

ผลของโปรแกรมการฝึกการทรงตัวแบบกลุ่มเพื่อลดภาวะกลัวการล้มสำหรับ ผู้สูงอายุที่มีภาวะเบาหวาน: การศึกษานำร่อง

ระพีพรรณ เทือกทักษ์*, ณัฐดา สีสุกเพชร**, วรัญญา โสตาภักดิ์**, ศรีนวล ทองเหลื่อม**

บทคัดย่อ

ผู้สูงอายุที่มีภาวะเบาหวานมีความเสี่ยงต่อการหกล้มเพิ่มขึ้น เป็นสาเหตุสำคัญทำให้เกิดภาวะกลัวการล้มตามมา การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกการทรงตัวแบบกลุ่มต่อภาวะกลัวการล้มของผู้สูงอายุที่มีภาวะเบาหวาน กลุ่มตัวอย่าง เช่น ผู้สูงอายุที่มีภาวะเบาหวาน จำนวน 8 คน สุ่มแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มได้รับโปรแกรมฝึกการทรงตัวแบบกลุ่ม จำนวน 4 คน และกลุ่มควบคุมได้รับการออกกำลังกายแบบแอโรบิกด้วยยางยืด จำนวน 4 คน กลุ่มฝึกการทรงตัวได้รับโปรแกรมฝึกการทรงตัวแบบกลุ่ม ในขณะที่กลุ่มควบคุมได้รับการออกกำลังกายแบบแอโรบิกด้วยยางยืด ภาวะกลัวการล้มประเมินด้วยแบบประเมินภาวะกลัวการล้มในผู้สูงอายุไทย ก่อนการฝึกและหลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 4 ผลการวิจัยพบว่าภายหลังการออกกำลังกายเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ กลุ่มที่ได้รับโปรแกรมการฝึกการทรงตัวแบบกลุ่มมีภาวะกลัวการล้มลดลงอย่างมีนัยสำคัญจากการประเมินโดยแบบประเมินภาวะกลัวการล้มในผู้สูงอายุไทยเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม ($p < 0.05$) โปรแกรมการออกกำลังกายแบบกลุ่มเพื่อฝึกการทรงตัวของงานวิจัยนี้สามารถลดภาวะกลัวการล้มของผู้สูงอายุที่มีภาวะเบาหวานในการฝึก 4 สัปดาห์

คำสำคัญ : ผู้สูงอายุ, เบาหวาน, ฝึกการทรงตัว, ภาวะกลัวการล้ม

* อาจารย์ประจำ คณะกายภาพบำบัด วิทยาลัยเซนต์หลุยส์

** นักศึกษา คณะกายภาพบำบัด วิทยาลัยเซนต์หลุยส์

Corresponding author, email: rapeepun@slc.ac.th, Tel. 086-2666035

Received : February 12, 2019; Revised : September 10, 2019; Accepted : September 12, 2019

Effects of a Group Balance Training Program to Reduce Fear of Falling for Older Adults with Diabetes Mellitus: a Pilot Study

Rapeepun Thungtak*, Natthida Sisuketch**, Waranya Sodapak**, Srinuan Thonleuam**

Abstract

Older adults with diabetes mellitus have an increased risk of falls. It is an important cause of developing a fear of falling. The objective of this study was to investigate the effects of a group balance training program for fear of falling in the older adults with diabetes mellitus. Eight older adults with diabetes mellitus volunteered for this study. They were randomly assigned into two groups: (1) a balance training group (n=4) and (2) a control group (n=4). The balance training group received a group balance training program while the control group received an individual aerobic exercise with resistance bands. Fears of Falling were measured by Thai Geriatric Fear of Falling Questionnaire before and after training during week 4. After four weeks of training, the balance training group showed significant decrease in the fear of falling evaluated by Thai Geriatric Fear of Falling Questionnaire as compared with the control group ($p<0.05$). It can thus be concluded that the group exercise program for balance training for this study could decrease the fear of falling of older adults with diabetes mellitus within four weeks of training.

Keywords : Older adults, diabetes mellitus, balance training, fear of falling

* Instructor, Faculty of Physical therapy, Saint Louis College

** Student, Faculty of Physical therapy, Saint Louis College

Corresponding author, email: rapeepun@slc.ac.th, Tel. 086-2666035

Received : February 12, 2019; **Revised :** September 10, 2019; **Accepted :** September 12, 2019

ความสำคัญของปัญหาการวิจัย

เบาหวานเป็นโรคทางเมตาบอลิซึมเกิดจากภาวะน้ำตาลในเลือดสูง จากความผิดปกติของการหลั่งอินซูลิน การออกฤทธิ์ของอินซูลินหรือทั้งสองอย่าง (American Diabetes Association, 2012) การสำรวจด้านระบาดวิทยาคาดการณ์ว่าอุบัติการณ์และความชุกของเบาหวานจะมีจำนวน 300 ล้านคนทั่วโลกในปี พ.ศ. 2568 พบมีอัตราสูงขึ้นทุกปี (Bjork, 2001) เช่นเดียวกับประเทศไทย พบว่าอัตราของการเกิดเบาหวานในระหว่างปี พ.ศ. 2550 และ พ.ศ. 2552 มีอัตราเพิ่มขึ้นจาก 6.7 เปอร์เซ็นต์ เป็น 7.5 เปอร์เซ็นต์ ของประชากรทั้งหมด (Aekplakorn et al., 2011)

เบาหวานเมื่อน้ำตาลในเลือดสูงเป็นเวลานาน ทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนตามมา โดยเฉพาะภาวะเส้นประสาทส่วนปลายเสื่อม (peripheral neuropathy) (Oguejiofor et al., 2010) การศึกษาที่ผ่านมาพบว่าภาวะเส้นประสาทส่วนปลายเสื่อมพบมากเป็นอันดับหนึ่ง คิดเป็น 34 เปอร์เซ็นต์ ของผู้ป่วยเบาหวานทั้งหมดในโรงพยาบาลชุมชนของประเทศไทย (Nitiyanant et al., 2007) ภาวะเส้นประสาทส่วนปลายเสื่อมจากเบาหวานส่งผลให้เกิดการรับรู้สัมผัสของข้อต่อ (proprioception) บริเวณเท้าลดลง ทำให้เกิดความบกพร่องในการควบคุมทรงตัว (balance) ส่งผลต่อการหกล้มเพิ่มมากขึ้น (Emam et al., 2009) และพัฒนาเป็นภาวะกลัวการล้ม (fear of falling) ตามมา (Lach, 2005)

ผู้สูงอายุที่มีภาวะเบาหวานส่งผลต่อภาวะกลัวการล้มเพิ่มมากขึ้น จากภาวะเส้นประสาทส่วนปลายเสื่อม รวมถึงปัจจัยจากความบกพร่องทางด้านร่างกาย ประวัติการล้ม และภาวะซึมเศร้า ทำให้จำกัดกิจกรรมทางกาย การให้โปรแกรมการฝึกการทรงตัวในผู้สูงอายุที่มีภาวะเบาหวานมีความสำคัญ เนื่องจากสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการทรงตัว ส่งผลต่อการลดภาวะกลัวการล้ม (Hewston & Deshpande, 2018; Hewston et al., 2018; Bruce et al., 2015) การศึกษาที่ผ่านมาพบว่าโปรแกรมการฝึกการทรงตัวในผู้สูงอายุที่มีเบาหวานสามารถลดภาวะกลัวการล้มหลังจากได้รับโปรแกรมการฝึกการทรงตัว (Gu & Dennis, 2017; Chapman et al., 2017)

อย่างไรก็ตามไม่มีการศึกษาใดที่ศึกษาผลของโปรแกรมฝึกการทรงตัวในผู้สูงอายุที่มีเบาหวานที่อาศัยในสถานสงเคราะห์คนชราในประเทศไทย ซึ่งเป็นผู้สูงอายุที่มีความแตกต่างจากผู้สูงอายุที่อาศัยอยู่ในชุมชนไทยทั่วไป โดยเฉพาะปัญหาการเกิดภาวะซึมเศร้า ส่งผลให้เกิดภาวะกลัวการล้มเพิ่มขึ้น การศึกษาที่ผ่านมาศึกษาภาวะซึมเศร้าของผู้สูงอายุในสถานสงเคราะห์คนชรา จำนวน 295 คน ผลการศึกษาพบว่าผู้สูงอายุมีภาวะซึมเศร้า ร้อยละ 57.3 สัมพันธ์กับความบกพร่องทางด้านร่างกาย ส่งผลให้คุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุลดลง (ธัญพร พรมจันทร์ และศิริลักษณ์ ศุภพิติพร, 2556) เห็นได้ว่าการส่งเสริมคุณภาพชีวิตที่ดีของผู้สูงอายุที่อาศัยในสถานสงเคราะห์คนชราเป็นสิ่งสำคัญ โดยเฉพาะผู้สูงอายุเบาหวานที่มีภาวะเส้นประสาทส่วนปลายเสื่อมร่วมกับปัญหาภาวะซึมเศร้า

ดังนั้น การศึกษานี้จึงสนใจศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกการทรงตัวต่อการลดภาวะกลัวการล้ม ในผู้สูงอายุที่มีภาวะเบาหวานที่อาศัยในสถานสงเคราะห์คนชรา เพื่อส่งผลให้ภาวะกลัวการล้มลดลง นำไปสู่การเพิ่มคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกการทรงตัวต่อการลดภาวะกลัวการล้มในผู้สูงอายุที่มีภาวะเบาหวานในสถานสงเคราะห์คนชรา

กรอบแนวคิดการวิจัย

ผู้สูงอายุที่มีภาวะเบาหวานพบมีเส้นประสาทส่วนปลายเสื่อม ส่งผลต่อความบกพร่องการรับรู้ความรู้สึกของข้อเท้า รวมถึงปัจจัยความบกพร่องทางด้านร่างกาย ทำให้ประสิทธิภาพการทรงตัวลดลง ร่วมกับประวัติการหกล้มและภาวะซึมเศร้า ส่งผลให้เกิดภาวะกลัวการล้มเพิ่มขึ้นตามมา (Emam et al., 2009; Lach, 2005; Hewston & Deshpande, 2018) การศึกษานี้ศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกการทรงตัวต่อภาวะกลัวการล้มในผู้สูงอายุที่มีภาวะเบาหวาน การพัฒนาโปรแกรมการฝึกการทรงตัวแบบกลุ่ม อาศัยที่มาของการควบคุมการทรงตัว (postural control) 6 ด้าน ต่อการป้องกันการล้มในผู้สูงอายุ ได้แก่ movement strategies, biomechanical constraints, orientation in space, control of dynamics, cognitive processing และ sensory strategies (Horak, 2006) สมมติฐานของการศึกษานี้คือหลังจากได้รับโปรแกรมการฝึกการทรงตัวแบบกลุ่ม ทำให้ผู้สูงอายุที่มีภาวะเบาหวานมีภาวะกลัวการล้มลดลง อธิบายโดยอาศัยทฤษฎีการเกิด adaptation และ sensory reintegration รวมถึงทฤษฎี compensatory sensory mechanisms ต่อการเพิ่มประสิทธิภาพการทรงตัว ส่งผลต่อการลดภาวะกลัวการล้มหลังจากได้รับการฝึก (Dumas & Krampe, 2010)

วิธีการดำเนินการวิจัย

เป็นการศึกษาแบบ randomized controlled trial เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกการทรงตัวต่อการลดภาวะกลัวการล้มในผู้สูงอายุที่มีภาวะเบาหวานในศูนย์พัฒนาการจัดสวัสดิการสังคมผู้สูงอายุบ้านบางแค

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ศึกษา คือ ผู้สูงอายุที่มีภาวะเบาหวานในศูนย์พัฒนาการจัดสวัสดิการสังคมผู้สูงอายุบ้านบางแค กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้สูงอายุเบาหวานที่มีเส้นประสาทส่วนปลายเสื่อม แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ด้วยวิธีการสุ่มแบบง่าย โดยวิธีการจับฉลาก คือ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้สูงอายุเบาหวานชนิดที่ 2 อายุมากกว่า 60 ปี ขึ้นไป มีภาวะเส้นประสาทส่วนปลายเสื่อมจากเบาหวานสามารถเดินเองได้โดยไม่ใช้อุปกรณ์ช่วยเดินเป็นระยะทางอย่างน้อย 10 เมตร ไม่มีแผลที่เท้าหรือถ้ามีควรจะรักษามาเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 6 เดือน ไม่มีประวัติการตัดเท้า ไม่เคยได้รับหรือได้รับโปรแกรมฝึกการทรงตัวน้อยกว่า 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ในระยะเวลา 6 เดือนก่อนเข้าร่วมการวิจัย เกณฑ์การคัดกลุ่มตัวอย่างนอกจากการวิจัย ได้แก่ มีประวัติหรืออาการทางคลินิกของโรคทางระบบประสาทส่วนกลางทำงานผิดปกติ มีความผิดปกติระบบการทรงตัวของหูชั้นใน มีภาวะข้อเสื่อมหรือมีอาการปวดซึ่งจำกัดการออกกำลังกายของระยางค์ขาส่วนล่าง มีภาวะโรคทางระบบหัวใจและหลอดเลือด มีภาวะจอประสาทตาเสื่อมอย่างรุนแรง โรคไตวายระยะสุดท้าย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบประเมิน Michigan Neuropathy Screening Instrument (MNSI) เพื่อประเมินภาวะเส้นประสาทส่วนปลายเสื่อมจากเบาหวาน ประกอบด้วย 15 คำถาม สัมพันธ์กับประวัติของอาการของเส้นประสาทเสื่อม (neuropathic sign) และอาการบอกล่าของผู้ป่วยเบาหวาน (Feldman et al., 1994)

แบบประเมินภาวะกลัวการล้มในผู้สูงอายุไทย (Thai Geriatric Fear of Falling Questionnaire) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินภาวะกลัวการล้มในผู้สูงอายุไทย มีจำนวนทั้งหมด 34 คำถาม ประกอบด้วย 3 ด้าน ได้แก่ ด้านกิจกรรม ด้านสิ่งแวดล้อม และด้านความรู้สึก (Sangspring et al., 2012)

ผู้วิจัยนำไปทดสอบหาค่า intra-rater reliability กับผู้สูงอายุ จำนวน 10 คน พบมีค่า intraclass correlation coefficient (ICC) เท่ากับ 0.966

การพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง

โครงการวิจัยนี้ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย วิทยาลัยเซนต์หลุยส์ เลขที่รับรอง E.002/2557 และนำเสนอต่ออธิบดีกรมพัฒนาสังคมและสวัสดิการ กระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์ เพื่อขออนุญาตในการเก็บรวบรวมข้อมูล ก่อนเข้าร่วมการศึกษาในกลุ่มตัวอย่างได้รับฟังคำชี้แจง วัตถุประสงค์ ขั้นตอนการวิจัย และลงนามในใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

การเก็บรวบรวมข้อมูล

กลุ่มตัวอย่างได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์เป็นเบาหวานชนิดที่ 2 นักกายภาพบำบัดประเมินภาวะเส้นประสาทส่วนปลายเสื่อมโดยแบบประเมิน MNSI กลุ่มตัวอย่างที่ผ่านเกณฑ์การคัดเข้าและคัดออก ได้รับการเขียนแบบฟอร์มยืนยันเพื่อเข้าร่วมการศึกษาและคำชี้แจงจากผู้วิจัย กลุ่มตัวอย่างแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ได้รับการประเมินข้อมูลพื้นฐาน และประเมินภาวะกล้ามเนื้อจากแบบสอบถามภาวะกล้ามเนื้อในผู้สูงอายุไทยโดยนักกายภาพบำบัดก่อนการฝึก กลุ่มทดลองได้รับโปรแกรมการฝึกการทรงตัวแบบกลุ่ม ในขณะที่กลุ่มควบคุมได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายแบบแอโรบิก ด้วยวิธีการดั่งยางยืด ทั้ง 2 กลุ่มได้รับความรู้เกี่ยวกับการดูแลและป้องกันภาวะแทรกซ้อนจากโรคเบาหวาน ได้แก่ ความรู้ทั่วไปและภาวะแทรกซ้อนของโรคเบาหวาน การออกกำลังกายในผู้ป่วยเบาหวาน อาหารในผู้ป่วยเบาหวาน และการดูแลเท้าในผู้ป่วยเบาหวาน เป็นจำนวน 1 วัน/สัปดาห์ 30 นาที/วัน ระยะเวลา 4 สัปดาห์ หลังจากการฝึกเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ ทั้งสองกลุ่มได้รับการตรวจประเมินภาวะกล้ามเนื้อจากแบบสอบถามภาวะกล้ามเนื้อในผู้สูงอายุไทย เช่นเดียวกับก่อนการฝึกโดยนักกายภาพบำบัดคนเดียวกัน

โปรแกรมการฝึกการทรงตัวแบบกลุ่ม ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ 1) การ warm-up เป็นระยะเวลา 10 นาที โดยการยืดกล้ามเนื้อเพื่อเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อลำตัวและระยางค์ส่วนล่างเพื่อลดการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อและข้อต่างๆ 2) โปรแกรมฝึกการทรงตัว เป็นระยะเวลา 30 นาที และ 3) การ cool-down เป็นระยะเวลา 10 นาที ทำโดยการยืดกล้ามเนื้อลำตัวและระยางค์ส่วนล่างเช่นเดียวกับการ warm-up เพื่อผลักดันเลือดที่ตกค้างตามกล้ามเนื้อกลับสู่หัวใจให้เพียงพอ จำนวน 3 วัน/สัปดาห์ 50 นาที/วัน เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ ฝึกโดยนักกายภาพบำบัดและผู้ช่วยเพื่อดูแลเรื่องความปลอดภัยในการป้องกันการล้ม จำนวนกลุ่มละ 1 คน โปรแกรมการฝึกการทรงตัว ประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 เป็นการลดขนาดของฐานรองรับ เช่น การยืนบนปลายเท้า สันเท้า, การยืนต่อเท้า และการยืนขาเดียว เป็นต้น ส่วนที่ 2 เป็นการถ่ายน้ำหนัก กระตุ้นและถ่ายน้ำหนักโดยการรับส่งบอลไปด้านหน้า-หลัง และด้านซ้าย-ขวา เป็นต้น ส่วนที่ 3 เป็นกิจกรรมรับส่งบอล โปรแกรมการฝึกการทรงตัวมีการเพิ่มความยากและความก้าวหน้าโดยการเพิ่มน้ำหนักของบอล ขนาดของบอล ระยะทาง และจำนวนครั้งในการรับส่งบอล และมีการเปลี่ยนพื้นผิวของฐานรองรับโดยการยืนบนหมอน การยืนหลับตา และการเพิ่มกระบวนการคิดโดยการทำกิจกรรมสองอย่างพร้อมกัน (cognitive dual task) เช่น การบอกชื่อสัตว์ขณะส่งบอล เป็นต้น โดยจะมีการเพิ่มแต่ละอาทิตย์ (Thungtak et al., 2013) รายละเอียดดังตารางที่ 1

กลุ่มควบคุมได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายเพื่อควบคุมระดับน้ำตาลสำหรับผู้ป่วยเบาหวาน เป็นระยะเวลา 150 นาที/สัปดาห์ วันละ 50 นาที 3 วัน/สัปดาห์ เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ โปรแกรมการออกกำลังกายประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่ 1) การยืดกล้ามเนื้อระยางค์ส่วนบนในท่านั่ง เพื่อเพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ เพื่อลดการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อและข้อต่างๆ เป็นระยะเวลา 10 นาที 2) การออกกำลังกาย

บริเวณลำตัวและระยางค์ส่วนบนโดยใช้ยางยืด ได้แก่ ท่ากางแขน ยกแขน และเหยียดแขน เป็นระยะเวลา 30 นาที และ 3) การ cool down เป็นระยะเวลา 10 นาที ทำโดยการยืดกล้ามเนื้อลำตัวและระยางค์ส่วนบน เช่นเดียวกับการ warm-up เพื่อผลักดันเลือดที่ตักค้างตามกล้ามเนื้อกลับสู่หัวใจให้เพียงพอ

ความเข้มข้นของการออกกำลังกายของทั้งสองกลุ่มกำหนดที่ระดับเบาถึงปานกลาง มีระดับความเข้มข้นประมาณ 40-70% ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด วัดโดยใช้ polar heart rate และประเมินระดับความเหนื่อย (rating of perceived exertion) บันทึกทุก 10 นาที

ตาราง 1 โปรแกรมการฝึกการทรงตัวแบบกลุ่ม

สัปดาห์ที่ 1	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 3	สัปดาห์ที่ 4
1. ยืนสลับบนปลายเท้า- ส้นเท้า (จำนวน 10 ครั้ง 2 รอบ)	- เช่นเดียวกับสัปดาห์ที่ 1 เพิ่มโดยการหลับตา และ ยืนบนหมอน	- เช่นเดียวกับสัปดาห์ที่ 2 เพิ่มเป็นจำนวน 15 ครั้ง จำนวน 2 รอบ	- เช่นเดียวกับสัปดาห์ที่ 3 เพิ่มจำนวน 20 ครั้ง จำนวน 2 รอบ
2. ยืนรับ-ส่งบอลด้วยมือ ไปด้านหน้า	- เช่นเดียวกับสัปดาห์ที่ 1 เพิ่มระยะทางระหว่างการ รับส่งบอล	- เช่นเดียวกับสัปดาห์ที่ 2 เพิ่มโดยการยืนบนหมอน	- เช่นเดียวกับสัปดาห์ที่ 3 เพิ่มน้ำหนักและขนาดของ บอล
3. ยืนรับ-ส่งบอลด้วยมือ ไปด้านซ้าย-ขวา	- เช่นเดียวกับสัปดาห์ที่ 1 เพิ่มระยะทางระหว่างการ รับส่งบอล	- เช่นเดียวกับสัปดาห์ที่ 2 เพิ่มโดยการยืนบนหมอน	- เช่นเดียวกับสัปดาห์ที่ 3 เพิ่มน้ำหนักและขนาดของ บอล
4. ยืนต่อเท้ารับ-ส่งบอล ด้วยมือเหนือศีรษะไป ด้านหน้า-หลัง	- เช่นเดียวกับสัปดาห์ที่ 1 เพิ่มระยะทางระหว่างการ รับส่งบอล	- เช่นเดียวกับสัปดาห์ที่ 2 เพิ่มโดยการยืนบนหมอน	- เช่นเดียวกับสัปดาห์ที่ 3 เพิ่มน้ำหนักและขนาดของ บอล
5. ยืนขาเดียวบนพื้นที่มี ม้วนง	- เช่นเดียวกับสัปดาห์ที่ 1 เพิ่มโดยการหลับตา	- เช่นเดียวกับสัปดาห์ที่ 2 เพิ่มโดยรับส่งบอลด้วยเท้า ไปซ้าย-ขวา โดยไม่หลับตา	- เช่นเดียวกับสัปดาห์ที่ 3 เพิ่มโดยการยืนบนหมอน โดยไม่หลับตา
6. กิจกรรมรับ-ส่งบอล	- เช่นเดียวกับสัปดาห์ที่ 1 เพิ่มการเรียกชื่อสัตว์ขณะ รับ-ส่งบอล	- เช่นเดียวกับสัปดาห์ที่ 2 เพิ่มโดยการใช้อบอลเล็กกลง หรือหนักขึ้น	- เช่นเดียวกับสัปดาห์ที่ 3 เพิ่มโดยการใช้อบอล 2-3 ลูก

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล ใช้สถิติ Independent t-test ในการเปรียบเทียบความแตกต่างของข้อมูลพื้นฐาน ระหว่างสองกลุ่ม ทดสอบการแจกแจงของประชากรแบบปกติ (normal distribution) โดยใช้สถิติ Shapiro-Wilk test เนื่องจากข้อมูลมีการแจกแจงไม่ปกติ จึงใช้สถิติ Mann-Witney test เพื่อทดสอบความแตกต่างระหว่าง กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ในขณะที่ใช้สถิติ Wilcoxon match paired signed-rank test เพื่อทดสอบความแตกต่างระหว่างก่อนและหลังการฝึกภายในกลุ่ม กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติทุกการทดสอบที่ $P < 0.05$

ข้อค้นพบจากการวิจัย

การวิจัยนี้มีผู้สูงอายุที่มีเส้นประสาทส่วนปลายเสื่อมจากเบาหวาน จำนวน 12 คน อาสาสมัครที่มี คุณสมบัติตามเกณฑ์คัดเข้าและยินดีเข้าร่วมการวิจัยทั้งหมด จำนวน 9 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่ม ทดลอง จำนวน 4 คน และกลุ่มควบคุม จำนวน 5 คน กลุ่มทดลองได้รับโปรแกรมการฝึกการทรงตัว และ กลุ่มควบคุมได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายเพื่อควบคุมระดับน้ำตาลสำหรับผู้ป่วยเบาหวาน โดยใช้ยางยืด เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ ระหว่างดำเนินการงานวิจัยกลุ่มควบคุม จำนวน 1 คน มาเข้าร่วมการออกกำลังกาย

ไม่ครบตามระยะเวลาที่กำหนดเนื่องจากอาการเจ็บป่วย จึงมีผู้เข้าร่วมการวิจัยตลอดโครงการของกลุ่มทดลองจำนวน 4 คน และกลุ่มควบคุมจำนวน 4 คน ข้อมูลค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลพื้นฐานของผู้เข้าร่วมการวิจัยแสดงไว้ในตารางที่ 2 ผลการศึกษาพบว่าผู้สูงอายุที่มีภาวะเบาหวานทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันของข้อมูลพื้นฐานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตาราง 2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลพื้นฐานของผู้เข้าร่วมการวิจัย

ข้อมูล	กลุ่มทดลอง (n=4)	กลุ่มควบคุม (n=4)	ค่า p value*
อายุ (ปี)	79.75±5.56	76.80±9.47	0.730
ดัชนีมวลกาย (กก./ม. ²)	32.72±8.68	23.38±3.15	0.111
ระยะเวลาการเป็นเบาหวาน (ปี)	10.50±15.67	18.00±5.71	0.127
MNSI questionnaire (คะแนน)	4.50±2.38	4.80±3.89	0.90
เพศ: ชาย/ หญิง (คน)	2/2	0/4	

* ค่า p-value เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมด้วย Independent t-test

ผลการประเมินภาวะกลัวการล้มก่อนและหลังการฝึกเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ ดังแสดงในตารางที่ 3 การศึกษาพบว่าภาวะกลัวการล้มก่อนได้รับโปรแกรมการฝึกทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังการฝึกเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ พบว่ากลุ่มทดลองที่ได้รับโปรแกรมการฝึกการทรงตัวมีภาวะกลัวการล้มลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม และปัจจัยด้านจิตใจ ($p=0.03$ และ $p=0.01$ ตามลำดับ) อย่างไรก็ตาม เมื่อเปรียบเทียบภาวะกลัวการล้มของกลุ่มทดลอง ระหว่างก่อนและหลังการฝึก พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.06$) โดยพบว่ากลุ่มทดลองมีคะแนนรวมของภาวะกลัวการล้มลดลงจาก 44.25 คะแนน เป็น 29.25 คะแนน ซึ่งมีภาวะกลัวการล้มลดลงจำนวน 15 คะแนน นอกจากนี้ พบว่าเมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการฝึกของกลุ่มควบคุมมีคะแนนรวมของภาวะกลัวการล้มเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จาก 60.71 ± 39.33 คะแนน เป็น 80.00 ± 41.26 คะแนน ($p=0.04$) ดังแสดงในตารางที่ 3

ตาราง 3 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของภาวะกลัวการล้มก่อนและหลังได้รับโปรแกรมการฝึกเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์

แบบประเมินภาวะกลัวการล้มในผู้สูงอายุไทย (คะแนน)	ก่อน		หลัง	
	กลุ่มทดลอง (n=4)	กลุ่มควบคุม (n=4)	กลุ่มทดลอง (n=4)	กลุ่มควบคุม (n=4)
คะแนนรวม	44.25±37.17	60.71±39.33	29.25±24.54	80.00±41.26*
ด้านร่างกาย	21.50±21.20	23.40±25.95	15.75±15.19	33.20±27.98
ด้านสิ่งแวดล้อม	15.25±8.46	23.11±11.69	9.00±7.07**	27.40±10.96
ด้านจิตใจ	7.50±8.26	14.20±4.86	4.50±5.80**	18.40±4.33

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างก่อนกับหลังภายในกลุ่ม ที่ $p < 0.05$ เมื่อทดสอบด้วย Wilcoxon matched-pairs signed-ranks test

** แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ที่ $p < 0.05$ เมื่อทดสอบด้วย Mann-Whitney U test

การอภิปรายผลการศึกษา

ผู้สูงอายุที่มีภาวะเบาหวานพบมีเส้นประสาทส่วนปลายเสื่อม ส่งผลต่อความบกพร่องการรับรู้ความรู้สึกของข้อเท้า รวมถึงปัจจัยความบกพร่องทางด้านร่างกาย ทำให้ประสิทธิภาพการทรงตัวลดลง ร่วมกับประวัติการหกล้มและภาวะซีมีเซร่า ส่งผลให้เกิดภาวะกลัวการล้มเพิ่มขึ้น (Emam et al., 2009; Lach, 2005; Hewston & Deshpande, 2018) การวิจัยนี้ศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกการทรงตัวแบบกลุ่มต่อการลดภาวะกลัวการล้มในผู้สูงอายุที่มีภาวะเบาหวานในศูนย์พัฒนาการจัดสวัสดิการสังคมผู้สูงอายุบ้านบางแค กลุ่มทดลองได้รับโปรแกรมการฝึกการทรงตัวในท่ายืน ในขณะที่กลุ่มควบคุมได้รับการออกกำลังกายบริเวณลำตัวและระยางค์ส่วนบนโดยใช้ยางยืดในท่านั่ง เพื่อต้องการศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกการทรงตัวที่พัฒนาขึ้นเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการฝึกการทรงตัว แต่ทั้งสองกลุ่มได้รับการออกกำลังกายเพื่อควบคุมระดับน้ำตาลในผู้ป่วยเบาหวาน กำหนดความเข้มข้นของการออกกำลังกายที่ระดับเบาถึงปานกลาง มีระดับความเข้มข้นประมาณ 40-70% ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด เป็นระยะเวลา 150 นาที/สัปดาห์ ตามคำแนะนำของ American Diabetes Association (Colberg et al., 2016) ผลการศึกษาพบว่าเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังจากการฝึกเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ กลุ่มทดลองที่ได้รับโปรแกรมการฝึกการทรงตัวมีภาวะกลัวการล้มลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม และปัจจัยด้านจิตใจ ($p=0.03$ และ $p=0.01$ ตามลำดับ) เนื่องจากกลุ่มทดลองได้รับโปรแกรมการฝึกการทรงตัวในท่ายืน ในขณะที่กลุ่มควบคุมได้รับเพียงออกกำลังกายบริเวณลำตัวและระยางค์ส่วนบนโดยใช้ยางยืดในท่านั่ง ส่งผลให้กลุ่มที่ได้โปรแกรมการฝึกการทรงตัวอาจจะมีประสิทธิภาพการทรงตัวที่เพิ่มขึ้น ส่งผลให้ภาวะกลัวการล้มลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม อธิบายโดยอาศัยการเพิ่มขึ้นของการควบคุมการทรงตัวทั้ง 6 ด้าน ต่อการเพิ่มขึ้นของประสิทธิภาพการทรงตัวในผู้สูงอายุได้แก่ movement strategies, biomechanical constraints, orientation in space, control of dynamics, cognitive processing และ sensory strategies จากการพัฒนาที่เพิ่มขึ้นของปัจจัยต่างๆ ได้แก่ ankle strategy, hip strategy, stepping strategy, muscle strength, range of motion, limits of stability, dynamic balance, cognition, และ sensory systems (Horak, 2006) ทำให้ผู้สูงอายุที่มีภาวะเบาหวานมีภาวะกลัวการล้มลดลงหลังจากได้รับโปรแกรมการฝึกการทรงตัว โดยเฉพาะปัจจัยด้านจิตใจ พบว่ากลุ่มทดลองมีคะแนนของภาวะกลัวการล้มของปัจจัยด้านจิตใจลดลงจากคะแนนเฉลี่ย 7.50 คะแนน เป็น 4.50 คะแนน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมหลังจากการฝึก ($p=0.01$) ส่งผลที่ดีต่อการช่วยลดภาวะซีมีเซร่าสำหรับผู้สูงอายุที่อาศัยในสถานสงเคราะห์คนชราหลังจากได้รับโปรแกรมการฝึก จากการประเมินด้วยแบบประเมินภาวะกลัวการล้มในผู้สูงอายุไทยของปัจจัยด้านจิตใจ เช่น ลดความลังเลใจกลัวผิดพลาดในการทำสิ่งต่างๆ ลดความเชื่อว่าตนเองมีโรคทางกายที่ทำให้ล้มได้ง่าย ลดอาการใจสั่นหัวใจเต้นเร็วเมื่อนึกถึงการล้ม ลดความไม่มั่นใจในตนเอง (Sangpring et al., 2012) สอดคล้องกับการศึกษาของเขมภัก เจริญสุขศิริ และคณะ ค.ศ. 2018 ที่พบว่าผู้สูงอายุที่ได้รับโปรแกรมการฝึกการทรงตัวเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ มีคะแนนลดลงในด้านความวิตกกังวลหรือความซีมีเซร่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.04$) (Charoensuksiri et al., 2018)

นอกจากนี้พบว่ากลุ่มทดลองมีคะแนนรวมของภาวะกลัวการล้มลดลงจากคะแนนเฉลี่ย 44.25 คะแนน เป็น 29.25 คะแนน หลังจากการฝึกเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ ซึ่งมีภาวะกลัวการล้มลดลงจำนวน 15 คะแนน ส่งผลดีต่อการเปลี่ยนแปลงทางคลินิกในการลดภาวะกลัวการล้ม ถึงแม้พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.06$) แต่อย่างไรก็ตามยังไม่สามารถบอกการเปลี่ยนแปลงทางคลินิกที่ชัดเจนได้ เนื่องจากข้อจำกัดของแบบประเมินภาวะกลัวการล้มในผู้สูงอายุไทยยังไม่สามารถบอกระดับคะแนนที่สามารถส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางคลินิกได้ (Sangpring et al., 2012)

ผลการวิจัยสำหรับการศึกษานี้สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาที่พบว่าการฝึกการทรงตัวสามารถลดภาวะกลัวการล้มในผู้สูงอายุที่มีภาวะเบาหวานได้ (Kim et al., 2009; Kuptniratsaikul et al., 2011) ผลของโปรแกรมการฝึกการทรงตัวที่สำคัญสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะเบาหวานในการศึกษานี้ อธิบายโดยการกระตุ้น sensorimotor adaptation อาศัย sensory-reintegration และ movement strategy ส่งผลให้เกิดการกระตุ้นระบบการรับรู้ความรู้สึกต่างๆ ของร่างกายหลังจากได้รับโปรแกรมการฝึกการทรงตัว เช่น ระบบรับรู้ความรู้สึกทางกาย (somatosensory system) ระบบการทรงตัว (vestibular system) และระบบการเห็น (visual system) รวมถึง ankle strategy, hip strategy, stepping strategy ส่งผลให้เกิด plasticity ของสมอง นำมาสู่การเพิ่มประสิทธิภาพการทรงตัว และลดภาวะกลัวการล้มตามมา (Doumas & Krampe, 2010)

กลุ่มควบคุมได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายเพื่อควบคุมระดับน้ำตาลสำหรับผู้ป่วยเบาหวาน ด้วยวิธีการออกกำลังกายบริเวณลำตัวและระยางค์ส่วนบนโดยใช้ยางยืด พบว่าเมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการฝึกมีภาวะกลัวการล้มเพิ่มขึ้นจำนวน 19.29 คะแนน เนื่องจากกลุ่มควบคุมได้รับเพียงการออกกำลังกายเพื่อควบคุมระดับน้ำตาล แต่ไม่ได้รับโปรแกรมที่พัฒนาประสิทธิภาพการทรงตัวที่อาศัยที่ทำการควบคุมการทรงตัวทั้ง 6 ด้าน จึงส่งผลให้กลุ่มควบคุมมีภาวะกลัวการล้มที่เพิ่มขึ้น

การศึกษานี้ศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกการทรงตัวแบบกลุ่มต่อการลดลงของภาวะกลัวการล้มสำหรับผู้สูงอายุที่มีเบาหวาน การศึกษาต่อไปจำเป็นต้องประเมินการพัฒนาที่เพิ่มขึ้นของประสิทธิภาพทางด้านร่างกาย และการลดลงของภาวะซึมเศร้า จากการประเมินด้วยแบบประเมินภาวะซึมเศร้าในผู้สูงอายุไทย อย่างไรก็ตาม การศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าโปรแกรมการฝึกการทรงตัวแบบกลุ่ม ส่งผลที่ดีต่อการลดลงของภาวะกลัวการล้ม หลังได้รับโปรแกรมการฝึกเพียง 4 สัปดาห์ ในผู้สูงอายุที่มีเบาหวาน

สรุปผลการศึกษา

การศึกษานี้พบว่าโปรแกรมการฝึกการทรงตัวแบบกลุ่มสามารถลดภาวะกลัวการล้ม ในผู้สูงอายุที่มีภาวะเบาหวาน ในศูนย์พัฒนาการจัดสวัสดิการสังคมผู้สูงอายุบ้านบางแค ส่งผลให้คุณภาพชีวิตของผู้สูงอายุดีขึ้นจากการมีภาวะกลัวการล้มลดลง

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

โปรแกรมการฝึกการทรงตัวแบบกลุ่มสำหรับผู้สูงอายุที่มีภาวะเบาหวาน สามารถนำไปใช้ในการฝึกเพื่อลดภาวะกลัวการล้มของผู้สูงอายุที่มีภาวะเบาหวาน ในศูนย์พัฒนาการจัดสวัสดิการสังคมผู้สูงอายุบ้านบางแค และในสถานสงเคราะห์คนชราอื่นๆ ของประเทศไทย ได้อย่างสะดวกและประหยัด เนื่องจากไม่ต้องอาศัยอุปกรณ์ที่ซับซ้อนหรือราคาแพง สามารถฝึกได้ครั้งละหลายคน สร้างความสนุกสนานและปฏิสัมพันธ์ของสมาชิกในกลุ่มขณะออกกำลังกาย เป็นแรงจูงใจให้ผู้สูงอายุอยากร่วมกิจกรรม

2. ข้อเสนอแนะการทำวิจัยในครั้งต่อไป

2.1 ควรเพิ่มระยะเวลาในการฝึกให้นานยิ่งขึ้น และเพิ่มการสอนโปรแกรมการออกกำลังกายกลุ่มตัวอย่างเพื่อกลับไปทำที่พักอาศัยร่วมด้วยโดยการจัดทำคู่มือโปรแกรมการฝึก เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างสามารถนำไปฝึกด้วยตนเองได้

2.2 ควรวัดผลการศึกษาจากที่มาของการควบคุมการทรงตัวทั้ง 6 ด้านเพิ่มขึ้น เพื่อให้สามารถอธิบายสาเหตุของการลดภาวะกลัวการล้มหลังจากการได้รับโปรแกรมฝึกการทรงตัวได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

2.3 ควรเพิ่มจำนวนกลุ่มตัวอย่างมากยิ่งขึ้น เพื่อเพิ่มโอกาสในการตรวจพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังได้รับโปรแกรมการฝึกการทรงตัว

ข้อจำกัดจากการวิจัย

1. การมีจำนวนผู้ป่วยที่ทำการศึกษาเพียง 8 ราย ทำให้มีความสามารถในการตรวจพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติได้ยาก เมื่อเปรียบเทียบกับระหว่างก่อนและหลังการฝึกในกลุ่มทดลอง
2. ประเมินเพียงผลของภาวะกลัวการล้มต่อโปรแกรมการฝึกการทรงตัวแบบกลุ่ม

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากวิทยาลัยเซนต์หลุยส์ ประจำปี 2556 ผู้วิจัยขอขอบพระคุณศูนย์พัฒนาการจัดสวัสดิการสังคมผู้สูงอายุบ้านบางแค ที่เอื้อเพื่อสถานที่และผู้เข้าร่วมการวิจัยทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- ธัญพร พรหมจันทร์ และ ศิริลักษณ์ ศุภปีติพร. (2557). ภาวะซึมเศร้า ความว่าเหวและการเห็นคุณค่าในตนเองของผู้สูงอายุที่พักอาศัยในสถานสงเคราะห์คนชรารอบบางแคและที่พักผู้สูงอายุของเอกชนในเขตกรุงเทพมหานคร. *Chulalongkorn Medical Journal*, 58(5), 545-561.
- Aekplakom, W., Chariyalertsak, S., Kessomboon, P., Sangthong, R., Inthawong, R., Putwatana, P., & Taneepanichskul, S. (2011). Prevalence and management of diabetes and metabolic risk factors in Thai adults: the Thai National Health Examination Survey IV, 2009. *Diabetes Care*, 34(9), 1980-1985.
- American Diabetes Association. (2012). Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes Care*, 35(1), 64-71.
- Björk, S. (2001). The cost of diabetes and diabetes care. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 54(1), 13-18.
- Bruce, D., Hunter, M., Peters, K., Davis, T., & Davis W. (2015). Fear of falling is common in patients with type 2 diabetes and is associated with increased risk of falls. *Age Ageing*, 44(4), 687-690.
- Chapman, A., Meyer, C., Renehan, E., Hill, KD., & Browning, CJ. (2017). Exercise interventions for the improvement of falls-related outcomes among older adults with diabetes mellitus: A systematic review and meta-analyses. *Diabetes Complications*, 31(3), 631-645.
- Charoensuksiri, K., Saelim, N., Saraphunt, H., Promsuk, T. (2018). Effect of square-stepping exercise and balance training on balance and health for quality of life in Thai elderly. *Journal of Health Science Research*, 12(2), 98-107
- Colberg, SR., Sigal, RJ., Yardley, JE., Riddell, MC., Dunstan, DW., Dempsey, PC., Horton, ES., Castorino, K., Tate, DF. (2016). Physical Activity/Exercise and Diabetes: A Position Statement of the American Diabetes Association. *Diabetes Care*, 39(11), 2065-2079.
- Doumas, M., & Krampe, RT. (2010). Adaptation and reintegration of proprioceptive information in young and older adults' postural control. *J Neurophysiol*, 104(4), 1969-1977.

- Emam, AA., Gad, AM., Ahmed, MM., Assal, HS., & Mousa, SG. (2009). Quantitative assessment of posture stability using computerised dynamic posturography in type 2 diabetic patients with neuropathy and its relation to glycaemic control. *Singapore Med*, 50(6), 614-618.
- Feldman, EL., Stevens, MJ., Thomas, PK., Brown, MB., Canal, N., & Greene, DA. (1994). A practical two-step quantitative clinical and electrophysiological assessment for the diagnosis and staging of diabetic neuropathy. *Diabetes Care*, 17(11), 1281-1289.
- Gu, Y., & Dennis, SM. (2017). Are falls prevention programs effective at reducing the risk factors for falls in people with type-2 diabetes mellitus and peripheral neuropathy: A systematic review with narrative synthesis. *J Diabetes Complications*, 31(2), 504-516.
- Hewston, P., & Deshpande, N. (2018). Fear of falling and balance confidence in older adults with type 2 diabetes mellitus: A scoping review. *Can J Diabetes*, 42(6), 664-670.
- Hewston, P., Garcia, A., Alvarado, B., & Deshpande, N. (2018). Fear of falling in older adults with diabetes mellitus: The IMIAS Study. *Can J Aging*, 37(3), 261-269.
- Horak, FB. (2006). Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls?. *Age Ageing*, 35(2), 7-11.
- Kim, S., Lockhart, T., & Roberto, K. (2009). The effects of 8-week balance training or weight training: For the elderly on fear of falling measures and social activity levels. *Qual Ageing*, 10(4), 37-48.
- Kuptniratsaikul, V., Praditsuwan, R., Assantachai, P., Ployetch, T., Udompunterak, S., & Pooliam, J. (2011). Effectiveness of simple balancing training program in elderly patients with history of frequent falls. *Clin Interv Aging*, 6, 111-117.
- Lach, HW. (2005). Incidence and risk factors for developing fear of falling in older adults. *Public Health Nurs*, 22(1), 45-52.
- Nitiyanant, W., Chetthakul, T., Sang, AkP., Therakiatkumjorn, C., Kunsuikmengrai, K., & Yeo, JP. (2007). A survey study on diabetes management and complication status in primary care setting in Thailand. *J Med Assoc Thai*, 90(1), 65-71.
- Oguejiofor, OC., Odenigbo, CU., & Oguejiofor, CB. (2010). Evaluation of the effect of duration of diabetes mellitus on peripheral neuropathy using the United Kingdom screening test scoring system, bio-thesiometry and aesthesiometry. *Niger J Clin Pract*, 13(3), 240-247.
- Sangpring, P., Vongsirinavarat, M., Hiengkaew, V., & Kaewkungwal, J. (2012). Development of a geriatric fear of falling questionnaire for assessing the fear of falling of Thai elders. *J Phys Ther Sci*, 24(4), 359-364.
- Thungtak, R., Lapanantasin, S., & Thongthae, R. (2013). An analysis of a group exercise program to promote balance performance for elderly with diabetic peripheral neuropathy. Jean Marc Marcel Dautrey (Ed.), *Proceedings of the 28th national graduate research conference* (pp.690-698). Suvarnabhumi, Thailand.

