

ผลของโปรแกรมการออกกำลังกายแบบกลุ่มเพื่อฝึกการทรงท่าต่อความสามารถในการทรงท่าในผู้สูงอายุไทย
เพศหญิงที่มีระดับกิจกรรมทางกายต่างกัน: การศึกษานำร่อง

Effects of group exercise program for balance training on balance performance in Thai elderly women with
different physical activity levels: a pilot study

สายธิดา ลาภอนันตสิน*, กฤตพร เตมิกิจวานิชย์, สุรินทร์ทิพย์ กิติทัศน์เศรณี, อุไรพร ปรางศรี,

Lapanantasin S*, Termkitwanich K, Kititutsanee S, Prangsri U

สาขากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

Physical Therapy Division, Faculty of Health Science, Srinakharinwirot University

Submitted: 24 Jul 2012 Accepted: 27 Mar 2013

บทคัดย่อ

บทนำ: ผู้สูงอายุที่มีระดับกิจกรรมทางกายอยู่ในระดับน้อย (inactivity) และระดับเบา (light activity) จะมีความเสี่ยงในการล้มสูงชันกว่าผู้สูงอายุที่มีกิจกรรมทางกายอยู่ในระดับปานกลางขึ้นไป ดังนั้นการฝึกเพื่อพัฒนาความสามารถในการทรงท่าแก่ผู้สูงอายุกลุ่มนี้จึงเป็นสิ่งจำเป็น สายธิดาและคณะในปีค.ศ. 2011 ได้พัฒนาโปรแกรมการออกกำลังกายแบบกลุ่มสำหรับผู้สูงอายุกลุ่มดังกล่าวและพบว่าโปรแกรมนี้อาจมีประสิทธิภาพในการเพิ่มความสามารถการทรงท่าด้วยการฝึกเพียง 4 สัปดาห์ อย่างไรก็ตาม พื้นฐานระดับกิจกรรมทางกายที่ต่างกันอาจตอบสนองต่อการฝึกต่างกันได้ ดังนั้นหากทราบประสิทธิผลของโปรแกรดังกล่าวต่อกลุ่มผู้สูงอายุที่มีระดับกิจกรรมทางกายต่างกัน ย่อมสามารถปรับปรุงและนำโปรแกรมไปประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสมต่อกลุ่มผู้สูงอายุมากขึ้น **วัตถุประสงค์:** เพื่อเปรียบเทียบผลของโปรแกรมการออกกำลังกายแบบกลุ่มของสายธิดาและคณะ ต่อการพัฒนาความสามารถในการทรงท่าระหว่างผู้สูงอายุเพศหญิงที่มีระดับกิจกรรมทางกายอยู่ในระดับน้อยและระดับเบา **ระเบียบวิธีวิจัย:** ผู้สูงอายุไทยเพศหญิงที่มีระดับกิจกรรมทางกายในระดับน้อยและระดับเบาจำนวน 40 คน สุ่มแบ่งเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน ดังนี้ กลุ่มที่มีระดับกิจกรรมทางกายในระดับ

น้อยที่ได้รับการออกกำลังกาย (inactivity with exercise, IE) และไม่ได้รับการออกกำลังกาย (inactivity control, IC) และกลุ่มที่มีระดับกิจกรรมทางกายในระดับเบาที่ได้รับการออกกำลังกาย (light activity with exercise, LE) และไม่ได้รับการออกกำลังกาย (light activity control, LC) กลุ่มออกกำลังกายได้รับการฝึกตามโปรแกรม 30 นาที/ครั้ง 3 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ วัดความสามารถในการทรงท่าด้วย Duncan functional reach test (FRT), One-leg standing test (OLST) และ Timed up and go test (TUG) ก่อนฝึก (สัปดาห์ที่ 0) และหลังฝึกในสัปดาห์ที่ 2 และ 4 วิเคราะห์สถิติโดยทดสอบผลของการฝึกร่วมกับระดับกิจกรรมทางกาย และระยะเวลาในการฝึกต่อประสิทธิภาพการทรงท่า (ค่า FRT, OLST และ TUG) ด้วย two-way ANOVA mixed model และ post hoc test ด้วย Bonferroni **ผลการวิจัย:** เมื่อเปรียบเทียบภายในกลุ่ม พบการพัฒนาประสิทธิภาพการทรงท่าตั้งแต่สัปดาห์ที่ 2 เฉพาะกลุ่มที่ได้รับการฝึกเท่านั้น โดยกลุ่ม LE มีการพัฒนาทุกตัวแปรคือ FRT, OLST และ TUG ($p < 0.05$) ส่วนกลุ่ม IE มีการพัฒนาเพียง FRT และ TUG ($p < 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มพบว่าก่อนการฝึกกลุ่มที่มีกิจกรรมทางกายระดับเบา มีค่า TUG เร็วกว่ากลุ่มที่มีกิจกรรมทางกายระดับ

*Corresponding author: Physical Therapy Division, Faculty of Health Science, Srinakharinwirot University, Nakorn Nayok THAILAND 26120 E mail: saitida@swu.ac.th

น้อย ($p < 0.05$) ภายหลังจากฝึกใน wk2 และ wk4 พบว่า กลุ่ม LE มีประสิทธิภาพการทรงท่าดีขึ้นทุกตัวแปรเมื่อเทียบกับกลุ่ม IC ($p < 0.05$) ส่วนกลุ่ม IE และ LC มีเพียงค่า TUG ที่ดีกว่ากลุ่ม IC ($p < 0.01$) **สรุปผลการวิจัย:** โปรแกรมการออกกำลังกายแบบกลุ่มนี้ให้ประสิทธิผลในการพัฒนาความสามารถการทรงท่าแก่ผู้สูงอายุที่มีระดับกิจกรรมทางกายในระดับเบาได้เร็วและดีกว่าระดับน้อยดั่งนั้น โปรแกรมการออกกำลังกายแบบกลุ่มในชุมชนดังกล่าวจึงเหมาะสำหรับการฝึกเพิ่มความสามารรถของการทรงท่าแก่ผู้สูงอายุที่มีกิจกรรมทางกายอยู่ในระดับเบา มากกว่าผู้สูงอายุที่มีกิจกรรมทางกายอยู่ในระดับน้อย

Abstract

Background: Falling risk of the elderly with light physical activity level is usually higher than that of the elderly with moderate and high physical activity levels. Therefore, training to improve balance performance for the inactivity and the light activity elderly is important in falls prevention. In 2011, Saitida et al developed a group exercise program for balance training for Thai elderly women in community. However, differed physical activity levels may response to the training program differently. Therefore, the effectiveness of the program for elders with different physical activity levels should be investigated in order to improve or apply the program appropriately to the elderly.

Objective: To compare effects of the group exercise program on balance performance in Thai elderly women between inactivity and light activity.

Methods: Forty healthy Thai elderly women participated and were randomized into 4 groups ($n=10$ / group) as follows; 1) inactivity with exercise (IE), 2) inactivity control (IC), 3) light activity with exercise (LE) and 4) light activity control (LC). The exercise groups were trained by an exercise

program for balance training of Saitida et al for 4 weeks (30 min/day, 3 days/week), while the control groups were not received any training. Balance performances of the elderly were assessed by using Duncan functional reach test (FRT), one-leg standing test (OLST) and timed up and go test (TUG) before training (wk0), and at the 2nd week (wk2) and the 4th week (wk4) after training. Two-way ANOVA mixed model was used for analysis the effects of training with physical activity levels and duration of the training on all parameters, then post hoc analysis with Bonferroni test. **Results:** From within group comparison, there was an improvement of balance performance only in the training groups since wk2. The LE group showed an improvement of FRT, OLST and TUG, while IE group demonstrated an improvement of FRT and TUG ($p < 0.05$) only. When compared between groups, at wk0, the TUG of the light activity groups was faster than that of the inactivity groups ($p < 0.05$) while the other parameters did not differ. After training at wk2 and wk4, LE group had an improvement of balance performance in FRT, OLST and TUG when compared with IC ($p < 0.05$), whereas the IE and LC groups showed only a faster in TUG when compared with IC ($p < 0.01$). **Conclusion:** Group exercise program of Saitida et al in 2011 can improve balance performance of elderly with light physical activity more effectively than whom with inactivity. Therefore, this community-based group exercise program is more applicable to improve balance ability for the elderly with light physical activity level than for the elderly with inactivity level.

Keyword: balance, elderly, group exercise, physical activity levels

บทนำ สำนักงานสถิติแห่งชาติทำการสำรวจประชากรสูงอายุในประเทศไทยในปีพ.ศ. 2550 พบว่าประเทศไทยมีจำนวนและสัดส่วนของผู้สูงอายุเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 10 ในปี พ.ศ. 2547² เป็นร้อยละ 10.7 โดยสัดส่วนของผู้สูงอายุหญิงที่หกสิบ (ร้อยละ 12.6) สูงกว่าสัดส่วนของผู้สูงอายุชายที่หกสิบ (ร้อยละ 7.4) เกือบหนึ่งเท่า

ผู้สูงอายุที่มีกิจกรรมทางกายอยู่ในระดับ inactivity และ light activity มีความเสี่ยงในการล้มได้มากขึ้นขณะทำกิจกรรมต่างๆในชีวิตประจำวัน อันเป็นผลจากความสามารถในการทรงท่าที่ด้อยลงเมื่ออายุมากขึ้น^{4, 5} ซึ่งการล้มอาจก่อให้เกิดทุพพลภาพในระยะยาวและอาจเกิดภาวะแทรกซ้อนที่เป็นอันตรายถึงแก่ชีวิตและส่งผลกระทบต่อสภาพจิตใจของผู้สูงอายุ อันนำไปสู่ความหวาดกลัวต่อการหกล้มทำให้มีการเคลื่อนไหวลดลงและสูญเสียความมั่นใจในการทำกิจวัตรประจำวันด้วยตนเอง ดังนั้นความสามารถในการควบคุมการทรงท่าที่มีประสิทธิภาพจึงเป็นสิ่งสำคัญต่อการช่วยลดความเสี่ยงของการหกล้มและเพิ่มความมั่นใจในการดำเนินชีวิตประจำวันแก่ผู้สูงอายุ⁶

ผู้สูงอายุจะเกิดการเปลี่ยนแปลงของร่างกายในทางเสื่อมลง ทั้งการเปลี่ยนแปลงทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ ตลอดจนการเปลี่ยนแปลงทางระบบประสาทยนต์และประสาทรับความรู้สึก ล้วนส่งผลกระทบต่อความสามารถในการรักษาสมดุลการทรงท่าลดลงในผู้สูงอายุ^{7,8} จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า การออกกำลังกายทั้งแบบเดี่ยวและแบบกลุ่มช่วยเพิ่มความสามารถในการทรงท่าแก่ผู้สูงอายุได้^{7,9,10,11} และการออกกำลังกายแบบกลุ่มด้วยความหนักปานกลางมีผลต่อการป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุที่มีความเสี่ยงต่อการล้มได้ง่าย^{6,12,13} อย่างไรก็ตาม การศึกษาที่ผ่านมาส่วนใหญ่เป็นการศึกษาในต่างประเทศซึ่งมีลักษณะชุมชนต่างจากประเทศไทย

สายธิดา และคณะ ในปี ค.ศ. 2011¹⁴ ได้พัฒนาโปรแกรมการออกกำลังกายแบบกลุ่มสำหรับผู้สูงอายุหญิงไทยในชุมชนที่มีระดับกิจกรรมทางกายในระดับ inactivity และ light activity และพบว่าโปรแกรมการออกกำลังกายนี้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการทรงท่าในผู้สูงอายุได้ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 2 หลังการฝึก อย่างไรก็ตาม พื้นฐานระดับกิจกรรมทางกายที่ต่างกันอาจตอบสนองต่อผลการฝึกต่างกันได้ ดังนั้นหากทราบประสิทธิภาพของโปรแกรมดังกล่าวต่อกลุ่มผู้สูงอายุที่มีกิจกรรมทางกายในระดับน้อยและระดับเบา ย่อมสามารถปรับปรุงและนำโปรแกรมไปประยุกต์ใช้ได้เหมาะสมเฉพาะต่อกลุ่มผู้สูงอายุมากขึ้น ดังนั้นการศึกษานี้จึงสนใจที่จะศึกษาผลของโปรแกรมการออกกำลังกายแบบกลุ่มของสายธิดาและคณะในปี ค.ศ. 2011¹⁴ ต่อการเพิ่มประสิทธิภาพในการทรงท่าของผู้สูงอายุที่มีระดับกิจกรรมทางกายที่ต่างกัน ระหว่างผู้สูงอายุที่มีระดับกิจกรรมทางกายอยู่ในระดับ inactivity และ light activity โดยมีสมมติฐานการวิจัยคือ ผู้สูงอายุที่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายแบบกลุ่มด้วยโปรแกรมดังกล่าวจะมีการพัฒนาประสิทธิภาพการทรงท่าที่เพิ่มขึ้น และผู้สูงอายุที่มีระดับกิจกรรมทางกายทั้งในระดับ inactivity และ light activity มีการตอบสนองต่อโปรแกรมการออกกำลังกายต่างกัน

วิธีการวิจัย

ผู้เข้าร่วมงานวิจัย: การศึกษานี้เป็นการศึกษาวิจัยนำร่องในผู้สูงอายุไทยเพศหญิงอายุเฉลี่ย 71.1 ปี (60-83 ปี) อาศัยอยู่ในเขตอำเภอองครักษ์ จังหวัดนครนายก จำนวน 40 คน โดยเป็นผู้ที่มีระดับกิจกรรมทางกายอยู่ในระดับ inactivity และ light activity ระดับละ 20 คน เมื่อประเมินด้วยแบบสอบถาม Modified Stanford Brief Activity Survey¹⁵ ซึ่งเป็นแบบประเมินระดับความหนักของกิจกรรมทางกายที่ใช้ง่ายและรวดเร็วโดยพิจารณาจากข้อมูลความถี่/ระยะเวลาในการปฏิบัติกิจกรรมและความหนักของลักษณะกิจกรรมในการ

ทำงานร่วมกับกิจกรรมยามว่างนอกจากนี้ ผู้สูงอายุต้องสามารถเดินได้เองโดยไม่ใช้อุปกรณ์ช่วยเดินไม่มีปัญหาการมองเห็นหรือสูญเสียการรับรู้สิ่งที่เท้าและสามารถเข้าร่วมการวิจัยตามเวลาที่กำหนดได้ คือ 30 นาที/ครั้ง 3 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นเวลา 4 สัปดาห์

ผู้ที่มีระดับกิจกรรมทางกายในระดับน้อย (inactivity) หมายถึง ผู้ที่ไม่ได้ทำงานประจำแล้วและมีเพียงกิจกรรมยามว่างเบาๆ เช่น ดูโทรทัศน์ อ่านหนังสือหรือทำงานบ้านที่เบาๆภายในบ้านหรือบริเวณรอบๆบ้าน เท่านั้น หากมีการทำสวนหย่อมหรือออกกำลังกายจะต้องปฏิบัติไม่เกิน 2 ครั้งต่อเดือน¹⁵ ส่วนผู้ที่มีระดับกิจกรรมทางกายในระดับเบา (light activity) หมายถึง ผู้ที่ยังทำงานประจำอยู่ โดยลักษณะของงานส่วนใหญ่เป็นการนั่ง ยืน เดิน ยกของ หรือควบคุมเครื่องจักรกล/เครื่องยนต์ที่ใช้แรงน้อยถึงปานกลาง และมีกิจกรรมยามว่างเบาๆดังกล่าวข้างต้น หากเป็นผู้ที่ไม่ได้ทำงานประจำแล้วต้องมีกิจกรรมยามว่างเบาๆระหว่างสัปดาห์ร่วมกับการออกกำลังกายนอกบ้านหรือทำงานบ้านและงานสวนรอบๆบ้านครั้งละประมาณ 15-20 นาที จำนวน 3-4 ครั้งต่อเดือน¹⁵

ขั้นตอนการวิจัย: สุ่มแบ่งผู้สูงอายุที่มีระดับกิจกรรมทางกายในแต่ละระดับดังกล่าวข้างต้นอย่างง่ายโดยจับสลากออกเป็นระดับละ 2 กลุ่ม รวมเป็น 4กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน คือ 1) ผู้ที่มีระดับกิจกรรมทางกายในระดับ inactivity ที่ได้รับการออกกำลังกาย (IE), 2) ผู้ที่มีระดับกิจกรรมทางกายในระดับ light activity ที่ได้รับการออกกำลังกาย (LE), 3) ผู้ที่มีระดับกิจกรรมทางกายในระดับ inactivity ที่ไม่ได้รับการออกกำลังกาย (IC) และ 4) ผู้ที่มีระดับกิจกรรมทางกายในระดับ light activity ที่ไม่ได้รับการออกกำลังกาย (LC) ซึ่งจากข้อมูลพบว่าทั้ง 4 กลุ่มมีอายุน้ำหนัก และส่วนสูงไม่แตกต่างกันทางสถิติดังตารางที่ 1 กลุ่มออกกำลังกายได้รับการฝึกตามโปรแกรมของสายธิดาและคณะ¹⁴ ซึ่งประกอบด้วย warm up 5 นาที, ออกกำลังกาย 20 นาที และ cool down 5 นาที รวมเป็น 30 นาที/ครั้ง 3 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ การ warm up และ cool down เป็นการยืด

กล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า กล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง กล้ามเนื้อต้นขาด้านใน กล้ามเนื้อน่อง และกล้ามเนื้อลำตัว โดยรายละเอียดของโปรแกรมการออกกำลังกายเพื่อฝึกการทรงท่าได้แสดงไว้ในตารางที่ 2 ส่วนกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับการออกกำลังกายจะมีเพียงการดำเนินกิจวัตรประจำวันตามปกติของแต่ละบุคคล

การวัดและประเมินผล: ประเมินประสิทธิภาพในการทรงท่าก่อนการฝึกในสัปดาห์ที่ 0 (wk0) และหลังฝึกในสัปดาห์ที่ 2 และ 4 (wk2 และ wk4) ด้วยการทดสอบ 3 ตัวแปร ดังนี้

- Duncan functional reach test (FRT): เป็นการทดสอบความสามารถในการทรงท่าขณะเคลื่อนไหวจุดศูนย์ถ่วงของร่างกายสู่ริมขอบของฐานรองรับให้ไกลที่สุด (limit of stability) โดยให้ผู้ถูกทดสอบหันด้านข้างเข้าหากำแพง กำมือและเหยียดแขนตรง จากนั้นโน้มตัวไปข้างหน้าให้มากที่สุดเท่าที่สามารถทำได้โดยไม่ขยับเท้าและไม่พังกำแพงขณะเอื้อมมือ ผู้ทดสอบวัดระยะที่มือเคลื่อนที่ไป^{16, 17}
- One leg standing test (OLST): เป็นการทดสอบความมั่นคงของการทรงท่า (postural stability) บนฐานรองรับที่แคบโดยผู้ถูกทดสอบยืนบนขาเพียงข้างเดียวและลืมตา พยายามทรงตัวให้นานที่สุดเท่าที่จะทำได้ ผู้ทดสอบจับเวลาที่ผู้ถูกทดสอบสามารถยืนทรงตัวได้¹⁸
- Timed up and go test (TUG): เป็นการทดสอบ functional mobility ซึ่งแสดงถึงความสามารถในการทรงท่าขณะที่มีการเคลื่อนไหวจุดศูนย์ถ่วงของร่างกายร่วมกับการปรับเปลี่ยนฐานรองรับระหว่างการเดินทาง โดยให้ผู้ถูกทดสอบนั่งเก้าอี้ เมื่อพูดคำว่า "เริ่ม" ให้ผู้ถูกทดสอบยืนขึ้น แล้วเดินด้วยความเร็วสูงสุดที่มั่นใจไปอ้อมกรวยที่วางอยู่ด้านหน้าห่างจากเก้าอี้ 3 เมตร และกลับมานั่งเก้าอี้ ผู้ทดสอบเริ่มจับเวลาที่ใช้ตั้งแต่คำว่า "เริ่ม" จนกระทั่งผู้ถูกทดสอบเดินกลับมานั่งเก้าอี้อีกครั้ง¹⁹

การศึกษานี้ใช้การทดสอบทั้ง 3 ตัวแปรดังกล่าวข้างต้นเพื่อประเมินความสามารถในการทรงท่า

ของผู้สูงอายุ เนื่องจากเป็นการทดสอบที่สะดวกรวดเร็ว สามารถใช้ได้ทั้งในชุมชนและมีความน่าเชื่อถือของการวัดอยู่ในระดับดี^{20, 21}

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ: ทดสอบผลของการฝึก ร่วมกับระดับกิจกรรมทางกาย และระยะเวลาในการฝึก ต่อประสิทธิภาพการทรงท่า(ค่า FRT, OLST และ TUG) ด้วย two-way ANOVA mixed model และ post hoc test ด้วย Bonferroni ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ $p < 0.05$

ผลการวิจัย จากผลการวิจัยพบว่าก่อนการฝึกค่า FRT ของกลุ่ม IC, IE, LC และ LE มีค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ตามลำดับดังนี้ 17.73 ± 2.75 , 22.67 ± 4.18 , 14.67 ± 3.78 และ 18.50 ± 3.20 ช.ม. มีค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน OLST ก่อนการฝึกของกลุ่ม IC, IE, LC และ LE เท่ากับ 5.78 ± 0.70 , 8.60 ± 4.20 , 7.07 ± 2.28 และ 9.46 ± 4.21 วินาที ตามลำดับ และมีค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน TUG ก่อนการฝึกของกลุ่ม IC, IE, LC และ LE ตามลำดับดังนี้ 17.85 ± 3.63 , 10.30 ± 2.26 , 15.56 ± 2.58 และ 10.50 ± 1.78 วินาที

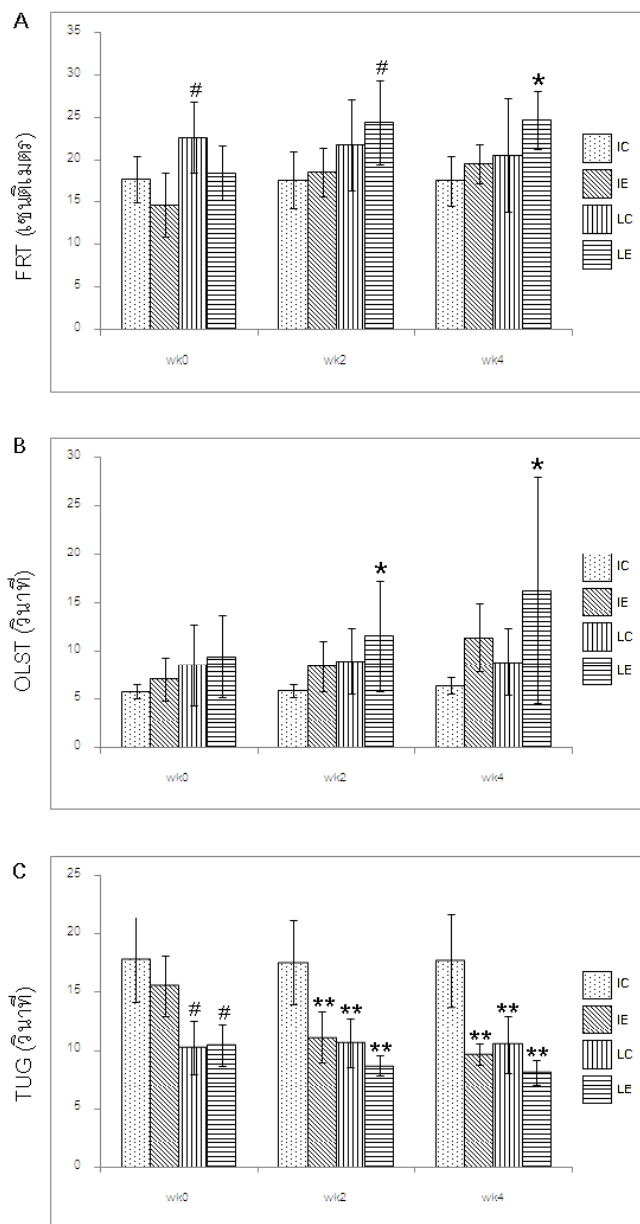
จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าโปรแกรมการฝึก ร่วมกับระดับกิจกรรมทางกายของผู้สูงอายุและระยะเวลาในการฝึกเป็นปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงประสิทธิภาพการทรงท่าของผู้สูงอายุเมื่อประเมินด้วย FRT, OLST และ TUG ดังแสดงในตารางที่ 3 เมื่อเปรียบเทียบการพัฒนาประสิทธิภาพการทรงท่า ระหว่างก่อนและหลังการฝึกของแต่ละกลุ่มพบว่าตั้งแต่ สัปดาห์ที่ 2 หลังได้รับการฝึกกลุ่ม LE มีการพัฒนาประสิทธิภาพการทรงท่าที่ดีขึ้นในทุกตัวแปรคือ FRT, OLST และ TUG อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยมีค่า FRT กับ OLST เพิ่มขึ้นและค่า TUG ลดลงจากก่อนฝึกขณะที่กลุ่ม IE มีการพัฒนาประสิทธิภาพการทรงท่าเฉพาะเมื่อประเมินด้วย FRT และ TUG เท่านั้น ($p < 0.05$) และไม่พบความแตกต่างของทุกตัวแปร

ระหว่างก่อนและหลังการฝึกในกลุ่มควบคุมทั้งสองกลุ่ม (กลุ่ม IC และ LC) ดังแสดงในตารางที่ 4

เมื่อเปรียบเทียบการพัฒนาประสิทธิภาพการทรงท่าด้วยค่า FRT, OLST และ TUG ระหว่างกลุ่มทั้ง 4 กลุ่ม ในแต่ละสัปดาห์พบว่าก่อนการฝึก (wk0) กลุ่ม LC มีค่า FRT มากกว่าและค่า TUG น้อยกว่ากลุ่ม IC และ IE ตามลำดับ ($p < 0.05$) ส่วนกลุ่ม LE มีเพียงค่า TUG เท่านั้นที่น้อยกว่ากลุ่ม IC และ IE ($p < 0.05$) ส่วนค่า OLST ก่อนการฝึก (wk0) ของทุกกลุ่มไม่แตกต่างกัน นอกจากนี้ ไม่พบความแตกต่างในทุกตัวแปรระหว่างกลุ่ม IC กับกลุ่ม IE และระหว่างกลุ่ม LC กับกลุ่ม LE ใน wk0 ดังแสดงในภาพที่ 1

หลังการฝึกพบการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรต่างๆ ดังนี้ สำหรับค่า FRT มีเพียงกลุ่ม LE เท่านั้นที่มีค่ามากขึ้นเมื่อเทียบกับกลุ่ม IC และ IE ใน wk2 ($p < 0.05$) และยังคงมีค่ามากกว่ากลุ่ม IC ($p < 0.05$) แต่ไม่ต่างจากกลุ่ม IE ใน wk4 เนื่องจากพบว่า กลุ่ม IE มีแนวโน้มของค่า FRT เพิ่มมากขึ้นใน wk4 เช่นกัน ในทางตรงข้ามพบว่ากลุ่ม LC ซึ่งเดิมใน wk0 มีค่า FRT มากกว่ากลุ่ม IC และ IE อย่างมีนัยสำคัญ กลับมีแนวโน้มของค่า FRT ลดลงใน wk2 และ wk4 ตามลำดับทำให้ไม่พบความแตกต่างของค่าดังกล่าว อย่างชัดเจนระหว่างกลุ่ม LC กับกลุ่ม IC และ IE ตามเดิมที่พบใน wk0 (ภาพที่ 1)

สำหรับค่า OLST หลังการฝึกพบว่า มีค่าเพิ่มขึ้นในกลุ่ม LE เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่ม IC ใน wk2 และ wk4 อย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) แต่ไม่ต่างจากกลุ่ม IE และ LC นอกจากนี้ พบว่าค่า OLST มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในกลุ่มที่ได้รับการฝึกเช่นในกลุ่ม IE แต่ไม่พบแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวในกลุ่มควบคุม ดังแสดงในภาพที่ 1 และตารางที่ 4



ภาพที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบค่า A) Functional reach test (FRT), B) One leg standing test (OLST) และ C) Time up and go test (TUG) ระหว่างกลุ่ม Inactivity control (IC), Inactivity with exercise (IE), Light activity control (LC) และ Light activity with exercise (LE) ในสัปดาห์ที่ 0 (wk0), 2 (wk2) และ 4 (wk4), * หมายถึง มีความแตกต่างจากกลุ่ม IC ที่ $p < 0.05$, ** หมายถึง มีความแตกต่างจาก กลุ่ม IC ที่ $p < 0.01$, # หมายถึง มีความแตกต่างจาก กลุ่ม IC และ IE ที่ $p < 0.05$

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุ น้ำหนัก และส่วนสูงของผู้สูงอายุที่เข้าร่วมการวิจัยในกลุ่มควบคุม (inactivity และ light activity) และกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกาย (inactivity และ light activity)

คุณลักษณะ	ค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (พิสัย)			
	กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับการออกกำลังกาย (control)		กลุ่มที่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกาย (exercise)	
	Inactivity (n=10)	Light activity (n=10)	Inactivity (n=10)	Light activity (n=10)
อายุ (ปี)	70.50±7.69 (60-83)	64.50±5.72 (60-75)	80.17±2.64 (77-82)	74.20±4.76 (65-81)
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	49.25±7.18 (39-58)	53.6±6.87 (40-64)	47.83±4.96 (44-57)	49.7±7.32 (40-63)
ส่วนสูง(เซนติเมตร)	151.4±4.27 (146-157)	154.2±2.66 (150-158)	152.2±2.79 (149-157)	154.7±3.20 (150-160)

ตารางที่ 2 โปรแกรมการออกกำลังกายแบบกลุ่มเพื่อฝึกการทรงท่าสำหรับผู้สูงอายุของสายธิดา และคณะ ในปี ค.ศ.2011

สัปดาห์ที่ 1	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 3	สัปดาห์ที่ 4	ปัจจัย/ประโยชน์ที่ได้รับจากท่าบริหาร
ท่าที่ 1: จับคู่ยืนหันหน้าเข้าหากัน จับมือกันระดับเอว โดยให้คนหนึ่งยืนอยู่กับที่ ส่วนอีกคนยืนบนปลายเท้า สลับกับยืนบนส้นเท้า ทำสลับกัน 10 ครั้ง แล้วเปลี่ยนให้คนที่ยืนอยู่กับที่ทำ	พัฒนาโดยจับมือกันสูงระดับไหล่ ยืนบนปลายเท้า สลับกับยืนบนส้นเท้า แล้วนับค้ำไว้ 1-5	พัฒนาโดยจับมือกันสูงระดับศีรษะ ยืนบนปลายเท้าสลับกับยืนบนส้นเท้า นับค้ำไว้ 1-10	พัฒนาโดยจับมือกันสูงระดับเหนือศีรษะ ยืนบนปลายเท้าสลับกับยืนบนส้นเท้า นับค้ำไว้ 1-5	1. ได้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ Plantar flexor , Dorsiflexor 2. เพื่อฝึกให้มีการปรับการทรงท่าด้วยการเคลื่อนไหวของข้อเท้าและสะโพก (ankle and hip strategy) 3. พัฒนาโดยการเลื่อนจุดศูนย์กลางมวลให้สูงขึ้นด้วยการยกแขนระดับสูงขึ้นในแต่ละสัปดาห์
ท่าที่ 2: ยืนแถวหน้ากระดาน 2 แถว หันหน้าเข้าหากัน ห่างกันคนละ 3 ก้าว จากนั้นรับส่งลูกบอลสลับกันระหว่าง 2 แถว ไป-กลับ ขณะส่งลูกบอลนับค้ำไว้ 1-5 ทำทั้งหมด 2 รอบ	ปฏิบัติเช่นเดียวกับสัปดาห์ที่ 1	ปฏิบัติเช่นเดียวกับสัปดาห์ที่ 1 แต่พัฒนาให้นับค้ำไว้ 1-10	ปฏิบัติเช่นเดียวกับสัปดาห์ที่ 3	1. เพื่อฝึกการทรงท่าเมื่อมีการเคลื่อนจุดศูนย์กลางมวลออกจากฐานรองรับไปทางด้านหน้าให้ไกลที่สุด (limit of stability: anterior direction) 2. พัฒนาโดยเพิ่มระยะเวลาในการคงความมั่นคงในช่วงสุดท้ายของการเคลื่อนจุดศูนย์กลางมวล ด้วยการนับจังหวะค้ำไว้ นานขึ้น
ท่าที่ 3: ยืนเป็นแถวตอนลึก 2 แถว โดยผู้เข้าร่วมยืนสลับฟันปลา โดยแถวทั้ง 2 ห่างกัน 2 ช่วงแขน แล้วรับ-ส่งลูกบอล ในทิศด้านข้าง ไป-กลับ ขณะส่งลูกบอลนับค้ำไว้ 1-5 ทำทั้งหมด 2 รอบ	ปฏิบัติเช่นเดียวกับสัปดาห์ที่ 1	ปฏิบัติเช่นเดียวกับสัปดาห์ที่ 1 แต่พัฒนาให้นับค้ำไว้ 1-10	ปฏิบัติเช่นเดียวกับสัปดาห์ที่ 3 พัฒนาให้รับ-ส่งบอลระดับศีรษะ	1. เพื่อฝึกการทรงท่าเมื่อมีการเคลื่อนจุดศูนย์กลางมวลออกจากฐานรองรับไปทางด้านข้างเฉียงหน้า-หลังให้ไกลที่สุด (limit of stability: anterolateral & posterolateral directions) 2. พัฒนาโดยเพิ่มระยะเวลาในการคงความมั่นคงในช่วงสุดท้ายของการเคลื่อนจุดศูนย์กลางมวล ด้วยการนับจังหวะค้ำไว้ นานขึ้น
ท่าที่ 4: ยืนแถวตอนลึก ลักษณะเท้าต่อกัน โดยให้เท้าขวาอยู่ข้างหน้า ปลายเท้าซ้ายวางต่อสันเท้าขวา ยืนห่างกันประมาณ 1 ช่วงแขน จากนั้นรับ-ส่งลูกบอลเหนือศีรษะในทิศจากหน้าไปหลัง และจากหลังไปหน้า ทำทั้งหมด 2 รอบ ขณะที่ส่งบอลยกลูกบอลค้ำไว้ที่ศีรษะนับ 1-5	ปฏิบัติเช่นเดียวกับสัปดาห์ที่ 1	ปฏิบัติเช่นเดียวกับสัปดาห์ที่ 1 แต่พัฒนาให้นับค้ำไว้ 1-10	ปฏิบัติเช่นเดียวกับสัปดาห์ที่ 3	1. เพื่อฝึกการทรงท่าเมื่อศูนย์กลางมวลมีการเปลี่ยนตำแหน่งจากด้านหน้าไปด้านหลัง ร่วมกับการลดขนาดของฐานรองรับ 2. พัฒนาโดยเพิ่มระยะเวลาในการคงความมั่นคงในช่วงสุดท้ายของการเคลื่อนจุดศูนย์กลางมวล ด้วยการนับจังหวะค้ำไว้ นานขึ้น 3. ช่วย correct kyphotic posture
ท่าที่ 5: ยืนล้อมกันเป็นวงกลมโดยยืนห่างกัน 2 ช่วงแขนและจับมือกันระดับเอว หลังจากนั้นยืนบนขาข้างเดียวโดยขาอีกข้างวางบนลูกบอล แล้วก้าวลงบอลไปมาในทิศทางหน้า-หลังเป็นจังหวะนับ 1-5 แล้วก้าวลงบอลส่งให้กับคนที่อยู่ถัดไป โดยทำคนละ 10 ครั้ง	ปฏิบัติเช่นเดียวกับสัปดาห์ที่ 1 แต่พัฒนาให้จับมือกันระดับไหล่ นับค้ำไว้ 1-10	พัฒนาโดยจับมือกันสูงระดับศีรษะและก้มลงบอลไปมาในทิศทางหน้า-หลังและซ้าย-ขวา เป็นจังหวะนับ 1-10 แล้วก้าวลงบอลส่งให้กับคนที่อยู่ถัดไป โดยทำคนละ 20 ครั้ง	ปฏิบัติเช่นเดียวกับสัปดาห์ที่ 3 แต่ให้จับมือกันระดับเหนือศีรษะ	1. กระตุ้นให้มีการยืนทรงท่าบนขาเดียว (ฐานรองรับที่แคบ) ขณะที่มีการเคลื่อนไหวของขาอีกข้างหนึ่ง 2. พัฒนาโดยการเลื่อนจุดศูนย์กลางมวลให้สูงขึ้นด้วยการยกแขนระดับสูงขึ้นในแต่ละสัปดาห์
		ท่าที่ 6: ยืนล้อมกันเป็นวงกลมห่างกัน 2 ช่วงแขน โยนลูกบอลให้ผู้สูงอายุรับ โดยไม่บอกล่วงหน้า เป็นเวลา 5 นาที	ปฏิบัติเช่นเดียวกับสัปดาห์ที่ 3	กระตุ้นให้เกิดสหสัมพันธ์ของร่างกาย ร่วมกับการตอบสนองในการควบคุมการทรงท่าเมื่อมีสิ่งอื่นมารบกวน ในขณะที่ไม่ทันตั้งตัว

ตารางที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์ทางสถิติด้วย Two-way mixed ANOVA (2×4) เพื่อทดสอบผลของการฝึกร่วมกับระดับกิจกรรมทางกาย และระยะเวลาในการฝึก (ก่อนฝึก, หลังฝึก ณ สัปดาห์ที่ 2 และ 4) ต่อประสิทธิภาพการทรงท่าเมื่อประเมินด้วย Duncan functional reach test (FRT), One leg standing test (OLST) และ Timed up and go test (TUG)

ตัวแปร	df	F	p-value
FRT			
ระยะเวลาในการฝึก (สัปดาห์)	2	11.81	0.001*
โปรแกรมการฝึกและระดับกิจกรรมทางกาย (กลุ่ม)	3	5.62	0.003 *
ระยะเวลา×โปรแกรมการฝึกและระดับกิจกรรมทางกาย	6	8.26	0.001 *
OLST			
ระยะเวลาในการฝึก (สัปดาห์)	2	9.75	0.001 *
โปรแกรมการฝึกและระดับกิจกรรมทางกาย (กลุ่ม)	3	4.72	0.007 *
ระยะเวลา×โปรแกรมการฝึกและระดับกิจกรรมทางกาย	6	2.71	0.020 *
TUG			
ระยะเวลาในการฝึก (สัปดาห์)	2	30.96	0.001 *
โปรแกรมการฝึกและระดับกิจกรรมทางกาย (กลุ่ม)	3	26.87	0.001 *
ระยะเวลา×โปรแกรมการฝึกและระดับกิจกรรมทางกาย	6	15.44	0.001 *

*เป็นปัจจัยที่มีผลต่อตัวแปรที่ประเมินประสิทธิภาพการทรงท้านั้นที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ $p < 0.05$

ตารางที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลการประเมิน Duncan functional reach test (FRT), One leg standing test (OLST) และ Timed up and go test (TUG) ก่อนการฝึก (wk0) และหลังการฝึก ในสัปดาห์ที่ 2 (wk2) และสัปดาห์ที่ 4 (wk4) ภายในกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับการออกกำลังกาย (light activity และ inactivity) และกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกาย (light activity และ inactivity)

ตัวแปร	ค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(พิสัย)			
	กลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับการออกกำลังกาย (control)		กลุ่มที่ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกาย (exercise)	
	Inactivity (n=10)	Light activity (n=10)	Inactivity (n=10)	Light activity (n=10)
FRT(เซนติเมตร)				
wk0	17.73±2.75 (13.67-23.83)	22.67±4.18 (13.33-26.00)	14.67±3.78 (6.67-19.67)	18.50±3.20 (16.00-23.00)
wk2	17.65±3.30 (13.00-24.67)	21.78±5.34 (16.00-34.67)	18.52±2.85* (13.00-21.67)	24.48±4.97** (17.50-31.67)
wk4	17.57±2.93 (13.33-23.67)	20.55±6.73 (11.33-35.00)	19.52±2.26* (16.67-23.67)	24.75±3.40** (20.83-30.33)
OLST(วินาที)				
wk0	5.78±0.70 (5.17-7.22)	8.60±4.20 (5.15-14.78)	7.07±2.28 (5.24-12.86)	9.46±4.21 (5.04-15.44)
wk2	5.89±0.66 (5.14-7.10)	8.99±3.38 (5.68-14.50)	8.43±2.66 (5.14-12.50)	11.58±5.76* (5.65-22.32)
wk4	6.39±0.83 (5.50-7.98)	8.89±3.50 (5.21-13.95)	11.44±3.61 (7.65-20.43)	16.36±11.70 [#] (5.14-38.20)
TUG(วินาที)				
wk0	17.85±3.63 (12.99-21.88)	10.30±2.26 (7.31-15.45)	15.56±2.58 (11.05-19.54)	10.50±1.78 (8.31-14.45)
wk2	17.59±3.61 (11.52-23.50)	10.70±2.11 (8.48-15.47)	11.14±2.19** (7.92-14.65)	8.73±0.88* (7.42-9.63)
wk4	17.78±3.99 (12.90-24.12)	10.56±2.44 (7.17-15.54)	9.70±0.86 [#] (8.34-10.83)	8.18±1.05* (6.86-9.40)

* หมายถึง มีความแตกต่างจาก wk0 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ p<0.05 เมื่อทดสอบด้วย Bonferroni test

** หมายถึง มีความแตกต่างจาก wk0 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ p<0.01 เมื่อทดสอบด้วย Bonferroni test

หมายถึง มีความแตกต่างจาก wk0 และ wk2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ p<0.05 เมื่อทดสอบด้วย Bonferroni test

ส่วนการเปลี่ยนแปลงของค่า TUG หลังการฝึก พบว่ากลุ่ม IE, LC และ LE มีค่า TUG น้อยกว่ากลุ่ม IC ใน wk2 และ wk4 อย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.01$) โดยทั้งสามกลุ่มมีค่า TUG ไม่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตาม พบว่ากลุ่มที่ได้รับการฝึกทั้งสองกลุ่มคือ กลุ่ม IE และ LE มีแนวโน้มการลดลงของค่า TUG ใน wk2 และ wk4 ตามลำดับ ขณะที่กลุ่มควบคุมคือกลุ่ม IC และ LC มีค่า TUG ค่อนข้างคงที่ไม่เปลี่ยนแปลง ดังภาพที่ 1 และตารางที่ 4

ผลของปฏิกิริยาระหว่างระยะเวลาการฝึกกับโปรแกรมการฝึกและระดับกิจกรรมทางกายพบว่า กลุ่มที่มีระดับกิจกรรมทางกายในระดับเบา มีค่า FRT และ TUG เบื้องต้นดีกว่ากลุ่มที่มีกิจกรรมทางกายระดับน้อย และเมื่อได้รับการฝึกพร้อมด้วยพบว่ากลุ่มที่มีระดับกิจกรรมทางกายระดับเบา (light activity) มีค่าที่ดีขึ้นในทุกตัวแปรคือ FRT, OLST และ TUG อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ภายในระยะเวลาการฝึกเพียง 2 สัปดาห์ขณะที่ กลุ่มผู้สูงอายุที่มีระดับกิจกรรมทางกายระดับน้อย (inactivity) ที่ได้รับการฝึกพร้อมด้วยมีค่าดีขึ้นเพียง FRT และ TUG อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เท่านั้น แต่ไม่มีความแตกต่างของค่า OLST แม้ฝึกครบ 4 สัปดาห์

บทวิจารณ์ โปรแกรมการออกกำลังกายแบบกลุ่มของสายธิดาและคณะในปี ค.ศ. 2011 สามารถพัฒนาประสิทธิภาพการทรงท่าของผู้สูงอายุได้ทั้งผู้ที่มีระดับกิจกรรมทางกายอยู่ในระดับเบา (light activity) และระดับน้อย (inactivity) โดยโปรแกรมดังกล่าวให้ประสิทธิผลดีสำหรับผู้สูงอายุที่มีระดับกิจกรรมทางกายอยู่ในระดับเบา (light activity) ได้มากและเร็วกว่าผู้สูงอายุที่มีระดับกิจกรรมทางกายในระดับน้อย (inactivity) ดังจะเห็นได้จากผลการวิจัยที่พบว่า กลุ่ม LE มีการพัฒนาขึ้นของค่า FRT, OLST และ TUG จากก่อนฝึกอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 2 ขณะที่กลุ่ม IE มีการพัฒนาขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเฉพาะ

ค่า FRT และค่า TUG เท่านั้นและพบเพียงแนวโน้มการเพิ่มขึ้นของค่า OLST เมื่อเทียบกับก่อนได้รับการฝึก เนื่องจากการที่จะพัฒนาความสามารถในการทรงท่าขณะยืนขาเดียวนั้นต้องการทั้งผลของการฝึกควบคุมการทำงานประสานสัมพันธ์ของกล้ามเนื้อขาและผลของการเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อของขาพร้อมด้วยจึงทำให้ผู้สูงอายุที่มีระดับกิจกรรมทางกายอยู่ในระดับน้อยพัฒนาความสามารถในการทรงท่าขณะยืนขาเดียวได้ช้าหรือยากกว่าผู้สูงอายุที่มีระดับกิจกรรมทางกายอยู่ในระดับเบาซึ่งการศึกษาที่ผ่านมาในผู้สูงอายุนั้นจะใช้เวลาประมาณ 16 สัปดาห์ในการฝึกเพื่อเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อ^{22, 23}

นอกจากนี้ ยังสามารถกล่าวได้ว่ากลุ่มผู้สูงอายุที่ได้รับการฝึกด้วยโปรแกรมการออกกำลังกายดังกล่าว มีการพัฒนาความสามารถในการทรงท่าดีขึ้นเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับการฝึก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มที่มีระดับกิจกรรมทางกายอยู่ในระดับเบา เนื่องจากพบว่าผู้สูงอายุกลุ่ม LE มีค่า FRT, OLST มากกว่า และค่า TUG น้อยกว่ากลุ่ม IC ในสัปดาห์ที่ 2 และสัปดาห์ที่ 4 ภายหลังจากการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และมีแนวโน้มการพัฒนาที่ดีขึ้นของ FRT, OLST และ TUG เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่ม LC ประกอบกับผลการวิจัยที่พบว่ากลุ่มควบคุมทั้งสองระดับกิจกรรมทางกายมีค่าเฉลี่ยของ FRT, OLST และ TUG ค่อนข้างคงที่ไม่แตกต่างกันระหว่างสัปดาห์ที่ 0, สัปดาห์ที่ 2 และสัปดาห์ที่ 4

อย่างไรก็ตามจะเห็นได้ว่าในสัปดาห์ที่ 0 (ก่อนการฝึก) ค่าความสามารถในการทรงตัวเมื่อประเมินด้วย FRT และ TUG ของกลุ่มที่มีระดับกิจกรรมทางกายทั้งสองกลุ่มต่างกันโดยพบว่า กลุ่มที่มีระดับกิจกรรมทางกายจัดอยู่ในระดับเบาจะมีค่าดังกล่าวดีกว่ากลุ่มที่มีระดับกิจกรรมทางกายน้อย อาจแสดงได้ว่าระดับพื้นฐานกิจกรรมทางกายของผู้สูงอายุมีผลต่อความสามารถในการควบคุมการทรงท่าและหากได้รับ

การฝึกพร้อมด้วยจะเป็นการเพิ่มระดับกิจกรรมทางกายจึงทำให้มีการพัฒนาได้ดียิ่งขึ้นดังจะเห็นได้จากค่า FRT, TUG และ OLST ที่ดีขึ้นจากก่อนฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ของผู้สูงอายุที่ได้รับการฝึกในการศึกษาครั้งนี้ ดังนั้นจึงควรกระตุ้นและส่งเสริมให้ผู้สูงอายุเห็นความสำคัญของการเคลื่อนไหวและปฏิบัติกิจกรรมทางกาย เช่น การออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ

โปรแกรมการออกกำลังกายแบบกลุ่มของสายธิดาและคณะสามารถพัฒนาประสิทธิภาพการทรงท่าได้ เพราะมีลักษณะการฝึกที่ประกอบด้วย การเคลื่อนจุดศูนย์กลาง (center of gravity) และการเคลื่อนไหวลำตัวไปยังตำแหน่งต่างๆในหลายทิศทางด้วยการรับ-ส่งลูกบอล, การกระตุ้นให้มีการยืนทรงท่าบนขาเดียว (ฐานรองรับที่แคบ) ขณะที่มีการเคลื่อนไหวของขาอีกข้างหนึ่งเพื่อกลิ้งลูกบอล รวมทั้งการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา²⁴ ในการกลิ้งและรับ-ส่งบอลด้วยเท้า และการเขย่งปลายเท้าขึ้น-ลง ตลอดจนการเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อขาและลำตัวในช่วง warm up และ cool down อีกทั้งลักษณะของกิจกรรมในโปรแกรมจะมีความเทียบเคียงกับลักษณะกิจกรรมที่ใช้ในการประเมินความสามารถในการทรงท่าของการศึกษาครั้งนี้ เช่น การเอื้อมไปด้านหลังเพื่อรับ-ส่งลูกบอลกับการตรวจด้วย FRT การกลิ้งและรับ-ส่งบอลด้วยเท้ากับการตรวจด้วย OLST เป็นต้น ดังนั้นผลของการฝึกจึงส่งเสริมและถ่ายทอดความสามารถในการทรงท่าของผู้สูงอายุสนองตอบการตรวจประเมินความสามารถในการทรงท่าดังกล่าวได้ร่วมด้วย

การศึกษานี้เป็นการศึกษาถึงผลของการฝึกด้วยโปรแกรมการออกกำลังกายแบบกลุ่มในชุมชนเพื่อพัฒนาความสามารถในการทรงท่าเพียงระยะสั้น (short term effect) ต่อประสิทธิภาพการทรงท่าของผู้สูงอายุ ซึ่งมีการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า การฝึกในระยะสั้นสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทรงท่าแก่ผู้สูงอายุได้²⁵ อย่างไรก็ตามจากการศึกษาของ Aoyama และคณะ ในปี 2011²⁶ พบว่าผู้สูงอายุที่มีระดับกิจกรรมทางกายใน

ระดับต่ำที่ไม่สามารถทำกิจกรรมประจำวันได้โดยเฉพาะอย่างยิ่งการขึ้นลงบันได จะมีปัญหาสำคัญในการทรงตัวและเสี่ยงต่อการล้มสูงอันเนื่องมาจากกำลังกล้ามเนื้อขาอ่อนแรง ดังนั้น ในการแก้ปัญหาการทรงตัวและป้องกันการล้มแก่ผู้สูงอายุกลุ่มนี้ควรให้การฟื้นฟูสมรรถภาพเพื่อเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อ ซึ่งการฝึกเพื่อเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อต้องใช้เวลาในการตอบสนองต่อการฝึกที่นานขึ้น^{22, 23} ดังนั้นจึงควรศึกษาต่อไปถึงผลการฝึกด้วยโปรแกรมการออกกำลังกายแบบกลุ่มของสายธิดาและคณะ ในระยะเวลาที่นานกว่า 4 สัปดาห์และปรับโปรแกรมให้มีกิจกรรมที่เน้นการเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อขามากขึ้นร่วมด้วย

การศึกษานี้เลือกใช้ FRT, TUG และ OLST ในการตรวจประเมินความสามารถในการทรงท่า เพราะเป็นวิธีการตรวจประเมินที่ไม่ต้องการอุปกรณ์มากสามารถใช้ได้ง่าย สะดวกและรวดเร็วเหมาะสำหรับการตรวจประเมินในชุมชนที่มีข้อจำกัดของการใช้อุปกรณ์และสถานที่ และวิธีดังกล่าวมีความน่าเชื่อถือของการวัดอยู่ในระดับดี^{20,21} อีกทั้งการประเมินทั้ง 3 วิธีดังกล่าวสามารถแสดงถึงประสิทธิภาพการทรงตัวแบบอยู่บนฐานรองรับที่แคบโดยการประเมินด้วย OLST การทรงตัวแบบมีการเคลื่อนไหวจุดศูนย์กลางมวลขณะฐานรองรับอยู่นิ่งโดยการประเมินด้วย FRT และการทรงตัวขณะมีการเคลื่อนไหวที่มีการเคลื่อนไหวทั้งจุดศูนย์กลางมวลและฐานรองรับในเวลาเดียวกันด้วยการเดินและการกลับตัวโดยการประเมินด้วย TUG อย่างไรก็ตาม จากการศึกษาพบว่าพัฒนาการความสามารถในการทรงท่าโดยการประเมินด้วย OLST จะเห็นผลได้ช้าเนื่องจากเป็นการตรวจประเมินที่ผู้สูงอายุจะต้องมีความสามารถสูงในการทรงตัวเพราะต้องอาศัยกำลังกล้ามเนื้อขาที่แข็งแรงร่วมด้วย ดังนั้นหากต้องการประเมินประสิทธิภาพการทรงตัวแบบอยู่บนฐานรองรับที่แคบ อาจประยุกต์ใช้การยืนเท้าชิด หรือยืนต่อเท้าในการประเมินได้ ซึ่งอาจทำให้เห็นผลของการพัฒนาความสามารถในการศึกษานี้ได้เร็วและชัดเจนขึ้น

สำหรับข้อจำกัดของการศึกษาคั้งนี้ ประกอบด้วยการมีขนาดกลุ่มตัวอย่างน้อย และไม่ได้รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับยาที่ผู้สูงอายุรับประทาน/ประวัติการล้มในอดีต หรือการควบคุมในแต่ละกลุ่มมีช่วงอายุที่เท่ากัน ดังนั้น สำหรับการศึกษาคั้งต่อไป ควรลดปัจจัยความแปรปรวนด้านอายุในแต่ละกลุ่มให้ใกล้เคียงกัน และสอบถามข้อมูลของยาที่รับประทานและประวัติการล้มในอดีตซึ่งจะมีผลต่อความสามารถในการทรงท่าร่วมด้วย ตลอดจนควรศึกษาเพิ่มเติมในขนาดกลุ่มตัวอย่างที่มากขึ้น และศึกษาในกลุ่มผู้สูงอายุที่มีระดับกิจกรรมทางกายที่หลากหลายมากขึ้น และคุณภาพชีวิตที่เปลี่ยนแปลงไปภายหลังการฝึก เพื่อสามารถเป็นหลักฐานเชิงประจักษ์ในการนำโปรแกรมการออกกำลังกายนี้ไปประยุกต์ใช้ในการส่งเสริมสุขภาพแก่ผู้สูงอายุในชุมชนได้อย่างหลากหลายและเป็นรูปธรรมยิ่งขึ้น นอกจากนี้ ควรมีการปรับโปรแกรมดังกล่าวให้สามารถช่วยพัฒนาประสิทธิภาพการทรงท่าในการยืนขาเดียวแก่ผู้สูงอายุที่มีระดับกิจกรรมทางกายในระดับ inactivity เช่น ให้มีกิจกรรมที่เน้นการเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อขาในการยืนขาเดียว เป็นต้น และศึกษาผลของโปรแกรมที่ปรับแล้วนั้นว่ามีผลอย่างไรต่อความสามารถในการทรงท่าของผู้สูงอายุที่มีระดับกิจกรรมทางกายในระดับ inactivity

บทสรุป โปรแกรมการออกกำลังกายแบบกลุ่มของสายธิดาและคณะในปี ค.ศ.2011¹⁴ สามารถพัฒนาการทรงท่าแก่ผู้สูงอายุที่มีระดับกิจกรรมทางกายในระดับ light activity และ inactivity ได้ โดยให้ประสิทธิผลในการพัฒนาความสามารถการทรงท่าสำหรับผู้สูงอายุที่มีระดับกิจกรรมทางกายในระดับ light activity ได้เร็วและดีกว่าผู้สูงอายุที่มีระดับกิจกรรมทางกายในระดับ inactivity ส่วนกลุ่มที่ไม่ได้รับการออกกำลังกายทั้งสองระดับกิจกรรมทางกายไม่พบการเปลี่ยนแปลงความสามารถในการทรงท่าที่ดีขึ้น ดังนั้น โปรแกรมดังกล่าวจึงเหมาะสำหรับการนำไปใช้ในชุมชน

เพื่อเพิ่มความสามารถในการทรงท่าแก่ผู้สูงอายุที่มีกิจกรรมทางกายอยู่ในระดับเบามากกว่าผู้สูงอายุที่มีกิจกรรมทางกายอยู่ในระดับน้อย

กิตติกรรมประกาศ งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากงบประมาณเงินรายได้ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปีการศึกษา 2554 และขอขอบคุณองค์การบริหารส่วนตำบลบางลูกเสือที่อนุเคราะห์สถานที่ในการออกกำลังกาย ขอขอบคุณบุคลากรโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านโน และสถานีอนามัยบ้านคลอง 14 เหนือ อำเภอองครักษ์ จ.นครนายก ที่อำนวยความสะดวกในการประสานงานให้การดำเนินการวิจัยสำเร็จลุล่วงเป็นอย่างดี

เอกสารอ้างอิง

1. สำนักงานสถิติแห่งชาติ. รายงานการสำรวจประชากรสูงอายุในประเทศไทย พ.ศ. 2550.
2. มูลนิธิสถาบันวิจัยและพัฒนาผู้สูงอายุไทย (มส.ผส.). สถานการณ์ผู้สูงอายุไทย พ.ศ. 2547.
3. เยาวรัตน์ ปรปักษ์ขาม, พรพันธุ์ บุญรัตน์ และคณะ. สถานการณ์สุขภาพประเทศไทย: การเคลื่อนไหวร่างกายของคนไทย. สำนักงานพัฒนาระบบข้อมูลสื่อสุขภาพกระทรวงสาธารณสุข, 2549.
4. Shanthi GS, Krishnaswamy B. Risk factors for falls in elderly. The Indian Academy of Geriatrics, 2005; 2: 57-60.
5. วิภาวรรณ จิวระสังข์, วิมลวรรณ เขียงแก้ว, รุ่งทิภา วัจฉลลฐิติ. การทรงตัวในผู้สูงอายุหญิงไทยที่มีอายุและระดับกิจกรรมการดำเนินชีวิตต่างกัน. วารสารกายภาพบำบัด, 2547; 26: 1-9.
6. Larson L, Bergmann FT. Taking on the fall: the etiology and prevention of fall in elderly. Clinical Chiropractic, 2008; 11: 148-54.

7. Shumway-Cook A, Gmber W, Baldwin M, Liao S. The effect of multidimensional exercises on balance, mobility, and fall risk in community – dwelling older adults. *PhysTher*, 1997; 77: 46–57.
8. Sturnieks DL, St George R, LordSR. Balance disorders in the elderly. *ClinNeurophysiol*, 2008; 38: 467-78.
9. Kaesler DS, Mellifont RB, Kelly PS, Taafe DR. A novel balance exercise program for postural stability in older adults: a pilot study. *J Body Work Move Ther*, 2007; 11; 37-43.
10. Faber MJ, Bosscher RJ, Chin A Paw MJ, van Wieringen PC. Effects of exercise programs on falls and mobility in frail and pre-frail older adults: a multicenter randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil*, 2006; 87; 885-96.
11. Lin M, Hwang H, Wang Y, Chang S, Wolf ST. Community-based Tai Chi and its effect on injurious falls, balance, gait, and fear of falling in older people. *PhysTher*, 2006; 86: 1189-1201.
12. Barnett A, Smith B, Lord SR, Williams M, Baumand A. Community-based group exercise improves balance and reduces falls in at-risk older people: a randomised controlled trial. *Age Ageing*, 2003; 32:407-14.
13. Lord SR, Castell S, Corcoran J, Dayhew J, Matters B, Shan A. The effect of group exercise on physical functioning and falls in frail older people living in retirement villages: a randomized, controlled Lord trial. *J Am GeriatrSoc*, 2003; 51: 1685–92.
14. สายธิดา ลาภอนันตสิน, ไพจิตรา พรหมวิชัย, วีนัส ฉายแก้ว, อัจฉราภรณ์ บิดา. การพัฒนาโปรแกรมการออกกำลังกายแบบกลุ่มเพื่อฝึกการทรงท่าสำหรับผู้สูงอายุไทยเพศหญิง. *Thai J PhysTher*, 2011; 33: 78-88.
15. Taylor-Palae RE, Norton LC, Haskell, et al. Validation of a new brief activity survey among men and women aged 60-69 years. *Am J Epidemiol*, 2006; 164: 598-606.
16. Duncan PW, Weiner DK, Chandler J, Studenski S. Functional reach: a new clinical measure of balance. *J Gerontol*, 1990;45:M192-7.
17. Weiner DK, Duncan PW, Chandler J, Studenski SA. Functional reach: a marker of physical frailty. *J Am GeriatrSoc*, 1992;40: 203-7.
18. Bohannon R W. Single limb stance times: a descriptive meta-analysis of data from individuals at least 60 years of age. *PhysTher*, 2006;22:70-7.
19. Podsiadlo D, Richarolson S. The time “Up & Go”: a test of basic functional mobility for trail elderly person. *J AmGeriatrSoc*, 1991; 39: 142-8.
20. Giorgetti MM, Harris BA, Jette A. Reliability of clinical balance outcome measures in the elderly. *Physiother Res Int*, 1998;3(4):274-83.
21. Lin MR, Hwang HF, Hu MH, Wu HD, Wang YW, Huang FC. Psychometric comparisons of the timed up and go, one-leg stand, functional reach, and Tinetti balance measures in community-dwelling older people. *J Am GeriatrSoc*, 2004; 52(8): 1343-8.

-
22. Pijnappels M, Reeves ND, Maganaris CN, H. van Dieen J. Tripping without falling; lower limb strength, a limitation for balance recovery and a target for training in the elderly. *J Electromyography Kinesiol*, 2008; 18: 188–96.
 23. Beneka A, Malliou P, Fatouros I, et al. Resistance training effects on muscular strength of elderly are related to intensity and gender. *J Sci Med Sport*, 2005; 8 (3): 274-83.
 24. Daubney ME, Culham EG. Lower-extremity muscle force and balance performance in adults aged 65 years and older. *Phys Ther*, 1999; 79: 1177-85.
 25. Seidler RD, Martin PE. The effects of short term balance training on the postural control of older adults. *Gait and Posture*, 1997; 6: 224-36.
 26. Aoyama M, Suzuki Y, Onishi J, Kuzuya M. Physical and functional factors in activities of daily living that predict falls in community-dwelling older women. *Geriatr Gerontol Int*, 2011; 11: 348–57.