นิพนธ์ต้นฉบับ • Original Article

ผลทันทีของการฝึกลงน้ำหนักบนขาข้างอ่อนแรงต่อความสามารถด้านการเคลื่อนไหวในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองที่เดินได้

ศิริสุดา พลที[1,2], อรุณี ชนาภิสิทธิ[2,3], ลักขณา มาทอ[2,4], พิพัฒน์ อมตฉายา[2,5], ธนาตย์ สุกนวล[2,6], สุกัลยา อมตฉายา[2,4*]
[1]*นักศึกษาปริญญาเอก หลักสูตรปรัชญาดุษฏีบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวของมนุษย์ คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จ.ขอนแก่น*
[2]*กลุ่มวิจัยการพัฒนาความสามารถทางกายและคุณภาพชีวิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น จ.ขอนแก่น*
[3]*สยามคลินิกกายภาพบำบัดนานาชาติ อ.บางละมุง จ.ชลบุรี*
[4]*สายวิชากายภาพบำบัด คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จ.ขอนแก่น*
[5]*สาขาวิศวกรรมเครื่องกล,* [6]*สาขาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์ คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน จ.นครราชสีมา*

Immediate Effects of Loading on the Affected Leg on Functional Abilities in Ambulatory Patients with Stroke

Sirisuda Phonthee[1,2], Arunee Chanapisit[2,3], Lugkana Mato[2,4], Pipatana Amatachaya[2,5], Thanat Sooknuan[2,6], Sugalya Amatachaya[2,4*]
[1]*PhD. Candidate, Human Movement Sciences program, Faculty of Associated Medical Sciences, Khon Kaen University, Khon Kaen*
[2]*Improvement of Physical Performance and Quality of Life (IPQ) Research Group, Khon Kaen University, Khon Kaen*
[3]*Siam International Physiotherapy Clinic, Bang Lamung, Chon Buri*
[4]*School of Physical Therapy, Faculty of Associated Medical Sciences, Khon Kaen University, Khon Kaen*
[5]*Department of Mechanical Engineering,* [6]*Department of Electrical Engineering, Faculty of Engineering and Architecture, Rajamangala University of Technology Isan, Nakhon Ratchasima*

หลักการและวัตถุประสงค์: ผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองมักมีความบกพร่องแบบครึ่งซีกที่ส่งผลต่อความสามารถในการรับน้ำหนักของขาข้างอ่อนแรง ความปลอดภัยในการเคลื่อนไหวและคุณภาพของการเดิน ดังนั้น การวิจัยนี้จึงต้องการศึกษาผลทันทีของการฝึกลงน้ำหนักบนขาข้างอ่อนแรงขณะก้าวขาข้างปกติต่อความสามารถด้านการเดินและการทรงตัวในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองที่เดินได้เอง

วิธีการศึกษา: การศึกษานี้เป็นการศึกษาแบบกึ่งทดลอง โดยให้อาสาสมัครจำนวน 18 ราย ฝึกถ่ายโอนน้ำหนักลงบนขาข้างอ่อนแรงขณะก้าวขาข้างปกติซ้ำๆ เป็นเวลา 30 นาที ตามด้วยการเดินบนพื้นราบอีก 10 นาที โดยอาสาสมัครได้รับการประเมินความสามารถด้านการเคลื่อนไหวโดยใช้ 10-meter walk test และ timed up and go test ทันทีก่อนและหลังการฝึก ใช้สถิติ dependent samples t-test เพื่อเปรียบเทียบผลการศึกษา โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$

Background and Objective: Patients with stroke likely have unilateral impairments that affect ability of lower limb loading (LLL) of the affected limb, safety and quality of walking. This study investigated the immediate effects of LLL on the affected limb during stepping training on walking and balance ability in ambulatory patients with stroke.

Methods: This study was a quasi-experimental research. Eighteen participants were repetitively trained for body-weight shifting onto the affected leg during stepping the non-affected leg for 30 minutes, followed by overground walking training for 10 minutes. Participants were assessed for their functional abilities using the 10-meter walk test and timed up and go test immediately before and after training. The dependent samples t-test was used to compare the findings. The level of statistical significance was set at $p < 0.05$.

Results: Most participants were male with an average age of 51 ± 10.9 years old at a chronic stage (89% with

**Corresponding Author: Sugalya Amatachaya, School of Physical Therapy, Faculty of Associated Medical Sciences, Khon Kaen University, Khon Kaen, Thailand. Tel/Fax: +66 43 202 085 E-mail: samata@kku.ac.th*

ผลการศึกษา: อาสาสมัครส่วนใหญ่เป็นเพศชาย มีอายุเฉลี่ย 51 ± 10.9 ปี มีภาวะหลอดเลือดสมองในระยะเรื้อรัง (ร้อยละ 89 โดยมีระยะเวลาหลังการเกิดความผิดปกติเฉลี่ยประมาณ 3 ปี) ผลการศึกษาพบว่าอาสาสมัครพัฒนาความสามารถในการเดินที่ทดสอบด้วย 10-meter walk test และความสามารถด้านการทรงตัวที่ทดสอบด้วย timed up and go test ทันทีภายหลังการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$)
สรุป: การฝึกลงน้ำหนักขณะก้าวขาอาจช่วยส่งเสริมความสามารถของขาข้างอ่อนแรง ทำให้อาสาสมัครเดินและเคลื่อนไหวได้ดีขึ้นแม้จะอยู่ในระยะเรื้อรัง โดยโปรแกรมการฝึกนี้สามารถทำได้ง่ายในสถานที่ต่างๆ ทั้งคลินิกและชุมชน ผลการศึกษาที่ได้จึงมีความสำคัญโดยเฉพาะในปัจจุบันที่ระยะเวลาการฟื้นฟูความสามารถในโรงพยาบาลสั้นลงมาก
คำสำคัญ: อัมพฤกษ์, ระบบประสาท, การเดิน, การฟื้นฟูความสามารถ, กายภาพบำบัด

an average post-stroke time approximately 3 years). The findings indicated that the participants had significant improvement of walking ability as assessed using the 10-meter walk test and balance ability using the timed up and go test immediately after training ($p < 0.01$).
Conclusion: The LLL training during stepping might promote functional ability of the affected limb. Thus the participants showed better walking and mobility even they were in a chronic stage. The training program can be easily executed in many clinical and community settings. Thus the findings are important, particularly in a current era that the rehabilitation length is dramatically limited.
Keywords: Hemiparesis, Neurology, Walking, Rehabilitation, Physical Therapy

ศรีนครินทร์เวชสาร 2561; 33(5): 438-43. • Srinagarind Med J 2018; 33(5): 438-43.

บทนำ

ความบกพร่องแบบครึ่งซีก (unilateral impairment) ภายหลังการเกิดโรคหลอดเลือดสมอง (stroke or cerebrovascular accident: CVA) มักส่งผลต่อความสามารถในการควบคุมการเคลื่อนไหวและการรับน้ำหนักของร่างกายด้านอ่อนแรงหรือด้านที่มีความผิดปกติ (affected side)[1, 2] ผู้ป่วยจึงมักเดินแบบไม่สมมาตร (asymmetrical walking) ซึ่งส่งผลต่อประสิทธิภาพ ความสามารถของการเดินโดยรวม และความปลอดภัยของการเดินและการเคลื่อนไหวของผู้ป่วย ทำให้ผู้ป่วยกลุ่มนี้มักมีความเสี่ยงต่อการล้ม[3] รวมถึงการจำกัดความสามารถในการเข้าร่วมกิจกรรมในชุมชน[4] โดยระยะเวลาการฟื้นฟูความสามารถในโรงพยาบาลของผู้ป่วยลดลงอย่างมาก (จาก 47 วันในปี ค.ศ. 2005 เป็น 38 วัน ในปี ค.ศ. 2008)[5] อาจส่งผลให้ผู้ป่วยไม่ได้รับการฟื้นฟูความสามารถจนถึงระดับที่ดีที่สุดในวันที่ออกจากโรงพยาบาล ดังนั้น การหาแนวทางการฟื้นฟูความสามารถด้านการเคลื่อนไหวและการเดินที่สามารถทำได้ง่ายในสถานที่ต่างๆ ทั้งในคลินิก ชุมชน และบ้านผู้ป่วยจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อพัฒนาความสามารถของผู้ป่วยอย่างต่อเนื่อง

แนวทางการฟื้นฟูความสามารถในปัจจุบันมักให้ความสำคัญกับการพัฒนาความสามารถอย่างจำเพาะกับเป้าหมายที่ต้องการ (task-specific practice) ดังนั้น ด้วยเป้าหมายของการพัฒนาความสามารถด้านการเดิน นักกายภาพบำบัดจึงมักให้ผู้ป่วยฝึกเดิน[6] แต่การเดินเป็นกิจกรรมที่ซับซ้อนและต้องควบคุมส่วนต่างๆ ของร่างกายให้เคลื่อนไหวประสานกัน[7] ดังนั้น การฝึกเดินจึงอาจยากเกินไปสำหรับผู้ป่วยบางรายในกรณีนี้นักกายภาพบำบัดอาจแบ่งฝึกความสามารถในการควบคุมองค์ประกอบย่อยๆ ที่มีความสัมพันธ์กับความสามารถเป้าหมายที่ต้องการ (part-task practice)[8] จากนั้นจึงให้ผู้ป่วยนำความสามารถที่ได้มาฝึกรวมกับองค์ประกอบอื่นๆ เพื่อส่งเสริมความสามารถที่ต้องการ (whole-task practice) ด้วยเหตุนี้ การฟื้นฟูความสามารถของผู้ป่วยทางคลินิกจึงนิยมให้ผู้ป่วยฝึกถ่ายโอนน้ำหนักลงน้ำหนักบนขาข้างอ่อนแรงขณะก้าวขาข้างปกติ (stepping training) ร่วมกับโปรแกรมการฝึกอื่นๆ แต่ยังไม่มีผลการศึกษาที่ชัดเจนในการยืนยันประสิทธิภาพของการฝึกวิธีนี้ ดังนั้น การศึกษานี้จึงต้องการศึกษาผลทันทีของการฝึกถ่ายโอนและลงน้ำหนักบนขาข้างอ่อนแรงขณะก้าวขาข้างปกติต่อการเปลี่ยนแปลงความสามารถด้านการเดินและการทรงตัวในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองที่สามารถเดินได้เอง

วิธีการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษากึ่งทดลอง (quasi-experimental design) ในอาสาสมัครผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองครั้งแรก (first-stroke episode) จากโรงพยาบาลศรีนครินทร์และชุมชนต่างๆ ที่มีระยะเวลาหลังการเกิดความผิดปกติมากกว่า 3 เดือนขึ้นไป (ระยะกึ่งเฉียบพลันและระยะเรื้อรัง) สามารถเดินได้เองอย่างน้อย 10 เมตร โดยใช้หรือไม่ใช้อุปกรณ์ช่วยเดิน อายุระหว่าง 45-74 ปี[9, 10] ผู้ป่วยที่มีปัญหาต่างๆ ที่อาจส่งผลต่อการเข้าร่วมการศึกษา เช่น โรคประจำตัว

ที่ไม่สามารถควบคุมได้ (ความดันโลหิตสูง โรคหัวใจ ไทรอยด์ ฯลฯ) มีการผิดรูปของข้อต่อต่างๆ ของขา มีอาการปวดของระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อที่ส่งผลต่อความสามารถในการเคลื่อนไหว (หรือมีคะแนนของอาการปวดมากกว่า 5 ใน 10 จากการประเมินโดยใช้ visual analog scale[11]) หรือมีความผิดปกติทางการมองเห็นที่ไม่สามารถแก้ไขได้โดยใช้แว่นหรือคอนแทกเลนซ์ได้รับการคัดออกจากการศึกษา

จากการคำนวณจำนวนอาสาสมัครโดยใช้ข้อมูลจากการศึกษานำร่อง กำหนดค่าความคลาดเคลื่อน (β) เท่ากับ 0.1 และค่าความเชื่อมั่น (α) เท่ากับ 0.05 โดยค่าเฉลี่ยของความเร็วในการเดินก่อนและหลังเท่ากับ 0.0029 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.005 และค่าเฉลี่ยของการทรงตัวขณะเคลื่อนไหวก่อนและหลังเท่ากับ 6.84 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 13.22 พบว่าการศึกษาต้องการอาสาสมัครอย่างน้อยจำนวน 17 ราย การศึกษานี้ได้ผ่านการรับรองจริยธรรมจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น (HE 581323) อาสาสมัครทุกรายได้รับทราบข้อมูลเกี่ยวกับการศึกษาและต้องลงนามในใบยินยอมก่อนเข้าร่วมการศึกษา

อาสาสมัครที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกได้รับการสัมภาษณ์และประเมินข้อมูลส่วนบุคคลในด้านต่างๆ ประกอบด้วยอายุ เพศ ประวัติการเป็นโรคหลอดเลือดสมอง ความสามารถในการสื่อสาร การเข้าใจคำสั่ง โรคประจำตัว และอุปกรณ์ช่วยเดินที่ใช้ จากนั้นอาสาสมัครได้รับการฝึก stepping training และประเมินความสามารถด้านการเคลื่อนไหวก่อนและหลังการฝึก ตามรายละเอียดดังนี้

โปรแกรมการฝึก stepping training

อาสาสมัครยืนหน้าตรง วางเท้าในท่าเตรียมฝึกก้าวขา หรือ step stance position โดยวางเท้าข้างอ่อนแรงไว้ทางด้านหน้า และขาข้างปกติเยื้องมาทางด้านหลัง จากนั้นนักกายภาพบำบัดแนะนำให้อาสาสมัครพยายามถ่ายโอนน้ำหนักตัวจากขาข้างปกติไปลงบนขาข้างอ่อนแรงให้มากที่สุด แล้วก้าวขาข้างปกติไปด้านหน้า และทำเช่นเดียวกันเมื่อก้าวขาข้างปกติถอยหลัง ให้อาสาสมัครฝึกซ้ำๆ เช่นนี้เป็นเวลาทั้งสิ้น 30 นาที (โดยไม่รวมระยะพัก) ระหว่างการฝึกอาสาสมัครสามารถพักได้ตามต้องการ หากอาสาสมัครมีความสามารถค่อนข้างดีและไม่ต้องการพัก ผู้วิจัยกำหนดให้อาสาสมัครพัก 1 ครั้งหลังการฝึกครบ 15 นาที เพื่อป้องกันการล้าที่อาจส่งผลให้เกิดการชดเชยการเคลื่อนไหวที่ไม่ต้องการ (compensatory movement) เมื่อครบเวลา อาสาสมัครได้รับการฝึกเดินบนพื้นราบ (overground walking training) ร่วมกับการใช้หรือไม่ใช้อุปกรณ์ช่วยเดินตามความสามารถของอาสาสมัครแต่ละรายเป็นเวลา 10 นาที เพื่อส่งเสริมการถ่ายโอนความสามารถ (transferability) จากการฝึกแบบ part-task practice ไปสู่ความสามารถที่ต้องการ (whole-task practice)

การประเมินความสามารถด้านการเคลื่อนไหว

อาสาสมัครได้รับการประเมินความสามารถด้านการเคลื่อนไหว ประกอบด้วย การทดสอบ 10-meter walk test (10MWT) และ timed up and go test (TUGT) ก่อนและหลังการฝึกตามลำดับโดยการสุ่ม โดยผู้ทดสอบที่มีความเที่ยงของการวัดสูง (intraclass correlation coefficient: ICC = 0.929-1.000, n=10) ตามรายละเอียดดังนี้

- 10 MWT เป็นการประเมินที่สะท้อนถึงความเร็วในการเดิน (walking speed)[12] โดยผลการประเมินช่วยบ่งชี้ถึงคุณภาพและความสามารถในการเดินโดยรวม และความสามารถในการเข้าร่วมกิจกรรมในชุมชนของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง[13] โดยการทดสอบนี้มีค่าความเที่ยงของการทดสอบซ้ำในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองในระดับดีมาก (ICC = 0.94-0.97)[12] ทำการทดสอบโดยให้อาสาสมัครเดินด้วยความเร็วปกติ (comfortable speed) ตามทางเดินระยะทาง 10 เมตร ผู้ทดสอบจับเวลาที่อาสาสมัครใช้ในช่วง 4 เมตรตรงกลางของทางเดินทั้งหมด ทำการทดสอบซ้ำ 3 ครั้ง แล้วหาค่าเฉลี่ยและแปลงผลการประเมินที่ได้เป็นความเร็วในการเดินในหน่วยเมตร/วินาที โดยใช้สูตร ความเร็วในการเดิน = ระยะทาง (เมตร)/ เวลา (วินาที)[12]
- TUGT เป็นการประเมินความสามารถด้านการทรงตัวขณะเคลื่อนไหว (dynamic balance ability) ซึ่งผลการประเมินช่วยบ่งชี้ความเสี่ยงต่อการล้ม[12, 14] โดยการทดสอบนี้มีค่าความเที่ยงและความตรงในการทดสอบความสามารถในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองในระดับดีมาก (ICC =0.96)[12, 15] การทดสอบทำโดยการจับเวลาตั้งแต่อาสาสมัครลุกขึ้นยืนจากเก้าอี้ เดินตรงไปข้างหน้าเป็นระยะทาง 3 เมตร หมุนตัวอ้อมกรวย และเดินกลับไปนั่งที่เก้าอี้ด้วยความเร็วสูงสุดและปลอดภัย หยุดเวลาเมื่อหลังของอาสาสมัครชิดพนักพิงของเก้าอี้[12, 16, 17] ทำการทดสอบซ้ำ 3 ครั้ง แล้วหาค่าเฉลี่ย

ระหว่างเข้าร่วมการศึกษา อาสาสมัครต้องผูกผ้าคาดเอว (safety belt) โดยมีนักกายภาพบำบัดเดินตามด้านข้างเพื่อคอยระวังความปลอดภัยและให้ความช่วยเหลือตามความจำเป็น อาสาสมัครสามารถพักได้ตามต้องการหรือจนกระทั่งความดันโลหิตกลับสู่ค่าในระยะพัก[18]

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ใช้สถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistics) เพื่ออธิบายลักษณะอาสาสมัครและผลการศึกษา ทำการวิเคราะห์การกระจายตัวของข้อมูลโดยใช้สถิติ Shapiro-Wilk W test พบว่าถ้าข้อมูลมีการกระจายตัวแบบปกติใช้สถิติ dependent samples t-test หากข้อมูลมีการกระจายตัวแบบไม่ปกติใช้

สถิติ Wilcoxon signed rank test เพื่อเปรียบเทียบผลการศึกษาก่อนและหลังการฝึก โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$

ผลการศึกษา

อาสาสมัครมีอายุเฉลี่ยประมาณ 51 ปี ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย และมีภาวะหลอดเลือดสมองในระยะเรื้อรัง (ระยะเวลาเฉลี่ย 3 ปี 8 เดือน) และสามารถเดินได้เองโดยไม่ใช้อุปกรณ์ช่วยเดิน (ตารางที่ 1) ผลการศึกษาพบว่าอาสาสมัครสามารถเดินได้เร็วขึ้นและใช้เวลาในการทดสอบ TUGT ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทันทีหลังการฝึกตามโปรแกรมที่ใช้ในการศึกษานี้ ($p < 0.01$ ตารางที่ 2)

ตารางที่ 1 ลักษณะของอาสาสมัครโรคหลอดเลือดสมอง (จำนวน 18 ราย)

ตัวแปร	ผลการศึกษา
อายุ‡ (ปี)	51.3 ± 10.9
ระยะเวลาหลังการเป็นโรคหลอดเลือดสมอง‡ (เดือน)	44.8 ± 41.6
ดัชนีมวลกาย‡ (กิโลกรัม/ตารางเมตร)	24.1 ± 2.72
เพศ: ชาย/หญิง¥ (ราย)	14/4
ชนิดของโรคหลอดเลือดสมอง:ภาวะสมองขาดเลือด/ภาวะเลือดออกในสมอง¥ (ราย)	12/6
ระยะการเกิดความผิดปกติ: กึ่งเฉียบพลัน/เรื้อรัง¥ (ราย)	2/16
ข้างที่มีการอ่อนแรง: ซ้าย/ขวา¥ (ราย)	10/8
ลักษณะอุปกรณ์ช่วยเดินที่ใช้¥ (ราย):	
ไม่ใช้	12
ใช้ไม้เท้าขาเดียว	1
ใช้ไม้เท้าสามขา	5

‡นำเสนอผลการศึกษาโดยใช้ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
¥นำเสนอผลการศึกษาโดยใช้จำนวน

ตารางที่ 2 ความสามารถด้านการเคลื่อนไหวของอาสาสมัครก่อนและหลังฝึกลงน้ำหนักบนขาข้างอ่อนแรงขณะก้าวขาข้างปกติ

ตัวแปร	ผลการศึกษา		p-value
	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก	
10-meter walk test (เมตร/วินาที) ‡	0.49 ± 0.29	0.55 ± 0.31	0.007[a*]
Timed up and go test (วินาที) ¥	31.46 (14.84 : 46.94)	28.55 (13.44 : 19.28)	0.003[b*]

‡นำเสนอผลการศึกษาโดยใช้ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน, [a]เปรียบเทียบผลการศึกษาก่อนและหลังการฝึกโดยใช้สถิติ dependent samples t-test
¥นำเสนอผลการศึกษาโดยใช้ค่ามัธยฐาน (ส่วนเบี่ยงเบนควอไทล์, Q1 : Q3), [b]เปรียบเทียบผลการศึกษาก่อนและหลังการฝึกโดยใช้สถิติ Wilcoxon signed rank Test
*แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.01$

วิจารณ์

ความผิดปกติแบบครึ่งซีก (unilateral impairments) ในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองมักส่งผลกระทบต่อความสามารถในการถ่ายโอนน้ำหนักระหว่างร่างกายทั้งสองด้าน และความสามารถในการรับน้ำหนักของขาข้างอ่อนแรง[19, 20] ซึ่งความสามารถดังกล่าวมีความจำเป็นต่อความมั่นคงในการเคลื่อนไหวและการเดิน[21] ด้วยเหตุนี้ นักกายภาพบำบัดจึงมักส่งเสริมความสามารถด้านการลงน้ำหนักบนขาข้างอ่อนแรงโดยการฝึก stepping activity แต่ยังไม่มีผลการศึกษายืนยันประสิทธิภาพของการฝึกด้วยวิธีนี้อย่างชัดเจน ผลการศึกษาพบว่าโปรแกรมการฝึก stepping training ตามด้วยการฝึกเดินบนพื้นราบ ช่วยให้อาสาสมัครซึ่งส่วนใหญ่อยู่ในระยะเรื้อรัง (จำนวน 16 ราย) โดยมีระยะเวลาเฉลี่ยหลังการเป็นโรคหลอดเลือดสมองมากกว่า 3 ปี สามารถพัฒนาความเร็วในการเดินและความสามารถด้านการทรงตัวขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$ ตารางที่ 2)

ผลการศึกษาที่พบนี้อาจเกิดเนื่องจากการฝึกการลงน้ำหนักบนขาข้างที่อ่อนแรงขณะก้าวขาข้างปกติซ้ำๆ ช่วยให้อาสาสมัครได้รับข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการควบคุมและปรับเปลี่ยนการเคลื่อนไหวที่สัมพันธ์กับการเดินทั้งในระยะที่ขาข้างอ่อนแรงสัมผัสพื้น (stance phase) และช่วง swing phase กล่าวคือ การฝึกลงน้ำหนักบนขาข้างอ่อนแรงแบบซ้ำๆ ช่วยกระตุ้นการรับรู้ข้อมูลขณะเคลื่อนไหวผ่านระบบการรับความรู้สึกต่างๆ เช่น การรับความรู้สึกของข้อต่อและเอ็นกล้ามเนื้อ (proprioreception)[22, 23] รวมถึงการเร่งเร้ากล้ามเนื้อมัดต่างๆ ของขาให้ทำงานร่วมกัน (muscle co-contraction)[24] ทำให้ช่วยเพิ่มความมั่นคงของการเคลื่อนไหวขณะก้าวขา ช่วยให้ขาข้างปกติสามารถก้าวไปด้านหน้าได้ไกลขึ้น ส่งผลให้ขาข้างอ่อนแรงมีการเหยียดสะโพกมากขึ้น และช่วยให้กล้ามเนื้องอสะโพก (hip flexor muscles) ของขาข้างอ่อนแรงได้รับการยืดยาวออก ส่งผลให้กล้ามเนื้อมัดนี้ออกแรงได้ดีขึ้นและก้าวขาไปด้านหน้าในช่วงก้าวขา (swing phase) ได้ไกลขึ้น[25] นอกจากนี้ การฝึกลงน้ำหนักบนขาอ่อนแรงเพียงข้างเดียวยังท้าทายความสามารถในการทรงตัวของอาสาสมัครจากการลดขนาดฐานรองรับของร่างกาย (body base of support) แบบซ้ำๆ โดยหลังการฝึกลงน้ำหนัก ผู้วิจัยให้อาสาสมัครนำความสามารถที่เกิดขึ้นไปใช้ร่วมกับองค์ประกอบอื่นๆ ของการเดินอีก 10 นาที เพื่อส่งเสริมการถ่ายโอนความสามารถไปสู่ความสามารถที่ต้องการ ด้วยเหตุนี้ อาสาสมัครจึงมีการพัฒนาความเร็วในการเดินและความสามารถด้านการทรงตัวได้ทันทีภายหลังจากการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$ ตารางที่ 2) โดยการศึกษาที่

พบมีอำนาจการทดสอบสูง (0.78-0.86) ซึ่งน่าจะยืนยันความมั่นใจของผลการศึกษาที่พบได้ นอกจากนี้ ผลการศึกษาที่พบยังสอดคล้องกับการศึกษาของ Park และคณะ[26] ที่พบว่าการฝึก stepping training โดยการให้อาสาสมัครก้าวขาข้างปกติขึ้นบันไดสูง 10 เซนติเมตร และการก้าวขาข้างปกติข้ามแท่งเหล็กในทิศทางต่างๆ เพื่อกระตุ้นการลงน้ำหนักในขาข้างที่อ่อนแรง เป็นเวลา 30 นาที/ครั้ง จำนวน 5 ครั้ง/สัปดาห์ ภายหลังการฝึก 4 สัปดาห์ อาสาสมัครมีความเร็วในการเดินและการทรงตัวเพิ่มขึ้น (0.2 ± 0.07 เมตร/วินาที และ 1.8 ± 0.9 วินาที ตามลำดับ)[26]

ผลการศึกษาที่พบนี้มีความสำคัญเนื่องจากเป็นการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นภายหลังการฝึกทันทีในอาสาสมัครที่เป็นโรคหลอดเลือดสมองซึ่งมีระยะเวลาหลังการเป็นโรคหลอดเลือดสมองมานานกว่า 3 ปี ซึ่งเป็นระยะที่ระบบต่างๆ ของร่างกายสามารถเปลี่ยนแปลงหรือตอบสนองต่อการรักษาได้ค่อนข้างน้อย[1, 27] โดยโปรแกรมการฝึกที่ใช้นี้เป็นวิธีการที่ทำได้ง่าย ซึ่งผู้รักษา ญาติ หรือตัวผู้ป่วยก็สามารถฝึกปฏิบัติเองได้ในสถานที่ต่างๆ ทั้งในคลินิก ชุมชน และบ้านผู้ป่วย ปัจจุบันผลการศึกษาที่พบนี้จึงช่วยยืนยันประสิทธิภาพของการฝึก stepping training ได้ อย่างไรก็ตาม การศึกษานี้ยังมีข้อจำกัดบางประการ กล่าวคือ ผลการศึกษาที่ได้เกิดจากการเปรียบเทียบข้อมูลภายในกลุ่มแบบทันที โดยไม่ได้มีการเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม ผลการศึกษาที่ได้จึงไม่สามารถยืนยันผลการเรียนรู้ (learning effects) หรือการพัฒนาทักษะจากการฝึกได้ และอาสาสมัครส่วนใหญ่เป็นโรคหลอดเลือดสมองระยะเรื้อรัง ดังนั้น การศึกษาในอนาคตจึงควรเพิ่มจำนวนอาสาสมัครที่เป็นโรคหลอดเลือดสมองระยะกึ่งเฉียบพลันให้มากขึ้น โดยมีกลุ่มควบคุมและศึกษาผลการฝึกระยะยาว เพื่อช่วยยืนยันผลการศึกษาสำหรับการประยุกต์ใช้ทางคลินิกได้อย่างชัดเจนยิ่งขึ้น

สรุป

ผลการศึกษานี้ยืนยันประสิทธิภาพของการฝึก stepping training ต่อการพัฒนาความสามารถด้านการเดินและการทรงตัว โดยโปรแกรมที่ใช้นี้สามารถประยุกต์ใช้ได้ในสถานที่ต่างๆ ทั้งในคลินิกและชุมชน จึงเป็นวิธีการที่นักกายภาพบำบัดสามารถใช้หรือแนะนำให้ญาติหรือผู้ป่วยในการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณโครงการพัฒนานักวิจัยและงานวิจัยเพื่ออุตสาหกรรม (พวอ. PHD56I0044) สยามคลินิกกายภาพบำบัดนานาชาติ อ.บางละมุง จ.ชลบุรี และกลุ่มวิจัยการพัฒนาความสามารถทางกายและคุณภาพชีวิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน จ.นครราชสีมา ที่กรุณาให้ทุนสนับสนุนและความช่วยเหลือในการศึกษานี้

เอกสารอ้างอิง

1. Adegoke BOA, Akinkoye OO. The relationships between gender, motor function, period since stroke and assymmetry of lower limb weight distribution post-stroke. South African J Physiotherapy 2003; 59: 15-8.
2. Langhorne P, Coupar F, Pollock A. Motor recovery after stroke: a systematic review. Lancet Neurol 2009; 8: 741-54.
3. Yates JS, Lai SM, Duncan PW, Studenski S. Falls in community-dwelling stroke survivors: an accumulated impairments model. J Rehabil Res Dev 2002; 39: 385-94.
4. Alexander LD, Black SE, Patterson KK, Gao F, Danells CJ, McIlroy WE. Association between gait asymmetry and brain lesion location in stroke patients. Stroke 2009; 40: 537-44.
5. Rollnik JD, Janosch U. Current trends in the length of stay in neurological early rehabilitation. Dtsch Arztebl Int 2010; 107: 286-92.
6. Teasell RW, Bhogal SK, Foley NC, Speechley MR. Gait retraining post stroke. Top Stroke Rehabil 2003; 10: 34-65.
7. Hubbard IJ, Parsons MW, Neilson C, Carey LM. Task-specific training: evidence for and translation to clinical practice. Occup Ther Int 2009; 16: 175-89.
8. Eng JJ, Tang PF. Gait training strategies to optimize walking ability in people with stroke: a synthesis of the evidence. Expert Rev Neurother 2007; 7: 1417-36.
9. Mauritz KH. Gait training in hemiplegia. Eur J Neurol 2002; 9 (Suppl 1): 23-9; dicussion 53-61.
10. Wade DT, Wood VA, Heller A, Maggs J, Langton Hewer R. Walking after stroke. Measurement and recovery over the first 3 months. Scand J Rehabil Med 1987; 19: 25-30.
11. Karthikbabu S, Nayak A, Vijayakumar K, Misri Z, Suresh B, Ganesan S, et al. Comparison of physio ball and plinth trunk exercises regimens on trunk control and functional balance in patients with acute stroke: a pilot randomized controlled trial. Clin Rehabil 2011; 25: 709-19.
12. Flansbjer UB, Holmback 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.
13. Verma R, Arya KN, Sharma P, Garg RK. Understanding gait control in post-stroke: implications for management. J Bodyw Mov Ther 2012; 16: 14-21.

14. Pinto EB, Nascimento C, Monteiro M, Castro M, Maso I, Campos A, et al. Proposal for a New Predictive Scale for Recurrent Risk of Fall in a Cohort of Community-Dwelling Patients with Stroke. J Stroke Cerebrovasc Dis 2016; 25: 2619-26.
15. Fulk GD, Echternach JL, Nof L, O'Sullivan S. Clinometric properties of the six-minute walk test in individuals undergoing rehabilitation poststroke. Physiother Theory Pract 2008; 24: 195-204.
16. Podsiadlo D, Richardson S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. J Am Geriatr Soc 1991; 39: 142-8.
17. Salbach NM, Mayo NE, Higgins J, Ahmed S, Finch LE, Richards CL. Responsiveness and predictability of gait speed and other disability measures in acute stroke. Arch Phys Med Rehabil 2001; 82: 1204-12.
18. Carpio-Rivera E, Moncada-Jimenez J, Salazar-Rojas W, Solera-Herrera A. Acute Effects of Exercise on Blood Pressure: A Meta-Analytic Investigation. Arq Bras Cardiol 2016; 106: 422-33.
19. Eng JJ, Chu KS. Reliability and comparison of weight-bearing ability during standing tasks for individuals with chronic stroke. Arch Phys Med Rehabil 2002; 83: 1138-44.
20. Perennou D. Weight bearing asymmetry in standing hemiparetic patients. J Neurol Neurosurg Psychiatry 2005; 76: 621.
21. Kim CM, Eng JJ. Symmetry in vertical ground reaction force is accompanied by symmetry in temporal but not distance variables of gait in persons with stroke. Gait Posture 2003; 18: 23-8.
22. Dietz V, Muller R, Colombo G. Locomotor activity in spinal man: significance of afferent input from joint and load receptors. Brain 2002; 125: 2626-34.
23. Duysens J, Clarac F, Cruse H. Load-regulating mechanisms in gait and posture: comparative aspects. Physiol Rev 2000; 80: 83-133.
24. Sinkjaer T, Andersen JB, Ladouceur M, Christensen LO, Nielsen JB. Major role for sensory feedback in soleus EMG activity in the stance phase of walking in man. J Physiol 2000; 523 Pt 3: 817-27.
25. 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.
26. Park G-D, Choi J-U, Kim Y-M. The effects of multidirectional stepping training on balance, gait ability, and falls efficacy following stroke. J Phys Ther Sci 2016; 28: 82-6.
27. Wade DT, Hewer RL. Functional abilities after stroke: measurement, natural history and prognosis. J Neurol Neurosurg Psychiatry 1987; 50: 177-82.