

# การเปรียบเทียบผลระยะสั้นของเครื่องผลิตคลื่นเหนือเสียงเพื่อรักษา เทียบกับเครื่องผลิตแสงเลเซอร์กำลังต่ำต่อระดับอาการปวด และช่วงการเคลื่อนไหวของข้อเท้า

ในโรคพังผืดใต้ฝ่าเท้าอักเสบ: การศึกษานำร่อง

## Comparisons of the Short Term Effect between Ultrasound Therapy and Low Power Laser Therapy on Pain and Range of Ankle Joint Motion in Persons with Plantar Fasciitis: A Pilot Study

อาหะมะ ดะเซ็ง<sup>1</sup> จิรภัทร์ รักษารวี<sup>1</sup> จุฑามาต จิตเจือจุน<sup>1</sup> พิมลพรรณ ทวีการ วรรณจักร, ปร.ด.<sup>2</sup>  
คุณาวุฒิ วรรณจักร, ปร.ด.<sup>2\*</sup>

A-hamad Dahseng, Jirapat Rakrawee, Chuthamat Chitchueachun,  
Pimonpan Taweekarn Vannajak, Ph.D., Kunavut Vannajak, Ph.D.

### บทคัดย่อ

การศึกษาแบบกึ่งทดลองสองกลุ่มวัดผลก่อนและหลังครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลระยะสั้นระหว่างการรักษาด้วยเครื่องผลิตคลื่นเหนือเสียงกับการรักษาด้วยเครื่องผลิตแสงเลเซอร์กำลังต่ำต่อระดับอาการปวดบริเวณฝ่าเท้า ช่วงการเคลื่อนไหวของข้อเท้า และประสิทธิภาพการทำงานของเท้าในโรคพังผืดใต้ฝ่าเท้าอักเสบ ทำการศึกษาในอาสาสมัคร 10 คน ได้รับการรักษานาน 2 สัปดาห์ แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือรักษาด้วยเครื่องผลิตคลื่นเหนือเสียงเพื่อการรักษา (5 คน) และรักษาด้วยเครื่องผลิตแสงเลเซอร์กำลังต่ำ (5 คน)

ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม เมื่อเทียบภายในกลุ่มภายหลังได้รับการรักษานาน 2 สัปดาห์มีอาการลดปวดฝ่าเท้า เพิ่มช่วงการเคลื่อนไหวของข้อเท้า และเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของเท้ามากกว่าก่อนการรักษา ( $p < .05$ ) ยกเว้นกลุ่มรักษาด้วยเครื่องผลิตแสงเลเซอร์กำลังต่ำที่ไม่เพิ่มช่วงการเคลื่อนไหวในการกระดก

ข้อเท้า และไม่เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของเท้า ( $p > .05$ ) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม ทั้งสองวิธีสามารถเพิ่มช่วงการเคลื่อนไหวของข้อเท้า และเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของเท้าได้ไม่แตกต่างกัน ( $p > .05$ ) แต่กลุ่มตัวอย่างในกลุ่มที่รักษาด้วยเครื่องผลิตคลื่นเหนือเสียงที่มีอาการปวดฝ่าเท้า ลดลงมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ภายหลังการรักษา ( $p < .05$ ) ผลการวิจัยนี้ให้ข้อเสนอแนะว่าการรักษาด้วยเครื่องผลิตคลื่นเหนือเสียงเพื่อการรักษา และการรักษาด้วยเครื่องผลิตแสงเลเซอร์กำลังต่ำสามารถเป็นตัวเลือกในการรักษาผู้ป่วยที่เป็นโรคพังผืดใต้ฝ่าเท้าอักเสบ เพื่อลดอาการปวด เพื่อองศาการเคลื่อนไหว และเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของเท้าได้ หลังจากการติดตามผล 2 สัปดาห์

**คำสำคัญ:** พังผืดใต้ฝ่าเท้าอักเสบ เครื่องผลิตคลื่นเหนือเสียง เครื่องผลิตแสงเลเซอร์กำลังต่ำ เครื่องมือทางกายภาพบำบัด

<sup>1</sup> นิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (กายภาพบำบัด) คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

<sup>2</sup> อาจารย์ประจำ สาขากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

\* ผู้เขียนหลัก (Corresponding author) e-mail: kvs\_28@hotmail.com

## Abstract

The purpose of this quasi-experimental two-group pretest-posttest study was to compare the short term effect between ultrasound therapy and low power laser on pain, ankle joint range of motion, and foot functional capacity in plantar fasciitis. Ten participants with plantar fasciitis were randomly allocated into 2 groups of either the ultrasound therapy (5 persons) or the low power laser therapy (5 persons) for a 2-weeks treatment.

The result showed that participants in both groups (within groups after treatment for 2 weeks) were statistically significantly more decreased in plantar pain, and more increased range of motion of ankle joint and foot functional capacity ( $p < .05$ ) than before the treatments. Except for the low power laser therapy, it was not increased in ankle dorsiflexion and foot functional capacity ( $p > .05$ ). When comparing between two groups, there were no significant difference in increasing range of motion and foot functional capacity ( $p > .05$ ). However, participants in the ultrasound therapy group has shown more advantage in decrease plantar pain ( $p > .05$ ). In conclusion, these results suggest that the ultrasound therapy or low power laser can be an alternative choice to treat patients with plantar fasciitis to improve pain, range of ankle joint motion and foot functional capacity at 2 weeks follow up.

**Key words:** Plantar fasciitis, ultrasound therapy, low power laser, physical therapy modality

## ความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันการดำเนินชีวิตของประชาชนส่วนใหญ่มักมีการเปลี่ยนแปลงท่าทางอยู่ตลอดเวลาตามลักษณะการทำงานที่แตกต่างกัน การทำกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งเป็นระยะเวลานาน เช่น งานที่ต้องยืนเป็นเวลานานหรือเดิน

อยู่ตลอดเวลา เป็นต้น โดยโครงสร้างที่ทำการรับน้ำหนักในขณะทำกิจกรรมนั้น คือ เท้า ซึ่งกิจกรรมเหล่านี้ส่งผลให้มีอาการปวดฝ่าเท้าและหากมีการทำกิจกรรมนั้นซ้ำ ๆ เป็นเวลานานจะทำให้โครงสร้างของเท้าเกิดการบาดเจ็บ ส่งผลให้เกิดการอักเสบของเอ็นฝ่าเท้า และเกิดโรคพังผืดใต้ฝ่าเท้าอักเสบได้ ส่งผลกระทบต่อการดำเนินชีวิตประจำวัน อาการปวดฝ่าเท้าทำให้ช่วงการเคลื่อนไหว ความสามารถ และความทนทานในการยืนหรือเดินลดน้อยลง และท่าทางการวางตัว การบาดเจ็บ โครงสร้างภายในฝ่าเท้าที่ไม่เหมาะสมในระยะยาวจะส่งผลให้เกิดอาการปวดหลัง (Aungsirikul, Pakdevong, & Binhosen, 2016) โรคพังผืดใต้ฝ่าเท้าอักเสบ (Plantar Fasciitis) มักพบในผู้สูงอายุ และผู้ที่มีค่าดัชนีมวลกายที่มากกว่าเกณฑ์ปกติ โดยมีรายงานวิจัยพฤติกรรมเสี่ยงต่อสุขภาพของนิสิตระดับปริญญาตรีในมหาวิทยาลัยรัฐแห่งหนึ่งว่าร้อยละ 27.4 มีภาวะน้ำหนักเกินและภาวะอ้วน (Noimontree & Piphatvanitcha, 2015) และผู้ที่มีการหนาตัวของพังผืดใต้ฝ่าเท้า ผู้ที่เคยได้รับการบาดเจ็บบริเวณฝ่าเท้า ผู้ที่มีการสวมใส่รองเท้าที่ไม่เหมาะสม เช่น รองเท้าที่ไม่มีส่วนโค้งรับอุ้งเท้า ผู้ที่มีการยึดติดของเอ็นร้อยหวาย หรือผู้ที่มีลักษณะโครงสร้างเท้าที่ผิดปกติ เช่น เท้าแบน (Allen & Gross, 2003; Buchbinder, et al., 2004) มักมีอาการของพังผืดใต้ฝ่าเท้าอักเสบ

จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าร้อยละ 15-30 ของผู้ที่เป็นโรคพังผืดใต้ฝ่าเท้าอักเสบ มักเป็นทั้ง 2 ข้าง จากการสำรวจกลุ่มประชากรในประเทศสหรัฐอเมริกาพบผู้ป่วยโรคพังผืดใต้ฝ่าเท้าอักเสบ ร้อยละ 10 จากประชากรทั่วไป ร้อยละ 8 พบในนักกีฬาวิ่ง ร้อยละ 40 พบในเพศหญิงและจะพบมากขึ้นเป็นร้อยละ 90 ในเพศหญิงที่มีดัชนีมวลกายที่มากกว่าเกณฑ์ปกติ โดยผู้ป่วยมักมีอาการปวดบริเวณสันเท้าหรือฝ่าเท้าทางด้านใน มีจุดกดเจ็บบริเวณสันเท้า มีการจำกัดการเคลื่อนไหวของข้อเท้าในการกระดกข้อเท้าขึ้น มีอาการปวดเมื่อยลงน้ำหนักเป็นเวลานานและเมื่อยลงน้ำหนักในก้าวแรกหลังจากที่ทำการพักเป็นเวลานานหรือหลังตื่นนอน ปัจจุบันการรักษาโรคพังผืดใต้ฝ่าเท้าอักเสบ มีหลายรูปแบบ ได้แก่ การรักษาแบบใช้ยาเพื่อลดอาการปวดหรือ การฉีดยาสเตียรอยด์ ซึ่งจากการศึกษาที่ผ่านมาพบการฉีดยาสเตียรอยด์ในผู้ป่วยโรคพังผืดใต้ฝ่าเท้าอักเสบใน

ระยะเฉียบพลัน สามารถลดอาการปวดได้ดีกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับการรักษาด้วยช็อคเวฟ (Shock wave therapy) (Mardani et al., 2015) และการรักษาแบบไม่ใช้ยา เช่น การนวดกล้ามเนื้ออ่อนนุ่ม การติดแถบผ้ากาวเพื่อปรับโครงสร้างของเท้า การใส่กายอุปกรณ์เสริม การยืดกล้ามเนื้อ นอกจากนี้ยังมีการรักษาด้วยเครื่องมือทางกายภาพบำบัด เช่น เครื่องผลิตคลื่นเหนือเสียงเพื่อรักษา (Ultrasound therapy) และเครื่องผลิตแสงเลเซอร์กำลังต่ำ (Low power laser therapy) โดยจากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า การรักษาด้วยเครื่องผลิตแสงเลเซอร์กำลังต่ำ ในอาสาสมัครโรคพังผืดใต้ฝ่าเท้าอักเสบ พบว่า อาสาสมัครมีอาการปวดลดลง เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของเท้าและการหนาตัวของพังผืดใต้ฝ่าเท้าที่ลดลง (Macias et al., 2015) นอกจากนี้ยังมีการรักษาโดยใช้เครื่องผลิตคลื่นเหนือเสียงเพื่อรักษาเปรียบเทียบกับ การนวด พบว่า กลุ่มที่ได้รับการรักษาโดยการนวดสามารถลดอาการปวดได้ดีกว่ากลุ่มที่รักษาโดยเครื่องผลิตคลื่นเหนือเสียงเพื่อรักษา (Saban, Deutscher, & Ziv, 2014) เช่นเดียวกับการศึกษาของ Zanon, Brasil and Imamura (2006) ซึ่งได้ทำการศึกษาโดยใช้เครื่องผลิตคลื่นเหนือเสียงร่วมกับการยืดกล้ามเนื้ออ่อนนุ่มเทียบกับกลุ่มควบคุม พบว่า อาสาสมัครมีอาการปวดฝ่าเท้าลดลงแต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเทียบกับก่อนการรักษา อย่างไรก็ตาม จากการศึกษาที่ผ่านมาเป็นเพียงการติดตามผลทันที และทำการรักษาโดยใช้เครื่องผลิตคลื่นเหนือเสียงเพื่อรักษา ร่วมกับการยืดกล้ามเนื้ออ่อนนุ่มเพียงอย่างเดียว ทำให้เห็นผลการรักษาไม่ชัดเจนและไม่ได้เปรียบเทียบกับรักษาในรูปแบบอื่น (Zanon, et al., 2006) แต่ยังไม่มีการศึกษาผลการรักษาของเครื่องผลิตคลื่น

เหนือเสียงเพื่อรักษา กับเครื่องผลิตแสงเลเซอร์กำลังต่ำที่เป็นเครื่องมือทางกายภาพบำบัดที่ถูกใช้บ่อยในโรคพังผืดใต้ฝ่าเท้าอักเสบ

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบผลระยะสั้น ระหว่างการรักษาด้วยเครื่องผลิตคลื่นเหนือเสียงกับการรักษาด้วยเครื่องผลิตแสงเลเซอร์กำลังต่ำต่อระดับอาการปวดบริเวณฝ่าเท้า ช่วงการเคลื่อนไหวของข้อเท้า และประสิทธิภาพการทำงานของเท้าในผู้ที่ เป็นโรคพังผืดใต้ฝ่าเท้าอักเสบ

### สมมติฐานการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่รักษาโรคพังผืดใต้ฝ่าเท้าอักเสบด้วยเครื่องผลิตคลื่นเหนือเสียง มีอาการปวดบริเวณฝ่าเท้าลดลง ช่วงการเคลื่อนไหวของข้อเท้า และประสิทธิภาพการทำงานของเท้าเพิ่มขึ้น ไม่แตกต่างจากใช้การรักษาด้วยเครื่องผลิตแสงเลเซอร์กำลังต่ำ

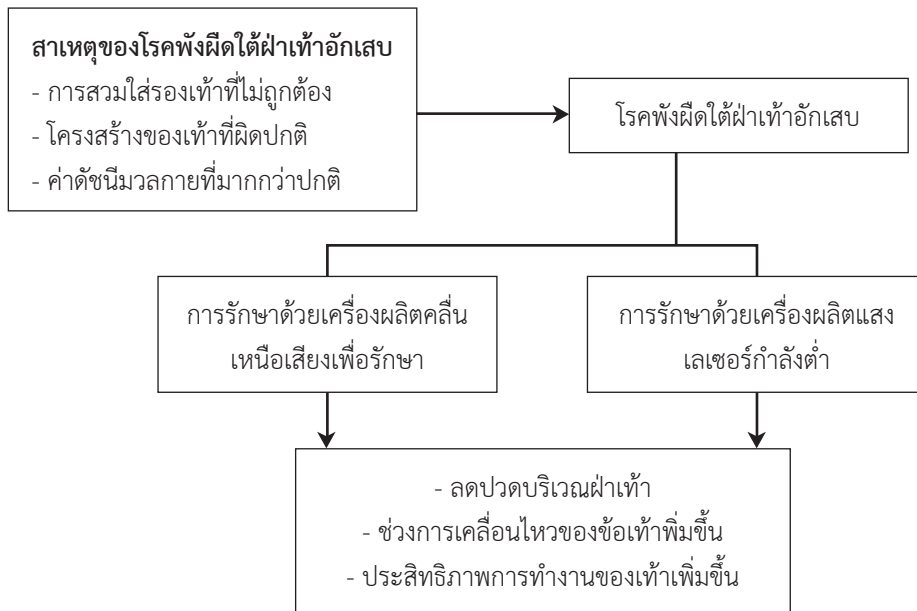
### กรอบแนวคิดการวิจัย

โรคพังผืดใต้ฝ่าเท้าอักเสบทำให้เกิดความเจ็บปวดและจำกัดการทำกิจกรรมประจำวัน ซึ่งการรักษาทางกายภาพบำบัดที่เหมาะสมจะช่วยลดปวดและส่งเสริมการทำกิจกรรมประจำวัน

#### ตัวแปร

ตัวแปรต้น การรักษาด้วยเครื่องผลิตคลื่นเหนือเสียงเพื่อรักษา, การรักษาด้วยเครื่องผลิตแสงเลเซอร์กำลังต่ำในผู้ที่ เป็นโรคพังผืดใต้ฝ่าเท้าอักเสบ

ตัวแปรตาม อาการปวดบริเวณฝ่าเท้า ช่วงการเคลื่อนไหวของข้อเท้า และประสิทธิภาพการทำงานของเท้า



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

### วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (quasi-experimental research) เป็นการศึกษาสำรวจ โดยเป็นการศึกษาของผลการรักษาด้วยเครื่องผลิตคลื่นเหนือเสียงเปรียบเทียบกับ การรักษาด้วยเครื่องผลิตแสงเลเซอร์กำลังต่ำ เพื่อประเมินอาการปวดฝ่าเท้า องศาการเคลื่อนไหวของข้อเท้าและประสิทธิภาพการทำงานของเท้าในผู้ที่เป็นโรคพังผืดใต้ฝ่าเท้าอักเสบ

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

อาสาสมัครอายุ 18-60 ปี เป็นนิสิตและบุคลากรของมหาวิทยาลัยบูรพา จำนวน 10 คน เป็นโรคพังผืดใต้ฝ่าเท้าอักเสบ ตามเกณฑ์วินิจฉัยโรค (Martin et al., 2014) โดยเกณฑ์การคัดเลือกเข้าร่วมงานวิจัย คือ มีอาการปวดฝ่าเท้าในระยะเฉียบพลัน อย่างน้อย 1 วัน มีระดับอาการปวดมากกว่าหรือเท่ากับ 3 จากการประเมิน visual analog scale for pain (VAS-P) มีอาการปวดฝ่าเท้าขณะลงน้ำหนักหลังจากพักเป็นระยะเวลาสั้น อาการปวดจะเพิ่มมากขึ้นหลังจากที่ยืนหรือเดินเป็นระยะเวลา มากกว่า 30 นาที และมีอาการปวดบริเวณด้านในของฝ่าเท้า และเมื่อคลำทางด้านในของส้นเท้าร่วมกับผู้วิจัยให้แรงกระดกข้อเท้าขึ้น

### เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

1. เครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล แบบฟอร์มบันทึกข้อมูล อุปกรณ์วัดมุมองศาการเคลื่อนไหว (Universal standard Goniometer) แบบทดสอบความรู้สึกเจ็บปวด (VAS-P) ด้วยการขีดเส้นระดับความปวด และแบบสอบถามประเมินประสิทธิภาพการทำงานของเท้า (Foot Function Index) โดยการสัมภาษณ์
2. เครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง เป็นเครื่องมือมาตรฐานที่ใช้ในห้องปฏิบัติการสาขากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
  - 2.1 เครื่องผลิตคลื่นเหนือเสียงเพื่อรักษาโดยการส่งคลื่นเสียงเข้าสู่ร่างกาย ควบคุม Pulse mode (20% duty cycle), moving technique, head sound 5 cm<sup>2</sup>, base frequency of head sound 1 MHz, power 1.0 w/cm<sup>2</sup>, 7 minutes on each region ทำการรักษา 3 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นเวลาทั้งหมด 2 สัปดาห์
  - 2.2 เครื่องผลิตแสงเลเซอร์กำลังต่ำโดยการส่งคลื่นแสงเข้าสู่ร่างกาย Wave length 830 nm จำนวนพลังงาน 0.5-1 J/cm<sup>2</sup> ขนาดของลำแสงที่ฉายบนผิวหนัง 1 cm<sup>2</sup> กำลังส่งออกชนิด continuous 100 Percent time เวลา 10 นาที พลังงานรวมที่อาสาสมัครจะได้รับภายหลัง

การรักษาด้วยเครื่องผลิตแสงเลเซอร์กำลังต่ำขึ้นอยู่กับพื้นที่  
การรักษาของฝ่าของอาสาสมัครแต่ละคน โดยในการวิจัย  
จะใช้ laser probe รุ่น BTL-448-40IC โดยมี output  
power 400 mW $\pm$ 20% ทำการรักษา 3 ครั้ง/สัปดาห์ เป็น  
เวลาทั้งหมด 2 สัปดาห์ (BTL low power laser)

2.3 แวนตาเกินแสงเลเซอร์ เตียง แก้อีสำหรับ  
การทำการรักษาและหมอน

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ประชาสัมพันธ์รับสมัครอาสาสมัครเข้าร่วมงาน  
วิจัยโดยติดป้ายประกาศตามสถานที่ต่าง ๆ เช่น หอพักนิสิต  
ตามคณะต่าง ๆ ในมหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตบางแสน  
(สิงหาคม-ธันวาคม 2559)

2. คัดเลือกอาสาสมัครตามเกณฑ์การคัดเลือก  
กลุ่มตัวอย่าง

3. อาสาสมัครลงนามยินยอมการเข้าร่วมงานวิจัย  
โดย (แบบฟอร์มการพิทักษ์สิทธิผู้เข้าร่วมโครงการข้อมูล  
ผู้ป่วยควรทราบ, แบบยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย ซึ่งผ่าน  
การพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัย  
บูรพา ที่ 16-2559)

4. ใช้วิธีการสุ่มอย่างง่ายด้วยวิธีการจับฉลากเพื่อ  
สุ่มกลุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มการรักษาแต่ละแบบ

5. วัดการประเมินค่าตัวแปรพื้นฐาน ได้แก่ การวัด  
ระดับอาการปวดฝ่าเท้า วัดมุมมองการเคลื่อนไหวของ  
ข้อเท้า (กระดูกข้อเท้าขึ้น และถีบปลายเท้าลง) และ  
การประเมินประสิทธิภาพการทำงานของเท้า โดยการซัก  
ประวัติและตรวจร่างกายอาสาสมัครทุกคน

6. อาสาสมัครที่ผ่านเกณฑ์คัดเข้า เข้าร่วมงานวิจัย  
และเข้ารับการรักษาโดยใช้เครื่องผลิตคลื่นเหนือเสียงเพื่อ  
รักษา หรือการรักษาด้วยเครื่องผลิตแสงเลเซอร์กำลังต่ำ  
ตามที่สุ่มเลือกไว้

7. การประเมินผลก่อน และหลังการรักษา  
2 สัปดาห์ โดยการวัดระดับอาการปวด ช่วงการเคลื่อนไหว  
ของข้อเท้า (กระดูกและถีบปลายเท้า; Ankle dorsiflexion,  
Ankle plantarflexion) และประเมินประสิทธิภาพ  
การทำงานของเท้า

8. เมื่อเสร็จสิ้นงานวิจัย อาสาสมัครจะได้รับ  
คำแนะนำเกี่ยวกับการปฏิบัติตนที่ถูกต้อง การออกกำลังกาย  
และการยืดกล้ามเนื้อในผู้ที่มีโรคพังผืดได้ฝ่าเท้าอักเสบ

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ใช้โปรแกรมสถิติสำเร็จรูป กำหนดค่าความมีนัยสำคัญ  
ทางสถิติที่ .05 ข้อมูลส่วนบุคคลใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบน  
มาตรฐาน และเปรียบเทียบผลการรักษา ก่อนการรักษา  
และ 2 สัปดาห์หลังการรักษา ใช้การทดสอบ Friedman  
(ภายในกลุ่ม) และ Mann-Whitney U (ระหว่างกลุ่ม)

### ผลการวิจัย

ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่างดังตารางที่ 1  
ประกอบด้วย อายุ, เพศ, ดัชนีมวลกาย, เท้าข้างที่มีอาการ  
ปวด, ระดับอาการปวดของฝ่าเท้า, องศาการเคลื่อนไหว  
ของเท้า และประสิทธิภาพการทำงานของเท้า ซึ่งพบว่า  
ไม่มีความแตกต่างกันก่อนเริ่มการรักษา

ตารางที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัครที่เข้าร่วมงานวิจัย

ข้อมูล	Ultrasound (Mean $\pm$ SD) n = 5	Low power laser (Mean $\pm$ SD) n = 5	p-value
อายุ (ปี)	21.20 $\pm$ 1.79	21.60 $\pm$ 0.55	.699
เพศ (ชาย/หญิง)	2/3	0/5	.134
ดัชนีมวลกาย (กิโลกรัม/เมตร <sup>2</sup> )	26.13 $\pm$ 4.8	25.87 $\pm$ 5.61	.917
เท้าข้างที่มีอาการปวด (ซ้าย/ขวา)	1/4	1/4	1.000
ระดับอาการปวดของฝ่าเท้า (มิลลิเมตร)	56.80 $\pm$ 14.923	51.000 $\pm$ 10.54	.600
ช่วงการเคลื่อนไหวของ Ankle dorsiflexion (องศา)	16.60 $\pm$ 3.362	17.800 $\pm$ 2.59	.393
ประสิทธิภาพการทำงานของเท้า (ร้อยละ)	46.59 $\pm$ 14.09	45.882 $\pm$ 10.59	.917

การเปรียบเทียบอาการปวดฝ่าเท้าก่อนและหลัง การรักษา พบว่ากลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มมีระดับอาการปวดของฝ่าเท้าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังตารางที่ 2

**ตารางที่ 2** ผลการรักษาด้วยเครื่องผลิตคลื่นเหนือเสียงและเครื่องผลิตแสงเลเซอร์กำลังต่ำต่อระดับอาการปวดของฝ่าเท้า (ภายในกลุ่ม) ก่อนและหลังการรักษา โดยใช้การทดสอบ Friedman

อาการปวดฝ่าเท้า	การรักษา	ก่อน (Mean ± SD)	หลัง (Mean ± SD)	p-value
VAS-P	Ultrasound (n=5)	56.80 ± 14.93	7.00 ± 7.12	.011
	Low power laser (n=5)	51.00 ± 10.54	18.40 ± 11.93	.033

VAS-P = visual analog scale for pain

การเปรียบเทียบภายในกลุ่มช่วงการเคลื่อนไหวของข้อเท้าและประสิทธิภาพการทำงานของเท้า พบว่ากลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มภายหลังได้รับการรักษา 2 สัปดาห์ มีช่วงการเคลื่อนไหวของข้อเท้า และประสิทธิภาพการทำงานของเท้าที่ดีกว่าก่อนการรักษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ยกเว้นมุมมองศาการเคลื่อนไหวของข้อเท้าในการทำ ankle plantardorsiflexion ในกลุ่มที่ได้รับการรักษาด้วยเครื่องผลิตแสงเลเซอร์กำลังต่ำที่ไม่แตกต่างกัน ดังตารางที่ 3

**ตารางที่ 3** ผลของการรักษาด้วยเครื่องผลิตคลื่นเหนือเสียงและเครื่องผลิตแสงเลเซอร์กำลังต่ำต่อช่วงการเคลื่อนไหวของเท้า (ภายในกลุ่ม) ก่อนและหลังการรักษา

ตัวแปร	การรักษา	ก่อน (Mean ± SD)	หลัง (Mean ± SD)	p-value
Ankle dorsiflexion	Ultrasound (n=5)	16.60 ± 3.36	18.80 ± 1.64	.008
	Low power laser (n=5)	17.80 ± 2.59	19.80 ± 0.45	.095
Ankle plantarflexion	Ultrasound (n=5)	32.80 ± 4.76	36.00 ± 4.53	.003
	Low power laser (n=5)	30.20 ± 6.98	35.00 ± 5.34	.002

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานของเท้า ก่อนและหลังการรักษา 2 สัปดาห์ พบว่าในกลุ่มการรักษาด้วยเครื่องผลิตคลื่นเหนือเสียงมีประสิทธิภาพการทำงานของเท้าหลังการรักษาเพิ่มขึ้นว่าก่อนรักษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 แต่กลุ่มที่รักษาด้วยเครื่องผลิตแสงเลเซอร์ไม่แตกต่างกัน ดังตารางที่ 4

**ตารางที่ 4** ผลการรักษาด้วยเครื่องผลิตคลื่นเหนือเสียงและเครื่องผลิตแสงเลเซอร์กำลังต่ำต่อประสิทธิภาพการทำงานของเท้า (ภายในกลุ่ม) ก่อนและหลังการรักษา

ตัวแปร	การรักษา	ก่อน (Mean ± SD)	หลัง (Mean ± SD)	p-value
Foot function index	Ultrasound (n=5)	46.59 ± 14.09	23.64 ± 15.48	.008
	Low power laser (n=5)	45.88 ± 10.59	32.10 ± 19.43	.435

การเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการรักษา 2 สัปดาห์ ระหว่างกลุ่มการรักษาด้วยเครื่องผลิตคลื่นเหนือเสียงและเครื่องผลิตแสงเลเซอร์กำลังต่ำ พบว่ากลุ่มการรักษาด้วยเครื่องผลิตคลื่นเหนือเสียงเพื่อการรักษาลดปวดได้มากกว่า

การรักษาด้วยเครื่องผลิตแสงเลเซอร์กำลังต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ตัวแปรอื่นไม่มีความแตกต่างกัน ดังตารางที่ 5

**ตารางที่ 5** แสดงการเปรียบเทียบผลของการรักษา ระหว่างกลุ่มการรักษาด้วยด้วยเครื่องผลิตคลื่นเหนือเสียงเพื่อการรักษา และการรักษาด้วยเครื่องผลิตแสงเลเซอร์กำลังต่ำ

ตัวแปร	การรักษา	Mean difference	ก่อน (p-value)	หลัง (p-value)
VAS-P	Ultrasound (n=5)	49.8	0.600	.047
	Low power laser (n=5)	32.6		
Ankle dorsiflexion	Ultrasound (n=5)	2.2	0.393	.366
	Low power laser (n=5)	2.0		
Ankle plantarflexion	Ultrasound (n=5)	3.2	0.459	.598
	Low power laser (n=5)	4.8		
Foot function index	Ultrasound (n=5)	22.95	0.917	.402
	Low power laser (n=5)	13.79		

VAS-P = visual analog scale for pain

## การอภิปรายผล

การรักษาด้วยเครื่องผลิตคลื่นเหนือเสียง และการรักษาด้วยเครื่องผลิตแสงเลเซอร์กำลังต่ำ ลดการปวดเพิ่มช่วงองศาการเคลื่อนไหวของการกระดูกข้อเท้า และเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของเท้า ทั้งสองกลุ่มภายในกลุ่มเมื่อเทียบก่อนการรักษาและหลังการรักษา 2 สัปดาห์ ไม่แตกต่างกัน เนื่องจากคลื่นเหนือเสียงจะส่งผ่านเข้าสู่เนื้อเยื่อที่เป็นตัวกลางและโมเลกุลที่อยู่ใกล้เคียงเกิดการสั่นสะเทือนขึ้น ส่งผ่านพลังงานต่อกันและเปลี่ยนรูปแบบพลังงานจากพลังงานกลเปลี่ยนเป็นพลังงานจล ซึ่งให้ผลทั้งในด้านความร้อนและไม่ให้ความร้อน มีการยืดหยุ่นของเนื้อเยื่อเพิ่มมากขึ้น มีการเพิ่มขึ้นของระบบไหลเวียนเลือดบริเวณที่บาดเจ็บ ลดอาการปวด ซึ่งจากการศึกษาในครั้งนี้ สอดคล้องกับผลการศึกษาของ Saban, Deutscher and Ziv (2014) และ Kaewpinthong, Hemtasilpa and Phiphobmongkol (2004) และผลที่เกิดจากการรักษาด้วยเครื่องผลิตแสงเลเซอร์กำลังต่ำ เกิดจากปฏิกิริยาเคมีจากแสง ซึ่งเมื่อโมเลกุลดูดซับพลังงานจากเลเซอร์และส่ง

ต่อไปยังเซลล์หรือเนื้อเยื่อข้างเคียงทำให้เซลล์มีการขับถ่ายของเสีย และ เร่งขบวนการทำงานของเนื้อเยื่อ โดยเกิดการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของ prostaglandin ส่งผลให้เกิดการเร่งขบวนการซ่อมแซม ลดการเกิดพังผืดของบาดแผล ระวังอาการปวดของเอ็นอักเสบ ข้ออักเสบเรื้อรัง (Rattananthongkom, 1994) แต่พบว่าให้ผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของระดับอาการปวด และมุมมององศาการเคลื่อนไหวของเท้า หลังให้การรักษา 2 สัปดาห์ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Macias et al. (2015) ที่รายงานว่าอาสาสมัครที่ได้รับการรักษาด้วยเครื่องผลิตแสงเลเซอร์กำลังต่ำมีอาการปวดที่ลดลง เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของเท้า และมีการหนาตัวของพังผืดใต้ฝ่าเท้าที่ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่อย่างไรก็ดี ผลการศึกษาเมื่อเปรียบเทียบผลการรักษา ระหว่างกลุ่มการรักษาด้วยเครื่องผลิตคลื่นเหนือเสียงเพื่อการรักษาเทียบกับกลุ่มที่ได้รับการรักษาด้วยเครื่องผลิตแสงเลเซอร์กำลังต่ำ พบว่าทั้ง 2 กลุ่มไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในการเพิ่มขึ้นของมุมมององศาการเคลื่อนไหวของข้อเท้า และ

ประสิทธิภาพการทำงานของเท้า แต่ภายในกลุ่มที่รักษาด้วยเครื่องผลิตคลื่นเหนือเสียงเพื่อการรักษาได้ผลที่ดีกว่าในการลดระดับอาการปวดเมื่อยเมื่อก่อนเทียบกับกลุ่มการรักษาด้วยเครื่องผลิตแสงเลเซอร์กำลังต่ำภายหลังการรักษาที่ 2 สัปดาห์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การศึกษาในครั้งนี้พบว่าการรักษาด้วยเครื่องผลิตคลื่นเหนือเสียงเพื่อรักษาและเครื่องผลิตแสงเลเซอร์กำลังต่ำต่อช่วงการเคลื่อนไหวสามารถลดระดับอาการปวด เพิ่มมุมมองการเคลื่อนไหวของข้อเท้า และเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของเท้าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ในอาสาสมัครที่ได้รับการรักษาด้วยเครื่องผลิตแสงเลเซอร์กำลังต่ำไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของเท้า อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบผลการรักษาระหว่างกลุ่ม พบว่าอาสาสมัครที่ทำการรักษาด้วยเครื่องผลิตคลื่นเหนือเสียงเพื่อการรักษาสามารถลดระดับอาการปวดได้ดีกว่าอาสาสมัครที่ได้รับการรักษาด้วยเครื่องผลิตแสงเลเซอร์กำลังต่ำภายหลังการรักษาที่ 2 สัปดาห์

### ข้อเสนอแนะ

ควรพัฒนาต่อจากการศึกษานำร่องในครั้งนี้ เป็นการศึกษาในรูปแบบการทดลองแบบสุ่มและมีกลุ่มควบคุม (randomized controlled trial) เพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือและเป็นการยืนยันผลการวิจัยเพื่อประโยชน์สูงสุดในการรักษาสำหรับผู้ที่เป็นโรคพังผืดใต้ฝ่าเท้าอักเสบ

### กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณสถานพยาบาลเดอะซีเนียร์ สาขากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ที่อนุเคราะห์ให้เก็บข้อมูลวิจัย และขอบคุณกลุ่มตัวอย่างและเจ้าหน้าที่ทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการศึกษาครั้งนี้

### References

- Allen, R. H., & Gross, M. T. (2003). Toe flexors strength and passive extension range of motion of the first metatarsophalangeal joint in individuals with plantar fasciitis. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy, 33*(8), 468-478.
- Aungsirikul, S., Pakdevong, N., & Binhosen V. (2016). Factors related to health promotion behaviors in patients with low back pain. *The Journal of Faculty of Nursing Burapha University, 24*(1), 39-50. (In Thai)
- Buchbinder, R. (2004). Plantar fasciitis. *The New England Journal of Medicine, 350*, 2159-2166.
- Kaewpinthong, U., Hemtasilpa, S., & Phiphobmongkol, U. (2004). A comparison of the effects of low energy shock wave therapy and ultrasound for the treatment of plantar fasciitis. *Journal of Thai Rehabilitation Medicine, 14*(2), 60-71. (In Thai)
- Macias, D. M., Coughlin, M. J., Zang, K., Stevens, F. R., Jastifer, J. R., & Doty, J. F. (2015). Low-level laser therapy at 635 nm for treatment of chronic plantar fasciitis: A placebo-controlled, randomized study. *The Journal of Foot and Ankle Surgery, 54*(5), 768-72.
- Mardani-Kivi, M., Karimi Mobarakeh, M., Hassanzadeh, Z., Mirbolook, A., Asadi, K., Ettehad, H., & et al. (2015). Treatment outcomes of corticosteroid injection and extracorporeal shock wave therapy as two primary therapeutic methods for acute plantar fasciitis: A prospective randomized clinical trial. *The Journal of Foot and Ankle Surgery, 54*(6), 1047-1052.



- Martin, R. L., Davenport, T. E., Reischl, S. F., McPoil, T. G., Matheson, J. W., Wukich, D. K., McDonough, C. M. (2014). Heel pain-plantar fasciitis: Revision 2014. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 44(11), 1-33.
- Noimontree, V., & Piphatvanitcha, N. (2015). Health risk behaviors of baccalaureate students in a public university. *The Journal of Faculty of Nursing Burapha University*, 23(2), 31-40. (In Thai)
- Rattanathongkom, S. (1994). *Low frequency electrical stimulation handbook*. Khon Kaen: Khon Kaen University. (In Thai)
- Saban, B., Deutscher, D., & Ziv, T. (2014). Deep massage to posterior calf muscles in combination with neural mobilization exercises as a treatment for heel pain: a pilot randomized clinical trial. *Manual Therapy*, 19(2), 102-108.
- Zanon, R. G., Brasil, A. K., & Imamura, M. (2006). Continuous ultrasound for chronic plantar fasciitis treatment. *Acta Ortopédica Brasileira*, 14(3), 137-140.