

การรักษาด้วยเทคนิค Self-Mobilization with Movement เปรียบเทียบกับ Mobilization with movement ในผู้ที่มีภาวะข้อเท้าแพลงด้านนอกระยะกึ่งเฉียบพลัน: การศึกษานำร่อง

Effects of Self-Mobilization with Movement Technique Compared with mobilization with movement in Subacute Lateral Ankle Sprain: A pilot study

ยิ่งลักษณ์ วิรุณรัตน์กิจ*, ศรินันท์ จันทร์หนัก, สุดาพร พุ่มเมือง

ภักติยา ภักดี, โนรา อาแว, วลัยลักษณ์ บัวสนิท

นันทพร กองปราบ, รมิตา เทศอินทร์, ธราทิพย์ ธรรมชาติ

คณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ

E-mail: yinglak.wirun@gmail.com

บทคัดย่อ

ภาวะข้อเท้าแพลงด้านนอก (lateral ankle sprain; LAS) เป็นการบาดเจ็บที่พบบ่อย ส่งผลให้องศาการกระดกข้อเท้าขึ้นไม่เต็มช่วงการเคลื่อนไหวและความสามารถในการทรงตัวบกพร่อง เทคนิค Mobilization with Movement (MWM) มีประสิทธิภาพในการลดอาการปวดและเพิ่มช่วงการเคลื่อนไหว อย่างไรก็ตาม ข้อจำกัดของผู้ป่วยในการเข้ารับบริการกายภาพบำบัดอย่างต่อเนื่อง ทำให้แนวทางการดูแลตนเอง เช่น self-Mobilization with Movement (self-MWM) มีความสำคัญมากขึ้น ในศึกษานำร่องนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของ MWM และ self-MWM ในผู้ที่มีภาวะข้อเท้าแพลงระยะกึ่งเฉียบพลัน การศึกษานี้เป็นการทดลองแบบสุ่มและปกปิดสองทางในอาสาสมัคร 20 คน อายุ 18–30 ปี แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่ม MWM ที่ได้รับการรักษาในคลินิก และกลุ่ม self-MWM ที่ปฏิบัติด้วยตนเองที่บ้าน ตัวแปรที่ประเมิน ได้แก่ ระดับความเจ็บปวดขณะลงน้ำหนัก องศาการกระดกข้อเท้า และความสามารถในการทรงตัว โดยทำการประเมินก่อนและหลังการรักษา 4 สัปดาห์

ผลการศึกษพบว่าทั้งสองกลุ่มมีอาการปวดลดลง และมีการเพิ่มขึ้นขององศาการกระดกข้อเท้าและความสามารถในการทรงตัวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม ($p > 0.05$) ทั้งนี้ self-MWM ให้ผลลัพธ์ใกล้เคียงกับ MWM และสามารถใช้เป็นแนวทางการดูแลตนเองที่บ้านเพื่อส่งเสริมความต่อเนื่องของการรักษาและลดภาระค่าใช้จ่ายได้

คำสำคัญ : ข้อเท้าแพลงด้านนอก, lateral ankle sprain, inversion ankle sprain, Mobilization with Movement, weight bearing lunge test, Y-balance test, VAS

Abstract

Lateral ankle sprain (LAS) is a common injury that leads to reduced ankle dorsiflexion and impaired balance. Mobilization with Movement (MWM) is recognized as an effective intervention for pain reduction and improving range of motion. However, limited access to continuous physiotherapy highlights the importance of self-management approaches such as self-Mobilization with Movement (self-MWM). This pilot study aimed to compare the effectiveness of MWM and self-MWM in

individuals with subacute LAS. A double-blind randomized pilot study was conducted in 20 participants aged 18–30 years with subacute LAS. Participants were randomly allocated into two groups (n = 10 per group): the MWM group received treatment at a physiotherapy clinic, while the self-MWM group performed the intervention at home. Outcome measures included pain during weight-bearing assessed by the Visual Analogue Scale (VAS), ankle dorsiflexion using the weight-bearing lunge test (WBLT), and dynamic balance using the Y-Balance Test. Assessments were performed at baseline and after 4 weeks.

The results demonstrated that both groups showed significant improvements in pain, ankle dorsiflexion, and balance after 4 weeks ($p < 0.05$), with no significant differences between groups ($p > 0.05$). Self-MWM demonstrated comparable effectiveness to clinician-applied MWM and may serve as an effective home-based strategy to support treatment continuity and reduce healthcare burden.

Keywords : lateral ankle sprain; inversion ankle sprain; Mobilization with Movement; self-MWM; weight-bearing lunge test; Y-Balance Test; VAS

บทนำ

ข้อเท้าแพลงด้านนอก (lateral ankle sprain: LAS) เป็นการบาดเจ็บทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อของร่างกายที่พบได้บ่อย (1) ผู้ที่ได้รับบาดเจ็บส่วนใหญ่มักจะรอให้หายเอง ไม่ได้ได้รับการรักษาอย่างเหมาะสม (2) ส่งผลให้เกิด อาการปวดขณะเดินหรือเคลื่อนไหวร่างกาย การจำกัดการเคลื่อนไหวของข้อเท้า เสี่ยงต่อการเกิดการบาดเจ็บซ้ำ ข้อเท้าขาดความมั่นคง (ankle instability) และมีแนวโน้มนำไปสู่ภาวะบาดเจ็บเรื้อรัง (3) ข้อเท้าแพลงแบบ LAS เกิดจากข้อเท้าอยู่ในท่าบิดเข้าใน (inversion) ร่วมกับการถีบปลายเท้าลง (plantar flexion) อย่างรุนแรง ส่งผลให้เอ็นข้อเท้าด้านนอกถูกยืดหรือฉีกขาด เกิดอาการปวด บวม มีรายงานหลักฐานจากภาพถ่ายรังสีในผู้ที่มีภาวะ LAS ระยะกึ่งเฉียบพลันและระยะเรื้อรัง พบว่าการเคลื่อนขยับของกระดูกทาลัส (talus bone) และกระดูกฟีบูลา (fibular bone) ไปทางด้านหน้า เมื่อเทียบกับข้างปกติ (4,5) ผู้ที่มีภาวะข้อเท้าแพลงด้านนอก (LAS) มักพบการจำกัดช่วงการเคลื่อนไหวในทิศทางการงอข้อเท้าขึ้น (dorsiflexion) การจำกัดการเคลื่อนไหวในข้อเท้านี้ มีส่วนสัมพันธ์กับการเกิดความผิดปกติของ arthrokinematics ของกระดูกทาลัส (talus) นำไปสู่ความบกพร่องด้านประสาทสั่งการและการรับรู้ (sensorimotor) ของข้อเท้าตามมา (6) ร่วมกับการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการกระดูกข้อเท้าขึ้นและถีบปลายเท้าลง ส่งผลต่อการทำกิจกรรมในชีวิตประจำวัน เช่น การเดิน การวิ่ง การขึ้นลงบันได เป็นต้น

เทคนิคการรักษาทางกายภาพบำบัดที่เรียกว่า mobilization with movement (MWM) ซึ่งพัฒนาโดย Brian Mulligan (7) เป็นการรักษาด้วยหัตถการ (manual therapy) โดยนักกายภาพบำบัดออกแรงเคลื่อนกระดูกไถลข้อต่อในทิศทางเฉพาะ (accessory glide) พร้อมคงค้างแรงดังกล่าวไว้ ขณะที่ผู้ป่วยเคลื่อนไหวข้อต่อนั้นด้วยตนเอง (active movement) เทคนิคนี้เป็นการเคลื่อนไหวในท่าลงน้ำหนัก (weight-bearing) ที่เลียนแบบท่าทางที่ก่อให้เกิดอาการปวด โดยไม่กระตุ้นให้เกิดความเจ็บปวดระหว่างการรักษา และช่วยเพิ่มช่วงการเคลื่อนไหวของข้อต่อ (8) รายงานการศึกษาวิจัยที่ผ่านมาพบว่าเทคนิค MWM ให้ผลการเปลี่ยนแปลงทันทีหลังการรักษา โดยสามารถลด

ปวด มีประสิทธิภาพในการเพิ่มช่วงการเคลื่อนไหวและการทำงานของข้อต่อในผู้ที่มีภาวะข้อเท้าแพลงได้ (9) จากการศึกษาของ Hudson และคณะ ในปี ค.ศ 2017 รายงานกรณีศึกษาของเด็กโตที่มีข้อเท้าแพลง LAS จำนวน 5 ราย พบว่า เทคนิค MWM มีประสิทธิภาพในการลดปวด เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานข้อเท้าหลังการรักษา (10) นอกจากนี้พบว่า เทคนิค MWM มีประสิทธิภาพในการเพิ่มองศาการเคลื่อนไหวของการกระดกข้อเท้าขึ้นทันทีหลังการรักษา (11,12) และจากการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบและการวิเคราะห์ห่อภิณ (systematic review and meta-analysis) ในปี ค.ศ 2025 (13) พบว่ากลุ่มที่ทำการรักษาด้วยเทคนิค MWM สามารถลดอาการปวด เพิ่มช่วงการเคลื่อนไหวของข้อต่ออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ยังให้ผลเพิ่มความสามารถในการทรงตัว (postural control) เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม (control) ในผู้ที่มีภาวะข้อเท้าแพลง

การส่งเสริมให้ผู้ป่วยสามารถจัดการรักษาด้วยตนเอง (self-management) ถือเป็นกระบวนการที่สำคัญต่อการรักษาฟื้นฟูสมรรถภาพ (14) ซึ่งจะช่วยลดข้อจำกัดในการเข้ารับการรักษอย่างต่อเนื่องที่แผนกกายภาพบำบัด เช่น ระยะเวลารอคอยคิวนัด ยังมีค่าใช้จ่าย และข้อจำกัดด้านเวลาในการเดินทางมารับการรักษา ดังนั้นการให้ความรู้ความเข้าใจและทักษะในการดูแลรักษาด้วยตนเอง มีส่วนสำคัญในการลดภาระของระบบบริการสุขภาพและค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการรักษา ตามแนวคิดของ Brian Mulligan (7) ได้พัฒนาเทคนิคที่สอนให้ผู้ป่วยสามารถนำไปรักษาตนเองที่บ้าน เรียกว่า self-mobilization with movement (self-MWM) มุ่งเน้นให้ผู้ป่วยมีความรู้ความเข้าใจในพยาธิสภาพและสามารถรักษาด้วยตนเอง เพื่อให้ผลหลังการรักษาให้ดีขึ้นและคงอยู่ได้นานต่อเนื่อง อย่างไรก็ตามการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับประสิทธิภาพของการรักษาด้วย self-MWM ยังมีค่อนข้างน้อย เช่น จากรายงานการศึกษาของ Cruz-Diaz D และคณะ ในปี ค.ศ 2020 (15) ได้ศึกษาผู้ที่มีภาวะข้อเท้าไม่มั่นคงเรื้อรัง (chronic ankle instability) จาก LAS โดยเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่ทำ self-MWM ร่วมกับการออกกำลังกาย CrossFit และกลุ่มที่ออกกำลังกาย CrossFit อย่างเดียว ให้การรักษา 2 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 12 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มที่ทำ self-MWM ร่วมกับการออกกำลังกาย CrossFit ให้ผลในการเพิ่มองศาการกระดกข้อเท้าขึ้น (dorsiflexion) ได้มากกว่ากลุ่มที่ออกกำลังกาย CrossFit อย่างเดียว อย่างไรก็ตามยังไม่มีการศึกษาวิจัยที่ศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของ self-MWM และ MWM ที่ดำเนินการโดยนักกายภาพบำบัด ในผู้ที่มีภาวะข้อเท้าแพลง LAS

ดังนั้นการศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของการรักษาด้วย MWM เทียบกับ self-MWM ในผู้ป่วยที่มีข้อเท้าแพลงด้านข้าง (LAS) ระยะกึ่งเฉียบพลัน โดยประเมินระดับความเจ็บปวดแบบ visual analogue scale (VAS) ขณลงน้ำหนัก องศาการเคลื่อนไหวของการกระดกข้อเท้าขึ้น (ankle dorsiflexion range of motion) ด้วย weight bearing lunge test (WBLT) และ ความสามารถในการทรงตัวและการรับรู้ของข้อต่อด้วย Y-balance test (YBT) โดยสมมติฐานของการศึกษานี้คือ เทคนิค self-MWM ให้ผลในการเพิ่มช่วงการเคลื่อนไหวลดปวด ในในผู้ที่มีภาวะข้อเท้าแพลงระยะกึ่งเฉียบพลัน โดยมีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับเทคนิค MWM ที่ทำการรักษาโดยนักกายภาพบำบัด

ระเบียบวิธีวิจัย

การศึกษาวิจัยนี้เป็นการศึกษานำร่องแบบ สุ่มแบ่งกลุ่มขนานและปกปิดข้อมูล 2 ทาง (parallel-group double blind randomized pilot study) สุ่มแบ่งกลุ่มออกเป็น 2 กลุ่มโดยการจับฉลากที่อยู่ในซองปิดผนึก กลุ่มละ 10 คน ดังนี้ กลุ่ม MWM คือกลุ่มที่ได้รับการรักษาด้วยเทคนิค MWM ที่คลินิกอย่างเดียว และกลุ่ม self-MWM คือกลุ่มที่ได้รับการรักษาด้วยเทคนิค MWM ที่คลินิกครั้งแรกพร้อมกับให้ความรู้และสอนเทคนิค self-MWM กลับไปทำที่บ้าน พร้อมด้วยตารางโปรแกรมการฝึกต่อเนื่อง ผู้ที่ได้รับการรักษาด้วยเทคนิค MWM และ self-MWM เป็น นักศึกษากายภาพบำบัดชั้นปีที่ 4 ที่ได้รับการฝึกจากอาจารย์ ที่ได้รับการรับรองจาก Mulligan concept teacher association (MCTA) จนมีความสามารถในการปฏิบัติเทคนิคอย่างถูกต้อง อาสาสมัครจะถูกปกปิดเทคนิคการรักษาที่ได้รับ ขณะที่ผู้วิจัยทำการวัดผลลัพธ์จะไม่ทราบว่าเป็นอาสาสมัครจากกลุ่มใด ตัวแปรที่ใช้วัดคือ องศาการเคลื่อนไหวของการกระดูกข้อเท้าขึ้น (ankle dorsiflexion) ขณะลงน้ำหนักด้วย WBLT ความสามารถในการทรงตัวด้วย Y-balance test และระดับความเจ็บปวดด้วย VAS วัดประเมินผลเปรียบเทียบก่อนและหลังการวิจัย

ผู้เข้าร่วมงานวิจัยนำร่องนี้ เป็นนักศึกษาและบุคลากรของมหาวิทยาลัยหัวเฉียวเฉลิมพระเกียรติ จำนวน 20 คน อายุระหว่าง 18-30 ปี ที่ผ่านเกณฑ์คัดเข้า (inclusion criteria) คือ ผู้ที่ได้รับบาดเจ็บข้อเท้าแพลงด้านนอก (LAS) ระยะกึ่งเฉียบพลัน (subacute) ที่อยู่ในระยะ 2-10 สัปดาห์หลังจากบาดเจ็บ ความรุนแรงของการบาดเจ็บของเอ็นข้อเท้าอยู่ในระดับเกรด I ถึง เกรด II และมีองศาการกระดูกข้อเท้าลดลงเมื่อเทียบกับข้างปกติ 20 % เมื่อทำการวัดในท่า WBLT การแบ่งระดับการบาดเจ็บของ LAS ใช้หลักความสมบูรณ์ของเอ็นยึดข้อ (ligamentous integrity) ดังนี้คือ เกรด I และ II เมื่อทำการตรวจด้วยเทคนิค anterior drawer test ที่ข้อเท้าให้ผลเป็นบวก คือมีอาการปวด (16) ไม่มีการบาดเจ็บของข้อเข่า ข้อสะโพก และหลัง เกณฑ์คัดออก (exclusion criteria) คือผู้ที่ข้อเท้าแพลงเรื้อรังทั้งสองข้าง มีประวัติกระดูกหักแตก หรือมีความบกพร่องทางระบบประสาท อาสาสมัครที่ผ่านเกณฑ์คัดเข้าจะได้รับการอธิบายวัตถุประสงค์ ขั้นตอนการวิจัยอย่างละเอียด และลงนามในใบยินยอมการเข้าร่วมด้วยความสมัครใจ และสามารถออกจากการศึกษาได้ทุกเมื่อโดยไม่ต้องแจ้งเหตุผลกับผู้วิจัยแต่อย่างใด อาสาสมัครที่ผ่านเกณฑ์คัดเข้า จะได้รับการบันทึกข้อมูลพื้นฐาน (baseline) อายุ เพศ น้ำหนัก ส่วนสูง ค่าดัชนีมวลกาย ความยาวขา ก่อนดำเนินการให้เทคนิคการรักษา อาสาสมัครจะได้รับการตรวจประเมินตามตัวแปรดังนี้

การเคลื่อนไหวของการกระดูกข้อเท้าขึ้นขณะลงน้ำหนัก (ankle dorsiflexion) ด้วย weight-bearing lung test (WBLT) เป็นการประเมินช่วงการเคลื่อนไหวของข้อเท้าในทิศทางกระดูกข้อเท้า (ankle dorsiflexion) ขึ้นในขณะที่มีการลงน้ำหนัก เป็นวิธีการวัดที่มีค่าความเที่ยงในการวัดซ้ำและระหว่างผู้วัดอยู่ในเกณฑ์ดีเยี่ยม มีค่า intraclass correlation coefficients (ICC) อยู่ระหว่าง 0.97-0.98 และค่า Standard Error of Measurement (SEM) อยู่ระหว่าง 0.5-0.6 เซนติเมตร เมื่อทดสอบซ้ำในผู้วัดคนเดิม และมีค่า ICC อยู่ระหว่าง 0.99 และ SEM เท่ากับ 0.4 เซนติเมตร เมื่อทำการทดสอบระหว่างผู้วัด (17) การทดสอบนี้มีความไวต่อการเปลี่ยนแปลงหลังการรักษา โดยใช้ค่า minimal detectable change (MDC) อยู่ในช่วง 1.5-1.9 เซนติเมตร (18,19) วิธีการทดสอบคือ อาสาสมัครยืนเท้าเปล่าบนพื้นวัดขาข้างที่เป็น LAS โดยวางหัวแม่เท้า (great toe) และส้นเท้า บนเทปสายวัดที่ติดบนพื้นตั้งฉากกับกำแพง จากนั้นให้อาสาสมัครค่อย ๆ งอเข่า (lunge) ไปทางด้านหน้าให้เข่าสัมผัสกำแพง โดยยังคงให้ส้นเท้าแนบพื้นตลอด อาสาสมัครค่อย ๆ เลื่อนเท้าออกจากกำแพงให้มากที่สุดเท่าที่ทำได้ โดยที่ส้นเท้ายังคงแนบติดพื้นและเข่ายัง

สามารถงอไปสัมผัสกำแพงได้ ผู้วิจัยทำการวัดระยะห่างระหว่างหัวแม่เท้าจนถึงกำแพงมีหน่วยเป็นเซนติเมตร ทำการวัด 3 ครั้ง นำค่าเฉลี่ยมาวิเคราะห์ทางสถิติ

ระดับความเจ็บปวดถูกประเมินด้วย Visual analogue scale (VAS) วัดระดับความรู้สึกปวดในขณะที่อาสาสมัครทำการทดสอบ WBLT เพื่อสะท้อนระดับความเจ็บปวดได้ใกล้เคียงกับการใช้ชีวิตประจำวัน ทำการวัดโดยขีดเป็นเส้นตรงที่มีความยาว 10 เซนติเมตร โดยกำหนดค่า 0 คือไม่มีอาการปวด และ 10 คือมีความรู้สึกปวดมากที่สุดเท่าที่ประสบมา ให้อาสาสมัครทำเครื่องหมายขีดลงบนเส้นตามระดับความเจ็บปวด การใช้ VAS เป็นมาตรฐานในการวัดระดับความรู้สึกปวด มีความไวต่อการเปลี่ยนแปลงและมีความน่าเชื่อถือของการวัดในระดับดีในผู้ที่มีอายุเกิน 18 ปี (20)

ความสามารถในการทรงตัวด้วย Y-balance test (YBT) เป็นประเมินความสามารถในการทรงตัวในขณะที่มีการเคลื่อนไหว (dynamic balance) (21) เป็นเครื่องมือที่สามารถประเมินความบกพร่องด้าน dynamic neuromuscular control ในผู้ที่มีภาวะข้อเท้าแพลงหรือข้อเท้าไม่มั่นคงได้ การทดสอบใช้เทปกาวยึดที่พื้นเป็นรูปตัว Y โดยแต่ละแฉกมีมุมห่างกัน 135 องศา การทดสอบ YBT มีค่าความน่าเชื่อถือของการวัด intra-rater และ interrater reliability ในระดับดีมาก โดยมีค่า ICC ระหว่าง 0.8-0.9, SEM อยู่ระหว่าง 2.0-3.5 เซนติเมตร และค่า MDC เท่ากับ 8.7-11.5 เซนติเมตร (22) วิธีการทดสอบ คืออาสาสมัครวางขาข้างที่มี LAS บนจุดตัดกึ่งกลางของตัว Y ยืนตัวตรง มือทั้ง 2 ข้างวางที่เอว ใช้ขาอีกข้างยื่นไปแตะเทปให้ไกลที่สุด ในแต่ละทิศทาง 3 ทิศทางคือ anterior, posteromedial และ posterolateral โดยต้องรักษาสมดุลของร่างกาย หากมีการเสียสมดุล แขนกางออก หรือมีการลงน้ำหนักของขาข้างที่ยืน จะต้องทำการทดสอบใหม่ ทำการบันทึกระยะทางที่นิ้วหัวแม่เท้าไปแตะที่เทปหน่วยเป็นเซนติเมตร ทำ 3 ครั้งในแต่ละทิศทาง บันทึกค่าที่ดีที่สุด พัก 30 วินาทีก่อนที่ไปในทิศทางอื่น ระยะที่วัดได้ในแต่ละทิศทางจะถูกหารด้วยความยาวขาของอาสาสมัครคูณด้วย 100 เพื่อลดความคลาดเคลื่อนจากรูปร่าง มีหน่วยเป็นร้อยละ แสดงเป็นค่า composite score ซึ่งถ้ามีค่าสูง แสดงถึงสมรรถภาพการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวได้ดี

กลุ่ม Mobilization with movement (MWM) อาสาสมัครวางเท้าข้างที่มีภาวะ LAS บนเก้าอี้ โดยให้ข้อเท้าและสะโพก 90 องศา ผู้ให้การรักษาวางมือโดยใช้สันมือด้าน hypothenar ที่ปลายตาตุ่มนอกตรงส่วนปลายของกระดูกฟิบูลา (distal end of fibular) ที่ข้อต่อ inferior tibiofibular แล้วให้แรงเคลื่อน (glide) ฟิบูลาในทิศทาง posterior superior คงค้างแรงในทิศทางนี้ไว้ พร้อมกับให้อาสาสมัครโน้มตัว งอข้อสะโพกและข้อเข่ามาด้านหน้า (lunges forwards) ให้ได้มากที่สุดเท่าที่ทำได้ ในขณะที่เท้ายังคงวางราบบนเก้าอี้ เพื่อให้เกิด dorsiflexion ของข้อเท้า โดยที่ไม่มีอาการปวด (pain free) ทำซ้ำ 10 ครั้ง 3 รอบ แต่ละรอบพัก 1-2 นาที (23) อาสาสมัครมารับการรักษาสัปดาห์ละ 2 ครั้ง เป็นเวลา 4 สัปดาห์ ประเมินผล ก่อนและหลังการรักษา

กลุ่ม Self-Mobilization with movement (Self-MWM) อาสาสมัครมารับการรักษาด้วยเทคนิค MWM ที่คลินิกครั้งแรก พร้อมได้รับการอธิบายวัตถุประสงค์และวิธีการรักษาด้วยเทคนิค self-MWM โดยมีผู้วิจัยทำการสาธิตให้ดูก่อน และสอนให้อาสาสมัครฝึกตาม จนแน่ใจว่ามีเทคนิคการรักษาด้วยตนเองถูกต้องตามหลักการของ self-MWM อาสาสมัครวางเท้าบนเก้าอี้เหมือนกับเทคนิค MWM โดยที่มือข้างเดียวกับขาข้างปกติจับพนักเก้าอี้หรือขอบโต๊ะ เพื่อเพิ่มความมั่นคงขณะรักษา ส่วนมืออีกข้างให้ใช้นิ้วชี้และนิ้วกลางวางบริเวณเดียวกับที่ทำเทคนิค MWM และให้ออกแรงเคลื่อน (glide) ในทิศ posterior superior เหมือนกับที่ผู้ให้การรักษาคำในเทคนิค MWM ออกแรงค้าง

ไว้ในขณะเดียวกันให้โน้มตัวมาด้านหน้า (lunge forward) ทำซ้ำ 10 ครั้ง 3 รอบ แต่ละรอบพัก 1-2 นาที อาสาสมัครกลุ่มนี้ จะได้รับตารางการรักษาด้วยตนเอง โดยทำทุกวัน ช่วงเวลาที่สะดวก ทำวันละ 30 ครั้ง โดยแบ่งเป็น 10 ครั้งต่อรอบ ทำ 3 รอบ พักระหว่างรอบ 1-2 นาที บันทึกผลก่อนและหลังการรักษา 4 สัปดาห์เช่นเดียวกัน มีการใช้สื่อออนไลน์แบบปิดเพื่อติดตามตารางการฝึกทุกสัปดาห์ของอาสาสมัครแต่ละคน โปรแกรมนี้เป็นการเลียนแบบในทางปฏิบัติจริง (pragmatic) ทางคลินิกที่นักกายภาพบำบัดให้โปรแกรมผู้ป่วยกลับไปทำเองทุกวัน

การวิเคราะห์ทางสถิติ เปรียบเทียบข้อมูลพื้นฐานระหว่างกลุ่ม MWM และ Self-MWM เปรียบเทียบด้วยสถิติ independent t-test สำหรับตัวแปรเชิงปริมาณ (อายุ ดัชนีมวลกาย น้ำหนัก ส่วนสูง ความยาวขา และค่าความต่างของความยาวขา) และ Fisher's exact test สำหรับตัวแปรเชิงจัดหมวดหมู่ (เพศ) เพื่อยืนยันความสมดุลของกลุ่มตัวอย่างก่อนการรักษา การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงภายในกลุ่ม (within-group) ของระดับความปวดระหว่างทำ WBLT (VAS) ระยะ Weight-Bearing Lunge (เซนติเมตร) และคะแนน Y-Balance composite score วิเคราะห์ด้วย paired t-test เมื่อข้อมูลมีการกระจายแบบปกติ และใช้ Wilcoxon signed-rank test ในตัวแปรที่ไม่เป็นไปตามสมมติฐานการกระจายปกติ สำหรับการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม (between-group) ใช้ค่าความแตกต่างระหว่างหลังและก่อนการรักษา (Δ = post – pre) ของแต่ละตัวแปร แล้ววิเคราะห์ด้วย independent t-test หรือ Mann-Whitney U test ตามลักษณะการกระจายของข้อมูล นอกจากนี้ยังมีการประเมินความสำคัญเชิงคลินิก เปรียบเทียบสัดส่วนระหว่างกลุ่มด้วย Fisher's exact test การวิเคราะห์ข้อมูลดำเนินการโดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$

ผลการศึกษา (Results)

ลักษณะพื้นฐาน (baseline Characteristics) ของอาสาสมัครกลุ่ม MWM และ self-MWM แสดงในตารางที่ 1 พบว่าทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญก่อนเริ่มทำการรักษา ผู้เข้าร่วมการวิจัยอายุเฉลี่ย 21 ปี โดยค่าดัชนีมวลกายเฉลี่ยในกลุ่ม MWM สูงกว่าค่าปกติเล็กน้อย ($26.21 \pm 7.18 \text{ kg/m}^2$) เมื่อเทียบกับกลุ่ม self-MWM ขณะที่ระดับความเจ็บปวดที่วัดแบบ VAS ก่อนการรักษา ทั้งสองกลุ่มอยู่ในระดับต่ำ สอดคล้องกับลักษณะของผู้ที่มีภาวะ LAS ระยะกึ่งเฉียบพลันที่อาการปวดลดลง แต่ยังคงมีการจำกัดการเคลื่อนไหวของข้อเท้าและการทรงตัว

ตารางที่ 1 แสดงลักษณะพื้นฐานของอาสาสมัครผู้ที่มีภาวะ LAS ระยะกึ่งเฉียบพลัน (n=20)

ตัวแปร (Variable)	กลุ่ม	กลุ่ม	p-value
	MWM (n = 10)	Self-MWM (n = 10)	
	(ค่าเฉลี่ย± ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน)	(ค่าเฉลี่ย± ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน)	
ข้อมูลทั่วไป (Demographic data)			
อายุ† (Age, years)	21.00 ± 1.25	20.60 ± 1.78	0.57
เพศหญิง (Sex, F)	6	5	0.68
ดัชนีมวลกาย (BMI, kg/m²)	26.21 ± 7.18	23.82 ± 5.91	0.41
น้ำหนัก (Weight, kg)	74.20 ± 25.35	67.70 ± 14.20	0.46

ตัวแปร (Variable)	กลุ่ม	กลุ่ม	p-value
	MWM (n = 10) (ค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน)	Self-MWM (n = 10) (ค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน)	
ส่วนสูง (Height, cm)	167.40 $\pm$ 7.21	171.00 $\pm$ 9.55	0.32
ความยาวขา (Leg length)			
ขาข้างขวา (Right, cm)	83.75 $\pm$ 3.37	84.75 $\pm$ 4.32	0.55
ขาข้างซ้าย (Left, cm)	84.35 $\pm$ 3.05	84.50 $\pm$ 4.33	0.93
ความแตกต่างระหว่างขาสองข้าง $\ddagger$ (Asymmetry, cm)	1.40 $\pm$ 0.88	0.95 $\pm$ 0.55	0.19
ค่าก่อนการรักษา (Baseline outcome measures)			
ระดับความปวด (VAS, 0–10)	1.46 $\pm$ 1.37	1.32 $\pm$ 0.91	0.79
Weight-Bearing Lunge Test (cm)	6.18 $\pm$ 2.29	6.10 $\pm$ 3.03	0.94
Y-Balance Test (%)	70.90 $\pm$ 8.54	74.29 $\pm$ 9.30	0.41

*ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ P-value < 0.05, [†]การกระจายตัวของเพศใช้ Fisher's exact test, $\ddagger$ ความแตกต่างสัมบูรณ์ของความยาวขาสองข้าง, เปรียบเทียบ continuous variables ใช้ independent t-test

ผลการเปลี่ยนแปลงภายในกลุ่มการรักษา (within-group changes) หลังการรักษา 4 สัปดาห์ พบว่าทั้งสองกลุ่มมีระดับความเจ็บปวดลดลงหลังการรักษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกลุ่ม MWM มีค่า VAS ลดลงเฉลี่ย 1.25 และกลุ่ม self-MWM ลดลงเฉลี่ย 0.94 เมื่อเทียบกับก่อนการรักษา (ตารางที่ 2) เมื่อประเมิน WBLT และ Y-balance test พบว่าทั้งสองกลุ่มเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหลังการรักษา 4 สัปดาห์ ($p < 0.05$) เมื่อทำการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม MWM และ self-MWM ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่ม MWM และ self-MWM ในระดับความปวด ช่วงการเคลื่อนไหวข้อเท้า และคะแนน Y-balance test ($p > 0.05$) (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 2 แสดงผลเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการรักษาของกลุ่ม MWM และ กลุ่ม self-MWM ในอาสาสมัครที่มีภาวะ LAS ระยะกึ่งเฉียบพลัน จำนวน 20 คน

ผลลัพธ์ (Outcomes)	Time	MWM (n=10)	p-value	Self-MWM (n=10)	p-value
	Pre (0 week)				
	Post (4 weeks)				
Pain (VAS)	Pre	1.46 $\pm$ 1.37		1.32 $\pm$ 0.91	
	Post	0.21 $\pm$ 0.37	0.02*	0.38 $\pm$ 0.66	0.03*
WBLT (cm)	Pre	6.18 $\pm$ 2.29		6.10 $\pm$ 3.03	
	Post	10.39 $\pm$ 2.58	0.01*	9.16 $\pm$ 3.59	0.02*
Y-balance test (%)	Pre	70.90 $\pm$ 8.54		74.29 $\pm$ 9.30	
	Post	79.09 $\pm$ 11.84	0.01*	78.87 $\pm$ 6.14	0.03*

ใช้ paired t-test เปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการรักษาภายในกลุ่ม, $\pm$ ใช้ Wilcoxon signed-rank test ในกรณีที่ข้อมูลไม่เป็นไปตามสมมติฐานการแจกแจงปกติ, * การวิเคราะห์ทางสถิติที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ $p\text{-value} < 0.05$

ตารางที่ 3 แสดงผลเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่เปลี่ยนแปลงไปหลังการรักษา 4 สัปดาห์ ระหว่างกลุ่ม MWM และกลุ่ม self-MWM ในอาสาสมัครที่มีภาวะ LAS ระยะกึ่งเฉียบพลัน จำนวน 20 คน

ผลความแตกต่างระหว่างหลังการ รักษาเทียบกับก่อนการรักษา (Δ post - pre)	MWM (n=10)	Self-MWM (n=10)	95% CI	p-value
Δ Pain (VAS)	-1.25 $\pm$ 1.50	-0.94 $\pm$ 0.83	-0.31 (-1.28 to 0.75)	0.58
Δ WBLT (cm)	4.21 $\pm$ 3.00	3.07 $\pm$ 2.85	1.14 (-1.20 to 3.64) †	0.39
Δ Y-balance test (%)	8.18 $\pm$ 9.67	4.58 $\pm$ 6.46	3.60 (-2.67 to 11.18) †	0.34

Δ = ค่าความแตกต่างภายในกลุ่มระหว่างหลังการรักษาเทียบกับก่อนการรักษา, independent t test เปรียบเทียบ VAS ระหว่างกลุ่ม, $\pm$ Mann-Whitney U test ในกรณีที่ข้อมูลไม่เป็นไปตามสมมติฐานการแจกแจงปกติ

อภิปรายผลการวิจัย (Discussion)

การศึกษานี้วิจัยนาร่องแบบสุ่มมีกลุ่มเปรียบเทียบนี้เป็นการศึกษาผลของการให้ self-MWM เปรียบเทียบกับการรักษาด้วยเทคนิค MWM ในผู้ที่มีภาวะข้อเท้าแพลงด้านข้างระยะกึ่งเฉียบพลัน (LAS) จำนวน 20 คน โดยประเมินระดับความเจ็บปวดด้วย VAS ช่วงการเคลื่อนไหวของข้อเท้าในการกระดกข้อเท้าขึ้นขณะลงน้ำหนักด้วย WBLT และความสามารถในการทรงตัวด้วย Y-balance test ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า ทั้งสองกลุ่มให้ผลลดปวด เพิ่มช่วงการเคลื่อนไหวและเพิ่มความสามารถในการทรงตัวหลังการรักษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหลังการรักษา 4 สัปดาห์

ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าเทคนิค MWM มีประสิทธิภาพในการรักษาผู้ที่มีภาวะข้อเท้าแพลง สอดคล้องกับการศึกษาของ Reid A. และคณะ ในปี ค.ศ. 2007 พบว่า MWM ให้ผลเพิ่มองศาของการเคลื่อนไหวได้ทันทีหลังการรักษา (9) นอกจากนี้ การศึกษาที่ใช้เทคนิค MWM เป็นเวลา 2 สัปดาห์ ในผู้ที่มี LAS ระยะเฉียบพลัน (acute) และกึ่งเฉียบพลัน (sub-acute) ที่มีระดับความรุนแรงเกรด I และเกรด II พบว่าให้ผลลดปวด เพิ่มช่วงการเคลื่อนไหว ประสิทธิภาพการทำงานของข้อเท้า (foot ankle disability index) ดีขึ้น การทรงตัวขณะเคลื่อนไหว (dynamic balance) เพิ่มขึ้น เมื่อเทียบกับกลุ่มการรักษาแบบหลอก (sham MWM) (24) ขณะเดียวกันจากการทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบและวิเคราะห์ห่อภิมาณ ให้ผลยืนยันถึงประสิทธิภาพของเทคนิค MWM ในผู้ที่มีภาวะข้อเท้าแพลง (13)

เทคนิค MWM เป็นการให้แรงเคลื่อน (glide) คงค้างต่อกระดูกใกล้ข้อต่อแบบเฉพาะเจาะจง ร่วมกับให้ผู้ป่วยทำการเคลื่อนข้อต่อด้วยตนเองโดยที่ไม่มีอาการปวดขณะเคลื่อนไหว (25) กลไกหนึ่งที่อธิบายผลของการรักษาคือการแก้ไขความคลาดเคลื่อนของตำแหน่งข้อต่อ (positional fault) ในผู้ที่ข้อเท้าแพลงแบบ LAS ซึ่งมักพบว่ามีกระดูกเคลื่อนของกระดูก fibular ไปทางด้านหน้าจากแรงกระทำของ anterior talofibular ligament (5) การให้แรง

glide ในทิศทาง posterior-superior จึงอาจช่วยปรับ biomechanics ของข้อต่อให้กลับมาทำงานใกล้เคียงปกติ ส่งผลให้ระดับความปวดลดลงและช่วงการเคลื่อนไหวของการกระดูกข้อเท้าเพิ่มขึ้น นอกจากนี้การรักษาด้วยเทคนิคนี้ มีการเคลื่อนไหวช้า ๆ ส่งผลให้มีการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติ viscoelastic ของเนื้อเยื่อโดยรอบจึงทำให้ช่วงการเคลื่อนไหวเพิ่มขึ้น (26)

แม้ว่าการวิจัยนี้ไม่มีกลุ่มควบคุม แต่เมื่อพิจารณาจากค่าการเปลี่ยนแปลงที่น้อยที่สุดที่สามารถประเมินได้ minimal detectable change (MDC) พบว่าอาสาสมัครทั้งสองกลุ่มมีค่า MDC ของ WBLT ที่เปลี่ยนแปลงไปหลังการรักษามากกว่า 1.9 เซนติเมตร (18) โดยมีระยะเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 4.21 ± 3.00 เซนติเมตร และ 3.07 ± 2.85 เซนติเมตร ในกลุ่ม MWM และ self-MWM ตามลำดับ (ตารางที่ 3) แสดงให้เห็นถึงประสิทธิผลการรักษาที่มีนัยสำคัญทางคลินิก นอกจากนี้เทคนิค MWM นี้มีผลเพิ่มประสิทธิภาพการทรงตัวจากทดสอบด้วย Y-balance อาจสามารถอธิบายได้จากการที่ช่วงการเคลื่อนไหวของการกระดูกข้อเท้าเพิ่มขึ้น ทำให้มีระยะเอื้อมในการทดสอบยาวขึ้น พบว่าการทำหัตถการบำบัดสามารถเพิ่ม sensorimotor integration ของระบบประสาทส่วนกลาง (central nervous system) ทำให้ความมั่นคงของร่างกายดีขึ้น (27) ดังนั้นผลการศึกษานี้มีความสำคัญเชิงคลินิก เนื่องจากการเพิ่มขึ้นของช่วงการเคลื่อนไหวของข้อเท้าและความสามารถในการทรงตัวเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยให้ผู้ป่วยสามารถกลับไปทำกิจกรรมในชีวิตประจำวันหรือกิจกรรมทางกีฬาได้อย่างปลอดภัย

การศึกษานี้เป็นหนึ่งในงานวิจัยแรกที่เปรียบเทียบผลของ self-MWM กับ เทคนิค MWM ในข้อเท้าแพลง LAS ผลการศึกษานี้พบว่าทำให้การรักษาด้วยการสอนให้กลับไปทำเองที่บ้านในกลุ่ม self-MWM ให้ผลไม่แตกต่างกันเมื่อเทียบกับกลุ่ม MWM ที่ต้องเดินทางมารับการรักษาที่คลินิก แสดงให้เห็นว่าการให้ความรู้และการสอนให้สามารถปฏิบัติรักษาด้วยตนเอง ตามตารางการฝึกที่กำหนดให้ทุกวัน มีประสิทธิภาพในการลดปวด เพิ่มช่วงการเคลื่อนไหว และสมรรถภาพการทรงตัวได้ดีเช่นเดียวกับกลุ่ม MWM ถึงแม้ว่าค่าคะแนน VAS, WBLT และ Y-balance test จะเพิ่มขึ้นน้อยกว่ากลุ่ม MWM อย่างไรก็ตามการสอนให้กลับไปรักษาเองที่บ้าน โดยเลียนแบบการให้แรงเคลื่อนที่ข้อต่อ ซึ่งอาจจะไม่เหมือนกับที่นักกายภาพบำบัดทำให้ และอาจจะต้องใช้เวลาในการรักษานานกว่าเพื่อให้เกิดผลการรักษาที่ใกล้เคียงกัน อย่างไรก็ตาม การศึกษาก่อนหน้านี้ชี้ให้เห็นว่าการฝึกออกกำลังกายหรือการฟื้นฟูสมรรถภาพอาจต้องใช้ระยะเวลามากกว่า 6 สัปดาห์ขึ้นไปจึงจะเห็นผลการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจน (28) เช่น การศึกษาของ Cruz-Diaz D และคณะ ว่าการให้ self-mobilization ร่วมกับการฝึก CrossFit ในผู้ที่มีภาวะข้อเท้าแพลงเรื้อรังเป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ มีผลเพิ่มช่วงการเคลื่อนไหวและเสริมสมรรถภาพการทรงตัวได้มากขึ้น (15) อย่างไรก็ตามผลการศึกษานี้แสดงถึงนัยสำคัญทางคลินิกของการให้โปรแกรมการรักษาด้วยตนเองที่บ้าน ซึ่งนอกจากจะมีประสิทธิภาพใกล้เคียงกันแล้ว ยังเป็นการช่วยลดจำนวนครั้งของการมาโรงพยาบาล ลดความแออัดของผู้ป่วยที่ต้องมาที่แผนกกายภาพบำบัด แต่ยังคงสามารถเพิ่มผลการรักษาอย่างต่อเนื่องได้จากการที่ผู้ป่วยสามารถรักษาด้วยตนเอง ด้วยเทคนิควิธีที่ถูกต้อง เฉพาะเจาะจงกับพยาธิสภาพจากนักกายภาพบำบัด และยังช่วยลดค่าใช้จ่ายของผู้ป่วยในการมาโรงพยาบาลแต่ละครั้ง อีกทั้งเป็นแนวทางการฟื้นฟูที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในระบบบริการสุขภาพที่มีข้อจำกัดด้านทรัพยากรได้

การศึกษานี้มีข้อจำกัดบางประการ ได้แก่ เป็นการศึกษาในรื่องที่มีขนาดตัวอย่างค่อนข้างน้อย ไม่มีกลุ่มควบคุมเพื่อเปรียบเทียบการรักษากับกระบวนการฟื้นฟูตามธรรมชาติของเนื้อเยื่อ และไม่มีการติดตามผลระยะยาว เพื่อประเมินความคงอยู่ของผลการรักษาหลังสิ้นสุดการทดลอง ดังนั้น การศึกษาวิจัยในอนาคตควรเพิ่มจำนวน

ตัวอย่าง มีกลุ่มควบคุม และติดตามผลในระยะยาวเพื่อยืนยันประสิทธิผลของเทคนิค self-MWM ในการฟื้นฟูผู้ที่มีภาวะข้อเท้าแพลง

สรุปผล (conclusion)

การรักษาด้วยเทคนิค MWM และ self-MWM ให้ผลลดระดับอาการปวด เพิ่มองศาการเคลื่อนไหวของการกระดกข้อเท้าขึ้น (ankle dorsiflexion) และเพิ่มสมรรถภาพการทรงตัวขณะเคลื่อนไหว (dynamic balance) ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับก่อนการรักษา โดยไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม self-MWM และกลุ่ม MWM ในการศึกษาครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

1. Gribble PA, Bleakley CM, Caulfield BM, Docherty CL, Fourchet F, Fong DTP, et al. Evidence review for the 2016 International Ankle Consortium consensus statement on the prevalence, impact and long-term consequences of lateral ankle sprains. *Br J Sports Med.* 2016;50(24):1496. doi:10.1136/bjsports-2016-096189
2. Doherty C, Delahunt E, Caulfield B, Hertel J, Ryan J, Bleakley C. The Incidence and Prevalence of Ankle Sprain Injury: A Systematic Review and Meta-Analysis of Prospective Epidemiological Studies. *Sports Med.* 2014;44(1):123–40. doi:10.1007/s40279-013-0102-5
3. Herzog MM, Kerr ZY, Marshall SW, Wikstrom EA. Epidemiology of Ankle Sprains and Chronic Ankle Instability. *J Athl Train.* 2019;54(6):603–10. doi:10.4085/1062-6050-447-17
4. Magerkurth O, Frigg A, Hintermann B, Dick W, Valderrabano V. Frontal and lateral characteristics of the osseous configuration in chronic ankle instability. *Br J Sports Med.* 2010;44(8):568. doi:10.1136/bjsm.2008.048462
5. Hubbard TJ, Hertel J. Anterior positional fault of the fibula after sub-acute lateral ankle sprains. *Man Ther.* 2008;13 1:63–7.
6. Hertel J, Corbett RO. An Updated Model of Chronic Ankle Instability. *J Athl Train.* 2019;54 6:572–88.
7. Mulligan BR. Mobilisation with Movement (MWM'S). *J Man Manip Ther.* 1993;1(4):154–6.
8. McDowell JM, Johnson GM, Hetherington BH. Mulligan Concept manual therapy: Standardizing annotation. *Man Ther.* 2014;19(5):499–503. doi:https://doi.org/10.1016/j.math.2013.12.006
9. Reid A, Birmingham TB, Alcock GK. Efficacy of Mobilization with Movement for Patients with Limited Dorsiflexion after Ankle Sprain: A Crossover Trial. *Physiotherapy Can.* 2007;59:166–72.
10. Hudson R, Baker RT, May JM, Reordan D, Nasypany A. Novel treatment of lateral ankle sprains using the Mulligan concept: an exploratory case series analysis. *J Man Manip Ther.* 2017;25:251–9.

- 11.Hidalgo B, Hall TM, Berwart M, Biernaux E, Detrembleur C. The immediate effects of two manual therapy techniques on ankle musculoarticular stiffness and dorsiflexion range of motion in people with chronic ankle rigidity: A randomized clinical trial. *J Back Musculoskelet Rehabil.*2018;31:515–24.
- 12.Collins N, Teys P, Vicenzino B. The initial effects of a Mulligan’s mobilization with movement technique on dorsiflexion and pain in subacute ankle sprains. *Man Ther.* 2004;9(2):77–82. doi:10.1016/S1356-689X(03)00101-2
- 13.ELMeligie MM, Abdeen HA, Atef H, Marques-Sule E, Karkosha RN. The effectiveness of mulligan mobilization with movement (MWM) on outcomes of patients with ankle sprain: a systematic review and meta-analysis. *BMC Sports Science, Med Rehabil.* 2025;17(1):105. doi:10.1186/s13102-025-01121-6
- 14.Cowan SM, Blackburn MS, McMahon K, Bennell KL. Current Australian physiotherapy management of hip osteoarthritis. *Physiotherapy.* 2010;96(4):289–95.
- 15.Cruz-Díaz D, Hita-Contreras F, Martínez-Amat A, Aibar A, Kim KM. Ankle-Joint Self-Mobilization and CrossFit Training in Patients with Chronic Ankle Instability: A Randomized Controlled Trial. *J Athl Train.* 2020;55. doi:10.4085/1062-6050-181-18
- 16.Malliaropoulos N, Papacostas E, Papalada A, Maffulli N. Acute lateral ankle sprains in track and field athletes: an expanded classification. *Foot Ankle Clin.* 2006;11(3):497–507.
- 17.Bennell KL, Talbot RC, Wajswelner H, Techovanich W, Kelly D, Hall AJ. Intra-rater and inter-rater reliability of a weight-bearing lunge measure of ankle dorsiflexion. *Aust J Physiother.* 1998;44(3):175–80.
- 18.Powden CJ, Hoch JM, Hoch MC. Reliability and minimal detectable change of the weight-bearing lunge test: A systematic review. *Man Ther.* 2015;20(4):524–32.
- 19.Konor MM, Morton SK, Eckerson JM, Grindstaff TL. Reliability of three measures of ankle dorsiflexion range of motion. *Int J sports Phys Ther.* 2012;7(3):279–87.
- 20.Hawker GA, Mian S, Kendzerska T, French M. Measures of adult pain: Visual Analog Scale for Pain (VAS Pain), Numeric Rating Scale for Pain (NRS Pain), McGill Pain Questionnaire (MPQ), Short-Form McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ), Chronic Pain Grade Scale (CPGS), Short Form-36 Bodily Pain Scale (SF-36 BPS), and Measure of Intermittent and Constant Osteoarthritis Pain (ICOAP). *Arthritis Care Res.* 2011;63(S11):S240–52. doi:https://doi.org/10.1002/acr.20543
- 21.Shaffer SW, Teyhen DS, Lorenson CL, Warren RL, Koreerat CM, Straseske CA, et al. Y-balance test: a reliability study involving multiple raters. *Mil Med.* 2013;178(11):1264–70.

22. Gribble PA, Hertel J, Plisky PP. Using the Star Excursion Balance Test to assess dynamic postural-control deficits and outcomes in lower extremity injury: a literature and systematic review. *J Athl Train*. 2012;47(3):339–57.
23. Hing W, Hall T, Mulligan B. Ankle and foot. In: *The Mulligan concept of manual therapy 2e: textbook and techniques*. 2nd ed. Elsevier Australia; 2020. p. 337–54.
24. Gogate N, Satpute K, Hall T. The effectiveness of mobilization with movement on pain, balance and function following acute and sub acute inversion ankle sprain – A randomized, placebo controlled trial. *Phy Ther Sport*. 2021;48:91–100. doi:<https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2020.12.016>
25. Baker RT, Nasypany A, Seegmiller JG, Baker JG. The Mulligan Concept: Mobilizations With Movement. *Int J Athl Ther Train*. 2013;18:30–4.
26. Lin CY, Shau YW, Wang CL, Chai HM, Kang JH. Quantitative evaluation of the viscoelastic properties of the ankle joint complex in patients suffering from ankle sprain by the anterior drawer test. *Knee Surgery, Sports Traumatol Arthrosc*. 2013;21(6):1396–403. doi:10.1007/s00167-013-2459-2
27. Haavik H, Murphy BA. The role of spinal manipulation in addressing disordered sensorimotor integration and altered motor control. *J Electromyogr Kinesiol : official journal of the International Society of Electrophysiological Kinesiology*. 2012;22 5:768–76.
28. Lazarou L, Kofotolis N, Pafis G, Kellis E. Effects of two proprioceptive training programs on ankle range of motion, pain, functional and balance performance in individuals with ankle sprain. *J Back Musculoskelet Rehabil*. 2018;31(3):437–46. doi:10.3233/BMR-170836