



โรงพยาบาลเลิดสิน
กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข



2024

ผลของการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความมั่นคงต่อกระดูกสันหลัง
ที่มีต่ออาการปวด, ความสามารถในการดำเนินชีวิตประจำวัน
และการควบคุมการทรงตัวในผู้ป่วย โรคกระดูกสันหลังส่วนเอวเคลื่อน :
การทดลองแบบสุ่มและมีกลุ่มควบคุม

The Effect of Lumbar Stabilization Exercises on Pain,
Functional Disability and Balance Control
in Patients with Lumbar Spondylolisthesis :
A Randomized Controlled Trial

นิติพร เวฬุสุวรรณ, พรพรรณ บุญธรรม
Nitiporn Wealusuwan, Pornpan Boontham



Rehabilitation

ผลของการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความมั่นคงต่อกระดูกสันหลังที่มีต่ออาการปวด, ความสามารถในการดำเนินชีวิตประจำวัน และการควบคุมการทรงตัวในผู้ป่วยโรคกระดูกสันหลังส่วนเอวเคลื่อน:

การทดลองแบบสุ่มและมีกลุ่มควบคุม

นิติพร เวฬุสุวรรณ, พรพรรณ บุญธรรม

นักกายภาพบำบัด แผนกกายภาพบำบัด กลุ่มงานเวชศาสตร์ฟื้นฟู โรงพยาบาลเลิดสิน

The Effect of Lumbar Stabilization Exercises on Pain, Functional disability and Balance control in Patients with Lumbar Spondylolisthesis: A Randomized Controlled Trial

Nitiporn Wealusuwan, Pornpan Boontham

Physiotherapists, Department of Physical Therapy, Physical medicine and rehabilitation, Lerdsin Hospital

บทคัดย่อ

โรคกระดูกสันหลังส่วนเอวเคลื่อนเป็นสาเหตุที่พบบ่อยของอาการปวดหลังส่วนล่างเรื้อรัง ทำให้เกิดภาวะความไม่มั่นคงของกระดูกสันหลัง ส่งผลให้ผู้ป่วยมีอาการปวด ความสามารถในการดำเนินชีวิตประจำวันและความสามารถในการทรงตัวลดลง การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความมั่นคงต่อกระดูกสันหลังมีประโยชน์ในการเพิ่มความมั่นคงต่อกระดูกสันหลังได้ แต่ผลของการนำมาใช้ในผู้ป่วยกระดูกสันหลังส่วนเอวเคลื่อนยังไม่เป็นที่ทราบแน่ชัด การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความมั่นคงต่อกระดูกสันหลังร่วมกับการใช้เครื่อง pressure biofeedback unit (PBU) ที่มีต่ออาการปวด ความสามารถในการดำเนินชีวิตประจำวัน และความสามารถในการทรงตัวในผู้ป่วยโรคกระดูกสันหลังส่วนเอวเคลื่อน การศึกษานี้เป็นการทดลองแบบสุ่มและมีกลุ่มควบคุม อาสาสมัครทั้งหมด 46 คน อายุ 40-65 ปี แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ได้รับการรักษาด้วยการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความมั่นคงต่อกระดูกสันหลังโดยใช้เครื่อง PBU ร่วมกับการรักษาทางกายภาพบำบัด (กลุ่มทดลอง) และกลุ่มที่ได้รับการรักษาทางกายภาพบำบัดเพียงอย่างเดียว (กลุ่มควบคุม) ทั้ง 2 กลุ่มได้รับการรักษา สัปดาห์ละ 2 ครั้ง ระยะเวลา 6 สัปดาห์ วิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติ independent sample t-test และ repeated measurement ANOVA โดยกำหนดค่า $p < 0.05$ ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มออกกำลังกายมีการเพิ่มระดับความสามารถในการดำเนินชีวิตประจำวัน (p -value = 0.02 ในสัปดาห์ที่ 3 และ p -value = 0.04 ในสัปดาห์ที่ 6) และความสามารถในการทรงตัวในสัปดาห์ที่ 6 (p -value = 0.04) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม และพบว่าระดับอาการปวดของทั้ง 2 กลุ่ม ลดลงตามลำดับ โดยกลุ่มทดลองมีระดับอาการปวดลดลงในแต่ละสัปดาห์มากกว่ากลุ่มควบคุมแต่ไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p -value = 0.24) แสดงให้เห็นว่า การรักษาด้วยการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความมั่นคงต่อกระดูกสันหลังในผู้ป่วยกระดูกสันหลังส่วนเอวเคลื่อนสามารถลดระดับอาการปวด, เพิ่มระดับความสามารถในการดำเนินชีวิตประจำวัน และเพิ่มความสามารถในการทรงตัวได้มีประสิทธิภาพมากกว่าการรักษาทางกายภาพบำบัดเพียงอย่างเดียว

คำสำคัญ: โรคกระดูกสันหลังเคลื่อน, การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความมั่นคงต่อกระดูกสันหลังระดับเอว, การควบคุมการทรงตัว

Abstract

Spondylolisthesis is a common cause of chronic low back pain and leads to instability of the spine. Patients with degenerative lumbar spondylolisthesis may suffer from low back pain, reduced functional disability and impaired postural balance. Lumbar stabilization exercises (LSE) is used to increasing spinal stability but the effects of exercise are still unclear. The purpose of this study was to determine the effect of lumbar stabilization exercises with pressure biofeedback unit on pain and functional disability and balance control in patients with lumbar spondylolisthesis. A randomized controlled trial was carried out on 46 participants who had lumbar spondylolisthesis aged between 40-65 years. They were divided into two groups; the exercise group received physical therapy treatment with lumbar stabilization exercise while the control group received physical therapy treatment only. Both groups training program into 2 times per week for a total of 6 weeks. The data were analyzed using independent sample t-test and repeated measurement ANOVA. The level of statistical significance was set at $p < 0.05$. The results showed statistically significant in exercise group for improve ability to activity daily living (p -value = 0.02 in 3 weeks and 0.04 in 6 weeks) and improved balance control in 6 weeks (p -value = 0.04). In terms of reduction in pain the control group showed decrease in pain level than control group after the treatment, but there were no significant differences between groups (p -value = 0.24). Conventional physical therapy combined with LSE was found to be more effective in reducing pain, increasing functional ability and improving balance control than the conventional physical therapy only for patients with spondylolisthesis

Keywords: Spondylolisthesis, Lumbar stabilization exercise, Balance control

บทนำ

โรคกระดูกสันหลังส่วนเอวเคลื่อน (Lumbar Spondylolisthesis) เกิดจากการเคลื่อนของกระดูกสันหลังระดับเอวเมื่อเปรียบเทียบกับข้อต่อปล้องกระดูกสันหลังที่อยู่ติดกัน ส่วนมากจะพบการเคลื่อนไปทางด้านหน้าของกระดูกสันหลังระดับบนเมื่อเทียบกับกระดูกสันหลังระดับล่างกว่า⁽¹⁾ โดยร้อยละ 34 เกิดจากภาวะความเสื่อมหรือที่เรียกว่า โรคกระดูกสันหลังส่วนเอวเคลื่อนจากภาวะความเสื่อม (Degenerative spondylolisthesis) พบในเพศหญิงมากกว่าเพศชายโดยเฉพาะอายุ 40 ปีขึ้นไป^(2, 3) กระดูกสันหลังระดับ L4-L5 เป็นระดับที่พบการเคลื่อนของกระดูกสันหลังมากที่สุด ความชุกของโรคจะเพิ่มขึ้นตามอายุ^(1, 4)

โรคกระดูกสันหลังส่วนเอวเคลื่อนจัดเป็นโรคที่มีภาวะความไม่มั่นคงของกระดูกสันหลัง เนื่องจากมีปัญหาเรื่องความแข็งแรงของโครงสร้างได้แก่ หมอนรองกระดูกสันหลังเสื่อม, ข้อต่อฟาเซท (facet joints) อักเสบ รวมถึงกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว (Stabilizer muscles or Core muscles) ที่ทำหน้าที่สร้างมั่นคงให้ลำตัวสูญเสียหน้าที่การทำงานไป ทำให้ผู้ป่วยมีความบกพร่องในการทรงตัว (Balance Impairment)⁽⁵⁾ รวมทั้งสูญเสียความสามารถของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวซึ่งเป็นกล้ามเนื้อชั้นลึก (deep local muscle) ได้แก่ กล้ามเนื้อ transversus abdominis และกล้ามเนื้อ multifidus ซึ่งเป็นกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวที่ใช้ในการควบคุมการเคลื่อนไหว^(6, 7) รวมถึงควบคุมการทำงานประสานสัมพันธ์กันของข้อต่อระหว่างกระดูกสันหลังและกระดูกเชิงกราน (lumbopelvic rhythm) โดยพบว่าผู้ป่วยปวดหลังส่วนล่างเรื้อรังและกระดูกสันหลังส่วนเอวเคลื่อนจะมีกล้ามเนื้อหน้าท้อง (abdominal muscle) แข็งแรงน้อยกว่า ความบกพร่องในการทรงตัวมากกว่า⁽⁸⁾ และมีคุณภาพชีวิตต่ำกว่าผู้ที่ไม่มีอาการปวดหลัง^(9, 10)

การนำแนวทางการเสริมสร้างความมั่นคงของกระดูกสันหลังให้เพิ่มขึ้นโดยผ่านการออกกำลังกายด้วยรูปแบบเฉพาะที่เรียกว่า การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความมั่นคงของกระดูกสันหลัง (Lumbar stabilization exercise) มีวัตถุประสงค์เพื่อให้กล้ามเนื้อชั้นลึกของแกนกลางลำตัวได้เสริมสร้างความมั่นคงให้กระดูกสันหลังโดยเฉพาะผู้ป่วยปวดหลังส่วนล่างเรื้อรังและผู้ป่วยที่มีภาวะความไม่มั่นคงของกระดูกสันหลัง เพื่อให้สามารถควบคุมการทรงตัวและการเคลื่อนไหวร่างกายได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น การศึกษาที่ผ่านมาพบว่าผู้ป่วยกระดูกสันหลังเสื่อมและผู้ป่วยกระดูกสันหลังเคลื่อนที่ได้รับการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความมั่นคงต่อกระดูกสันหลังมีระดับอาการปวดที่ลดลง รวมถึงมีความสามารถในการดำเนินชีวิตประจำวัน (functional disability) ที่ดีขึ้นกว่าการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มเพิ่มความแข็งแรงแบบทั่วไป (general exercise)⁽¹¹⁻¹³⁾ ผลสรุปการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความมั่นคงต่อกระดูกสันหลังในผู้ป่วยโรคกระดูกสันหลังส่วนเอวเคลื่อนนั้นยังไม่เป็นที่ทราบแน่ชัด เนื่องจากการศึกษาส่วนใหญ่ศึกษาในผู้ป่วยปวดหลังส่วนล่างเรื้อรังซึ่งเป็นผู้ป่วยเฉพาะกลุ่ม ศึกษาเฉพาะอาการปวดและความสามารถในการใช้ชีวิตประจำวันเท่านั้น แต่ยังไม่พบการศึกษาที่เกี่ยวกับผลของการควบคุมการทรงตัว รวมถึงยังมีข้อจำกัดในการศึกษาหลายอย่าง เช่น ประโยชน์ของการเพิ่มการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความมั่นคงต่อกระดูกสันหลังร่วมกับการรักษาทางกายภาพบำบัดในปัจจุบัน รูปแบบการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความมั่นคงต่อกระดูกสันหลังที่มีมาตรฐานแน่ชัด⁽¹⁴⁾ รวมถึงการออกกำลังกายประเภทนี้ต้องอาศัยการฝึกฝนและอาศัยเครื่องมือการป้อนข้อมูลกลับ (Feedback) จึงทำให้การออกกำลังกายด้วยตนเองที่บ้านนั้นสามารถทำได้ยาก

ดังนั้นการศึกษาคั้งนี้ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาผลของการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความมั่นคงต่อกระดูกสันหลังที่มีต่ออาการปวด ความสามารถในการดำเนินชีวิตประจำวัน และการควบคุมการทรงตัวในผู้ป่วยโรคกระดูกสันหลังส่วนเอวเคลื่อนเปรียบเทียบกับวิธีการรักษาทางกายภาพบำบัดที่ใช้ในปัจจุบัน

วัตถุประสงค์การวิจัย

ศึกษาผลของการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความมั่นคงของกระดูกสันหลัง ความสามารถในการดำเนินชีวิตประจำวัน และการควบคุมการทรงตัวในผู้ป่วยเพศชายและเพศหญิงโรคกระดูกสันหลังส่วนเอวเคลื่อนเปรียบเทียบกับวิธีการรักษาทางกายภาพบำบัดที่ใช้ในปัจจุบัน

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการทดลองสุ่มแบบมีกลุ่มควบคุม (randomized controlled trials) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความมั่นคงของกระดูกสันหลัง ในเพศชายและเพศหญิงอายุ 40-65 ปี จำนวน 48 ราย⁽¹⁵⁾ ที่มารับการรักษาในโรงพยาบาลเลิดสิน ระหว่าง ปี 2566-2567 ในการศึกษาวิจัยนี้ผู้วิจัยรวบรวมอาสาสมัครที่สนใจเข้าร่วมการวิจัย คัดกรองอาสาสมัครตามเกณฑ์การคัดเข้า และเกณฑ์คัดออกที่กำหนดไว้ ทั้งนี้อาสาสมัครทุกคนจะลงนามแสดงความยินยอมเข้าร่วมการศึกษานี้ ซึ่งได้รับการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ และทำการบันทึกข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัครทั้งก่อนและหลังการฝึก โดยจะทำการบันทึกข้อมูลทั่วไป รวมถึงประวัติการได้รับการรักษาทั้งในอดีตและปัจจุบันที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย ผลการตรวจประเมินร่างกายก่อนเข้าร่วมการวิจัย ประกอบด้วย การประเมินระดับอาการปวด การประเมินระดับความสามารถในการดำเนินชีวิตประจำวัน และประเมินความสามารถในการทรงตัว

ตัวแปรในการศึกษาได้แก่

- ระดับอาการปวด(ประเมินโดยใช้เครื่องมือ Visual analog scale) ประเมินทุกสัปดาห์
- ระดับความสามารถในการดำเนินชีวิตประจำวัน ประเมินโดยใช้แบบสอบถาม Modified - Oswestry Disability Questionnaire (MODQ) Thai version ประเมิน สัปดาห์ ที่ 1, 3, 6
- ความสามารถในการทรงตัว (การทรงตัวขณะอยู่นิ่ง) ประเมินโดยการทดสอบ 4 stage balance test- ความสามารถในการทรงตัว(การทรงตัวขณะเคลื่อนไหว) ประเมินโดยการทดสอบเวลาที่ใช้ในการลุกนั่ง 5 ครั้ง (5 Times Sit to Stand test (FTSST) ประเมินสัปดาห์ที่ 1,6

ผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งสองกลุ่ม จะได้รับการรักษาครั้งละ 1 ชั่วโมง สัปดาห์ละ 2 ครั้ง เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ ทำการแบ่งเป็น 2 กลุ่ม โดยการสุ่มแบบง่ายด้วยวิธีจับสลากแบ่งเป็น

1) กลุ่มออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความมั่นคงต่อกระดูกสันหลัง (กลุ่มทดลอง): จะได้รับการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความมั่นคงต่อกระดูกสันหลัง รวมถึงได้รับการรักษาทางกายภาพบำบัดตามลักษณะอาการของผู้ป่วยแต่ละรายร่วมด้วย รูปแบบการออกกำลังกายมี 6 ระดับ ซึ่งรูปแบบการออกกำลังกายได้รับการตรวจสอบการทำงานของกล้ามเนื้อตามระดับความยากของการออกกำลังกาย⁽¹⁶⁾ โดยขณะออกกำลังกายจะทำการวางเครื่อง pressure biofeedback unit (PBF) (รูปที่ 1) ไว้บริเวณหลังส่วนล่าง เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงปริมาณแรงดันบนหน้าปัดขณะที่มีการเคลื่อนไหวของร่างกายเนื่องจากเครื่อง PBF จะถูกนำมาวางที่หลังส่วนล่างเพื่อดูแรงดันที่เปลี่ยนไปขณะออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความมั่นคงต่อกระดูกสันหลังเพื่อช่วยป้อนข้อมูลย้อนกลับ(feedback) โดยขณะออกกำลังกายให้ผู้ป่วยควบคุมความดันหน้าปัดให้อยู่ที่ 40 ± 4 มิลลิเมตรปรอท โดยขอบบนจวงเครื่องจะอยู่ที่ระดับกระดูกสันหลังส่วนเอวข้อที่ 1 ขอบล่างของเครื่องจะอยู่ระดับกระดูกก้นกบข้อที่ 2



รูปที่ 1 เครื่อง Pressure biofeedback unit (PBF)

ผู้เข้าร่วมวิจัยจะได้รับทำออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความมั่นคงต่อกระดูกสันหลัง (รูปที่ 2) ตามระดับที่ตนเองทดสอบ 3 ท่า ท่าละ 5 นาที รวมถึงได้รับการรักษาทางกายภาพบำบัดร่วมด้วยตามลักษณะอาการของผู้ป่วยแต่ละราย



รูปที่ 2 การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความมั่นคงต่อกระดูกสันหลัง

2) กลุ่มรักษาด้วยวิธีทางกายภาพบำบัด (กลุ่มควบคุม): ได้รับการรักษาทางกายภาพบำบัด เช่น การใช้เครื่องดึงหลัง การยืดกล้ามเนื้อหลัง เป็นต้น ร่วมกับโปรแกรมการออกกำลังกายตามปัญหาของผู้เข้าร่วมวิจัยแต่ละราย (ยกเว้นการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความมั่นคงต่อกระดูกสันหลัง)

การศึกษาใช้โปรแกรม SPSS version 28.0 ในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้ Komogorov-siminov goodness of fit test เพื่อทดสอบการกระจายตัวของข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลลักษณะทั่วไป และข้อมูลพื้นฐานของลักษณะทางคลินิกของผู้เข้าร่วมวิจัยโดยใช้สถิติ Independent sample t-test, chi-square test เปรียบเทียบข้อมูลลักษณะประชากรเบื้องต้น คะแนนเฉลี่ยของระดับความสามารถในการดำเนินชีวิตประจำวัน (MODQ-Thai version), คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการทรงตัว (4 stage balance test) และระยะเวลาเฉลี่ยในการลุกนั่ง 5 ครั้ง (FTSST), ใช้สถิติ Repeated measures ANOVA และทดสอบรายคู่ (multiple comparisons) โดยใช้สถิติ Bonferroni ในการเปรียบเทียบอาการปวดของแต่ละช่วงเวลา กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ค่า p -value < 0.05

ผลการวิจัย

ผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งหมด 48 คน ขอยุติการเข้าร่วมการวิจัย 2 คน (46 คน) เนื่องจากถึงคิวรอเข้ารับการรักษาผ่าตัด กลุ่มละ 1 คน เหลือผู้เข้าร่วมวิจัยมีภาวะโรคกระดูกสันหลังส่วนเอวเคลื่อนที่เข้าร่วมงานวิจัยทั้งหมด 46 คน (กลุ่มละ 23 คน) กลุ่มทดลอง 23 คน อายุเฉลี่ย 55.26 ± 6.55 ปี และกลุ่มควบคุม 23 คน อายุเฉลี่ย 54.30 ± 6.67 ปี โดยอาสาสมัครทั้งกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมเป็นเพศหญิงทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 100 และมีอายุเฉลี่ย ค่าดัชนีมวลกายเฉลี่ย โรคประจำตัว ความถี่ของอาการปวด ระดับอาการปวด การวินิจฉัยโรค และระดับความสามารถในการดำเนินชีวิตประจำวันเฉลี่ย ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แสดงให้เห็นว่าผู้เข้าร่วมวิจัยมีลักษณะของประชากรที่ใกล้เคียงกัน ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงลักษณะข้อมูลประชากรเบื้องต้น

ตัวแปร	กลุ่ม		P-value
	ทดลอง (n = 23) Mean \pm SD	ควบคุม (n = 23) Mean \pm SD	
อายุ (ปี)	55.26+ 6.55	54.30-6.67	0.62
เพศ (ร้อยละ)			
ชาย	0	0	1.00
หญิง	23 (100)	23 (100)	
ดัชนีมวลกาย (กิโลกรัม/เมตร ²)	26.21+ 4.93	27.36+ 6.24	0.49
โรคประจำตัว (ร้อยละ)			
- โรคความดัน	2 (8.7)	2(8.7)	
- โรคเบาหวาน	1 (4.3)	3 (13)	0.79
- โรคความดันและเบาหวาน	1(4.3)	1 (4.3)	
- มีโรคมากกว่า 2 โรค	8 (34.8)	6 (26.1)	
- ไม่มีโรคประจำตัว	11 (47.8)	12 (52.2)	
ความถี่อาการปวด (ร้อยละ)			
- 1-3 (ครั้ง/ปี)	2 (8.7)	2 (8.7)	
- 4-6 (ครั้ง/ปี)	2 (8.7)	6 (26.1)	0.29
- มากกว่า 6 (ครั้ง/ปี)	19 (82.6)	15 (65.2)	
การวินิจฉัยโรค			
- Spondylolisthesis L3-4	3 (13)	3 (13)	
- Spondylolisthesis L4-5	11 (47.8)	13 (56.5)	0.81
- Spondylolisthesis L5-S1	9 (39.1)	7 (30.4)	
ระดับอาการปวด (VAS)	6.61 \pm 1.35	6.17 \pm 1.80	0.36
ระดับความสามารถในการดำเนินชีวิตประจำวัน (MODQ)	23.48 \pm 5.77	26.26 \pm 8.26	0.19

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล independent sample t-test

1. คะแนนระดับอาการปวดเฉลี่ย (VAS)

จากการศึกษาเปรียบเทียบค่าคะแนนระดับอาการปวดเฉลี่ย พบว่ากลุ่มที่ให้การรักษาด้วยการออกกำลังกาย ร่วมกับการใช้เครื่อง PBF ไม่มีความแตกต่างของคะแนนระดับอาการปวดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F = 1.41$ และ $p\text{-value} = 0.24$) เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ให้การรักษาด้วยวิธีการทางกายภาพบำบัดแบบมาตรฐาน หลังการรักษาเป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ ดังนั้นแสดงให้เห็นว่าการรักษาทั้ง 2 วิธีสามารถให้ผลในลดระดับอาการปวดได้ใกล้เคียงกัน เมื่อทำการศึกษาเปรียบเทียบการรักษาภายในกลุ่มทั้ง 2 กลุ่ม พบว่าหลังการรักษาเป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ คะแนนระดับอาการปวดเฉลี่ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($F = 4.14$ และ $p\text{-value} < 0.01$) เมื่อเทียบ

ระหว่างการรักษาครบ 1 สัปดาห์, 2 สัปดาห์, 3 สัปดาห์, 4 สัปดาห์, 5 สัปดาห์ และ 6 สัปดาห์ โดยกลุ่มทดลอง มีค่าคะแนนระดับอาการปวดเฉลี่ยในสัปดาห์แรก เท่ากับ 6.61 ± 1.35 คะแนน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบภายหลังได้รับการรักษาด้วยการออกกำลังกายร่วมกับการใช้เครื่อง PBF เป็นระยะเวลา 2 สัปดาห์ (5.69 ± 1.47 คะแนน, p -value < 0.001), 3 สัปดาห์ (5.13 ± 1.88 คะแนน, p -value < 0.001), 4 สัปดาห์ (4.52 ± 1.75 คะแนน, p -value < 0.001), 5 สัปดาห์ (4.31 ± 1.59 คะแนน, p -value < 0.001) และ 6 สัปดาห์ (3.88 ± 1.56 คะแนน, p -value < 0.001) ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงเปรียบเทียบระดับอาการปวดโดยการประเมิน VAS ระยะเวลา 6 สัปดาห์ ในกลุ่มทดลอง

	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 3	สัปดาห์ที่ 4	สัปดาห์ที่ 5	สัปดาห์ที่ 6
สัปดาห์ที่ 1	<0.001*	<0.001*	<0.001*	<0.001*	<0.001*
สัปดาห์ที่ 2	-	<0.03*	<0.001*	<0.001*	<0.001*
สัปดาห์ที่ 3	-	-	0.43	<0.04*	<0.001*
สัปดาห์ที่ 4	-	-	-	0.29	<0.01*
สัปดาห์ที่ 5	-	-	-	-	<0.02*

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล Repeated measure ANOVA, * = significant difference

ทั้งนี้ เป็นไปในทิศทางเดียวกันกับกลุ่มที่ให้การรักษาด้วยวิธีการทางกายภาพบำบัดแบบมาตรฐาน โดยพบว่า มีค่าคะแนนระดับอาการปวดเฉลี่ยในสัปดาห์แรก เท่ากับ 6.17 ± 1.80 คะแนน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบภายหลังได้รับการรักษาด้วยวิธีการทางกายภาพบำบัดแบบมาตรฐานเป็นระยะเวลา 2 สัปดาห์ (5.65 ± 1.67 คะแนน, p -value < 0.02), 5 สัปดาห์ (5.08 ± 1.80 คะแนน, p -value < 0.02) และ 6 สัปดาห์ (4.97 ± 1.55 คะแนน, p -value < 0.01) ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงเปรียบเทียบระดับอาการปวดโดยการประเมิน VAS ระยะเวลา 6 สัปดาห์ ในกลุ่มควบคุม

	สัปดาห์ที่ 2	สัปดาห์ที่ 3	สัปดาห์ที่ 4	สัปดาห์ที่ 5	สัปดาห์ที่ 6
สัปดาห์ที่ 1	<0.02*	0.17	0.08	<0.02*	<0.01*
สัปดาห์ที่ 2	-	0.83	0.64	0.12	0.06
สัปดาห์ที่ 3	-	-	0.45	0.09	<0.05*
สัปดาห์ที่ 4	-	-	-	<0.03	<0.001*
สัปดาห์ที่ 5	-	-	-	-	0.43

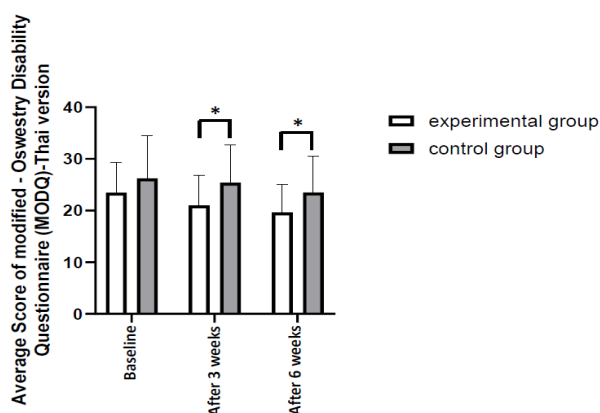
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล Repeated measure ANOVA, * = significant difference

จากการศึกษาไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหลังได้รับการรักษาเป็นระยะเวลา 3 สัปดาห์ (5.71 ± 2.02 คะแนน, p -value < 0.17) และ 4 สัปดาห์ (5.52 ± 1.58 คะแนน, p -value < 0.08) ในกลุ่มควบคุม กล่าวคือการรักษาด้วยการออกกำลังกายร่วมกับการใช้เครื่อง PBF สามารถลดอาการปวดได้ในทุกสัปดาห์ถ้ามีการ

รักษาแบบต่อเนื่องทุกสัปดาห์ และสำหรับการรักษาด้วยวิธีการทางกายภาพบำบัดแบบมาตรฐานสามารถลดอาการปวดได้เช่นกันแต่จะให้ผลดีเมื่อรักษาต่อเนื่องมากกว่า 5 สัปดาห์ขึ้นไป

2. คะแนนเฉลี่ยของระดับความสามารถในการดำเนินชีวิตประจำวัน (MODQ-Thai version)

จากการศึกษาค่าคะแนนเฉลี่ยของระดับความสามารถในการดำเนินชีวิตประจำวัน พบว่า ก่อนได้รับการรักษาในกลุ่มทดลอง (23.48 ± 5.77 คะแนน) ผู้เข้าร่วมวิจัยมีคะแนนเฉลี่ยของระดับความสามารถในการดำเนินชีวิตประจำวันไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม (26.26 ± 8.26 คะแนน) ค่า p -value เท่ากับ 0.19 ค่าคะแนนเฉลี่ยของระดับความสามารถในการดำเนินชีวิตประจำวันหลังได้รับการรักษาเป็นระยะเวลา 3 สัปดาห์ และ 6 สัปดาห์ ดังแสดงในรูปที่ 3 พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหลังได้รับการรักษาเป็นระยะเวลา 3 สัปดาห์ และ 6 สัปดาห์ เมื่อเทียบระหว่างกลุ่มทดลอง (เท่ากับ 21.00 ± 5.81 และ 19.65 ± 5.37 คะแนน ตามลำดับ) และกลุ่มควบคุม (เท่ากับ 25.43 ± 7.32 และ 23.52 ± 7.01 คะแนน ตามลำดับ) ค่า p -value เท่ากับ 0.02 และ 0.04 ตามลำดับ ดังนั้น การรักษาด้วยการออกกำลังกายร่วมกับการใช้เครื่อง PBF สามารถเพิ่มระดับความสามารถในการดำเนินชีวิตประจำวันของอาสาสมัครที่มีโรคกระดูกสันหลังส่วนเอวเคลื่อนได้ดีมากกว่าการวิธีการทางกายภาพบำบัดแบบมาตรฐาน



รูปที่ 3 แสดงคะแนนเฉลี่ยของระดับความสามารถในการดำเนินชีวิตประจำวัน (MODQ-Thai version)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล independent sample t-test, * represent significant differences between experiment group and control group ($p < 0.05$) เมื่อรักษาเกินกว่า 3 สัปดาห์ขึ้นไป

3. คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการทรงตัวขณะอยู่นิ่ง (4 stage balance test)

ตารางที่ 4 แสดงค่าคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการทรงตัวขณะอยู่นิ่ง พบว่าก่อนเข้าร่วมการวิจัยกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีความเสี่ยงในการล้ม (4 stage balance test ทำที่ 4 ใช้เวลาในการทดสอบมากกว่า 10 วินาที) เท่ากัน คือร้อยละ 30.4 ภายหลังจากเข้าร่วมวิจัยระยะ 6 สัปดาห์ พบว่า กลุ่มทดลองหลังจากได้รับการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความมั่นคงต่อกระดูกสันหลังร่วมกับการใช้เครื่อง PBF มีความสามารถในการทรงตัวขณะอยู่นิ่งมีประสิทธิภาพมากกว่ากลุ่มควบคุม โดยกลุ่มทดลองมีความเสี่ยงในการล้ม ร้อยละ 8.7 และกลุ่มควบคุมมีความเสี่ยงในการล้ม ร้อยละ 26.1 แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p -value = 0.12)

ตารางที่ 4 แสดงเปรียบเทียบความสามารถในการทรงตัวขณะอยู่นิ่งโดยใช้การทดสอบ 4 stage balance test ระยะเวลา 6 สัปดาห์ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

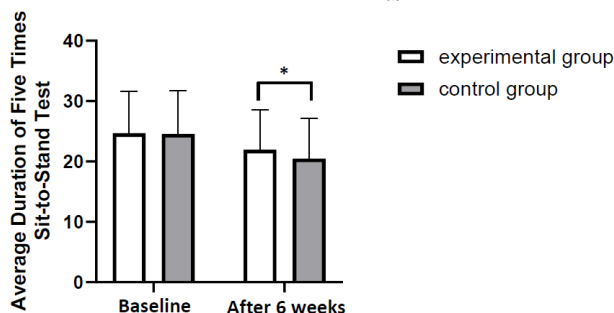
ตัวแปร	กลุ่ม		p-value
	ทดลอง (n = 23) (ร้อยละ)	ควบคุม (n = 23) (ร้อยละ)	
4 stage balance test สัปดาห์ที่ 1			
เสี่ยงล้ม	16 (69.6)	16 (69.6)	0.62
ไม่เสี่ยงล้ม	7 (30.4)	7 (30.4)	
4 stage balance test สัปดาห์ที่ 6			
เสี่ยงล้ม	2 (8.7)	6 (26.1)	0.12
ไม่เสี่ยงล้ม	21 (91.3)	17 (73.9)	

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล Chi-Square test * = significant difference between experiment group and control group ($p < 0.05$)

แสดงให้เห็นว่าผู้เข้าร่วมวิจัยที่ได้รับการรักษาด้วยการออกกำลังกายร่วมกับการใช้เครื่อง PBF มีความสามารถในการทรงตัว และมีความเสี่ยงในการล้มน้อยกว่ากลุ่มควบคุมหลังได้รับการฝึกเป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์

4. ระยะเวลาเฉลี่ยในการลุกนั่ง 5 ครั้ง (FTSST)

จากรูปภาพที่ 4 เป็นการประเมินความสามารถในการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวพบว่า ระยะเวลาเฉลี่ยในการลุกนั่ง 5 ครั้ง ก่อนได้รับการรักษากลุ่มทดลองมีระยะเวลาเฉลี่ยในการลุกนั่ง 5 ครั้ง เท่ากับ 24.68 ± 6.95 วินาที ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p -value = 0.17) เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม เท่ากับ 24.57 ± 7.17 วินาที และหลังการรักษาเป็นเวลา 6 สัปดาห์ พบว่าระยะเวลาเฉลี่ยในการลุกนั่ง 5 ครั้ง ในกลุ่มทดลอง (21.94 ± 6.66 วินาที) มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p -value = 0.05) เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม (20.49 ± 6.69 วินาที) แสดงให้เห็นว่าผู้เข้าร่วมวิจัยที่ได้รับการรักษาด้วยวิธีการทางกายภาพบำบัดแบบมาตรฐานสามารถลดระยะเวลาในการลุกนั่ง 5 ครั้งได้หลังได้รับการฝึกเป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ และในกลุ่มที่ได้รับการรักษาด้วยการออกกำลังกายร่วมกับการใช้เครื่อง PBF มีแนวโน้มของระยะเวลาในการลุกนั่ง 5 ครั้งเช่นเดียวกัน แต่ลดระยะเวลาในการลุกนั่งได้น้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ได้รับการรักษาด้วยวิธีการทางกายภาพบำบัดแบบมาตรฐาน



รูปที่ 4 แสดงระยะเวลาเฉลี่ยในการลุกนั่ง 5 ครั้ง (FTSST)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล independent sample t-test, * represent significant differences between experiment group and control group ($p = 0.05$).

อภิปรายและสรุปผลการวิจัย

การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความมั่นคงต่อกระดูกสันหลังที่มีต่ออาการปวด ความสามารถในการดำเนินชีวิตประจำวัน และการควบคุมการทรงตัวในผู้ป่วยโรคกระดูกสันหลังส่วนเอวเคลื่อนเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการรักษาทางกายภาพบำบัดแบบมาตรฐานที่ใช้ในปัจจุบันเป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ ถึงแม้ว่าระดับอาการปวดที่ระยะ 6 สัปดาห์ของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.24$) แต่พบว่ากลุ่มที่ให้การรักษาโดยการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความมั่นคงต่อกระดูกสันหลังให้ผลในการรักษาดีกว่าเมื่อเทียบกับกลุ่มที่ให้การรักษาทางกายภาพบำบัดแบบมาตรฐาน ดังนั้น การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความมั่นคงต่อกระดูกสันหลัง โดยใช้เครื่อง PBU เป็นประโยชน์ในการนำไปใช้ในการรักษาเพื่อช่วยลดอาการปวด เพิ่มความสามารถในการดำเนินชีวิตประจำวัน และเพิ่มการควบคุมการทรงตัวในผู้ป่วยโรคกระดูกสันหลังส่วนเอวได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าการรักษาทางกายภาพบำบัดเพียงอย่างเดียว

การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความมั่นคงต่อกระดูกสันหลัง ร่วมกับการใช้เครื่อง PBU^(7, 17) เป็นการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความมั่นคงให้แก่กระดูกสันหลังและลำตัว และช่วยเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของร่างกาย และเพื่อป้องกันการบาดเจ็บที่จะเกิดขึ้น การออกกำลังกายชนิดนี้เป็นการเพิ่มความแข็งแรง และการประสานสัมพันธ์ของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว (core muscles)^(12, 18) ซึ่งทำหน้าที่ในการพยุงร่างกายให้อยู่ในท่าปกติขณะอยู่นิ่งและขณะเคลื่อนไหว เมื่อกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวมีความแข็งแรงจะช่วยพยุงกระดูกสันหลังขณะทำกิจกรรมต่างๆ เช่น การยืน การเดิน การยกของ เป็นต้น แต่เมื่อกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวอ่อนแรงจะทำให้ร่างกายอยู่ในท่าทางที่ไม่เหมาะสม (poor posture)^(12, 17) ส่งผลให้เกิดปัญหาอาการปวดและกล้ามเนื้อบาดเจ็บตามมาได้ การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความมั่นคงของกระดูกสันหลังจะมุ่งเน้นการควบคุมของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว โดยมุ่งความสนใจที่หน้าท้องตรงกึ่งกลางของร่างกาย จากนั้นทำการเกร็งกล้ามเนื้อ โดยเป็นการเคลื่อนไหวอย่างช้าๆ ตั้งสมาธิควบคุมการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อส่วนต่างๆ พร้อมกับการหายใจเข้าและออกอย่างเป็นจังหวะ ในทางกายภาพบำบัดจะกระตุ้นการทำงานของโครงสร้างกล้ามเนื้อเพื่อช่วยโครงสร้างพาสซีฟ และการควบคุมประสาทกล้ามเนื้อกลับมาทำงานให้เป็นปกติ⁽¹⁹⁾ โดยการออกกำลังกายกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว (core stabilization exercise) มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดความมั่นคงของกระดูกสันหลัง เพิ่มความสามารถในการควบคุมท่าทาง และการเคลื่อนไหวของร่างกาย ซึ่งเป็นการกระตุ้นให้กล้ามเนื้อมีสติบริเวณแกนกลางลำตัวทำงานดีขึ้น การออกกำลังกายกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวจะไปกระตุ้นโครงสร้างกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวโดยตรงให้เกิดความแข็งแรง เมื่อออกกำลังกายกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวเป็นประจำจะส่งผลถึงระบบการควบคุมประสาท กล้ามเนื้อ ทำให้ระบบประสาทสามารถสั่งการ และตอบสนองได้อย่างรวดเร็ว เป็นอัตโนมัติมากขึ้น การเปลี่ยนแปลงการทรงตัวในขณะที่เคลื่อนไหวได้รวดเร็วขึ้น อีกทั้งยังส่งผลต่อโครงสร้างพาสซีฟ โดยทำให้โครงสร้างต่างๆ ที่เคลื่อนไปกลับมาอยู่ในแนวที่ดี และกลับมาทำงานได้ปกติขึ้นอีกด้วย⁽¹⁷⁻¹⁹⁾

ผลของ stabilization exercise สามารถลดอาการปวด เพิ่มความสามารถในการทำงานและในการทำกิจกรรมต่างๆ รักษาสมดุลในการทรงตัวได้ดีขึ้น เมื่อออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความมั่นคง จะช่วยเพิ่มการทำงานประสานสัมพันธ์ของกล้ามเนื้อชั้นลึก^(12, 17) เช่น กล้ามเนื้อ transversus abdominis, กล้ามเนื้อ multifidus และกล้ามเนื้อชั้นตื้น (global muscles) ให้สามารถหดตัวได้เป็นปกติและหดตัวได้มากขึ้น ทำให้กระดูกสันหลังเกิดความมั่นคง จึงมีแรงมากระทำที่กระดูกสันหลังลดลง ส่งผลให้ระดับความปวดหลังส่วนล่างลดลง และการออกกำลังกายที่เพิ่มความมั่นคงของหลังสามารถลดอาการปวดได้โดยไปกระตุ้นการทำงานระบบประสาทส่วนกลางให้สั่งการมายังระบบเกี่ยวกับกล้ามเนื้อและเอ็นที่ยึดระหว่างกระดูกกับกล้ามเนื้อ (active system) ให้เร็วขึ้นเพื่อไปเพิ่มการทำงานของกล้ามเนื้อให้มากขึ้น จึงไปลดแรงกระทำที่ส่งไปยังเนื้อเยื่อ เอ็นกล้ามเนื้อ และเยื่อหุ้มข้อต่อกระดูกสันหลัง เพิ่มการทำงานของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว และกล้ามเนื้อหน้าท้องที่นำไปสู่การควบคุมตำแหน่งของลำตัวจึงสามารถลดปวดได้ การออกกำลังกาย

กล้ามเนื้อข้อนิ้วเป็นการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความมั่นคงต่อกระดูกสันหลัง ช่วยให้เพิ่มความมั่นคงต่อกระดูกสันหลัง⁽²⁰⁾ โดยพบว่าผลของการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความมั่นคงต่อกระดูกสันหลัง สามารถลดระดับอาการปวด, เพิ่มความสามารถในการดำเนินชีวิตประจำวัน เมื่อเปรียบเทียบกับ การรับประทานยา หรือ การให้คำแนะนำเพียงอย่างเดียว⁽²¹⁾ แต่บางการศึกษาพบว่า การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแบบทั่วไปเพียงพอในการลดระดับอาการปวด และสามารถเพิ่มความสามารถในการดำเนินชีวิตประจำวันได้ เมื่อเปรียบเทียบกับ การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความมั่นคงต่อกระดูกสันหลัง⁽²²⁾ และยังพบว่า การทำกายภาพบำบัดรวมกับการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความมั่นคงต่อกระดูกสันหลังนั้นไม่มีประโยชน์เพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับ การรักษาทางกายภาพบำบัดเพียงอย่างเดียว⁽¹⁵⁾ รวมถึงไม่สามารถเพิ่มความสามารถในการทรงตัวได้มากกว่าการออกกำลังกายแบบทั่วไปด้วย⁽²³⁾

เมื่อกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวทำงานได้ดีขึ้น การควบคุมกระดูกสันหลังขณะทำกิจกรรมต่างๆ ได้ดี จะเกิดการเรียนรู้การทำงานของกล้ามเนื้อที่ถูกต้อง เพิ่มการหดตัวของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวก่อนมีการเคลื่อนไหว (feed-forward mechanisms) เพิ่มการตอบสนองของกล้ามเนื้อและการควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อที่คาดการณ์ไว้ล่วงหน้าก่อนการเคลื่อนไหว (anticipatory postural adjustment ability) มีการปรับสมดุลความทรงจำที่เพิ่มขึ้น และทำให้กล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวหดตัวและทำงานได้เร็วขึ้น จึงทำให้ความมั่นคงของหลังเพิ่มมากขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่าการออกกำลังกายกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวยังช่วยลดแรงกระทำต่อกล้ามเนื้อ กระดูกสันหลัง ข้อต่อ และเส้นเอ็นที่ยึดระหว่างกระดูกกับกระดูกจึงสามารถลดปวดได้ และส่งผลให้สามารถทำกิจกรรมต่างๆ ได้ดียิ่งขึ้น การออกกำลังกายที่เพิ่มความมั่นคงของกระดูกสันหลังเป็นการกระตุ้นกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว จึงทำให้การควบคุมการทรงท่าดีขึ้น รวมถึงการตอบสนองอัตโนมัติ การเรียนรู้ หากออกกำลังกายบนพื้นที่ไม่มั่นคง จะช่วยกระตุ้นการควบคุมการทรงท่า และการรับรู้ลึกของข้อต่อ ทำให้การส่งสัญญาณประสาทมายังกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวดีขึ้น จึงส่งผลให้มีความมั่นคงของหลังมากขึ้น

ดังนั้น การรักษาด้วยการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความมั่นคงของหลังรวมกับการใช้เครื่อง PBF เป็นวิธีการออกกำลังกายกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวโดยจะไปกระตุ้นกล้ามเนื้อที่มีความสำคัญต่อความมั่นคงของกระดูกสันหลัง ซึ่งช่วยรักษาอาการปวดบริเวณหลังส่วนเอวและเชิงกราน ส่งผลให้อาการปวดลดลง เพิ่มความสามารถในการทรงตัว รวมถึงความสามารถในการใช้ชีวิตประจำ โดยการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความมั่นคงของหลังรวมกับการใช้เครื่อง PBF จะทำให้โครงสร้างบริเวณหลังทำงานเป็นปกติยิ่งขึ้น และป้องกันการบาดเจ็บที่อาจจะเกิดขึ้นจากการใช้งาน หรือ การเคลื่อนไหวที่ไม่เหมาะสมได้

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาพบว่า การรักษาด้วยการออกกำลังกายรวมกับการใช้เครื่อง PBF ในอาสาสมัครที่มีภาวะโรคกระดูกสันหลังส่วนเอวเคลื่อน โดยการฝึก 2 ครั้ง/สัปดาห์ ใช้ระยะเวลาทั้งหมด 6 สัปดาห์ สามารถลดระดับอาการปวด เพิ่มระดับความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันหรือการดำเนินชีวิตประจำวัน และเพิ่มความสามารถในการทรงตัว ส่งผลให้สามารถลดความเสี่ยงในการล้มได้มากกว่ากลุ่มที่ได้รับการรักษาทางกายภาพบำบัดเพียงอย่างเดียว

ข้อจำกัดและข้อเสนอแนะในงานวิจัยครั้งนี้ เนื่องจากผู้เข้าร่วมงานวิจัยมีอาชีพหรือกิจกรรมที่ต้องทำในแต่ละวัน และการใช้ชีวิตที่หลากหลายแตกต่างกันออกไป จึงทำให้ในระหว่างการรักษาผู้วิจัยไม่สามารถควบคุมปัจจัยเหล่านี้ได้ ซึ่งอาจส่งผลต่อการอาการปวด ความสามารถในการทรงตัว รวมถึงความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันของอาสาสมัครในระหว่างเข้าร่วมงานวิจัยได้ อาทิเช่น การออกกำลังกาย หรือกิจกรรมในชีวิตประจำวันที่ต้องมีการก้มตัว นั่ง ยืน หรือเดินมากกว่าปกติ ดังนั้นจากปัจจัยดังกล่าวจึงจำเป็นต้องพิจารณาในการศึกษาครั้งถัดไปร่วมด้วย

เอกสารอ้างอิง

1. Frymoyer JW. Degenerative Spondylolisthesis: Diagnosis and Treatment. The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons. 1994;2(1):9-15.
2. Sun Y, Wang H, Yang D, Zhang N, Yang S, Zhang W, et al. Characterization of radiographic features of consecutive lumbar spondylolisthesis. Medicine. 2016;95(46):e5323.
3. Matsunaga S, Ijiri K, Hayashi K. Nonsurgically managed patients with degenerative spondylolisthesis: A 10- to 18-year follow-up study. Journal of neurosurgery. 2000;93:194-8.
4. Jacobsen S, Sonne-Holm S, Røvsing H, Monrad H, Gebuhr P. Degenerative lumbar spondylolisthesis: an epidemiological perspective: the Copenhagen Osteoarthritis Study. Spine. 2007;32(1):120-5.
5. Wang YXJ, Káplár Z, Deng M, Leung JCS. Lumbar degenerative spondylolisthesis epidemiology: A systematic review with a focus on gender-specific and age-specific prevalence. Journal of orthopaedic translation. 2017;11:39-52.
6. Hodges PW, Richardson CA. Altered trunk muscle recruitment in people with low back pain with upper limb movement at different speeds. Archives of physical medicine and rehabilitation. 1999;80(9):1005-12.
7. Bergmark A. Stability of the lumbar spine. A study in mechanical engineering. Acta orthopaedica Scandinavica Supplementum. 1989;230:1-54.
8. Kato S, Murakami H, Demura S, Yoshioka K, Shinmura K, Yokogawa N, et al. Abdominal trunk muscle weakness and its association with chronic low back pain and risk of falling in older women. BMC musculoskeletal disorders. 2019;20(1):273.
9. Vieira S, Dibai-Filho AV, Brandino HE, Ferreira VT, Scheicher ME. Abdominal muscle strength is related to the quality of life among older adults with lumbar osteoarthritis. Journal of bodywork and movement therapies. 2015;19(2):273-7.
10. Coyle PC, Velasco T, Sions JM, Hicks GE. Lumbar Mobility and Performance-Based Function: An Investigation in Older Adults with and without Chronic Low Back Pain. Pain medicine (Malden, Mass). 2017;18(1):161-8.
11. O'Sullivan PB, Phyty GD, Twomey LT, Allison GT. Evaluation of specific stabilizing exercise in the treatment of chronic low back pain with radiologic diagnosis of spondylolysis or spondylolisthesis. Spine. 1997;22(24):2959-67.
12. Wang XQ, Zheng JJ, Yu ZW, Bi X, Lou SJ, Liu J, et al. A meta-analysis of core stability exercise versus general exercise for chronic low back pain. PloS one. 2012;7(12):e52082.
13. พงศธร ปาลี, พัชรिता กุลครอง. กระดูกสันหลังเคลื่อนและการออกกำลังกายกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวเพื่อลดอาการปวด. วารสารวิชาการสาธารณสุข. 2564; 30(4):768-76.
14. Chooapani R, Ghaderi F, Salahzadeh Z, Adigozali H, Sivaki H, Majd E, et al. The Effect of Segmental Stabilization Exercises on Pain, Disability and Static Postural Stability in Patients with

- Spondylolisthesis: A Double Blinded Pilot Randomized Controlled Trial. *Muscle Ligaments and Tendons Journal*. 2020;9.
15. Cairns MC, Foster NE, Wright C. Randomized controlled trial of specific spinal stabilization exercises and conventional physiotherapy for recurrent low back pain. *Spine*. 2006; 31 (19) : E670-81.
 16. Hagins M, Adler K, Cash M, Daugherty J, Mitrani G. Effects of practice on the ability to perform lumbar stabilization exercises. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*. 1999;29(9):546-55.
 17. Crasto C, Mesquita Montes A, Carvalho P, Cancela Carral J. Pressure biofeedback unit to assess and train lumbopelvic stability in supine individuals with chronic low back pain. *Journal of Physical Therapy Science*. 2019;31:755-9.
 18. Aksen P, Onay D, Sever O, Dogan A. The Effect of Core Exercises Performed with Theraband and Swiss Ball On Core Stabilization and Balance Performance 2016.
 19. Lima P, Oliveira RR, Moura Filho AG, Raposo MCF, Costa LOP, Laurentino GEC. Concurrent validity of the pressure biofeedback unit and surface electromyography in measuring transversus abdominis muscle activity in patients with chronic nonspecific low back pain. *Revista brasileira de fisioterapia (Sao Carlos (Sao Paulo, Brazil))*. 2012;16(5):389-95.
 20. Richardson C, Hides J, Hodges P. *Therapeutic Exercise for Lumbopelvic Stabilization: A Motor Control Approach for the Treatment and Prevention of Low Back Pain*. Churchill Livingstone 2004.
 21. Hides JA, Jull GA, Richardson CA. Long-term effects of specific stabilizing exercises for first-episode low back pain. *Spine*. 2001;26(11):E243-8.
 22. Koumantakis GA, Watson PJ, Oldham JA. Trunk muscle stabilization training plus general exercise versus general exercise only: randomized controlled trial of patients with recurrent low back pain. *Physical therapy*. 2005; 85(3):209-25.
 23. Chooapani R, Ghaderi F, Salahzadeh Z, Adigozali H, Sivaki HN, Majd EM et al. The effect of segmental stabilization exercises on pain, disability and static postural stability in patients with spondylolisthesis: A double blinded pilot randomized controlled trial. *Muscles, Ligaments and Tendons Journal*. 2019;9(4):615-26.