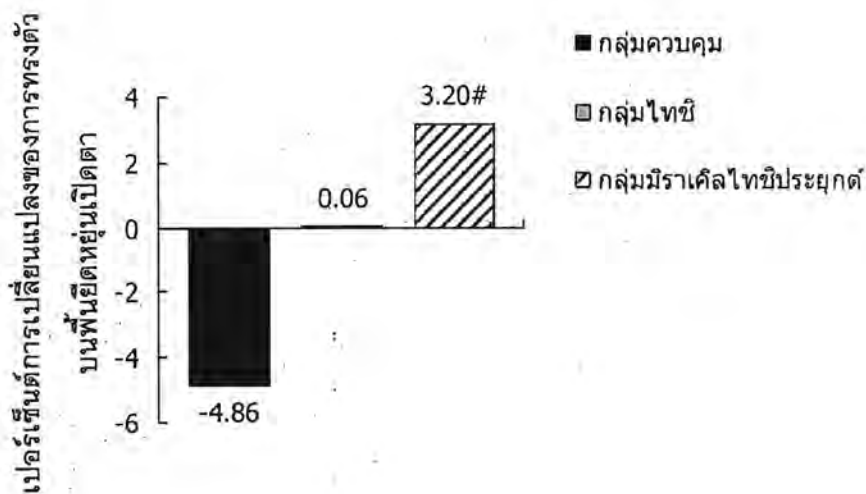


แผนภูมิที่ 22 เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของการทรงตัวของบนพื้นเรียบปิดตา หลังการทดลองของกลุ่มควบคุม กลุ่มฝักโทชิ และกลุ่มฝักมิราเคิลโทชิประยุกต์



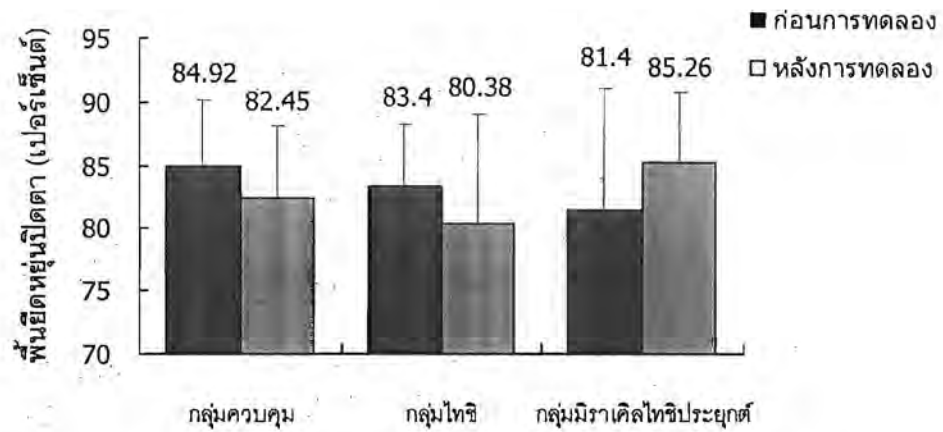
* แตกต่างจากก่อนมีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แผนภูมิที่ 23 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของการทรงตัวของปากใบบนพื้นที่เปิดตา ระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม กลุ่มไทย และกลุ่มมิราเคิลไทยประยุกต์

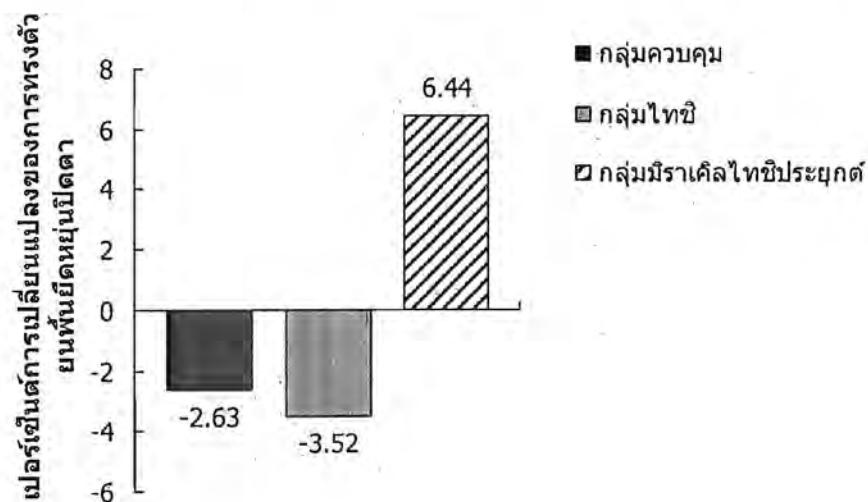


แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

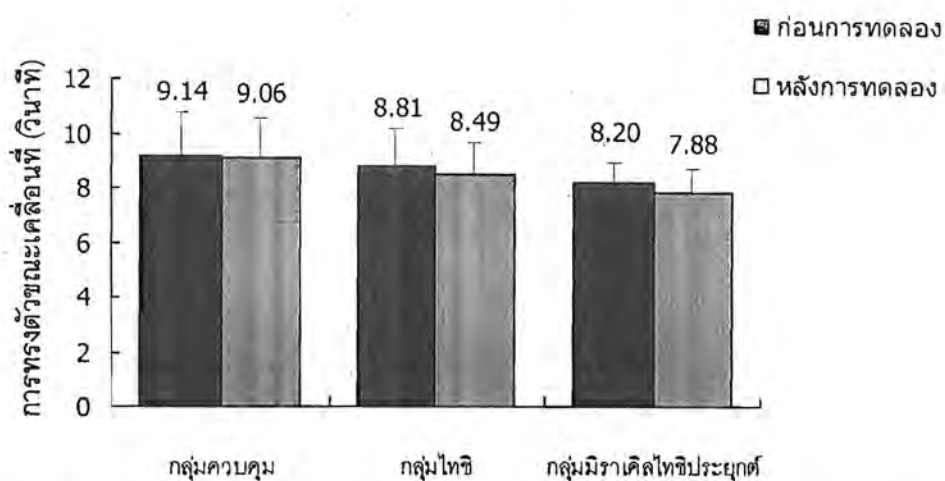
แผนภูมิที่ 24 เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของการทรงตัวของปากใบบนพื้นที่เปิดตา หลังการทดลองของกลุ่มควบคุม กลุ่มไทย และกลุ่มมิราเคิลไทยประยุกต์



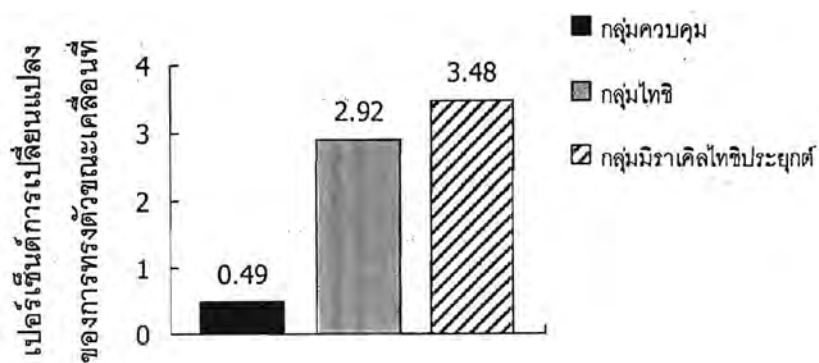
แผนภูมิที่ 25 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของการทรงตัวของปากใบเปิดตาระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม กลุ่มฝักโทชิ และกลุ่มฝักมิราเคิลโทชิประยุกต์



แผนภูมิที่ 26 เปอร์เซนต์การเปลี่ยนแปลงของการทรงตัวของปากใบเปิดตาระหว่างการทดลองของกลุ่มควบคุม กลุ่มฝักโทชิ และกลุ่มฝักมิราเคิลโทชิประยุกต์



แผนภูมิที่ 27 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของการทรงตัวขณะเคลื่อนที่ระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม กลุ่มฟักโทชิ และกลุ่มฟักมิราเคิลโทชิประยุกต์



แผนภูมิที่ 28 เปอร์เซนต์การเปลี่ยนแปลงของการทรงตัวขณะเคลื่อนที่หลังการทดลองของกลุ่มควบคุม กลุ่มฟักโทชิ และกลุ่มฟักมิราเคิลโทชิประยุกต์

ตารางที่ 11 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของของการเปลี่ยนแปลงระหว่างก่อนและหลังการทดลองของสมรรถภาพการทำงานของปอดและสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มควบคุม กลุ่มไทธิ และกลุ่มมิราเคิลไทธิประยุกต์

ตัวแปร	กลุ่มควบคุม (n = 12)			กลุ่มไทธิ (n = 15)			กลุ่มมิราเคิลไทธิประยุกต์ (n = 13)		
	ก่อน การทดลอง	หลัง การทดลอง	P-value	ก่อน การทดลอง	หลัง การทดลอง	P-value	ก่อน การทดลอง	หลัง การทดลอง	P-value
สมรรถภาพการทำงานของปอด									
ความจุปอด (มิลลิลิตร)	6.72±4.24	5.99±3.96	.426	6.21±2.44	7.97±3.47	.026*	8.31±2.77	8.71±1.86	.546
ปริมาตรหายใจออกใน 1 วินาที (มิลลิลิตร)	1.02±0.40	1.14±0.56	.500	1.29±0.65	1.11±0.32	.173	1.18±0.43	1.44±0.59	.011*
สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด (มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที)	23.83±7.61	20.58±3.60	.128	23.73±4.19	21.26±4.60	.059	25.23±4.18	28.69±8.65	.035*

* แตกต่างจากก่อนมีกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

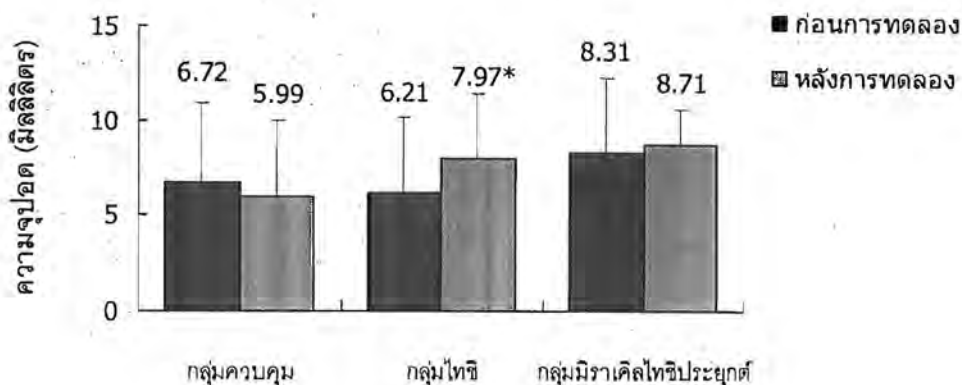
จากตารางที่ 11 พบว่าหลังการทดลองกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยสมรรถภาพการทำงานของปอดและสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดไม่แตกต่างจากก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กลุ่มไทธิมีค่าเฉลี่ยของความจุปอดดีขึ้นจากก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และกลุ่มมิราเคิลไทธิประยุกต์ มีค่าเฉลี่ยของปริมาตรหายใจออกใน 1 วินาทีและสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดดีขึ้นจากก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 12 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของสมรรถภาพการทำงานของปอดและสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มโทชิ และกลุ่มมิราเคิลโทชิประยุกต์

ตัวแปร	กลุ่มควบคุม	กลุ่มโทชิ	กลุ่มมิราเคิลโทชิประยุกต์	F	P-value
	(n = 12)	(n = 15)	(n = 13)		
	% การเปลี่ยนแปลง	% การเปลี่ยนแปลง	% การเปลี่ยนแปลง		
สมรรถภาพการทำงานของปอด					
ความจุปอด (มิลลิลิตร)	-2.82	31.95	10.55	2.583	.089
ปริมาตรหายใจออกใน 1 วินาที (มิลลิลิตร)	16.78	-4.08	21.43	1.699	.197
สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด (มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที)	-9.38	-8.98	12.14# Δ	4.825	.014

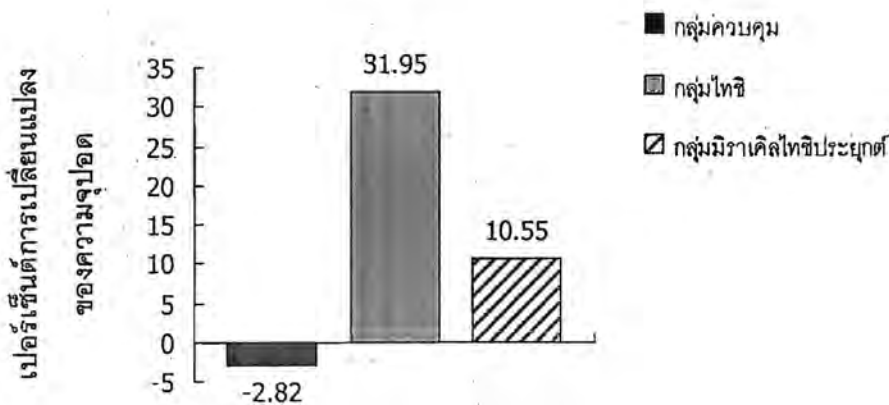
แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05, Δ แตกต่างจากกลุ่มโทชิอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 12 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของสมรรถภาพการทำงานของปอดและสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มโทชิ และกลุ่มมิราเคิลโทชิประยุกต์ พบว่ากลุ่มมิราเคิลโทชิประยุกต์มีค่าเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดแตกต่างจากกลุ่มควบคุมและกลุ่มโทชิอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

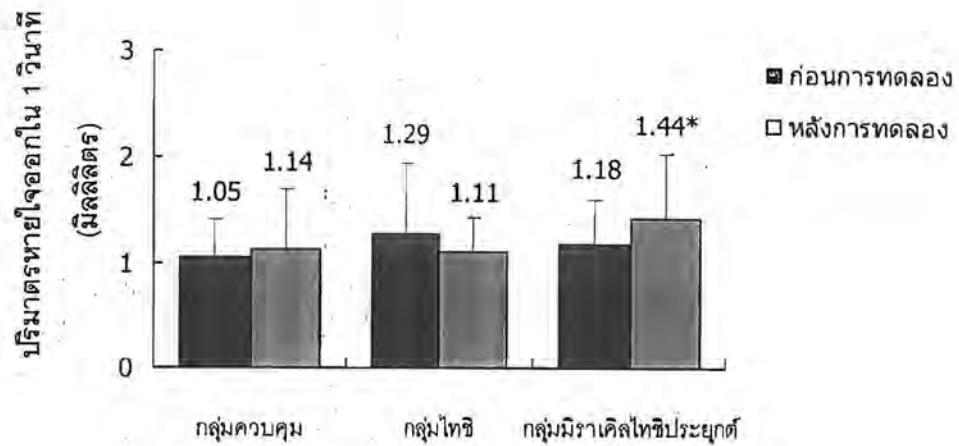


* แตกต่างจากก่อนฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แผนภูมิที่ 29 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความจุปอดระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม กลุ่มฝึกโทชิ และกลุ่มฝึกมิราเคิลโทชิประยุกต์

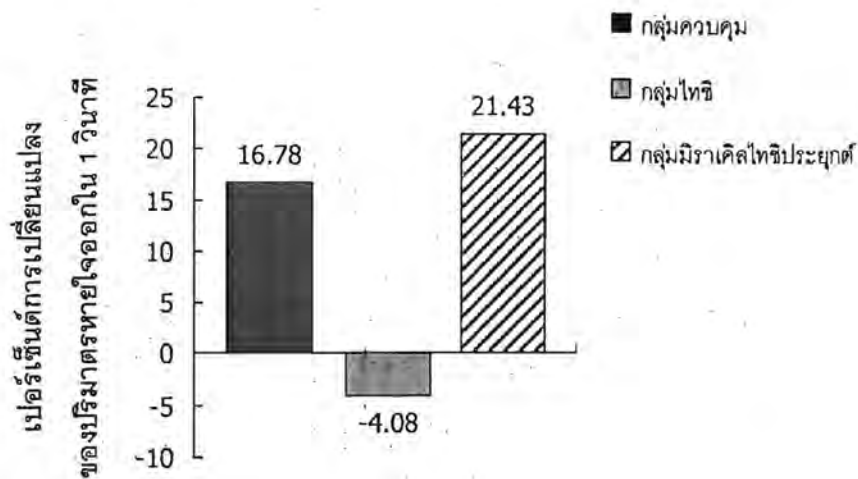


แผนภูมิที่ 30 เปอร์เซนต์การเปลี่ยนแปลงของความจุปอด หลังการทดลองของกลุ่มควบคุม กลุ่มฝึกโทชิ และกลุ่มฝึกมิราเคิลโทชิประยุกต์

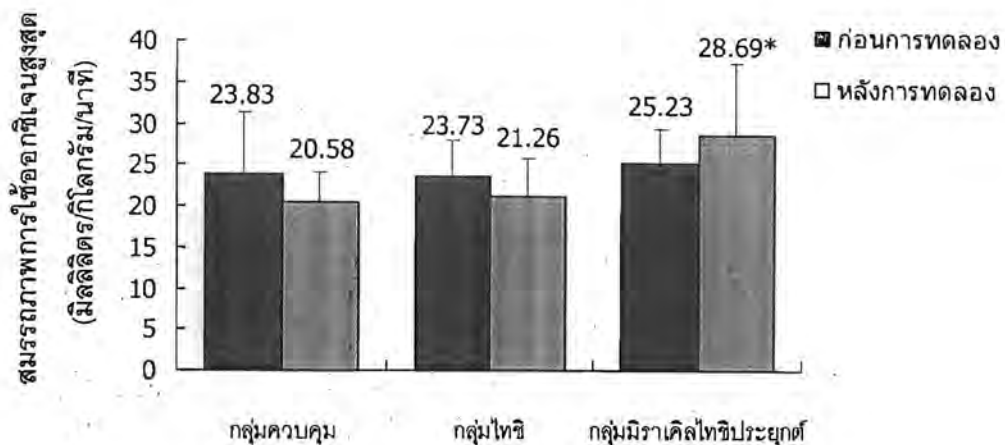


* แตกต่างจากก่อนมีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แผนภูมิที่ 31 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของปริมาณถ่ายไขออกใน 1 วินาทีระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม กลุ่มฝึกโทชิ และกลุ่มฝึกมิราเคิลโทชิประยุกต์

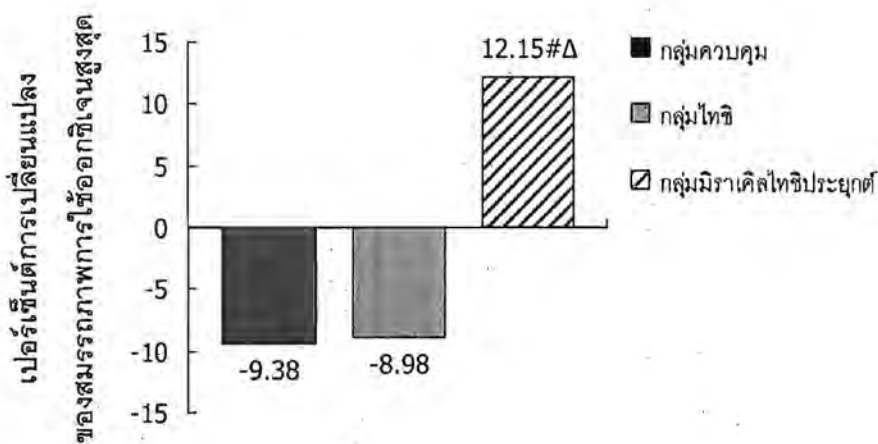


แผนภูมิที่ 32 เปอร์เซนต์การเปลี่ยนแปลงของปริมาณถ่ายไขออกใน 1 วินาที หลังการทดลองของกลุ่มควบคุม กลุ่มฝึกโทชิ และกลุ่มฝึกมิราเคิลโทชิประยุกต์



* แตกต่างจากก่อนฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แผนภูมิที่ 33 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม กลุ่มฝึกไทย และกลุ่มฝึกมิราเคิลไทยประยุกต์



แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05,

Δ แตกต่างจากกลุ่มไทยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แผนภูมิที่ 34 เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด หลังการทดลองของกลุ่มควบคุม กลุ่มฝึกไทย และกลุ่มฝึกมิราเคิลไทยประยุกต์

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องผลของการฝึกมิราเคลไทชิประยุกต์ที่มีต่อสุขสมรรถนะในผู้สูงอายุ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research design) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฝึกมิราเคลไทชิประยุกต์ที่มีต่อสุขสมรรถนะในหญิงสูงอายุ และเพื่อเปรียบเทียบผลของการฝึกมิราเคลไทชิประยุกต์กับการฝึกไทชิที่มีต่อสุขสมรรถนะในผู้สูงอายุ กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้สูงอายุ เพศหญิง อายุระหว่าง 60 – 69 ปี ที่เข้าร่วมกิจกรรม ณ ศูนย์ส่งเสริมและพัฒนาสุขภาพและสมรรถภาพผู้สูงอายุ กรมพลศึกษาและไม่ได้ออกกำลังกายสม่ำเสมอ จำนวน 52 คน แบ่งอาสาสมัครโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) ออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มควบคุม จำนวน 13 คน กลุ่มไทชิ จำนวน 16 คน และ กลุ่มมิราเคลไทชิประยุกต์ จำนวน 23 คน เมื่อเสร็จสิ้นการทดลองมีการขาดหายไปของ กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 12 คน เนื่องจากไม่สามารถควบคุมการปฏิบัติตนในชีวิตประจำวันและ การรับประทานอาหารตามที่ผู้วิจัยแนะนำได้ ดังนั้นจึงเหลือกลุ่มตัวอย่างเข้าร่วมโครงการ จำนวน 40 คน ดังนี้

- กลุ่มที่ 1 ไม่ได้รับการฝึกและไม่มีกิจกรรมใดๆ โดยเป็นกลุ่มที่อาสาสมัครจะคงดำรงชีวิต ที่มีกิจกรรมการออกกำลังกายตามปกติที่เคยทำ โดยออกกำลังกายไม่เกิน 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์และเป็นการออกกำลังกายที่ไม่สม่ำเสมอและต่อเนื่อง จำนวน 12 คน
- กลุ่มที่ 2 ฝึกโปรแกรมไทชิ จำนวน 15 คน
- กลุ่มที่ 3 ฝึกโปรแกรมมิราเคลไทชิประยุกต์ จำนวน 13 คน

ขั้นตอนการศึกษามี 2 ขั้นตอน ได้แก่ การปรับปรุงโปรแกรมการฝึกมิราเคลไทชิ และ การศึกษาผลของการฝึกมิราเคลไทชิประยุกต์ที่มีต่อสุขสมรรถนะและไขมันในเลือดในหญิงสูงอายุ โดยเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม และกลุ่มฝึกไทชิ โดยทั้งสองกลุ่มออกกำลังกายเป็นเวลา 1 ชั่วโมง 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ ทำการทดสอบตัวแปรก่อนและหลังจากการฝึกออกกำลังกาย ได้แก่ ตัวแปรทางสรีรวิทยา ตัวแปรทางสุขสมรรถนะ โดยเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรระหว่างก่อนและหลังการทดลองโดยการทดสอบค่าที แบบรายคู่ และเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงของตัวแปรระหว่างกลุ่มทดลองโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยพบว่า

1. รูปแบบการออกกำลังกายด้วยการฝึกมิมิราเคลิลไทชิประยุกต์ที่ปรับปรุงจากการออกกำลังกายมิมิราเคลิลไทชิที่คิดค้นโดยคุณสมศักดิ์ อินทร์เฟือก ประกอบด้วย ท่าการอบอุ่นร่างกาย จำนวน 16 ท่า ท่าการฝึกมิมิราเคลิลไทชิประยุกต์ จำนวน 16 ท่า และคลายอบอุ่นร่างกายด้วยการเดิน 5-10 นาที โดยการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิมีค่าดัชนีความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) เท่ากับ 0.82 แสดงว่าเป็นรูปแบบการออกกำลังกายที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุ นอกจากนี้ได้ทำการศึกษาประเมินจากการทดสอบให้ผู้สูงอายุท่าการออกกำลังกายด้วยการฝึกมิมิราเคลิลไทชิประยุกต์แล้ววัดค่าการใช้ออกซิเจน (Oxygen uptake) ตลอดการออกกำลังกาย 1 ชั่วโมง ด้วยเครื่องวิเคราะห์แก๊สพบว่า รูปแบบการออกกำลังกายมิมิราเคลิลไทชิประยุกต์มีค่าความหนักของงานเท่ากับ 3.95 และมีอัตราการใช้ออกซิเจน 13.83 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที โดยเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ระดับความหนักของการออกกำลังกายที่ใช้ประเมินจากค่าความหนักของงานเทียบได้ว่าเป็นการออกกำลังกายระดับปานกลาง (ACSM, 2006)

2. การฝึกมิมิราเคลิลไทชิประยุกต์ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ สามารถช่วยส่งเสริมสุขสมรรถนะของผู้สูงอายุให้ดีขึ้น ซึ่งจากการศึกษาวิจัยครั้งนี้พบว่า ด้านองค์ประกอบของร่างกาย ได้แก่ เปอร์เซ็นต์ไขมันมีค่าลดลง และมวลกล้ามเนื้อมีค่าเพิ่มขึ้น ด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อพบว่า กล้ามเนื้อต้นแขนด้านหลัง กล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า และกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลังมีการพัฒนาความแข็งแรงเพิ่มขึ้น แต่ไม่พบการเปลี่ยนแปลงในกล้ามเนื้อต้นแขนด้านหน้า ด้านความอ่อนตัว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ด้านการทรงตัว พบว่า การทรงตัวบนพื้นยืดหยุ่นเปิดตาดีขึ้น ด้านสมรรถภาพการทำงานของปอดมีค่าปริมาตรหายใจออกใน 1 วินาที เพิ่มขึ้น และด้านสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดสูงขึ้นจากก่อนทดลองและสูงกว่ากลุ่มไทชิและกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กลุ่มไทชิมีค่าเฉลี่ยของความจุปอดและการทรงตัวขณะอยู่กับที่บนพื้นเรียบเปิดตาสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และกลุ่มควบคุมไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลของการฝึกไทชิและมึราเคิลไทชิประยุกต์ที่มีต่อสุขสมรรถนะของหญิงสูงอายุ

ด้านองค์ประกอบของร่างกาย

ภายหลังการฝึก 12 สัปดาห์ พบว่ามีการลดลงของน้ำหนักตัว เเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย และเพิ่มมวลกล้ามเนื้ออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของกลุ่มฝึกมึราเคิลไทชิประยุกต์ เนื่องจากการฝึกมึราเคิลไทชิประยุกต์ เป็นการออกกำลังกายที่มีการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้ออย่างต่อเนื่องด้วยความหนักระดับปานกลางเทียบจากความหนักในการออกกำลังกาย (ACSM, 2006) ที่วัดจากเครื่องวิเคราะห์ก็แกสมิค่าความหนักของงานเท่ากับ 3.95 และมีอัตราการใช้ออกซิเจน 13.83 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที ตลอดระยะเวลา 1 ชั่วโมง สัปดาห์ละ 3 วัน ซึ่งเป็นรูปแบบการออกกำลังกายแบบแอโรบิก ที่มีแหล่งพลังงานหลักจากไขมัน เนื่องจากในช่วงระยะเวลาหลังจากนาทิตี่ 20 ของการออกกำลังกาย จะมีการใช้พลังงานไขมันและคาร์โบไฮเดรตในอัตราส่วนพอๆ กัน และค่อยๆ เพิ่มการใช้ไขมันมากขึ้นเรื่อยๆ (Glass et al., 1994) กระตุ้นการเผาผลาญไขมันที่สะสมในร่างกาย เพราะจะมีการสังเคราะห์พลังงานใหม่ขึ้นมา โดยการดึงเอาปริมาณไขมันที่สะสมอยู่มาใช้ ซึ่งจะช่วยลดความเข้มข้นของไขมันในกล้ามเนื้อได้เป็นอย่างดี เห็นได้จากระดับเปอร์เซ็นต์ไขมันลดลง และจะส่งผลถึงน้ำหนักตัวที่ลดลงด้วย (Powers, E., 2007) สอดคล้องกับชอทและคณะ (Short, K.R., et al., 2003) ศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบแอโรบิกพบว่า สามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของกล้ามเนื้อ ส่งผลในการช่วยลดระดับไขมันในร่างกายและ ช่วยให้น้ำหนักตัวลดลงด้วย ในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ไม่พบการเปลี่ยนแปลงขององค์ประกอบของร่างกายของกลุ่มฝึกไทชิ ถึงแม้ว่าการฝึกไทชิจะมีความหนักในระดับปานกลางเช่นเดียวกับการฝึกมึราเคิลไทชิประยุกต์แต่มีค่าความหนักที่น้อยกว่า (ค่าความหนักของงานเท่ากับ 3.04 และอัตราการใช้ออกซิเจนเท่ากับ 10.64 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที) และด้วยจำนวนท่าที่มากกว่าอาจจะต้องใช้ระยะเวลาในการฝึกฝนที่มีมากกว่านี้จึงอาจเป็นสาเหตุที่ทำให้ไม่เห็นการเปลี่ยนแปลงในกลุ่มไทชิ หลังจากฝึก 12 สัปดาห์

ด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

ภายหลังการฝึกมึราเคิลไทชิประยุกต์ 12 สัปดาห์ พบว่า กล้ามเนื้อต้นแขนด้านหลัง กล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า และกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลังมีการพัฒนาความแข็งแรงเพิ่มขึ้นจากการวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนไหว โดยใช้วิธี 1RM (Repetition Maximum Isotonic Test) ที่ค่าเฉลี่ยสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากท่าทางในการเคลื่อนไหวในการฝึกมึราเคิลไทชิประยุกต์ มีการเคลื่อนไหวของขาอย่างต่อเนื่องตลอดช่วงของการออกกำลังกาย โดยท่าทางการเคลื่อนไหวมีการย่อและเหยียดเข่าอยู่ตลอดเวลา ทำให้กล้ามเนื้อได้

ทำงานเพิ่มมากขึ้น ขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อสีแดงเพิ่มขึ้น ส่วนกลุ่มฝึกไทชิไม่พบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อระหว่างก่อนและหลังการฝึก 12 สัปดาห์ ซึ่งขัดแย้งกับการศึกษาวิจัยของจุง ฮุน ซอย (Jung Hyun Choi, 2004) ที่พบว่า การฝึกไทชิในผู้สูงอายุ สัปดาห์ละ 3 ครั้ง เป็นเวลา 12 สัปดาห์ ด้วยรูปแบบการฝึกไทชิแบบซันสไตล์ จำนวน 12 ท่า ช่วยเพิ่มความแข็งแรงกล้ามเนื้อบริเวณข้อเข่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งอาจเป็นเพราะว่า รูปแบบท่าการฝึกไทชิที่มีลักษณะท่าทางการเคลื่อนไหวเป็นวงแคบกว่ามิมราเคิลไทชิประยุกต์ กล้ามเนื้อได้ทำงานน้อยกว่า จึงทำให้ยังไม่เห็นการเปลี่ยนแปลงของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ หากเพิ่มระยะเวลาในการศึกษาอาจพบการเปลี่ยนแปลงของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของกลุ่มฝึกไทชิ เนื่องจากการออกกำลังกายที่ใช้กล้ามเนื้อขาบ่อยครั้ง ในระยะเวลาที่นานพอ จะทำให้มีความแข็งแรงเพิ่มมากขึ้น โดยความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ จะมีความสัมพันธ์กันคือ ความอดทนของกล้ามเนื้อจะเปลี่ยนแปลงไปตามความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ถ้าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นความอดทนของกล้ามเนื้อก็จะเพิ่มขึ้นตามไปด้วย (เจริญ กระบวนรัตน์, 2538)

ด้านความอ่อนตัว

ภายหลังการฝึก 12 สัปดาห์ไม่พบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความอ่อนตัวของกลุ่มควบคุม กลุ่มไทชิ และกลุ่มมิมราเคิลไทชิประยุกต์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เนื่องด้วยท่าทางการฝึกไทชิและการฝึกมิมราเคิลไทชิประยุกต์ มีบางท่าที่ช่วยในการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ หากเพิ่มระยะเวลาในการศึกษาอาจจะพบว่ามีความอ่อนตัวที่ดีขึ้น เพราะมีท่ายืดเหยียดร่างกาย ขณะอบอุ่นร่างกายและคลายอบอุ่นร่างกาย ซึ่งประโยชน์ของความอ่อนตัวสามารถช่วยลดความเสี่ยงต่อการได้รับการบาดเจ็บ กล้ามเนื้อทำงานได้ดีขึ้น ร่างกายมีความกระฉับกระเฉงและคล่องแคล่ว ว่องไว ป้องกันการยึดติดของข้อต่อขณะเคลื่อนไหว อีกทั้งช่วยให้ข้อต่อทำงานได้มุมกว้างขึ้นอีกด้วย (จรรยาพร ธรณินทร์, 2531) จากการศึกษาวิจัยของแมคฟาลแลน (Macfarlane, D.J. et al., 2005) ที่ศึกษาผลการฝึกไทชิในหญิงสูงอายุ เป็นระยะ 3 เดือน พบว่า มีค่าเฉลี่ยของความอ่อนตัวที่ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และการศึกษาของไวพจน์ สิงห์ไตรภพ (2539) ทำการศึกษามาจากการออกกำลังกายด้วยไทชิที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุเพศหญิง พบว่า การออกกำลังกายด้วยไทชิเป็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิกที่ปลอดภัยกระแทกที่มีผลต่อระบบข้อต่อ เอ็น และกล้ามเนื้อ ส่งผลให้ข้อต่อต่างๆ สามารถรับอับได้มากขึ้นและมีความอ่อนตัวเพิ่มมากขึ้น

ด้านการทรงตัว

ภายหลังการฝึก 12 สัปดาห์ พบว่า ทั้งการฝึกไทชิ และการฝึกมิมราเคิลไทชิประยุกต์มีผลดีต่อการทรงตัวในผู้สูงอายุ เห็นจากค่าเฉลี่ยการทรงตัวที่วัดได้จากเครื่องวัดการทรงตัวขณะอยู่กับที่ โดยกลุ่มฝึกไทชิมีค่าเฉลี่ยของการทรงตัวบนพื้นเรียบเปิดตาดีขึ้นจากก่อนฝึกอย่างมีนัยสำคัญสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และกลุ่มฝึกมิมราเคิลไทชิประยุกต์มีค่าเฉลี่ยของการทรงตัวบนพื้นยืดหยุ่นเปิดตาดีขึ้นจากก่อนฝึกอย่างมีนัยสำคัญสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากท่าทางการเคลื่อนไหวของการฝึกทั้งสองรูปแบบมีลักษณะซ้ำๆ อย่างต่อเนื่อง ซึ่งต้องอาศัยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในการทรงตัวและรักษาสมดุลของร่างกาย เพื่อไม่ให้เกิดการล้มหรือเซไปมา ร่วมกับการประสานงานของระบบประสาทที่ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อดีขึ้นเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของระบบประสาทที่ทำหน้าที่รับรู้เกี่ยวกับการเคลื่อนไหวได้ทำงานดีขึ้น ซึ่งการทรงตัวเป็นความสามารถของร่างกายในการถ่ายเทน้ำหนัก โดยการเกร็งกล้ามเนื้อ และรักษาสมดุลของร่างกายมีการถ่ายเทน้ำหนักเพื่อให้การทรงตัวดีขึ้น (ศักดิ์สยาม แสงวโศยสุข, 2548) ซึ่งสอดคล้องกับการฝึกไทชิและการฝึกมิมราเคิลไทชิประยุกต์ที่มีท่าทางการเคลื่อนไหวที่มีลักษณะของถ่ายเทน้ำหนักไปทั้งด้านซ้าย-ขวา และในแนวหน้า-หลัง ซึ่งเป็นการฝึกกล้ามเนื้อที่ช่วยในการทรงตัวได้เป็นอย่างดี การทรงตัวที่ดีช่วยให้การเคลื่อนไหวเพื่อทำกิจกรรมต่างๆ ในชีวิตประจำวันของผู้สูงอายุ และลดปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้เกิดการหกล้มในผู้สูงอายุที่มาจากการสูญเสียการทรงตัวซึ่งมีสาเหตุมาจากการเสื่อมของระบบต่างๆ ในร่างกายของผู้สูงอายุ เช่น ระบบกล้ามเนื้อ ระบบประสาท เป็นต้น (สมนึก กุลสถิตพร, 2549)

ด้านสมรรถภาพการทำงานของปอด

ภายหลังการฝึก 12 สัปดาห์ พบว่า ทั้งการฝึกไทชิและการฝึกมิมราเคิลไทชิประยุกต์สามารถช่วยพัฒนาสมรรถภาพการทำงานของปอดให้ดีขึ้นได้ โดยเห็นได้จากกลุ่มฝึกไทชิมีค่าเฉลี่ยของความจุปอดที่ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและกลุ่มฝึกมิมราเคิลไทชิประยุกต์มีค่าเฉลี่ยของปริมาตรการหายใจออกใน 1 วินาที ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากการฝึกทั้งสองรูปแบบมีการฝึกการหายใจที่ลึกและยาวตามหลักของการฝึกไทชิ โดยใช้วิธีการหายใจเข้าลึกและท้องขยายเพื่อให้หน้าท้องและทรวงอกเคลื่อนไหวไปในทิศทางเดียวกัน เป็นการทำงานประสานกันระหว่างการหดตัวของกล้ามเนื้อกระบังลมที่จะดันอวัยวะภายในช่องท้องลงไปด้านล่างและมีการยกขึ้นของกระดูกซี่โครง ช่องอกมีปริมาตรเพิ่มขึ้น ซึ่งจะช่วยให้ปอดขยายตัวได้มากขึ้น หายใจออกให้ท้องยุบลง ลักษณะการหายใจแบบนี้จะทำให้กระบังลมยกสูงขึ้นดันปอด ช่วยขับอากาศที่ค้างอยู่ในปอดออกได้มาก เพิ่มการระบายอากาศออก ส่งผลให้ปริมาตรของอากาศที่หายใจเข้า-ออกแต่ละครั้งเพิ่มมากขึ้น ส่งเสริมให้สมรรถภาพการทำงานของปอดดีขึ้น (สมชาย ลีทองอินทร์, 2544) นอกจากนี้ยังใช้ดนตรีช่วยในการกำหนดอัตราการหายใจ เพื่อให้ผู้ฝึกสามารถหายใจได้

อย่างถูกต้องและชัดเจน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการฝึกมิราเคิลไทชิประยุกต์ได้นั้นการฝึกหายใจให้ลึกและยาวยิ่งขึ้น ลดอัตราการหายใจเหลือเพียงเฉลี่ย 6 ครั้งต่อนาที สอดคล้องกับผลการวิจัยที่ว่า การหายใจช้าและลึก ในอัตราเฉลี่ย 6 ครั้งต่อนาที จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการหายใจและพัฒนา ระบบหัวใจและหลอดเลือด ลดความดันเลือดเนื่องจากสามารถช่วยส่งเสริมการทำงานของปอด และกระบังลมให้เคลื่อนไหวได้สอดคล้องกับการทำงานของหัวใจ (Bernardi et al, 2002) สอดคล้องกับเฟง ชาง (Yu-Feng Chang, 2006) ได้ทำการศึกษา เรื่องผลของการฝึกไทชิต่อ สมรรถภาพการทำงานของปอดในเด็กที่เป็นโรคหอบหืด โดยทำการฝึกไทชิ 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ครั้งละ 40 นาที เป็นเวลา 12 สัปดาห์ ใช้การฝึกไทชิแบบ 32 ท่า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 12 ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการฝึกไทชิมีสมรรถภาพการทำงานของปอด ดีกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ด้านสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด

ภายหลังการฝึกมิราเคิลไทชิประยุกต์ 12 สัปดาห์ พบว่า ค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดสามารถบ่งชี้ถึงภาวะสุขภาพที่ดี ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการฝึกมิราเคิลไทชิประยุกต์เป็นการออกกำลังกายที่ใช้กล้ามเนื้อ มัดใหญ่ด้วยความหนักระดับปานกลางอย่างต่อเนื่องนาน 40 นาที เป็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิก เมื่อฝึกอย่างสม่ำเสมอเป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ ถือว่าเป็นการออกกำลังกายที่ช่วยพัฒนาระบบการหายใจและไหลเวียนเลือด (ACSM, 2006) ซึ่งจากการที่ระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นนั้น ทำให้เมื่อออกกำลังกายที่ระดับความหนักต่ำกว่าความสามารถสูงสุด จะมีการเปลี่ยนแปลงปริมาณการใช้ออกซิเจน อัตราการเต้นของหัวใจและจำนวนเลือดที่ส่งออกจากหัวใจต่อนาทีที่เพิ่มขึ้นจนสามารถเข้าสู่ช่วงคงที่ได้เร็ว แสดงถึงระบบขนส่งออกซิเจนและการใช้ออกซิเจนของกล้ามเนื้อมีประสิทธิภาพดีกว่าผู้ที่ไม่ได้รับการฝึก ซึ่งความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุดจะเพิ่มขึ้นภายหลังการฝึก 8-12 สัปดาห์ โดยเพิ่มขึ้นถึง 5-20 เปอร์เซ็นต์ (พิชิต ภูติจันทร์, 2535) และจากการวิจัยในครั้งนี้อย่างพบว่าการฝึกไทชิไม่มีผลต่อสมรรถภาพระบบหัวใจและไหลเวียนในการศึกษาวิจัยนี้ขัดแย้งกับหวังและคณะ (Wang et al., 2002) ที่พบว่าการออกกำลังกายด้วยการฝึกไทชิมีผลต่อการเพิ่มอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดในผู้สูงอายุ และการศึกษาวิจัยของดิซอน และคณะ (2006) ที่ศึกษาผลของการฝึกไทชิในผู้สูงอายุ เป็นเวลา 6 สัปดาห์ พบว่า การฝึกไทชิสามารถช่วยพัฒนาอัตราการเต้นของหัวใจ ความดันโลหิต คลื่นไฟฟ้าหัวใจให้ดีขึ้น ซึ่งตัวแปรเหล่านี้เป็นปัจจัยส่งเสริมระบบหัวใจและไหลเวียนโลหิต ส่งผลให้สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดสูงขึ้นด้วย อาจเป็นเพราะท่าทางการฝึก หรือความหนักของการออกกำลังกายที่แตกต่างกัน ภายหลังการฝึกมิราเคิลไทชิประยุกต์ 12 สัปดาห์ สมรรถภาพ

การใช้ออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้นสูงกว่าการฝึกไทชิแบบเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องด้วยการฝึกมิมราเคิลไทชิประยุกต์มีการใช้พลังงานในการออกกำลังกายที่สูงกว่าไทชิแบบเดิม สอดคล้องกับงานวิจัยของชานแน และคณะ (Shannan et al., 2008) ที่ศึกษาผลของความหนักในการออกกำลังกายแบบแอโรบิกพบว่าระดับความหนักที่สูงกว่ามีผลต่อสมรรถภาพการใช้ ออกซิเจนสูงสุดที่ต่ำกว่าด้วย แสดงให้เห็นถึงการพัฒนาของระบบหายใจและไหลเวียนเลือดทำงาน อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น คือ เพิ่มประสิทธิภาพในการขนส่งออกซิเจนในร่างกายดีขึ้น และทำให้ ปริมาณการใช้ออกซิเจนเพิ่มขึ้น

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. การฝึกมิมราเคิลไทชิประยุกต์เป็นการฝึกการหายใจและมีการเคลื่อนไหวช้า ผู้สูงอายุ ควรฝึกมิมราเคิลไทชิประยุกต์ อย่างน้อย 1 ชั่วโมง สัปดาห์ละ 3 วัน อย่างสม่ำเสมอ ต่อเนื่องนาน มากกว่า 12 สัปดาห์ จึงจะมีผลดีต่อสุขภาพของผู้สูงอายุ

2. การออกกำลังกายด้วยการฝึกมิมราเคิลไทชิประยุกต์มีความเหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุ สามารถพัฒนาสุขภาพสมรรถนะของผู้สูงอายุให้ดีขึ้น จึงควรนำผลงานวิจัยเสนอแก่หน่วยงานที่ รับผิดชอบด้านการออกกำลังกาย เช่น กรมพลศึกษา กระทรวงสาธารณสุข ชมรมผู้สูงอายุ เพื่อส่งเสริมให้การออกกำลังกายด้วยการฝึกมิมราเคิลไทชิประยุกต์เป็นทางเลือกหนึ่งสำหรับการ ออกกำลังกายและเป็นการเพิ่มความหลากหลายในกิจกรรมการออกกำลังกายของผู้สูงอายุ

3. สร้างผู้นำการออกกำลังกายด้วยการฝึกมิมราเคิลไทชิประยุกต์โดยสอนการออกกำลัง กายด้วยการฝึกมิมราเคิลไทชิประยุกต์ให้กับผู้สูงอายุที่มีความสามารถและปฏิบัติได้ดีให้พัฒนาเป็น ผู้นำ เพื่อให้ผู้สูงอายุจะได้นำการออกกำลังกายด้วยการฝึกมิมราเคิลไทชิประยุกต์ไปใช้ในชุมชนให้ ยั่งยืนต่อไป

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรทำการศึกษาผลของการฝึกมิมราเคิลไทชิในบุคคลวัยต่างๆ
2. ควรมีการศึกษาถึงผลของการฝึกมิมราเคิลไทชิในช่วงระยะเวลาที่ยาวนานขึ้นเพื่อให้ เห็นความเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจนยิ่งขึ้น

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

การพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์. กระทรวง. พระราชบัญญัติผู้สูงอายุ พ.ศ. 2546.

กรุงเทพมหานคร: เจเอสการพิมพ์, 2547.

คณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. สำนักงาน. รายงานคาดประมาณการประชากรของประเทศไทย 2543-2568. กรุงเทพมหานคร : สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2546.

คณิต ครุทหงส์. มวยไทยเก๊ก. พิมพ์ครั้งที่ 3, กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์สุขภาพใจ, 2527.

จรรยาพร ธรณินทร์. กายวิภาคและสรีรวิทยาของการออกกำลังกาย. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, 2531.

เจริญ กระบวนรัตน์. เทคนิคการฝึกความเร็ว. ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร : 2538.

ชูศักดิ์ เวชแพศย์. สรีรวิทยาของการออกกำลังกายในผู้สูงอายุ. พิมพ์ครั้งที่ 2.

กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์หมอชาวบ้าน, 2541.

ณภัทรินทร์ พุฒศรี. ผลของการออกกำลังกายด้วยการรำมวยจีนไทชีต่อคุณภาพการนอนหลับและความผาสุกของผู้สูงอายุในสถานสงเคราะห์คนชรา. วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต, สาขาพยาบาลศาสตร์, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2548.

ตรุณวรรณ สุขสม และอาพรณชนิด ศิริแพทย์. รายงานการวิจัยเรื่อง การออกกำลังกายด้วยไม้ยัดหยุ่น : รูปแบบการออกกำลังกายทางเลือกสำหรับคนไทย. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ. 2550.

ตรุณวรรณ สุขสม และอาพรณชนิด ศิริแพทย์. ไขปัญหาคำถามยอดฮิตเกี่ยวกับการออกกำลังกายและการเล่นกีฬาเพื่อสุขภาพ. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2552.

ทศพล เจศรีชัย. กลไกการทรงตัว. สารวิทยาศาสตร์การกีฬา 4, 39 (กรกฎาคม 2546):5-6.

เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. กระทรวง. รายงานการสำรวจพฤติกรรมกรรมการออกกำลังกายของประชาชน พ.ศ. 2547. กรุงเทพมหานคร. สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2547.

เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. กระทรวง. การสำรวจอนามัยและสวัสดิการ. กรุงเทพมหานคร. สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2548.

- เทียม เอื้อนฤมิตร. หลักพื้นฐานของการฝึกพลังลมปราณเพื่อสุขภาพ. ใน กายบริหารลมปราณเพื่อสุขภาพ. กรุงเทพมหานคร. กรมอนามัย, 2544.
- น้อมจิตต์ นวลเนตร์. การทรงตัวในผู้สูงอายุ. วารสารพัฒนาวิทยาและเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ. 1,3 (กรกฎาคม-กันยายน 2543): 46-50.
- นิกร ดุสิตสิน. กายบริหารลมปราณ(ซิงกง)เพื่อสุขภาพผู้สูงอายุ. ใน การดูแลสุขภาพผู้สูงอายุแบบบูรณาการ. หน้า 162-178.นนทบุรี : สำนักแพทย์ทางเลือก. 2553.
- บรรลุ ศิริพานิช. การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์หมอชาวบ้าน, 2541.
- ปัญญา กิตติโรจน์พันธ์. ผลการฝึกบริหารร่างกายด้วยไม้แบบป่าบุญมี เครือรัตน์ที่มีต่อสมรรถภาพทางกายในผู้สูงอายุ. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต ภาควิชาพลศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2547.
- พรศิริ พุกกะศรี. ผลการออกกำลังกายด้วยลีลาศต่อการทรงตัวของผู้สูงอายุที่มีความเสี่ยงต่อการหกล้ม. สงขลานครินทร์เวชสาร. 26,4(กรกฎาคม-สิงหาคม 2551): 324-337.
- เพ็ญพิมล ธัมมรงค์คิด. สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย. ใน วิรุฬห์ เหล่าภัทรเกษม. กีฬาเวชศาสตร์. หน้า 44-85. กรุงเทพมหานคร: พี.บี. ฟอเรน บุคส์ เซนเตอร์, 2537.
- พัทธวรรณ ละไ้. การสร้างรูปแบบการออกกำลังกายด้วยไม้ยัดหยุ่นสำหรับผู้สูงอายุ. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต, สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา สำนักวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2549.
- พิชิต ภูติจันทร์. สรีรวิทยาการออกกำลังกาย. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์โอเดียนส์ไตร์, 2535.
- พินิจ กุลละวณิชย์และธีรวัฒน์ กุลทนันทน์. คู่มือสุขภาพ "การออกกำลังกาย". กรุงเทพมหานคร: เนชั่นสุดสัปดาห์ฉบับพิเศษ, เนชั่นมัลติมีเดีย กรุ๊ป, 2548.
- มยุรี ตันตีสิริระ. วัยสูงอายุ. ใน เอกสารประกอบการบรรยาย วิชา ร่างกายของเรา. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาสรีรวิทยา คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.
- รัชดาพร จุลละนันท์. การทรงตัวและการล้มของผู้สูงอายุที่ออกกำลังกายชนิดต่างๆ. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต, สาขาวิชาเวชศาสตร์การกีฬา คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548.
- รุจน์ เลานภักดี. การพัฒนาแบบแผนการออกกำลังกายแบบท่ารำไม้พลองกระบี่กระบองที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพของผู้สูงอายุ. วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต, สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา สำนักวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2549.

- วันทนี โยชน์ชัยสาร. ผลของการฝึกไทเก็กในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2. วิทยานิพนธ์ปริญญา
มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยมหิดล, 2549.
- ไวพจน์ สิงห์ไตรภพ. ผลการออกกำลังกายด้วยไทเก็กที่มีผลต่อองค์ประกอบสมรรถภาพ
ทางกายของหญิงสูงอายุ. วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต, คณะพลศึกษา บัณฑิต
วิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2539.
- ศักดิ์สยาม แสงวงไวยสุข. วารสารกีฬา. กรุงเทพมหานคร: การกีฬาแห่งประเทศไทย, 2548.
- ศิริพันธุ์ สาส์ตย์. การพยาบาลผู้สูงอายุ : ปัญหาที่พบบ่อยและแนวทางในการดูแล.
กรุงเทพมหานคร: บริษัทแอดทีฟพริ้นท์จำกัด, 2549.
- สถิติแห่งชาติ. สำนักงาน. รายงานการสำรวจประชากรผู้สูงอายุ ในประเทศไทย พ.ศ. 2550.
กรุงเทพมหานคร. ธนาพรส, 2551.
- สมชาย ลีทองอินทร์. การฝึกหายใจ. ใน กายบริหารลมปราณเพื่อสุขภาพ. กรุงเทพมหานคร.
กรมอนามัย, 2544.
- สมทรง มั่งถึก. ผลของการออกกำลังกายแบบไท้จี้ ซึ่งต่อสมรรถภาพปอดและอาการ
หายใจลำบากในผู้สูงอายุโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง. วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต,
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2549.
- สมนึก กุลสถิตพร. กายภาพบำบัดในผู้สูงอายุ. กรุงเทพมหานคร: คณะสหเวชศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2549.
- สาธิตานสุข, กระทรวง. กรมอนามัย. รายงานการสำรวจภาวะอาหารและโภชนาการของ
ประเทศไทยครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร: กองโภชนาการ, 2546.
- สุรินทร์ คำประดับเพชร. ผลของการฝึกรำมวยไทเก็กบนบกและในน้ำที่มีต่อสมรรถภาพการ
จับออกซิเจนสูงสุดของผู้สูงอายุเพศหญิง. วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต, ภาควิชา
วิทยาศาสตร์การกีฬา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2547.

ภาษาอังกฤษ

- American College of Sport Medicine. ACSM's guideline for exercise testing and
prescription. 7th ed. Philadelphia Lippincott: William & Wilkins. 2006
- Andersen, Rose. E., Wadden, T A., Susan, J Bartlett. Renee, a Vogt. and Ruth S
weinstock. Relation of weight loss to changes in serum lipids and lipoproteins in
obese women. Am J Clin Nutr 62(1995):350-357.

- Ayaz A., and Khalid A. K. Exercise tolerance test; A screening tool to detect latent CAD in Asymptomatic individuals with risk factors for CAD. *Professional Med J Dec* 13,4(2006): 550-554.
- Bernerdi, L. et al. Slow breathing increases arterial baroreflex sensitivity in patients with chronic heart failure. *Circulation* 2002; 105: 143-5.
- Caterino, J.M. Comparison of balance assessment modalities in emergency department elders: a pilot cross-sectional observational study. *BMC Emergency Medicine*. 2009, 9:19.
- Chan, K., Qin, L., Lau, M et al. A randomized, prospective study of the effects of Tai Chi Chun exercise on bone mineral density. *Archivals of Physical Medicine Rehabilitation* 85(2004): 717-722.
- Cohen, J. *Statistical Power Analysis for the Behavioral Science*. New York: Academic Press, 1969.
- Cox, R.C.Vargas, J.S.A Comparison of item selection technique for norm-Referenced And criterion-references test. Paper presented at the annual meeting of the national council on measurement in education. 1996.
- Dixon JMR., et. al. Improvements in maximum oxygen consumption among elderly tai chi chuan practitioners. *Philippine Journal of allied health sciences* 1(November 2006): 52-54.
- Helen, M.T. Effect of Tai Chi exercise on balance function mobility and fear of falling among older woman. *Applied Nursing Research* 15 (Nov 2002):235-242.
- Herriott, M. T. ,Sherir. Colberg, Henrik.Parson, Tanja Nunnold,Aaroni. Vinik. Effects of 8 Weeks of Flexibility and Resistance Training in Older Adults With Type 2 Diabetes.*Diabetes care*. 27: 2004.
- Jung Hyun Choi. Effects of Sun-style Tai Chi exercise on physical fitness and fall prevention in fall-prone older adults. *Issues and innovations in nursing practice* (2005); 150-157.
- Karolkiewicz, J., et al. The effect of Tai Chi Chun training on selected metabolic parameters in elderly men. *Medcina Sportiva* 11,2 (2007): 51-55.

- Lai, J. S., Wong, M K., Lan, C., Chong, C K., and Lien, I N. Cardiorespiratory responses of Tai Chi Chun practitioners and sedentary subject during cycle ergometry. *J Formos Med Assoc* 92(1993): 111-21.
- Lan, C., Chen, S Y., and Lai, J S. The exercise intensity of Tai Chi Chun. *Med Sport Sci* 52(2008): 12-9.
- Lan, C., Lai, J S., Wong, M K., Yu, M L. Cardiorespiratory function, flexibility, and body composition among geriatric Tai Chi Chun practitioners. *Arch Phy Rehabil* 77(1996):612-6.
- Leelasumran V., and Poemsiranich W. *Exercise for health and diseases*. Songkha: Chanmeungpress, 2004.
- Marieke, J.G., Heuvelen, V., Stevens, M., and Gertrudis I.J.M. Kempen. Differences in Physical-Fitness Test Scores Between Actively and Passively Recruited Older Adults: Consequences for Norm-Based Classification. *Journal of Aging and Physical Activity* 10(2002): 143-159.
- Mcadle, W. D., Katch, F. I., and Katch, V.L. *Exercise Physiology Energy, Nutrition, and Human Performance*. 6th edit. Philadelphia. Lippincott Williams & Wilkins, 2007.
- Macfarlane, D.J., Kee-Lee, Chou., and Wing-Kei, Cheng. Effects of Tai Chi on the physical and psychological well-being of Chinese older woman. *J Exerc Sci Fit*. 3,2 (2005):87-94.
- Martiem, M. Effect of aerobic exercise on blood lipid profile levels in postmenopausal woman. *Universa Medica*.28,1 (2009): 17-24.
- Mummery, H.J., et al. Moon. Effects of age and exercise on physiological dead space during simulated dives at 2.8 ATA. *J Appl Physiol* 94 (2003): 507-517.
- Nelson, D. I. and Cox, M.M. *Lehninger principles of biochemistry*. 3rd ed. New York: Worth, 2000.
- Palasuwan, A., Suksom, D., Margartis, J., Soogarun, S., and Rousseau, AS. Tai Chi training improves antioxidant capacity in post menopausal woman: A preliminary study. *J Phys Act Health* 2009 Submitted.
- Park, s. k., et al. The effect of combined aerobic and resistance exercise training on abdominal fat in obese middle-aged women. *J Physio. Anthopol* 22(2003): 15-35.

- Pereira, MM., Oliveira, RJ., Silva, MAF., Souza, LHR., and Vianna, LG. Effects of Tai Chi Chuan on knee extensor muscle strength and balance in elderly women, *Rev Bras Fisioter* 12,2 (2008):121-6.
- Powers, E., John Saultz, Andrew Hamilton, Which lifestyle interventions effectively lower LDL cholesterol?. *Clinical Inquiries* 56,6 (2007); 486-489.
- Ruivo, S., Viana, P., Martins, C., and Baeta, C. Effect of aging on lung function. A comparison of lung function in health adults and the elderly, *Rev Port Pneumol* 15:629-53. 2009.
- Shannon, E. Gormley, David, P. Swain, Renee High, Robert J. Spina, Elizabeth A. Dowling. Effect of Intensity of Aerobic Training on VO₂max. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. American College of Sports Medicine. 7:1336-1343. 2008.
- Shehab, M.E., and Doaa A.K. Effect of Pulmonary Rehabilitation Program on Quality Life and Pulmonary Functions in Mild Alzheimer's. *World Journal of Medical Sciences* 4(2): 112-116, 2009.
- Short, K.R., Vittone, J.L., Bigelow, M.L., Proctor, D.N., and Sreekumaran Nair, K. Age and aerobic exercise training effects on whole body and muscle protein metabolism. *Am J Physiol Endocrinol Metab* 286(2004): 92-101.
- 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.* 80, 1 (January 2000), p. 17-27.
- Wan-An Lu., and Cheng-Deng Kuo. Comparison of the Effects of Tai Chi Chuan and Wai Tan Kung Exercises on Autonomic Nervous System Modulation and on Hemodynamics in Elder Adults. *The American Journal of Chinese Medicine* 2006 34(2006): 959-968.
- Wang, J S., Lan, C., Chen, S Y., and Wong, M K. Tai Chi Chun training is associated with enhanced endothelium-dependent dilation in skin vasculature of healthy older men. *J Am Geriatr Soc* 50(2002):1024-30.
- Wang, J S., Lan, C., and Wong, M K. Tai Chi Chun training to enhance microcirculatory function in healthy elderly men. *Arch Phys Med Rehabil* 82(2001):1176-80.

- Wolf, S L., Barnhart, H X., Kutner, N G., Mcneely, E., Coogler, C., and Xu, T. Selected as the best paper in the 1990s: Reducing frailty and fall in older person: an investigation of tai chi and computerized balance training. *J Am Geriatr Soc* 51(2003):1794-803..
- World Health Organization. *The world health report 2002-Reducing risk, promoting health life*. Geneva: World Health Organization Press, 2002.
- Wu, G., Zhao, F., Zhou, X., and Wei, L. Improvement of isokinetic knee extensor strength and reduction of postural sway in the elderly from long-term Tai Chi exercise. *Arch Phys Med Rehabil* 83(2002):1364-9.
- Yamazaki, S., Ichimura, S., Iwamoto, J., Takeda, T., and Toyama, Y. Effect of walking exercise on bone metabolism in postmenopausal woman with osteopenia/osteoporosis. *J Bone Miner Metab* 22 (2004): 500-508.
- Yu-Feng Chang. Tai Chi Chuan training improves the pulmonary function of asthmatic children. *J Microbiol Immunol Infect* 41(2008):88-95.