

เปรียบเทียบผลของการออกกำลังกายด้วยการเต้น Paslop และการออกกำลังกายกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวแบบจำเพาะต่อการทรงตัวและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวในอาสาสมัครที่ไม่ได้ออกกำลังกายเป็นประจำ

Comparative effect of Paslop dancing and specific core stabilizing exercise on postural control and core strength in sedentary subjects

วิลาวัลย์ กันหาชน^{1,3} ยอดชาย บุญประกอบ^{2,3,4*} สาวิตรี วันเพ็ญ^{2,4} กฤษณา บุญทา⁵
Wilawan Kanhachon^{1,3} Yodchai Boonprakob^{2,3,4*} Sawitri Wanpen^{2,4} Kritsana Boontha⁵

¹หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (กายภาพบำบัด) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น

¹ Physical Therapy Program, Graduate School, Khon Kaen University

²ศูนย์วิจัยปวดหลัง ปวดคอ ปวดข้ออื่นๆ และสมรรถนะของมนุษย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

² Research Center in Back, Neck, Other Joint Pain and Human Performance (BNOJPH) Khon Kaen University

³กลุ่มวิจัยและพัฒนาต้นตอประสาทวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

³ Neuroscience Research and Development Group, Khon Kaen University, Khon Kaen, Thailand.

⁴คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

⁴ Faculty of Associated medical Science, Khon Kaen University

⁵ภาควิชากายภาพบำบัด คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

⁵ Department of Physical Therapy, Faculty of Associate Medical Sciences, Chiang Mai University

* ผู้รับผิดชอบบทความ (Email address: yodchai@kku.ac.th)

* Corresponding author (E-mail address: yodchai@kku.ac.th)

Received May 22, 2557

Accepted as revised July, 2557

Abstract

Introduction: Paslop is Laos's traditional dancing which shows walking and twisting pattern of movement with music. The unique of Paslop is stability of one-leg position and leg-crossing position while dancing. Paslop may affect improvement of self's balance and core strength.

Objectives: The purpose of this study was to compare between the effect of Paslop dancing and specific core stabilizing exercise on postural control and core strength.

Materials and methods: Forty-eight subjects were recruited and divided into 2 groups, 24 subjects each group. Two men and 22 women (the average age=44.88±6.12 years) were participated in Paslop group, and were also same baseline characteristics as specific core stabilizing exercise group. The participants in both groups were trained and performed exercise for 45 minutes a day, 3 days per week for 4 weeks. The outcome measures consisted of one-leg with eyes closed test (OLST) was used to measure the improvement of body's balance and pressure biofeedback unit (PBU) was used to measure general core strength prior to training and at the 4th week after training. The pair sample t-test was used to analyze data within group, whereas the independent t-test was used to analyze data between groups, respectively.

Results: The results showed that the improvement of postural control in both groups were improved statistical difference when compared within group ($p<0.001$) but did not show significant difference between groups ($p=0.186$). The improvement of core strength in both groups were shown statistical difference when compared within group ($p<0.001$). However, the core strength of Paslop group showed more effectiveness than specific core stabilizing exercise ($p=0.041$).

Conclusions: Four-week training of Paslop dancing and specific core stabilizing exercise can improve self's balance and core strength.

Keywords: Paslop, self's balance, core strength

บทคัดย่อ

บทนำ: บาสโลบ (Paslop) คือการเต้นท่วงท่าของประเทศลาว มีรูปแบบการเดินและการบิดหมุนลำตัวประกอบกับดนตรี โดยลักษณะเด่นของการเต้นชนิดนี้คือความมั่นคงในการทรงตัวบนขาหนึ่งข้างของผู้เต้นและอาจมีการเต้นไขว้ขาประกอบด้วย จากลักษณะของการเคลื่อนไหวดังกล่าวเชื่อว่าการเต้นบาสโลบอาจช่วยส่งเสริมประสิทธิภาพการทรงตัวและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวของร่างกายได้

วัตถุประสงค์: การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลของการเต้นบาสโลบและการออกกำลังกายแบบจำเพาะต่อการทรงตัวด้วยการยืนขาเดียวขณะหลับตาและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว

วัสดุและวิธีการ: ผู้เข้าร่วมการศึกษาจำนวน 48 คน ถูกแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 24 คน แบ่งเป็น ชาย 2 คน และ หญิง 22 คน (อายุเฉลี่ย 44.88 ± 6.12 ปี) ถูกสุ่มให้ได้รับโปรแกรมการเต้น Paslop และอาสาสมัครจำนวนเท่ากันถูกสุ่มให้ได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายแบบจำเพาะ อาสาสมัครทั้งสองกลุ่มได้รับโปรแกรมการฝึกวันละ 45 นาที 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 4 สัปดาห์ โดยทำการตรวจประเมินความสามารถของการทรงตัวด้วยการทดสอบ one-leg stance test (OLST) และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวโดย pressure biofeedback unit (PBU) ทั้งในช่วงก่อนและหลังการออกกำลังกาย 4 สัปดาห์ วิเคราะห์ข้อมูลด้วย pair sample t-test เพื่อดูผลก่อนและหลังการฝึก และวิเคราะห์ข้อมูลด้วย independent t-test เพื่อดูความแตกต่างระหว่างกลุ่ม

ผลการศึกษา: พบว่าความสามารถของการทรงตัวของทั้งสองกลุ่มมีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบก่อนและหลังการฝึก ($p<0.001$) แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่ม ($p=0.186$) และพบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวของทั้งสองกลุ่มมีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบก่อนและหลังการฝึก ($p<0.001$) อย่างไรก็ตามความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางที่เพิ่มขึ้นในกลุ่มเต้น Paslop มากกว่าการออกกำลังกายแบบจำเพาะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.041$)

สรุปผลการศึกษา: การเต้นบาสโลบและการออกกำลังกายแบบจำเพาะเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ สามารถเพิ่มความสามารถของการทรงตัวและเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวของร่างกายได้

คำรหัส: Paslop การทรงตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว

กระบวนการเสื่อมของระบบต่างๆ ภายในร่างกายเป็นสภาวะปกติแต่อาจเกิดพยาธิสภาพได้ในบางคนที่ไม่ได้ดูแลสุขภาพเท่าที่ควร กระบวนการเสื่อมมีตั้งแต่เกิด แต่การเสื่อมถอยทั้งโครงสร้างและประสิทธิภาพการทำงานมักพบตั้งแต่อายุ 30 ปีขึ้นไป อย่างไรก็ตาม อัตราการเสื่อมถอยของร่างกายในแต่ละคนมีความแตกต่างกันเนื่องจากการดูแลสุขภาพที่ไม่เหมือนกัน ปัญหาสุขภาพที่เกิดจากกระบวนการเสื่อมที่ได้รับความสนใจในทางการแพทย์คือ การเสื่อมสมรรถภาพในการทรงตัว จากการศึกษาพบว่ามนุษย์เริ่มพบปัญหาด้านการทรงตัวของร่างกายเมื่ออายุ 40 ปี¹ และมีการทรงตัวที่แย่ลงตามอายุที่เพิ่มขึ้น^{2,3} ภาวะดังกล่าวอาจส่งผลให้เกิดการล้มในผู้สูงอายุได้ ประสิทธิภาพของการทรงตัว (balance) เป็นกระบวนการที่ซับซ้อนเนื่องจากอาศัยการทำงานจากระบบอวัยวะภายในร่างกายหลายระบบ อันได้แก่ ระบบ somatosensory, visual และ vestibula^{4,5} ดังนั้นจึงเป็นการยากที่จะควบคุมหรือชะลอการเสื่อมถอยของระบบอวัยวะต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการทรงตัวได้ สมบูรณ์แบบ การป้องกันปัญหาของการล้มจากภาวะเสื่อมสมรรถภาพที่ดีวิธีหนึ่งคือการออกกำลังกาย แรงกระตุ้นของกล้ามเนื้อในทิศทางต่างๆ ขณะที่มีการออกกำลังกายโดยเฉพาะในท่ายืน จะส่งผลกระตุ้นการทำงานของตัวรับเชิงกล (mechanoreceptor) บริเวณฝ่าเท้า ข้อต่อกระดูกเข่า และกระดูกสันหลังบริเวณคอ ซึ่งเป็นบริเวณที่สำคัญในการช่วยการทรงตัวของร่างกาย การออกกำลังกายจึงถือเป็นเพียงวิธีการที่เหมาะสมอย่างหนึ่งที่ใช้ในการป้องกันหรือชะลอเท่านั้น⁵⁻¹⁰

การศึกษาในอดีตพบว่าการออกกำลังกายที่มีผลเกี่ยวข้องในการเพิ่มความสามารถด้านการทรงตัวได้แก่ การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว (core stabilization exercise) ลักษณะเด่นของการออกกำลังกายชนิดนี้คือการทำให้กล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวเป็นตัวหลักในการหดตัว¹¹ กล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวที่มีความสำคัญได้แก่ กล้ามเนื้อหน้าท้อง กล้ามเนื้อหลัง และกล้ามเนื้อรอบสะโพก เป็นต้น การออกกำลังกายชนิดนี้เน้นการฝึกเกร็งกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวในท่าทางต่างๆ เช่น การยืน การนั่ง การตั้งคลาน และการนอนคว่ำ¹²⁻¹⁴

ประเด็นที่น่าสนใจคือ การออกกำลังกายด้วยการเต้น (dance exercise) เป็นอีกกิจกรรมหนึ่งที่ได้รับการศึกษาและพบว่า มีการระดมการทำงานของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ดังนั้นจึงมีนักวิทยาศาสตร์สนใจผลของการออกกำลังกายของการเต้นต่อการทรงตัวของร่างกาย การศึกษาพบว่าการเต้นส่งผลดีในการเพิ่มความสามารถด้านการทรงตัวและเคลื่อนไหว^{15, 16} และการเต้นที่ระดับความหนักเทียบเท่ากับการวิ่งสามารถช่วยลดน้ำหนักได้¹⁷

ประเด็นที่น่าสนใจที่เลือกนำมาใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้คือ

ลักษณะการเดิน Paslop มีการเคลื่อนไหวของร่างกายและการทรงตัวบนขาต้านใดด้านหนึ่งหรือมีการไขว้ขาประกอบกับดนตรี ขณะเคลื่อนไหวต้องมีการยกสะโพกและเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้อง กล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อสะโพกตลอดเวลา กล้ามเนื้อเป็นกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวที่มีความสำคัญต่อการทรงตัวเป็นอย่างมาก อย่างไรก็ตาม สิ่งที่กล่าวมายังเป็นเพียงความคาดหมาย เนื่องจากปัจจุบันยังมีการศึกษาเชิงวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับผลของ Paslop ค่อนข้างน้อย เท่าที่ปรากฏหลักฐานพบว่าการเดิน Paslop ร่วมกับการให้ความรู้เกี่ยวกับการป้องกันการหกล้มในอาสาสมัครวัยก่อนผู้สูงอายุในจังหวัดร้อยเอ็ด เปรียบเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้รับโปรแกรมใดๆ เป็นเวลา 12 สัปดาห์พบว่า อาสาสมัครที่ได้รับการเดิน Paslop มีความสามารถด้านการทรงตัวที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบก่อนและหลังการทดลอง และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม การศึกษาดังกล่าวไม่สามารถอธิบายถึงผลการเดิน Paslop ที่แท้จริงได้ เนื่องจากเป็นการศึกษาเพียงกลุ่มเดียวไม่มีกลุ่มเปรียบเทียบ¹⁸

จากการศึกษานำร่องเพื่อดูผลของการเดิน Paslop เปรียบเทียบกับการออกกำลังกายกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวแบบจำเพาะต่อการทรงตัวในอาสาสมัครเพศหญิงจำนวน 10 คน อายุระหว่าง 20 ถึง 21 ปี เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบแนวโน้มการทรงตัวที่ดีขึ้นภายหลังจากการฝึกที่ 4 สัปดาห์ แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากกลุ่มอาสาสมัครที่ใช้ในการศึกษานำร่องมีจำนวนน้อย เพียง 5 คนต่อกลุ่ม นอกจากนี้ยังไม่สามารถนำไปใช้ในกลุ่มประชากรกลุ่มใหญ่ได้ เพราะเป็นการศึกษาในเพศหญิงเท่านั้น นอกจากนี้ อาสาสมัครที่ใช้ในการศึกษาทั้งหมดยังอยู่ในช่วงของวัยที่ยังไม่มีการเสื่อมของร่างกาย จึงทำให้ไม่พบการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจนเกี่ยวกับผลของการฝึก ดังนั้นเพื่อให้ผลดังกล่าวมีความชัดเจนและน่าเชื่อถือขึ้น จึงเป็นที่มาของการศึกษาวิจัยในครั้งนี้เพื่อเปรียบเทียบผลของการออกกำลังกายด้วยการเดิน Paslop และการออกกำลังกายกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวแบบจำเพาะต่อการทรงตัวและกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวในอาสาสมัครที่ไม่ได้ออกกำลังกายเป็นประจำ

วัสดุและวิธีการ

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา

อาสาสมัครเข้าร่วมในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีจำนวนทั้งหมด 48 คนที่ได้รับการแบ่งเป็นกลุ่มๆ ละ 24 คน โดยมีเกณฑ์การคัดเลือกคือ เป็นอาสาสมัครสุขภาพดี ที่มีอายุระหว่าง 30 ถึง 59 ปี มีค่าดัชนีมวลกายระหว่าง 18.5 ถึง 29.9 กิโลกรัม/ตารางเมตร ออกกำลังกายน้อยกว่า 3 ครั้งต่อสัปดาห์ และมีระดับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวซึ่งวัดด้วยเครื่องมือ Stabilizer™ Pressure biofeedback unit (PBU) (PBU: Stabilizer(pt#9296), Chattanooga Group, Hixson, TN) น้อย

กว่า 3 มิลลิเมตรปรอท โดยอาสาสมัครต้องไม่มีอาการบาดเจ็บของขาที่เป็นอุปสรรคต่อการออกกำลังกาย เช่น ข้อเสื่อมหรือข้อแพลงที่อยู่ในระยะอักเสบ ไม่เคยมีประวัติด้านระบบประสาทที่ส่งผลต่อความสามารถในการทรงตัวที่ลดลง เช่น ชาอ่อนแรง ไม่เคยมีประวัติอาการปวดหลังก่อนเข้าร่วมการศึกษาอย่างน้อย 6 เดือน ไม่เคยมีประวัติการผ่าตัดหน้าท้องภายใน 6 เดือน ก่อนเข้าร่วมการศึกษา หรือไม่สามารถนอนคว่ำได้¹⁹ และไม่อยู่ในระหว่างการตั้งครรภ์ในระหว่างที่เข้าร่วมการศึกษา²⁰ ทั้งนี้จำนวนผู้เข้าร่วมการศึกษารวมได้คิดคำนวณจากการศึกษานำร่อง (pilot study) โดยมีค่า Power เท่ากับ 0.9 ค่า alpha level เท่ากับ 0.05 และค่า effect size เท่ากับ 1

2. วิธีการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการศึกษารูปแบบเปรียบเทียบ (comparative study) อาสาสมัครที่ผ่านเกณฑ์การคัดเข้าต้องลงนามในใบยินยอมการเข้าร่วมโครงการวิจัย โดยโครงการวิจัยนี้ได้ผ่านการพิจารณาของคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น หมายเลข HE 562352 อาสาสมัครทั้งหมดได้รับการจับสลากเพื่อสุ่มให้เข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการเดิน Paslop หรือการออกกำลังกายกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวแบบจำเพาะ ทั้งนี้ผู้เข้าร่วมการศึกษารายหนึ่งได้รับการตรวจประเมินความสามารถของการทรงตัวและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ตามลำดับ โดยผู้ตรวจประเมินคนเดียวกัน ที่ได้รับการปิดบังเงื่อนไขของการศึกษา (blinding investigator) ทำการตรวจประเมินก่อนการออกกำลังกาย (baseline) และหลังการออกกำลังกาย 4 สัปดาห์ (short term) รวมระยะเวลาในการทดลอง 14 วัน โดยในวันแรกเป็นวันคัดกรองอาสาสมัครเก็บข้อมูลเบื้องต้นของอาสาสมัคร ได้แก่ ความสามารถในการทรงตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ความถี่ของการออกกำลังกาย ข้อมูลสุขภาพและโรคประจำตัว น้ำหนักส่วนสูง อายุ อาสาสมัครได้ทำความเข้าใจกับขั้นตอนการวิจัย เครื่องมือและกระบวนการวัดในตัวชี้วัดต่างๆ เมื่ออาสาสมัครผ่านเกณฑ์การคัดเข้า อาสาสมัครถูกสุ่มโดยการจับสลากเข้าสู่ลำดับการทดลองที่แตกต่างกัน โดยแยกสุ่มตามเพศและช่วงอายุ นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้ประเมินความเที่ยงภายในตัวผู้วัด (ผู้ช่วยวิจัย) ในการวัดความสามารถของการทรงตัวและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวของอาสาสมัครก่อนทำการประเมินจริง โดยใช้การทดสอบ OLST และ PBU ได้ค่าความน่าเชื่อถือของการวัดอยู่ในระดับดีเยี่ยม (ICC= 0.964, 0.986 ตามลำดับ)

วันที่ 2 ถึงวันที่ 13 เป็นวันทดลอง อาสาสมัครทำการทดลอง 45 นาที ในช่วงเวลา 17.00 น. ถึง 17.45 น. ของทุกวันทั้งสองกลุ่ม โดยในกลุ่มเดิน Paslop ฝึกในทุกวันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ ในขณะที่กลุ่มออกกำลังกายแบบจำเพาะฝึกในทุกวันอังคาร วันพฤหัสบดี และวันเสาร์ แต่ละ

กลุ่มเริ่มต้นโปรแกรมการฝึกด้วยการยืดเหยียดกระดูกสันหลังส่วนเอวและฝึกเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้องอย่างถูกต้องเป็นเวลา 5 นาที ตามด้วยโปรแกรมการฝึกเป็นเวลา 40 นาทีต่อกลุ่มรวมทั้งหมด 45 นาที อาสาสมัครฝึกในแต่ละโปรแกรมต่อเนื่อง 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 4 สัปดาห์ เมื่อเสร็จสิ้นโปรแกรมการฝึกครั้งสุดท้าย ผู้ช่วยวิจัยทดสอบด้วย OLST และ PBU อีกครั้ง โดยการวัด OLST และ PBU ในแต่ละรอบใช้เวลาในการจัดทำทางอาสาสมัครและบันทึกข้อมูลรวมประมาณ 3 นาทีต่อการทดสอบ โดยรายละเอียดของแต่ละกลุ่มมีดังนี้

2.1 กลุ่มเดิน Paslop

อาสาสมัครได้รับการฝึกเดิน Paslop (Figure 1-2) ทั้งหมด 2 รูปแบบ โดยมีเพลงที่ใช้ประกอบการเดินจำนวน 8 เพลง ระยะเวลาเฉลี่ยแต่ละเพลงคือ 5 นาที รวมระยะเวลาของการเดิน 40 นาที โดยอาสาสมัครทำการเดินสลับจังหวะเมื่อหมดเพลงหนึ่งๆ กล่าวคือ ในลำดับของเพลงที่ 1, 3, 5 และ 7 อาสาสมัครต้องเดิน Paslop ในรูปแบบที่ 1 และในลำดับของเพลงที่ 2, 4, 6 และ 8 อาสาสมัครต้องเดิน Paslop ในรูปแบบที่ 2 ทั้งสองรูปแบบของการเดินมีความแตกต่างโดยรูปแบบที่ 2 เพิ่มการฝึกด้วยการยืนาขาเดียวร่วมกับการเคลื่อนไหวของขาข้างตรงข้ามร่วมกับการบิดหมุนลำตัว ในทุกขั้นตอนของการฝึกจะมีนักกายภาพบำบัด (ผู้วิจัย) ดูแลความถูกต้องการเดิน Paslop ตลอดเวลา

2.2 กลุ่มออกกำลังกายกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวแบบจำเพาะ

อาสาสมัครได้รับการฝึกให้เกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้องในลักษณะของการเกร็งเข้าสู่แกนกลางลำตัว (Figure 3) ในท่าตั้งกลาน ท่านอนคว่ำ ทำยืน และทำนั่ง ตามลำดับ โดยเกร็งค้างครั้งละ 10 วินาที พัก 10 วินาที ทำการฝึกท่าละ 10 นาที รวมเวลา 40 นาที เป็นจำนวน 30 ครั้งในแต่ละท่าของการฝึก จากการวิเคราะห์ตามหลักกายวิภาคศาสตร์พบว่า ท่าทางการฝึกที่เลือกมามีผลต่อกล้ามเนื้อหลังและสะโพกด้วยเช่นกัน

ก่อนการฝึก อาสาสมัครยืดเหยียดกล้ามเนื้อและกระดูกสันหลังส่วนเอว (Figure 4) และฝึกเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้องอย่างถูกต้อง (Figure 3) เป็นเวลาประมาณ 5 นาที จากนั้นอาสาสมัครทำการฝึกตามโปรแกรมของแต่ละกลุ่ม รวมเวลาการฝึกต่อกลุ่ม 45 นาที ด้วยความถี่ 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลาทั้งหมด 4 สัปดาห์

3. ตัวแปรการศึกษา (Outcome measures)

3.1 ความสามารถในการทรงตัวของร่างกายขณะอยู่นิ่ง (Static balance)

การตรวจประเมินความสามารถของการทรงตัวขณะอยู่นิ่งโดยใช้การทดสอบยืนขาเดียว (one leg stance test; OLST) ขณะหลับตา โดยระยะเวลาที่สามารถทรงตัวได้แสดงถึงความ



Figure 1. Paslop dancing exercise position 1.



Figure 4. Cat-Camel exercises.³⁶



Figure 2. Paslop dancing exercise position 2.



Figure 5. One leg stance test with eyes closed.

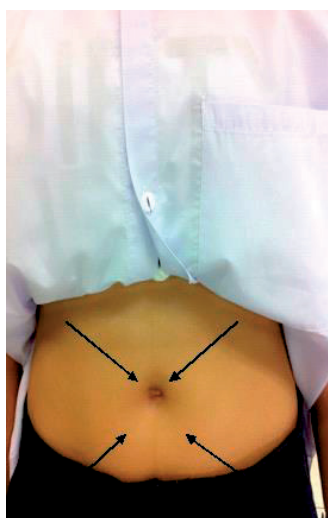


Figure 3. Abdominal hollowing pattern and specific core stabilizing exercise.



Figure 6. Pressure biofeedback unit and testing position.

สามารถด้านการทรงตัว โดยมีเกณฑ์ดังนี้ ทรงตัวได้น้อยกว่า 10 วินาที แสดงถึงความสามารถด้านการทรงตัวที่ไม่ดี หากสามารถทรงตัวได้ตั้งแต่ 45 วินาทีหรือมากกว่า แสดงถึงความสามารถด้านการทรงตัวที่ปกติถึงดีมาก²¹ โดยในท่าเริ่มต้นคือ ยืนตรงกอดอก จากนั้นให้อาสาสมัครหลับตาทั้งสองข้าง ยกขาข้างใดข้างหนึ่งขึ้นแต่ไม่สัมผัสกับพื้นหรือข้อเท้าข้างตรงกันข้าม ผู้ประเมินนับจำนวนเวลาที่ขาข้างใดข้างหนึ่งลอยขึ้นจากพื้น และหยุดเวลาเมื่อ (1) อาสาสมัครใช้แขน (เช่น กรณีสัน แยกจากกัน) (2) เมื่อขาของอาสาสมัครข้างที่ยกขึ้นเคลื่อนออกจากแนวของร่างกายหรือแตะพื้น (3) เมื่ออาสาสมัครลงน้ำหนักหรือบิดหมุนขาข้างที่ยืนเพื่อรักษาการทรงตัวเพิ่มมากขึ้น (4) เมื่ออาสาสมัครสามารถยืนได้มากกว่า 45 วินาที (5) หรือเมื่ออาสาสมัครล้ม²¹ จากการศึกษาพบว่าค่าความน่าเชื่อถือของเครื่องมืออยู่ในระดับดีเยี่ยม (ICC 0.832)²¹ (Figure 5)

3.2 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว (Core strength)

การตรวจประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวโดยใช้ถุงลมวัดความดัน (pressure biofeedback unit; PBU) ใช้หลักการของการลดลงของความดันเพื่อแสดงถึงความสามารถในการหดหรือเกร็งตัวของกล้ามเนื้อ ซึ่งสะท้อนถึงความแข็งแรง¹² โดยในท่าเริ่มต้น อาสาสมัครอยู่ในท่านอนคว่ำ ผู้ประเมินวาง PBU ไว้บริเวณใต้ตอกลำเนื้อหน้าท้องส่วนล่าง (บริเวณด้านในและใต้ต่อปุ่มกระดูกทรวงอกด้านหน้าของกระดูกเชิงกราน) ปรับความดันเริ่มต้นที่ 70 มิลลิเมตรปรอท¹² จากนั้นให้อาสาสมัครเกร็งกล้ามเนื้อหน้าท้องส่วนล่างในทิศเข้าสู่แกนกลางลำตัว โดยความดันที่ลดลงน้อยกว่า 3 มิลลิเมตรปรอท สะท้อนถึงการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว²⁰ ค่าความน่าเชื่อถือของเครื่องมืออยู่ในระดับปานกลางถึงดีเยี่ยม (ICC 0.47 ถึง 0.82)²² (Figure 6)

การวิเคราะห์ข้อมูล

ใช้สถิติพรรณนาอธิบายลักษณะกลุ่มตัวอย่าง วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงภายในกลุ่มก่อนและหลังการฝึกด้วยสถิติ Paired t-test และวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างกลุ่ม ด้วยสถิติ Independent t-test ที่ระดับนัยสำคัญ $\alpha=0.05$ วิเคราะห์ด้วยโปรแกรม Microsoft® Excel 2007 และ SPSS 17.0 (SPSS Inc. Released 2008. SPSS Statistics for Windows, Version 17.0. Chicago: SPSS Inc.)

ผลการศึกษา

อาสาสมัครที่เข้าร่วมในการศึกษานี้จำนวน 54 คน แบ่งเป็นกลุ่มละ 27 คน แต่มีการหายไปของอาสาสมัครใน

ระหว่างที่ทำการทดลองกลุ่มละ 3 คน โดยในกลุ่มต้น Paslop มีอาสาสมัครที่ได้รับอุบัติเหตุในชีวิตประจำวันขณะเข้าร่วมโครงการและเข้ารับการรักษาตัวที่โรงพยาบาลจำนวน 1 คน และมีอาสาสมัครที่เข้าร่วมโครงการไม่ครบตามโปรแกรม จำนวน 2 คน และในกลุ่มที่ออกกำลังกายกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวแบบจำเพาะมีอาสาสมัครที่เข้าร่วมโครงการไม่ครบตามโปรแกรมจำนวน 3 คน ส่งผลให้เหลืออาสาสมัครที่นำมาวิเคราะห์ข้อมูลกลุ่มละ 24 คน โดยผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัครทั้งสองกลุ่มพบว่า มีอายุเฉลี่ย น้ำหนัก ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว ความสามารถในการทรงตัว ความถี่ของการออกกำลังกาย และอาชีพ ที่ไม่แตกต่างกัน ดังแสดงในตารางที่ 1

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการเปลี่ยนแปลงค่า OLST และ PBU ในก่อนและหลังการฝึกของแต่ละกลุ่ม นำเสนอในตารางที่ 2 จากการวิเคราะห์ด้วย paired t-test พบว่าทั้งสองกลุ่มมีความสามารถในการทรงตัวและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวที่ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติภายในกลุ่มเมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการฝึก ($p<0.001$) และเมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างกลุ่มด้วยสถิติ Independent t-test โดยใช้ค่าเฉลี่ยของความเปลี่ยนแปลงในความสามารถของการทรงตัวและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว พบว่าทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันของความสามารถของการทรงตัวที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.186$) แต่พบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวที่เพิ่มมากกว่าในกลุ่มต้น Paslop อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม ($p=0.041$) (Table 2)

วิจารณ์ผลการศึกษา

ผลการศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าอาสาสมัครมีความสามารถในการทรงตัวด้วยการยืนขาเดียวขณะหลับตาเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติภายหลังการฝึกที่ 4 สัปดาห์ในทั้งสองกลุ่ม โดยในกลุ่ม Paslop อาสาสมัครมีค่าการเปลี่ยนแปลงของเวลาเฉลี่ยที่ได้จากการทดสอบ OLST จาก 2.70 วินาที ก่อนการฝึก เป็น 4.84 วินาที ($p<0.001$) ส่วนในกลุ่มที่ออกกำลังกายแบบจำเพาะ อาสาสมัครมีค่าการเปลี่ยนแปลงของเวลาที่ได้จากการทดสอบ OLST จาก 3.36 วินาที ก่อนการฝึก เป็น 6.45 ($p<0.001$) อย่างไรก็ตาม เมื่อทำการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงระหว่างกลุ่มพบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.186$) ผลการศึกษานี้มีความคล้ายคลึงกับการศึกษาของอิฟงษ์¹⁸ ที่ศึกษาผลของการเดิน Paslop และโปรแกรมความเชื่อและสนับสนุนทางสังคมต่อความสามารถในการทรงตัวในเพศหญิงวัยก่อนผู้สูงอายุจำนวน 80 คนในระยะเวลา 12 สัปดาห์ สิ่งที่แตกต่างกันระหว่างการศึกษาในครั้งนี้กับการศึกษาของอิฟงษ์ คือ การ

Table 1. Demographic data (Mean $\pm$ SD unless noted).

Characteristics	Paslop (n=24)	Specific (n=24)	p-value
Age (years) ^a	44.88 $\pm$ 6.12	45.38 $\pm$ 6.70	0.789
Gender: female (n) ^b	22	22	1.000
Weight (kg) ^a	54.88 $\pm$ 7.37	55.21 $\pm$ 8.76	0.887
Height (cm) ^a	156 $\pm$ 4.75	153.96 $\pm$ 6.48	0.882
Body mass index (kg/m ²) ^a	22.31 $\pm$ 2.96	23.26 $\pm$ 3.15	0.284
Core muscle strength (mm Hg) ^a	1.29 $\pm$ 0.84	1.58 $\pm$ 0.75	0.212
One leg stance test (second) ^a	2.70 $\pm$ 1.28	3.36 $\pm$ 2.61	0.274
Frequency of exercise per week (n) ^b			0.296
No	23	21	
1-3 times/week	1	3	
> 3 times/week	0	0	
Occupation (n) ^b			0.285
Teachers	2	0	
Farmers	22	21	
Labors	0	1	
Office workers	0	1	
Other (e.g., housewife, tailors)	0	1	

Note

^a The data are presented using mean $\pm$ SD. The difference between Paslop group and specific exercise group were compared using Independent sample t-test with the level of different significances at $p<0.05$

^b The variables are categorized as follows Sex; female/male, Frequency of exercise; No exercise, exercise 1-3 times per week, exercise more than 3 times per week, Occupation; teachers/ farmers/ labors/ office workers/ other (e.g., housewife, tailors) are presented. The difference between specific exercise group and Paslop dancing exercise group were compared using the chi-square test with the level of significant differences at $p<0.05$. The difference between Paslop group and specific exercise group were compared using chi-square test with the level of different significances at $p<0.05$

ทดสอบที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้คือ OLST ขณะหลับตา จากการศึกษาค้นคว้า OLST TUGT และ BBS เป็นวิธีการที่นิยมใช้ในการคัดกรองความเสี่ยงต่อการล้มและความสามารถในการทรงตัว แต่ความยากง่ายและระยะเวลาที่ใช้ในการประเมินทั้ง 3 การทดสอบมีความแตกต่างกัน กล่าวคือ OLST มีความสะดวกในการประเมินเนื่องจากใช้เวลาไม่มากแต่มีความยากกว่า TUGT เนื่องจาก OLST วัดความสามารถในการทรงตัวจากการมองเห็นออกไป ความสามารถในการทรงตัวที่ดีขึ้นจึงอธิบายว่าเกิดจากการพัฒนาการรับรู้ผ่าน mechanoreceptor มากกว่า TUGT และเหตุผลสนับสนุนอีกประการคือ ความเหมาะสมของการประเมินกับอายุเฉลี่ยของกลุ่มอาสาสมัคร ดังพบว่าอายุเฉลี่ยของอาสาสมัครในครั้งนี้ประมาณ 40 ปี ความสามารถในการทรงตัวยังไม่เสื่อมถอยเท่ากลุ่มผู้สูงอายุ

ดังนั้นวิธีการประเมินควรประเมินศักยภาพการทรงตัวที่แท้จริงและกระทำได้อย่างพอที่จะเห็นความแตกต่างที่เกิดจากผลการฝึกในเวลา 4 สัปดาห์ นอกจากนั้นการศึกษาของ Hageman พบว่าการทดสอบความสามารถด้านการทรงตัวด้วยการยืนบนขาทั้งสองข้าง เป็นวิธีการที่มีความเหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุมากกว่าเมื่อเทียบกับวิธีอื่นหรือวิธีอื่นๆ กล่าวคือ หากทดสอบกับผู้สูงอายุด้วยการยืนขาเดียวเพียง 10 วินาทีก็ส่งผลให้เกิดอาการเซหรือล้มได้ในบางคน²⁴ ดังนั้นการประเมิน OLST จึงเป็นวิธีการที่ใช้ในการประเมินความสามารถด้านการทรงตัวที่มีความเหมาะสมทั้งในวัยรุ่น วัยผู้ใหญ่ และวัยผู้สูงอายุ²³⁻²⁶ จากการวิเคราะห์ทางชีวกลศาสตร์พบว่า ลักษณะการเคลื่อนไหวในชีวิตประจำวัน มนุษย์ต้องมีช่วงเวลาที่ทรงตัวบนขาข้างเดียวเช่น การเดิน การวิ่ง หรือท่าทางในการทำงาน

Table 2. Functional ability related with healthy adults subjects before and after exercises within group and between groups.

Variable	Paslop (n=24)			Specific (n=24)			Mean difference ^a		
	Pre-test	Post-test	p-value ^b	Pre-test	Post-test	p-value ^b	Specific exercise group	Paslop dancing exercise group	p-value ^c
OLST (s)	3.36 ± 2.61	6.45 ± 4.42	0.001 [*]	2.70 ± 1.28	4.84 ± 1.87	0.001 [*]	3.09 ± 2.78	2.14 ± 2.08	0.186
PBU (mm Hg)	1.58 ± 0.75	5.97 ± 2.75	0.001 [*]	1.29 ± 0.84	6.97 ± 2.11	0.001 [*]	4.21 ± 2.62	5.68 ± 2.22	0.041 [*]

Note The data are presented using mean±SD.

^a The mean difference between specific exercise group and Paslop dancing exercise group

^b p-value from the paired t-test with the level of significant difference at $p<0.05$

^c p-value from the independent sample t-test with the level of significant difference at $p<0.05$

OLST = One-leg stance test

PBU = Pressure biofeedback unit

ต่างๆ หากความสามารถในการทรงตัวบนขาข้างเดียวกระทำได้ดีจึงส่งผลไปยังประสิทธิภาพการทำงานในชีวิตประจำวันและเสี่ยงต่อการบาดเจ็บเนื่องจากการล้มน้อยลงด้วย^{27,28} แม้ว่าการศึกษานี้ไม่ได้ศึกษาหลักที่เพิ่มความสามารถในการทรงตัวโดยตรง แต่พออนุมานได้ว่าขณะที่เดินผู้เดินจะต้องยืนบนขาเพียงข้างหนึ่งข้างเป็นหลัก ร่วมกับการลงน้ำหนักบริเวณส้นเท้า อันน่าจะส่งผลให้เกิดการกระตุ้นการรับความรู้สึกบริเวณเท้าเพิ่มมากขึ้นด้วย ลักษณะกลไกดังกล่าวมีความคล้ายคลึงกับหลักการของ sensory motor training (STM) เมื่อสัญญาณนำเข้าจาก mechanoreceptor ได้รับการปรับเปลี่ยนไปในทางที่ดีขึ้น โปรแกรมยนต์ที่ควบคุมการเคลื่อนไหวก็ได้รับการปรับเปลี่ยนดีขึ้นตาม อาจส่งผลให้เห็นเป็นความสามารถในการทรงตัวที่ดีขึ้น²⁹

การศึกษานี้พบว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวในทั้งสองกลุ่มเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับภายในกลุ่ม โดยในกลุ่ม Paslop อาสาสมัครมีการเปลี่ยนแปลงของความดันที่ได้จากการทดสอบ PBU จาก 1.29 มิลลิเมตรปรอทที่ก่อนการฝึก เป็น 6.97 มิลลิเมตรปรอท ($p<0.001$) และในกลุ่มที่ออกกำลังกายแบบจำเพาะ อาสาสมัครมีการเปลี่ยนแปลงของความดันที่ได้จากการทดสอบ PBU จาก 1.58 มิลลิเมตรปรอทที่ก่อนการฝึก เป็น 5.97 มิลลิเมตรปรอท ($p<0.001$) ยิ่งไปกว่านั้นผลการวิเคราะห์ทางสถิติจากการศึกษานี้พบว่า การเดิน Paslop เพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวได้ดีกว่ากลุ่มที่ได้รับการออกกำลังกายกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวแบบจำเพาะ ($p=0.041$) จากการศึกษาในอดีตที่ผ่านมาที่มีผู้ทำการวิจัยพบว่าการเดินรำ

ในผู้สูงอายุสามารถเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนล่างของร่างกายได้³⁰ นอกจากนั้น การเดินยังเพิ่มความมั่นคงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวในลักษณะของโปรแกรมการฝึกหรือ lumbar stabilization program (LSPs) โดยมีผลต่อความสามารถด้านการทรงตัว กล่าวคือ การออกกำลังกายในกลุ่มกล้ามเนื้อที่มีหน้าที่หลักในการควบคุมการเคลื่อนไหวของแขนและขาหรือกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวอันได้แก่ กล้ามเนื้อหน้าท้อง หลัง อังเชิงกราน และกะบังลม ส่งผลให้ผู้ฝึกมีความสามารถของการทรงตัวที่เพิ่มมากขึ้น³¹ การศึกษาในครั้งนี้ นำ PBU ซึ่งว่าเป็นเครื่องมือที่มีความแม่นยำในระดับดีเยี่ยมมาใช้ประเมินความเปลี่ยนแปลงของกำลังกล้ามเนื้อ²² อย่างไรก็ตาม การรายงานผลการเปลี่ยนแปลงความแข็งแรงมุ่งเน้นไปยังความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ transversus abdominis (TrA) เนื่องจากกล้ามเนื้อมัดนี้เกี่ยวข้องกับการเสริมความมั่นคงของกระดูกสันหลังบริเวณเอวทุกระดับ นอกจากนั้นกล้ามเนื้อมัดนี้มีความเชื่อมโยงกับแผ่นพังผืด thoracolumbar (TLF) ซึ่งสัมพันธ์กับการทรงตัวเพราะ TLF เป็นโครงสร้างที่เชื่อมต่อกับกล้ามเนื้อ gluteus maximus (GM) และ latissimus dorsi (LD) ดังนั้นแรงการหดตัวของ TrA จึงมีผลเร่งรัดให้กล้ามเนื้อทางด้านหลังของลำตัวทำงานอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นด้วย³² และเมื่อพิจารณาจากลักษณะการเดิน Paslop และการออกกำลังกายแบบจำเพาะที่เน้นการหดตัวของกล้ามเนื้อดังกล่าวเป็นหลัก ดังนั้นจึงมีผลทำให้เกิดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวได้ ส่วนเหตุผลที่อธิบายว่าเพราะเหตุใดการเดิน Paslop จึงมีผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวดีกว่าการออกกำลังกายแบบจำเพาะ อาจเป็นเพราะว่าตลอดระยะเวลาการเดิน Paslop นั้นมีการเกร็งหน้าท้องตลอด

เวลาของการเดิน ส่วนการออกกำลังกายแบบจำเพาะมีช่วง
ผ่อนคลายกล้ามเนื้อหน้าท้องบ้างสลับไปมา

จากการศึกษาที่ผ่านมาเร็วๆ นี้ พบว่าการนำองค์ความรู้
เกี่ยวกับการเชื่อมต่อทางกายวิภาคศาสตร์ (anatomical
linkage) เป็นหัวข้อที่ได้รับความสนใจมากในการอธิบายผล
การศึกษาเกี่ยวกับชีวกลศาสตร์การทำงานของกล้ามเนื้อแกน
กลางลำตัว ซึ่งพบว่าการไขว้ของกล้ามเนื้อและพังผืดของ
ลำตัวมีสองส่วนที่สำคัญคือ anterior oblique chain (AOC)
ได้แก่ กล้ามเนื้อหน้าท้องเชื่อมกับแผ่นพังผืดหน้าท้องและ
กล้ามเนื้อหน้าอกในแนวไขว้ และ posterior oblique chain
(POC) ได้แก่ กล้ามเนื้อ LD เชื่อมกับ TLF และเชื่อม GM
ด้านตรงกันข้าม จากสมมุติฐานการศึกษาพบว่า POC มีแนว
โน้มของความแข็งแรงลดลงเนื่องจากการอ่อนแรงของ GM^{33,34}
สอดคล้องกับแนวคิดของ Janda ว่า GM ได้รับอิทธิพลการ
ยับยั้งคือ reciprocal inhibition จากการทำงานที่มากเกินไป
ของกล้ามเนื้อ iliopsoas ในขณะที่กล้ามเนื้อกลุ่ม erector
spinae มีแนวโน้มหดสั้นเนื่องจากการทรงท่าที่ไม่เหมาะสม
อาจนำไปสู่ภาวะอ่อนแรงของกล้ามเนื้อหน้าท้องที่อธิบายโดย
กลไกเดียวกัน³⁵ ส่งผลกระทบต่อ AOC ดังนั้นจะเห็นได้ว่า แนว
ความคิดการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำ
ตัวในการป้องกันภาวะปวดหลังส่วนล่างชนิดไม่จำเพาะเจาะจง
จึงได้รับความสนใจอย่างมากในวิชาชีพกายภาพบำบัด และ
เมื่อพิจารณาจากลักษณะการเดิน Paslop ในการศึกษาครั้ง
นี้อันมานได้ว่า สามารถเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ TrA
และ GM ได้ จึงอาจเป็นไปได้ว่าในอนาคต การเดิน Paslop
อาจนำไปประยุกต์ใช้กับผู้ป่วยที่มีอาการปวดหลังได้เช่นกัน

อย่างไรก็ตาม การศึกษาในครั้งนี้ยังมีข้อจำกัดในการ
วางแผนการศึกษา ผู้วิจัยได้สัมผัสเพื่อให้อาสาสมัครแต่ละกลุ่ม

มีความเท่ากัน กล่าวคือ จำนวนอาสาสมัครในแต่ละกลุ่ม
อายุต้องมีความเท่ากัน แต่เมื่อทำการศึกษาจริง ด้วยข้อ
จำกัดของประชากรในชุมชนจึงทำให้จัดการได้เพียงกำหนด
จำนวนอาสาสมัครในแต่ละกลุ่มอายุของทั้งสองกลุ่มเท่ากัน
เท่านั้น นอกจากนี้ในการศึกษาในครั้งนี้ มีอาสาสมัครเพศชาย
เพียงกลุ่มละ 2 คน จึงทำให้ยังไม่สามารถนำผลของการ
ออกกำลังกายที่ได้ไปใช้กับกลุ่มประชากรที่เป็นเพศชายได้
ดังนั้นในการศึกษา ผู้วิจัยควรศึกษาในกลุ่มประชากรเพศชาย
เพิ่มมากขึ้น รวมถึงการจัดจำนวน และช่วงอายุในอาสาสมัคร
แต่ละกลุ่มให้เท่าหรือใกล้เคียงกัน เพื่อการนำข้อมูลที่ได้นำไปใช้
กับกลุ่มประชากรที่มีความหลากหลายมากยิ่งขึ้น

กล่าวโดยสรุปการออกกำลังกายด้วยการเดิน Paslop
และการออกกำลังกายแบบจำเพาะช่วยเพิ่มความสามารถของ
การทรงตัวด้วยการยืนขาเดียวขณะหลับตาและเพิ่มความแข็งแรง
ของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวได้โดยใช้ระยะเวลาการฝึก
อย่างน้อย 4 สัปดาห์

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยขอขอบคุณกลุ่มวิจัยปวดหลัง ปวด
คอและปวดข้ออื่นๆ คณะเทคนิคการแพทย์ ขอบุณบัณฑิต
วิทยาลัย และกลุ่มวิจัยและพัฒนาด้านประสาทวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยขอนแก่นที่สนับสนุนทุนในการศึกษาวิจัย
ครั้งนี้ ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.อุไรวรรณ ชัชวาลย์ ที่ให้คำ
ปรึกษาและข้อเสนอแนะทางด้านระเบียบวิธีวิจัย และขอ
ขอบคุณอาสาสมัครทุกท่านที่ได้สละเวลาเข้าร่วมงานวิจัย

เอกสารอ้างอิง

1. American College of Sports Medicine. Position stand on the recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 1998; 30: 975-91.
2. Pyykko I, Aalto H, Hytonen M, Starck J, Jantti P, Ramsay H. Effect of age on postural control. In: *Posture and Gait: Development, Adaptation and Modulation*. Amblard B, Berthoz A, Clarac F (eds), Elsevier, Amsterdam. 1988: 95-104.
3. Abrahamová D, Hlavacka F. Age-related changes of human balance during quiet stance. *Physiol Res*. 2008; 57(6): 957-64.
4. Horak FB, Macpherson JM. Postural orientation and equilibrium. In: *Handbook of Physiology: Section 12, Exercise: Regulation and Integration of Multiple Systems*. Shepard J, Rowell L (eds), Oxford University Press, New York. 1996: 255-92.
5. Du Pasquier RA, Blanc Y, Sinnreich M, Landis T, Burkhard P, Vingerhoets FJG. The effect of aging on postural stability: a cross sectional and longitudinal study. *Clin Neurophysiol*. 2003; 33: 213-8.
6. Lord SR, Menz HB. Visual contributions to postural stability in older adults. *Gerontology*. 2000; 46: 306-310.

7. Baloh RW, Ying SH, Jacobson KM. A longitudinal study of gait and balance dysfunction in normal older people. *Arch Neurol*. 2003; 60: 835-9.
8. Fransson PA, Kristinsdottir EK, Hafstrom A, Magnusson M, Johansson R. Balance control and adaptation during vibratory perturbations in middle-aged and elderly humans. *Eur J Appl Physiol*. 2004; 91: 595-603.
9. Woodhull McNeal AP. Changes in posture and balance with age. *Aging Clin Exp Res*. 1992; 4: 219-25.
10. Wolfson L, Whipple R, Derby CA, Amerman P, Tobin JN, Nashiner L. The effects of age, disease and gender on the balance of healthy elderly. In: *Falls, Balance and Gait Disorders in the Elderly*. Vellas B, Toupet M, Rubenstein L, Albaredo JL, Christen Y (eds), Elsevier, Paris. 1992: 129-35.
11. Kahle, N. The effects of core stability training on balance testing in young healthy adults. Bachelor of Science degree with Honors in Exercise Science, University of Toledo, USA. 2009.
12. Richardson CA, Jull GA. Muscle control–pain control. What exercises would you prescribe? *Man Ther*. 1995; 1(1): 2-10.
13. Jull G, Richardson C A, Toppenberg R, Comerford M, Bui B. Towards a measurement of active muscle control for lumbar stabilization. *Aust J Physiother*. 1993; 39: 187-93.
14. Hodges PW, Richardson CA. Inefficient muscular stabilization of the lumbar spine associated with low back pain. A motor control evaluation of transversus abdominis. *Spine*. 1996; 21: 2640-50
15. Federici A, Bellagamba S, Rocchi MB. Does dance-based training improved balance in adult and young old subjects? A pilot randomized controlled trail. *Aging Clin Exp Res*. 2005; 17(5): 385-9.
16. Shigematsu R, Chang M, Yabushita N, Sakai T, Nakagaichi M, Nho H, et al. Dance-based aerobic exercise may improve indices of falling risk in older women. *Age and Ageing*. 2002; 31(4): 261-6.
17. Rixon KP, Rehor PR, Bemben MG. Analysis of the assessment of caloric expenditure in four modes of aerobic dance. *J Strength Cond Res*. 2006; 20(3): 593-6.
18. Atipong Pimdee. Effectiveness of health education program by application health belief model and social support with Paslop dancing exercise for falling prevention in pre-elderly Thai female, Roi-Et Province. Master of Public health, thesis in health education and health promotion, Graduate School, Khon Kaen. University; 2010 (in Thai).
19. Cairns MC, Harrison K, Wright C. 'Pressure biofeedback: A useful tool in the quantification of abdominal muscular dysfunction?' *Phys Ther*. 2000; 86(3): 127-38.
20. Storheim K, Bo K, Pederstad O, Jahnsen R. Intra-tester reproducibility of pressure biofeedback in measurement of transversus abdominis function. *Physiother Res Int*. 2002; 7(4): 239-49.
21. Springer BA, Marin R, Cyhan T, Roberts H, Gill NW. Normative values for the unipedal stance test with eyes open and closed. *J Geriatr Phys Ther*. 2007; 30(1): 8-15.
22. de Paula Lima PO, de Oliveira RR, Costa LO, Laurentino GE. Measurement properties of the pressure biofeedback unit in the evaluation of transversus abdominis muscle activity: a systematic review. *Phys Ther*. 2011; 97(2):100-6.
23. Hageman PA, Leibowitz JM, Blanke D. Age and gender effects on postural control measures. *Arch Phys Med Rehabil*. 1995; 76(10): 961-965.
24. Parreira RB, Boer MC, Rabello L, Costa Vde S, de Oliveira E Jr, da Silva RA Jr. Age-related differences in center of pressure measures during one-leg stance are time dependent. *J Appl Biomech*. 2013; 29(3): 312-6.