

เปรียบเทียบผลการออกกำลังกายด้วยฮูล่าฮูปกับการออกกำลังกายเสริมสร้าง
ความมั่นคงแกนกลางลำตัวต่อความทนทานของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว
ในวัยรุ่นเพศหญิง (การศึกษานำร่อง)

**Comparison study of the effect of Hula Hoop and core stability exercise
on core muscle endurance in the female adolescents (A pilot study)**

อุษา ครุครรชิต, ปร.ด., Usa Karukunchit, Ph.D.^{1*}

ทิชพร สุขเกื้อ, วท.ม., Tichaporn Sookkua, M.S.²

¹อาจารย์ ดร., คณะกายภาพบำบัด วิทยาลัยเซนต์หลุยส์ เขตสาทร กรุงเทพฯ

¹Lecturer, Ph.D., Faculty of Physical Therapy, Saint Louis College, Sathorn, Bangkok

²อาจารย์, คณะกายภาพบำบัด วิทยาลัยเซนต์หลุยส์ เขตสาทร กรุงเทพฯ

²Lecturer, Faculty of Physical Therapy, Saint Louis College, Sathorn, Bangkok

*Corresponding Author Email: Usa@slc.ac.th

Received: April 22, 2020

Revised: May 15, 2020

Accepted: May 22, 2020

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลของการออกกำลังกายด้วยฮูล่าฮูปกับการออกกำลังกายเสริมสร้างความมั่นคงแกนกลางลำตัวต่อความทนทานของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวในวัยรุ่นเพศหญิง กลุ่มตัวอย่างคืออาสาสมัครเพศหญิง 20 คน อายุระหว่าง 18 -25 ปี (20.20 ± 1.75 ปี) ที่มีพฤติกรรมเนือยนิ่ง คัดเลือกอาสาสมัครโดยการจับฉลากสุ่มแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มออกกำลังกายเสริมสร้างความมั่นคงแกนกลางลำตัวจำนวน 10 คน (กลุ่ม CSE) และกลุ่มออกกำลังกายด้วยฮูล่าฮูป จำนวน 10 คน (กลุ่ม HHE) อาสาสมัครทุกคนจะทำการออกกำลังกายสัปดาห์ละ 3 ครั้ง เป็นเวลา 4 สัปดาห์ และทำการประเมินความทนทานของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวก่อนและหลังออกกำลังกาย 4 สัปดาห์ ด้วย flexor endurance test, Biering-Sorensen test of trunk extensor endurance, right and left side bridge endurance test ผลการวิจัยพบว่า ภายหลังจากการออกกำลังกายครบ 4 สัปดาห์ อาสาสมัครที่ออกกำลังกายด้วยฮูล่าฮูป (HHE) มีความทนทานของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวกลุ่ม trunk flexors มากกว่าอาสาสมัครที่ออกกำลังกายเสริมสร้างความมั่นคงแกนกลางลำตัว (CSE) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 อย่างไรก็ตามหลังออกกำลังกายครบ 4 สัปดาห์ อาสาสมัครที่ออกกำลังกายเสริมสร้างความมั่นคงแกนกลางลำตัว (CSE) มีความทนทานของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวกลุ่ม left trunk lateral flexors มากกว่า

อาสาสมัครที่ออกกำลังกายด้วยฮูล่าฮoop (HHE) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จากผลการวิจัยครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า การออกกำลังกายด้วยฮูล่าฮoop และการออกกำลังกายเสริมสร้างความมั่นคงแกนกลางลำตัวสามารถเพิ่มความทนทานของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวหลังออกกำลังกายครบ 4 สัปดาห์ในวัยรุ่นเพศหญิงที่มีพฤติกรรมเนือยนิ่ง

คำสำคัญ: ความทนทานของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว การออกกำลังกายเสริมสร้างความมั่นคงแกนกลางลำตัว ออกกำลังกายด้วยฮูล่าฮoop

Abstract

The objective of this research was to comparison study the effect of the hula hoop exercise and cores stability exercise on core muscles endurance among sedentary female adolescents. Twenty female volunteers aged between 18-25 years (20.20 ± 1.75 years) were randomly assigned to two groups: core stability exercise group: CSE group ($n = 10$) and hula hoop exercise group: HHE group ($n = 10$). All volunteers performed each exercise three days per week for four weeks. The core muscles endurance were evaluated by flexor endurance test, Biering-Sorensen test of trunk extensor endurance, right and left side bridge endurance test before and after 4 weeks exercise. The results showed that trunk flexors muscle endurance in HHE group significant improved more than in CSE group after 4 weeks of exercise ($p\text{-value} < 0.05$). However, left trunk lateral flexors muscle endurance in CSE group significant improved more than in HHE group after 4 weeks of exercise ($p\text{-value} < 0.05$). This study suggests that hula hoop exercise and core stability exercise can improve core muscle endurance after 4 weeks of exercise among sedentary female adolescents.

Keyword: Core muscle endurance, core stability exercise, Hula Hoop exercise

บทนำ

พฤติกรรมเนือยนิ่งหรือ sedentary life style เป็นพฤติกรรมที่มีการเคลื่อนไหวและมีการออกกำลังกายลดลงหรือขาดการออกกำลังกาย มีการใช้พลังงานของร่างกายน้อยซึ่งมีระดับการใช้พลังงานเทียบเท่ากับขณะพัก ส่วนใหญ่จะพบในกลุ่มคนที่นั่งทำงานหน้าคอมพิวเตอร์ นั่งเรียน นักศึกษาที่มีพฤติกรรมนั่งประจำที่เกือบตลอดทั้งวันและมีการเล่นสมาร์ทโฟนติดต่อกันหลายชั่วโมง ทำให้มีการเคลื่อนไหวในชีวิตประจำวัน

ลดลงและมีพฤติกรรมเนือยนิ่ง การนั่งอยู่กับที่ทำให้กล้ามเนื้อมีความแข็งแรง ความทนทานและสมรรถภาพทางกายลดลง (Tremblay, Colley, Healy, & Owen, 2010; Owen, Healy, Matthews, & Dunstan, 2010; Yates & et al., 2011) นอกจากนี้การนั่งติดต่อกันเป็นระยะเวลานานหรือนั่งในท่าที่ไม่ถูกต้องตามหลักกายศาสตร์ ทำให้เพิ่มแรงที่กระทำต่อกระดูกสันหลังกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวเกิดการบาดเจ็บ เกิดภาวะความ

ไม่มั่นคงของกระดูกสันหลังและอาจเกิดอาการปวดหลัง (Costa & Vieira, 2010)

การออกกำลังกายเสริมสร้างความมั่นคงแกนกลางลำตัว (core stability exercise) เป็นการออกกำลังกายที่กระตุ้นการทำงานของกล้ามเนื้อแกนกลางชั้นลึก ทำให้เกิดการทำงานร่วมกันของลำตัวชั้นลึกให้มีประสิทธิภาพ ทำให้กระดูกสันหลังมีความมั่นคงมากขึ้น การออกกำลังกายเสริมสร้างความมั่นคงแกนกลางลำตัว จึงมีความสำคัญที่จะส่งเสริมการเคลื่อนไหวในชีวิตประจำวันในกลุ่มคนที่มีพฤติกรรมเนือยนิ่ง ลดอาการปวดหลังและเพิ่มความสามารถในการทำกิจกรรมประจำวัน (Gordon & Bloxham, 2016; Puntumetakul, ChaleRmsan, Hlaing, Tapanya, Saiklang, BouCaut, 2018; Areeudomwong & et al., 2012)

ฮูล่าฮูล่าเป็นการออกกำลังกายที่มีความสนุกสนาน เพลิดเพลิน มีห่วงพลาสติกจะมีน้ำหนักเบาและแรงต้านน้อยทำให้สามารถออกกำลังกายได้อย่างต่อเนื่อง แรงเหวี่ยงฮูล่าฮูล่าสามารถเพิ่มความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว การออกกำลังกายในท่ายืนและการเหวี่ยงฮูล่าฮูล่าด้วยสะโพกและเชิงกรานออกนอกจุดศูนย์กลางและควบคุมให้ห่วงและลำตัวเกิดความสมดุลในท่ายืน เป็นการส่งเสริมการทำงานร่วมกันของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวให้มีประสิทธิภาพ และเพิ่มความมั่นคงของกระดูกสันหลังในท่ายืน (Raorane & et al., 2017; Chen, Yang, Liu, Pan & Liu, 2018)

แต่อย่างไรก็ตามงานวิจัยที่ศึกษาผลการออกกำลังกายด้วยฮูล่าฮูล่าต่อความทนทานของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวมีค่อนข้างน้อย และยังไม่มีผลการศึกษาที่แน่นอน ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการออกกำลังกายด้วยฮูล่าฮูล่าและการออกกำลังกายเสริมสร้างความมั่นคงแกนกลางลำตัวต่อความทนทานของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว

วัตถุประสงค์งานวิจัย

เปรียบเทียบผลของการออกกำลังกายด้วยฮูล่าฮูล่ากับการออกกำลังกายเสริมสร้างความมั่นคงแกนกลางลำตัวต่อความทนทานของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวก่อนและหลังออกกำลังกายครบ 4 สัปดาห์

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเชิงทดลองในครั้งนี้ เป็นการศึกษานำร่อง (Pilot study) โดยดำเนินการวิจัยดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้คือนักศึกษาเพศหญิงที่มีพฤติกรรมเนือยนิ่ง กลุ่มตัวอย่างเป็นอาสาสมัครคัดเลือกเฉพาะนักศึกษาเพศหญิง เนื่องจากเพศชายและหญิงมีความแตกต่างของความทนทานของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว (Evans, Refshauge & Adams, 2007) มีอายุระหว่าง 18-25 ปี จำนวน 20 คน มีพฤติกรรมนั่งประจำที่มากกว่า 5 ชั่วโมงต่อวัน มีเกณฑ์การคัดเข้าคือสามารถเล่นฮูล่าฮูล่าได้ต่อเนื่องมากกว่า 2 นาที และไม่ได้เล่นมานานมากกว่า 6 สัปดาห์ มีค่าดัชนีมวลกายอยู่ในเกณฑ์ปกติระหว่าง 18.50-22.90 กิโลกรัม/เมตร² มีอัตราส่วนเส้นรอบเอวต่อสะโพกอยู่ในเกณฑ์ปกติระหว่าง 0.71-0.77 มีภาวะความไม่มั่นคงของกระดูกสันหลัง เกณฑ์การคัดออกคือ มีการออกกำลังกายเป็นประจำ 3 เดือนก่อนการเข้าร่วมวิจัย มีภาวะตั้งครรภ์ มีอาการปวดบริเวณหลังระดับรุนแรง มีอาการร้าวลงขา มีพยาธิสภาพที่ไขสันหลังส่วนปลาย (cauda equine syndrome) มีภาวะของรากประสาทถูกรบกวน (neurological deficit) มีประวัติการเกิดอุบัติเหตุหรือเคยผ่าตัดบริเวณกระดูกสันหลัง มีอาการปวดหลัง (Pain scale $\geq 3/10$) ขณะทดสอบอย่างน้อย 1 การทดสอบเมื่อประเมินภาวะไม่มั่นคงของกระดูกสันหลังด้วย aberrant movement test, painful catch test, prone instability test และ passive lumbar extension test

(Puntumetakul, Yodchaisarn, Emasithi, Keawduangdee, Chatchawan & Yamauchi, 2015; Ferrari, Manni, Bonetti, Villafañe & Vanti, 2015; Alqarni, Schneiders & Hendrick, 2011) เกณฑ์การยุติการวิจัยคือ อาสาสมัครขอยุติการเข้าร่วมวิจัย หรืออาสาสมัครไม่สามารถออกกำลังกายได้ตามโปรแกรมครบ 4 สัปดาห์ หรือ พบรอยแดง ข้ำหรือมีอาการปวดบริเวณเอวภายหลังการออกกำลังกาย และเมื่อประคบเย็น 15-20 นาที แล้วอาการไม่หาย หรือมีอาการร้ายลงขาแบบกะทันหันและไม่เคยเป็นมาก่อน

2. การพิทักษ์สิทธิอีกกลุ่มตัวอย่าง ก่อนการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยอธิบายให้อาสาสมัครได้รับทราบข้อมูลเกี่ยวกับการทำวิจัย ขั้นตอนต่างๆ ความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นและการรักษาความลับและลงนามในใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัยด้วยความสมัครใจ และระหว่างการทดลองหากอาสาสมัครไม่ประสงค์จะดำเนินการต่อสามารถขอยุติการเข้าร่วมวิจัยได้ตลอดเวลา และการวิจัยครั้งนี้ได้ผ่านการรับรองจริยธรรมวิจัยในมนุษย์จากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ วิทยาลัยเซนต์หลุยส์ เลขที่ รับรอง E.055/2560

3. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ อุปกรณ์ห่วงฮูล่าฮูป นาฬิกาจับเวลา ผ้าขนหนู หมอน เตียง เก้าอี้สายรัดลำตัวหรือขาที่มีแถบตีนตุ๊กแก และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลได้แก่ แบบสอบถามข้อมูลพื้นฐานลักษณะส่วนบุคคล

4.การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยคนที่ 1 ให้อาสาสมัคร ทำการสุ่มอย่างง่ายด้วยการจับฉลาก แบ่งกลุ่มออกเป็น 2 กลุ่มจำนวน

กลุ่มละ 10 คน คือ กลุ่มที่ 1 ออกกำลังกายเสริมสร้างความมั่นคงแกนกลางลำตัว (Core Stability Exercise group : CSE) และกลุ่มที่ 2 ออกกำลังกายโดยใช้ฮูล่าฮูป (Hula Hoop Exercise group : HHE)

2. ผู้วิจัยคนที่ 2 เป็นผู้เดียวที่ทำหน้าที่ประเมินความทนทานของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวแบบ isometric endurance tests (intra-rater intraclass correlation; ICC = 0.82) ด้วยการทดสอบ**ท่าที่ 1 trunk flexor endurance test** ที่มุม 60 องศา จากแนวระนาบให้อาสาสมัครงอลำตัวให้พื่นพื้นท่ามุม 45 องศา มือกอดดอกซันเข้า 90 องศา งอสะโพก 60 องศา โดยให้ลำตัวอยู่ในแนวตรง ผีเสื้อบริเวณเท้าสองข้าง เกร็งค้างไว้ให้นานที่สุด (รูปที่ 1) **ท่าที่ 2 Biering-Sorensen test of trunk extensor endurance** นำผ้ามารัดส่วนของขาในระดับสะโพก ข้อพับเข่า และด้านหลังข้อเท้า มือกอดอกลำตัวอยู่ในแนวตรง เกร็งค้างไว้ให้นานที่สุด (รูปที่ 2) **ท่าที่ 3 right and left side bridge endurance test** ให้อาสาสมัครนอนตะแคงซ้ายและขวา โดยในแต่ละท่าให้กางแขน 90 องศา ขาด้านบนวางไขว้ไปบนพื้นเตียง เกร็งยกลำตัวให้อยู่ในแนวตรงค้างไว้ให้นานที่สุด (รูปที่ 3-4) บันทึกเวลาเป็นวินาที การทดสอบทั้งหมดจะประเมินในช่วงก่อนออกกำลังกายและหลังออกกำลังกายในสัปดาห์ที่ 4 ซึ่งการทดสอบนี้มีความเชื่อมั่นการวัดระดับสูง (intra-rater intraclass correlation : ICC = 0.81-0.95, inter-rater intraclass correlation : ICC = 0.82-0.98) (Evans, Refshauge & Adams, 2007) ทั้งนี้ผู้วิจัยคนที่ 2 จะถูกปิดข้อมูล (blinded assessor) รูปแบบการออกกำลังกายของอาสาสมัครทุกคน



รูปที่ 1 Trunk flexor endurance test



รูปที่ 2 Biering-Sorensen test of trunk extensor endurance



รูปที่ 3 Right side bridge endurance test



รูปที่ 4 Left side bridge endurance test

3. กลุ่มที่ 1 ออกกำลังกายเสริมสร้างความมั่นคงแกนกลางลำตัว (CSE) ผู้วิจัยคนที่ 3 ให้อาสาสมัครออกกำลังกายสัปดาห์ละ 1 ท่า โดยเริ่มต้นจากท่าที่ 1 นอนคว่ำ (รูปที่ 5) ท่านั่ง (รูปที่ 6) ท่านอนหงายชันเข้าพร้อมกับกางขาข้างซ้ายออก 45 องศา (รูปที่ 7)

และทำนั่งร่วมกับเคลื่อนไหวของสะโพกไปด้านหน้า (รูปที่ 8) ทำการแขม่วหน้าท้องพร้อมกับขมิบก้น และเกร็งค้างไว้ 10 วินาทีต่อครั้ง โดยไม่กลั้นหายใจ ทำ 10 ครั้ง ต่อ 1 รอบ และวันละ 1 รอบ



รูปที่ 5 ท่านอนคว่ำ



รูปที่ 6 ท่านั่ง



รูปที่ 7 นอนหงายชันเข้ากางขา 45 องศา



รูปที่ 8 นั่งร่วมกับเคลื่อนไหวของสะโพกไปด้านหน้า

อาสาสมัครจะเปลี่ยนท่าออกกำลังกายเมื่อทำท่าออกกำลังกายได้อย่างถูกต้องและครบที่กำหนด ขณะออกกำลังกายจะมี pressure biofeedback ที่ต้องควบคุมให้ความดันอยู่ระหว่าง 40-60 มิลลิเมตรปรอท ขณะฝึกการเกร็งกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวให้อาสาสมัครวางนิ้วชี้และนิ้วกลางที่ท้องน้อยหรือขอบกางเกงชั้นในเพื่อทดสอบการเกร็งของกล้ามเนื้อ transversus abdominis และให้วางที่กล้ามเนื้อด้านข้างของกระดูกสันหลังส่วนล่าง เพื่อทดสอบการเกร็งของกล้ามเนื้อ lumbar multifidus (รุ่งทิพย์ เฉลิมแสน และคณะ, 2559) ก่อนและหลังการออกกำลังกาย จะทำการยืดกล้ามเนื้อ 5 นาที

4. กลุ่มที่ 2 ออกกำลังกายด้วยฮูล่าฮูป (HHE) ผู้วิจัยคนที่ 4 แนะนำวิธีการออกกำลังกายด้วยฮูล่าฮูป โดยอาสาสมัครต้องออกกำลังกายอย่างต่อเนื่องไม่ให้หัวง หล่นสัมผัสพื้น ในสัปดาห์ที่ 1 ทำ 2 นาที สัปดาห์ที่ 2 ทำ 4 นาที สัปดาห์ที่ 3 ทำ 14 นาที และสัปดาห์ที่ 4 ทำ 15 นาที ทำวันละ 1 รอบ (Raorane & et al., 2017; McGill, Cambridge & Andersen, 2015) ก่อนและหลังการออกกำลังกาย จะทำการยืดกล้ามเนื้อ 5 นาที

5. อาสาสมัครทั้ง 2 กลุ่ม ออกกำลังกาย สัปดาห์ละ 3 วัน วันเว้นวัน ระยะเวลา 4 สัปดาห์ และหลังการออกกำลังกาย อาสาสมัครทั้ง 2 กลุ่ม จะได้รับการประเมินบริเวณหลังเป็นเวลา 15-20 นาที

5.การวิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลด้วย

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ หาค่าเฉลี่ยของข้อมูลพื้นฐาน ข้อมูลส่วนบุคคล เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระยะเวลาของความทนทานของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวก่อนและหลังออกกำลังกายครบ 4 สัปดาห์ภายในกลุ่มที่ 1 CSE และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระยะเวลาของความทนทานของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวก่อนและหลังออกกำลังกายครบ 4 สัปดาห์ภายในกลุ่มที่ 2 HHE โดยใช้สถิติ Dependent T-Test และ วิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ระยะเวลาของความทนทานของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวก่อนและหลังออกกำลังกายครบ 4 สัปดาห์ระหว่างกลุ่มที่ 1 CSE และกลุ่มที่ 2 HHE โดยใช้สถิติ Independent T-Test

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยในครั้งนี้พบว่า

1.ลักษณะข้อมูลส่วนบุคคล พบว่า กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักศึกษาหญิง อายุ 18 -25 ปี จำนวน 20 คน แบ่งเป็น กลุ่ม CSE จำนวน 10 คน และกลุ่ม HHE จำนวน 10 คน จากข้อมูลพื้นฐาน พบว่าเฉลี่ยของอายุ ความสูง น้ำหนัก ดัชนีมวลกายและอัตราส่วนเส้นรอบเอวต่อสะโพก ระหว่างกลุ่ม CSE และกลุ่ม HHE พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ดังตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ลักษณะข้อมูลพื้นฐาน ของผู้เข้าร่วมวิจัย

ข้อมูลพื้นฐาน	Mean ± SD		p-value
	CSE group (n = 10)	HHE group (n = 10)	
อายุ (ปี)	19.00±0.81	21.00±1.78	0.20
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	52.25±3.86	51.16±1.83	0.11
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	159.25±5.96	157.67±4.45	0.20
ดัชนีมวลกาย (กก./ม2)	20.60±1.20	20.60±0.83	0.20
อัตราส่วนเส้นรอบเอวต่อสะโพก	0.74±0.01	0.74±0.02	0.20

ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระยะเวลาของ flexor endurance test ภายในกลุ่มพบว่า กลุ่ม CSE ก่อนออกกำลังกาย (44.00 ± 18.18 วินาที) และหลังออกกำลังกายครบ 4 สัปดาห์ (70.75 ± 27.20 วินาที) พบว่าค่าเฉลี่ยระยะเวลาของ flexor endurance test เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนกลุ่ม HHE ค่าเฉลี่ยระยะเวลาของ flexor endurance test ก่อนออกกำลังกาย (53.5 ± 13.20 วินาที) และหลังออกกำลังกายครบ 4 สัปดาห์ (88.25 ± 13.38 วินาที) พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของระยะเวลา flexor endurance test (วินาที) ภายในกลุ่ม CSE และกลุ่ม HHE พบว่า กลุ่ม HHE มีค่าเฉลี่ยของระยะเวลา flexor endurance test เพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่ม CSE อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ดังตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระยะเวลาของ flexor endurance test (วินาที) ก่อนและหลังออกกำลังกายระหว่างกลุ่ม CSE และกลุ่ม HHE

สัปดาห์	Mean ± SD		p-value
	CSE group (n = 10)	HHE group (n = 10)	
ก่อนออกกำลังกาย	44.00 ± 18.18	53.5 ± 13.20	0.82
ออกกำลังกายครบ 4 สัปดาห์	70.75 ± 27.20	88.25 ± 13.38	0.24
ค่าเฉลี่ยของความแตกต่าง ก่อนและหลังออกกำลังกาย	26.75 ± 12.04	34.75 ± 23.99	0.02*

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระยะเวลาของ Biering-Sorensen test of trunk extensor endurance test ในกลุ่ม CSE ก่อนออกกำลังกาย (84.50 ± 49.63 วินาที) และหลังออกกำลังกายครบ 4 สัปดาห์ (129.25 ± 55.81 วินาที) พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แต่ค่าเฉลี่ยระยะเวลาในกลุ่ม HHE ก่อนออกกำลังกาย (60.75 ± 12.34 วินาที) และหลังออกกำลังกายครบ 4 สัปดาห์ (100.50 ± 15.33 วินาที) พบว่า ค่าเฉลี่ยของ Biering-Sorensen test of trunk extensor endurance test เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยภายหลังจากออกกำลังกายครบ 4 สัปดาห์ของระยะเวลา (วินาที) ของ Biering-Sorensen test of trunk extensor endurance ระหว่างกลุ่ม CSE และกลุ่ม HHE พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ดังตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระยะเวลาของ Biering-Sorensen test of trunk extensor endurance (วินาที) ก่อนและหลังออกกำลังกายระหว่างกลุ่ม CSE และกลุ่ม HHE

สัปดาห์	Mean $\pm$ SD		p-value
	CSE group (n = 10)	HHE group (n = 10)	
ก่อนออกกำลังกาย	84.50 $\pm$ 49.63	60.75 $\pm$ 12.34	0.09
ออกกำลังกายครบ 4 สัปดาห์	129.25 $\pm$ 55.81	100.50 $\pm$ 15.33	0.13
ค่าเฉลี่ยของความแตกต่าง ก่อนและหลังออกกำลังกาย	44.75 $\pm$ 28.19	39.75 $\pm$ 20.84	0.53

ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระยะเวลาของ right side bridge endurance test ในกลุ่ม CSE ก่อนออกกำลังกาย (45.50 $\pm$ 22.16 วินาที) และหลังออกกำลังกายครบ 4 สัปดาห์ (70.00 $\pm$ 31.18 วินาที) พบว่าค่าเฉลี่ยของ right side bridge endurance test เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แต่ค่าเฉลี่ยระยะเวลาในกลุ่ม HHE ก่อนออกกำลังกาย (32.00 $\pm$ 12.14 วินาที) และหลังออกกำลังกายสัปดาห์ที่ 4 (68.00 $\pm$ 19.13 วินาที) พบว่าค่าเฉลี่ยของ right side bridge endurance test เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระยะเวลา (วินาที) ของ right side bridge endurance test ภายหลังออกกำลังกายครบ 4 สัปดาห์ระหว่างกลุ่ม CSE และกลุ่ม HHE พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในช่วงหลังออกกำลังกาย (ดังตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระยะเวลาของ right side bridge endurance test (วินาที) ก่อนและหลังออกกำลังกายระหว่างกลุ่ม CSE และกลุ่ม HHE

สัปดาห์	Mean $\pm$ SD		p-value
	CSE group (n = 10)	HHE group (n = 10)	
ก่อนออกกำลังกาย	45.50 $\pm$ 22.16	32.00 $\pm$ 12.14	0.36
ออกกำลังกายครบ 4 สัปดาห์	70.00 $\pm$ 31.18	68.00 $\pm$ 19.13	0.37
ค่าเฉลี่ยของความแตกต่าง ก่อนและหลังออกกำลังกาย	24.50 $\pm$ 13.13	36.00 $\pm$ 7.44	0.27

ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระยะเวลาของ left side bridge endurance test ในกลุ่ม CSE ก่อนออกกำลังกาย (42.75 ± 15.78 วินาที) และหลังออกกำลังกายครบ 4 สัปดาห์ (65.75 ± 17.06 วินาที) พบว่าค่าเฉลี่ยของ left side bridge endurance test เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และค่าเฉลี่ยระยะเวลาในกลุ่ม HHE ก่อนออกกำลังกาย (35.50 ± 5.80 วินาที) และหลังออกกำลังกายครบ 4 สัปดาห์

(56.75 ± 16.68 วินาที) พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระยะเวลาของ left side bridge endurance test (วินาที) ภายหลังออกกำลังกายครบ 4 สัปดาห์ระหว่างกลุ่ม CSE และกลุ่ม HHE พบว่ากลุ่ม CSE มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาของ left side bridge endurance test (วินาที) เพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่ม HHE อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ดังตารางที่ 5)

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระยะเวลาของ left side bridge endurance test (วินาที) ก่อนและหลังออกกำลังกายระหว่างกลุ่ม CSE และกลุ่ม HHE

สัปดาห์	Mean $\pm$ SD		p-value
	CSE group (n = 10)	HHE group (n = 10)	
ก่อนออกกำลังกาย	42.75 ± 15.78	35.50 ± 5.80	0.28
ออกกำลังกายครบ 4 สัปดาห์	65.75 ± 17.06	56.75 ± 16.68	0.93
ค่าเฉลี่ยของความแตกต่าง ก่อนและหลังออกกำลังกาย	23.00 ± 6.58	21.25 ± 15.90	0.03*

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการเปรียบเทียบก่อนและหลังออกกำลังกาย 4 สัปดาห์ในกลุ่ม CSE พบว่า ค่าเฉลี่ยระยะเวลาของ flexor, right และ left side bridge endurance test เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แต่กลุ่ม HHE พบว่า ค่าเฉลี่ยระยะเวลาของ extensor และ right side bridge endurance test เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ 0.05 ผลการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มหลังออกกำลังกายครบ 4 สัปดาห์ พบว่ากลุ่ม HHE มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาของ flexor endurance test เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เมื่อเทียบกับกลุ่ม CSE แต่กลุ่ม CSE มีค่าเฉลี่ยระยะเวลาของ left side bridge endurance test เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

ทางสถิติที่ระดับ 0.05 เมื่อเทียบกับกลุ่ม HHE

การออกกำลังกายเสริมสร้างความมั่นคงแกนกลางลำตัว (CSE) เป็นการกระตุ้นการทำงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้อเพื่อควบคุมและป้องกันการบาดเจ็บของกระดูกสันหลัง โดยให้เกิดการทำงานร่วมกันของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวแบบ co-contraction ของกล้ามเนื้อหน้าท้องและกล้ามเนื้อหลังร่วมกับการเคลื่อนไหวของขาและข้อสะโพกเพื่อเพิ่มความยากในการออกกำลังกาย กระตุ้นการทำงานของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวที่จะควบคุมแนวกระดูกสันหลังและกระดูกเชิงกรานให้อยู่ในท่าปกติ ควบคุมการทรงท่าให้สมดุลเพิ่มความมั่นคงของกระดูกสันหลัง ลดแรงกระทำ

ต่อกระดูกสันหลังและเนื้อเยื่อรอบกระดูกสันหลัง ทำให้ลดความล้าของการทำงานของกล้ามเนื้อและเพิ่มความทนทานของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวในกลุ่ม trunk flexors, trunk extensors, trunk lateral flexors (Shamsi & et al., 2016; Ebrahimi, Blaouchi, Eslami, Shahrokhi, 2014; Aly, 2017)

อย่างไรก็ตามในการศึกษาครั้งนี้ค่า Biering-Sorensen test of trunk extensor endurance (วินาที) ก่อนและหลังออกกำลังกาย 4 สัปดาห์ ในกลุ่ม CSE มีการเพิ่มขึ้นอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Shamsi และคณะ (2016) ที่พบการเพิ่มขึ้นของ Biering-Sorensen test of trunk extensor endurance อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติในกลุ่มที่มีอาการปวดหลังเรื้อรัง แต่ผลวิจัยดังกล่าวไม่สอดคล้องกับงานวิจัยของ Ebrahimi และคณะ (2014) ที่พบการเพิ่มขึ้นของ Biering-Sorensen test of trunk extensor endurance ในกลุ่มที่มีอาการปวดหลังจากหมอนรองกระดูกเคลื่อน ซึ่งอาจเป็นไปได้ว่าการวิจัยดังกล่าวมีการออกกำลังกายเสริมสร้างความมั่นคงแกนกลางลำตัวร่วมกับการจัดท่าและฝึกการทรงท่าและการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ

การออกกำลังกายด้วยธูล่าฮูบ เป็นการออกกำลังกายที่มีความหนักไม่มาก แต่ใช้พลังงานในการออกกำลังกายมาก ทำในท่ายืนร่วมกับการเหวี่ยงของสะโพกและเชิงกรานซึ่งทำให้เกิดการทำงานของร่วมกันของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว คล้ายกับการทำงานของกล้ามเนื้อในการออกกำลังกายท่า plank ซึ่งกล้ามเนื้อมีการหดตัวแบบ co-contraction ของกล้ามเนื้อหน้าท้องและกล้ามเนื้อหลัง และเพิ่มการทำงานของกล้ามเนื้อหน้าท้องช่วงล่างและกล้ามเนื้อหลังโดยเฉพาะกล้ามเนื้อกลุ่มเหยียด เพื่อรักษาสสมดุลและควบคุมการทรงท่าของกระดูกสันหลังในท่ายืนและรักษาสสมดุลไม่ให้ช่วงหลังขณะเคลื่อนไหวและควบคุมการเคลื่อนที่ของช่วงตามทิศทางที่กำหนด ซึ่งเป็นหลักการที่สอดคล้อง

กับการออกกำลังกายความมั่นคงแกนกลางลำตัว นอกจากนี้การควบคุมการเคลื่อนไหวของร่างกายให้สอดคล้องกับทิศทางการเคลื่อนของห่วงแบบตามหรือทวนเข็มนาฬิกาอย่างต่อเนื่อง ทำให้เกิดการทำงานแบบ concentric และ eccentric ของกล้ามเนื้อหลัง ทำให้การออกกำลังกายด้วยธูล่าฮูบสามารถเพิ่มความทนทานของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว (Raorane & et. al, 2017; Chen, Yang, Liu, Pan & Liu, 2018) แต่อย่างไรก็ตามมีการศึกษาการออกกำลังกายด้วยธูล่าฮูบพบว่าไม่สามารถเพิ่มความทนทานของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวในผู้ที่มีอายุ 30-60 ปีที่ไม่มีภาวะอาการปวดหลังส่วนล่าง (McGill, Cambridge & Andersen 2015)

จากผลการศึกษาครั้งนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ทางคลินิกได้ว่า การออกกำลังกายด้วยธูล่าฮูบ และการออกกำลังกายความมั่นคงแกนกลางลำตัว เป็นทางเลือกหนึ่งของการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความทนทานของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวได้ในวัยรุ่นเพศหญิงที่มีพฤติกรรมเนือยนิ่ง

สรุปผลและเสนอแนะการวิจัย

จากผลการวิจัยครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าการออกกำลังกายด้วยธูล่าฮูบและการออกกำลังกายเสริมสร้างความมั่นคงแกนกลางลำตัวสามารถเพิ่มความทนทานของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวหลังออกกำลังกายครบ 4 สัปดาห์ในวัยรุ่นเพศหญิงที่มีพฤติกรรมเนือยนิ่ง อย่างไรก็ตามข้อจำกัดของการศึกษาครั้งนี้ คือเป็นการศึกษานำร่องเฉพาะวัยรุ่นเพศหญิง การศึกษาในอนาคตควรเพิ่มจำนวนอาสาสมัครและมีการศึกษาผลการออกกำลังกายในเพศชาย และควรเพิ่มระยะเวลาในการออกกำลังกาย อย่างไรก็ตามหลังออกกำลังกายด้วยธูล่าฮูบในช่วงสัปดาห์แรก อาจพบรอยแดง ข้ำหรือมีอาการปวดบริเวณเอวโดยประคบเย็น 15-20 นาที จะช่วยบรรเทาอาการดังกล่าวได้

เอกสารอ้างอิง

- รุ่งทิพย์ เฉลิมแสน, รุ่งทิพย์ พันธุมเรากุล, วนิดา ตรีปัญหา, ทกมล กมลรัตน์, อุไรวรรณ ชัชวาลย์, รวิพร พิทักษ์, ปรัชญา กาละดี. (2559). ผลของโปรแกรมการออกกำลังกายเสริมสร้างความมั่นคงของลำตัวในผู้ที่มีอาการปวดหลังส่วนล่างแบบไม่จำเพาะเจาะจงที่อยู่ในระยะกึ่งเฉียบพลัน: การศึกษานำร่อง. *วารสารพยาบาลศาสตร์และสุขภาพ*, 39(1), 48-60.
- Alqarni, A. M., Schneiders, A. G., & Hendrick, P. A. (2011). Clinical tests to diagnose lumbar segmental instability: a systematic review. *journal of orthopaedic & sports physical therapy*, 41(3), 130-140.
- Aly, S. M. (2017). Trunk muscles' response to core stability exercises in patients with chronic low back pain: A randomized controlled trial. *International Journal of Physiotherapy and Research*, 5(1), 1836-1845.
- Areeudomwong, P., Puntumetakul, R., Jirarattanaphochai, K., Wanpen, S., Kanpittaya, J., Chatchawan, U., & Yamauchi, J. (2012). Core stabilization exercise improves pain intensity, functional disability and trunk muscle activity of patients with clinical lumbar instability: a pilot randomized controlled study. *Journal of Physical Therapy Science*, 24(10), 1007-1012.
- Chen, W. H., Yang, W. W., Liu, Y. C., Pan, W. H., & Liu, C. (2019). Effects of hula hooping and mini hooping on core muscle activation and hip movement. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part P: Journal of Sports Engineering and Technology*, 233(1), 110-115.
- da Costa, B. R., & Vieira, E. R. (2010). Risk factors for work related musculoskeletal disorders: a systematic review of recent longitudinal studies. *American journal of industrial medicine*, 53(3), 285-323.
- Ebrahimi, H., Blaouchi, R., Eslami, R., & Shahrokhi, M. (2014). Effect of 8-week core stabilization exercises on low back pain, abdominal and back muscle endurance in patients with chronic low back pain due to disc herniation. *Specific Physical Therapy journal*, 4(1), 25-32.
- Evans, K., Refshauge, K. M., & Adams, R. (2007). Trunk muscle endurance tests: reliability, and gender differences in athletes. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 10(6), 447-455.
- Ferrari, S., Manni, T., Bonetti, F., Villafañe, J.H. & Vanti, C. (2015). A literature review of clinical tests for lumbar instability in low back pain: validity and applicability in clinical practice. *Chiropractic & manual therapies*, 23,14. doi: 10.1186/s12998-015-0058-7.
- Gordon, R., & Bloxham, S. (2016). A Systematic Review of the Effects of Exercise and Physical Activity on Non-Specific Chronic Low Back Pain. *Healthcare (Basel, Switzerland)*, 4(2), 22. doi: 10.3390/Healthcare 4020022.
- McGill, S. M., Cambridge, E. D., & Andersen, J. T. (2015). A six-week trial of hula hooping using a weighted hoop: effects on skinfold, girths, weight, and torso muscle endurance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(5), 1279-1284.

- Owen, N., Healy, G. N., Matthews, C. E., & Dunstan, D. W. (2010). Too much sitting: the population-health science of sedentary behavior. *Exercise and sport sciences reviews*, 38(3), 105-113.
- Puntumetakul, R., Chalermisan, R., Hlaing, S. S., Tapanya, W., Saiklang, P., & Boucaut, R. (2018). The effect of core stabilization exercise on lumbar joint position sense in patients with subacute non-specific low back pain: a randomized controlled trial. *Journal of physical therapy science*, 30(11), 1390-1395.
- Puntumetakul, R., Yodchaisarn, W., Emasithi, A., Keawduangdee, P., Chatchawan, U., & Yamauchi, J. (2015). Prevalence and individual risk factors associated with clinical lumbar instability in rice farmers with low back pain. *Patient preference and adherence*, 9(1), 1-7.
- Raorane, N.S., Keerthi, R.D., Bhalerao, S., Redij, S., Kamthe, R., Gattani S, et al. (2017). Effect of hula hoop on core muscle strength. *International Journal of Applied Research*, 3(1), 578-581
- Tremblay, M. S., Colley, R. C., Saunders, T. J., Healy, G.N., & Owen, N. (2010). Physiological and health implications of a sedentary lifestyle. *Applied physiology, nutrition, and metabolism*, 35(6), 725-740.
- Shamsi, M. B., Rezaei, M., Zamanlou, M., Sadeghi, M., & Pourahmadi, M. R. (2016). Does core stability exercise improve lumbopelvic stability (through endurance tests) more than general exercise in chronic low back pain? A quasi-randomized controlled trial. *Physiotherapy theory and practice*, 32(3), 171-178.
-