นิพนธ์ต้นฉบับ ▪ Original Article

การศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการเดินจากการใช้ Thera-Band พันระดับเข่าและระดับสะโพกในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง

สุปรียา ราชสีห์[1,2*], จิตติมา แสงสุวรรณ[1,2]

[1]*ภาควิชาเวชศาสตร์ฟื้นฟู คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*

[2]*กลุ่มวิจัยโรคหลอดเลือดสมอง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ*

A Comparison Study of Walking Ability Using Thera-Band Wrapping at Knee Level and Hip Level in Stroke Patients

Supreeya Rachashiha[1,2*], Jittima Saengsuwan[1,2]

[1]*Department of Rehabilitation Medicine, Faculty of Medicine, Khon Kaen University, Thailand*

[2]*North-Eastern Stroke Research Group, Khon Kaen University, Thailand*

Received: 1 April 2020

Accepted: 10 June 2020

หลักการและวัตถุประสงค์: การฟื้นฟูสมรรถภาพการเดินเป็นสิ่งสำคัญ การประยุกต์ใช้ Thera-Band ในการช่วยเดินในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองที่มีเท้าตกจึงเป็นอีกทางเลือก วัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อศึกษาผลการเดินจากการใช้ Thera-Band พันระดับเข่าและเพื่อเปรียบเทียบความสามารถของการเดินโดยการใช้ Thera-Band พันระดับเข่าและสะโพก

วิธีการศึกษา: การศึกษาแบบสุ่มและสลับกลุ่มในผู้ป่วย 10 ราย ผู้ป่วยได้รับการประเมินโดย Wisconsin Gait Scale (WGS) และ 10- meter walk test (10MWT) จากนั้นสุ่มให้ผู้ป่วยเดินโดยการประยุกต์ใช้ Thera-Band พันระดับเข่าและสะโพก และประเมิน WGS และ 10MWT จากการพัน Thera-Band แต่ละวิธี

ผลการศึกษา: เมื่อใช้ Thera-Band พันที่ระดับเข่าค่า WGS ลดจาก 23.5 เป็น 20.4 (p = 0.016) ความเร็วในการเดินเพิ่มจาก 0.44 เป็น 0.57 เมตรต่อวินาที (p = 0.007) และความเร็วในการเดินเร็วเพิ่มจาก 0.70 เป็น 0.76 เมตรต่อวินาที (p = 0.017) เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการใช้ ผู้ป่วยสามารถเดินแบบเร็วได้มากขึ้นเมื่อพันระดับเข่าเปรียบเทียบกับสะโพก (0.76 vs 0.73 เมตรต่อวินาที, p = 0.047) แต่ไม่มีความต่างของ WGS และความเร็วในการเดินปกติ

สรุป: การพัน Thera-Band ระดับเข่าและระดับสะโพกช่วยให้ผู้ป่วยมีความสามารถในการเดินดีขึ้นและระดับเข่าช่วยให้ผู้ป่วยเดินเร็วได้มากกว่ากว่าระดับสะโพก

Background and Objective: Rehabilitation for walking after stroke is crucial. Thera-Band can be an option for the gait rehabilitation in stroke patients with foot drop. The aim of this study was to examine the effect of Thera-Band wrapping at knee level and to compare the effect of knee and hip level wrapping on walking ability.

Methods: A randomized crossover trial was done in ten stroke patients. Patients were assessed by the Wisconsin Gait Scale (WGS) and the 10 meter walk test (10MWT) at baseline. Patients were then randomized to walk with Thera-Band wrapping at knee and hip levels. WGS and 10MWT were assessed for each wrapping level.

Results: Wrapping at knee level decreased WGS from 23.5 to 20.4 (p = 0.016), increased comfortable gait speed from 0.44 to 0.57 m/s (p = 0.007) and fast gait speed from 0.70 to 0.76 m/s (p = 0.017). Patients walking with wrapping at knee level had higher fast gait speed compared to wrapping at hip level (0.76 vs 0.73, p = 0.047). No difference was found in WGS and comfortable gait speed.

Conclusions: The use of Thera-Band wrapping at both hip and knee levels improved walking ability and gait speed. Thera-Band at knee level led to higher fast gait speed compared to hip level.

*Corresponding author : Supreeya Rachashiha, Department of Rehabilitation Medicine, Faculty of Medicine, Khon Kaen University, Thailand. E-mail: tsupre@kku.ac.th

คำสำคัญ: โรคหลอดเลือดสมอง; การฟื้นฟูสมรรถภาพ; การเดิน; การฝึกเดิน; ยางยืด

Keywords: A stroke; Rehabilitation; Walking training; Elastic Band

ศรีนครินทร์เวชสาร 2563; 35(5): 537-544. ● Srinagarind Med J 2020; 35(5): 537-544.

บทนำ

โรคหลอดเลือดสมองเป็นสาเหตุหลักของความพิการและการเสียชีวิตของประชากรโลก[1] และเป็นสาเหตุการตายและการเสียสุขภาวะของประชากรไทยเป็นอันดับสองรองจากอุบัติเหตุ และเป็นลำดับที่หนึ่งของจำนวนปีที่สูญเสียเนื่องจากการเสียชีวิตก่อนวัยอันควรของประเทศไทย[2] ผู้ป่วยที่เป็นโรคหลอดเลือดสมองมักจะมีอาการอ่อนแรง สูญเสียการรับรู้ความรู้สึก และเสียการทรงตัวส่งผลให้ผู้ป่วยมีปัญหาในการเดิน แม้ว่าผู้ป่วยส่วนมากจะสามารถเดินได้แต่การเดินในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองมักเป็นการเดินที่ผิดปกติหรือต้องใช้เครื่องช่วยเดิน[3] ส่งผลให้ผู้ป่วยต้องใช้พลังงานมากกว่าปกติในการเดิน ทำให้เหนื่อยง่ายขึ้นและจำกัดผู้ป่วยทำให้ไม่สามารถเข้าร่วมกิจกรรมในสังคมได้ตามปกติ[4] นอกจากนั้นยังเพิ่มความเสี่ยงต่อการล้ม[5] การฟื้นฟูผู้ป่วยเพื่อทำให้การเดินดีขึ้นทั้งในแง่ความปลอดภัยและความเร็วในการเดินจึงเป็นจุดมุ่งหมายหลักของการฟื้นฟูผู้ป่วย[6]

ปัญหาเท้าตกในการเดินเป็นปัญหาที่พบได้บ่อยในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง ซึ่งเกิดจากการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อกระดกข้อเท้าทำให้ผู้ป่วยมีปัญหาทั้งในช่วงการก้าว (swing phase) และช่วงการยืน (stanced phase) ในการเดิน โดยในช่วงการก้าวผู้ป่วยจะไม่สามารถกระดกเท้าขึ้นได้สูงพอที่จะก้าวเพื่อให้เท้าพ้นพื้น ทำให้ผู้ป่วยต้องหาวิธีในการชดเชยการเดิน เช่น เหวี่ยงขาไปทางด้านข้างหรือเขย่งเท้าข้างปกติ และในช่วงของการยืน ผู้ป่วยมักจะมีปัญหาการควบคุมการวางเท้าโดยเฉพาะในช่วง initial contact ซึ่งทำให้ผู้ป่วยไม่สามารถรับน้ำหนักของร่างกายในเวลาขณะเดินได้[7] ดังนั้นการช่วยเหลือหรือแก้ปัญหาเรื่องเท้าตกจึงมีความสำคัญอย่างมากในการช่วยเดินซึ่งจะช่วยให้ผู้ป่วยมีความสามารถในการเดินดีขึ้น

ในปัจจุบันได้มีการใช้อุปกรณ์เสริมหลายชนิดเพื่อช่วยแก้ไขความผิดปกติในการเดินจากปัญหาเท้าตกของผู้ป่วยกลุ่มนี้ เช่น อุปกรณ์ดามขาชนิดสั้น (Ankle Foot Orthosis: AFO) ซึ่งทำจากพลาสติกใช้ดามบริเวณข้อเท้าเพื่อพยุงไม่ให้เท้าตก เป็นกายอุปกรณ์ที่นิยมเลือกใช้มากที่สุดในการปรับปรุงท่าทางการเดินในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง พบว่าการใช้ AFO ทำให้ความเร็ว (Speed) และจำนวนก้าว (Cadence) ในการเดินดีขึ้น[8,9] โรงพยาบาลศรีนครินทร์ได้มีการใช้อีกวิธีหนึ่งคือการใช้ ankle sling ซึ่งเป็นยางยืดรัดบริเวณส่วนที่กว้างที่สุดของเท้ากับส่วนของหน้าแข้งเพื่อดึงให้เท้ากระดกขึ้นเวลาเดินก้าวขา แต่ทั้งนี้การใช้ ankle sling มักจะมีการเลื่อนตำแหน่งทำให้ต้องใส่ใหม่บ่อยๆ ทั้งนี้ปัจจุบันได้มีการใช้วิธีการใหม่ เช่น การประยุกต์ใช้ยางยืดเป็นสลิงช่วยเดินในช่วงของการก้าวขาของผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีก โดยมีข้อดีเมื่อเปรียบเทียบกับ AFO คือมีการจำกัดมุมของข้อน้อยกว่า และไม่ลด sensory input ที่เท้าของผู้ป่วยเมื่อมีการวางเท้าบนพื้น ซึ่งการมี sensory input มีความสำคัญในการทำงานของระบบประสาทในความมั่นคงของการยืนและเดิน[10,11] ปัจจุบันการประยุกต์ใช้ Thera-Band มาใช้ในการช่วยเดินโดยการพัน Thera-Band ซึ่งเป็นยางยืดสีเขียวพยุงจากเท้าถึงสะโพกเพื่อพยุงขาด้านอัมพาตไม่ให้เท้าตกและพันไขว้หลังข้อเข่าป้องกันไม่ให้ข้อเข่าแอ่นแล้วพันไขว้ต่อหน้าสะโพกมาที่เอวเพื่อช่วยงอสะโพกในช่วงของการก้าวเดิน ซึ่งมีการศึกษาพบว่าเทคนิคนี้เป็นวิธีที่มีประสิทธิผลในการฟื้นฟูการเดินในผู้ป่วยโรคสมองที่มีปัญหาเท้าตก สามารถช่วยให้ผู้ป่วยมีการฟื้นตัวที่ดีขึ้นและเพิ่มคุณภาพในการเดิน[12-15] มีการศึกษาถึงการใช้ elastic band พันที่ข้อเท้าถึงใต้เข่าโดยมีการพันตรงใต้เข่าด้วยผ้าและสายรัด (VELCRO®) พบว่าช่วยให้ผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองที่มีเท้าตกเดินได้เร็วขึ้น[16,17] แต่ยังไม่มีการประยุกต์ใช้ Thera-Band เพียงอย่างเดียวในการช่วยเดินโดยการพันข้อเท้าถึงเข่าและยังไม่มีการศึกษาถึงผลความสามารถในการช่วยเดินจากวิธีดังกล่าว ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้จึงมี 2 วัตถุประสงค์ คือ 1. เพื่อศึกษาถึงความสามารถของการเดินโดยการประยุกต์ใช้ Thera-Band พันที่ข้อเท้าถึงเข่าและ 2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถของการเดินโดยการใช้ Thera-Band พันที่ข้อเท้าถึงสะโพกและข้อเท้าถึงเข่า

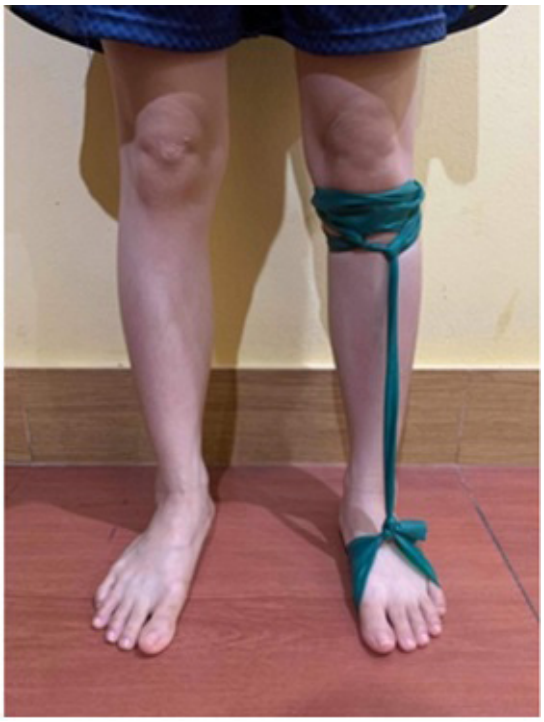
วิธีการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการศึกษาแบบสุ่มและสลับกลุ่ม (randomized crossover trial) ในอาสาสมัครซึ่งเป็นผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองที่เข้ารับบริการฟื้นฟูสภาพในแผนกกายภาพบำบัด ภาควิชาเวชศาสตร์ฟื้นฟู คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ตั้งแต่ กุมภาพันธ์ 2562 ถึง กุมภาพันธ์ 2563 เพื่อศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการเดินโดยการใช้ Thera-Band พันที่ระดับเข่า(พันที่ข้อเท้าถึงเข่า) และที่ระดับสะโพก (พันที่ข้อเท้าถึงสะโพก) เนื่องจากยังไม่มีการศึกษาความแตกต่างของการเดินโดยการพัน Thera-Band ระดับเข่าและระดับสะโพกมาก่อนเพื่อการคำนวนกลุ่มประชากร ผู้วิจัยจึงใช้กลุ่มประชากรเบื้องต้นในการศึกษาจำนวน 10 ราย[18] โดยมีเกณฑ์คัดเข้าคือมีอายุระหว่าง 18 – 80 ปี มีระยะเวลาหลังการเป็นโรคหลอดเลือดสมองอย่างน้อย 3 เดือน มีปัญหาเรื่องเท้าตกเวลาเดินและสามารถเดินได้เองโดยใช้หรือไม่ใช้อุปกรณ์ช่วยเดินเป็นระยะทางอย่างน้อย 10 เมตร อาสาสมัครต้องสามารถเข้าใจคำสั่งและทำตามกระบวนการวิจัยได้ เกณฑ์คัดออกคือมีโรคประจำตัวที่ไม่สามารถควบคุมได้ (ความดันโลหิตสูง โรคหัวใจ ไทรอยด์ ฯลฯ) มีการผิดรูปของข้อต่อต่างๆ ของขา หรือตัดขา มีอาการปวดของระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อที่ส่งผลต่อความสามารถในการเคลื่อนไหว มีภาวะการเกร็งของกล้ามเนื้อระดับรุนแรง (Modified Ashworth scale ระดับ 2–4) การศึกษานี้ได้ผ่านการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยจากคณะกรรมการวิจัยใน

มนุษย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น (HE611551) ผู้ป่วยทุกรายที่เข้าร่วมการศึกษาได้รับทราบข้อมูลเกี่ยวกับการวิจัยและลงนามในใบยินยอมก่อนเข้าร่วม

ระเบียบวิธีวิจัย

ผู้ป่วยที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกได้รับการสัมภาษณ์ข้อมูลพื้นฐานและตรวจประเมินความสามารถในการเคลื่อนไหว การเดินและอุปกรณ์ช่วยเดิน โดยผู้ป่วยที่เป็นอาสาสมัครจะต้องเดินโดยไม่ใช้ Thera-Band แล้ววัดค่า 10 meter walk test (10MWT) พร้อมกับถ่ายวีดีโอ จากนั้นผู้ป่วยจะถูกสุ่มเป็น 2 กลุ่ม ใช้วิธี block randomization of 4 โดยใช้ computer generate[19] ผู้วิจัยใช้ Thera-Band สีเขียวที่ซึ่งมีแรงต้านปานกลางในการพันทั้งสองเทคนิค โดยกลุ่มที่ 1 จะได้รับการพันระดับเข่าก่อนโดยเริ่มพันที่ปลายเท้าออกแรงดึงเพื่อยกปลายเท้าขึ้นและมัดบริเวณปลายเท้าตามความกว้างของขนาดหน้าเท้าของผู้ป่วย จากนั้นออกแรงดึงยางยืดพยุงปลายเท้าขึ้นมาโดยให้ข้อเท้าอยู่ neutral จากนั้นคล้องยางยืดไปหลังต่อขาแล้วมัดปมไว้ใต้ข้อเข่า (รูปที่ 1) สำหรับกลุ่มที่ 2 จะได้รับการพันระดับสะโพกก่อน (รูปที่ 2) จากเทคนิคของ Veneri โดยใช้ Thera-Band แบบเดียวกันเริ่มพันที่ปลายเท้าออกแรงดึงเพื่อยกปลายเท้าขึ้นโดยใช้แรงดึงไขว้สาย Thera-Band หน้าต่อข้อเท้าและดึงสาย Thera-Band พันไขว้กันที่หลังข้อเข่าและไขว้มาหน้าต่อข้อสะโพกแล้วผูก Thera-Band ไว้ที่ส่วนของลำตัว เพื่อพยุงข้อเท้าด้านอัมพาตไม่ให้เท้าตก การพันไขว้ขึ้นมาหลังข้อเข่าเพื่อช่วยงอเข่าเพื่อยกปลายเท้าขึ้นในช่วงของการก้าว และการพันหน้าสะโพกเพื่อช่วยในการงอสะโพก[13] จากนั้นให้ผู้ร่วมวิจัยพัก 15 นาทีแล้วจึงเปลี่ยนรูปแบบการพัน Thera-Band เพื่อให้ผู้ป่วยได้รับการใช้ Thera-Band ในการช่วยเดินทั้ง 2 วิธี ผู้วิจัยจะทำการวัดความเร็วในการเดินปกติและความเร็วสูงสุด (10 meter-walk test; 10MWT) และถ่ายวีดีโอขณะเดินทั้งด้านหน้า ด้านข้างและด้านหลัง เพื่อประเมินการดูลักษณะการเดินโดย Wisconsin Gait Scale (WGS) จากนั้นผู้วิจัยให้ผู้ป่วยประเมินความพึงพอใจต่อการเดินโดยการพันทั้งสองรูปแบบ นอกจากนี้เพื่อความปลอดภัยผู้ป่วย ผู้ป่วยจะได้รับการคาดเข็มขัดก่อนการเดินทุกครั้งและผู้วิจัยจะอยู่ใกล้ผู้ป่วยเพื่อคอยช่วยเหลือหากพบว่าผู้ป่วยเสียหลักในการเดิน



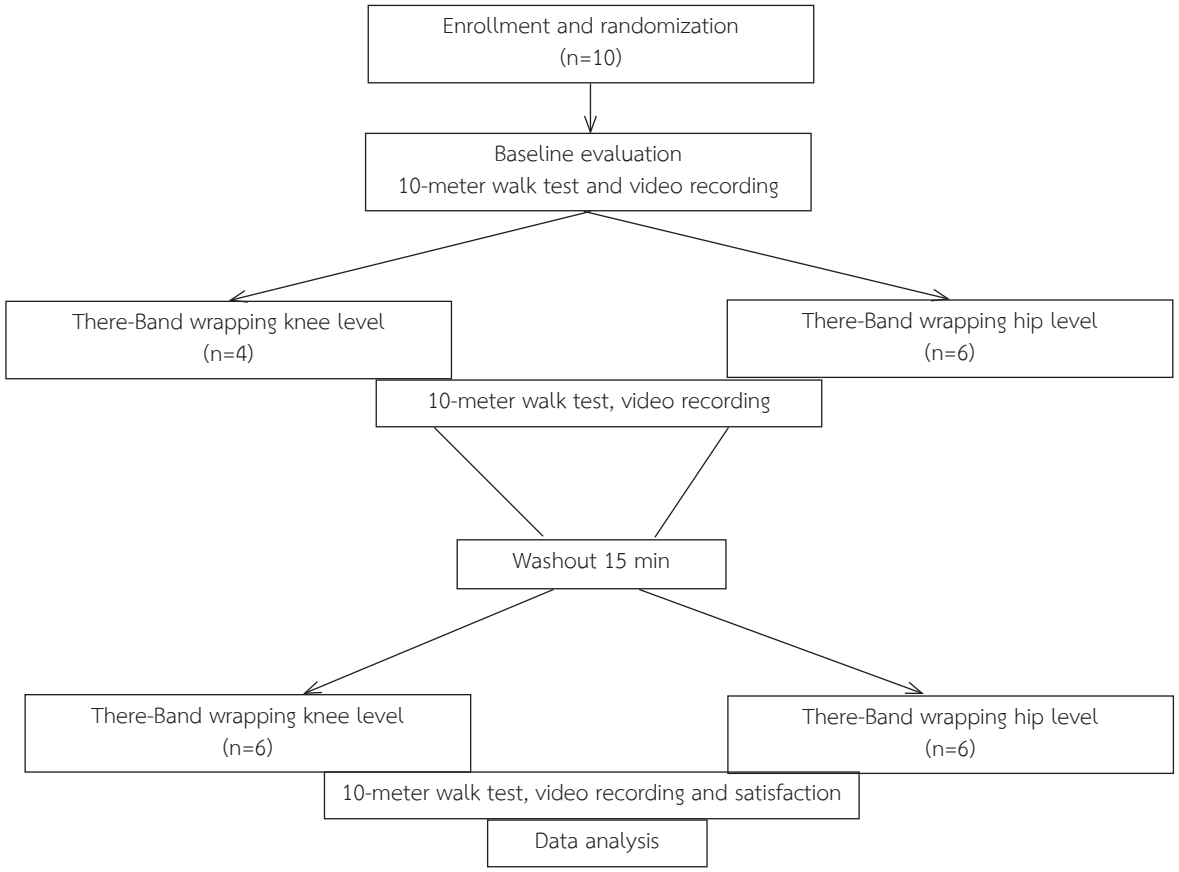
รูปที่ 1 การพัน Thera-Band ระดับเข่า

รูปที่ 2 การพัน Thera-Band ระดับสะโพก

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน

• Wisconsin Gait Scale (WGS)

WGS ใช้ในการประเมินลักษณะการเดินของผู้ป่วยที่เป็นโรคหลอดเลือดสมอง[20] มีค่าความตรงเชิงโครงสร้างสูงเมื่อประเมินโดยการหาความสัมพันธ์กับค่า Functional Ambulation Catergory ในกลุ่มผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองระยะกึ่งเฉียบพลันและระยะเรื้อรังซึ่งได้ค่า pearson correlation coefficient -.88[21] และความเที่ยงสูง (Cronbach alpha 0.91-0.94) ค่าความเปลี่ยนแปลงน้อยที่สุดที่ถือว่ามีความสำคัญทางคลินิก หรือ minimally clinically important difference (MCID) ของ WGS โดยวิธี Receiver operating characteristic (ROC) curve มีค่าคะแนนเท่ากับ 1[22, 23] ในการบันทึกวิดีโอการเดินผู้ป่วยต้องเดินในระยะทาง 10 เมตร ผู้วิจัยจะตั้งกล้องบันทึกวิดีโอทั้งทางด้านหน้า ด้านข้างและด้านหลัง โดยมีระยะห่างจากผู้ป่วยหนึ่งเมตรตามข้อแนะนำในการบันทึกวิดีโอการเดินจาก Yaliman และคณะ[24] แบบประเมินการเดิน WGS จะมีคะแนนต่ำสุด 13.35 และสูงสุด 42 คะแนน คะแนนสูงหมายถึงการมีลักษณะหรือท่าทางการเดินที่มีความผิดปกติมาก คะแนนที่ใช้ในการศึกษาคือคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการประเมินของนักกายภาพบำบัด 2 ท่านที่ประเมินแบบเป็นอิสระต่อกัน



แผนภูมิที่ 1 ขั้นตอนที่อาสาสมัครเข้าร่วมงานวิจัย

• Ten-Meter walk test (10MWT)

การวัดความเร็วในการเดิน 10 เมตร เป็นวิธีการทดสอบความเร็วในการเดินที่มีค่าความตรงและความเที่ยงสูง (ICC 0.94-0.99) [25-27] มีค่า MCID เป็น 0.06 เมตรต่อวินาทีสำหรับการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อย และ 0.14 เมตรต่อวินาทีสำหรับการเปลี่ยนแปลงมาก[28] การทดสอบนี้ทำโดยให้ผู้ป่วยเดินเป็นระยะทาง 10 เมตร ด้วยความเร็วปกติและความเร็วสูงสุดอย่างละ 3 ครั้ง ผู้วิจัยจับเวลาในช่วง 4 เมตรตรงกลางของทางเดินทั้งหมด โดยความเร็วในการเดินที่ใช้เป็นค่าเฉลี่ยของการทดสอบทั้ง 3 ครั้ง อาสาสมัครสามารถพักได้ตามต้องการเพื่อให้หายเหนื่อยแล้วจึงทำการทดสอบครั้งต่อไป[29]

แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ป่วย

การประเมินความพึงพอใจของผู้ป่วย เป็นการประเมินความพึงพอใจของผู้ป่วยด้านความง่ายหรือความสะดวกสบายต่อการใช้งาน ด้านการเคลื่อนไหวขาขณะเดิน และด้านประโยชน์ในการใช้ Thera-Band ทั้ง 2 วิธี ซึ่งเป็นแบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเองซึ่งได้ปรึกษากับผู้เชี่ยวชาญทางด้านการสร้างเครื่องมือ 2 ท่าน และให้คะแนนเป็นแบบ Likert scale 0-5 คะแนน โดย 5 คะแนนหมายถึงพึงพอใจมากที่สุด

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยโปรแกรม SPSS software program 23.0 (IBM Corp. Released 2015. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 23.0. Armonk, NY: IBM Corp.) ทดสอบการกระจายของข้อมูลด้วย Shapiro Wilk test ข้อมูลคุณลักษณะประชากรนำเสนอเป็นร้อยละและค่าเฉลี่ย เนื่องจากข้อมูลตัวแปรความเร็วในการเดินมีการกระจายตัวที่ไม่ปกติ จึงวิเคราะห์ข้อมูลเป็น non-parametric statistic โดยใช้ Friedman test ในการเปรียบเทียบค่าความเร็วในการเดิน baseline ของการใช้ Thera-Band พันระดับเข่าและพันระดับสะโพก และใช้ Wilcoxon Signed Rank Test สำหรับการเปรียบเทียบความพึงพอใจหลังการเดินโดยการใช้ Thera-Band พันระดับเข่าและระดับสะโพก และวิเคราะห์ ตัวแปรWGS ที่มีการกระจายตัวของข้อมูลเป็นปกติ จึงใช้ Repeated measures ANOVA และ post hoc test โดย Bonferroni correction โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $p< 0.05$

ผลการศึกษา

การศึกษานี้มีอาสาสมัครผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองเข้าร่วมการศึกษาทั้งหมดจำนวน 10 ราย ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย (8 ราย) มีอายุเฉลี่ย 52.4 ±7.7 ปี เป็นอัมพาตซีกซ้าย 8 ราย ดัชนีมวลกายเฉลี่ย 25.9 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ลักษณะพยาธิสภาพเป็นหลอดเลือดสมองตีบตันร้อยละ 70 ผู้ป่วยเดินโดยใช้ไม้เท้าสามขา (tripod cane) ร้อยละ 50 (ตารางที่ 1)

ผู้ป่วยมีลักษณะการเดินและความเร็วในการเดินดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อใช้ Thera-Band พันที่ระดับเข่า เมื่อเปรียบเทียบกับ baselineโดยค่า WGS ลดลงจาก 23.5 เป็น

ตารางที่ 1 ลักษณะพื้นฐานของอาสาสมัคร (จำนวน 10 ราย)

ตัวแปร	จำนวน (ร้อยละ)
เพศ: ชาย	8 (80.0)
อายุ (ปี) ค่าเฉลี่ย (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)	52.4 (7.7)
ระดับการศึกษา	
ประถมศึกษา	2 (20.0)
มัธยมศึกษา	2 (20.0)
ประกาศนียบัตร/อนุปริญญา	1(10.0)
ปริญญาตรี	5 (50.0)
ดัชนีมวลกาย (กิโลกรัม/ตารางเมตร) ค่าเฉลี่ย (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)	25.9 (3.7)
ลักษณะพยาธิสภาพ: หลอดเลือดสมองตีบตัน	7 (70)
ด้านของพยาธิสภาพ: ซ้าย	8 (80)
ระยะเวลาหลังความผิดปกติ (เดือน), ค่าเฉลี่ย (สวนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)	23.40 (10.4)
พิสัย (เดือน)	9-39
ประวัติโรคประจำตัว	
เบาหวาน	3 (30.0)
ความดันโลหิตสูง	4 (40.0)
ไขมันในเลือด	1 (1.0)
Upper extremity motricity index,ค่าเฉลี่ย (สวนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)	57.8 (26.9)
Lower extremity motricity index,ค่าเฉลี่ย (สวนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)	66.2 (16.2)
Trunk score	100.0 (30.0)
Function Ambulation Category	
ระดับ 4	5 (50.0)
ระดับ 5	5 (50.0)
ชนิดของอุปกรณ์ช่วยเดิน	
ไม่ใช้อุปกรณ์	3 (30.0)
ไม้เท้าขาเดียว	2 (20.0)
ไม้เท้าสามขา	5 (50.0)

20.4 (p = 0.016) และความเร็วในการเดินแบบปกติจากค่ามัธยฐานของความเร็วในการเดิน 0.44 เพิ่มเป็น 0.57 เมตรต่อวินาที (p = 0.007) ผู้ป่วยมีค่ามัธยฐานของความเร็วในการเดินเร็วเพิ่มจาก 0.70 ที่ baseline เป็น 0.76 เมตรต่อวินาที (p = 0.017)

เมื่อเปรียบเทียบการเดินโดยพันระดับเข่าและระดับสะโพก พบว่าการเดินโดยการพันระดับเข่าและระดับสะโพกไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในด้านลักษณะการเดิน (20.4 vs 20, p value 1.00) และความเร็วในการเดินแบบปกติ (0.57 เมตรต่อวินาทีเท่ากัน, p = 0.06) แต่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบการเดินด้วยความเร็วสูงสุด (0.76 vs 0.73 เมตรต่อวินาที, p = 0.047)

เมื่อเปรียบเทียบคะแนนแบบประเมินความพึงพอใจโดยเดินโดยใช้เทคนิคทั้งสองแบบ พบว่าผู้ป่วยมีความพึงพอใจจากการใช้ทั้งสองเทคนิคไม่แตกต่างกัน ในแง่ประโยชน์การใช้งาน พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p = 0.08) เมื่อสอบถามการเลือกใช้งาน ผู้ป่วยเลือกที่จะใช้การพัน Thera-Band ระดับเข่าร้อยละ 80 และเลือกการพัน Thera-Band ระดับสะโพกเพียงร้อยละ 20 เท่านั้น โดยผลจากการพัน Thera-Band ไม่พบภาวะแทรกซ้อนจากการพันเช่น อาการปวดหรือชาขามากขึ้น

วิจารณ์

ภาวะเท้าตกเป็นปัญหาที่พบได้บ่อยในผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีก การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสามารถของการเดินโดยการประยุกต์ใช้ Thera-Band พันระดับเข่า และเพื่อเปรียบเทียบความสามารถของการเดินโดยการใช้ Thera-Band พันระดับสะโพกและข้อเท้าถึงเข่าว่ามีความแตกต่างกันหรือไม่ ผลการศึกษาพบว่าการใช้ Thera-Band พันระดับเข่าช่วยทำให้การลักษณะการเดินซึ่งประเมินโดย Wisconsin Gait Scale (WGS) มีคะแนนดีขึ้นจาก 23.5 เป็น 20.4 และทำให้ผู้ป่วยเดินเร็วขึ้นทั้งในการเดินแบบปกติ (0.44 เพิ่มเป็น 0.57 เมตรต่อวินาที) และในการเดินเร็ว (0.70 เพิ่มเป็น 0.76 เมตรต่อวินาที) โดยความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นมีค่ามากกว่าค่าความเปลี่ยนแปลงน้อยที่สุดที่ถือว่ามีความสำคัญทางคลินิก (minimal clinical important difference) ของทั้ง WGS และความเร็วในการเดิน เมื่อเปรียบเทียบการพันทั้งสองระดับ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันในด้านลักษณะการเดินและความเร็วในการเดินแบบปกติ แต่การใช้ Thera-Band ระดับเข่าช่วยให้ผู้ป่วยเดินได้เร็วขึ้นและเร็วกว่าการใช้ Thera-Band พันระดับสะโพกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (0.76 vs 0.73 เมตรต่อวินาที, p =0.047)

ผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองมักจะมีการเดินที่ช้า คุณภาพในการเดินไม่ดี และมีการเดินที่ไม่สมมาตร[30] โดยมีการศึกษาว่าการเดินตามปกติของผู้ป่วยความเร็วในการเดินมาจากมุมของการเหยียดข้อสะโพก โมเมนต์การงอสะโพกด้านที่อ่อนแรง และแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อบริเวณข้อสะโพกและข้อเท้าทั้งสองข้าง[31] การที่ผู้ป่วยเดินเร็วขึ้นจากความเร็วในการเดินปกติหลังจากใช้ Thera-Band พันทั้งระดับสะโพกและระดับเข่าน่าจะเป็นเพราะการใช้ Thera-Band ทำให้เท้าพ้นพื้นได้ดีขึ้นในช่วงก้าว ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาซึ่งพบว่าหลังการใช้ยางยืดในการช่วยพยุงข้อเท้าผู้ป่วยช่วยทำให้เวลาในการก้าวและการยืนเร็วขึ้น และเพิ่มความเร็วในการเดิน[17, 32] ซึ่งสอดคล้องกับผลการประเมินลักษณะการเดินโดย WGS ว่าผู้ป่วยมีการเดินที่ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและมีความหมายในทางคลินิก นอกจากนั้นยังพบว่าการใช้อุปกรณ์พยุงข้อเท้าที่มีความยืดหยุ่นยังช่วยเพิ่มความมั่นคงของการทรงท่าประมาณร้อยละ 30 ช่วยในการควบคุมการเคลื่อนไหวของร่างกายในแนวหน้าหลัง ช่วยทำให้น้ำหนักที่ลงที่เท้าทั้งสองข้างเท่าๆ กันและจำกัดการเลื่อน

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบความสามารถด้านการเดินในรูปแบบที่ต่างกันของอาสาสมัครจำนวน 10 ราย

	รูปแบบการเดิน			
	ไม่ใช้ Thera-Band	Thera-Band ระดับเข่า	Thera-Band ระดับสะโพก	P-value
Wisconsin gait scale*	23.5[a,b] (19.4-27.6)	20.4[a] (16.4-24.3)	20.0[b] (16.8-23.2)	0.001
ความเร็วในการเดินปกติ (เมตรต่อวินาที)†	0.44[a] (0.24-0. 58)	0.57[a] (0.34-0.63)	0.57 (0.31-0.60)	0.045
ความเร็วในการเดินสูงสุด (เมตรต่อวินาที)†	0.70[a] (0.37-0. 81)	0.76[a,c] (0.48-0.84)	0.73[c] (0.43-0.82)	0.045

หมายเหตุ

ข้อมูลแสดงค่ามัธยฐานและค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ที่ 1 และ 3 (Q1-Q3) ยกเว้น Wisconsin Gait Scale ค่าที่แสดงคือ 95% confidence interval

*สถิติ repeated measures ANOVA และ post hoc test โดย Bonferroni correction

† สถิติ Friedman test และ post hoc analysis โดย Wilcoxon signed rank test

[a] คือ Thera-Band พันที่ข้อเท้าถึงเข่า แตกต่างจาก baseline อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

[b] คือ Thera-Band พันที่ข้อเท้าถึงสะโพก แตกต่างจาก baseline อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

[c] คือ Thera-Band พันที่ข้อเท้าถึงเข่าแตกต่างจาก Thera-Band พันที่ข้อเท้าถึงสะโพก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบคะแนนความพึงพอใจของผู้ป่วยจากการพัน Thera-Band ทั้งสองเทคนิค

	ระดับเข่า	ระดับสะโพก	P-value
ง่ายต่อการใช้งาน	4.0 (3.8-5.0)	4.0 (3.0-4.3)	0.10
การเคลื่อนไหวขาขณะเดิน	4.0 (3.0-5.0)	3.5 (3.0-4.3)	0.32
ประโยชน์ในการใช้งาน	4.0 (3.8-5.0)	4.0 (3.0-5.0)	0.08
ผู้ป่วยเลือกใช้งาน, จำนวน (ร้อยละ)	8.0 (80)	2.0 (20)	NA

แสดงค่าเป็นค่ามัธยฐานและค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ที่ 1 และ 3 (Q1-Q3)

ที่ของจุดศูนย์กลางมวลซึ่งน่าจะทำให้ผู้ป่วยมีความมั่นคงในการเดินมากขึ้นโดยเฉพาะเมื่อขาด้านที่อ่อนแรงมีการลงน้ำหนัก กลไกการเพิ่มความมั่นคงในการทรงท่าอาจเกิดจากการใช้อุปกรณ์พยุงข้อเท้าที่มีความยืดหยุ่นอาจช่วยในการควบคุมการเคลื่อนไหวที่เกิดที่ข้อเท้าและกระตุ้นการทำงานของกล้ามเนื้อ[33]

จากการศึกษาพบว่าผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองสามารถเดินเร็วขึ้นได้ในสิ่งแวดล้อมที่ปลอดภัย ในการเดินเร็วขึ้นของผู้ป่วยมีปัจจัยที่สำคัญหลักสองอย่าง คือ ความสามารถในการ push off ของข้อเท้าในช่วง terminal stance และแรงของการงอสะโพกในการยกขาในช่วงก้าว[34] แม้ในทางทฤษฎีการพันระดับข้อสะโพกน่าจะทำให้ผู้ป่วยเดินได้เร็วกว่าเนื่องจากการพันระดับสะโพกนอกจากจะช่วยในเรื่องเท้าตกแล้วยังมีการพันบริเวณหลังข้อเข่าเพื่อป้องกันเข่าแอ่น และพันหน้าข้อสะโพกร่วมด้วยเพื่อช่วยในการงอสะโพก แต่จากการทดลองพบว่ากลุ่มที่พัน Thera-Band ระดับเข่ากลับเดินได้เร็วกว่า อาจเป็นเพราะกลุ่มผู้ป่วยที่ถูกคัดเข้ามาในการศึกษาเป็นผู้ป่วยที่มีเท้าตก ซึ่งไม่ได้มีผู้ป่วยที่มีปัญหาเข่าแอ่นร่วมด้วยและผู้ป่วยร้อยละ 80 ในการศึกษานี้มีกำลังกล้ามเนื้อสะโพกระดับ 4-5 เมื่อประเมินตาม Medical research council ซึ่งถือว่ากำลังกล้ามเนื้องอสะโพกอยู่ในเกณฑ์ดีอยู่แล้ว ดังนั้นการพัน Thera-Band ระดับสะโพกอาจไม่ได้ช่วยในเรื่องการงอสะโพกได้เพิ่มมากขึ้นในผู้ป่วยกลุ่มนี้ ซึ่งอาจเป็นสาเหตุที่ค่า WGS ไม่แตกต่างกันระหว่างการเดินโดยการพันระดับเข่าและระดับสะโพก นอกจากนั้นอาจเป็นเพราะว่าแรงของ Thera-Band ที่ใช้อาจไม่พอในการช่วยการงอสะโพก และการพันในระยะที่ยาวซึ่งครอบคลุมถึง 3 ข้อคือ ข้อสะโพก ข้อเข่า ข้อเท้าอาจเป็นระยะการพันที่ยาวเกินไปทำให้มีการควบคุมแรงในการดึงที่ลำบากและแรงการดึงที่ข้อเท้าลดลงส่งผลในโมเมนต์ในการ push off ลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับการพัน Thera-Band ระดับเข่าซึ่งช่วยคุมเพียง 1 ข้อคือข้อเท้าทำให้การช่วยเก็บพลังงานและช่วยในแรงการ push off มากกว่า[33]

การศึกษาของ Schmid และคณะ[35] และ Bowden และคณะ[36] พบว่าความเร็วในการเดินสามารถใช้ทำนายระดับความสามารถของการเดินได้อย่างแม่นยำ โดยความเร็วในการเดิน <0.4 เมตรต่อวินาที เป็นกลุ่มที่จำกัดการเดินในบ้านเป็นส่วนใหญ่ ความเร็ว 0.4-0.8 เมตรต่อวินาที สามารถเดินใช้ชีวิตในสังคมนอกบ้านได้แต่จำกัดเฉพาะบางสภาพแวดล้อม และความเร็ว >0.8 เมตรต่อวินาที สามารถเดินในสังคมนอกบ้านได้ไม่จำกัด จากการศึกษานี้ในกลุ่มอาสาสมัครมีความเร็วของการเดินเฉลี่ย 0.44 เมตรต่อวินาที และเพิ่มขึ้นเป็น 0.57 เมตรต่อวินาทีหลังการฝึกด้วย Thera-Band พยุงขา ซึ่งอาจมีนัยยะว่าการฝึกเดินโดยใช้ Thera-Band พยุงขาจะช่วยให้ผู้ป่วยมีการก้าวขาได้ดีขึ้น

ผู้ป่วยให้คะแนนความพึงพอใจจากการใช้งานของการพัน Thera-Band ทั้งสองเทคนิคไม่แตกต่างกัน แต่ทั้งนี้ผู้ป่วยร้อยละ 80 เลือกที่จะใช้ Thera-Band ระดับเข่า และผู้ป่วยบางคนให้รายละเอียดว่ารู้สึกอึดอัดเมื่อมีการพัน Thera-Band ที่ลำตัว ข้อจำกัดของการศึกษานี้คือ เป็นการศึกษาการใช้ Thera-Band พันระดับเข่าและระดับสะโพกในการช่วยเดินในระยะสั้น ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องมีการศึกษาถึงผลที่เกิดขึ้นหากจะใช้

Thera-Band ในการช่วยเดินในระยะยาว ในการวิจัยครั้งนี้ผู้ป่วยมีการพักระหว่างทำการทดสอบเพียง 15 นาที ซึ่งอาจเป็นระยะที่สั้นเกินไปสำหรับการเดินของผู้ป่วย แต่ทั้งนี้เนื่องจากการศึกษาเป็นแบบไขว้ในผู้ป่วยกลุ่มเดียวกันจึงน่าจะทำให้ผลที่ได้ยังมีความน่าเชื่อถือ

สรุป

สรุปผลการศึกษาในครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าการพัน Thera-Band ในการช่วยเดินในระดับสะโพกหรือระดับเข่าในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองที่มีปัญหาเท้าตกจะช่วยให้ผู้ป่วยมีความสามารถในการเดินดีขึ้นทั้งในด้านลักษณะและความเร็วในการเดิน นอกจากนี้การพัน Thera-Band ระดับเข่ายังทำให้ผู้ป่วยมีความเร็วในการเดินเร็วมากขึ้นกว่ากลุ่มที่พัน Thera-Band ระดับสะโพก การพัน Thera-Band ในการช่วยเดินเป็นสิ่งที่สามารถทำได้ง่าย และสะดวก ทำให้ผู้ป่วยมีความพึงพอใจในความสามารถของตนเองในการเคลื่อนไหวขาขณะเดิน ดังนั้นการประยุกต์ใช้ Thera-Band ในการช่วยเดินจึงอาจเป็นอีกแนวทางในการพัฒนาวิธีการฟื้นฟูสมรรถภาพการเดินในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษานี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากกลุ่มวิจัยทุนอุดหนุนการวิจัย กลุ่มวิจัยโรคหลอดเลือดสมอง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณบุคลากรและอาสาสมัครผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองในหน่วยกายภาพบำบัดและห้องตรวจเวชศาสตร์ฟื้นฟู โรงพยาบาลศรีนครินทร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ให้ความสะดวกในการเก็บข้อมูล และขอขอบคุณ ดร.กภ.วิไลรัตน์ แสนสุข จาก รพ.ศรีนครินทร์ ที่ช่วยวิเคราะห์ข้อมูล ให้คำปรึกษาและแก้ไขปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในระหว่างการดำเนินงานวิจัยจนทำให้สามารถสำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ที่วางเอาไว้

เอกสารอ้างอิง

1. Johnson CO, Nguyen M, Roth GA, Nichols E, Alam T, Abate D, et al. Global, regional, and national burden of stroke, 1990-2016: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. Lancet Neurology 2019; 18: 439-58.
2. รายงานประจำปี 2561 สำนักโรคไม่ติดต่อ กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. กลุ่มยุทธศาสตร์ แผนการประเมินผล สำนักโรคไม่ติดต่อ กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. [ออนไลน์] 27 พฤษภาคม 2562 [อ้างเมื่อ 23 ธันวาคม 2562]. จากhttp://www.thaincd.com/document/file/download/paper-manual/AnnualNCD61.pdf
3. Jang SH. The recovery of walking in stroke patients: a review. Int J Rehabil Res 2010; 33(4): 285-9.
4. Stoquart G, Detrembleur C, Lejeune TM. The reasons why stroke patients expend so much energy to walk slowly. Gait & Posture 2012; 36: 409-13.
5. Weerdesteyn V, de Niet M, van Duijnhoven HJR, Geurts ACH. Falls in individuals with stroke. J Rehabil Res Dev 2008; 45: 1195-213.
6. Dobkin BH. Rehabilitation after stroke. New Engl J Med 2005; 352: 1677-84.
7. Gil-Castillo J, Alnajjar F, Koutsou A, Torricelli D, Moreno JC. Advances in neuroprosthetic management of foot drop: a review. J Neuro eng Rehabil 2020; 17: 46.
8. Abe H, Michimata A, Sugawara K, Sugaya N, Izumi SI. Improving gait stability in stroke hemiplegic patients with a plastic ankle-foot orthosis. Tohoku J Exp Med 2009; 218: 193-9.
9. Simons CDM, van Asseldonk EHF, van der Kooij H, Geurts ACH, Buurke JH. Ankle-foot orthoses in stroke: effects on functional balance, weight-bearing asymmetry and the contribution of each lower limb to balance control. Clin Biomech (Bristol, Avon) 2009; 24: 769-75.
10. Park YH, Kim YM, Lee BH. An ankle proprioceptive control program improves balance, gait ability of chronic stroke patients. J Phys Ther Sci 2013; 25: 1321-4.
11. Harkema SJ, Hurley SL, Patel UK, Requejo PS, Dobkin BH, Edgerton VR. Human lumbosacral spinal cord interprets loading during stepping. J Neurophysiol 1997; 77: 797-811.
12. Kularathna R, Wanigasinghe J. The effectiveness of assisted thera-band resistance exercises on improving the swing phase of gait in hemiplegic patients. [Internet]. [cited Sep 26, 2018]. Available from: http://ir.kdu.ac.lk/bitstream/handle/345/1494/h016.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
13. Veneri D. combining the treatment modalities of body weight support treadmill training and thera-band: a case study of an individual with hemiparetic gait. Top Stroke Rehabil 2011; 18: 402-16.
14. Veneri D. Does combining body weight support treadmill training with theraband® improve hemiparetic gait? J Nov Physiother 2012; 2: 1-5.
15. Patil P, Rao SA. Effects of Thera-Band (R) elastic resistance-assisted gait training in stroke patients: a pilot study. Eur J Phys Rehabil Med. 2011; 47: 427-33.
16. Hwang YI, Yoo WG, An DH. Effects of the elastic walking band on gait in stroke patients. Neurorehabil 2013; 32: 317-22.
17. Hwang YI, Yoo WG, An DH, Heo HJ. The effect of an AFO-shaped elastic band on drop-foot gait in patients with central neurological lesions. Neurorehabil 2013; 32: 377-83.

18. Isaac S, Michael BW. Handbook in research and evaluation a collection of principles, methods, and strategies useful in the planning, design, and evaluation of studies in education and the behavioral sciences. San Diego, CA: Educational and industrial testing services: EDITS Publishers; 1981: 234

19. Clerkenwell Workshops L. Create a blocked randomisation list | Sealed Envelope [cited Sep 26, 2018]. Available from: https://www.sealedenvelope.com/simple-randomiser/v1/lists.

20. Rodriquez AA, Black PO, Kile KA, Sherman J, Stellberg B, McCormick J, et al. Gait training efficacy using a home-based practice model in chronic hemiplegia. Arch Phys Med Rehabil 1996; 77: 801-5.

21. Estrada-Barranco C, Cano-de-la-Cuerda R, Molina-Rueda F. Construct validity of the Wisconsin Gait Scale in acute, subacute and chronic stroke. Gait Posture 2019; 68: 363-8.

22. Guzik A, Druzbickia M, Wolan-Nieroda A, Przysada G, Kwolek A. The Wisconsin gait scale - The minimal clinically important difference. Gait Posture 2019; 68: 453-7.

23. James F Malec, Jessica M Ketchum. A Standard method for determining the minimal clinically important difference for rehabilitation measures. Arch Phys Med Rehabil 2020; 101: 1090-1094. doi: 10.1016/j.apmr.2019.12.008.

24. Yaliman A, Kesiktas N, Ozkaya M, Eskiyurt N, Erkan O, Yilmaz E. Evaluation of intrarater and interrater reliability of the Wisconsin Gait Scale with using the video taped stroke patients in a Turkish sample. NeuroRehabil 2014; 34: 253-8.

25. Collen FM, Wade DT, Bradshaw CM. Mobility after stroke: reliability of measures of impairment and disability. Int Disabil Stud 1990; 12: 6-9.

26. Flansbjer UB, Holmbäck AM, Downham D, Patten C, Lexell J. Reliability of gait performance tests in men and women with hemiparesis after stroke. J Rehabil Med 2005; 37: 75-82.

27. Tyson S, Connell L. The psychometric properties and clinical utility of measures of walking and mobility in neurological conditions: a systematic review. Clin Rehabil 2009; 23: 1018-33.

28. Perera S, Mody SH, Woodman RC, Studenski SA. Meaningful change and responsiveness in common physical performance measures in older adults. J Am Geriatr Soc 2006; 54: 743-9.

29. Amachaya S, Chuadthong J, Thaweewannaku T, Srisim K and Phonthee S. Levels of community ambulation ability in patients with stroke who live in a rural area. Malays J Med Sci 2016; 23: 56-62.

30. von Schroeder HP, Coutts RD, Lyden PD, Billings E, Nickel VL. Gait parameters following stroke: a practical assessment. J Rehabil Res Dev 1995; 32: 25-31.

31. Olney SJ, Griffin MP, McBride ID. Temporal, kinematic, and kinetic variables related to gait speed in subjects with hemiplegia: a regression approach. Phys Ther. 1994; 74: 872-85.

32. Hwang Y-I. Effects of an Elastic AFO on the Walking Patterns of Foot-drop Patients with Stroke. J Korean Soc Phys Med 2020; 15: 1-9.

33. Kim JH, Sim WS, Won BH. Effectiveness of elastic band-type ankle-foot orthoses on postural control in poststroke elderly patients as determined using combined measurement of the stability index and body weight-bearing ratio. Clin Interv Aging 2015; 10: 1839-47.

34. Nadeau S, Gravel D, Arsenault AB, Bourbonnais D. Plantarflexor weakness as a limiting factor of gait speed in stroke subjects and the compensating role of hip flexors. Clin Biomech (Bristol, Avon) 1999; 14: 125-35.

35. Schmid A, Duncan PW, Studenski S, Lai SM, Richards L, Perera S, et al. Improvements in speed-based gait classifications are meaningful. Stroke 2007; 38: 2096-100.

36. Bowden MG, Balasubramanian CK, Behrman AL, Kautz SA. Validation of a Speed-Based Classification System Using Quantitative Measures of Walking Performance Poststroke. Neurorehabil Neural Repair 2008; 22: 672-5.

SMJ