

ผลของโปรแกรมสร้างเสริมสุขภาพทางกายต่อสมรรถภาพทางกาย ของผู้สูงอายุในภาวะก่อนเปราะบาง

สมพงษ์ โมราฤทธิ์¹ กัญจนา เทพา² วิทยา บุญยศ¹ เพ็ญประภา ศิริโรจน์³

¹ศูนย์อนามัยที่ 1 เชียงใหม่ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข

²โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลทุ่งฮั่ว สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดลำปาง

³ภาควิชาเวชศาสตร์ชุมชน คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

บทคัดย่อ

การวิจัยเชิงทดลองนี้มีวัตถุประสงค์ศึกษาผลของโปรแกรมสร้างเสริมสุขภาพทางกายต่อสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุในตำบลทุ่งฮั่ว จังหวัดลำปาง กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้สูงอายุที่มีอายุ 60 ปีขึ้นไป และมีภาวะเปราะบางตามเกณฑ์ดัชนีวัดของลินดา ไฟต์ (Linda Fried) อย่างน้อย 1 หรือ 2 ตัวชี้วัด โดยกลุ่มตัวอย่างทุกคนต้องมีแรงบีบมือต่ำ แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 38 คน และกลุ่มควบคุม 38 คน โดยกลุ่มทดลองได้รับโปรแกรมสร้างเสริมสุขภาพทางกาย (การเดิน และออกกำลังกายกลางแจ้งแรงบีบมือ) กลุ่มควบคุมได้รับสุขศึกษา ทำการทดลอง 12 สัปดาห์ และวัดผลลัพธ์ก่อนและหลังการทดลองด้วยสมรรถภาพทางกาย ได้แก่ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (แรงบีบมือและกำลังขา) และความสามารถในการเคลื่อนไหว (วัดด้วย Timed up and Go-TUG) วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ Paired t-test และ Independent t-test ผลการวิจัยพบว่า หลังการทดลอง กลุ่มทดลองมีแรงบีบมือและกำลังขามากกว่าก่อนการทดลอง ($p<0.001$, $p=0.022$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.003$, $p=0.046$) และภายหลังการทดลอง พบว่ากลุ่มทดลองมีภาวะก่อนเปราะบางในสัดส่วนน้อยกว่ากลุ่มควบคุม (ร้อยละ 39.5 และ 68.4) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.010$) ผลการวิจัยดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า โปรแกรมสร้างเสริมสุขภาพทางกายด้วยการเดินและออกกำลังกายกลางแจ้งแรงบีบมือ ทำให้ผู้สูงอายุที่มีภาวะก่อนเปราะบางสามารถฟื้นฟูสมรรถภาพทางกาย ทั้งแรงบีบมือและกำลังขาได้ และสามารถนำผลวิจัยไปวางแผนการดูแลระยะยาวสำหรับผู้สูงอายุในการส่งเสริมสุขภาพทางกายและช่วยชะลอภาวะเปราะบาง

คำสำคัญ: โปรแกรมสร้างเสริมสุขภาพทางกาย แรงบีบมือ กำลังขา ภาวะเปราะบาง ผู้สูงอายุ

ผู้นิพนธ์ประสานงาน:

เพ็ญประภา ศิริโรจน์

ภาควิชาเวชศาสตร์ชุมชน

คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

110 ถนนอินทวโรรส ตำบลศรีภูมิ

อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50200

อีเมล: psiviroj@gmail.com

Effects of the physical health promotion program on physical performance in pre-frail elderly

Sompong Morarit¹, Kanjana Taypa², Witaya Boonyod¹, Penprapa Siviroy³

¹Health Promotion Center Region 1, Department of Health, Ministry of Public Health

²ThungHua Sub-district Health Promoting Hospital, Lampang Provincial Public Health Office

³Department of Community Medicine, Faculty of Medicine, Chiang Mai University

Abstract

This experimental study aimed to determine the effect of a physical health promotion program on physical performance among community-dwelling elderly in Thung Hua Sub-District, Lampang Province. The sample comprised of elderly, aged sixty years and over, and were investigated frailty with Linda Fried criteria requiring at least one or two of five indicators, where all of them had grip strength weakness. The samples were divided into experimental (n=38) and control (n=38) groups. The experimental group was assigned to physical health promotion program while the control group received health education. The physical health promotion program had two activities; walking and handgrip exercises. The duration of program was twelve weeks, and the outcomes i.e. grip strength, leg strength, and mobility ability by Timed up and Go (TUG) were measured at pre-test and post-test. The data were analyzed by descriptive statistics and comparative analysis with paired t-test and independent t-test. The results showed that the experimental group had significant higher mean score of grip and leg strengths compared with pre-test ($p<0.001$, $p=0.022$) and significant higher than those in the control group ($p=0.003$, $p=0.046$). Additional, we found that the experimental group had proportion of pre-frailty more than control group (39.5%, 68.4%) and significant lower than those in the control group ($p=0.010$). The study revealed that the physical health promotion program in the pre-frail elderly could improve physical performance including grip and leg strength. As these results will be beneficial for long-term elderly care planning to promote physical health and reduce frailty phenotype.

Keywords: phealth promotion, grip strength, leg strength, frailty, elderly

Corresponding Author:

Penprapa Siviroy

Department of Community Medicine, Faculty of Medicine,
Chiang Mai University

110 Intavaroros road, Sripum Sub-District,
Muang Chiang Mai District, Chiang Mai 50200

E-mail: psiviroy@gmail.com

บทนำ

โครงสร้างประชากรไทยเข้าสู่การเป็นสังคมผู้สูงอายุเต็มตัวองค์การสหประชาชาติได้รายงานและคาดการณ์สัดส่วนผู้สูงอายุไทยที่มีอายุ 60 ปี ขึ้นไปต่อประชากรทั้งหมด ในระหว่างปี พ.ศ.2493-2593 โดยพบว่าสัดส่วนผู้สูงอายุเพิ่มจากร้อยละ 5 และ 20 ในปี พ.ศ. 2560 และในปี พ.ศ. 2593 มีสัดส่วนเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 29.8¹ และกรมการปกครองกระทรวงมหาดไทย ได้รายงานว่ามีสัดส่วนผู้สูงอายุในปี พ.ศ. 2559 เป็นร้อยละ 15.07% (จำนวน 9,934,309 คน) และจังหวัดลำปางมีผู้สูงอายุในปีเดียวกันถึงร้อยละ 19.83² ในขณะที่วัยสูงอายุเป็นวัยที่มักมีปัญหาสุขภาพและเจ็บป่วย เนื่องจากระบบร่างกายมีความเสื่อมถอยตามอายุที่เพิ่มขึ้น มีหลายพยาธิสภาพร่วมกันไม่จำเพาะเจาะจงที่ระบบใดระบบหนึ่งเรียกว่า กลุ่มอาการสูงอายุ (Geriatric Syndrome) พบได้บ่อยและมักเกิดอาการร่วมกับภาวะเปราะบาง (frailty)³

ภาวะเปราะบางเป็นกลุ่มอาการทางคลินิกที่มีลักษณะอาการร่วมกันหลายประการ โดยกลไกการเกิดภาวะเปราะบางยังไม่พบสาเหตุและกลไกที่แท้จริง แต่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางชีวภาพและกายภาพ เช่น การอักเสบติดเชื้อในร่างกาย การมีสมรรถนะร่างกายที่ลดลง บางรายเกี่ยวข้องกับ ความบกพร่องของร่างกาย เช่น ภาวะทุพพลภาพ (disability) และโรคเรื้อรัง (chronic disease) รวมทั้งปัจจัยการเพิ่มขึ้นของอายุ การมีกิจกรรมทางกายลดลง และการขาดสารอาหาร⁴

ลินดา ไฟต์ (Linda Fried) และคณะ^{5,6,7} ได้เสนอว่าภาวะเปราะบางด้วยการแสดงออกทางกาย (phenotype) และมีอาการทางคลินิก 3 จาก 5 องค์ประกอบ และถ้ามี 1-2 เกณฑ์เป็นผู้ที่มีภาวะก่อนเปราะบาง ซึ่งทุกองค์ประกอบบ่งบอกถึงวงจรร่างกายที่เสื่อมถอยลงและมีการเปลี่ยนแปลงร่างกายเกิดขึ้นอย่างพลวัตร และนำไปสู่ภาวะเปราะบางในที่สุด ได้แก่ น้ำหนักลดโดยไม่ตั้งใจ 4.5 กิโลกรัม

(unintentional weight loss) รายงานถึงอาการเหนื่อยอ่อน (self-report exhaustion or fatigue) การอ่อนแรงลงของกำลังมือ (weakness; grip strength) การเดินช้าลง (gait abnormality or slow walking speed) และกิจกรรมทางกายลดลง (low physical activity) ซึ่งแบบวัดนี้ใช้ได้ง่ายและมีการใช้แพร่หลายทั้งในงานวิจัยและการให้บริการที่คลินิก⁸ โดยที่ภาวะเปราะบางจะมีการเปลี่ยนแปลงสรีรวิทยาของผู้สูงอายุมีผลต่อการทำหน้าที่และการดำรงชีวิตประจำวันของผู้สูงอายุในทุกด้านและพบว่าเมื่อมีอายุเพิ่มขึ้นมีโอกาสเกิดการพลัดตกหกล้มซ้ำและภาวะทุพพลภาพเพิ่มเป็น 2.4 และ 2.2 เท่า ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับผู้สูงอายุที่ไม่มีภาวะเปราะบาง⁹ สำหรับกลุ่มภาวะก่อนเปราะบางจะมีความเสี่ยงต่อสุขภาพมากกว่ากลุ่มปกติค่อนข้างสูงโดยผู้ที่มีภาวะก่อนเปราะบางมีโอกาสที่ร่างกายกลับคืนไปสู่ภาวะปกติได้มากกว่าผู้ที่มีภาวะเปราะบาง อย่างไรก็ตาม งานวิจัยส่วนใหญ่ที่ผ่านมาเน้นไปที่การทดลองโปรแกรมฟื้นฟูสุขภาพในกลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะเปราะบาง¹⁰

แนวทางการรักษาผู้ที่มีภาวะเปราะบางมีหลายวิธี¹¹ ได้แก่ (1) การออกกำลังกายในรูปแบบต่างๆ ได้แก่ การฝึกความแข็งแรงกล้ามเนื้อ การทรงตัว ความทนทาน และความอ่อนตัว (2) ด้านโภชนาการ ได้แก่ การเพิ่มวิตามินดี โปรตีน (3) การใช้ยา และการใช้จิตบำบัด Puts และคณะ ได้รายงานว่าโปรแกรมที่ใช้ป้องกันภาวะเปราะบางส่วนใหญ่มุ่งค่อนข้างกว้าง ตั้งแต่การออกกำลังกาย และส่งเสริมโภชนาการ ซึ่งโปรแกรมได้ผลดีในกลุ่มผู้สูงอายุตอนต้นและเป็นกลุ่มภาวะก่อนเปราะบาง¹² สอดคล้องกับงานวิจัยเชิงทดลองในการรักษาภาวะเปราะบางโดยพบส่วนใหญ่ใช้การออกกำลังกายเป็นหลักและใช้ร่วมกับวิธีการอื่นๆ และการออกกำลังกายเป็นแบบการเพิ่มกำลังความแข็งแรงให้แขนและขาส่วนปลาย และเป็นลักษณะแบบหลายองค์ประกอบ (multicomponent program) ซึ่งผลการวิจัยพบว่า

ผู้สูงอายุบางคนมีความแข็งแรงกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น และมีความสามารถเคลื่อนไหวร่างกายดีขึ้น^{13,14,15} มี รายงานวิจัยยืนยันว่า การออกกำลังกายด้วยการเดิน และฝึกการทรงตัวในผู้สูงอายุที่มีภาวะเปราะบาง จะเพิ่มสมรรถภาพทางกายได้¹⁶ รวมทั้งมีรายงานวิจัย ยืนยันว่า การออกกำลังกายช่วยลดคะแนนเปราะบาง ในกลุ่มทดลองมากกว่ากลุ่มควบคุม^{17,18} นอกจากนั้น ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเป็นปัจจัยทำนาย ความแข็งแรงภาพรวมของร่างกายผู้สูงอายุได้ รวมทั้ง การทำหน้าที่รับพิชิตของร่างกายในผู้สูงอายุ โดยเฉพาะวัยปลาย¹⁹

ในปัจจุบันวิธีการที่เห็นผลมากที่สุดต่อการ รักษาภาวะเปราะบาง ได้แก่ การออกกำลังกาย โดย ส่งผลดีต่อระบบต่างๆ ในร่างกายไม่ว่าจะเป็นกล้ามเนื้อ ต่อมไร้ท่อ หลอดเลือด หัวใจ และระบบภูมิคุ้มกัน ซึ่งเป็นผลด้านบวกต่อผู้สูงอายุในการจัดการความ อ่อนแอของกล้ามเนื้อ และมีผลให้กล้ามเนื้อแข็งแรงขึ้น ซึ่งมีผลทำให้ความสามารถในการเคลื่อนไหวดีขึ้น ตามไปด้วย จากการทบทวนงานวิจัยในการลดภาวะ เปราะบางที่ผ่านมา ส่วนใหญ่ใช้วิธีการออกกำลังกาย ควบคุมการเสริมสร้างภาวะโภชนาการ สำหรับ ประเทศไทยยังไม่พบรายงานการวิจัยด้วยการออก กกำลังกายเสริมสร้างกำลังมือและขา ร่วมกันในการ ลดภาวะเปราะบาง งานวิจัยนี้จึงสนใจโปรแกรมการ สร้างเสริมสุขภาพด้วยการออกกำลังกายเพื่อช่วย เสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความ สามารถในการเคลื่อนไหวให้กับผู้สูงอายุ โดยเฉพาะ กลุ่มที่มีภาวะก่อนเปราะบาง

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมสร้างเสริมสุขภาพ ทางกายด้วยการออกกำลังกายแรงบีบมือและ การเดิน ต่อความแข็งแรงกล้ามเนื้อและขา และ ความสามารถในการเคลื่อนไหวของผู้สูงอายุภาวะ ก่อนเปราะบาง

วิธีการศึกษา

การวิจัยนี้เป็นแบบการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental study) แบ่งเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่ม ทดลองและกลุ่มควบคุม ไม่ได้ทำการสุ่มหมู่บ้านได้ แบ่งกลุ่มตัวอย่างตามพื้นที่ กลุ่มทดลองเป็นหมู่ที่ 4 (มีความพร้อมด้านสถานที่ในการดำเนินการ โปรแกรม) และกลุ่มควบคุมเป็นหมู่ที่ 5 ตำบลทุ่งฮั่ว อำเภอลำปาง จังหวัดลำปางและลักษณะของ หมู่บ้านทั้งสองไม่มีความแตกต่างกันในสิ่งแวดล้อม วัดผลเปรียบเทียบก่อนการทดลองและหลังการ ทดลอง โดยกลุ่มทดลองได้รับโปรแกรมสร้างเสริม สุขภาพทางกาย ได้แก่ การเดิน และการออกกำลังกาย ด้วยอุปกรณ์แรงบีบมือสำหรับผู้สูงอายุของศูนย์ อนามัยที่ 1 เชียงใหม่²⁰ และใช้เวลาทดลอง 12 สัปดาห์ ในช่วงเดือนเมษายน-มิถุนายน 2561

การวิจัยนี้ได้รับการพิจารณาและรับรอง จากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ของ ศูนย์อนามัยที่ 1 เชียงใหม่ กรมอนามัย กระทรวง สาธารณสุข เลขที่ 40/2560

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้สูงอายุที่มีภาวะ ก่อนเปราะบางจากการคัดกรองภาวะเปราะบาง ตามดัชนีวัดของลินดา ไฟต์^{4,6} จากโครงการสำรวจ ผู้สูงอายุเกี่ยวกับภาวะเปราะบางของศูนย์อนามัย ที่ 1 เชียงใหม่ ในช่วงเดือนมกราคม-มีนาคม 2561 จำนวน 76 คน ทุกคนได้ลงนามยินยอมเข้าร่วม โครงการวิจัยในเอกสารยินยอม โดยมีเกณฑ์คัดเข้า ศึกษา ดังนี้ (1) มีภาวะก่อนเปราะบาง 1-2 เกณฑ์ โดยอย่างน้อยทุกคนต้องมีแรงบีบมืออยู่ในเกณฑ์ เปราะบาง (2) เข้าร่วมโปรแกรมของการวิจัยได้ และ มีเกณฑ์คัดออกจากการศึกษา ได้แก่ (1) ผู้ป่วยโรค มะเร็ง สมอเสื่อม โรคทางจิตเวช และปัญหาสายตา รุนแรง (2) ผู้ป่วยโรคเรื้อรังที่มีภาวะแทรกซ้อน รุนแรง ได้แก่ ความดันโลหิตสูง เบาหวาน โรคหัวใจ และโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง (3) ผ่าตัดภายในระยะเวลา 6 เดือนก่อนเริ่มการทดลองนี้

สำหรับดัชนีวัดภาวะเปราะบางที่ถือว่าเปราะบาง 5 เกณฑ์^{4,6} ได้แก่ 1) มีอาการเหนื่อยอ่อน/หมดแรง 2) น้ำหนักลด 4.5 กิโลกรัมหรือมากกว่าในปีที่ผ่านมา โดยไม่ได้ตั้งใจ 3) กิจกรรมทางกายลดลง (ผู้ชาย: <383 กิโลแคลอรีต่อสัปดาห์; ผู้หญิง: <270 กิโลแคลอรีต่อสัปดาห์) 4) ความแข็งแรงของมือลดลง (ผู้ชาย: BMI $\leq$ 24 กก./ม.² แรงบีบมือ <24 กก., BMI=24-28 กก./ม.² แรงบีบมือ $\leq$ 30 กก., BMI >28 กก./ม.² แรงบีบมือ $\leq$ 32 กก.; ผู้หญิง: BMI $\leq$ 23 กก./ม.² แรงบีบมือ <17 กก., BMI=23-26 กก./ม.² แรงบีบมือ $\leq$ 17.3 กก., BMI=26-29 กก./ม.² แรงบีบมือ $\leq$ 18 กก., BMI >29 กก./ม.² แรงบีบมือ $\leq$ 32 กก.) และ 5) เดินช้า ในระยะทาง 4.5 เมตร (ผู้ชายที่มีส่วนสูง $\leq$ 173 ซม. ใช้เวลา $\geq$ 7 วินาที, > 173 ซม. ใช้เวลา $\geq$ 6 วินาที; ผู้หญิงที่มีส่วนสูง $\leq$ 159 ซม. ใช้เวลา $\geq$ 7 วินาที, > 159 ซม. ใช้เวลา $\geq$ 6 วินาที)

ผู้วิจัยทำการคำนวณกลุ่มตัวอย่างด้วยโปรแกรม G Power 6.0 โดยกำหนด effect size เท่ากับ 0.4, power เท่ากับ 0.8 จำนวน 2 กลุ่มจากการคำนวณได้กลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 76 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 38 คน และกลุ่มควบคุม 38 คน เพื่อป้องกันไม่ให้อาสาสมัครมีการนำเอาโปรแกรมไปถ่ายทอดให้กับกลุ่มควบคุม เพื่อป้องกันการ contamination ผู้วิจัยได้เลือกกลุ่มทดลองเป็นผู้ที่อาศัยอยู่ในหมู่ที่ 4 เท่านั้น และกลุ่มควบคุมอาศัยอยู่ในหมู่ที่ 5 โดยหมู่ที่ 4 และหมู่ที่ 5 ไม่ได้เป็นพื้นที่ติดต่อกัน และไม่มีรถโดยสารประจำทาง ทำให้กลุ่มตัวอย่างไม่ได้ติดต่อหรือเดินทางไปมาหากันมากนัก และช่วงเก็บข้อมูลหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ ได้ตรวจสอบจากกลุ่มควบคุมว่าไม่ได้ใช้อุปกรณ์แรงบีบมือหรือการเดินมาทำแบบเดียวกับกลุ่มทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยนี้ ประกอบด้วย 2 ชุด ได้แก่ โปรแกรมสร้างเสริมสุขภาพทางกาย และเครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลลัพธ์ ได้แก่ (1) แบบสอบถาม ประกอบด้วย 4 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป ได้แก่ เพศ อายุ สถานภาพสมรส และ

อาชีพ ส่วนที่ 2 การรับรู้สุขภาพ และประวัติความเจ็บป่วยด้วยโรคที่ได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์ การผ่าตัดภายในระยะเวลา 6 เดือนที่ผ่านมา ภาวะสมองเสื่อมและซึมเศร้ารุนแรงหรือได้รับยารักษาทางจิตเวช ปัญหาสายตาหรือการมองเห็นที่รุนแรง และโรคกระดูกส่วนที่ 3 พฤติกรรม ได้แก่ การออกกำลังกาย การดื่มแอลกอฮอล์ และการสูบบุหรี่ และส่วนที่ 4 แบบบันทึกประเมิน ดัชนีวัดภาวะเปราะบาง ได้แก่ การมีน้ำหนักตัวลดลงโดยไม่ตั้งใจ มีอาการเหนื่อยอ่อนหรือหมดแรง กิจกรรมทางกาย แรงบีบมือ และเวลาในการเดิน 4.5 เมตร ทำการสัมภาษณ์ด้วยนักวิชาการสาธารณสุขที่ผ่านการฝึกอบรม (2) การวัดผลลัพธ์สำหรับแรงบีบมือและกำลังขาใช้เครื่องมือทางการแพทย์ ได้แก่ เครื่องชั่งน้ำหนัก สายวัดส่วนสูงและรอบเอว นาฬิกาจับเวลา เครื่องมือวัดแรงบีบมือ (Hand dynamometer) เครื่องหมายการค้า Camry Model: EH101 และวัดกำลังขา (Leg dynamometer) เครื่องหมายการค้า T.K.K. 5102 Back-D (ทั้งสองอุปกรณ์มีหน่วยนับเป็นกิโลกรัม) ในขณะที่การวัดความสามารถในการเคลื่อนไหวใช้แบบทดสอบ (Timed up and Go Test: TUG) วัดโดยให้ผู้ถูกทดสอบนั่งหลังพิงพนักเก้าอี้ แล้วเดินเป็นระยะทาง 3 เมตร เลี้ยวตัวหรือหมุนตัวกลับ และเดินตรงกลับมานั่งที่เก้าอี้ตัวเดิม หน่วยนับเป็นวินาที^{21,22} โดยการวัดผลลัพธ์นี้ใช้นักวิทยาศาสตร์การกีฬาและนักกายภาพบำบัดเป็นผู้วัด

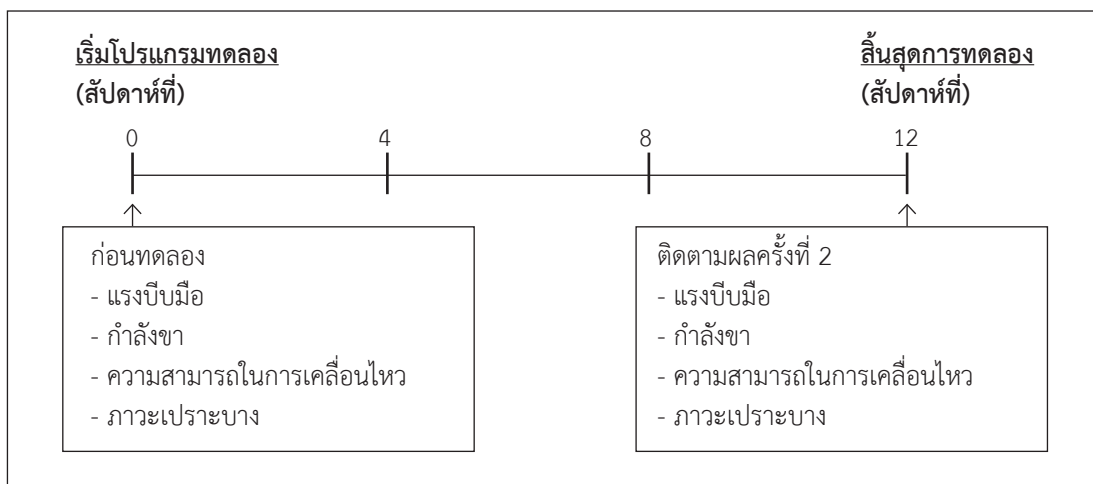
โปรแกรมสร้างเสริมสุขภาพทางกาย เป็นการออกกำลังกาย ประกอบด้วย การเดิน²³ และการบีบมือด้วยอุปกรณ์ออกกำลังกายแรงบีบมือ²⁰ ได้ให้กลุ่มตัวอย่างฝึกการใช้อุปกรณ์แรงบีบมือ และการเดินร่วมกัน 2 ครั้ง (ช่วงก่อนทดลอง และหลังการทดลอง 4 สัปดาห์) สำหรับโปรแกรมการเดินได้กำหนดให้เดินตามความเร็วปกติของแต่ละคน เป็นเวลา 20 นาทีต่อวัน อย่างน้อย 5 วันต่อสัปดาห์ และโปรแกรมการบีบมือด้วยอุปกรณ์ออกกำลังกายแรงบีบมือที่ได้ปรับน้ำหนักและขนาดให้มีความเหมาะสม

กับกำลังมือของผู้สูงอายุแต่ละคน กำหนดให้ทำทั้งสองข้าง เริ่มจากยืนแขนตรงด้านหน้า จับอุปกรณ์ให้อยู่ในอุ้งมือ ทำการบีบมือต่อเนื่องทีละข้างๆ ละ 20 ครั้ง และทำการบีบมืออีกข้างหนึ่งจนครบให้ทำวันละ 2 ครั้ง อย่างน้อย 5 วันต่อสัปดาห์²⁰ (ดังรูปที่ 1) ผู้วิจัยได้ให้กลุ่มตัวอย่างทำตามโปรแกรมที่กำหนดให้เท่านั้น ไม่ได้กำหนดให้ทำเพิ่มขึ้นเนื่องจากเป็น

ผู้สูงอายุและมีภาวะก่อนเปราะบาง และได้ให้กลุ่มทดลองทำการบันทึกการทำกิจกรรมตามโปรแกรมเพื่อติดตามว่าได้ทำกิจกรรมครบตามที่กำหนดไว้พบว่ากลุ่มตัวอย่างทุกคนได้ทำกิจกรรมครบ สำหรับกลุ่มควบคุมได้รับสุขศึกษาเกี่ยวกับการออกกำลังกายและทำการประเมินผลลัพธ์หลังการทดลอง 12 สัปดาห์ (ดังรูปที่ 2)



รูปที่ 1 อุปกรณ์ออกกำลังกายแรงบีบมือ และการฝึกใช้อุปกรณ์



รูปที่ 2 แผนภูมิการทดลองและประเมินผล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ และกำหนดระดับความเชื่อมั่นที่ 95% วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปด้วยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ข้อมูลเชิงอนุมานด้วยสถิติการทดสอบ Chi-square และ Fischer Exact Test และทำการวิเคราะห์ความแตกต่างของผลลัพธ์ด้วยสถิติ Paired t-test, Independent t-test และค่า 95%CI

ผลการศึกษา

1. ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง

ผู้สูงอายุที่มีภาวะก่อนเปราะบางในกลุ่มทดลอง

และกลุ่มควบคุมมีเพศชายและเพศหญิงใกล้เคียงกัน อยู่ในช่วงอายุ 60-69 ปีมากที่สุด ส่วนใหญ่มีสถานภาพสมรสคู่ และในอดีตเป็นเกษตรกร มีรายได้ต่อเดือน 800-1,000 บาท ยกเว้นระดับการศึกษา พบกลุ่มควบคุมไม่ได้เรียนหนังสือมากกว่ากลุ่มทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p < 0.05$ ข้อมูลด้านสุขภาพของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน ทั้งจำนวนโรคประจำตัว การรับรู้สุขภาพ การสูบบุหรี่ การดื่มแอลกอฮอล์ และการออกกำลังกาย และทั้งสองกลุ่มมีดัชนีวัดตามเกณฑ์ภาวะเปราะบางรายชื่อ 5 ตัวชี้วัดไม่แตกต่างกัน (ดังตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ข้อมูลพื้นฐาน	กลุ่มทดลอง (n=38)	กลุ่มควบคุม (n=38)	p-value
1. เพศⁿ, n (%)			
ชาย	17 (44.7)	21 (52.5)	0.409
หญิง	19 (55.3)	19 (47.5)	
2. อายุⁿ, Mean±SD	70.05±5.16	71.84±7.88	
60-64 ปี	5 (13.2)	9 (23.7)	0.104
60-65 ปี	15 (39.5)	9 (23.7)	
70-74 ปี	8 (21.0)	6 (15.8)	
70-79 ปี	9 (23.7)	7 (18.4)	
≥80 ปี	1 (2.6)	7 (18.4)	
3. สถานภาพสมรสⁿ, n (%)			
แต่งงาน	24 (63.2)	23 (60.5)	0.500
หม้าย/หย่าร้าง/โสด	14 (36.8)	15 (39.5)	
4. ระดับการศึกษาⁿ, n (%)			
ไม่ได้เรียน	14 (36.8)	27 (71.1)	0.003
ประถมศึกษาปีที่ 4 ขึ้นไป	24 (63.2)	11 (28.9)	

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ข้อมูลพื้นฐาน	กลุ่มทดลอง (n=38)	กลุ่มควบคุม (n=38)	p-value
5. อาชีพหลักในอดีต^๑, n (%)			
เกษตรกรรม	29 (76.3)	30 (78.9)	0.146
ค้าขาย	2 (5.3)	0 (0.0)	
รับจ้างรายวัน	2 (5.3)	8 (21.1)	
ไม่ได้ทำงาน	5 (13.1)	0 (0.0)	
6. รายได้ต่อเดือน^๑ (บาท), Mean±SD	876.32±394.85	900.00±493.20	0.818
7. จำนวนโรคประจำตัว^๑, n (%)			
ไม่มีโรค	18 (47.3)	18 (47.4)	0.773
มี 1 โรค	12 (31.6)	10 (26.3)	
มี 2 โรค	6 (15.8)	9 (23.7)	
มี 2 โรคขึ้นไป	2 (5.3)	1 (2.6)	
8. การรับรู้สุขภาพ^๑, n (%)			
แข็งแรง	34 (89.5)	33 (86.8)	0.500
ย่ำแย่/อ่อนแอ	4 (10.5)	5 (13.2)	
9. การสูบบุหรี่^๑, n (%)			
ไม่เคย	26 (68.4)	21 (55.3)	0.173
เคย	12 (31.6)	17 (44.7)	
10. การดื่มแอลกอฮอล์^๑, n (%)			
ไม่เคย	31 (83.8)	26 (68.4)	0.099
เคย	6 (16.2)	12 (31.6)	
11. การออกกำลังกาย^๑, n (%)			
<3 ครั้ง/สัปดาห์	24 (63.2)	21 (55.3)	0.320
>3 ครั้ง/สัปดาห์	14 (36.8)	17 (44.7)	
12. ดัชนีวัดตามเกณฑ์ภาวะเปราะบาง, n (%)			
น้ำหนักลดโดยไม่ได้ตั้งใจ 4.5 กิโลกรัม ^๒	2 (5.3)	2 (5.3)	0.693
มีอาการเหนื่อย ^๓	8 (21.1)	11 (28.9)	0.299
มีการเดินช้า ^๓	15 (39.5)	9 (23.7)	0.108
แรงบีบมือต่ำ ^๓	18 (47.4)	22 (57.9)	0.245
มีกิจกรรมทางกายน้อย ^๓	11 (28.9)	9 (23.7)	0.397

^๑Chi-square test, ^๒Fisher's Exact test, ^๓t-test

2. ผลของโปรแกรมที่มีต่อสมรรถภาพทางกาย

เมื่อวิเคราะห์ผลความแตกต่างของค่าเฉลี่ยแรงบีบมือ กำลังขา และความสามารถในการเคลื่อนไหวระหว่างสัปดาห์ที่ 0 และสัปดาห์ที่ 12 ภายในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ด้วยสถิติ Paired t-test สรุปผลได้ดังนี้

1) กลุ่มทดลองมีแรงบีบมือเฉลี่ยต่างกัน 3.15 กิโลกรัม (95%CI 1.89-4.42) และมีแรงบีบมือในสัปดาห์ที่ 12 มากกว่าสัปดาห์ที่ 0 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p<0.05$ ในขณะที่กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยแรงบีบมือต่างกัน -0.13 กิโลกรัม (95%CI -0.92-0.66) และมีแรงบีบมือในสัปดาห์ที่ 12 น้อยกว่าสัปดาห์ที่ 0 อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p<0.05$

2) กลุ่มทดลองมีกำลังขาเฉลี่ยต่างกัน

7.77 กิโลกรัม (95%CI 1.21-14.34) และมีกำลังขาในสัปดาห์ที่ 12 มากกว่าสัปดาห์ที่ 0 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p<0.05$ ในขณะที่กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยกำลังขาต่างกัน -10.24 กิโลกรัม (95%CI -18.07-2.41) และมีกำลังขาในสัปดาห์ที่ 12 น้อยกว่าสัปดาห์ที่ 0 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p<0.05$

3) กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยความสามารถในการเคลื่อนไหวต่างกัน -0.38 วินาที (95%CI -1.33-0.568) และมีความสามารถในการเคลื่อนไหวในสัปดาห์ที่ 12 น้อยกว่าสัปดาห์ที่ 0 อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยความสามารถในการเคลื่อนไหวต่างกัน 0.02 วินาที (95%CI -0.66-0.69) และมีความสามารถในการเคลื่อนไหวในสัปดาห์ที่ 12 มากกว่าสัปดาห์ที่ 0 อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (ดังตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายภายในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนและหลังการทดลอง

ตัวแปร	Mean±SD		Mean difference	95% CI
	สัปดาห์ที่ 0	สัปดาห์ที่ 12		
กลุ่มทดลอง				
แรงบีบมือ (กิโลกรัม) (n=38)	23.86±6.52	27.01±7.17	3.15*	1.89-4.42
กำลังขา (กิโลกรัม) (n=36)	66.70±28.48	74.47±33.66	7.77*	1.21-14.34
ความสามารถในการเคลื่อนไหว (วินาที) (n=38)	12.73±2.42	12.34±2.04	-0.38	-1.33-0.57
กลุ่มควบคุม				
แรงบีบมือ (กิโลกรัม) (n=38)	22.47±6.91	22.33±6.24	-0.13	-0.92-0.66
กำลังขา (กิโลกรัม) (n=27)	67.74±31.26	57.50±31.41	-10.24*	-18.07-2.41
ความสามารถในการเคลื่อนไหว (วินาที) (n=38)	13.12±3.36	13.14±3.35	0.02	-0.66-0.69

Paired t-test; *มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p<0.05$

เมื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยแรงบีบมือ กำลังขา และความสามารถในการเคลื่อนไหวในสัปดาห์ที่ 0 และสัปดาห์ที่ 12 ระหว่างกลุ่มทดลอง

และกลุ่มควบคุม ด้วยสถิติ Independent t-test สรุปผลได้ดังนี้

1) พบกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยแรงบีบมือแตกต่างกัน 1.39 กิโลกรัม (95% CI -1.68-4.46) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p<0.05$ ($p=0.370$) ในสัปดาห์ที่ 0 และในสัปดาห์ที่ 12 พบกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยแรงบีบมือแตกต่างกัน 4.68 กิโลกรัม (95% CI 1.61-7.75) และกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยแรงบีบมือมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p<0.05$ ($p=0.003$)

2) พบกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยกำลังขาแตกต่างกัน 0.71 กิโลกรัม (95% CI -13.61-15.03) อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.100$) ในสัปดาห์ที่ 0 และในสัปดาห์ที่ 12 พบ

กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยกำลังขาแตกต่างกัน 16.97 กิโลกรัม (95% CI 0.31-33.36) และกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยกำลังขามากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p<0.05$ ($p=0.046$)

3) พบกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยความสามารถในการเคลื่อนไหวแตกต่างกัน 3.39 วินาที (95% CI -1.73-0.94) อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.558$) ในสัปดาห์ที่ 0 และในสัปดาห์ที่ 12 พบกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยความสามารถในการเคลื่อนไหวแตกต่างกัน 0.79 วินาที (95% CI -2.06-4.78) อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.046$) (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนและหลังการทดลอง

ตัวแปร	n	Mean±SD		Mean difference	95% CI
		กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม		
แรงบีบมือ (กิโลกรัม)					
สัปดาห์ที่ 0	38	23.86±6.52	22.47±6.91	1.39	-1.68-4.46
สัปดาห์ที่ 12	38	27.01±7.17	22.33±6.24	4.68*	1.61-7.75
กำลังขา (กิโลกรัม)					
สัปดาห์ที่ 0	36	67.03±29.25	66.31±31.19	0.71	-13.61-15.03
สัปดาห์ที่ 12	27	74.47±33.66	57.50±31.41	16.97*	0.31-33.63
ความสามารถในการเคลื่อนไหว (วินาที)					
สัปดาห์ที่ 0	38	12.73±2.42	13.12±3.36	-3.39	-1.73-0.94
สัปดาห์ที่ 12	38	12.34±2.04	13.14±3.35	-0.79	-2.06-4.78

Independent t-test; *มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p<0.05$

เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของภาวะก่อนเปราะบางของกลุ่มทดลองพบว่า มีภาวะก่อนเปราะบางลดลง (เป็นภาวะปกติ) มากกว่ากลุ่มควบคุม (ร้อยละ 39.5 และ 68.4 ตามลำดับ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p<0.05$ ($p=0.010$) และ

พบดัชนีวัดตามเกณฑ์ภาวะเปราะบาง ได้แก่ แรงบีบมือต่ำ และการมีกิจกรรมทางกายน้อยของกลุ่มทดลองมีสัดส่วนเปราะบางน้อยกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.013$, $p=0.012$) (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบภาวะก่อนเปราะบางระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม หลังการทดลอง

ภาวะก่อนเปราะบาง	n (%)		p-value
	กลุ่มทดลอง (n=38)	กลุ่มควบคุม (n=38)	
ภาวะก่อนเปราะบางในสัปดาห์ที่ 12	15 (39.5)	26 (68.4)	0.010
ดัชนีวัดตามเกณฑ์ภาวะเปราะบาง			
น้ำหนักลดโดยไม่ได้ตั้งใจ 4.5 กิโลกรัม			
ใน 1 ปีที่ผ่านมา [†]	36 (94.7)	0 (0.0)	0.247
มีอาการเหนื่อย/ไม่มีแรง [‡]	32 (84.2)	28 (73.7)	0.200
มีการเดินช้า [‡]	27 (71.0)	30 (83.3)	0.135
แรงบีบมือต่ำ [‡]	23 (60.5)	32 (84.2)	0.013
มีกิจกรรมทางกายน้อย [‡]	28 (73.7)	34 (89.5)	0.012

[†]Fisher's Exact test, [‡]Chi-square test

อภิปรายผล

การที่ผู้สูงอายุมีแรงบีบมือของกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยมากขึ้นกว่าก่อนทดลองและมากกว่ากลุ่มควบคุม น่าจะเกิดจากการที่กลุ่มทดลองได้รับการออกกำลังกายแรงบีบมือด้วยอุปกรณ์แรงบีบมือของศูนย์อนามัยที่ 1 เชียงใหม่ ที่ได้พัฒนาให้เหมาะสมกับขนาดมือ และสามารถปรับความหนักของอุปกรณ์ได้ตามสภาพกำลังมือของผู้สูงอายุที่เปราะบาง และยืนยันผลการวิจัยของ Maria Helena Lennard และคณะ ที่พบว่ามีความสัมพันธ์ของแรงบีบมือกับการมีกิจกรรมทางกายของผู้สูงอายุ โดยผู้สูงอายุที่มีแรงบีบมือต่ำ จะมีกิจกรรมทางกายต่ำไปด้วย²⁴ สอดคล้องกับรายงานของ Shea J. ที่ได้กล่าวถึงความสำคัญของการฝึกกำลังมือ จะช่วยเพิ่มให้กล้ามเนื้อและแขนมีกำลังเพิ่มขึ้น และถ้ามีกำลังมือดีจะเป็นปัจจัยทำนายการทำหน้าที่ของร่างกายได้¹⁹

กำลังขาของกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยมากขึ้นกว่าก่อนทดลองและมากกว่ากลุ่มควบคุม เกิดจากการที่กลุ่มทดลองได้รับการออกกำลังกายด้วยการเดินจากโปรแกรมทดลองนี้ โดยเน้นให้เดินอย่างต่อเนื่อง

และมีความถี่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะก่อนเปราะบางคือ ใช้เวลา 20 นาทีต่อวัน เป็นเวลา 5 วัน ต่อสัปดาห์ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Faber และคณะ¹⁶ ที่รายงานว่า ก่อนการออกกำลังกายขนาดปานกลาง (moderate intensity exercise) เช่น การฝึกเดิน (functional exercise) ซึ่งเป็นการเดินในชีวิตประจำวัน สามารถช่วยเพิ่มสมรรถภาพด้านร่างกายได้ รวมทั้งการป้องกันการหกล้ม^{22,23} นอกจากนี้ การที่พบว่ากลุ่มควบคุมมีกำลังขาลดลงประมาณ 10 กิโลกรัม ในช่วง 12 สัปดาห์ อาจเกิดจากการที่กลุ่มเป้าหมายในการศึกษานี้เป็นผู้ที่มีภาวะก่อนเปราะบาง ซึ่งมักมีความอ่อนแอหรือเสื่อมสภาพทางด้านร่างกายและเปลี่ยนแปลงได้ง่าย⁴

ความสามารถในการเคลื่อนไหวไม่มีการเปลี่ยนแปลงก่อนและหลังการทดลอง อาจเกิดจากความสามารถในการเคลื่อนไหวด้วยแบบวัด TUG จะเปลี่ยนแปลงในทางที่ดีขึ้นได้อย่างชัดเจนในกลุ่มที่มีภาวะเปราะบาง^{19,22} สำหรับกลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะก่อนเปราะบางในการทดลองนี้อาจไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ ประกอบกับการฝึกออกกำลังกาย

ในการทดลองนี้มีเฉพาะการเดินและฝึกกล้ามเนื้อมือเท่านั้น และมีระยะเวลาทดลอง 12 สัปดาห์เท่านั้น

การที่ผู้สูงอายุกลุ่มทดลองมีภาวะก่อนเปราะบางลดลงหรือเป็นปกติมากกว่ากลุ่มควบคุมรวมทั้งดัชนีวัดตามเกณฑ์ภาวะเปราะบางทุกดัชนีวัด มีสัดส่วนลดลง ยกเว้นการมีอาการเหนื่อยหรือไม่มีแรง ภายหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Brown M และคณะ¹⁷ และงานวิจัยของ Cristiane Batisti Ferreira และคณะ¹⁸ ได้ทำการทดลองการออกกำลังกายในกลุ่มผู้สูงอายุที่มีภาวะเปราะบาง พบมีผลคะแนนเปราะบางลดลงมากกว่ากลุ่มควบคุม

อาจกล่าวได้ว่า แม้ว่าผู้สูงอายุที่มีภาวะก่อนเปราะบาง ซึ่งมีความเสื่อมลงของร่างกาย เมื่อได้รับการฝึกฝนของกล้ามเนื้อและกล้ามเนื้อขา ทำให้มวลกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น นำไปสู่การมีกำลังของกล้ามเนื้อนั้นๆ เพิ่มขึ้น เป็นเหตุให้สามารถมีกิจกรรมทางกายได้ดีขึ้น จนกระทั่งนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงกลับไปสู่ภาวะปกติ ดังนั้น ผู้สูงอายุที่มีภาวะก่อนเปราะบางควรได้รับการดูแลให้มีการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและแขนส่วนปลายด้วยอุปกรณ์ออกกำลังกายแรงบีบมือ และเพิ่มความแข็งแรงของขาเพิ่มมวลกล้ามเนื้อและกำลังขาด้วยการเดิน

การวิจัยนี้มีข้อจำกัดในการออกแบบที่ไม่ได้มีการสุ่มตัวอย่างแบบ Randomization เนื่องจากพื้นที่เป้าหมายการทดลองเป็นระดับหมู่บ้าน ทำให้มีข้อจำกัดของจำนวนผู้สูงอายุที่มีภาวะก่อนเปราะบางและการไม่ได้ออกแบบกิจกรรมส่งเสริมสุขภาพในลักษณะกลุ่มหรือชุมชน ทำให้มีการฝึกฝนร่วมกันค่อนข้างจำกัด

สรุปผล

การใช้โปรแกรมสร้างเสริมสุขภาพทางกายด้วยการเดินและอุปกรณ์ออกกำลังกายแรงบีบมือทำให้ผู้สูงอายุที่มีภาวะก่อนเปราะบางสามารถได้รับการฟื้นฟูสมรรถภาพทางกาย ทั้งแรงบีบมือและ

กำลังขา ดังนั้น ผู้วิจัยสามารถนำผลการวิจัยมากำหนดแนวทางการดูแลระยะยาวในการส่งเสริมสมรรถภาพทางกายให้กับผู้สูงอายุ เพื่อช่วยชะลอภาวะเปราะบางได้

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณศูนย์อนามัยที่ 1 เชียงใหม่ที่ได้สนับสนุนทุนการวิจัยนี้ รวมทั้งเจ้าหน้าที่โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพทุ่งฮั่ว ตำบลวังเหนือ จังหวัดลำปาง และผู้สูงอายุทุกท่านที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยนี้

References

1. United Nations. World population prospects: The 2006 revision. New York: United Nations; 2007.
2. Department of Provincial Administration, Ministry of Interior. Registration statistical system [Internet]. Bangkok: Ministry of Interior; 2017 [cited 2018 May 15]. Available from: <http://www.dop.go.th/th/know/1/51>.
3. Cho K-H, Michel J-P, Bludau J, et al. Textbook of geriatric medicine international. Seoul Korea;2010:460.
4. Fried LP, Ferrucci L, Darer J, et al. Untangling the concepts of disability, frailty, and comorbidity: implications for improved targeting and care. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2004;59(3):255-63.
5. Lang PO, Michel JP, Zekry D. Frailty syndrome: a transitional state in a dynamic process. Gerontol 2009; 55(5):539-49.
6. Buta BJ, Walston JD, Godino JG, et al. Frailty assessment instruments:

- systematic characterization of the uses and contexts of highly-cited instruments. *Ageing Res Rev* 2016;26:53-61.
7. Iqbal J, Denvir M, Gunn J. Frailty assessment in elderly people. *Lancet* 2013;381(9882):1985-6.
 8. Fried LP, Tangen CM, Walston J, et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2001;56(3):146-56.
 9. Bergman H, Ferrucci L, Guralnik J, et al. Frailty: an emerging research and clinical paradigm-issues and controversies. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2007;62(7):731-7.
 9. Ensrud KE, Ewing SK, Taylor BC, et al. Comparison of frailty indexes. *Arch Intern Med* 2008;168(4):382-9.
 10. Maria Giné-Garriga, Marta Roqué-Figuls, Laura Coll-Planas, et al. Physical exercise interventions for improving performance-based measures of physical function in community-dwelling, frail older adults: A systematic review and meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil* 2014;95:753-69.
 11. Turner G, Clegg A. Best practice guidelines for the management of frailty: a British Geriatrics Society, Age UK and Royal College of General Practitioners report. *Age Ageing* 2014;43(6):744-47.
 12. Puts MTE, Toubasi S, Andrew MK, et al. Interventions to prevent or reduce the level of frailty in community-dwelling older adults: a scoping review of the literature and international policies. *Age Ageing* 2017;46(3):383-92.
 13. Daniels R, van Rossum E, de Witte L, et al. Interventions to prevent disability in frail community-dwelling elderly: a systematic review. *BMC Health Serv Res* 2008;30(8):278.
 14. de Labra C, Guimaraes-Pinheiro C, Maseda A, Lorenzo T, et al. Effects of physical exercise interventions in frail older adults: a systematic review of randomized controlled trials. *BMC Geriatr* 2015;2(15):154.
 15. Tarazona-Santabaibina FJ, Gómez-Cabrera MC, Pérez-Ros P, et al. A multicomponent exercise intervention that reverses frailty and improves cognition, emotion, and social networking in the community-dwelling frail elderly: a randomized clinical trial. *J Am Med Dir Assoc* 2016;17(5):426-33.
 16. Faber MJ, Bosscher RJ, Chin A Paw MJ, et al. 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(7):885-96.
 17. Brown M, Sinacore DR, Ehsani AA, et al. Low-intensity exercise as a modifier of physical frailty in older adults. *Arch Phys Med Rehabil* 2000;81:960-5.
 18. Cristiane Batisti Ferreira, Pâmela dos Santos Teixeira, Geiane Alves dos Santos, et al. Effects of a 12-Week Exercise Training Program on Physical Function in Institutionalized Frail Elderly. *J Am res* 2018, Article ID 7218102:1-8.

19. Shea J. The importance of grip strength. *J Strength Cond Res* 2007;21(3):923-9.
20. Morarit S. Innovation of handgrip exercise tool for elderly. (in Thai). *Lanna Health Promotion Env Health*. 2018;8(1):58-65.
21. Savva GM, Donoghue OA, Horgan F, et al. Using timed up-and-go to identify frail members of the older population. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2013; 68(4):441-46.
22. Viccaro LJ, Perera S, Studenski SA. Is Timed Up and Go better than gait speed in predicting health, function, and falls in older adults? *J Am Geriatr Soc* 2011;59(5):887-92.
23. Danilovich MK, Conroy DE, Hornby TG. Feasibility and impact of high-intensity walking training in frail older adults. *J Aging Phys Act* 2017;25(4):533-38.
24. Lennard MH, Binotto MA, Carneiro NH, et al. Handgrip strength and physical activity in frail elderly. *Rev Esc Enferm USP* 2016;50(1):88-94.