

ประสิทธิผลของการใช้คลื่นกระแทกแบบสมาร์ตโฟกัสในการบำบัดโรคพังผืดใต้ฝ่าเท้า อีกเสบเรื้อรัง : เปรียบเทียบระหว่างการใช้พลังงานตามแนวทางแนะนำและพลังงานต่ำกว่า

ณัฐกานต์ บุญมามณี พ.บ.

โรงพยาบาลพรัตนราชธานี ถนนรามอินทรา แขวงคันนายาว เขตคันนายาว กรุงเทพมหานคร 10230

Abstract: Effectiveness of Smart Focus Extracorporeal Shock Wave Therapy for Chronic Plantar Fasciitis: Comparison of Recommended Guideline Energy Strategy and Lower Energy Strategy

Boonmamanee N

Nopparat Ratchathani Hospital, Raminthra Rd, Kannayao, Bangkok, 10230

(Email: Nattakan@msn.com)

Background: In the treatment of chronic plantar fasciitis patients with smart focus Extracorporeal Shock Wave Therapy (ESWT), many patients can not tolerate the pain of the shock wave with the energy levels recommended by guideline. Physicians try to reduce the energy level and increase the number of shots for patient co-operation. **Objective:** To determine and compare the effects of smart focus ESWT in treatment of chronic plantar fasciitis, between the recommended guideline energy strategy group and group therapy with reduced energy but increase the number of shots, in different times (morning, while walking, night, when pressed at the painful site) and in the follow up periods (weeks 1, 4, 8, 12). **Method:** A prospective, single blind randomized controlled trial study. We studied in 2 groups of plantar fasciitis patients. The first group (n=30) was treated with the recommended guideline energy strategy (0.08 mj / mm², 1000 shots), and the second group (n=30) was treated with lower energy strategy (0.028 mj / mm², 2000 shots). **Results:** Patients in recommended guideline energy strategy group and lower energy strategy group had no difference in pain reduction and able to walk better and continuous in all day long after end of treatment from week 1, 4, 8 and 12. **Conclusion:** There were no statistical or clinical differences between the recommended guideline energy strategy and the lower energy strategy smart focus ESWT in treatment of chronic plantar fasciitis in this study.

Keywords: Smart focus extracorporeal shock wave therapy, Chronic plantar fasciitis

บทคัดย่อ

ภูมิหลัง : ในการบำบัดรักษาผู้ป่วยโรคพังผืดใต้ฝ่าเท้าอักเสบเรื้อรังด้วยคลื่นกระแทกแบบสมาร์ตโฟกัส ปรากฏว่ามีผู้ป่วยจำนวนหนึ่งไม่สามารถทนต่อการเจ็บจากการใช้คลื่นกระแทกด้วยระดับพลังงานตามแนวทางที่ได้แนะนำไว้ ผู้ศึกษาจึงทำการทดลองปรับลดระดับพลังงานให้ต่ำลงมาแต่เพิ่มจำนวนครั้งการยิงให้มากขึ้นแทน เพื่อดูผลต่างของการรักษา **วัตถุประสงค์ :** เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของการใช้คลื่นกระแทกแบบสมาร์ตโฟกัสในการบำบัดโรคพังผืดใต้ฝ่าเท้าอักเสบเรื้อรัง ในแง่ของการลดอาการเจ็บ การใช้งานและประกอบกิจกรรม ระหว่างกลุ่มที่บำบัดด้วยพลังงานตามแนวทางที่แนะนำ และกลุ่มที่บำบัดด้วยพลังงานที่ต่ำกว่า แต่เพิ่มจำนวนครั้งการยิงตามช่วงเวลา (ช่วงเช้าหลังตื่นนอน ขณะเดินกลางคืน โดยการกดที่จุดเจ็บ) และระยะการติดตามอาการ (สัปดาห์ที่ 1, 4, 8, 12) **วิธีการ :** การศึกษาเชิงทดลองแบบสุ่ม ปกปิดผู้ประเมิน ศึกษาในผู้ป่วย 2 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน กลุ่มที่ 1 บำบัดด้วยคลื่นกระแทกพลังงานตามแนวทางแนะนำ (0.08 mj/mm² จำนวน 1,000 ครั้ง) กลุ่มที่ 2 บำบัดด้วยพลังงานที่ต่ำกว่า (0.028 mj/mm² จำนวน 2,000 ครั้ง) **ผล :** ผู้ป่วยทั้งกลุ่มที่บำบัดด้วยพลังงานตามแนวทางแนะนำ และกลุ่มที่บำบัดด้วยพลังงานที่ต่ำกว่า แต่เพิ่มจำนวนครั้งการยิง มีอาการเจ็บลดลงไม่แตกต่างกัน สามารถใช้งานและทำกิจกรรมได้ดีขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทุกช่วงเวลา หลังการบำบัดสิ้นสุด

ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1, 4, 8 และสัปดาห์ที่ 12 **สรุป :** ในการศึกษาครั้งนี้ไม่พบความแตกต่างทั้งทางสถิติและทางคลินิก ในการบำบัดผู้ป่วยโรคพังผืดใต้ฝ่าเท้าอักเสบเรื้อรัง ด้วยการใช้คลื่นกระแทกแบบสมาร์ตโฟกัส ระหว่างระดับค่าพลังงานตามแนวทางแนะนำ กับระดับค่าพลังงานที่ต่ำกว่า แต่เพิ่มจำนวนครั้งการยิง

คำสำคัญ : การบำบัดด้วยคลื่นกระแทกแบบสมาร์ตโฟกัส โรคพังผืดใต้ฝ่าเท้าอักเสบเรื้อรัง

บทนำ

โรคพังผืดใต้ฝ่าเท้าอักเสบเรื้อรังหรือที่คนทั่วไปมักจะเรียกกันติดปากว่าโรครองเท้า เป็นโรคที่พบได้บ่อยในเวชปฏิบัติ ข้อมูลจากงานเวชสถิติของโรงพยาบาลพรัตนราชธานี พบว่า มีผู้ป่วยโรคนี้เพิ่มขึ้นทุกปี ในช่วง 5 ปีย้อนหลัง (พ.ศ. 2555 จำนวน 796 ราย, พ.ศ. 2556 จำนวน 730 ราย, พ.ศ. 2557 จำนวน 912 ราย, พ.ศ. 2558 จำนวน 1,254 ราย และ พ.ศ. 2559 จำนวน 1,088 ราย) สาเหตุของการเกิดโรคนี้นั้นยังไม่เป็นที่ทราบแน่ชัด! แต่มีสมมุติฐานว่าอาจสัมพันธ์กับน้ำหนักตัวที่มาก หรือการทำงานที่ต้องลงน้ำหนักเท้ามากและนานเกิน 2-3 อาทิตย์ได้ฝ่าเท้าเรื้อรังในทุกๆ เช้าที่ตื่นนอน เวลาเดินหรือเวลาทำงานทำกิจกรรมใดๆ โดยไม่มีที่ท่า

ว่าจะหายขาด ส่งผลกระทบต่อความเครียด การทำงาน และคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยเป็นอย่างมาก และถึงแม้ในปัจจุบันจะมีการรักษาและบำบัดด้วยยาและเทคโนโลยีทางการแพทย์มากมาย เช่น การฉีดยาฉีดสเตียรอยด์ การทำอัลตราซาวด์ รวมถึงการให้ความรู้กับผู้ป่วยในการปฏิบัติตัวเพื่อบรรเทาอาการเจ็บ แต่ประสิทธิผลในการบำบัดก็ยังไม่เป็นที่น่าพอใจนัก และยังไม่มีความรู้ยืนยันที่สนับสนุนว่าการรักษาใดดีกว่ากันชัดเจน¹

ในประเทศไทยได้มีการนำเครื่องยิงคลื่นกระแทก (Extracorporeal Shock Wave Therapy ; ESWT) มาใช้บำบัดโรคพังผืดใต้ฝ่าเท้าอักเสบเรื้อรัง เมื่อประมาณกว่า 10 ปีที่ผ่านมา⁴ ปัจจุบันได้มีการพัฒนาประสิทธิภาพของเครื่อง รวมถึงมีการพัฒนาหัวยิงคลื่นให้เป็นแบบโฟกัสเฉพาะจุดรวมถึงพัฒนาเทคนิค และการปรับค่าพลังงานเพื่อใช้ในการบำบัดอย่างหลากหลาย ซึ่งผลการบำบัดก็ได้ผลเป็นที่น่าพอใจในระดับหนึ่ง⁴ โดยกลไกในการบำบัดด้วยคลื่นกระแทกในผู้ป่วยโรคพังผืดใต้ฝ่าเท้าอักเสบเรื้อรังนั้น เกิดจากการที่คลื่นไปทำให้เกิดการบาดเจ็บขึ้นใหม่อีกครั้ง ในระดับต่ำๆ เพื่อกระตุ้นให้ร่างกายเกิดการซ่อมแซมตัวเองขึ้นมาใหม่ หลังจากหยุดซ่อมแซมตัวเองมาระยะหนึ่ง ซึ่งในกระบวนการซ่อมแซมนั้น ร่างกายจะมีการหลั่งสารกลุ่ม Angiogenesis-mediating growth and proliferating factors อันได้แก่สาร eNOS (endothelial Nitric Oxide Synthase), VEGF (Vessel Endothelial Growth Factor) และ PCNA (Proliferative Cell Nuclear Antigen) ตามมา ซึ่งช่วยในกระบวนการเพิ่มการไหลเวียนเลือดและการสร้างเนื้อเยื่อใหม่ (Blood supply and Tissue regeneration)⁵⁻⁸ นอกจากนี้บางรายงานยังเชื่อว่า ตัวคลื่นกระแทกเอง ก็ทำให้เกิดภาวะ Hyperstimulation analgesia and nerve gating effect คล้ายกลไกในการลดอาการปวดของ Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation (TENS)⁹⁻¹⁰ อีกด้วย

สิ่งสำคัญคือพลังงานของคลื่นกระแทกที่ใช้บำบัดนั้น ต้องเพียงพอที่จะทำให้เกิดกระบวนการดังกล่าว หากแรงไปหรือมากเกินไปก็จะเกิดการบาดเจ็บที่มากเกินไป และผู้ป่วยไม่สามารถทนต่อการบำบัดต่อเนื่องได้ ตรงกันข้ามหากพลังงานของคลื่นที่อิงเบาไปหรือน้อยเกินไป ก็อาจจะไม่เพียงพอต่อการกระตุ้นให้เกิดกระบวนการซ่อมแซมตัวเองขึ้นมาได้ นอกจากนี้ค่าพารามิเตอร์อื่นๆ เช่น จำนวนคลื่นและความถี่ที่ยิง รวมถึงจำนวนครั้งในการเข้ารับการรักษา ก็มีผลต่อการบำบัดทั้งสิ้น¹¹

แม้ว่าในปัจจุบันจะยังไม่มีความชัดเจนที่บอกว่าต้องใช้ค่าที่เหมาะสมเท่าใดในการรักษาผู้ป่วยโรคนี้ แต่ก็มีการใช้ผลการรักษาของ Lee¹¹ ที่ใช้ระดับพลังงานระดับต่ำถึงปานกลาง (0.08 - 0.16 mj/mm²) จำนวน 1,000 ช็อต สัปดาห์ละครั้ง เป็นเวลา 3-5 สัปดาห์ เป็นแนวทางแนะนำ ในทางปฏิบัติแพทย์จะใช้ค่าพารามิเตอร์ตามแนวทางที่แนะนำและผู้ป่วยสามารถทนได้ใน การบำบัด ดังนั้นระดับพลังงานที่ใช้จริงในผู้ป่วยแต่ละรายจึงอาจไม่เท่ากัน เพราะผู้ป่วยแต่ละรายสามารถทนความเจ็บจากการถูกคลื่นกระแทกได้ต่างกัน แต่ก็มีผู้ป่วยบางรายที่ถึงแม้จะใช้ระดับพลังงานตามแนวทางที่แนะนำแล้ว ผู้ป่วยก็ยังมีอาการเจ็บอยู่ แพทย์จึงต้องทำให้ผู้ป่วยเจ็บน้อยลงด้วยวิธีการหลายวิธี เช่น เคลื่อนหัวยิงไปมาไม่อยู่นิ่ง เพื่อให้รับคลื่นน้อยลงหรืออาจจะใช้วิธีปรับลดค่าพลังงานลงต่ำอีก แล้วเพิ่มจำนวนครั้งการยิงมากขึ้น การทำเช่นนี้แม้จะทำให้ผู้ป่วยสามารถทนเจ็บและให้ความร่วมมือในการบำบัด แต่ก็ยังไม่มีความชัดเจนทางกายวิชัยยืนยันว่าได้ผลดีจริง แตกต่างจากที่แนวทางแนะนำหรือไม่

วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้ จึงต้องการศึกษาและเปรียบเทียบผลของการใช้คลื่นกระแทกแบบสมาร์ตโฟกัสในการบำบัดโรคพังผืดใต้ฝ่าเท้าอักเสบเรื้อรัง ในแง่ของการลดอาการเจ็บ การใช้งานและทำกิจกรรมระหว่างกลุ่มที่บำบัดด้วยพลังงานตามแนวทางแนะนำ (พลังงานขนาด 0.08 mj/mm²) และกลุ่มที่บำบัดด้วยพลังงานที่ต่ำกว่า (พลังงานขนาด 0.028 mj/mm²) จำแนกตามช่วงเวลา (ช่วงเช้าหลังตื่นนอน ขณะเดิน ช่วงกลางวัน โดยการกดที่จุดเจ็บ) โดยมีระยะเวลาการติดตามอาการ 4 ระยะ (สัปดาห์ที่ 1, 4, 8, 12)

วัตถุประสงค์และวิธีการ

เป็นการศึกษาแบบ Prospective, single blind randomized controlled trial study กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้ป่วยนอกที่ได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์เวชศาสตร์ฟื้นฟูว่าเป็นโรคพังผืดใต้ฝ่าเท้าอักเสบ อายุระหว่าง 20-70 ปีที่มีมารับการรักษาที่แผนกเวชศาสตร์ฟื้นฟู โรงพยาบาลนครพนมพรตราชธานี ในช่วงเวลาตั้งแต่ มกราคม 2559 ถึง มิถุนายน 2559 จำนวน 60 ราย (การกำหนดขนาดตัวอย่าง คำนวณโดยใช้โปรแกรม G* Power 3 ซึ่งพัฒนาโดย Cohen 1996 ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง n = 54 ทางผู้ศึกษาใช้ผู้ป่วยจำนวน 60 ราย เพื่อป้องกันการขาดหายไปของกลุ่มตัวอย่างระหว่างการทดลอง (drop out 10%) โดยมีอาการของโรคพังผืดใต้ฝ่าเท้าอักเสบมานานเกิน 3 เดือนไม่เคยได้รับการรักษาใดๆ มาก่อน หรือเคยได้รับการรักษาด้วยวิธีอื่นๆ แล้วไม่ดีขึ้น และไม่มีความขัดห้ามในการบำบัดด้วยคลื่นกระแทก ในระหว่างเข้าร่วมการศึกษาไม่อนุญาตให้ผู้ป่วยใช้ยาแก้ปวดกลุ่ม NSAIDs หรือทำการรักษาอื่นร่วมด้วย เช่น การทำกายภาพบำบัด ผิงเข็ม หรือฉีดยาฉีดสเตียรอยด์ ตลอดจนห้ามออกกำลังกาย หรือทำกิจกรรมที่มีการใช้เท้ามากๆ เช่น วิ่ง หรือกระโดดโลดเต้น ผู้ป่วยทั้ง 60 ราย ถูกสุ่มออกเป็น 2 กลุ่มโดยวิธีการสุ่มแบบง่ายด้วยการจับสลาก กลุ่มละ 30 ราย เพื่อเข้ารับการรักษาด้วยเครื่องยิงคลื่นกระแทกแบบสมาร์ตโฟกัส Dornier Aries โดยกลุ่มที่ 1 ได้รับการบำบัดด้วยคลื่นกระแทกที่ค่าพลังงานตามแนวทางแนะนำ (0.08 mj/mm² x 1,000 shot) ความถี่ 5 Hz สัปดาห์ละครั้ง เป็นจำนวนทั้งสิ้น 3 ครั้งตามปกติ ขณะที่กลุ่มที่ 2 ได้รับการบำบัดด้วยคลื่นกระแทกที่ค่าพลังงานระดับต่ำกว่า (0.028 mj/mm² x 2,000 shot) ความถี่ 5 Hz สัปดาห์ละครั้ง เป็นจำนวนทั้งสิ้น 3 ครั้ง เช่นเดียวกัน

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้ศึกษาใช้วิธีโทรศัพท์สอบถามอาการผู้ป่วย ตามระยะการติดตาม คือก่อนเริ่มการบำบัด และหลังการบำบัดสิ้นสุดที่สัปดาห์ที่ 1, 4, 8 และ 12 ตามลำดับ โดยให้ผู้ป่วยให้คะแนนอาการเจ็บในตอนเช้าหลังตื่นนอน อาการเจ็บขณะเดิน อาการเจ็บในตอนกลางคืน และอาการเจ็บขณะใช้นิ้วกด ด้วยการใช้ระดับความเจ็บปวด Visual Analog Scale (VAS) ให้คะแนนจาก 0 (ไม่เจ็บ) ไปจนถึง 10 (เจ็บที่สุดในชีวิต) และประเมินการใช้งานและทำกิจกรรม โดย Roles and Maudsley Score ให้คะแนน 1 (Excellent, ไม่เจ็บ และใช้งาน ทำกิจกรรมได้ตามปกติ) ให้คะแนน 2 (Good, เจ็บเป็นครั้งคราว ทำกิจกรรมได้ตามปกติ) ให้คะแนน 3 (Fair, เจ็บ เมื่อต้องทำกิจกรรมเป็นเวลานานๆ) และให้คะแนน 4 (ไม่สามารถทำกิจกรรมได้เนื่องจากเจ็บ) ข้อมูลที่ได้ถูกนำมาวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาความแตกต่างของค่าเฉลี่ย VAS และ Roles and Maudsley score ภายในกลุ่ม และระหว่าง 2 กลุ่ม โดยสถิติ ANOVA with repeated measures

ผล

ผู้ป่วยที่เข้าร่วมการศึกษาทั้งหมด 60 ราย เป็นชาย 12 ราย หญิง 48 ราย ได้รับการวินิจฉัยเป็นโรคพังผืดใต้ฝ่าเท้าอักเสบเพียงข้างเดียว 48 ราย (ข้างขวา 19 ราย ข้างซ้าย 29 ราย) เป็นทั้งสองข้าง 12 ราย ทั้งหมดจะถูกแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 30 ราย โดยผู้เข้าร่วมการศึกษาทั้งสองกลุ่มได้รับการทดสอบทางสถิติแล้วว่า มีอายุ ส่วนสูง น้ำหนัก ดัชนีมวลกาย และระยะเวลาเจ็บป่วย ไม่แตกต่างกัน (p > 0.05)

ตอนที่ 1 ระดับความเจ็บปวดหลังการบำบัด

1.1 ระดับความเจ็บปวดของผู้ป่วยกลุ่มที่ 1 ที่บำบัดด้วยระดับพลังงานตามแนวทางแนะนำ

ในภาพรวม คะแนนเฉลี่ยระดับความเจ็บปวด (VAS) ในผู้ป่วยกลุ่มที่ 1 ที่บำบัดด้วยระดับพลังงานตามแนวทางแนะนำ มีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง ในทุกช่วงเวลาและทุกระยะการติดตามอาการ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ คะแนนระดับความเจ็บปวดแบบเส้นตรง (VAS) ของผู้ป่วยกลุ่มที่ 1 ที่บำบัดด้วยระดับพลังงานตามแนวทางแนะนำ

ช่วงเวลา		ระดับความเจ็บปวดแบบเส้นตรง (VAS)					ค่าเฉลี่ยรวม
		ก่อนบำบัด	สัปดาห์ที่ 1	สัปดาห์ที่ 4	สัปดาห์ที่ 8	สัปดาห์ที่ 12	
เช้า	Mean	6.229	3.800	3.543	2.943	2.257	3.754
	SD	2.184	2.349	2.513	2.155	2.267	
ขณะเดิน	Mean	5.943	4.400	3.629	2.800	1.857	3.762
	SD	2.071	2.440	2.197	2.273	1.912	
กลางคืน	Mean	4.200	3.029	2.343	1.686	1.314	2.514
	SD	2.471	2.572	2.362	1.982	1.711	
เมื่อกอด	Mean	5.543	3.200	2.800	1.971	1.514	3.006
	SD	2.605	2.220	2.374	1.543	1.837	
ค่าเฉลี่ยรวม		5.749	3.607	3.079	2.350	1.736	

เมื่อจำแนกตามช่วงเวลา พบว่า คะแนนเฉลี่ยระดับความเจ็บปวดของผู้ป่วยกลุ่มที่ 1 ในการวัดเกือบทุกช่วงเวลา มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($p < 0.05$) ยกเว้นในช่วงเช้ากับขณะเดิน ที่ระดับความเจ็บปวดไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($p = 1.000$) โดยในช่วงเช้าจะมีระดับความเจ็บปวดสูงสุด รองลงมาคือขณะเดิน เมื่อกอด และตอนกลางคืน ตามลำดับ

เมื่อจำแนกตามระยะการติดตามอาการ พบว่า คะแนนเฉลี่ยระดับความเจ็บปวดของผู้ป่วยกลุ่มที่ 1 เกือบทุกระยะการติดตามอาการ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($p < 0.05$) ยกเว้นหลัง

การบำบัดสัปดาห์ที่ 1 กับสัปดาห์ที่ 4 ที่ระดับความเจ็บปวดไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($p = 1.000$)

1.2 ระดับความเจ็บปวดของผู้ป่วยกลุ่มที่ 2 ที่บำบัดด้วยระดับพลังงานต่ำกว่าที่แนวทางแนะนำ

ในภาพรวม คะแนนเฉลี่ยระดับความเจ็บปวด (VAS) ในผู้ป่วยกลุ่มที่ 2 ที่บำบัดด้วยระดับพลังงานต่ำกว่า มีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่องในทุกช่วงเวลา และทุกระยะการติดตามอาการ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ คะแนนระดับความเจ็บปวดแบบเส้นตรง (VAS) ของผู้ป่วยกลุ่มที่ 2 ที่บำบัดด้วยระดับพลังงานต่ำกว่า

ช่วงเวลา		ระดับความเจ็บปวดแบบเส้นตรง (VAS)					ค่าเฉลี่ยรวม
		ก่อนบำบัด	สัปดาห์ที่ 1	สัปดาห์ที่ 4	สัปดาห์ที่ 8	สัปดาห์ที่ 12	
เช้า	Mean	6.649	3.892	2.919	2.757	2.351	3.714
	SD	2.071	2.170	2.431	2.629	2.214	
ขณะเดิน	Mean	5.162	3.297	2.568	2.270	1.649	2.989
	SD	2.566	2.197	2.363	2.317	1.687	
กลางคืน	Mean	3.594	2.324	2.108	1.865	1.351	2.249
	SD	2.303	2.298	2.378	2.175	1.67	
เมื่อกอด	Mean	4.676	2.757	1.784	1.676	1.676	2.514
	SD	3.119	2.266	2.200	1.944	1.94	
ค่าเฉลี่ยรวม		5.020	3.068	2.345	2.142	1.757	

เมื่อจำแนกตามช่วงเวลา พบว่า คะแนนเฉลี่ยระดับความเจ็บปวดของผู้ป่วยกลุ่มที่ 2 เกือบทุกช่วงเวลา มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($p < 0.05$) ยกเว้นในช่วงเวลาขณะเดินกับเมื่อเอามือกอด และ ช่วงกลางคืนกับเมื่อเอามือกอด ที่ระดับความเจ็บปวดไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($p = 0.161$ และ 0.323 ตามลำดับ)

เมื่อจำแนกตามระยะการติดตามอาการ พบว่าคะแนนเฉลี่ยระดับความเจ็บปวดของผู้ป่วยกลุ่มที่ 2 เกือบทุกระยะการติดตามอาการ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($p < 0.05$) ยกเว้นหลังการบำบัดสัปดาห์ที่ 4 กับสัปดาห์ที่ 8 และ 12 และหลังการบำบัดสัปดาห์ที่ 8 กับสัปดาห์ที่ 12 ที่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($p = 1.000, 0.253$ และ 0.834 ตามลำดับ)

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบระดับความเจ็บปวด ระดับการใช้งานและทำกิจกรรม ระหว่างกลุ่มผู้ป่วยที่บำบัดด้วยระดับพลังงานตามแนวทางแนะนำ และระดับพลังงานที่ต่ำกว่า

2.1 เปรียบเทียบระดับความเจ็บปวดของผู้ป่วย ระหว่างกลุ่มที่บำบัดด้วยระดับพลังงานตามแนวทางแนะนำ และกลุ่มที่บำบัดด้วยระดับพลังงานที่ต่ำกว่า

ผลการศึกษาไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ของระดับความเจ็บปวดระหว่างผู้ป่วยกลุ่มที่บำบัดด้วยระดับพลังงานตามแนวทางแนะนำ และพลังงานระดับที่ต่ำกว่า ในทุกช่วงของการติดตามอาการ (สัปดาห์ที่ 1, 4, 8 และ 12) (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ คะแนนระดับความเจ็บปวดแบบเส้นตรง (VAS) ระหว่างกลุ่มผู้ป่วยที่บำบัดด้วยระดับพลังงานตามแนวทางแนะนำ และระดับพลังงานที่ต่ำกว่า

การวัดผล	พลังงานตามแนวทางแนะนำ				พลังงานระดับต่ำกว่า				P-value
	Mean	SD	95% Confidence Interval		Mean	SD	95% Confidence Interval		
			Lower	Upper			Lower	Upper	
			Bound	Bound			Bound	Bound	
ก่อนการบำบัด	5.479	1.595	4.886	6.071	5.020	1.897	4.444	5.596	0.207
สัปดาห์ที่ 1	3.607	2.076	2.971	4.298	3.068	2.022	2.396	3.739	0.778
สัปดาห์ที่ 4	3.079	2.138	2.355	3.802	2.345	2.156	1.641	3.049	0.899
สัปดาห์ที่ 8	2.350	1.826	1.674	3.026	2.142	2.16	1.485	2.799	0.315
สัปดาห์ที่ 12	1.736	1.802	1.137	2.334	1.757	1.750	1.175	2.339	0.380

2.2 เปรียบเทียบระดับการใช้งานและทำกิจกรรมของผู้ป่วย ระหว่างกลุ่มที่บำบัดด้วยระดับพลังงานตามแนวทางแนะนำ และกลุ่มที่บำบัดด้วยระดับพลังงานต่ำกว่า ผลการศึกษาพบว่า ไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง

สถิติที่ระดับ 0.05 ในด้านการใช้งานและทำกิจกรรม ระหว่างผู้ป่วยกลุ่มที่บำบัดด้วยระดับพลังงานตามแนวทางแนะนำ และพลังงานระดับที่ต่ำกว่า ในทุกช่วงของการติดตามอาการ (สัปดาห์ที่ 1, 4, 8 และ 12) (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ คะแนนระดับการใช้งานและทำกิจกรรม (R&M score) ระหว่างกลุ่มผู้ป่วยที่บำบัดด้วยระดับพลังงานตามแนวทางแนะนำ และระดับพลังงานที่ต่ำกว่า

การวัดผล	พลังงานตามแนวทางแนะนำ				พลังงานระดับต่ำกว่า				P-value
	Mean	SD	95% Confidence Interval		Mean	SD	95% Confidence Interval		
			Lower	Upper			Lower	Upper	
			Bound	Bound			Bound	Bound	
ก่อนการบำบัด	2.800	0.584	2.600	3.000	2.973	0.600	2.779	3.167	0.37
สัปดาห์ที่ 1	2.343	0.725	2.085	2.600	2.405	0.797	2.155	2.656	0.378
สัปดาห์ที่ 4	2.000	0.686	1.734	2.266	1.892	0.875	1.633	2.151	0.084
สัปดาห์ที่ 8	1.886	0.796	1.617	2.154	1.757	0.796	1.496	2.018	0.399
สัปดาห์ที่ 12	1.657	0.765	1.379	1.935	1.703	0.878	1.432	1.973	0.645

วิจารณ์

จากผลการวิเคราะห์ทางสถิติที่ได้ทำในการศึกษานี้ และไม่สามารถพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ระหว่างกลุ่มที่บำบัดด้วยระดับพลังงานตามแนวทางที่แนะนำ และระดับพลังงานต่ำกว่า ทั้งในแง่ของ คะแนนเฉลี่ยระดับความเจ็บปวด (VAS) และ คะแนนเฉลี่ยระดับการใช้งานและทำกิจกรรม (R&M) เราสามารถนำไปปรับใช้ในการบำบัดผู้ป่วยโรคพังผืดได้ฝ่าเท้าอีกเสบเรื้อรังด้วยคลื่นกระแทก ในกรณีที่ผู้ป่วยไม่สามารถทนเจ็บกับการบำบัดด้วยระดับพลังงานที่แนวทางแนะนำ เราสามารถลดมาใช้พลังงานที่ต่ำกว่าได้ โดยเพิ่มจำนวนการยิงเพิ่มขึ้น โดยที่ประสิทธิภาพของทั้ง 2 วิธีไม่แตกต่างกัน

แต่เมื่อศึกษาภายในแต่ละกลุ่ม พบว่า ในกลุ่มที่บำบัดด้วยระดับพลังงานตามแนวทางแนะนำ ในระยะ 4 สัปดาห์แรก (ก่อนบำบัดเปรียบเทียบกับสัปดาห์ที่ 1 และสัปดาห์ที่ 1 เปรียบเทียบกับสัปดาห์ที่ 4) ค่าเฉลี่ยระดับความเจ็บปวดยังสูงและไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ จะเริ่มเห็นความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกันระหว่างสัปดาห์ที่ 4 กับ 8, 8 กับ 12 และ 4 กับ 12 ซึ่งค่าเฉลี่ยระดับความเจ็บปวดลดลงกว่าเดิมมากและแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะที่ในกลุ่มที่บำบัดด้วยระดับพลังงานที่ต่ำกว่า ค่าเฉลี่ยระดับความเจ็บปวดลดลงและมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญตั้งแต่เริ่มแรก จนหลัง 4 สัปดาห์ จะเริ่มลดลงแบบไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเปรียบเทียบสัปดาห์ที่ 4 กับ 8, 8 กับ 12 และ 4 กับ 12

นั่นแสดงว่าผู้ป่วยที่บำบัดด้วยระดับพลังงานตามแนวทางแนะนำ อาการเจ็บปวดมักจะลดลงตั้งแต่เริ่มแรก แต่จะเริ่มเห็นว่าเจ็บปวดลดลงอย่างชัดเจนหลังกลับไปใช้ชีวิตปกติ 4 สัปดาห์เป็นต้นไป สอดคล้องกับสมมติฐานของกระบวนการบำบัด ที่ว่าเกิดจากกระบวนการซ่อมแซมตัวเองของร่างกาย ซึ่งเกิดขึ้นในภายหลัง⁵⁻⁷ ไม่ได้เกิดขึ้นทันทีทันใด เมื่อหยุดบำบัดแล้วผลของการซ่อมแซมก็ยังคงอยู่ ขณะที่ผู้ป่วยที่บำบัดด้วยระดับพลังงานที่ต่ำกว่า หลังสัปดาห์ที่ 4 อาการเจ็บปวดที่ลดลงจะเริ่มไม่ค่อยเห็นชัดเจนแล้ว อาจเป็นไปได้ว่า ในกลุ่มนี้กระบวนการซ่อมแซมได้ลดลงเพราะได้รับระดับพลังงานในการบำบัดที่น้อยกว่า

ทั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ติดตามอาการผู้ป่วยหลังบำบัดครบตามโปรแกรมไปถึงเพียงสัปดาห์ที่ 12 หากมีการติดตามอาการต่อเนื่องระยะยาวนานกว่านี้ อาจจะเห็นความแตกต่าง หรือได้ข้อมูลเกี่ยวกับระยะเวลาการกลับเป็นซ้ำ เพื่อหาวิธีป้องกันการกลับเป็นซ้ำได้ในอนาคต

สรุป

การบำบัดผู้ป่วยโรคพังผืดได้ฝ่าเท้าอีกเสบเรื้อรัง ด้วยการใช้คลื่นกระแทกแบบสมาร์ทโฟกัสในระดับค่าพลังงานต่ำกว่าแนวทางแนะนำ แต่เพิ่มจำนวนครั้งการยิง มีประสิทธิภาพไม่ต่างกับการบำบัดด้วยระดับพลังงานตามแนวทางแนะนำ

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ รองศาสตราจารย์ นิภา ศรีไพโรจน์ อาจารย์พิเศษ ภาควิชาการวัดผลและวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่ให้คำแนะนำด้านสถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล นางสาวนันทิชา บุญละเอียด นิสิตปริญญาโทสาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาศักยภาพมนุษย์ แขนงวิชาการวิจัยและสถิติการศึกษา ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการวิเคราะห์ข้อมูล ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

References

1. Crawford F, Thomson C. Interventions for treating plantar heel pain. *Cochrane Database Syst Rev.* 2003;(3) : CD000416.
2. Riddle DL, Pulisic M, Pidcoke P, Johnson RE. Risk factor for plantar fasciitis: a matched case - control study. *J Bone Joint Surg AM.* 2003; 85:872-7.
3. Irving DB, Cook JL, Menz HB. Factors associated with chronic plantar heel pain: a systematic review. *J Sci Med Sport* 2006; 9:11-22.
4. อุบลรัตน์ แก้วปั้นทอง, สมเกียรติ เหมตะศิลป์, อุไรรัตน์ พิภพมงคล. การศึกษาเปรียบเทียบผลการรักษาของ Shock wave และ Ultrasound ในผู้ป่วย Plantar fasciitis. *เวชศาสตร์ฟื้นฟู* 2547; 14: 60-70.
5. Wang CJ, Huang HY, Pai CH. Shock wave enhanced neovascularization at the tendon - bone junction. an experiment in dogs. *J Foot Ankle Surg* 2002; 41: 16-22.
6. Wang FS, Wang CJ, Huang HC, Chung H, Chen RF, Yang KD. Physical shock wave mediates membrane hyperpolarization and Ras activation for osteogenesis in human bone stromal cell. *Biochem Biophys Res Commun* 2001; 287: 648-55.
7. Ogden JA, Toth-Kischkat A, Schultheiss R. Principles of shock wave therapy. *Clin Orthop Relat* 2001; 387:8-17.
8. Siebert W, Buch M. (eds). *Extracorporeal shock wave in orthopaedics.* Berlin. Springer Verlag 1997; 1-245.
9. Steinbach P, Hofstadter F, Nicolai H, Rossler W, Wieland W. In vitro investigations on cellular damage induced by high energy shock waves. *Ultrasound Med Biol* 1992; 18: 691-9.
10. Haupt G. Effect of shock wave in the treatment of partial thickness wounds in piglets. *J Surg Res* 1990; 49:45-8.
11. Lee SJ, Kang JH, Kim JY, Kim JH, Yoon SR, Jung KI. Dose-related effect of extracorporeal shock wave therapy for plantar fasciitis. *Ann Rehabil Med* 2013; 37: 379-88.