

การรักษาโดยใช้คลื่นกระแทกใน ผู้ป่วยโรครองเท้าอักเสบเรื้อรัง ทางกายภาพบำบัด

จันทณี นิลเลิศ วท.บ.

สาขากายภาพบำบัด, ภาควิชาดัลยศาสตร์ออร์โธปิดิกส์และกายภาพบำบัด, คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล, มหาวิทยาลัยมหิดล, กรุงเทพมหานคร 10700.

โรครองเท้าอักเสบเรื้อรังเป็นโรคที่พบได้บ่อยประมาณ 11-15% ของโรคที่เกี่ยวกับเท้า¹ ซึ่งเป็นสาเหตุให้เกิดอาการเจ็บปวดบริเวณสันเท้าขณะยืน เดินลงน้ำหนัก ส่งผลให้เกิดการจำกัดการใช้ชีวิตประจำวัน อาการปวดจะมากที่สุดในช่วงก้าวแรก ๆ แต่เมื่อเดินไปสักระยะหนึ่งอาการดังกล่าวจะค่อย ๆ ดีขึ้น วิธีการรักษาโรครองเท้าอักเสบเรื้อรังนั้นมีหลากหลายวิธีด้วยกัน ทั้งการรักษาโดยการผ่าตัดซึ่งต้องใช้ระยะเวลาในการฟื้นฟูนาน จึงไม่เป็นที่ยอมรับในผู้ป่วยที่ยังอยากลงน้ำหนักในขณะรักษา และการรักษาแบบประคับประคอง ซึ่งเป็นวิธีการรักษาหลักและเป็นที่ยอมรับ เช่น การทานยา การฉีดยาสเตียรอยด์ การทำกายภาพบำบัดโดยใช้เครื่องมือทางกายภาพบำบัด เพื่อลดอาการปวดและอักเสบ หากการรักษาแบบประคับประคองที่กล่าวมานั้นยังไม่ได้ผลอาจพิจารณาใช้คลื่นกระแทกชนิด radial ซึ่งในปัจจุบันนิยมใช้รักษาผู้ป่วยโรครองเท้าอักเสบเรื้อรังอย่างแพร่หลาย เนื่องจากมีความปลอดภัยสูง มีประสิทธิภาพ² และที่สำคัญผู้ป่วยสามารถเดินลงน้ำหนักได้ทันทีหลังการรักษา ส่งเสริมให้ผู้ป่วยกลับไปใช้ชีวิตประจำวันได้เร็วขึ้น

พยาธิวิทยาของพังผืดใต้ฝ่าเท้า

พังผืดใต้ฝ่าเท้ามีจุดเกาะต้นอยู่บริเวณด้านในของกระดูกสันเท้าประกอบไปด้วย 3 แบบได้แก่ ด้านนอก

ด้านในและตรงกลางซึ่งเป็นแบนที่มีความแข็งแรง และหนามากที่สุดโดยมีจุดเกาะปลายอยู่บริเวณกระดูกนิ้วเท้าทั้งห้า³ พังผืดใต้ฝ่าเท้าถือเป็นส่วนประกอบสำคัญของเท้าเพราะทำหน้าที่ช่วยพยุงอุ้งเท้า รับแรงกระแทกจากน้ำหนักตัว และให้ความแข็งแรงของเท้าตลอดช่วงการเดิน ขณะที่สันเท้าสัมผัสพื้น (Heel strike) พังผืดใต้ฝ่าเท้าบริเวณ mid foot จะมีความยืดหยุ่นทำให้ฝ่าเท้าเหยียบพื้นได้เต็มที่และช่วยรับแรงกระแทก ส่วนในขณะที่นิ้วเท้าดันให้ขาไปด้านหน้า (Toe off) ข้อต่อ MTP (Metatarsophalangeal) จะกระดกขึ้นส่งผลให้พังผืดใต้ฝ่าเท้าเกิดความตึงตัว ความสูงของอุ้งเท้าเพิ่มมากขึ้นเท้าบริเวณ rear foot จะอยู่ในลักษณะบิดเข้าด้านใน (inversion) โดยเรียกกลไกนี้ว่า “Windless mechanism” ซึ่งกลไกนี้มีความสำคัญอย่างมาก เนื่องจากพังผืดใต้ฝ่าเท้าจะช่วยให้ความมั่นคงกับอุ้งเท้าตลอดช่วงความยาว^{4,5}

ระบาดวิทยา

โรครองเท้าอักเสบเรื้อรังสามารถแบ่งสาเหตุการเกิดได้เป็น 2 สาเหตุใหญ่ด้วยกัน คือ สาเหตุที่เกิดจากความผิดปกติของระบบในร่างกายนแล้วส่งผลให้เกิดการอักเสบของพังผืดใต้ฝ่าเท้า ได้แก่ โรครูมาตอยด์และโรค collagen vascular disorder เป็นต้น และสาเหตุที่ทำให้พังผืดใต้ฝ่าเท้าเกิดการอักเสบ

โดยตรง^{6,77}ได้แก่ ลักษณะการเดินที่ผิดปกติเช่น เท้าคว่ำหรือเท้าแบนซึ่งจะส่งผลให้เกิดความตึงตัวต่อพังผืดใต้ฝ่าเท้าได้มากกว่าคนปกติถึง 60%⁸ น้ำหนักตัวมากกว่าค่ามาตรฐาน ความยาวขาสองข้างไม่เท่ากัน นักกีฬาวิ่งหรือกิจกรรมที่มีแรงกระแทกที่เท้าซ้ำ ๆ ทำให้เกิดความเสียหายเป็นโรครองซ้ำอักเสบเรื้อรังถึง 15%⁹ การสวมใส่รองเท้าที่ไม่เหมาะสมและการเกิดความตึงตัวของเอ็นร้อยหวาย ซึ่งส่งผลให้ร่างกายใช้ส่วนอื่นทำงานชดเชยโดยการเพิ่มการกระดกนิ้วโป้งที่ข้อต่อ MTP ในขณะยืนหรือวิ่ง ซึ่งสัมพันธ์กับการเกิดกลไก “windless mechanism” เป็นผลทำให้เกิดการยึดพังผืดใต้ฝ่าเท้าทางด้านในมากกว่าปกติ¹⁰

อาการแสดง

- ผู้ป่วยมักมีอาการปวดหรือรู้สึกแสบร้อนบริเวณส้นเท้า
- พบจุดกดเจ็บบริเวณด้านในของกระดูกส้นเท้า¹¹โดยส่วนใหญ่จะไม่มีประวัติอุบัติเหตุมาก่อน
- อาการปวดมากที่สุดในตอนเช้าขณะเหยียบพื้นก้าวแรก หรือหลังจากนั่งอยู่หนึ่ง ๆ เป็นเวลานานแล้วลุกขึ้น โดยอาการปวดจะทุเลาลงเมื่อเดินไปสักระยะแต่อาการดังกล่าวจะกลับมามากขึ้นถ้าทำกิจกรรมที่ต้องลงน้ำหนักในขาข้างนั้นเป็นเวลานานติดต่อกัน และอาจปวดต่อเนื่องแม้ขณะทำกิจกรรมที่ไม่มีการลงน้ำหนักก็ตาม^{4,12,13}

การตรวจประเมินทางคลินิก

1. การซักประวัติและการตรวจร่างกาย¹⁴

- 1.1 ผู้ป่วยมักมีอาการปวดบริเวณหรือรู้สึกแสบร้อนบริเวณส้นเท้า
- 1.2 อาการปวดมากที่สุดในตอนเช้าขณะเหยียบพื้นก้าวแรก หรือหลังจากนั่งอยู่หนึ่ง ๆ เป็นเวลานานแล้วลุกขึ้น โดยอาการปวดจะทุเลาลงเมื่อเดินไปสักระยะแต่ อาการดังกล่าวจะกลับมาเพิ่มขึ้นถ้าทำกิจกรรมที่ต้องลงน้ำหนักในขาข้างนั้นเป็นเวลานานติดต่อกัน และอาจปวดต่อเนื่องในระหว่างทำกิจกรรมที่ไม่มีการลงน้ำหนักก็ตาม
- 1.3 การฉีกขาดจากการบาดเจ็บของพังผืด

ใต้ฝ่าเท้าอาจเกิดขึ้นบริเวณกลางฝ่าเท้า

1.4 การคลำหาจุดกดเจ็บของพังผืดใต้ฝ่าเท้าในท่ากระดูกข้อเท้าขึ้นจะช่วยให้การตรวจประเมินง่ายขึ้น

1.5 จุดกดเจ็บที่มากที่สุดอยู่บริเวณจุดเกาะต้นทางด้านในของกระดูกส้นเท้า

1.6 ตรวจประเมินความยืดหยุ่น ความยาวและการเคลื่อนไหวของเอ็นร้อยหวาย

2. การตรวจทางรังสีและอื่น ๆ

2.1 การตรวจภาพถ่ายทางรังสี อาจช่วยประเมินข้ออักเสบความผิดปกติทางโครงสร้างหรือพยาธิสภาพของกระดูก

2.2 การตรวจคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สามารถยืนยันได้ว่าผู้ป่วยมีการอักเสบของพังผืดใต้ฝ่าเท้า โดยพบว่าบริเวณนั้นจะหนากว่าปกติประมาณ 7-8 มิลลิเมตร¹⁵



รูปที่ 1 การหาจุดกดเจ็บพังผืดใต้ฝ่าเท้า

วิธีการรักษา

การรักษาโรครองซ้ำอักเสบเรื้อรังประกอบด้วย การรักษาแบบประคับประคอง เช่น การพัก การทำกายภาพบำบัดโดยใช้เครื่องมือทางกายภาพบำบัด ได้แก่ เครื่องอัลตราซาวด์ เลเซอร์ การประคบร้อน การประคบเย็น กระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำเพอเรนเซียลเพื่อลดอาการปวด การอักเสบและการยึดบริเวณเอ็นร้อยหวาย พังผืดใต้ฝ่าเท้า การใส่รองเท้าที่ถูกตัดขึ้นมาเฉพาะบุคคล การรับประทานยาต้านการอักเสบชนิดไม่ใช่สเตียรอยด์ การฉีดยาสเตียรอยด์บริเวณที่ผู้ป่วยมีอาการเจ็บปวด แต่วิธีนี้ไม่นิยมเนื่องจากจะไปเพิ่มความเสี่ยงต่อพังผืดใต้ฝ่าเท้าขาดหรือแผ่นไขมันอุ้งเท้าลีบ¹⁴

หากการรักษาแบบประคับประคองดังที่ได้กล่าวมาไม่ประสบผลสำเร็จใน 4-6 เดือน (ประมาณ 10% ถึง 20% ของผู้ป่วยทั้งหมด) แพทย์อาจพิจารณาเลือกวิธีการรักษาโดยใช้คลื่นกระแทกชนิด radial^{1,16} โดย Rompe และคณะได้ทำการศึกษาพบว่าการรักษาผู้ป่วยโรคข้ออักเสบเรื้อรังด้วยคลื่นกระแทกชนิด radial นั้นมีความปลอดภัยประสิทธิผลต่อผู้ป่วยและหลังจากการรักษาผู้ป่วยสามารถเดินลงน้ำหนักในขาข้างที่ทำการรักษาได้เลย แต่ถ้าวการรักษาโดยใช้คลื่นกระแทกไม่ได้ผล และอาการดังกล่าวมีผลต่อการใช้ชีวิตประจำวันต่อผู้ป่วยมาก แพทย์อาจพิจารณาผ่าตัดเพื่อเลาะพังผืดที่มีปัญหาออก (Plantar-fasciotomy) ซึ่งเป็นวิธีสุดท้ายเนื่องจากการผ่าตัดนั้นผู้ป่วยจำเป็นต้องใช้ยาชาเฉพาะที่ในระหว่างการผ่าตัดอาจทำให้เกิดการบาดเจ็บของเส้นประสาท posterior tibial หลังได้รับการผ่าตัดผู้ป่วยบางรายยังคงมีอาการปวดบริเวณฝ่าเท้าอยู่ ติดเชื้อบริเวณแผลผ่าตัด ระดับความสูงของอุ้งเท้าลดลงซึ่งส่งผลให้เกิดอาการเจ็บบริเวณกระดูกเท้าส่วน midtarsal ในระยะยาว¹⁷ และผู้ป่วยต้องหลีกเลี่ยงการลงน้ำหนักในขาข้างที่ทำการผ่าตัด ส่งผลให้ต้องใช้ระยะเวลาในการฟื้นฟูมากกว่าจะสามารถกลับไปใช้ชีวิตประจำวันได้ใกล้เคียงเดิม¹⁷

การรักษาด้วยคลื่นกระแทกชนิด radial (Radial extracorporeal shock wave therapy)

คลื่นกระแทกให้ผลทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อเนื้อเยื่อที่ต้องการรักษา โดยผลทางตรงพลังงานจากคลื่นกระแทกนั้นจะส่งผ่านไปยังเนื้อเยื่อเป้าหมายโดยตรง แต่ผลทางอ้อมของคลื่นกระแทกนั้นจะหวังผลให้เกิด cavitation bubbles ต่อเนื้อเยื่อ¹⁸ การที่คลื่นกระแทกสามารถช่วยลดอาการปวด และการบาดเจ็บในบริเวณที่ทำการรักษาได้นั้นเป็นผลมาจากเกิดการสร้างเส้นเลือดขึ้นมาใหม่ (neovascularization) และการเร่งกระบวนการซ่อมแซมโดยไปเพิ่ม growth factors¹⁹

กลไกการเกิดคลื่นกระแทกนั้นแตกต่างจากคลื่นเสียงตรงบริเวณคลื่นทางด้านหน้าในบริเวณที่เป็นแรงดัน ซึ่งบริเวณดังกล่าวเป็นบริเวณที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของความเครียดและความหนาแน่นอย่าง

กระทันหัน^{8,9} และเพราะสาเหตุนี้ทำให้คลื่นกระแทกมีวิธีการกระจายคลื่นแตกต่างไปจากคลื่นเสียงแบบเดิม การเดินทางของคลื่นกระแทกนั้นเร็วกว่าเสียงโดยความเร็วนี้จะเพิ่มขึ้นเมื่อมีการเพิ่มความถี่ของเครื่อง แต่อย่างไรก็ตามความเข้มของคลื่นกระแทกจะลดลงเร็วกว่าคลื่นเสียง เป็นเพราะว่าพลังงานบางส่วนของคลื่นกระแทกนั้นถูกกระจายเป็นพลังงานความร้อนขณะมีการเคลื่อนที่ของคลื่นกระแทก^{20,21}

คลื่นกระแทกแบ่งออกเป็น 2 ชนิด ได้แก่ ชนิดโฟกัส (fESWT) และชนิดไม่โฟกัสรวมพลังงานหรือที่นิยมเรียกว่าชนิด radial (rESWT) โดยคลื่นกระแทกชนิดโฟกัส (fESWT) คลื่นที่ออกมาจะลงไปยังจุดที่ทำการรักษาเท่านั้น ในขณะที่คลื่นกระแทกชนิด radial (rESWT) นั้นคลื่นที่ออกมาจะกระจายไปยังเนื้อเยื่อรอบๆ ที่ทำการรักษาและไม่ได้ให้ผลเสมือนยาชา โดยพบว่าคลื่นกระแทกชนิด radial ให้ผลการรักษาที่ดีและมีประสิทธิภาพมากกว่าคลื่นกระแทกชนิดโฟกัส เพราะบริเวณที่ทำการรักษานั้นมีขนาดใหญ่ คลื่นกระแทกชนิด radial แรงดันสูงสุด และความเข้มของพลังงานที่มากที่สุดจะอยู่บริเวณส่วนบนสุดของ applicator และบริเวณด้านข้างของเนื้อเยื่อแต่คลื่นกระแทกชนิดโฟกัสจุดที่ให้แรงดันสูงสุดและความเข้มของพลังงานที่มากที่สุดจะอยู่บริเวณจุดศูนย์กลางที่ถูกโฟกัสเท่านั้น คลื่นกระแทกชนิด radial มีความเข้มของพลังงานที่แน่นอนทำให้มีอาการปวดขณะทำการรักษาน้อย ผู้ป่วยสามารถทนต่อความเจ็บปวดได้มากกว่าคลื่นกระแทกชนิดโฟกัสเมื่อใช้ความเข้มของพลังงานที่เท่ากัน ดังนั้นการใช้คลื่นกระแทกชนิด radial ในผู้ป่วยโรคข้ออักเสบเรื้อรัง ซึ่งมีบริเวณเจ็บปวดไม่แน่นอนน่าจะให้ผลการรักษาดีกว่าการใช้คลื่นกระแทกชนิดโฟกัส^{22,23}

ผลทางสรีรวิทยาของคลื่นกระแทก ชนิด radial²⁴

1. เกิดการสร้างเส้นเลือดใหม่

สารอาหารที่มากับกระแสเลือดถือเป็นสิ่งสำคัญในการเร่งให้เกิดกระบวนการซ่อมแซมบริเวณที่เกิดการบาดเจ็บ โดยคลื่นกระแทกจะทำให้เกิดการฉีกขาดของเส้นเลือดฝอยบริเวณที่ทำการรักษา ส่งผลให้เกิด

กระบวนการซ่อมสร้างระบบเส้นเลือดฝอยขึ้นมาใหม่ การสร้างเส้นเลือดฝอยขึ้นมาใหม่นั้นจะช่วยเพิ่มปริมาณเลือด ออกซิเจนที่มายังบริเวณนั้นมากขึ้น ทำให้เกิดกระบวนการซ่อมแซมได้ไวขึ้น

2. กระบวนการสร้างคอลลาเจน

การสร้างคอลลาเจนให้เพียงพอ เพื่อใช้ในกระบวนการซ่อมแซมบริเวณกล้ามเนื้อ เอ็นหรือเนื้อเยื่อที่ได้รับบาดเจ็บเป็นสิ่งจำเป็นอย่างมาก การใช้คลื่นกระแทกในการรักษาจะช่วยเร่งกระบวนการสังเคราะห์เส้นใยคอลลาเจนในแนวยาวขึ้นมาใหม่ ซึ่งจะทำให้เอ็นในบริเวณนั้นมีความหนาและแข็งแรงมากขึ้น

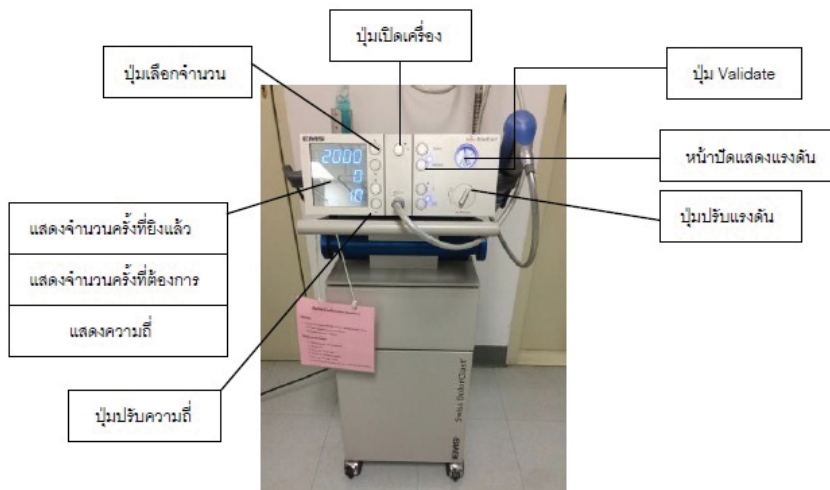
3. กระตุ้นให้เกิดการบาดเจ็บของเนื้อเยื่อบริเวณที่รักษา (microtrauma)

คลื่นกระแทกจะส่งผลให้เนื้อเยื่อบริเวณที่ทำการรักษาเกิดการบาดเจ็บ ซึ่งนำไปสู่การเร่งกระบวนการ

ซ่อมแซมโดยการไหลเวียนเลือดที่มาบริเวณนั้นมากขึ้นจะนำพาสารอาหารมายังบริเวณที่เกิดการบาดเจ็บ ทำให้เนื้อเยื่อบริเวณดังกล่าวเกิดกระบวนการซ่อมแซมได้เร็วขึ้น

ข้อห้ามในการใช้คลื่นกระแทกชนิด radial¹⁴

โรคหลอดเลือดผิดปกติ (vascular insufficiency) การติดเชื้อที่ยังคงดำเนินอยู่ มีประวัติภาวะไวเกิน (hyper sensitivity) กลุ่มอาการ complex regional pain syndrome (CRPs) สูบหรี่จัด ภาวะอ้วน ภาวะโรคร่วมที่ทำให้เกิดอาการเจ็บปวดเช่น neuropathy และ fibromyalgia เป็นต้น



รูปที่ 2 ส่วนต่าง ๆ ของเครื่องคลื่นกระแทกชนิด radial (Swiss DolorClast)

ขั้นตอนการรักษาด้วยคลื่นกระแทกชนิด radial ทางกายภาพบำบัด

1. นักกายภาพบำบัดคลำหาจุดกดเจ็บบริเวณที่จะทำการรักษา
2. นักกายภาพบำบัดนำปากกามากำหนดจุดที่ต้องการรักษา
3. ตั้งพารามิเตอร์ที่ใช้ในการรักษา^{24, 25, 26}
4. กดปุ่ม validate เพื่อเตรียมปล่อยคลื่นกระแทก
5. ทาเจลบริเวณที่จะทำการรักษาเพื่อให้การส่งคลื่นมายังเนื้อเยื่ออย่างมีประสิทธิภาพ
6. กดปุ่มปล่อยคลื่นกระแทกที่บริเวณด้ามจับ

ตารางที่ 1 แสดงการตั้งค่าพารามิเตอร์ที่ใช้ในการรักษาโรคข้ออักเสบเรื้อรัง

พารามิเตอร์ที่ใช้	การตั้งค่า
จำนวนครั้งของคลื่นกระแทก	2000
แรงดัน	3.5 บาร์
ความถี่	8 เฮิร์ต
ครั้ง/การรักษา	3-5 ครั้ง
ระยะห่างระหว่างการรักษา	1 ครั้ง/สัปดาห์

7. ปรับระดับแรงดันตามระดับความเจ็บปวดที่ผู้ป่วยทนได้ ออกแรงกดเล็กน้อย

อาการที่อาจเกิดขึ้นหลังการรักษาด้วยคลื่นกระแทกชนิด radial

หลังการรักษาด้วยคลื่นกระแทกผู้ป่วยอาจมีอาการปวดขณะเดินลงน้ำหนักในขาข้างนั้น ๆ หรือมีอาการรับรู้สึกลึกในบริเวณที่ทำการรักษามากกว่าปกติ แต่อย่างไรก็ตามอาการเหล่านี้จะค่อย ๆ ดีขึ้นใน 1-2 วัน หลังการรักษา

กายภาพบำบัดหลังการรักษาด้วยคลื่นกระแทกชนิด radial

นอกจากการรักษาด้วยการใช้คลื่นกระแทกโดยนักกายภาพบำบัดแล้วนั้น การแนะนำให้ผู้ป่วยรู้จักวิธีการดูแลตนเอง ทราบถึงวิธีการปฏิบัติตัวที่ถูกต้องและเหมาะสมก็เป็นสิ่งจำเป็นเช่นกัน เพื่อให้ผลการรักษาคงอยู่เป็นเวลานานและไม่กลับมาเป็นซ้ำอีก ได้แก่

ยืดกล้ามเนื้อ (Stretching exercise)²⁷

- ยืดเอ็นร้อยหวาย (Achilles Tendon Stretch) เพื่อลดความตึงตัวของเอ็นร้อยหวายและการดึงรั้งพังผืดใต้ฝ่าเท้า



รูปที่ 3 ทำยืดเอ็นร้อยหวาย

วิธีการ ผู้ป่วยยืนหันหน้าเข้ากำแพงหรือเก้าอี้ ก้าวขาข้างที่ไม่ต้องการยืดมาด้านหน้าจากนั้นย่อเข่าลงโดยให้เข่าอีกข้างเหยียดตรงจนรู้สึกตึงบริเวณสันเท้าข้างไว้ 10 วินาที 10-15 ครั้งต่อเซต ทำเช้า-เย็น

- ยืดพังผืดใต้ฝ่าเท้า (Plantar Fascia Stretch) เพื่อลดความตึงตัวของพังผืดใต้ฝ่าเท้า



รูปที่ 4 ทำยืดพังผืดใต้ฝ่าเท้า

วิธีการ ผู้ป่วยนั่งไขว่ขาข้างที่ต้องการยืดขึ้นวางบนขาอีกข้างจากนั้นนำมือจับบริเวณปลายนิ้วเท้าข้างที่ต้องการยืดออกแรงในทิศกระดกข้อเท้าขึ้นค้างไว้ 10 วินาทีทำได้เรื่อย ๆ ทั้งวัน

สรุป

ในปัจจุบันการรักษาโดยใช้คลื่นกระแทกชนิด radial ในผู้ป่วยโรครองเท้าอักเสบเรื้อรังเป็นที่นิยมมากขึ้นเนื่องจากมีความปลอดภัย มีประสิทธิภาพในการรักษา ผู้ป่วยไม่จำเป็นต้องหยุดการลงน้ำหนักในขาข้างนั้น ๆ ลดความเสี่ยงที่อาจเกิดจากการผ่าตัด ซึ่งต้องใช้ระยะเวลานานในการฟื้นฟูจึงจะกลับมาใช้ชีวิตประจำวันได้เหมือนเดิม²⁵ โดยงานวิจัยของ Mahmoud และคณะพบว่า การใช้คลื่นกระแทกชนิด radial ในการรักษาผู้ป่วยโรครองเท้าอักเสบเรื้อรัง สามารถช่วยลดอาการปวดและเพิ่มความสามารถในการใช้ชีวิตประจำวันให้กับผู้ป่วยได้ถึง 92% เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม²³ ดังนั้นการรักษาโดยใช้คลื่นกระแทกชนิด radial จึงเป็นทางเลือกที่ดีทางเลือกหนึ่งในการรักษา สำหรับผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาแบบประคับประคองด้วยวิธีอื่นมาแล้วแต่ไม่ได้ผลและไม่อยากผ่าตัด

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณอาจารย์อานุภาพ ธนศักดิ์อำไพ นักกายภาพบำบัด สาขากายภาพบำบัด สถาบันประสาทวิทยา ที่กรุณาให้คำปรึกษาและอนุเคราะห์ปรับแก้ไขข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในบทความนี้

เอกสารอ้างอิง

- Rompe JP, Furia J, Weil L, Maffulli N. Shock wave therapy for chronic plantar fasciopathy. *Br Med Bull* 2007;81:183-208.
- Chow IH, Cheing GL. Comparison of different energy densities of extracorporeal shock wave therapy (ESWT) for the management of chronic heel pain. *Clin Rehabil* 2007;21:131-41.
- Warwick R, Williams PL. *Gray's anatomy*. 35th ed. Philadelphia: WB Saunders; 1973.
- Demaio M, Paine R, Magine RE, Drez D. Plantar fasciitis. *Sports Med Rehabil* 1993;16:1153.
- Windsor RE, Dreyer SJ, Lester JP. Overuse injuries of the leg, ankle and foot. *Phys Med Rehabil Clin North Am* 1994;5:195.
- McGlamary ED, Banks As, Downey MS. *Comprehensive textbook of foot surgery*. 2sded. Baltimore: Williams & Wilkins; 1992.
- Black JR, Bernard JM, Williams LA. Heel pain in the older patient. *Clin Podiat Med Surg* 1993;10:113-9.
- Hicks JH. The mechanics of the foot. II. The plantar aponeurosis and the arch. *J Anat* 1954;88(1):25-30.
- Eggold JF. Orthotics in the prevention of runner's overuse injuries. *Physician Sports Med* 1981;9:125.
- Marshall RN. Foot mechanics and joggers injuries. *N Z Med J* 1978;88:288-90.
- Schepisis AA, Leach RE, Gorzyca J. Plantar fasciitis. Etiology, treatment, surgical results, and review of the literature. *Clin Orthop Relat Res* 1991;266:185-96.
- Dailey JM. Differential diagnosis and treatment of heel pain. *Clin Podiat Med Surg* 1991;8:153-66.
- LeMelle DP, Kisilewicz P, Janis LR. Chronic plantar fascia inflammation and fibrosis. *Clin Prodiator Med Surg* 1990;7:385-9.
- วินัย พากเพียร, สิทธิศักดิ์ หรรษแว. แนวทางการวินิจฉัยและรักษาโรคออร์โธปิดิกส์: เวชศาสตร์การกีฬาทางออร์โธปิดิกส์และการบาดเจ็บในเด็ก. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จามจุรีโปรดักท์ จำกัด; 2557.
- Deutsch AL, Mink JH, Kerr R. *MRI of the foot and ankle*. New York: Raven Press; 1992.
- Thomas JL, Christen JC, Kravitz SR, Mendicino RW, Schuberth JM, Vanore JV, et al. The diagnosis and treatment of heel pain a clinical practice guideline-revision 2010. *J Foot Ankle Surg* 2010;49:S1-19.
- Aqil A, Siddiqui MR, Solan M, Redfern DJ, Gulati V, Cobb JP. Extracorporeal shock wave therapy is effective in treating chronic plantar fasciitis: ameta-analysis of RCTs. *Clin Orthop Relat Res* 2013;471(11):3645-52.
- Chang KV, Chen SY, Chen WS, Tu YK, Chien KL. Comparative effectiveness of focused shock wave therapy of different intensity levels and radial shock wave therapy for treating plantar fasciitis: a systematic review and network meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil* 2012;93(7):1259-68.
- Malay DS, Pressman MM, Assili A, Kline JT, York S, Buren B, et al. Extracorporeal shockwave therapy versus placebo for the treatment of chronic proximal plantar fasciitis: results of a randomized, placebo-controlled, double-blinded, multicenter intervention trial. *J Foot Ankle Surg* 2006;45(4):196-210.
- Ueberle F. *Shock wave technology in extracorporeal shock wave in orthopaedics*. 1st ed. Berlin: Springer; 1998.
- Kramme R, editor. *Einsatz von stoßwellen in der medizin [Application of shock wave in medicine]*. 1st ed. Berlin: Springer; 2007.
- Greve JM, Grecco MV, Santos-Silva PR. Comparison of radial shockwaves and conventional physiotherapy for treating plantar fasciitis. *Clinics (Sao Paulo)* 2009;64(2):97-103.
- Ibrahim MI, Donatelli RA, Schmitz C, Hellman MA, Buxbaum F. Chronic plantar fasciitis treated with two sessions of radial extracorporeal shock wave therapy. *Foot Ankle Int* 2010;31(5):391-7.
- Wang CJ. An overview of shock wave therapy in musculoskeletal disorders. *Chang Gung Med J* 2003;26(4):220-32.
- Gerdesmeyer L, Lowell Scott Weil. *Extracorporeal Shock Wave Therapy: Clinical Results, Technologies, Basics*. 1st edition. Data Trace Publishing Company; illustrated edition. 2007.
- Gerdesmeyer L, Frey C, Vester J, Maier M, Weil L Jr, Weil L Sr, et al. Radial extracorporeal shock wave therapy is safe and effective in the treatment of chronic recalcitrant plantar fasciitis: results of a confirmatory randomized placebo-controlled multicenter study. *Am J Sports Med* 2008;36(11):2100-9.
- Digiovanni BF, Nawoczenski DA, Malay DP, Graci PA, Williams TT, Wilding GE, Baumhauer JF. Plantar fascia-specific stretching exercise improves outcomes in patients with chronic plantar fasciitis. A prospective clinical trial with two-year follow-up. *J Bone Joint Surg Am* 2006;88(8):1775-81.