

ABSTRACT

Project Code : MRG5080031
Project Title : Invention and study the effects of inserted shoe-wedge and pressure sensor application during gait training on balance and gait ability in individuals with stroke
Investigator : Somporn Sungkarat, PhD, P.T.
Faculty of Associated Medical Sciences,
Chiang Mai University
E-mail Address : onlaor@chiangmai.ac.th
Project Period : 2 years

The purposes of this study were to: 1) develop augmented feedback devices for standing and gait training of individuals with stroke and 2) to evaluate the efficacy of the developed devices. An inserted shoe-wedge and sensors (I-ShoWS) which represent combined forms of augmented feedback including proprioception, pressure, and auditory feedback were developed. I-ShoWS consisted of 1) a 7-degree wedge insole inserted in the shoe of the non-paretic foot; 2) a pressure sensor embedded in the shoe insole of the paretic foot during stance training; and 3) a timed, footswitch attached to the non-paretic shoe during gait training. Both the sensors and footswitch gave out the auditory feedback when the participants achieved the pre-determined movement criteria. Thirty five eligible individuals with stroke were randomly assigned to the experimental group (n = 17, mean age = 52.1 years) or the control group (n = 18, mean age = 53.8 years). Participants in both groups participated in 15 consecutive 60-minute rehabilitation sessions in which 30-minute of each session involved stance and gait training. The experimental group used I-ShoWS throughout the stance and gait training sessions while the control group received conventional rehabilitation program. Outcome measures including spatio-temporal gait parameters,

balance ability, and percent of body weight on the paretic leg were evaluated before and after training. Overall, results showed that the experimental group demonstrated significant larger improvements after training (difference between pre- and post-training) than the control group for all outcome measures. Specifically, the experimental group demonstrated larger improvements after training in symmetrical weight distribution, gait speed, step length and single limb support time symmetry, and balance ability than the control group. In conclusion, utilizing the inserted shoe-wedge and augmented pressure sensor device (I-ShoWS) in conjunction with standing and gait training in individuals recovered from stroke is more effective in restoration of standing and walking symmetry, balance, and gait than a conventional rehabilitation program. These results indicate the benefit of implementing augmented feedback during task specific training of stance and gait.

Key words: augmented feedback, weight distribution, stroke, gait, balance

บทคัดย่อ

Project Code : MRG5080031

Project Title : การประดิษฐ์และศึกษาผลของการใช้แผ่นรองเท้าชนิดลิ้มและเซ็นเซอร์
รับแรงกดขณะฝึกเดินต่อความสามารถในการเดินและการทรงตัวของ
ผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง

Investigator : สมพร สังขรัตน์
คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

E-mail Address : onlaor@chiangmai.ac.th

Project Period : 2 ปี

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาชุดอุปกรณ์ให้ข้อมูลป้อนกลับเพื่อช่วยในการฝึกยืน เดินในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง และ 2) เพื่อประเมินประสิทธิผลของชุดอุปกรณ์ที่พัฒนาขึ้น ชุดอุปกรณ์ที่พัฒนาขึ้นนี้เรียกว่า I-ShoWS เป็นอุปกรณ์ที่ให้ข้อมูลป้อนกลับในรูปแบบต่างๆ ได้แก่ การรับรู้ผ่านข้อต่อ การรับรู้ผ่านแรงกดที่ฝ่าเท้า และการไต่ยืน I-ShoWS ประกอบด้วย 1) แผ่นรองเท้ารูปลิ้มเอียง 7 องศาใช้ใส่ในรองเท้าของขาข้างมีแรงของอาสาสมัคร 2) แผ่นรองเท้า (insole) ที่มีเซ็นเซอร์รับแรงกดใส่ในรองเท้าของขาข้างอ่อนแรง ในขณะที่ฝึกยืน และ 3) footswitch ให้สัญญาณเวลา ใช้ติดที่รองเท้าของขาข้างมีแรงในขณะที่ฝึกเดิน โดยทั้งเซ็นเซอร์และ footswitch ให้สัญญาณเสียงเพื่อเป็นข้อมูลป้อนกลับว่าอาสาสมัครสามารถเคลื่อนไหวได้ประสบความสำเร็จตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ อาสาสมัครผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์การศึกษาจำนวน 35 คน ได้รับการสุ่มให้อยู่ในกลุ่มทดลอง ($n = 17$ คน อายุเฉลี่ย 52.1 ปี) หรือกลุ่มควบคุม ($n = 18$ คน อายุเฉลี่ย 53.8 ปี) อาสาสมัครทั้งสองกลุ่มเข้า

ร่วมในโปรแกรมฟื้นฟูสภาพเป็นระยะเวลาครั้งละ 60 นาทีจำนวน 15 ครั้งติดต่อกัน ในโปรแกรมฟื้นฟูสภาพ 60 นาทีนั้นส่วนหนึ่งประกอบด้วยการฝึกยืน เดินเป็นระยะเวลา 30 นาที ซึ่งอาสาสมัครกลุ่มทดลองใช้ I-ShoWS ตลอดระยะเวลาการฝึกยืน เดิน ในขณะที่กลุ่มควบคุมได้รับการฝึกตามโปรแกรมมาตรฐาน ตัวแปรที่ศึกษาประกอบด้วย ตัวแปรด้านระยะทาง และระยะเวลาของการเดิน ความสามารถในการทรงตัว และปริมาณการลงน้ำหนักบนขาข้างอ่อนแรง ทำการประเมินก่อนและภายหลังสิ้นสุดโปรแกรมการฝึก ผลการศึกษาพบว่าหลังสิ้นสุดโปรแกรมการฝึก กลุ่มทดลองมีการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรที่ศึกษา (เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนได้รับการฝึก) มากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกลุ่มทดลองมีปริมาณการลงน้ำหนักบนขาข้างอ่อนแรงเพิ่มขึ้น มีความเร็วของการเดิน และความสมมาตรของระยะก้าว และเวลาที่ขาหนึ่งข้างรับน้ำหนัก ตลอดจนความสามารถในการทรงตัวเพิ่มขึ้นจากการฝึกมากกว่ากลุ่มควบคุม ผลการศึกษาสรุปได้ว่าการใช้ I-ShoWS ร่วมกับการฝึกยืน เดิน ในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองมีประสิทธิผลในการเพิ่มความสมมาตรขณะยืน เดิน เพิ่มความสามารถในการทรงตัวและการเดินได้ดีกว่าการฝึกเดินตามโปรแกรมมาตรฐาน ผลการศึกษานี้บ่งชี้ถึงประโยชน์ของการให้ข้อมูลป้อนกลับขณะฝึกยืน เดินในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง

คำสำคัญ : ข้อมูลป้อนกลับ การกระจายน้ำหนัก โรคหลอดเลือดสมอง การเดิน การทรงตัว