

# ผลของการฝึกไทชิที่บ้านต่อการทรงตัว ในผู้สูงอายุที่มีภาวะการรับรู้และความเข้าใจบกพร่องเล็กน้อย

## Effects of home-based Tai Chi training on balance in older adults with mild cognitive impairment

ววรรณิษา แสนพันธ์<sup>1</sup> สมพร สังขรัตน์<sup>1\*</sup> ศิรินันท์ บริพันธ์กุล<sup>1</sup> กนกวรรณ วัชรศักดิ์ศิลป์<sup>2</sup>  
Wannisa Saenphan<sup>1</sup> Somporn Sungkarat<sup>1\*</sup> Sirinun Boripuntakul<sup>1</sup> Kanokwan Watcharasaksilp<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ภาควิชากายภาพบำบัด คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่

<sup>1</sup>Department of Physical Therapy, Faculty of Associated Medical Sciences, Chiang Mai University, Chiang Mai Province, Thailand

<sup>2</sup>หน่วยประสาทวิทยา ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่

<sup>2</sup>Division of Neurology, Department of Internal Medicine, Faculty of Medicine, Chiang Mai University, Chiang Mai Province, Thailand

\* ผู้รับผิดชอบบทความ (Email: sompom.sungkarat@cmu.ac.th)

\* Corresponding author (Email: sompom.sungkarat@cmu.ac.th)

Received November 2015

Accepted as revised December 2015

### Abstract

**Objectives:** The objective of this study was to examine effects of home-based Tai Chi training on balance in older adults with mild cognitive impairment (MCI).

**Methods:** Thirty-four older adults with MCI were randomly assigned to the Tai Chi group (n=17; mean age 68.8±5.56 years) and control group (n=17; mean age 65.29±5.49 years). Both groups were age and gender matched. Participants in Tai Chi group practiced Tai Chi at home for 50 minutes per session, 3 times a week for 12 consecutive weeks. Postural sway was evaluated under 4 conditions (stand with eyes open on floor, eyes closed on floor, eyes open on foam, eyes closed on foam). Trunk coordination stability was evaluated using Lord sway meter. All evaluations were performed before and after 12-week period. Student's t-tests were conducted to compare differences of each outcome measure between and within groups. Significance level was set at  $p \leq 0.05$ .

**Results:** After 12-week Tai Chi training, the Tai Chi group demonstrated significant improvement from baseline in all outcome variables ( $p < 0.05$ ). In contrast, the control group showed no significant differences in all outcome variables when compared between baseline and at 12-week period ( $p > 0.05$ ). Due to baseline differences between groups, outcome measures were normalized to their baseline values for between-group comparisons at 12-week period. Results showed that postural sway tested while standing on floor under both eyes open and eyes closed conditions as well as trunk coordination stability significantly improved for the Tai Chi group as compared to controls ( $p < 0.05$ ). There were no significant differences in postural sway between two groups for foam conditions both under eyes open and eyes closed ( $p > 0.05$ ). Specifically, there was a trend for participants in Tai Chi group to decrease postural sway from baseline more than those in control group when tested with eyes open on foam ( $p = 0.061$ ) while there was no significant difference in postural sway with eyes closed on foam conditions between groups ( $p = 0.242$ ).

**Conclusion:** Home-based Tai Chi training for 50 minutes per session, 3 times per week for 12 consecutive weeks could improve balance in older adults with MCI.

Bull Chiang Mai Assoc Med Sci 2016; 49(1): 123-133. Doi: 10.14456/jams.2016.6

Keywords: Mild cognitive impairment, Tai Chi, balance

## บทคัดย่อ

**วัตถุประสงค์:** เพื่อศึกษาผลของการฝึกไทชิที่บ้านต่อการทรงตัวในผู้สูงอายุที่มีภาวะการรับรู้และความเข้าใจบกพร่องเล็กน้อย (MCI)

**วิธีการศึกษา:** ศึกษาในผู้สูงอายุที่มีภาวะ MCI จำนวน 34 ราย สุ่มเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มไทชิ 17 ราย (อายุเฉลี่ย 68.8±5.56 ปี) ได้รับโปรแกรมการฝึกไทชิที่บ้าน เป็นเวลา 50 นาทีต่อครั้ง 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลาติดต่อกัน 12 สัปดาห์ และกลุ่มควบคุม 17 ราย มีอายุ เพศ ใกล้เคียงกับกลุ่มไทชิ (อายุเฉลี่ย 65.29±5.49 ปี) อาสาสมัครทั้ง 2 กลุ่มได้รับการประเมิน postural sway 4 เงื่อนไขคือ ลืมตายืนบนพื้นแข็ง ลืมตายืนบนพื้นนุ่ม ลืมตายืนบนพื้นนุ่ม และ trunk coordination stability โดยใช้ Lord sway meter ประเมินก่อนและหลังสิ้นสุดระยะเวลา 12 สัปดาห์ ทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม และภายในกลุ่ม (ระหว่างก่อนและหลังสิ้นสุด 12 สัปดาห์) โดยใช้สถิติ student's t-test กำหนดค่านัยสำคัญที่  $p \leq 0.05$

**ผลการศึกษา:** ภายหลังจากการฝึกไทชิ 12 สัปดาห์ กลุ่มไทชิมีค่า postural sway ลดลงทั้ง 4 เงื่อนไข และมีคะแนนความผิดพลาดจากการทดสอบ trunk coordination stability ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) ในขณะที่กลุ่มควบคุมมีค่า postural sway และ trunk coordination stability ระหว่างก่อนและหลังสิ้นสุด 12 สัปดาห์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) สำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มหลังสิ้นสุด 12 สัปดาห์ใช้ข้อมูลที่ปรับเป็นร้อยละของค่าเริ่มต้น (normalized data) ของแต่ละตัวแปรมาทดสอบ เนื่องจากทั้งสองกลุ่มมีค่าเริ่มต้นที่แตกต่างกัน ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่ากลุ่มไทชิมี postural sway ลดลงจากก่อนการฝึกมากกว่ากลุ่มควบคุมในเงื่อนไขลืมตายืนบนพื้นแข็ง ลืมตายืนบนพื้นนุ่ม และ trunk coordination stability ดีขึ้นจากก่อนการฝึกมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) ส่วน postural sway ในเงื่อนไขการทดสอบที่ยืนบนพื้นนุ่มทั้งขณะลืมตาและหลับตาไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม โดยเมื่อลืมตายืนบนพื้นนุ่มค่า postural sway ของกลุ่มไทชิมีแนวโน้มลดลงจากก่อนการฝึกมากกว่ากลุ่มควบคุม ( $p = 0.061$ ) ในขณะที่หลับตายืนบนพื้นนุ่มไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม ( $p = 0.242$ )

**สรุปผลการศึกษา:** โปรแกรมการฝึกไทชิที่บ้าน 50 นาทีต่อครั้ง 3 วันต่อสัปดาห์เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ ช่วยเพิ่มความสามารถการทรงตัวในผู้สูงอายุที่มีภาวะการรับรู้และความเข้าใจบกพร่องเล็กน้อยได้

วารสารเทคนิคการแพทย์เชียงใหม่ 2559; 49(1): 123-133. Doi: 10.14456/jams.2016.6

**คำรหัส:** การรับรู้และความเข้าใจบกพร่องเล็กน้อย ไทชิ การทรงตัว

## บทนำ

ความบกพร่องของการทรงตัวเป็นสาเหตุสำคัญอย่างหนึ่งของการหกล้มในผู้สูงอายุ การทรงตัว (balance) นอกจากอาศัยการทำงานร่วมกันของระบบประสาทรับความรู้สึก ระบบประสาทสั่งการ และ ระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อแล้ว ยังต้องอาศัยการทำงานของระบบประสาทขั้นสูงที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้และความเข้าใจ (cognition) ร่วมด้วย<sup>1</sup> จากการศึกษาที่ผ่านมาบ่งชี้ว่าการรับรู้และความเข้าใจมีความสำคัญต่อการเคลื่อนไหวทุกลักษณะ มากน้อยแตกต่างกันตามระดับความซับซ้อนของการเคลื่อนไหว ทั้งนี้ การที่บุคคลจะสามารถควบคุมการทรงตัวและเดินได้เป็นปกติ มีประสิทธิภาพ สามารถปรับการเดิน การทรงตัวให้เหมาะสมกับสถานการณ์ได้นั้น ต้องอาศัยการทำงานของสมองในส่วนของการรับรู้และความเข้าใจ โดยเฉพาะด้านความสนใจ (attention) และด้านการบริหารจัดการ (executive function) ในการวางแผนจัดการ หรือปรับเปลี่ยน

การเคลื่อนไหว เพื่อให้เกิดการเคลื่อนไหวได้อย่างเหมาะสม มีประสิทธิภาพและปลอดภัย ยิ่งหากเป็นการเคลื่อนไหวที่มีความท้าทายและซับซ้อนยิ่งต้องอาศัยความสนใจและการบริหารจัดการมากขึ้น ดังนั้น หากบุคคลมีความบกพร่องของการรับรู้และความเข้าใจในด้านเหล่านี้ อาจส่งผลกระทบต่อ การทรงตัวและเสี่ยงต่อการหกล้ม<sup>2-3</sup> มีรายงานว่าผู้ป่วยที่มีปัญหาด้านการรับรู้และความเข้าใจ เช่น ผู้ป่วยสมองเสื่อม ชนิดอัลไซเมอร์ (Alzheimer's disease) มีความบกพร่องของการทรงตัวและมีความเสี่ยงต่อการหกล้มสูงกว่าผู้สูงอายุปกติถึง 7.5 เท่า<sup>4</sup> นอกจากนี้ยังพบว่าผู้สูงอายุที่มีภาวะการรับรู้และความเข้าใจบกพร่องเล็กน้อย (mild cognitive impairment หรือ MCI) มีความสามารถการทรงตัวด้อยกว่าและมีความเสี่ยงต่อการหกล้มสูงกว่าผู้สูงอายุที่มีการรับรู้และความเข้าใจปกติ โดยสาเหตุของปัญหาการทรงตัว และความเสี่ยงต่อการหกล้มของผู้สูงอายุที่มีภาวะ MCI แตกต่างจากผู้สูงอายุที่ไม่มีภาวะ

MCI คือ นอกจากปัญหาของระบบประสาทและโครงร่างกล้ามเนื้อที่ส่งผลต่อการทรงตัวและเป็นสาเหตุของการหกล้ม เช่น ภาวะอ่อนแรงของกล้ามเนื้อโดยเฉพาะกล้ามเนื้อขา ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อลดลง หรือการรับรู้ความรู้สึกของข้อต่อบกพร่อง เป็นต้น ผู้สูงอายุที่มีภาวะ MCI ยังมีความบกพร่องของการรับรู้และความเข้าใจด้านความสนใจ (attention) และด้านการบริหารจัดการ (executive function) ซึ่งเป็นการทำงานของสมองขั้นสูงที่มีบทบาทสำคัญในการควบคุมการทรงตัวร่วมด้วย<sup>5-8</sup> ผู้สูงอายุที่มีภาวะ MCI มีลักษณะคือ เริ่มมีความสามารถในการรับรู้และความเข้าใจบกพร่องเล็กน้อยในระดับที่สามารถทำกิจกรรมต่างๆ ดำเนินชีวิตประจำวันได้ตามปกติ ทั้งนี้ความบกพร่องที่เกิดขึ้นยังไม่ถึงเกณฑ์ที่จัดว่ามีภาวะสมองเสื่อม ความบกพร่องอาจเกิดที่องค์ประกอบด้านใดด้านหนึ่ง หรือหลายองค์ประกอบของการรับรู้และความเข้าใจก็ได้ ความบกพร่องของการรับรู้และความเข้าใจที่พบบ่อยในผู้ที่มีภาวะ MCI คือ ความบกพร่องด้านความจำ (memory) โดยมีปัญหาด้านความจำมากกว่าคนปกติวัยเดียวกันและระดับการศึกษาเท่ากัน ความสนใจ (attention) และการบริหารจัดการ (executive function) โดยผู้ที่มีภาวะ MCI โดยเฉพาะประเภทที่มีปัญหาความจำร่วมด้วย (amnesic MCI, a-MCI) มีความเสี่ยงต่อการพัฒนาเป็นโรคสมองเสื่อมชนิดอัลไซเมอร์ ได้ถึงร้อยละ 10-15 เมื่อเทียบกับผู้สูงอายุปกติที่มีความเสี่ยงร้อยละ 1-2<sup>9-11</sup>

ไทชิ (Tai Chi) เป็นรูปแบบการออกกำลังกายที่ได้รับการยอมรับในหมู่นักวิจัย มีลักษณะการฝึกที่ร่วมกันระหว่างร่างกายกับจิตใจ เรียกว่า “mind-body exercise” ประกอบด้วยลักษณะการเคลื่อนไหวที่ต่อเนื่องตั้งแต่ท่าแรกจนถึงท่าสุดท้ายด้วยความนิ่มนวล ช้าๆ สม่่าเสมอ ผ่อนคลาย อาศัยการควบคุมการทรงตัวและการประสานสัมพันธ์ของลำตัว มีสมาธิรับรู้การเคลื่อนไหวของร่างกายอยู่ตลอดเวลา จัดเป็นการออกกำลังกายที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุ ซึ่งการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าช่วยเพิ่มความสามารถในการทรงตัว<sup>12-16</sup> ส่วนใหญ่เป็นการศึกษาในผู้สูงอายุปกติ ทั้งนี้ ไทชิประกอบด้วยท่าจำนวน 108 ท่า แต่ที่นิยมนำมาฝึกคือ จำนวน 24 ท่าและ 48 ท่า ท่าจำนวนมากนี้อาจเป็นอุปสรรคต่อการนำมาฝึกในผู้สูงอายุที่มีปัญหาความจำ อย่างไรก็ตาม Wolf และคณะ<sup>17</sup> ได้วิเคราะห์ท่าไทชิทั้ง 108 ท่า และคัดเลือกท่าที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุจำนวน 10 ท่า โดยคำนึงถึงความปลอดภัยสำหรับการฝึกในผู้สูงอายุ ในขณะที่เดียวกันมีความทำหายความสามารถการทรงตัว จากนั้นทดสอบประสิทธิภาพของการฝึกไทชิ 10 ท่านี้ พบว่าสามารถเพิ่มความสามารถการทรงตัวของอาสาสมัครผู้สูงอายุได้ ดังนั้นในการศึกษานี้ผู้วิจัยจึงนำท่าฝึก 10 ท่านี้มาทดลองใช้ในกลุ่มผู้สูงอายุที่มีปัญหาการรับรู้และความเข้าใจ โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านความจำว่าจะสามารถฝึกได้หรือไม่ และจะมี

ประสิทธิภาพส่งเสริมการทรงตัวเหมือนกลุ่มตัวอย่างกลุ่มอื่น ๆ หรือไม่

จากรูปแบบการฝึกไทชิที่เป็นลักษณะของการฝึกที่มีการเคลื่อนไหวร่างกายต่อเนื่อง มีการถ่ายน้ำหนักและเปลี่ยนฐานรองรับ อาศัยการควบคุมการทรงตัวและการประสานสัมพันธ์ของลำตัว ช่วยส่งเสริมความสามารถในการทรงตัว ซึ่งเป็นการส่งเสริมความสามารถทางด้านร่างกาย (physical performance) ร่วมกับการมีสมาธิรับรู้การเคลื่อนไหวของร่างกายอยู่ตลอดเวลา การฝึกที่ต่อเนื่อง เคลื่อนไหวเป็นลำดับขั้นตอน การถ่ายเทน้ำหนักตัว ซึ่งอาจต้องอาศัยการทำงานของสมองในส่วนของการรับรู้และความเข้าใจด้านการบริหารจัดการ (executive function) ความสนใจ (attention) เพื่อทำให้เกิดการเคลื่อนไหวได้อย่างเหมาะสม เป็นการส่งเสริมการรับรู้และความเข้าใจ แต่ยังไม่มีการศึกษาที่ยืนยันว่าการฝึกไทชิช่วยเพิ่มความสามารถการทรงตัวของผู้สูงอายุที่มีภาวะ MCI ผู้วิจัยจึงเห็นว่าการฝึกไทชิซึ่งเป็นการฝึกร่วมกันระหว่างกายและจิตมีความเหมาะสมในการนำมาใช้ฝึกผู้สูงอายุที่มีภาวะ MCI โดยในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกท่าฝึกไทชิ 10 ท่าของ Wolf และคณะ<sup>17</sup> เพื่อความปลอดภัย ในการฝึกด้วยตนเอง และลดข้อจำกัดด้านความจำของผู้สูงอายุที่มีภาวะ MCI การศึกษานี้เป็นโปรแกรมการฝึกที่บ้าน (home-based training) เพื่อลดข้อจำกัดเรื่องการขาดการฝึกเนื่องมาจากความไม่สะดวกด้านการเดินทางและตารางเวลาการฝึก ดังนั้น วัตถุประสงค์ของการศึกษาในครั้งนี้คือศึกษาผลของการฝึกไทชิที่บ้านต่อการทรงตัวในผู้สูงอายุที่มีภาวะการรับรู้และความเข้าใจบกพร่องเล็กน้อย

## วัสดุและวิธีการศึกษา

### 1. รูปแบบการศึกษาและกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา

เป็นการศึกษาเชิงทดลอง (experimental study) อาสาสมัครเป็นผู้สูงอายุที่มีภาวะ MCI จำนวนกลุ่มตัวอย่างคำนวณจากข้อมูลการศึกษานำร่องจำนวน 14 ราย (กลุ่มไทชิ 7 ราย กลุ่มควบคุม 7 ราย) ในทุกตัวแปรของการศึกษา ด้วยโปรแกรม G\* power 3.1.9 พบว่า ตัวแปร postural sway ในเงื่อนไขการทดสอบหลังตา ยืนบนพื้นแข็ง (กลุ่มไทชิ =  $-89 \pm 101.20 \text{ mm}^2$  กลุ่มควบคุม =  $36.21 \pm 122.44 \text{ mm}^2$ ) ต้องการจำนวนอาสาสมัครมากที่สุด โดยคำนวณขนาดอิทธิพล (effect size) ได้เท่ากับ 1.11 และกำหนดระดับความเชื่อมั่น (alpha level) เท่ากับ 0.05 ใช้อำนาจการทดสอบ (power) เท่ากับ 0.80 พบว่าต้องการอาสาสมัครทั้งหมด 28 ราย (กลุ่มละ 14 ราย) ทั้งนี้เมื่อคำนวณเผื่อกรณีที่มีอาสาสมัครออกจากกลุ่มระหว่างการฝึก (drop out) กลุ่มละ 20 % (3 ราย) ดังนั้นจึงต้องมีอาสาสมัครรวมทั้งสิ้น 34 ราย สุ่มแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม

คือกลุ่มไทชิ 17 ราย และกลุ่มควบคุม 17 ราย อาสาสมัคร ทั้ง 2 กลุ่มมีอายุ เพศ ใกล้เคียงกัน เกณฑ์การคัดเลือก ได้แก่ 1) ผู้สูงอายุที่อาศัยอยู่ในชุมชนอายุ มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป 2) มีภาวะ MCI ตามเกณฑ์ของ Petersen's criteria<sup>5</sup> 3) มีคะแนนจากการทดสอบสภาพสมองเบื้องต้นโดยใช้แบบทดสอบ Mini-Mental State Examination (MMSE) ฉบับภาษาไทย ได้คะแนนมากกว่า 23 คะแนนขึ้นไป<sup>18</sup> และมีคะแนนจากการประเมินพุทธิปัญญาจากแบบทดสอบ Montreal Cognitive Assessment (MoCA) ฉบับภาษาไทยได้คะแนนน้อยกว่า 26 คะแนน<sup>19</sup> 4) สามารถเดินได้เองอย่างอิสระ ไม่อาศัยอุปกรณ์ เครื่องช่วยเดินใดๆ 5) ไม่มีประสบการณ์การฝึกไทชิมาก่อน และไม่ได้ออกกำลังกายต่อเนื่อง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการออกกำลังกาย เพื่อการทรงตัวเป็นเวลาอย่างน้อย 6 เดือน ส่วนเกณฑ์การคัดออก ได้แก่ 1) มีโรคประจำตัวที่ไม่ได้ควบคุมหรือเป็นอุปสรรคต่อการรักษา เช่น ความดันโลหิตสูง หอบหืด เบาหวาน โรคทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ เช่น ข้ออักเสบรูมาตอยด์ โรคระบบหัวใจและหลอดเลือดหัวใจ เช่น โรคหลอดเลือดสมอง โรคพาร์กินสัน โรคสมองเสื่อมชนิดอัลไซเมอร์ 2) มีปัญหาทางด้านการรับรู้สื่อกบพร่องที่ไม่สามารถแก้ไขได้ หรือยังไม่ได้รับการแก้ไข เช่น ปัญหาทางด้านการมองเห็น การได้ยิน เป็นต้น 3) มีภาวะซึมเศร้าหรือวิตกกังวล จากผลการประเมินภาวะซึมเศร้าในผู้สูงอายุไทย (Thai Geriatric Depression Scale; TGDS-15) ได้คะแนนมากกว่า 6 คะแนนขึ้นไป<sup>20</sup> และ 4) สำหรับอาสาสมัครกลุ่มไทชิ หากครูฝึกไทชิพิจารณาเห็นว่า ยังไม่สามารถฝึกไทชิได้ถูกต้องตามพื้นฐานเบื้องต้นภายหลังได้รับการฝึกสอนจำนวน 10 ครั้ง เกณฑ์ในการพิจารณา ได้แก่ สามารถยืนลำตัวตั้งตรง วางเท้า ก้าวเท้า ถ่ายน้ำหนักตัว ในทิศทางต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง มีสมาธิจดจ่อในการเคลื่อนไหวร่างกายตลอดเวลา ฝึกแต่ละท่าจนสามารถปฏิบัติได้ถูกต้องครบ 10 ท่า และทำได้ต่อเนื่องตั้งแต่ท่าแรกจนถึงท่าสุดท้าย ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้แจ้งแก่อาสาสมัครกลุ่มไทชิล่วงหน้าตั้งแต่ก่อนเริ่ม การศึกษา การศึกษานี้ได้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการ จริยธรรมงานวิจัย คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

## 2. ขั้นตอนการศึกษาวิจัย

ผู้วิจัยประชาสัมพันธ์เชิญชวนอาสาสมัครจากชุมชน ต่างๆ ในจังหวัดเชียงใหม่ อาสาสมัครที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ การศึกษาได้รับคำอธิบายเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ ขั้นตอน การศึกษา ลงนามยินยอมเข้าร่วมการศึกษา และบันทึกข้อมูล ทั่วไป สุ่มแบ่งอาสาสมัครเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มไทชิ และกลุ่ม ควบคุม ก่อนและหลังสิ้นสุด 12 สัปดาห์ อาสาสมัครทั้ง 2 กลุ่ม ได้รับการประเมิน postural sway และ trunk coordination stability

## 2.1 โปรแกรมการฝึก

อาสาสมัครกลุ่มไทชิ ฝึกไทชิ 10 ท่า ครั้งละ 50 นาที เริ่มจากการอบอุ่นร่างกาย (warm up) โดยการยืดกล้ามเนื้อ 10 นาที ฝึกไทชิ 30 นาที และการผ่อนคลายกล้ามเนื้อ (cool down) ประกอบด้วยการยืดกล้ามเนื้อและฝึกการหายใจ 10 นาที ฝึกที่บ้าน 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลาทั้งหมด 12 สัปดาห์ ก่อนเริ่มโปรแกรมการฝึกที่บ้าน อาสาสมัครได้รับการฝึกสอน ไทชิจากครูฝึกเพื่อให้มีพื้นฐานของการฝึกไทชิและสามารถฝึก แต่ละท่าได้ถูกต้อง ทั้งนี้ระยะเวลาการฝึกฝนอยู่ระหว่าง 3-4 สัปดาห์ (9-10 ครั้ง) หลังจากรับการฝึกจากครูฝึก อาสาสมัครได้รับ วิดีโอไทชิสำหรับประกอบการฝึกที่บ้านพร้อมกับได้รับ สมุดบันทึกการออกกำลังกาย (log book) นอกจากนี้ผู้วิจัย ยังโทรศัพท์ติดตามการออกกำลังกายสัปดาห์ละ 1 ครั้ง ส่วนอาสาสมัครกลุ่มควบคุมได้รับแผ่นพับให้ความรู้เกี่ยวกับ การลดความเสี่ยงต่อการหกล้ม และผู้วิจัยโทรศัพท์ติดตาม สอบถามเกี่ยวกับภาวะสุขภาพของอาสาสมัครสัปดาห์ละ 1 ครั้ง

## 3. ตัวแปรที่ศึกษา

### 3.1) Postural sway

Postural sway ประเมินด้วย Lord sway meter 4 เजीนโซคือ ลิมต่ายืนบนพื้นแข็ง หลับต่ายืนบนพื้นแข็ง ลิมต่ายืนบนพื้นนุ่ม และหลับต่ายืนบนพื้นนุ่มตามลำดับ โดยนำสายวัด sway meter รัศบริเวณเอวผู้ถูกทดสอบ และจัดให้ก้าน sway meter อยู่กึ่งกลางหลังของผู้ถูกทดสอบ ในแต่ละเงื่อนไข การทดสอบ ให้ผู้ถูกทดสอบยืนนิ่งๆ เป็นระยะเวลา 30 วินาที ดังแสดงในภาพที่ 1 (Figure 1) บันทึกคะแนนจากค่าสูงสุด ของการแกว่งทางระนาบหน้า-หลัง (anteroposterior, AP) และระนาบด้านข้าง (mediolateral, ML) นำค่าการแกว่งสูงสุด ของทั้ง 2 ระนาบมาคำนวณพื้นที่ของการแกว่ง (sway area) โดยใช้สูตร  $sway\ area\ (mm^2) = AP\ (mm) \times ML\ (mm)$ <sup>21</sup> การทดสอบ postural sway ประเมินโดย Lord sway meter มีรายงานความน่าเชื่อถืออยู่ในเกณฑ์ดีถึงดีมาก (intra-rater reliability) มีค่า ICC อยู่ช่วงระหว่าง 0.654 ถึง 0.944<sup>22</sup> และ ผู้ประเมินในการศึกษานี้ได้รับการฝึกฝนและมีประสบการณ์ใน การทดสอบ

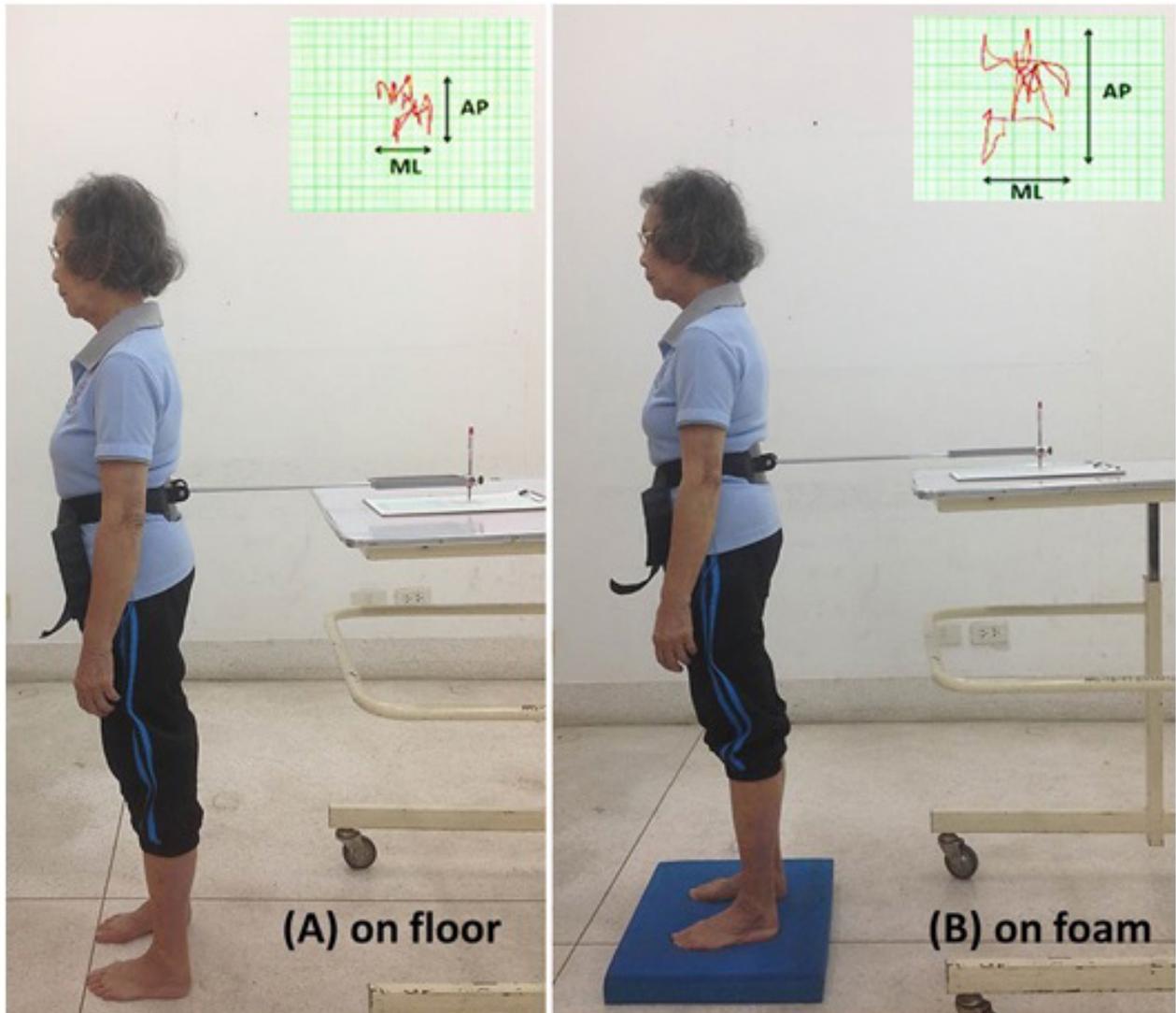


Figure 1 Postural sway tests: (A) eyes open on floor (B) eyes open on foam.

### 3.2) Trunk coordination stability

Trunk coordination stability เป็นการประเมินความสามารถในการควบคุมการเคลื่อนไหวส่วนลำตัวในทิศทางต่างๆ ในขณะที่ยืนอยู่กับที่โดยไม่มีการเปลี่ยนฐานรองรับ ผู้ถูกทดสอบควบคุมปากกาที่สวมอยู่ที่ปลายของ Lord sway meter ลากเส้นตามแนวกรอบของรูปภาพในทิศทางต่างๆ พยายามไม่ให้เส้นออกนอกกรอบ การทดสอบนี้ไม่จำกัดเวลา สำหรับการบันทึกคะแนนจำนวนจุดที่ออกนอกกรอบแนวเส้นที่กำหนด จุดละ 1 คะแนน แต่หากออกนอกกรอบบริเวณหัวมุมคิดเป็นจุดละ 5 คะแนน<sup>23</sup> ดังแสดงในภาพที่ 2 (Figure 2) การทดสอบ trunk coordination stability ประเมินโดย Lord sway meter มีรายงานความน่าเชื่อถืออยู่ในเกณฑ์ดี (intra-rater reliability มีค่า ICC = 0.83)<sup>23</sup> และผู้ประเมินในการศึกษานี้ได้รับการฝึกฝนและมีประสบการณ์ในการทดสอบ

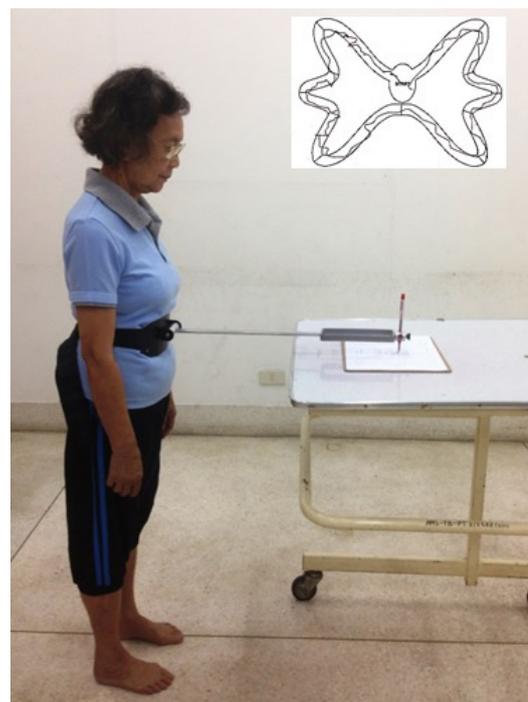


Figure 2 Trunk coordination stability test.

ทดสอบการกระจายของข้อมูล ด้วยสถิติ Shapiro-Wilk Test พบมีการกระจายของข้อมูลปกติ ทดสอบความแตกต่างระหว่างก่อนและหลังการฝึกภายในกลุ่มด้วยสถิติ Dependent student's t-test จากนั้นใช้สถิติ Independent student's t-test วิเคราะห์เปรียบเทียบค่าตัวแปรที่ศึกษาก่อนเริ่มการฝึก (baseline values) ระหว่างกลุ่มไทชิและกลุ่มควบคุม พบว่าก่อนเริ่มการฝึก ทั้งสองกลุ่มมีค่าตัวแปรที่ศึกษาทุกตัวแปรแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) จึงปรับค่าตัวแปร (normalized data) เพื่อให้มีค่าก่อนเริ่มการฝึกเป็นร้อยละ 100 เท่ากัน และค่าตัวแปรหลังสิ้นสุด 12 สัปดาห์เป็นร้อยละของค่าเริ่มต้น เพื่อให้สามารถเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มได้<sup>24</sup> จากนั้นวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างกลุ่มที่ 12 สัปดาห์ด้วยสถิติ Independent student's t-test วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม SPSS สำหรับ windows เวอร์ชัน 19 กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.05

ข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัครทั้งสองกลุ่มแสดงในตารางที่ 1 (Table 1) เมื่อใช้สถิติ Independent student's t-test เปรียบเทียบอายุ ดัชนีมวลกาย ระดับการศึกษา ประวัติการหกล้มในช่วง 1 ปีที่ผ่านมา คะแนน MMSE และคะแนน MoCA และใช้สถิติ Chi-square เปรียบเทียบเพศ พบว่าทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน ( $p > 0.05$ ) อาสาสมัครกลุ่มไทชิสามารถฝึกไทชิได้ถูกต้องภายในระยะเวลาการเรียนและฝึกปฏิบัติกับครูฝึก 10 ครั้ง สำหรับการฝึกเองที่บ้านพบมีอัตราการฝึก (compliance rate) เท่ากับร้อยละ 94.4 (ค่าเฉลี่ย 34 ครั้ง ช่วงพิสัยตั้งแต่ 30-36 ครั้ง) จากโปรแกรมการฝึกที่กำหนดไว้ทั้งสิ้น 36 ครั้ง ในระยะเวลา 12 สัปดาห์ และระหว่างการศึกษาวิจัยไม่มีรายงานการบาดเจ็บหรือการหกล้มเกิดขึ้นจากการศึกษาคั้งนี้

เมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างก่อนและหลังสิ้นสุด 12 สัปดาห์ภายในกลุ่ม ด้วยสถิติ Dependent student's t-test พบว่ากลุ่มไทชิมี postural sway ลดลงทั้ง 4 เงื่อนไข และมี

**Table 1** Demographic characteristics of the participants (mean±SD).

Variables	Tai Chi (n=17)	Control (n=17)	p-value
Age, year	68.8±5.56	65.29±5.49	0.067
Gender, women: men	16:1	15:2	0.545
BMI, kg.m <sup>2</sup>	24.20±4.82	24.82±2.85	0.651
Education level, year	12.88±4.53	9.41±5.77	0.060
Fall history in the last 12 month, time	0.65±0.99	0.65±0.99	1.000
MMSE score (maximum: 30 points)	26.50±2.06	26.80±1.47	0.675
MoCA score (maximum: 30 points)	22.15±1.69	22.35±1.98	0.363
TGDS score (maximum: 15 points)	1.65±0.93	1.55±0.83	0.266

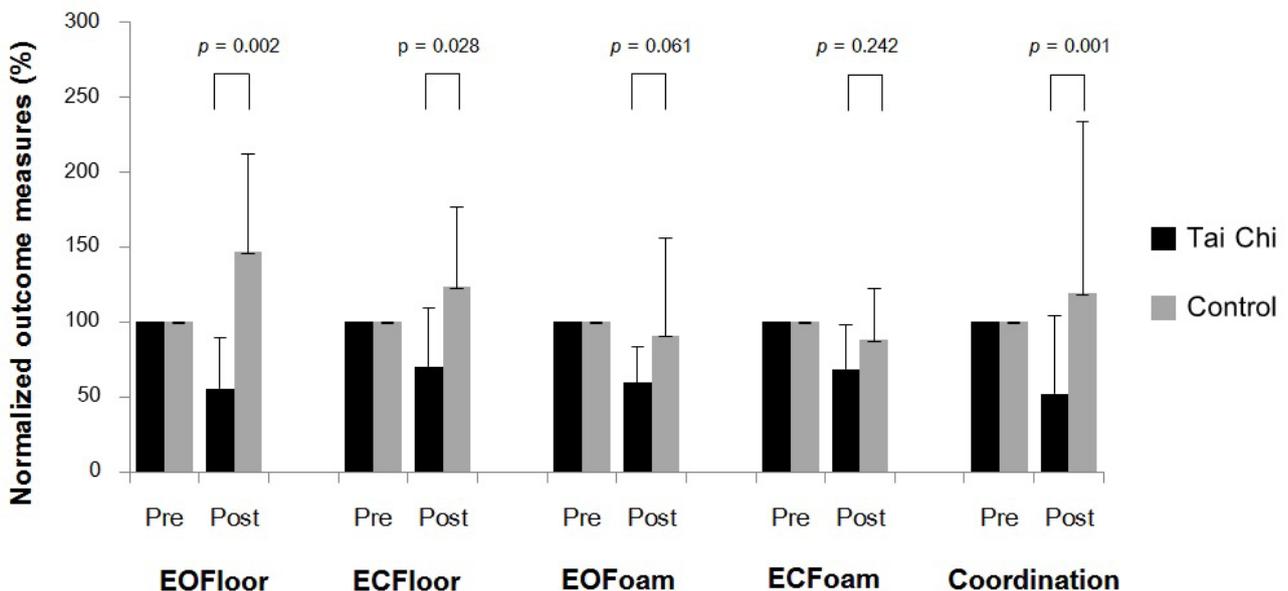
**Note:** BMI = body mass index; MMSE = Mini Mental State Examination; MoCA = Montreal Cognitive Assessment; TGDS-15 = Thai version of the 15-item Geriatric Depression Scale.

trunk coordination stability ดีขึ้น (ควบคุมการลากเส้นด้วยการเคลื่อนไหวนิ้วส่วนลำตัวได้แม่นยำขึ้น) หลังสิ้นสุดการฝึกไทชิ 12 สัปดาห์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) ในขณะที่กลุ่มควบคุมพบว่ามี postural sway ทั้ง 4 เงื่อนไข และ trunk coordination stability ระหว่างก่อนและหลังสิ้นสุด 12 สัปดาห์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) ดังแสดงในตารางที่ 2 (Table 2) และเมื่อนำข้อมูลหลังสิ้นสุด 12 สัปดาห์ที่ปรับเป็นร้อยละของค่าเริ่มต้น (normalized data) มาวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างกลุ่มด้วยสถิติ Independent student's t-test พบว่ากลุ่มไทชิมี postural sway ลดลงจากก่อนการฝึก

มากกว่ากลุ่มควบคุมในเงื่อนไขการทดสอบล้มตาและหลับตายืนบนพื้นแข็ง และมี trunk coordination stability ดีขึ้นจากก่อนการฝึกมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) ส่วน postural sway ในเงื่อนไขล้มตายืนบนพื้นนุ่มพบว่ากลุ่มไทชิมีแนวโน้มลดลงจากก่อนการฝึกมากกว่ากลุ่มควบคุม โดยมีค่า p value ใกล้ระดับนัยสำคัญทางสถิติ ( $p = 0.061$ ) ในขณะที่เงื่อนไขการทดสอบหลับตายืนบนพื้นนุ่มไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม ( $p = 0.242$ ) ดังแสดงในภาพที่ 3 (Figure 3)

**Table 2** Comparisons of outcome measures within group (mean±SD).

Variable	Tai Chi (n=17)		p-value	Control (n=17)		p-value
	Pre-test	Post-test		Pre-test	Post-test	
Postural sway, mm <sup>2</sup>						
eyes open on floor	228.17±115.89	126.68±76.69	0.001	102.98±81.83	152.29±66.84	0.061
eyes closed on floor	263.31±114.50	185.58±102.99	0.015	191.90±138.95	236.91±101.55	0.259
eyes open on foam	644.39±266.28	382.72±156.99	0.001	470±212.86	427.50±304.50	0.528
eyes closed on foam	1572.57±114.50	1077.61±462.00	0.001	920.25±398.95	810.09±314.70	0.432
Trunk coordination stability, errors	14.76±10.20	7.71±7.62	0.001	4.29±5.03	5.12±4.92	0.211



**Figure 3** Comparisons of normalized outcome measures (%) between the Tai Chi and control groups after 12-week period.

### วิจารณ์ผลการศึกษา

โปรแกรมการออกกำลังกายในผู้สูงอายุในการศึกษาที่ผ่านมาส่วนใหญ่เป็นการออกกำลังกายในรูปแบบของการรวมกลุ่มตามสถานที่ต่างๆ โดยมีผู้นำออกกำลังกาย (center-based, supervised exercise) การฝึกในลักษณะนี้มีข้อดีคือมีผู้เชี่ยวชาญช่วยแนะนำการฝึก และการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกในกลุ่มทำให้เกิดความสนุกสนาน เพลิดเพลิน อย่างไรก็ตาม การออกกำลังกายดังกล่าว มีข้อจำกัดเรื่องการเดินทาง การออกนอกบ้านของผู้สูงอายุ และตารางเวลาที่ผู้สูงอายุหรือผู้ดูแลอาจสะดวกไม่ตรงกัน ซึ่งเป็นปัญหาที่สำคัญและพบบ่อย ทำให้ผู้สูงอายุขาดการออกกำลังกาย<sup>14</sup> วิธีการหนึ่งที่จะช่วยลดข้อจำกัดนี้คือการออกกำลังกายที่บ้าน (home-based exercise) เนื่องจาก

ผู้สูงอายุมีความยืดหยุ่นเกี่ยวกับช่วงเวลาในการออกกำลังกาย สะดวก อยู่ในสภาพแวดล้อมที่คุ้นเคย และลดปัญหาอุปสรรคในการเดินทาง<sup>14</sup> ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่ามีอาสาสมัครสามารถฝึกไทชิที่บ้านได้ตามโปรแกรมที่กำหนด ทั้งนี้จากโปรแกรมที่กำหนดให้ฝึกไทชิที่บ้านสัปดาห์ละ 3 ครั้ง เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ รวมจำนวนการฝึก 36 ครั้ง อาสาสมัครมีอัตราการฝึกไทชิ (compliance rate) สูงถึงร้อยละ 94.4 (ค่าเฉลี่ย 34 ครั้ง ช่วงพิสัยตั้งแต่ 30-36 ครั้ง)

ทำฝึกไทชิมีจำนวนทั้งสิ้น 108 ท่า การศึกษาที่ผ่านมาส่วนใหญ่มีการฝึกไทชิโดยใช้ท่าฝึก 24 ท่า และ 48 ท่า<sup>12,16,25</sup> สำหรับการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เลือกใช้ท่าฝึกไทชิตามการศึกษาของ Wolf และคณะ<sup>17</sup> ซึ่งมีจำนวน 10 ท่า เพื่อลดข้อจำกัดด้าน

ความจำของผู้สูงอายุที่มีภาวะ MCI ผลการศึกษาพบว่า อาสาสมัครสามารถเรียนรู้และฝึกได้ครบทุกท่า และสามารถกลับไปฝึกได้เองที่บ้าน อย่างไรก็ตาม อาสาสมัครได้รับวิดีโอ ภาพและเสียงเพลงสำหรับประกอบการฝึกด้วย

ภายหลังสิ้นสุด 12 สัปดาห์ ผู้สูงอายุที่มีภาวะ MCI กลุ่ม Tai Chi มี postural sway ลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับ ก่อนฝึกทั้ง 4 เงื่อนไข ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับหลาย การศึกษาที่ผ่านมาในกลุ่มผู้สูงอายุที่ไม่มีภาวะการรับรู้และ ความเข้าใจบกพร่อง ทั้งผู้สูงอายุกลุ่มที่มีกิจกรรมทางกาย (active group) และกลุ่มที่ไม่ค่อยมีกิจกรรมทางกาย (inactive group) กล่าวคือ พบว่าการฝึก Tai Chi ช่วยเพิ่มความสามารถ ในการทรงตัวขณะยืนนิ่ง (static balance)<sup>12-16</sup> โดยการศึกษา เหล่านี้มีระยะเวลาการฝึก Tai Chi ตั้งแต่ 12 สัปดาห์ขึ้นไป มีความถี่ ของการฝึก 2-3 ครั้งต่อสัปดาห์ และใช้เวลาในการฝึกแต่ละครั้ง 45 นาทีขึ้นไป อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษาในครั้งนี้อาจไม่สอดคล้อง กับการศึกษาของ Lelard และคณะ<sup>26</sup> และการศึกษาของ Ross และคณะ<sup>27</sup> ทั้งนี้อาจเป็นผลจากระยะเวลา และความถี่ในการฝึกที่ น้อยกว่า การศึกษาของ Lelard มีความถี่และระยะเวลาการฝึก เหมือนกับการศึกษาในครั้งนี้อย่างยิ่ง (3 ครั้งต่อสัปดาห์ 12 สัปดาห์) แต่เวลาในการฝึกแต่ละครั้งน้อยกว่าคือ 30 นาที ในขณะที่ การศึกษาของ Ross มีความถี่และระยะเวลาการฝึกแต่ละครั้ง เหมือนกับการศึกษาในครั้งนี้อย่างยิ่ง (ครั้งละ 50 นาที 3 ครั้งต่อสัปดาห์) แต่ระยะเวลาการฝึกสั้นกว่าคือ 8 สัปดาห์ จึงอาจยังไม่เพียงพอที่จะ ทำให้เห็นการเปลี่ยนแปลงการทรงตัว ดังที่ Liu และคณะ<sup>28</sup> ได้วิเคราะห์จากการศึกษาที่ผ่านมาอย่างเป็นระบบ (systematic review) แล้วสรุปว่าปริมาณ (dose) ของการฝึกเป็นปัจจัยหนึ่ง ที่มีผลต่อประสิทธิผลของการฝึก โดยพบว่า การศึกษาส่วนใหญ่ ที่รายงานไว้ว่า Tai Chi สามารถเพิ่มความสามารถในการทรงตัว กำหนดระยะเวลาการฝึก 12 สัปดาห์ขึ้นไป มีความถี่ 2-3 ครั้ง ต่อสัปดาห์ และใช้เวลาในการฝึกแต่ละครั้งอย่างน้อย 45 นาที

ภายหลังสิ้นสุดการฝึก Tai Chi 12 สัปดาห์ อาสาสมัคร กลุ่ม Tai Chi มี postural sway ลดลงมากกว่ากลุ่มควบคุมใน เงื่อนไขการทดสอบลิ้มตาและหลับต่ายืนบนพื้นแข็ง ส่วนการ ทดสอบบนพื้นนุ่มทั้งขณะลิ้มตาและหลับตาไม่พบความแตกต่าง ระหว่างกลุ่ม ทั้งนี้มีข้อสังเกตคือ แม้การศึกษาครั้งนี้อาสาสมัคร ทั้งสองกลุ่มมีอายุ เพศ และข้อมูลพื้นฐานต่างๆ ใกล้เคียงกัน ตลอดจนใช้วิธีการสุ่มในการจัดเข้ากลุ่ม Tai Chi หรือกลุ่มควบคุมแล้ว แต่พบว่าอาสาสมัครกลุ่ม Tai Chi มีความสามารถในการทรงตัวดีกว่ากลุ่มควบคุมตั้งแต่ก่อนเริ่มการศึกษา ดังนั้นอาจเป็นไปได้ว่า ความสามารถในการทรงตัวที่ดีขึ้นหลังฝึก Tai Chi อาจไม่มากพอที่จะ เห็นความแตกต่างระหว่างกลุ่มในเงื่อนไขการทดสอบลิ้มตา และหลับต่ายืนบนพื้นนุ่ม ซึ่งเป็นเงื่อนไขที่ท้าทายความสามารถ การทรงตัวมากกว่าการทดสอบบนพื้นแข็ง

การที่อาสาสมัครกลุ่ม Tai Chi มี postural sway ลดลง น่าจะเกิดจากลักษณะท่าทางของการฝึกที่มีการถ่ายน้ำหนักตัว ในทิศทางต่างๆ มีการเคลื่อนไหวของจุดรวมมวลอย่างต่อเนื่อง มีการถ่ายน้ำหนักจากขาข้างหนึ่งไปอีกข้างหนึ่ง และมีการยืนบน ขาข้างเดียว ซึ่งเป็นการลดขนาดฐานรองรับ จึงทำให้มีความ สามารถในการทรงตัวดีขึ้น นอกจากนี้ลักษณะการฝึก Tai Chi เป็นการเคลื่อนไหวร่างกายช้าๆ ซ้ำๆ ต่อเนื่องกันตลอดเวลา การเคลื่อนไหวลักษณะดังกล่าวอาจส่งผลทำให้การรับรู้ ตำแหน่งของข้อต่อ (joint proprioception) แม่นยำขึ้น ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น เป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วย ให้การควบคุมการทรงตัวขณะยืนดีขึ้น การศึกษาที่ผ่านมา เกี่ยวกับผลของการฝึก Tai Chi ต่อ proprioception และความแข็งแรง ของกล้ามเนื้อ พบว่าผู้สูงอายุที่ฝึก Tai Chi มีความแม่นยำ ในการรับรู้ตำแหน่งของข้อต่อดีกว่ากลุ่มควบคุมที่มีอายุ เพศ และระดับการทำกิจกรรมทางกายเท่ากัน<sup>29</sup> และมีความแข็งแรง ของกล้ามเนื้อขาเพิ่มขึ้น<sup>30-32</sup> ปัจจัยดังกล่าวข้างต้นอาจส่งผล ให้การควบคุมการเคลื่อนไหวของจุดรวมมวลดีขึ้น จึงทำให้กลุ่ม Tai Chi มี postural sway ลดลงหลังฝึก Tai Chi นอกจากการฝึก Tai Chi จะช่วยส่งเสริมความสามารถทางด้านร่างกายดังกล่าวข้างต้นแล้ว น่าจะช่วยส่งเสริมด้านการรับรู้และความเข้าใจของผู้สูงอายุที่มี ภาวะ MCI ร่วมด้วย เนื่องจากขณะฝึก Tai Chi ต้องมีสมาธิ จิตใจ จดจ่อ รับรู้การเคลื่อนไหวอยู่ตลอดเวลา ซึ่งต้องอาศัยการทำงาน ของสมองในส่วนของการรับรู้และความเข้าใจด้านความสนใจ (attention) การฝึกที่ต่อเนื่อง เคลื่อนไหวเป็นลำดับขั้นตอน การจัดทำทาง การถ่ายน้ำหนักตัวไปในทิศทางต่างๆ ต้องอาศัย การทำงานของสมองในส่วนของการรับรู้และความเข้าใจด้าน การบริหารจัดการ (executive function) เพื่อทำให้เกิด การเคลื่อนไหวได้อย่างเหมาะสม จึงส่งผลทำให้ผู้สูงอายุที่มีภาวะ MCI มีระดับการรับรู้และความเข้าใจความสนใจ (attention) และด้านการบริหารจัดการ (executive function) ซึ่งเป็น องค์ประกอบของการรับรู้และความเข้าใจที่มีบทบาทสำคัญใน การควบคุมการทรงตัวเพิ่มขึ้นไปด้วย จึงทำให้มีความสามารถใน การทรงตัวดีขึ้น และการเรียนรู้ จดจำท่า ลำดับการเคลื่อนไหว อาจทำให้ผู้สูงอายุที่มีภาวะ MCI มีการรับรู้และความเข้าใจ ด้านความจำดีขึ้น อย่างไรก็ตาม การศึกษาครั้งนี้ไม่ได้เน้น ประเด็นในเรื่องของความจำเป็นสำคัญ เนื่องจากต้องการให้ อาสาสมัครรำ Tai Chi ได้ถูกต้อง ครบทุกท่า โดยการศึกษาที่ผ่านมา เกี่ยวกับผลของการฝึก Tai Chi ต่อการรับรู้และความเข้าใจใน ผู้สูงอายุที่มีปัญหาการรับรู้และความเข้าใจบกพร่อง พบว่า การฝึก Tai Chi สามารถช่วยเพิ่มระดับการรับรู้และความเข้าใจ ด้านความสนใจ การบริหารจัดการและความจำได้<sup>33-35</sup>

ผลการประเมิน trunk coordination stability ใน การศึกษานี้พบว่าภายหลังสิ้นสุด 12 สัปดาห์ ผู้สูงอายุ

ที่มีภาวะ MCI กลุ่มไทธิมี trunk coordination stability ดีขึ้น สามารถควบคุมการเคลื่อนไหวของส่วนลำตัวได้ดี ลากเส้นให้อยู่ภายในกรอบที่กำหนดโดยมีความผิดพลาดลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนฝึก และเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สอดคล้องกับการศึกษาของ Voukelatos และคณะ<sup>15</sup> ที่พบว่าผู้สูงอายุที่ฝึกไทธิมี coordinated stability ดีกว่ากลุ่มควบคุม และการศึกษาของ Tsang และคณะ<sup>29</sup> พบว่าผู้สูงอายุที่ฝึกไทธิมีความสามารถในการทดสอบ limit of stability ดีกว่ากลุ่มควบคุม จากหลักฐานการศึกษาที่ผ่านมาและผลการศึกษานี้สนับสนุนว่าการฝึกไทธิทำให้ trunk coordination stability ดีขึ้น ผลของการฝึกไทธิต่อ trunk coordination stability อาจเป็นผลจากรูปแบบการฝึกไทธิที่เป็นการเคลื่อนไหวร่างกายที่ราบเรียบอย่างช้าๆ ต่อเนื่องกันตลอดเวลา มีการทำงานประสานสัมพันธ์ส่วนต่างๆ ของร่างกาย มีการเคลื่อนไหวลำตัวและแขน ถ่ายน้ำหนักตัวและเคลื่อนจุดศูนย์กลางมวลไปยังทิศทางต่างๆ ออกนอกฐานรองรับโดยไม่เสียการทรงตัวซึ่งทำลายความสามารถในการทรงตัว นอกจากนี้ การฝึกไทธิยังอาจส่งผลต่อปัจจัยอื่นๆ ที่มีผลต่อการประเมิน trunk coordination stability เช่น เพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อโดยเฉพาะกล้ามเนื้อรอบข้อเท้า เพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและลำตัว และการรับรู้ตำแหน่งของข้อต่อโดยเฉพาะข้อเท้า มีหลักฐานการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าไทธิช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อหลังและขา<sup>36</sup> ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา<sup>30-32</sup> และการรับรู้ตำแหน่งของข้อต่อในผู้สูงอายุได้<sup>29</sup>

## ข้อจำกัดในการศึกษาและข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

เนื่องจากการศึกษานี้ไม่ได้ประเมินระดับการรับรู้และความเข้าใจของอาสาสมัคร จึงทำให้ไม่สามารถบอกได้ว่าการทรงตัวที่ดีขึ้นภายหลังการฝึกไทธิในผู้สูงอายุที่มีภาวะ MCI นั้นเกิดขึ้นร่วมกับการเปลี่ยนแปลงระดับการรับรู้และความเข้าใจหรือไม่ ในการศึกษาครั้งต่อไปจึงควรมีการประเมินการรับรู้และความเข้าใจของอาสาสมัครร่วมด้วย ผลการศึกษาจะช่วยให้ทราบว่า การฝึกไทธิ มีผลช่วยเพิ่มความสามารถในการทรงตัวและระดับการรับรู้และความเข้าใจไปด้วยกันดังที่นิยมเรียกการฝึกไทธิว่าเป็น “mind and body exercise” หรือไม่

## สรุปผลการศึกษา

โปรแกรมการฝึกไทธิที่บ้าน 50 นาทีต่อครั้ง 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ ช่วยเพิ่มความสามารถการทรงตัวของผู้สูงอายุที่มีภาวะการรับรู้และความเข้าใจบกพร่องเล็กน้อย ดังนั้นการออกกำลังกายไทธิจึงเป็นอีกหนึ่งทางเลือกสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะการรับรู้และความเข้าใจบกพร่อง และอาจช่วยลดความเสี่ยงต่อการหกล้มได้

## กิตติกรรมประกาศ

การศึกษานี้ได้รับทุนสนับสนุนวิทยานิพนธ์สำหรับนักศึกษาบัณฑิตศึกษา จากคณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และส่วนหนึ่งจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยและมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (รหัสโครงการ RSA5680020)

1. Zoltan B. Vision, perception, and cognition: a manual for the evaluation and treatment of the neurologically impaired adult. 3<sup>rd</sup> Ed. New Jersey: SLACK Incorporated; 1996.
2. Montero-Odasso M, Muir SW, Speechley M. Dual-task complexity affects gait in people with mild cognitive impairment: the interplay between gait variability, dual tasking, and risk of falls. *Arch Phys Med Rehabil* 2012; 93: 293-9.
3. Buracchio TJ, Mattek NC, Dodge HH, Hayes TL, Pavel M, Howieson DB, et al. Executive function predicts risk of falls in older adults without balance impairment. *BMC Geriatr* 2011, 11: 74.
4. Allan LM, Ballard CG, Rowan EN, Kenny RA. Incidence and prediction of falls in dementia: A prospective study in older people. *PLoS ONE* 2009; 4: 1-8.
5. Grundman M, Petersen RC, Ferris SH, Thomas RG, Aisen PS, Bennett DA, et al. Mild cognitive impairment can be distinguished from Alzheimer disease and normal aging for clinical trials. *Arch Neurol* 2004; 61: 59-66.
6. Leandri M, Cammisuli S, Cammarata S, Baratto L, Campbell J, Simonini M, et al. Balance features in Alzheimer's disease and amnesic mild cognitive impairment. *J Alzheimers Dis* 2009; 16: 113-20.
7. Liu-Ambrose TY, Ashe MC, Graf P, Beattie BL, Khan KM. Increased risk of falling in older community-dwelling women with mild cognitive impairment. *Phys Ther* 2008; 88: 1482-591.
8. Shin BM, Han SJ, Jung JH, Kim JE, Fregni F. Effect of mild cognitive impairment on balance. *J Neurol Sci* 2011; 305: 121-5.
9. Petersen RC, Doody R, Kurz A, Mohs RC, Morris JC, Rabins PV, et al. Current concepts in mild cognitive impairment. *Arch Neurol* 2001; 58: 1985-92.
10. Plassman BL, Langa KM, Fisher GG, Heeringa SG, Weir DR, Ofstedal MB, et al. Prevalence of cognitive impairment without dementia in the United States. *Ann Intern Med* 2008; 148: 427-34.
11. Winblad B, Palmer K, Kivipelto M, Jelic V, Fratiglioni L, Wahlund LO, et al. Mild cognitive impairment—beyond controversies, towards a consensus: Report of the international working group on mild cognitive impairment. *J Intern Med* 2004; 256: 240-6.
12. Li F, Harmer P, Fisher KJ, McAuley E, Chaumeton N, Eckstrom E, et al. Tai Chi and fall reductions in older adults: A randomized controlled trial. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2005; 60: 187-94.
13. Audette JF, Jin YS, Newcomer R, Stein L, Duncan G, Frontera WR. Tai Chi versus brisk walking in elderly women. *Age Ageing* 2006; 35: 388-93.
14. Wu G, Keyes LM. Group tele-exercise for improving balance in elders. *Telemed J E Health* 2006; 12: 561-70.
15. Voukelatos A, Cumming RG, Lord SR, Rissel C. A randomized, controlled trial of Tai Chi for the prevention of falls: the central Sydney Tai Chi trial. *JAGS* 2007; 55: 1185-91.
16. Pereira MM, Oliveira RJ, Silva MAF, Souza LHR, Vianna LG. Effects of Tai Chi Chuan on knee extensor muscle strength and balance in elderly women. *Ther Rev Bras Fisioter* 2008; 12(2): 121-6.
17. Wolf SL, Coogler C, Xu T. Exploring the basis for Tai Chi Chuan as a therapeutic exercise approach. *Arch Phys Med Rehabil* 1997; 78: 886-92.
18. Thai Cognitive Test Development Committee 1999. Mini-Mental State Examination-Thai 2002. Bangkok: Institute of Geriatric Medicine, Department of Medical Services, Ministry of Public Health, Thailand; 2002.

19. Nasreddine ZS, Phillip NA, Bedirian V, Charbonneau S, Whitehead V. The Montreal Cognitive Assessment MoCA: a brief screening tool for mild cognitive impairment. *JAGS* 2005; 53: 695-9.
20. Wongpakaran N, Wongpakaran T. Prevalence of major depressive disorders and suicide in long-term care facilities: A report from northern Thailand. *Psychogeriatrics* 2012; 12: 11-7.
21. Lord SR, Menz HB, Tiedemann A. A physiological profile approach to falls risk assessment and prevention. *Phys Ther* 2003; 83: 237-52.
22. Sturnieks DL, Arnold R, Lord SR. Validity and reliability of the Swaymeter device for measuring postural sway. *BMC Geriatr* 2011; 11:63.
23. Lord SR, Ward JA, Williams P. Exercise effect on dynamic stability in older women: A randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 1996; 77: 232-6.
24. Tsang WW, Hui-Chan CW. Effect of 4- and 8-wk Intensive Tai Chi Training on Balance Control in the Elderly. *Med Sci Sports Exerc* 2004; 36(4): 648-57.
25. Yang Y, Verkuilen JV, Rosengren KS, Grubisich SA, Reed MR, Hsiao-Weckler ET. Effect of combined Taiji and Qigong training on balance mechanisms: a randomized controlled trial of older adults. *Med Sci Monit.* 2007; 13(8): 339–348.
26. Lelard T, Doutrelot PL, David P, Ahmaidi S. Effects of a 12-Week Tai Chi Chuan Program Versus a Balance Training Program on Postural Control and Walking Ability in Older People. *Arch Phys Med Rehabil* 2010; 91(1): 9-14.
27. Ross MC, Bohannon AS, Davis DC, Gurchiek L. The effects of a short-term exercise program on movement, pain, and mood in the elderly. Results of a pilot study. *J Holist Nurs* 1999; 17: 139-47.
28. Liu H, Frank A. Tai chi as a balance improvement exercise for older adults: a systematic review. *J Geriatr Phys Ther* 2010; 33(3): 103-9.
29. Tsang WW, Hui-Chan CW. Effects of tai chi on joint proprioception and stability limits in elderly subjects. *Med Sci Sports Exerc* 2003; 35: 1962-71.
30. Chan SP, Luk TC, Hong Y. Kinematic and electromyographic analysis of the push movement in Tai Chi. *Br J Sports Med* 2003; 37: 339-44.
31. Wu G. Muscle action pattern and knee extensor strength of older Tai Chi exercisers. *Med Sport Sci* 2008; 52: 30-9.
32. Xu DQ, Li JX, Hong Y. Effects of long term Tai Chi practice and jogging exercise on muscle strength and endurance in older people. *Br J Sports Med* 2006; 40: 50-4.
33. Lam LW, Chau RM, Wong BL. Interim follow-up of a randomized controlled trial comparing Chinese style mind body (Tai Chi) and stretching exercises on cognitive function in subjects at risk of progressive cognitive decline. *Int J Geriatr Psychiatry* 2010; 26: 733-40.
34. Kasai JYT, Busse AL, Magaldi RM, Soci MA, Moraes RP, Curiati JA, et al. Effects of Tai Chi Chuan on cognition of elderly women with mild cognitive impairment. *Einstein* 2010; 44: 40-5.
35. Cheng ST, Chow PK, Song YQ, et al. Mental and physical activities delay cognitive decline in older persons with dementia. *Am J Geriatr Psychiatry* 2012; 22(1): 63-74.
36. Zhang JG, Ishikawa TK, Yamazaki H, Morita T, Ohta T. The effects of Tai Chi Chuan on physiological function and fear of falling in the less robust elderly: An intervention study for preventing falls. *Arch Gerontol Geriatr* 2006; 42: 107-16.