

ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการรับน้ำหนักของขาข้างอ่อนแรงและความสามารถที่
เกี่ยวข้องกับการเดินที่ดีในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง

**Correlation between Lower Limb Support Ability of the Affected Legs and Functional Ability
Relating to Well-Controlled Walking in Patients with Stroke**

ศิริสุดา พลที (Sirisuda Phonthee)* อรุณี ชนาภิสิต (Arune Chanapisit)** ลักขณา มาทอ (Lugkana Mato)***
พิพัฒน์ อมตฉายา (Pipatana Amatachaya)**** สุกัลยา อมตฉายา (Sugalya Amatachaya)*****

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้ศึกษาความสามารถในการรับน้ำหนักของขาข้างอ่อนแรงทั้งทางด้านปริมาณและระยะเวลาขณะก้าวขาข้างปกติ และความสัมพันธ์ของความสามารถดังกล่าวต่อความสามารถที่เกี่ยวข้องกับการเดินดีของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองที่สามารถเดินได้เอง จำนวน 19 คน อาสาสมัครได้รับการประเมินความเร็วและความทนทานในการเดิน การทรงตัว และความสามารถในการลงน้ำหนักบนขาข้างอ่อนแรงตามลำดับ โดยการสุ่ม ผลการศึกษาพบว่าอาสาสมัครสามารถลงน้ำหนักบนขาข้างอ่อนแรงได้มากที่สุดร้อยละ 88 ของน้ำหนักตัว เป็นเวลาเฉลี่ย 0.4 วินาที โดยปริมาณการลงน้ำหนักบนขาข้างอ่อนแรงมีความสัมพันธ์กับความเร็ว ความสามารถในการทรงตัว และความทนทานในการเดินชัดเจนมากกว่าระยะเวลาการลงน้ำหนัก ผลการศึกษาแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของการพัฒนาความสามารถโดยเฉพาะปริมาณการลงน้ำหนักบนขาข้างอ่อนแรงต่อความสามารถที่เกี่ยวข้องกับการเดินดีในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง

ABSTRACT

This research investigated lower limb support ability (LLSA) of the affected leg, both amount and duration, during stepping of the non-affected leg. In addition, the study explored the correlation between the LLSA and ability relating to well-controlled walking in nineteen independent ambulatory subjects with stroke. The subjects were randomly assessed ability relating to well-controlled walking including walking speed and endurance, balance ability, and LLSA of the affected leg. The findings indicated that the maximal LLSA of the subjects' affected leg was 88% of their body-weight with average duration of 0.4 seconds. Moreover, the amount of LLSA of the affected leg associated with speed, balance ability and walking endurance more obviously than duration of LLSA. These results suggested the importance to promote ability, particularly amount of LLSA of the affected leg on ability relating to well-controlled walking in ambulatory patients with stroke.

คำสำคัญ: อัมพาตครึ่งซีก ระบบประสาท การฟื้นฟูความสามารถ

Keywords: Hemiplegia, Nervous system, Rehabilitation

* นักศึกษา หลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การเคลื่อนไหวของมนุษย์ คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

** ผู้จัดการสายนานาชาติภาควิชากายภาพบำบัดคณะแพทยศาสตร์ อ.บางละมุง จ.ชลบุรี

*** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชากายภาพบำบัด คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

**** รองศาสตราจารย์ สาขาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน
จ.นครราชสีมา

***** รองศาสตราจารย์ สาขาวิชากายภาพบำบัด คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

บทนำ

ผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง (stroke or cerebrovascular accident: CVA) มักเกิดการอ่อนแรงแบบครึ่งซีก (unilateral weakness) (Warlow et al., 2008) และมีความผิดปกติด้านการเดินเนื่องจากมีปัญหาในการย้ายน้ำหนักและการรับน้ำหนักของขาข้างอ่อนแรงขณะก้าวขาข้างปกติ (Eng, Chu, 2002; Perennou, 2005) ส่งผลให้ผู้ป่วยเดินแบบไม่สมมาตร (asymmetrical walking) ซึ่งเป็นปัญหาสำคัญที่ส่งผลต่อความสามารถด้านการเดินที่ดีของผู้ป่วย (Kim, Eng, 2003)

อย่างไรก็ตาม การศึกษาที่ผ่านมาเป็นการศึกษาเกี่ยวกับความสามารถในการย้ายและการรับน้ำหนักของขาข้างอ่อนแรงขณะผู้ป่วยอยู่ในท่าทางต่างๆ (static posture) เช่น ท่ายืนวางเท้าทั้งสองข้างขนานกัน (Eng, Chu, 2002; Laufer et al., 2000) หรือวางเท้าอีกข้างไว้ด้านหลังหน้า (step stand posture) (Eng, Chu, 2002; Goldie et al., 1996) การลงน้ำหนักขณะลุกขึ้นยืนและกลับลงนั่ง (Engardt, Olsson, 1992; Hesse et al., 1998) แต่เมื่อพิจารณาลักษณะการเดินพบว่าความสามารถในการลงน้ำหนักบนขาข้างอ่อนแรงขณะที่ก้าวขาข้างปกติทั้งทางด้านปริมาณและระยะเวลาจะมีความสำคัญต่อความสามารถในการเดินที่ดี (well-controlled walking) ในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง ซึ่งต้องการความสามารถต่างๆ ประกอบด้วย (1) ความเร็วที่เหมาะสม (2) การควบคุมการทรงตัวที่ดีเพื่อลดความเสี่ยงต่อการล้ม (3) การใช้พลังงานหรือความทนทานในการเดินที่เหมาะสม (4) มีความเสี่ยงต่อความผิดปกติทางระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อน้อย (Patterson, 2010; Horn et al., 2005)

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาปริมาณและระยะเวลาการลงน้ำหนักบนขาข้างอ่อนแรง และความสัมพันธ์ของความสามารถดังกล่าวต่อความเร็วในการเดิน การทรงตัว และความทนทานในการเดินของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองที่สามารถเดินได้เอง

วิธีการวิจัย

การศึกษานี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาระดับปริญญาเอกเรื่อง ผลการฝึกก้าวขาโดยใช้และไม่ใช้อุปกรณ์แสดงปริมาณการลงน้ำหนักต่อความสามารถด้านการเดินและการทรงตัวในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง ในอาสาสมัครนำร่องจำนวน 19 คน เป็นผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองครั้งแรก (first stroke episode) ที่สามารถเดินได้เองอย่างน้อย 10 เมตร โดยใช้หรือไม่ใช้อุปกรณ์ช่วยเดิน อายุระหว่าง 45-74 ปี โดยอาสาสมัครต้องสามารถเข้าใจคำสั่งและทำตามกระบวนการวิจัยได้ ไม่มีปัญหาอื่นๆ ที่อาจส่งผลต่อข้อมูลในการศึกษา เช่น มีโรคประจำตัวที่ไม่สามารถควบคุมได้ (ความดันโลหิตสูง โรคหัวใจ ไทรอยด์ ฯลฯ) มีการผิดปกติของข้อต่อต่างๆ ของขา มีอาการปวดของระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อที่ส่งผลต่อความสามารถในการเคลื่อนไหว (หรือมีคะแนนอาการปวดมากกว่า 5 ใน 10 ของการประเมินโดยใช้ visual analog scale) หรือมีความผิดปกติทางการมองเห็นที่ไม่สามารถแก้ไขได้โดยการใช้แว่นหรือคอนแทกเลนส์ การศึกษานี้ได้ผ่านการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยจากคณะกรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น (HE 581323) อาสาสมัครทุกรายที่เข้าร่วมการศึกษารับทราบข้อมูลเกี่ยวกับการวิจัยและต้องลงนามในใบยินยอมก่อนเข้าร่วม

อาสาสมัครที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกได้รับการสัมภาษณ์และประเมินข้อมูลส่วนบุคคลด้านต่างๆ ประกอบด้วย อายุ เพศ ประวัติการเป็นโรคหลอดเลือดสมอง ความสามารถในการสื่อสาร การเข้าใจคำสั่ง โรคประจำตัว อุปกรณ์ช่วยเดินที่ใช้ จากนั้นอาสาสมัครได้รับการประเมินความเร็วและความทนทานในการเดิน ความสามารถด้านการทรงตัวขณะ

เคลื่อนไหว และความสามารถและระยะเวลาในการลงน้ำหนักบนขาข้างอ่อนแรงขณะก้าวขาข้างปกติ ตามรายละเอียดการทดสอบ ดังนี้

- การประเมินความเร็วในการเดิน (*walking speed*) โดยใช้การเดินระยะทาง 10 เมตร (10-meter walk test: 10MWT) ซึ่งการทดสอบนี้มีค่าความเที่ยงในการทดสอบซ้ำอยู่ในระดับดีมาก (ICC = 0.94-0.97) (Flansbjerg et al., 2005) การทดสอบทำโดยให้อาสาสมัครเดินด้วยความเร็วปกติ (*comfortable speed*) เป็นระยะทาง 10 เมตร ผู้ทดสอบจับเวลาที่อาสาสมัครใช้ในช่วง 4 เมตรตรงกลางของทางเดินทั้งหมด ทำการทดสอบซ้ำ 3 ครั้งแล้วหาค่าเฉลี่ย จากนั้นจึงแปลงผลการประเมินที่ได้เป็นความเร็วในการเดิน โดยใช้สูตร $v=s/t$ (Poncumbhak et al., 2013)

- ความสามารถด้านการทรงตัวขณะเคลื่อนไหว (*dynamic balance ability*) โดยใช้การทดสอบ *timed up and go test* (TUGT) โดยการทดสอบนี้มีค่าความเที่ยงและความตรงในการทดสอบความสามารถในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองตีบ (ICC = 0.96) (Flansbjerg et al., 2005; Fulk et al., 2008) การทดสอบทำโดยผู้วิจัยเริ่มจับเวลาตั้งแต่อาสาสมัครลุกขึ้นยืนจากเก้าอี้ เดินตรงไปข้างหน้าเป็นระยะทาง 3 เมตร หมุนตัวอ้อมกรวย และเดินกลับไปนั่งที่เก้าอี้ด้วยความเร็วสูงสุดและปลอดภัย หยุดเวลาเมื่อหลังของอาสาสมัครชิดผนัง ฟิงของเก้าอี้ (Flansbjerg et al., 2005; Podsiadlo, Richardson, 1991; Salbach et al., 2001) ทำการทดสอบซ้ำ 3 ครั้ง แล้วหาค่าเฉลี่ย

- ความทนทานในการเดิน (*walking endurance*) โดยใช้การทดสอบ *6-Minute Walk Test* (6MinWT) การทดสอบนี้มีค่าการทดสอบซ้ำในระดับดีเยี่ยม (ICC=0.97-0.99) (Flansbjerg et al., 2005; Fulk et al., 2008) การทดสอบทำโดยให้อาสาสมัครเดินรอบทางเดินรูปสี่เหลี่ยมให้ได้ระยะทางไกลที่สุดเป็นเวลา 6 นาที ผู้ทดสอบแจ้งเวลาที่เหลือให้อาสาสมัครทราบทุกๆ 1 นาที ระหว่างการทดสอบอาสาสมัครสามารถหยุดขึ้นพักได้โดยไม่หยุดเวลาการทดสอบ และเดินต่อจนครบเวลาหากทำได้ หรือหยุดการทดสอบหากอาสาสมัครเกิดอาการหรือความผิดปกติที่ไม่สามารถทำการทดสอบต่อไปได้ เมื่อครบเวลา ผู้ทดสอบวัดระยะทางรวมทั้งที่อาสาสมัครเดินได้ทั้งหมด (Fulk et al., 2008)

- ความสามารถในการลงน้ำหนักบนขาข้างอ่อนแรงขณะก้าวขาข้างปกติ (*lower limb support ability while stepping the non-affected leg*) อาสาสมัครยืน วางเท้าของขาข้างอ่อนแรงบน digital load cell ที่ได้รับการสอบเทียบความตรงของผลการวัด (ค่าความตรงของเครื่องมือเท่ากับ ± 35 กรัม) วางเท้าข้างปกติไว้ด้านนอก load cells และเอียงไปทางด้านหลัง (ท่าเตรียมก้าวขาหรือ *step stance posture*) แล้วให้อาสาสมัครพยายามลงน้ำหนักบนขาข้างอ่อนแรงให้มากที่สุดขณะก้าวขาข้างปกติไปข้างหน้าและหลัง โดยใช้หรือไม่ใช้มือช่วย ทำการทดสอบทั้งหมด 5 ครั้ง โดย 2 ครั้งแรกเป็นการซ้อมเพื่อให้อาสาสมัครทราบและเข้าใจวิธีการทดสอบ และใช้ค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบ 3 ครั้งหลังทั้งทางด้านปริมาณ (*amount of lower limb support ability*) และระยะเวลาการลงน้ำหนัก (*single support time*) มาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล (Kumprou et al., 2016)

ลำดับการทดสอบทั้งหมดเป็นไปตามการสุ่ม อาสาสมัครไม่ใส่รองเท้า ระหว่างการทดสอบอาสาสมัครต้องผูกเข็มขัดรัดเอว (*safety belt*) โดยมีนักกายภาพบำบัดคอยอยู่หรือเดินตามด้านข้างเพื่อคอยระวังความปลอดภัยและให้ความช่วยเหลืออาสาสมัครตามความจำเป็น ระหว่างการทดสอบอาสาสมัครสามารถพักได้ตามต้องการหรือจนกระทั่งความดันโลหิตกลับสู่ระยะพัก เพื่อลดผลการเพี้ยนล่าที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการทดสอบ

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม SPSS version 17 ใช้สถิติเชิงพรรณนา (*descriptive statistics*) ในการอธิบายลักษณะอาสาสมัครและผลการศึกษา ใช้สถิติ ICC ในการอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการลงน้ำหนัก

บนขาข้างอ่อนแรงและความสามารถในการเดินและการทรงตัวในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $p\text{-value} < 0.05$

ผลการวิจัย

การศึกษานี้มีอาสาสมัครผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองเข้าร่วมการศึกษาทั้งหมดจำนวน 19 คน ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย อยู่ในระยะเรื้อรัง มีอายุเฉลี่ย 57 ปี อาสาสมัครส่วนใหญ่เดินโดยใช้ไม้เท้าสามขา (tripod cane) (ตารางที่ 1) ผลการศึกษาพบว่าอาสาสมัครสามารถลงน้ำหนักบนขาข้างอ่อนแรงขณะก้าวขาข้างปกติได้มากที่สุดร้อยละ 88 ของน้ำหนักตัว เป็นเวลาประมาณ 0.4 วินาที (ตารางที่ 2) โดยปริมาณการลงน้ำหนักบนขาข้างอ่อนแรงมีความสัมพันธ์กับความสามารถความเร็วในการเดิน ความสามารถในการทรงตัว และความทนทานในการเดินในระดับดีมาก ในขณะที่ระยะเวลาการลงน้ำหนักบนขาข้างอ่อนแรงมีความสัมพันธ์กับความเร็วและความทนทานในการเดินในระดับปานกลาง (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 1 ลักษณะของอาสาสมัครโรคหลอดเลือดสมอง (จำนวน 19 คน)

ตัวแปร	ผลการศึกษา
อายุ [†] (ปี)	57.00±8.39
ระยะเวลาหลังการเป็นโรคหลอดเลือดสมอง [†] (เดือน)	32.00±33.40
ดัชนีมวลกาย [†] (กิโลกรัม/ตารางเมตร)	23.92±2.72
เพศ [‡] : ชาย/หญิง	15/4
ชนิดของโรคหลอดเลือดสมอง [‡] : ภาวะสมองขาดเลือด/ภาวะเลือดออกในสมอง	14/5
ระยะการเกิดความผิดปกติ [‡] : กึ่งเฉียบพลัน/เรื้อรัง	7/12
ข้างที่มีการอ่อนแรง [‡] : ซ้าย/ขวา	15/4
ลักษณะอุปกรณ์ช่วยเดินที่ใช้ [‡] :	
ไม่ใช้	7
ใช้ไม้เท้าขาเดียว	2
ใช้ไม้เท้าสามขา	10

[†] ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

[‡] จำนวน

ตารางที่ 2 ความสามารถของอาสาสมัครที่รายงานโดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตัวแปร	ผลการศึกษา
ความเร็วในการเดิน (เมตร/วินาที)	0.40±0.25
ความสามารถในการทรงตัว (วินาที)	37.15±21.72
ความทนทานในการเดิน (เมตร)	132.34±92.17
ปริมาณการลงน้ำหนักบนขาข้างอ่อนแรงมากที่สุด (ร้อยละของน้ำหนักตัว)	88.07±10.48
ระยะเวลาการขึ้นลงน้ำหนักบนขาข้างอ่อนแรงเพียงข้างเดียว (วินาที)	0.38±0.17

ตารางที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถและระยะเวลาการลงน้ำหนักบนขาข้างอ่อนแรงขณะก้าวขาข้างปกติ และความสามารถทางการเคลื่อนไหวของอาสาสมัคร

ตัวแปร	จำนวนอาสาสมัครทั้งหมด (19 คน)		
	ความเร็วในการเดิน	ความสามารถในการทรงตัว	ความทนทานในการเดิน
น้ำหนักที่มากที่สุดที่ลงน้ำหนักบนขาข้างอ่อนแรง (ร้อยละ)	0.762 (-0.414 ถึง 0.473)	-0.768 (-0.825 ถึง -0.215)	0.750 (-0.289 ถึง 0.570)
ระยะเวลาที่ลงน้ำหนักบนขาข้างอ่อนแรง (วินาที)	0.505 (-0.317 ถึง 0.555)	-0.291(-0.479 ถึง 0.407)	0.482 (-0.429 ถึง 0.458)

หมายเหตุ วิเคราะห์ผลการศึกษโดยใช้สถิติ ICC

อภิปรายและสรุปผลการวิจัย

การวิจัยนี้พบว่าผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองสามารถลงน้ำหนักบนขาข้างอ่อนแรงขณะก้าวขาข้างปกติที่น้อยที่สุดร้อยละ 88 ของน้ำหนักตัว (ตารางที่ 2) จากการศึกษาที่ผ่านมารายงานว่าความสามารถในการรับน้ำหนักของขาข้างอ่อนแรงมีความสำคัญต่อความมั่นคงขณะเดิน (steady walking) (Mercer et al., 2009) โดยการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าผู้สูงอายุสุขภาพดีต้องสามารถลงน้ำหนักบนขาข้างที่สัมผัสพื้น (stance leg) ได้ใกล้เคียงกับน้ำหนักตัว (ประมาณร้อยละ 95-100 ของน้ำหนักตัว) (Eng, Chu, 2002) จึงจะสามารถยกขาอีกข้างขึ้นจากพื้นและก้าวไปข้างหน้าได้ (Goldie et al., 1996) แต่ผลการศึกษาที่พบอาสาสมัครโรคหลอดเลือดสมองที่สามารถเดินได้เองสามารถลงน้ำหนักได้เพียงร้อยละ 88 ของน้ำหนักตัว เป็นเวลาประมาณ 0.4 วินาที (ตารางที่ 2) ผลการศึกษาที่พบนี้สอดคล้องกับการศึกษาของ Kim and Eng (2003) ที่พบว่าผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองสามารถลงน้ำหนักบนขาข้างอ่อนแรงขณะเดิน (single support time) ได้เป็นเวลาประมาณ 0.37±0.07 วินาที ผลการศึกษาที่พบนี้แสดงให้เห็นว่าอาสาสมัครโรคหลอดเลือดสมองสามารถลงน้ำหนักได้ค่อนข้างน้อย และเป็นระยะเวลาสั้นๆ ซึ่งปัญหาดังกล่าวอาจส่งผลให้อาสาสมัครก้าวขาข้างปกติไปด้านหน้าได้เป็นระยะทางสั้นๆ ซึ่งส่งผลต่อความสมมาตรของระยะก้าว เนื่องจากอาสาสมัครเดินด้วยความยาวก้าวของขาทั้งสองข้างไม่สม่ำเสมอ (gait variability) ซึ่งการเดินเช่นนี้ส่งผลต่อความมั่นคงในการเคลื่อนไหวและทำให้ต้องใช้พลังงานในการเดินมาก ส่งผลให้อาสาสมัครเดินช้า (Michael et al., 2005; Platts et al., 2006; Patterson et al., 2007, Verma et al., 2013) ด้วยเหตุนี้ ผลการศึกษาจึงพบว่าปริมาณการลงน้ำหนักบนขาข้างอ่อนแรงมีความสัมพันธ์กับความเร็วในการเดิน ความสามารถในการทรงตัว และความทนทานในการเดิน (ตารางที่ 3)

อย่างไรก็ตาม เมื่อเปรียบเทียบผลการศึกษาพบว่าปริมาณการลงน้ำหนักมีระดับความสัมพันธ์ชัดเจนมากกว่าระยะเวลาการลงน้ำหนักซึ่งอาจเป็นเพราะระยะเวลาการยืนบนขาข้างเดียวอาจได้รับการบงกชจากความช่วยเหลือของแขน กล่าวคือ อาสาสมัครอาจใช้แขนช่วยขณะที่ยกขาข้างปกติขึ้นจากพื้น ในระดับมากน้อยต่างๆ กันไป ทำให้อาสาสมัครสามารถลงน้ำหนักบนขาข้างอ่อนแรงได้นานแม้ในปริมาณไม่มากนักเนื่องจากมีความช่วยเหลือจากแขน ส่งผลให้ความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาที่ลงน้ำหนักและระดับความสามารถทางการเคลื่อนไหวไม่ชัดเจนเท่ากับความความสามารถในการรับน้ำหนักของขาซึ่งสะท้อนความสามารถของขาโดยตรง (ตารางที่ 3)

แม้ว่าปัจจุบัน นักกายภาพบำบัดได้ให้ความสำคัญกับการฝึกลงน้ำหนักบนขาข้างอ่อนแรง แต่ความบกพร่องที่เกิดขึ้นกับผู้ป่วยอาจทำให้นักกายภาพบำบัดมีภาระประยุกต์ใช้อุปกรณ์ช่วยเดินมาร่วมในการฝึก ทำให้ขณะฝึกผู้ป่วยอาจลงน้ำหนักที่แขนเพื่อให้ก้าวไปข้างหน้าได้ ผลการศึกษาที่พบนี้ยืนยันความสำคัญของปริมาณการลงน้ำหนักขณะฝึกก้าว

ขาดความสามารถต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับภาระเดินที่มากกว่าระยะเวลาในการลงน้ำหนัก ดังนั้น นักกายภาพบำบัดจึงควรแนะนำให้ผู้ป่วยพยายามลงน้ำหนักบนขาข้างอ่อนแรงให้ได้มากที่สุด ในขณะที่ฝึกควบคุมการเคลื่อนไหว โดยอาจใช้การนำการเคลื่อนไหวจากมือของนักกายภาพบำบัด หรือข้อมูลป้อนกลับเกี่ยวกับปริมาณการลงน้ำหนักเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ในการฝึกที่ดีที่สุด

การศึกษานี้มีข้อจำกัดบางประการ กล่าวคือ อาสาสมัครเป็นผู้ที่เดินโดยใช้และไม่ใช้อุปกรณ์ช่วยเดิน โดยการศึกษานี้ไม่ได้ประเมินปริมาณแรงกดหรือความช่วยเหลือจากแขนขณะก้าวขาข้างปกติ ซึ่งปัจจัยดังกล่าวอาจรบกวนข้อมูลที่ได้ในการศึกษานี้ นอกจากนี้ การศึกษานี้ยังไม่ได้ประเมินความสามารถที่เกี่ยวกับการเดินที่ผิดปกติทุกอย่าง เช่น ความเสี่ยงต่อการเกิดความผิดปกติของระบบโครงร่างและกล้ามเนื้อ การศึกษาในอนาคตจึงควรประเมินความสามารถดังกล่าว รวมถึงศึกษาผลการฝึกการลงน้ำหนักบนขาข้างอ่อนแรงขณะก้าวขาข้างปกติต่อการพัฒนาความสามารถด้านการเดิน โดยมีการควบคุมปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อยืนยันข้อมูลที่พบจากการศึกษานี้ได้อย่างดีที่สุด

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ โครงการพัฒนานักวิจัยและงานวิจัยเพื่ออุตสาหกรรม (พวอ., PHD5610044) สยามคลินิกกายภาพบำบัดนานาชาติ อ.บางละมุง จ.ชลบุรี และมหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่กรุณาให้ทุนสนับสนุนและความช่วยเหลือในการศึกษานี้

เอกสารอ้างอิง

- 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.
- Engardt M, Olsson E. Body weight-bearing while rising and sitting down in patients with stroke. *Scand J Rehabil Med* 1992; 24: 67-74.
- Flansbjerg 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.
- Fulk GD, Echtermach 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.
- Goldie PA, Matyas TA, Evans OM, Galea M, Bach TM. Maximum voluntary weight-bearing by the affected and unaffected legs in standing following stroke. *Clin Biomech* 1996; 11: 333-2.
- Hesse S, Schauer M, Petersen M, Jahnke M. Sit-to-stand manoeuvre in hemiparetic patients before and after a 4-week rehabilitation programme. *Scand J Rehabil Med* 1998; 30: 81-6.
- Horn SD, Dejong G, Smout RJ. Stroke rehabilitation patients, practice, and outcome: Is earlier and more aggressive therapy better? *Arch Phys Med Rehabil* 2005; 86: S101-14.
- 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.
- Kumprou M, Amatachaya P, Sooknuan T, Thamweewannakij T, Mato L, Amatachaya S. Do ambulatory patients with spinal cord injury walk symmetrically? *Spinal Cord* 2016; 1-4.



- Laufer Y, Dickstein R, Resnik S, Marcovitz E. Weight-bearing shifts of hemiparetic and healthy adults upon stepping on stairs of various heights. *Clin Rehabil* 2000; 14:125-9.
- Mercer VS, Freburger JK, Cang SH, Purser JL. Measurement of paratic-lower-extremity loading and weight transfer after stroke. *Phy Ther* 2009; 89: 653-64.
- Michael KM, Allen JK, Macko RF. Reduced ambulatory activity after stroke: the role of balance, gait, and cardiovascular fitness. *Arch Phys Med Rehabil* 2005; 86: 1552-6.
- Patterson KK. *Git asymmetry post-Stroke*. [Ph.D. Thesis submitted in conformity with the requirements]. Toronto: Graduate Department of Rehabilitation Science, University of Toronto; 2010.
- Patterson SL, Forrester LW, Rodgers MM, Ryan AS, Ivey FM, Sorkin JD, et al. Determinants of walking function after stroke: differences by deficit severity. *Arch Phys Med Rehabil* 2007; 88: 115-9.
- Perennou D. Weight bearing asymmetry in standing hemiparetic patients. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2005; 76(5): 621.
- Platts MM, Rafferty D, Paul L. Metabolic cost of overground gait in younger stroke patients and healthy controls. *Med Sci Sports Exerc* 2006; 38: 1041-6.
- Podsiadlo D, Richardson S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc* 1991; 39(2): 142-8.
- Poncumhak P, Saengsuwan J, Kumruecha W, Amatachaya S. Reliability and validity of three functional tests in ambulatory patients with spinal cord injury. *Spinal Cord* 2013; 51(3): 214-7.
- 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(9): 1204-12.
- Verma R, Arya KN, Sharma P, Garg RK. Understanding gait control in post-stroke: implications for management. *J Bodyw Mov Ther* 2013; 16(1): 14-21.
- Warlow C, van Gijn J, Dennis M, Wardlaw J, Bamford J, Hankey G, et al. *Stroke: Practical Management*. 3rd ed. Oxford UK: Blackwell; 2008.