

นิพนธ์ค้นฉบับ

การเดินที่ดีขึ้นภายหลังการฝึกเดิน ๘ สัปดาห์ด้วยเครื่องฝึกเดิน TU gait trainer ในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองเรื้อรัง

นงนุช ล่วงพันธ์*, ธนพล ลัคนาวัดน์**, บรรยงค์ รุ่งเรืองด้วยบุญ***, พัทรี คุณคำชู****

บทคัดย่อ

- บทนำ:** การกลับมาเดินได้อย่างอิสระเป็นเป้าหมายหลักในการฟื้นฟูผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง การฝึกเดินโดยใช้เครื่องฝึกเดินพร้อมเครื่องช่วยพยุงน้ำหนักบางส่วนช่วยให้ผู้ป่วยเกิดการเรียนรู้การเดินใหม่ในรูปแบบที่ถูกต้อง แต่ยังไม่เคยมีการศึกษาเพื่อวัดประสิทธิภาพในการเดินของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองเรื้อรังภายหลังจากการฝึกเดินด้วยเครื่องฝึกเดิน TU gait trainer ที่มีการพัฒนาขึ้นใหม่ในประเทศไทยมาก่อน เพื่อศึกษาความบกพร่องของรยางค์ส่วนล่างและสมรรถนะในการเดินของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองเรื้อรังภายหลังจากการฝึกเดินในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองเป็นระยะเวลา ๘ สัปดาห์
- วิธีการศึกษา:** ผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองเรื้อรังจำนวน ๑๕ คน ได้รับการสอบถามข้อมูลสุขภาพทั่วไป ได้รับการฝึกแขนและลูกย่น ๓๐ นาที ฝึกเดินด้วยเครื่องฝึกเดิน TU gait trainer ๓๐ นาที ๓ วัน/สัปดาห์ เป็นเวลา ๘ สัปดาห์ ความบกพร่องของรยางค์ส่วนล่างและสมรรถนะในการเดินจะถูกประเมินด้วยแบบประเมิน Fugl-Meyers Motor Assessment (LE), การทดสอบ 6-Minute Walk Test (6MWT), การทดสอบ 10 Meter Walk Test (10MWT) และการทดสอบ Time Up and Go Test (TUG) ในสัปดาห์ที่ ๐, ๒, ๔, ๖ และ ๘ ข้อมูลที่ได้ถูกนำมาวิเคราะห์โดยใช้สถิติ Repeated measure ANOVA
- ผลการศึกษา:** การทำงานของขามีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตั้งแต่สัปดาห์ที่ ๔ - ๘ ตามลำดับ ความเร็วในการเดินและระยะทางในการเดินมีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตั้งแต่สัปดาห์ที่ ๒, ๔, ๖ และ ๘ เมื่อเทียบกับก่อนการฝึกตามลำดับ
- วิจารณ์ และสรุปผลการศึกษา:** เครื่องฝึกเดิน TU gait trainer สามารถเพิ่มการทำงานของรยางค์ล่าง ระยะทางในการเดินและความเร็วในการเดินของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองเรื้อรังภายหลังการฝึกเดิน ๘ สัปดาห์
- คำสำคัญ:** โรคหลอดเลือดสมองเรื้อรัง, เครื่องฝึกเดิน TU Gait Trainer, การฟื้นฟู, การเดิน

วันที่รับบทความ: ๑๓ มีนาคม ๒๕๖๑

วันที่อนุญาตให้ตีพิมพ์: ๑๘ มิถุนายน ๒๕๖๑

* คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

** ภาควิชาครุศาสตร์เครื่องกล คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

*** ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

**** ภาควิชากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

ผู้ให้การติดต่อ: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พัชรี คุณคำชู ภาควิชากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต ๔๔ หมู่ ๑๘ ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง ๑๒๑๒๐ อีเมล: patcharee.k@allied.tu.ac.th

บทนำ

โรคหลอดเลือดสมอง เป็นโรคที่ก่อให้เกิดสภาวะบกพร่องของร่างกายซีกใดซีกหนึ่งภายหลังจากที่สมองเกิดการขาดเลือดและเป็นสาเหตุการเสียชีวิตอันดับ ๒ ของโลก^๑ ผู้ที่รอดชีวิตจะมีความบกพร่องในการควบคุมการเคลื่อนไหวของร่างกาย อาจมีความผิดปกติด้านการสื่อสาร นอกจากนี้ร้อยละ ๕๐ - ๖๐ ของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองยังคงพบว่าการทำงานของระบบประสาทสั่งการบางส่วนไม่กลับมาทำงานได้อย่างสมบูรณ์จึงส่งผลกระทบต่อกิจกรรมในชีวิตประจำวัน^{๒, ๓} ปัญหาอย่างหนึ่งที่พบคือการที่ผู้ป่วยไม่สามารถเดินด้วยตัวเองได้อย่างอิสระหรือใช้งานในกิจวัตรประจำวันได้^๔ ดังนั้นการเดินได้อย่างเป็นอิสระจึงเป็นหนึ่งในเป้าหมายของโปรแกรมฟื้นฟูในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง โดยเน้นการฝึกให้ผู้ป่วยมีการเรียนรู้การเคลื่อนไหวใหม่ของระบบประสาทยนต์ให้เหมาะสม การเรียนรู้การเคลื่อนไหวที่ถูกต้องซ้ำๆ ในระยะเวลานานมากพอจะช่วยให้สมองเกิดการปรับตัวได้ดีขึ้น อีกทั้งยังช่วยให้ร่างกายของผู้ป่วยสามารถที่จะควบคุมการเคลื่อนไหวได้อย่างมีประสิทธิภาพ^{๕, ๖, ๗} อีกทั้งยังช่วยให้ผู้ป่วยเกิดความมั่นใจและสามารถช่วยเหลือตนเองได้มากขึ้น ซึ่งมีหลายปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อความสามารถในการควบคุมการเดิน ไม่ว่าจะเป็นความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ การสั่งการและควบคุมการทำงานของระบบประสาท การประสานสัมพันธ์ในการทำงานของกล้ามเนื้อและข้อต่อที่อยู่ใกล้เคียง การประมวลผลการทำงานภายในสมอง การทรงตัวและรักษาสสมดุลของร่างกาย การรับรู้การเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อและข้อต่อ

ในปี ค.ศ. 2001 ได้มีการศึกษาที่ให้ข้อเสนอแนะว่าการให้การรักษาเกี่ยวกับการทำงานอย่างเป็นรูปแบบซ้ำๆ จะส่งเสริมให้เกิดการเดินในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองได้ดีกว่าวิธีอื่นโดยเฉพาะในช่วง ๖ เดือนแรก ในทางตรงกันข้ามหากให้โปรแกรมการฝึกที่เน้นการฝึกเพื่อปรับแก้เฉพาะความบกพร่องที่เกิดขึ้น เช่น เพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ การเรียนรู้การทำงานของกล้ามเนื้อโดยผ่านกระบวนการการป้อนกลับทางชีวภาพ การกระตุ้นผ่านระบบประสาทและกล้ามเนื้อสามารถเพิ่มการทำงานของกล้ามเนื้อ การเคลื่อนไหวลดความตึงตัวของกล้ามเนื้อได้ แต่การรักษาเหล่านี้ไม่ทำให้เกิดการเคลื่อนไหวด้วยตัวเองผ่านการสั่งการจากระบบประสาทส่วนกลางได้^๘ นอกจากนี้การฝึกการเดินบนพื้นราบในช่วงระยะเวลาสั้นๆ ของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองอาจทำให้ผู้ป่วยเกิดการเรียนรู้การเคลื่อนไหว แต่จะไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงต่อการควบคุมการเคลื่อนไหวอย่างอัตโนมัติ^๙

ปัจจุบันในประเทศไทยได้เริ่มมีการนำเครื่องช่วยฝึกเดินแบบมีตัวพยุ้งน้ำหนักบางส่วนเข้ามาใช้ในการฝึกเดินในผู้ป่วยที่มีปัญหาด้านการเคลื่อนไหวมากขึ้น โดยสามารถนำมาใช้ฝึกในผู้ป่วยได้หลากหลายกลุ่มไม่ว่าจะเป็นผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง^{๑๐, ๑๑} หรือผู้ป่วยไขสันหลังบาดเจ็บ^{๑๒, ๑๓} เนื่องจากเครื่องจะช่วยทำให้ผู้ป่วยไม่กลัวล้มและเพิ่มความมั่นใจในการเคลื่อนไหวมากขึ้น เมื่อฝึกซ้ำๆ ไประยะหนึ่งร่างกายจะมีความแข็งแรงมากขึ้น สมองมีการปรับเปลี่ยนการทำงาน ทำให้สามารถที่จะควบคุมการเคลื่อนไหวได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น จึงทำให้ผู้ป่วยสามารถที่จะเคลื่อนไหวได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น นอกจากนี้เครื่องช่วยฝึกเดินยังเป็นอุปกรณ์ที่ช่วยผ่อนแรงของผู้รักษาและเป็นอุปกรณ์หนึ่งในการออกกกำลังกายของผู้ป่วยที่มีปัญหาในการเคลื่อนไหวร่างกายบางส่วน เนื่องจากเครื่องจะช่วยพยุ้งน้ำหนักบางส่วนของผู้ป่วย ทำให้ผู้ป่วยสามารถที่จะเรียนรู้การควบคุมการเคลื่อนไหวของตนเองได้ดีขึ้น สามารถที่จะก้าวขาเดินได้ง่ายขึ้น เนื่องจากผู้ป่วยมีโอกาที่จะได้ฝึกเดินด้วยจำนวนก้าวที่เพิ่มมากขึ้นภายในระยะเวลาการฝึกที่เท่าเดิมโดยไม่ต้องอาศัยผู้อื่นจับหรือพยุงขณะเดิน อีกทั้งยังช่วยปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการเดินของผู้ป่วยได้ดีกว่าการฝึกเดินบนพื้นราบที่มีระยะเวลาในการฝึกเท่ากัน^{๑๔} การฝึกดังกล่าวนี้จะช่วยเสริมสร้างความมั่นใจให้แก่ผู้ป่วย ทำให้เกิดกำลังใจอยากที่จะกลับมาเดินและช่วยเหลือตนเอง สามารถเข้าสังคมหรือดำเนินกิจกรรมต่างๆ ในชีวิตได้มากขึ้น

แต่เนื่องจากอุปกรณ์ดังกล่าวเป็นอุปกรณ์ที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ จึงทำให้มีราคาแพงและสามารถซื้อหาใช้ในการฝึกได้เฉพาะในโรงพยาบาลใหญ่ ผู้ป่วยจึงสามารถเข้าถึงอุปกรณ์ดังกล่าวนี้ได้ค่อนข้างยาก การพัฒนาเครื่องฝึกเดิน TU gait trainer โดยนักวิจัยชาวไทยเพื่อลดการนำเข้าของอุปกรณ์ในการฟื้นฟูผู้ป่วยจากต่างประเทศ โดยอาศัยหลักการช่วยการเคลื่อนไหวจากการใช้มอเตอร์ช่วยในการเคลื่อนไหวในช่วงแรกและเมื่อผู้ป่วยสามารถเคลื่อนไหวได้ดีขึ้นก็ลดความช่วยเหลือลงได้ตามความสามารถของผู้ป่วย ดังนั้นการพัฒนาเครื่องฝึกเดิน TU gait trainer จึงอาจเป็นอีกช่องทางหนึ่งที่จะช่วยลดการนำเข้าของสินค้าจากต่างประเทศและช่วยให้ผู้ป่วยที่มีปัญหาในการเคลื่อนไหวสามารถเข้าถึงอุปกรณ์ที่ช่วยในการเคลื่อนไหวได้ง่ายขึ้น เนื่องจากมีราคาที่ถูกลงกว่าเครื่องที่นำเข้าจากต่างประเทศเป็นอย่างมาก แต่อย่างไรก็ดีเนื่องจากยังไม่เคยมีการทดสอบมาก่อนหน้านี้ว่าเครื่องฝึกเดิน TU gait trainer สามารถที่จะช่วยเพิ่มสมรรถนะในการเดินของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองได้มากน้อยเพียงใด การศึกษาครั้งนี้จึงมี

วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความบกพร่องของร่างกายส่วนล่างและสมรรถนะในการเดินของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองเรื้อรังภายหลังจากการฝึกเดินเป็นระยะเวลา ๘ สัปดาห์

ที่ผ่านมายังไม่มีการวิจัยหรือการศึกษาใดที่ศึกษาเกี่ยวกับเทคโนโลยีที่จะนำมาใช้ในการฝึกการเดินบนพื้นราบได้อย่างมีประสิทธิภาพในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองในชุมชนของประเทศไทย การศึกษาในครั้งนี้จึงเป็นการพัฒนาเครื่องฝึกเดิน TU gait Trainer เพื่อนำมาใช้ในการฝึกเดินให้กับผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองเรื้อรังร่วมกับการฝึกทางกายภาพบำบัด

วิธีการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (quasi experimental) แบบกลุ่มเดียว ในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองเรื้อรังในเขตชุมชน จังหวัดนครปฐมจำนวน ๑๕ คน ที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกและยินดีเข้าร่วมในการศึกษาการฝึกเดินด้วยเครื่องฝึกเดิน TU gait trainer โดยมีเกณฑ์การคัดเลือกดังนี้ ๑. มีอายุระหว่าง ๔๐ - ๗๐ ปี ๒. เป็นโรคหลอดเลือดสมองไม่น้อยกว่า ๖ เดือน ๓. สามารถเดินได้ด้วยตนเองหรือใช้อุปกรณ์ช่วยเดินได้ในระยะทางไม่ต่ำกว่า ๓ เมตร และ ๔. เข้าใจและสามารถทำตามคำสั่งง่ายๆ ได้

อาสาสมัครทุกรายจะได้รับการประเมินและสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับสุขภาพทั่วไปและสมรรถนะในการเดินจากนัก

กายภาพบำบัดคนที่ ๑ ดังนี้ ๑. ประเมินความบกพร่องของร่างกายด้วยแบบประเมิน Fugl-Meyer Motor Assessment (lower extremities) ๒. ประเมินความสามารถในการเดินและความแข็งแรงทนทานของหัวใจ (cardiovascular endurance) ด้วยการทดสอบ 6MWT ๓. ประเมินความเร็วในการเดินด้วยการทดสอบ 10MWT และ ๔. ประเมินความสามารถในการเดินและการทรงตัวด้วยการทดสอบ TUG ก่อนการฝึกทางกายภาพบำบัดและการฝึกด้วยเครื่องฝึกเดิน TU gait trainer

หลังจากนั้นอาสาสมัครจะได้รับการฝึกทางกายภาพบำบัดเป็นเวลา ๖๐ นาที จากนั้นนักกายภาพบำบัดคนที่ ๒ โดยแบ่งเป็นการฝึกแขนและการลุกยืน ๓๐ นาที และฝึกเดินด้วยเครื่อง TU gait trainer ๓๐ นาที ความเร็วในการฝึกเดินจะขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้ป่วย ดังรูปที่ ๑ สัปดาห์ละ ๓ วัน เป็นเวลา ๘ สัปดาห์^{๓๔} อาสาสมัครจะถูกประเมินความบกพร่องของร่างกายและสมรรถนะในการเดินซ้ำทุก ๒ สัปดาห์

สถิติ Repeated measure ANOVA ถูกใช้ในการวิเคราะห์ผลการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในการประเมินความบกพร่องของร่างกายและสมรรถนะในการเดินที่เกิดขึ้นภายหลังการฝึกทุก ๒ สัปดาห์เปรียบเทียบกับก่อนฝึก โดยการศึกษาครั้งนี้ได้ผ่านการอนุมัติการขอจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์จากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคนมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ชุดที่ ๒ เป็นที่เรียบร้อยแล้ว



รูปที่ ๑ แสดงการฝึกเดินโดยใช้เครื่อง TU gait trainer สามารถปรับความเร็วได้ ๕ - ๕๐ ก้าว/นาที ลักษณะการเดินจะเป็นแบบการเดินบนพื้นราบ

ผลการศึกษา

การศึกษากการฝึกเดินด้วยเครื่องฝึกเดิน TU gait trainer ในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองเรื้อรัง จำนวน ๑๕ คน ได้ผลดังนี้

ตารางที่ ๑ แสดงข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัครในการศึกษากการฝึกเดินด้วยเครื่องฝึกเดิน TU gait trainer

ข้อมูล (n = 15)	(Mean $\pm$ S.D.)	คน
อายุ (ปี)	๖๐.๖๐ $\pm$ ๘.๑๔	
น้ำหนัก (กก.)	๖๑.๖๐ $\pm$ ๙.๓๔	
ส่วนสูง (ซม.)	๑๖๒.๒๐ $\pm$ ๗.๘๑	
ระยะเวลาที่ป่วยเป็นโรคหลอดเลือดสมอง (ปี)	๔.๔๗ $\pm$ ๔.๐๑	
เพศ (ชาย : หญิง) (คน)		๑๐ : ๕
สาเหตุ/ พยาธิสภาพ (เส้นเลือดตีบ/ ตัน : เส้นเลือดแตก) (คน)		๙ : ๖
ร่างกายด้านที่มีอาการอ่อนแรง (ขวา : ซ้าย) (คน)		๓ : ๑๒
โรคประจำตัว (๐ / ๑ / $\geq$ ๒ โรค)		๑ : ๓ : ๑๑

จากตารางที่ ๑ พบว่า ผู้ป่วยส่วนใหญ่เป็นเพศชาย มีอายุเฉลี่ย 60.60 ± 8.14 ปี มีการอ่อนแรงของร่างกายซีกซ้าย มากกว่าซีกขวา ส่วนใหญ่สาเหตุการเกิดโรคหลอดเลือดสมอง

เกิดจากเส้นเลือดตีบหรือตัน มีระยะเวลาเฉลี่ยภายหลังการเกิดโรคหลอดเลือดสมอง > 4 ปี และส่วนใหญ่มีโรคประจำตัว มากกว่า ๒ โรค

ตารางที่ ๒ แสดงข้อมูลความบกพร่องของร่างกายอาสาสมัครในการศึกษากการฝึกเดินด้วยเครื่องฝึกเดิน TU gait trainer

Fugl-Meyer Motor Assessment (lower extremities)	(Mean $\pm$ S.D.)				
	0 wks.	2 wks.	4 wks.	6 wks.	8 wks.
Lower extremity (28)	๒๐.๖๐ $\pm$ ๓.๗๖	๒๑.๒๐ $\pm$ ๓.๕๓	๒๒.๓๓ $\pm$ ๔.๑๓	๒๓.๖๗ $\pm$ ๓.๓๑***	๒๓.๙๓ $\pm$ ๓.๑๗***
Coordination (6)	๓.๕๓ $\pm$ ๑.๔๑	๓.๗๓ $\pm$ ๑.๓๙	๔.๒๐ $\pm$ ๐.๘๖	๔.๘๐ $\pm$ ๐.๖๘***	๔.๘๐ $\pm$ ๐.๖๘***
Total motor function (34)	๒๑.๑๓ $\pm$ ๔.๕๕	๒๔.๙๓ $\pm$ ๔.๒๓	๒๖.๘๐ $\pm$ ๔.๓๙***	๒๘.๒๐ $\pm$ ๔.๑๘***	๒๘.๗๓ $\pm$ ๓.๙๐***
Sensation (12)	๑๒.๐๐ $\pm$ ๓.๒๗	๑๑.๓๓ $\pm$ ๑.๒๓	๑๑.๖๐ $\pm$ ๑.๑๒	๑๑.๔๗ $\pm$ ๑.๑๙	๑๑.๔๗ $\pm$ ๑.๑๙
Passive joint motion (20)	๑๙.๖๗ $\pm$ ๐.๔๙	๑๙.๘๐ $\pm$ ๐.๔๑	๑๙.๘๐ $\pm$ ๐.๔๑	๑๙.๘๐ $\pm$ ๐.๔๑	๑๙.๘๐ $\pm$ ๐.๔๑
Joint pain (20)	๑๙.๘๐ $\pm$ ๐.๕๖	๑๙.๙๓ $\pm$ ๐.๒๖	๒๐.๐๐ $\pm$ ๐.๐๐	๒๐.๐๐ $\pm$ ๐.๐๐	๒๐.๐๐ $\pm$ ๐.๐๐

หมายเหตุ: * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$ เมื่อเปรียบเทียบกับสัปดาห์ที่ 0

จากตารางที่ ๒ ผลการศึกษาพบว่า ภายหลังจากการฝึกเดินด้วยเครื่องฝึกเดิน TU gait trainer ในระยะเวลา ๘ สัปดาห์ ความบกพร่องของร่างกายของอาสาสมัครมีการเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางที่ดีขึ้น มีการทำงานของกล้ามเนื้อขาและการควบคุมการทำงานโดยรวมของร่างกายส่วนล่างดีขึ้น

ภายหลังจากการฝึกในสัปดาห์ที่ ๔ โดยพบว่าการประสานสัมพันธ์การทำงานดีขึ้นภายหลังจากการฝึกเดินในสัปดาห์ที่ ๖ แต่ไม่พบความแตกต่างในการรับรู้ความรู้สึกของขา มุมของข้อต่อและอาการปวดข้อภายหลังจากการฝึกเดิน ๘ สัปดาห์

ตารางที่ ๓ แสดงผลการประเมินความแข็งแรงทนทานของหัวใจ และความสามารถในการเดินในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองเรื้อรังที่ฝึกเดินด้วยเครื่องฝึกเดิน TU gait trainer

แบบประเมิน (n = 15)	(Mean ± S.D.)				
	0 wks.	2 wks.	4 wks.	6 wks.	8 wks.
6MWT (เมตร)	๑๘๖.๓๓ ± ๕๕.๗๑	๒๑๑.๓๓ ± ๖๒.๕๓***	๒๒๗.๐๗ ± ๖๙.๕๘***	๒๓๓.๘๐ ± ๗๐.๔๐***	๒๔๔.๗๓ ± ๗๐.๑๖***
10MWT (เมตร/วินาที)	๐.๗๑ ± ๐.๑๙	๐.๘๐ ± ๐.๒๓**	๐.๘๕ ± ๐.๒๔***	๐.๘๘ ± ๐.๒๕***	๐.๙๔ ± ๐.๒๖***
TUG (วินาที)	๑๗.๙๐ ± ๖.๒๓	๑๖.๑๐ ± ๕.๕๔	๑๔.๗๗ ± ๕.๘๓	๑๔.๑๑ ± ๕.๘๙	๑๒.๘๗ ± ๕.๓๐

หมายเหตุ: * p < 0.05, ** p < 0.01, *** p < 0.001 เมื่อเปรียบเทียบกับสัปดาห์ที่ 0

จากตารางที่ ๓ พบว่า สมรรถนะการเดินของอาสาสมัครมีการเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้น อาสาสมัครสามารถเดินได้ระยะทางมากขึ้น จาก ๑๘๖.๓๓ ± ๕๕.๗๑ เมตร เป็น ๒๔๔.๗๓ ± ๗๐.๑๖ เมตร ในสัปดาห์ที่ ๘ อีกทั้งอาสาสมัครยังสามารถเดินได้เร็วขึ้นภายหลังการฝึกเมื่อเทียบกับก่อนการฝึก จาก ๐.๗๑ ± ๐.๑๙ เมตร/วินาที เป็น ๐.๙๔ ± ๐.๒๖ เมตร/วินาที โดยสามารถสังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลงของระยะทางและความเร็วที่เพิ่มมากขึ้นได้อย่างมีนัยสำคัญตั้งแต่สัปดาห์ที่ ๒ ของการฝึก แต่ไม่พบการเปลี่ยนแปลงของความสามารถในการเดินและการทรงตัว

วิจารณ์ และสรุปผลการศึกษา

ผลจากการศึกษาสมรรถนะการเดินภายหลังจากการฝึกเดินในระยะเวลา ๘ สัปดาห์ด้วยเครื่องฝึกเดิน TU gait trainer ของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองเรื้อรัง พบว่า การฝึกเดินด้วย TU gait trainer สามารถส่งเสริมการเคลื่อนไหวและลดความบกพร่องของร่างกายลงได้ตั้งแต่ภายหลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ ๔ เป็นต้นไป โดยสมรรถนะในการเดินมีการเปลี่ยนแปลงที่เห็นได้ชัดภายหลังจากการฝึก ๒ สัปดาห์ ทั้งในเรื่องของความเร็วในการเดินที่เพิ่มขึ้นและระยะทางในการเดินที่มากขึ้น ข้อมูลการเคลื่อนไหวเหล่านี้จะถูกส่งกลับคืนไปที่สมอง เพื่อให้สมองมีข้อมูลที่มากพอในปรับการเคลื่อนไหวให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ดังจะเห็นได้จากความสามารถในการควบคุมการเคลื่อนไหวของร่างกายส่วนล่างของผู้ป่วยที่ดีขึ้นมากกว่าก่อนที่จะมีการฝึกเดินด้วยเครื่องฝึกเดิน TU gait trainer (ตารางที่ ๒) การเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้นนี้อาจเกิดขึ้นเนื่องจากการฝึกเดินที่มีการควบคุมรูปแบบของการเดินที่ถูกต้องรวมถึงการเคลื่อนไหวที่มีมุมของข้อต่อที่เหมาะสมซ้ำๆ เป็นเวลานาน อีกทั้งยังมีการป้อนกลับข้อมูลการเคลื่อนไหวของข้อต่อที่ถูกต้องและเหมาะสม

กลับมาที่สมอง ทำให้สมองเกิดการปรับตัวได้อย่างเหมาะสมต่อการเคลื่อนไหวที่เกิดขึ้น^{๑๖} นอกจากนี้การฝึกการเดินด้วยเครื่องฝึกเดิน TU gait trainer จัดเป็นการฝึกการทำงานที่เฉพาะเจาะจงภายใต้สิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม จึงช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของระบบประสาทยนต์ให้สอดคล้องกับการฟื้นตัวกลับของสมอง^{๑๗, ๑๘} อีกทั้งการเดินด้วยเครื่องฝึกเดิน TU gait trainer ในการศึกษาครั้งนี้ใช้ระยะเวลา ๓๐ นาที ๓ วันต่อสัปดาห์เป็นเวลา ๘ สัปดาห์ จัดว่าเป็นการเคลื่อนไหวในลักษณะที่คล้ายคลึงกับการออกกำลังกายที่มีความหนักน้อย - ปานกลาง^{๑๙} ทำให้หัวใจและกล้ามเนื้อของผู้ป่วยมีการทำงานเพิ่มมากขึ้นและมีความแข็งแรงขึ้น ผู้ป่วยจึงสามารถเดินได้นานขึ้นและเร็วขึ้น (ตารางที่ ๓) โดยความแข็งแรงหรือความหนักของการออกกำลังกายวิทยาลัยเวชศาสตร์การกีฬาแห่งสหรัฐอเมริกาให้ประเมินจากความรู้สึกเหนื่อยจากหัวใจเต้นเร็วจนถึงอัตราการเต้นของหัวใจเป้าหมายของบุคคลนั้นหรือการประเมินโดยการทดสอบการพูด (talk test) ซึ่งมี ๓ ระดับคือ ๑. ระดับเบา คือทำให้รู้สึกเหนื่อยหรือเหนื่อยเล็กน้อยหรือสามารถร้องเพลงได้ขณะออกกำลังกาย ๒. ระดับปานกลาง คือทำให้รู้สึกเหนื่อยพอประมาณ (หายใจเร็วกว่าปกติเล็กน้อยหรือพูดคุยกับคนข้างเคียงจบบประโยค) ๓. ระดับหนัก คือทำให้รู้สึกเหนื่อยมากหลังทดสอบ (หายใจเร็วและแรงทางปากหรือหายใจทางปากหรือไม่สามารถพูดคุยกับคนข้างเคียงได้จบประโยค)^{๒๐} ในการศึกษาครั้งนี้ในช่วงสัปดาห์แรกของการฝึกเดินโดยใช้เครื่อง TU gait trainer มีผู้ป่วยจำนวน ๓ รายที่ไม่สามารถเดินได้ต่อเนื่อง ๓๐ นาที ต้องพักเป็นระยะๆ แต่เมื่อฝึกเดินด้วยเครื่อง TU gait trainer ในสัปดาห์ที่ ๒ ผู้ป่วยสามารถเดินโดยใช้เครื่อง TU gait trainer ได้ต่อเนื่อง ๓๐ นาที ซึ่งบ่งบอกถึงการทำงานของหัวใจและกล้ามเนื้อของผู้ป่วยมีการทำงานเพิ่มมากขึ้นมีความทนทานและมีความแข็งแรงขึ้น

สิ่งที่น่าสนใจประการหนึ่ง คือ การเปลี่ยนแปลงความเร็วในการเดินของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองเรื้อรังที่เพิ่มมากขึ้น ข้อมูลจากตารางที่ ๓ ความเร็วของการเดินก่อนการฝึกเดินด้วย TU gait trainer ผู้ป่วยมีความเร็วในการเดินเฉลี่ย 0.๗๑ ± 0.๑๕ เมตร/วินาที ภายหลังการฝึกตั้งแต่สัปดาห์ที่ ๒ เป็นต้นไปความเร็วในการเดินเพิ่มขึ้น > 0.๘ เมตร/วินาที ซึ่งทำให้ผู้ป่วยสามารถที่จะออกไปใช้ชีวิตในชุมชนได้อย่างเป็นอิสระมากขึ้น สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาคือความเร็วในการเดิน $0.๔ - 0.๘$ เมตร/วินาที จะถูกจัดว่าเป็นผู้ที่มีข้อจำกัดในการเดินในชุมชน (limited community walker) สามารถพัฒนากลับมาเดินในชุมชนได้ (community walker) เนื่องจากมีความเร็วในการเดิน > 0.๘ เมตร/วินาที^{๒๐} การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวนี้ทำให้ผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองเรื้อรังสามารถกลับมาใช้ชีวิตในสังคมและลดภาระการช่วยเหลือดูแลของครอบครัวลงได้

แต่อย่างไรก็ดีการฝึกเดินด้วย TU gait trainer ไม่สามารถลดความเสี่ยงต่อการหกล้มและเพิ่มการทรงตัว ภายหลังจากการฝึก ๘ สัปดาห์ อีกทั้งคุณภาพในการเดินไม่ว่าจะเป็นระยะทางในการก้าวเดิน ความสามารถในการเดินและการทรงตัวก็ยังไม่ดีเท่าที่ควร (ตารางที่ ๓) จึงอาจเป็นเหตุหนึ่งที่ทำให้ผู้ป่วยมีความเสี่ยงในการหกล้มเมื่อต้องเดินในสิ่งแวดล้อมที่จำเป็นต้องมีการปรับตัวค่อนข้างมาก เพราะการรักษาสมดุลของร่างกายยังไม่ดีพอ การเปลี่ยนแปลงที่ไม่ดีขึ้นในการศึกษาครั้งนี้อาจเกิดขึ้นเนื่องจากการที่เครื่องฝึกเดิน TU gait trainer ที่ถูกพัฒนาขึ้นมาใหม่นี้ยังเป็นเครื่องต้นแบบที่ไม่ได้ออกแบบมาให้สามารถทำท่ายการควบคุมการเคลื่อนไหวของร่างกายมากนัก เนื่องจากเครื่องยังไม่สามารถปรับเปลี่ยนความเร็วหรือการบังคับให้เกิดการเคลื่อนไหวที่ข้อเท้าได้มากเท่าการเคลื่อนไหวปกติในหลากหลายรูปแบบ จึงทำให้ผู้ป่วยไม่ต้องรักษาสมดุลของร่างกายหรือปรับตัวเพื่อใช้ในการเคลื่อนไหวมากเท่าที่ควร

นอกจากนี้แม้ว่าระยะทางในการเดินของผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองเรื้อรังในการศึกษาครั้งนี้จะมีค่าเพิ่มมากขึ้นมากกว่าก่อนการฝึก แต่ระยะทางในการเดินที่เพิ่มมากขึ้นนี้ก็ยังไม่เพียงพอต่อการกลับไปใช้ชีวิตในชุมชนตามปกติ เมื่อเทียบกับผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองที่สามารถเดินได้เองจากการศึกษาที่ผ่านมาที่มีระยะทางเฉลี่ย ๒๘๔ ± ๑๐๗ เมตรภายในเวลา ๖ นาที^{๒๑} หรือเมื่อเทียบกับผู้สูงอายุปกติที่มีอายุ ๕๕ - ๗๕ ปี ที่สามารถเดินได้ระยะทาง ๖๕๙ ± ๖๒ เมตร ($๔๘๔ - ๘๒๐$ เมตร)^{๒๒} ซึ่งแสดงให้เห็นว่าแม้ว่าผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองเรื้อรังจะมีความแข็งแรงทนทานของหัวใจดีขึ้น แต่ก็

ยังไม่มากเท่ากับการศึกษาก่อนหน้านี้ในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองเรื้อรังหรือในผู้สูงอายุปกติที่มีอายุใกล้เคียงกัน ดังนั้นผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองเรื้อรังจึงยังมีความจำเป็นที่จะต้องได้รับการฝึกเดินเพิ่มมากขึ้นกว่า ๘ สัปดาห์เพื่อให้ร่างกายมีความแข็งแรงทนทานของหัวใจมากขึ้น สามารถเดินได้ระยะทางเพิ่มขึ้นและสามารถกลับไปใช้ชีวิตในชุมชนตามปกติ รวมถึงความสามารถในการทรงตัวของผู้ป่วยที่ยังไม่มีการเปลี่ยนแปลง ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผู้ป่วยควรต้องได้รับการฝึกที่ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ในการปรับเปลี่ยนสมดุลการเคลื่อนไหวจากนักกายภาพบำบัด เพื่อให้ทรงตัวได้ดีขึ้นและลดความเสี่ยงต่อการหกล้ม เนื่องจากการเดินในชุมชนอาจต้องเจอกับพื้นผิวขรุขระ การหมุนตัวเมื่อต้องการที่จะปรับเปลี่ยนทิศทาง การเดินในที่แคบ เป็นต้น ดังนั้นคุณภาพในการเดินเหล่านี้ก็เป็นสิ่งที่จำเป็นต้องฝึกฝนเพิ่มเติมเพื่อให้ผู้ป่วยสามารถที่จะใช้ชีวิตได้อย่างเป็นอิสระมากยิ่งขึ้น

แม้ว่าในการศึกษาครั้งนี้จะพบว่าภายหลังจากการฝึกเดินด้วยเครื่องฝึกเดิน TU gait Trainer เป็นเวลา ๘ สัปดาห์สามารถลดความบกพร่องของร่างกายและเพิ่มสมรรถนะของการเดินในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองระยะเรื้อรังได้ แต่ยังมีข้อจำกัดที่ไม่ได้นำไปศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพการเดินที่เกิดจากการฝึกเดินด้วยเครื่อง TU gait trainer กับเครื่องฝึกเดินที่นำเข้าจากต่างประเทศหรือการฝึกเดินด้วยวิธีการรักษาแบบดั้งเดิม อีกทั้งเห็นว่ามีแนวโน้มจะมีการนำวิธีการฝึกเดินด้วยเครื่อง TU gait trainer ไปทดลองใช้ในกลุ่มผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองระยะกึ่งเฉียบพลัน (sub acute stage) เนื่องจากอาจจะเห็นผลการเปลี่ยนแปลงที่เร็วกว่าการศึกษาในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองระยะเรื้อรัง และควรมีการปรับเปลี่ยนรูปแบบงานวิจัยให้เป็นแบบสุ่ม (random control trial)

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช)

เอกสารอ้างอิง

- World Stroke Organization: (WSO). Campaign Advocacy Brochures [internet]. 2017[cited 2018 Feb 5]. Available from: http://www.worldstrokecampaign.org/images/wsd-2017/brochures2017/WSD_brochure_FINAL_sponsor_.pdf

୧୭. Evers SM, Struijs JN, Ament AJ, van Genugten ML, Jager JC, van den Bos GA. International comparison of stroke cost studies. *Stroke*. 2004;35:1209-15.
୧୮. Schaechter JD. Motor rehabilitation and brain plasticity after hemiparetic stroke. *Progress in neurobiology*. 2004;73:61-72.
୧୯. Flansbjerg 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.
୨୦. Olney SJ, Richards C. Hemiparetic gait following stroke. Part I: Characteristics. *Gait Posture*. 1996;4:136-48.
୨୧. Hermano K, Bruce V, Neville H. A working model of stroke recovery from rehabilitation robotics practitioners. *J Neuroeng Rehabil* 2009;6:1-8.
୨୨. Rossignol S, Dubuc R, Gossard JP. Dynamic sensorimotor interactions in locomotion. *Physiol Rev*. 2006;86:89-154.
୨୩. 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.
୨୪. States R, Salem Y, Pappas E: Overground gait trainer for individual chronic stroke: a cochrane systematic review. *J Neurol Phys Ther*. 2009;33(4):179-84.
୨୫. Hassid E, Rose D, Commisarow J, Guttry M, Dobkin B. Improved gait symmetry in hemiparetic stroke patients induced during body weight supported treadmill stepping. *J Neurol Rehabil*. 1997;11:21-6.
୨୬. Hesse S, Helm B, Krajnik J, Gregoric M, Mauritz KH. Treadmill training with partial body weight support: influence of body weight release on the gait of hemiparetic patients. *J. Neurol. Rehabil*. 1997;11:15-20.
୨୭. Wernig A, Nanassay A, Muller A. Laufband (treadmill) therapy in incomplete paraplegia and tetraplegia. *J Neurotrauma*. 1999;16:719-26.
୨୮. Dietz V, Colombo G, Jensen L. Locomotor capacity of spinal cord in paraplegic patients. *Ann Neurol*. 1995;37:574-82.
୨୯. Lucas C, Ursula C, Eva M, Dylan JE, Mar C, Daniel L, et al. An Observational report of intensive robotic and manual gait training in sub-acute stroke. *J Neuroeng Rehabil* 2012;9(13):1-9.
୩୦. Hesse S, Konrad M, Uhlenbrock D. Treadmill walking with partial body weight support versus floor walking in hemiparetic patients. *Arch Phys Med Rehabil*. 1999;80:421-7.
୩୧. Vidoni ED, Boyd LA. Preserved motor learning after stroke is related to the degree of proprioceptive deficit. *Behav Brain Funct*. 2009;5(36):1-10.
୩୨. Ada L. Body movements during postural stabilization. Oulu: University of Oulu; 2002.
୩୩. Carr JH, Shepherd RB. Neurological rehabilitation: optimizing motor performance. 2nd ed. Edinburgh: Churchill Livingstone; 2010.
୩୪. Ainsworth BE, Haskell WL, Leon AS. Compendium of physical activities: classification of energy costs of human physical activities. *Med Sci Sports Exerc*. 1993;25(1):71-80.
୩୫. American College of Sports Medicine (ACSM). Guidelines for Exercise Testing and Prescription. 4th ed. Philadelphia: Lea & Febiger; 1991.
୩୬. Perry J, Garrett M, Gronley JK, Mulroy SJ. Classification of walking handicap in the stroke population. *Stroke*. 1995;26:928-9.
୩୭. Dunn A, Marsden DL, Nugent E, Van VP, Spratt NJ, Attia J, et al. Protocol variations and six-minute walk test performance in stroke survivors: a systematic review with meta-analysis. *Stroke Res Treat*. 2015;2015:1-28.
୩୮. Camarri B, Eastwood PR, Cecins NM, Thompson PJ, Jenkins S. Six-minute walk distance in healthy subjects aged 55-75 years. *Respir Med*. 2006;100(4):658-65.

Abstract

Improving gait speed and walking distances after 8 weeks training with TU gait trainer in patients with chronic stroke

Nongnuch Luangpon*, Thanapol Luckanawat**, Bunyong Rungroungdouyboon***, Patcharee Kooncumchoo****

* Faculty of Allied Health Sciences, Burapha University

** Department of Teacher Training in Mechanical Engineering, Faculty of Technical Education, King Mongkut's University of Technology North Bangkok

*** Faculty of Engineering Thammasat University

**** Faculty of Allied Health Sciences Thammasat University

Corresponding author: Asst Prof Patcharee Kooncumchoo Faculty of Allied Health Sciences, Thammasat University 99 M.18 Khlong Nueng, Khlong Luang District, PathumThani 12121 E-mail: patcharee.k@allied.tu.ac.th

Introduction: Walking independently is the major goal for stroke rehabilitation. Gait training machine with partial body-weight support helps patients to be able to relearn the correct gait pattern. There are no previous studies about the gait efficiency in chronic stroke patients after training with TU gait trainer that have been developing in Thailand. To study lower extremity impairments and walking efficiency in chronic stroke patients after an 8-week gait training with TU gait trainer.

Method: Fifteen chronic stroke patients were participated in this study. General Health Information was recorded. All participants were received training on 30-minute for upper extremity and sit to stand and follow by for 30-minute gait training with TU gait trainer, 3 days a week for 8 weeks. Lower extremity impairments and walking efficiency were assessed by Fugl-Meyer Motor Assessment (LE), 6-Minute Walk Test (6MWT), 10 Meter Walk Test (10MWT) and Time Up and Go Test (TUG) in week 0, 2, 4, 6, and 8. Repeated measures ANOVA was used for analysis data.

Result: The lower extremity functions were significantly improving after 4 - 8 weeks of training. Gait speed and walking distances were significantly improve after 2, 4, 6 and 8 weeks of training.

Discussion and Conclusion: After 8 weeks training with TU gait trainer improve lower limb impairments, walking distances, and gait speed in chronic stroke.

Key words: Chronic stroke, TU gait trainer, Rehabilitation, Gait