วารสาร
เทคนิคการแพทย์และกายภาพบำบัด
JOURNAL OF MEDICAL TECHNOLOGY AND PHYSICAL THERAPY

นิพนธ์ต้นฉบับ
ORIGINAL ARTICLE

การเดินข้ามสิ่งกีดขวางในผู้ป่วยบาดเจ็บไขสันหลังแบบไม่สมบรูณ์: การศึกษาเบื้องต้น

สุกัลยา อมตฉายา[1]* จุฑารัตน์ อดิเรกอุดมรัตน์[2] ทิวาพร ทวีวรรณกิจ[2] กิตติยา ธนูทอง[2]
วรวรรณ คำฤาชา[1]

บทคัดย่อ

เป้าหมายสำคัญอย่างหนึ่งของการรักษาทางกายภาพบำบัดสำหรับผู้ป่วยบาดเจ็บไขสันหลังแบบไม่สมบูรณ์คือ การพัฒนาความสามารถด้านการเดินเพื่อให้ผู้ป่วยสามารถช่วยเหลือตนเองได้ทั้งภายในบ้านและชุมชนอย่างมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตาม การฟื้นฟูความสามารถด้านการเดินมักทำในห้องที่เรียบ โล่ง ไม่มีสิ่งกีดขวาง ซึ่งสิ่งแวดล้อมเช่นนี้แตกต่างจากสถานการณ์จริงที่ผู้ป่วยต้องเผชิญเมื่อออกจากโรงพยาบาล ข้อมูลความสามารถการเดินข้ามสิ่งกีดขวางขนาดที่มักพบในชุมชนของผู้ป่วยเหล่านี้จึงเป็นสิ่งสำคัญ ดังนั้น การวิจัยครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบความสามารถในการเดินข้ามสิ่งกีดขวางขนาดที่มักพบในชุมชนของผู้ป่วยบาดเจ็บไขสันหลังแบบไม่สมบูรณ์จำนวน 8 รายที่สามารถเดินได้เองโดยใช้หรือไม่ใช้เครื่องช่วยเดิน (FIM walking score = 5-7) อาสาสมัครแต่ละรายได้รับการทดสอบความสามารถในการเดินข้ามสิ่งกีดขวางที่มีความกว้าง 1, 4 และ 8 ซม. และสิ่งกีดขวางที่มีความสูง 1, 4 และ 8 ซม. รวมทั้งหมด 6 สถานการณ์ ผลการศึกษาพบว่าอาสาสมัครจำนวน 6 ใน 8 ราย (ร้อยละ 75) มีปัญหาในการเดินข้ามสิ่งกีดขวางอย่างน้อย 1 ขนาด โดยอาสาสมัครส่วนใหญ่มีปัญหาในการเดินข้ามสิ่งกีดขวางมากกว่า 1 ขนาดเนื่องจากเท้าหรืออุปกรณ์ช่วยเดินของอาสาสมัครสัมผัสกับสิ่งกีดขวาง ข้อมูลจากการศึกษานี้ทำให้ทราบว่าอาสาสมัครบาดเจ็บไขสันหลังที่สามารถเดินได้เองยังมีปัญหาในการเดินข้ามสิ่งกีดขวางขนาดที่มักพบในชุมชนทำให้มีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุหรือล้มเนื่องจากสะดุดสิ่งกีดขวาง ข้อมูลนี้อาจเป็นประโยชน์ในการปรับเปลี่ยนโปรแกรมการรักษาเพื่อช่วยเตรียมผู้ป่วยก่อนออกจากโรงพยาบาล

คำสำคัญ: ภาวะไขสันหลังบาดเจ็บแบบไม่สมบูรณ์, การเดิน, การเดินข้ามสิ่งกีดขวางการฟื้นฟูความสามารถ, กายภาพบำบัด

บทนำ

การบาดเจ็บของไขสันหลังมักทำให้ผู้ป่วยมีความลำบากในการควบคุมการเคลื่อนไหว โดยเฉพาะการเคลื่อนไหวที่ซับซ้อน เช่น การเดิน เนื่องจากการเดินเป็นการเคลื่อนไหวที่ต้องการการประสานสัมพันธ์ของระบบต่างๆของร่างกายเพื่อให้สามารถเคลื่อนจุดศูนย์รวมมวลของร่างกาย (body center of mass) ไปด้านหน้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ ด้วยเหตุนี้การเดินจึงเป็นเป้าหมาย

[1] สายวิชากายภาพบำบัด คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
[2] นักศึกษาปริญญาตรี สาขากายภาพบำบัด คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
*ผู้รับผิดชอบบทความ

วารสาร
เทคนิคการแพทย์และกายภาพบำบัด
JOURNAL OF MEDICAL TECHNOLOGY AND PHYSICAL THERAPY

นิพนธ์ต้นฉบับ
ORIGINAL ARTICLE

Obstacle crossing in patients with incomplete spinal cord injury: A preliminary study

Sugalya Amatachaya[1]*, Jutarat Adirek-udomrat [2], Thiwaporn Thaweewannakij [2], Kittiya Thanootong [2], Worawan Kamruecha [1]

Abstract

An important goal of physical therapy treatments for patients with incomplete spinal cord injury (iSCI) is to improve gait performance in order to maximize their capacities in the homes and community. However, gait rehabilitation nowadays are mainly done in a smooth and empty room which is different from what patients have to encounter after being discharged from the hospital. It is crucial to know the ability of patients when they walk across an obstacle. Thus, this study aimed to evaluate ability to walk over obstacles at the sizes that commonly found in the homes and community. Participants were 8 patients with iSCI who were able to walk independently with or without walking devices (FIM walking score = 5-7). The results demonstrated that 6 participants (75 %) failed when walked over the obstacles at least once. The fails were mostly due to foot or walking devices contact an obstacle. The finding indicated that participants who walked independently faced with a risk of fall when they had to walk over an obstacle. The information may have an important contribution for the modification of physical therapy programs for patients with iSCI.

Key words: Incomplete spinal cord injury (iSCI), Gait, Rehabilitation, Obstacle crossing, Physiotherapy

สำคัญอย่างหนึ่งของผู้ป่วยบาดเจ็บไขสันหลังแบบไม่สมบูรณ์[1-3]

การพัฒนาความสามารถด้านการเดินมักทำในห้องที่เรียบ โล่ง ไม่มีสิ่งกีดขวางทางเดินของผู้ป่วย[1,4-7] สถานการณ์การรักษาเช่นนี้ตรงข้ามกับสภาพแวดล้อมจริงที่ผู้ป่วยมักต้องเผชิญกับสิ่งกีดขวางขนาดต่างๆ บนพื้นที่ต้องปรับเปลี่ยนการเคลื่อนไหวให้เหมาะกับขนาดของสิ่งกีดขวางเหล่านั้นให้สามารถก้าวข้ามสิ่งกีดขวางได้อย่างปลอดภัย[8] การเดินข้ามสิ่งกีดขวางมีรูปแบบการเคลื่อนไหวที่ซับซ้อนมากกว่าการเดินบนพื้นเรียบ เนื่องจากขาทั้งสองข้างมีการเคลื่อนไหวในลักษณะที่ไม่สมมาตรกัน จุดศูนย์รวมของร่างกายเคลื่อนไหวมากกว่าทั้งในแนวนอนและแนวดิ่ง[9-11] Said และคณะ[11] กล่าวว่าสิ่งสำคัญสำหรับการประเมินความสามารถในการเดิน

[1] Department of Physical Therapy, [2]Undergraduate Physical Therapy students, Faculty of Associated Medical Sciences, Khon Kaen University
* Corresponding author

ข้ามสิ่งกีดขวาง คือ ความสำเร็จในการเดินข้ามสิ่งกีดขวาง โดยผู้ป่วยต้องสามารถปรับเปลี่ยนวิธีการเคลื่อนไหวของขาทั้งสองข้างให้ก้าวพ้นสิ่งกีดขวางได้สำเร็จ หากขาข้างใดข้างหนึ่งของผู้ป่วยสัมผัสกับสิ่งกีดขวางอาจทำให้ผู้ป่วยสะดุดและล้มได้ [11, 12] โดยการประเมินความสามารถในการเดินข้ามสิ่งกีดขวางควรทำแยกกันสำหรับสิ่งกีดขวางที่มีความกว้างและสิ่งกีดขวางที่มีความกว้างความสูงเนื่องจากการเคลื่อนไหวขณะเดินข้ามสิ่งกีดขวางทั้งสองแบบมีลักษณะแตกต่างกัน กล่าวคือ เมื่อจะก้าวข้ามสิ่งกีดขวางที่มีความสูง ผู้ป่วยต้องงอข้อตะโพกและข้อเข่าของขาข้างที่ก้าวนำมากขึ้น และเมื่อจะก้าวข้ามสิ่งกีดขวางที่มีความกว้างผู้ป่วยต้องก้าวให้ยาวเพียงพอให้พ้นสิ่งกีดขวางได้ [11, 13, 14]

การเดินข้ามสิ่งกีดขวางสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ระยะ[8] คือ (1) ระยะที่เท้าวางอยู่ใกล้กับสิ่งกีดขวางเพื่อเตรียมพร้อมสำหรับการก้าวข้ามสิ่งกีดขวาง (2) ระยะที่ขาก้าวนำ (lead leg) กำลังก้าวข้ามสิ่งกีดขวางซึ่งเป็นระยะที่เสี่ยงต่อการล้มมากที่สุดเนื่องจากจุดศูนย์รวมมวลของร่างกายเคลื่อนออกจากขาข้างที่รับน้ำหนักตัว[14, 15] (3) ระยะที่ขาก้าวนำสัมผัสพื้นเพื่อรับน้ำหนักและให้ความมั่นคงกับร่างกาย ระยะนี้จุดศูนย์รวมมวลของร่างกายเคลื่อนเข้าหาขาข้างที่รับน้ำหนักจึงเป็นระยะที่ร่างกายมีความมั่นคงเพิ่มขึ้น[11] ดังนั้น การเลือกขาก้าวนำในการเดินข้ามสิ่งกีดขวางจึงเป็นสิ่งที่สำคัญที่ช่วยให้ผู้ป่วยสามารถเดินข้ามสิ่งกีดขวางได้อย่างปลอดภัย Otter และคณะ[16] รายงานว่าผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองอาจเลือกใช้ขาข้างอ่อนแรงกว่าก้าวนำเพื่อให้ได้ข้อมูลป้อนกลับทางสายตาสำหรับช่วยปรับปรุงการเคลื่อนไหวของร่างกายในระยะนี้ นอกจากนี้ การใช้ขาข้างอ่อนแรงก้าวนำยังช่วยให้ผู้ป่วยสามารถใช้ขาข้างที่แข็งแรงกว่าช่วยรับน้ำหนักและรักษาสมดุลของร่างกายในระยะสำคัญที่สุดของเดินข้ามสิ่งกีดขวางได้ อย่างไรก็ตาม ผู้ป่วยอาจเลือกใช้ขาข้างที่แข็งแรงกว่าก้าวนำเพื่อให้สามารถปรับเปลี่ยนการเคลื่อนไหวให้เหมาะกับขนาดของสิ่งกีดขวางที่วางอยู่บนพื้นได้ [16]

สิ่งกีดขวางที่มักพบบ่อยในบ้านและชุมชน ได้แก่ ทางต่างระดับ สายไฟ ขอบประตูห้องน้ำ กิ่งไม้และเศษไม้ ขนาดเล็ก สิ่งกีดขวางเหล่านี้มักมีความกว้างหรือสูงตั้งแต่ 1-8 เซนติเมตร[11] ซึ่งเป็นขนาดสิ่งกีดขวางที่ใกล้เคียงกับสิ่งกีดขวางขนาดเล็กที่ใช้ในงานวิจัยอื่นๆ[11,13] แม้จะมีบางงานวิจัยที่ใช้สิ่งกีดขวางขนาดใหญ่มากกว่านี้ คณะผู้วิจัยเห็นว่าสิ่งกีดขวางขนาดใหญ่อาจไม่เหมาะสำหรับผู้ป่วยที่มีความบกพร่องด้านการเคลื่อนไหวเช่นผู้ป่วยบาดเจ็บไขสันหลัง เพราะจะทำให้ผู้ป่วยต้องเผชิญกับความเสี่ยงมากเกินไป นอกจากนี้ เมื่อต้องเผชิญกับสิ่งกีดขวางขนาดใหญ่ ผู้ป่วยอาจใช้การเดินอ้อมแทนการพยายามก้าวข้ามสิ่งกีดขวางนั้น

งานวิจัยเกี่ยวกับความสามารถในการเดินข้ามสิ่งกีดขวางที่ผ่านมาส่วนใหญ่มักรายงานความสามารถในการก้าวข้ามสิ่งกีดขวางของผู้สูงอายุและผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง (stroke) ภาวะไขสันหลังบาดเจ็บทำให้ผู้ป่วยมีความบกพร่องในการควบคุมการเคลื่อนไหวของร่างกายแตกต่างไปจากกลุ่มอาสาสมัครในงานวิจัยที่ผ่านมา กล่าวคือ ผู้ป่วยบาดเจ็บไขสันหลังแบบไม่สมบูรณ์มักมีปัญหาในการควบคุมการเคลื่อนไหวและการรับความรู้สึกทั้งสองด้านของร่างกายมากน้อยตามตำแหน่งและระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บ การศึกษาความสามารถในการเดินข้ามสิ่งกีดขวางในผู้ป่วยบาดเจ็บไขสันหลังแบบไม่สมบูรณ์ที่สามารถเดินได้เองจึงอาจช่วยให้ได้ข้อมูลสำคัญในการป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นกับผู้ป่วยและช่วยพัฒนาโปรแกรมการฟื้นฟูความสามารถด้านการเดินสำหรับผู้ป่วยในกลุ่มนี้ได้ ดังนั้น การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสำเร็จในการเดินข้ามสิ่งกีดขวาง สาเหตุของความล้มเหลว และการเลือกใช้ขาก้าวนำขณะเดินข้ามสิ่งกีดขวางในผู้ป่วยบาดเจ็บไขสันหลังแบบไม่สมบูรณ์ที่สามารถเดินได้เอง

วัสดุและวิธีการศึกษา

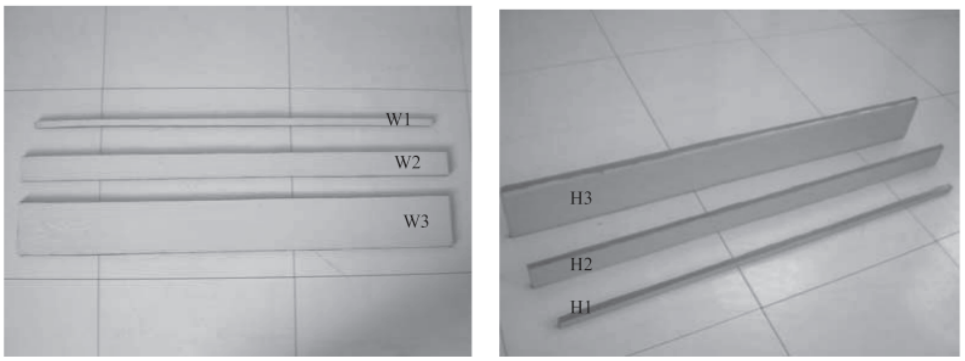
อาสาสมัคร

อาสาสมัครเป็นผู้ป่วยบาดเจ็บไขสันหลังแบบไม่สมบูรณ์จำนวน 8 ราย (ASIA C 3 ราย และ ASIA D

5 ราย) อายุเฉลี่ย 39.5 ± 15.78 ปี ระยะเวลาหลังการบาดเจ็บ 18.37 ± 13.99 เดือน (ตารางที่ 1) เกณฑ์การคัดเลือกอาสาสมัครเข้าร่วมการวิจัยได้แก่ เป็นผู้ป่วยบาดเจ็บไขสันหลังแบบไม่สมบูรณ์ที่สามารถเดินได้เองโดยใช้หรือไม่ใช้เครื่องช่วยเดิน (FIM walking scores = 5-7)17 ไม่มีความผิดปกติซ้ำซ้อนที่มีผลต่อการวิจัย เช่น สายตาสั้นที่ไม่สามารถแก้ไขได้โดยการใส่แว่นหรือคอนแทกเลนส์ มีความผิดปกติของระบบโครงสร้างและกล้ามเนื้อ (musculoskeletal system) ที่มีผลต่อการเดินข้ามสิ่งกีดขวาง เช่น อาการปวด การอักเสบและการผิดรูปของข้อต่อต่างๆของขา เป็นต้น อาสาสมัครทุกรายได้รับทราบข้อมูลเกี่ยวกับการวิจัยและลงนามในใบยินยอมก่อนเข้าร่วมการวิจัยนี้

เครื่องมือและอุปกรณ์การวิจัย

สิ่งกีดขวางที่มีความกว้าง 1, 4 และ 8 ซม. และสูง 1, 4 และ 8 ซม. **(รูปที่ 1)** โดยสิ่งกีดขวางทุกขนาดมีความยาว 60 ซม. เพื่อป้องกันอาสาสมัครก้าวข้ามสิ่งกีดขวางได้สำเร็จโดยการเหวี่ยงขาออกด้านข้างของสิ่งกีดขวางแทนการก้าวข้ามสิ่งกีดขวาง



(ก) (ข)

รูปที่ 1 สิ่งกีดขวางที่ใช้ในการวิจัย (ก) สิ่งกีดขวางที่มีความกว้าง (ข) สิ่งกีดขวางที่มีความสูง

ระเบียบวิธีการวิจัย

อาสาสมัครแต่ละรายต้องเข้าร่วมการวิจัย 2 วัน โดยวันแรก อาสาสมัครได้รับการตรวจประเมินความผิดปกติของระบบประสาทสั่งการและระบบประสาทรับความรู้สึกเพื่อเป็นข้อมูลในการระบุความรุนแรงของภาวะไขสันหลังบาดเจ็บ (ASIA C หรือ D) และความสามารถด้านการเดิน (FIM walking score) วันต่อมาอาสาสมัครได้รับการทดสอบความสามารถในการเดินก้าวข้ามสิ่งกีดขวางที่มีขนาดความกว้าง 1, 4 และ 8 ซม. และความสูง 1, 4 และ 8 ซม. รวมทั้งหมด 6 ขนาด ขนาดละ 1 ครั้ง แต่ละครั้ง อาสาสมัครต้องเดินข้ามสิ่งกีดขวางที่วางไว้ตรงกลางของทางเดินระยะทาง 10 เมตร ขณะทดสอบ อาสาสมัครสามารถเลือกใช้อุปกรณ์ช่วยเดินได้ตามต้องการและมีนักกายภาพบำบัดเดินตามด้านข้างเพื่อคอยระวังอันตรายที่อาจเกิดขึ้นกับอาสาสมัคร **(รูปที่ 2)** หลังการทดสอบแต่ละครั้ง อาสาสมัครสามารถพักได้ตามต้องการก่อนเริ่มการทดสอบครั้งถัดไป ลำดับการทดสอบการเดินข้ามสิ่งกีดขวางแต่ละขนาดใช้การสุ่มโดย Latin square เพื่อลดผลของ crossover effects (การเพลียล้าและการเรียนรู้ที่อาจเกิดขึ้นเนื่องจากลำดับของสถานการณ์ที่ทดสอบ)

รูปที่ 2 การทดสอบความสามารถในการเดินข้ามสิ่งกีดขวาง

ตัวแปรที่ต้องการศึกษา

1. ความสำเร็จในการเดินข้ามสิ่งกีดขวาง โดยพิจารณาจากอาสาสมัครสามารถก้าวข้ามสิ่งกีดขวางได้โดยเท้าและอุปกรณ์ช่วยเดินไม่สัมผัสกับสิ่งกีดขวาง

2. สาเหตุของความล้มเหลวในการเดินข้ามสิ่งกีดขวาง โดยพิจารณาจาก

- เท้าและ/หรืออุปกรณ์ช่วยเดินสัมผัสกับสิ่งกีดขวาง
- อาสาสมัครหยุดเดินและ/หรือเลือกไม่ก้าวข้ามสิ่งกีดขวางในระหว่างการทดสอบแต่ละครั้ง
- อาสาสมัครใช้เวลาในการก้าวข้ามสิ่งกีดขวางนานมากกว่า 60 วินาที

3. การเลือกขาก้าวนำในการเดินข้ามสิ่งกีดขวาง

การวิเคราะห์ข้อมูล

ใช้สถิติพรรณนาเพื่ออธิบายการเดินข้ามสิ่งกีดขวางของอาสาสมัคร

ผลการศึกษา

อาสาสมัครทั้งหมดที่เข้าร่วมการวิจัยสามารถเดินได้เองโดยใช้โครงเหล็กหัดเดิน (walker frame) หรือไม้ค้ำยัน (crutches) อาสาสมัครจำนวน 7 คนสามารถเดินได้เองอย่างน้อย 50 เมตรโดยใช้อุปกรณ์ช่วยเดิน (FIM walking score = 6) และอาสาสมัคร 1 คนเดินได้เองอย่างน้อย 17 เมตรโดยใช้อุปกรณ์ช่วยเดิน (FIM walking score = 5) (ตารางที่ 1) อาสาสมัครทั้งหมดมีความผิดปกติของระบบประสาทสั่งการโดยตรวจพบว่ามีกำลังกล้ามเนื้อของร่างกายทั้งสองด้านลดลง มีความตึงตัวของกล้ามเนื้อ (เมื่อตรวจในท่านอนหงาย) ปกติถึงเพิ่มขึ้นเล็กน้อย (MAS = 0 ถึง 1+) เมื่อเปรียบเทียบกำลังกล้ามเนื้อทั้งสองด้านพบว่าไม่มีความแตกต่างกันมากนัก นอกจากนี้ อาสาสมัครยังมีความผิดปกติของการรับความรู้สึกสัมผัส ความรู้สึกในข้อต่อต่างๆ ของ และความยาวของกล้ามเนื้อโดยเฉพาะกล้ามเนื้อกลุ่มถีบปลายเท้าลง (plantarflexor muscles) **(ตารางที่ 1)**

ตารางที่ 1 ลักษณะของอาสาสมัครและสถานการณ์ที่อาสาสมัครเกิดความล้มเหลวขณะเดินข้ามสิ่งกีดขวาง

ลำดับ	เพศ	อายุ (ปี)	ระดับสติปัญญา (MMSE)	ASIA class	ระยะเวลาหลังการผ่าตัด (เดือน)	ส่วนสูง (ซม.)		ความเร็วในการเดินปกติ (m/s)	การวินิจการรู้สึก		อุปกรณ์ช่วยเดิน	FIM walking score	การวิเคราะห์ข้อมูลการเดิน		
						ขวา	ซ้าย		Light touch	Proprioception at Hip-Knee-Ankle			LL	TL	D
1	ชาย	52	14	C	1	71	68	1	Intact	Impaired	Walker	5	W_1, W_2	D_1	
2	ชาย	39	28	D	4	68	70	0	Impaired	Impaired	Walker	6	-	-	-
3	ชาย	50	24	C	36	65	62	0	Impaired	normal	Walker	6	-	W_1	-
4	ชาย	62	28	D	3	65	64	0	Impaired	normal	Walker	6	-	-	S_1
5	ชาย	67	23-24	D	36	62	62	0	Impaired	normal	Walker	6			
6	ชาย	56	29	C	24	70	70	0	Impaired	Impaired	Walker	5	W_1	W_1	S_1
7	ชาย	37	24	D	24	26	1	0	Intact	normal	Walker	6	LL	W_1, W_2, LL	S_1
8	ชาย	52	29	D	6	72	72	1	Impaired	normal	Cane	6	HL	W_1	-

หมายเหตุ

LL = walking speed ที่ช้ากว่าความเร็วในการเดินปกติ แต่ไม่ใช้อุปกรณ์ช่วยเดิน หรือใช้อุปกรณ์ช่วยเดินแต่ไม่ต้องการความช่วยเหลือจากผู้อื่น

TL = walking speed ที่ช้ากว่าความเร็วในการเดินปกติ และต้องใช้อุปกรณ์ช่วยเดินและต้องการความช่วยเหลือจากผู้อื่น

FIM walking score = คะแนนที่ได้จากการประเมินความสามารถในการเดินด้วยแบบประเมิน Functional Independence Measure ซึ่งแบบประเมินนี้ใช้ประเมินความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวันขั้นพื้นฐานของผู้ป่วย โดยมีคะแนนเต็ม 7 คะแนน

HL = walking speed ที่ช้ากว่าความเร็วในการเดินปกติ และต้องใช้อุปกรณ์ช่วยเดินและต้องการความช่วยเหลือจากผู้อื่นมากกว่าการเดินแบบ TL

D = ระยะทางที่ได้จากการเดินด้วยความเร็วปกติ (m)

W_1 = ระยะทางที่ได้จากการเดินด้วยความเร็วที่ช้ากว่าความเร็วในการเดินปกติ แต่ไม่ใช้อุปกรณ์ช่วยเดิน หรือใช้อุปกรณ์ช่วยเดินแต่ไม่ต้องการความช่วยเหลือจากผู้อื่น

W_2 = ระยะทางที่ได้จากการเดินด้วยความเร็วที่ช้ากว่าความเร็วในการเดินปกติ และต้องใช้อุปกรณ์ช่วยเดินและต้องการความช่วยเหลือจากผู้อื่นมากกว่าการเดินแบบ W_1

S_1 = ระยะทางที่ได้จากการเดินด้วยความเร็วที่ช้ากว่าความเร็วในการเดินปกติ และต้องใช้อุปกรณ์ช่วยเดินและต้องการความช่วยเหลือจากผู้อื่นมากกว่าการเดินแบบ TL

D_1 = ระยะทางที่ได้จากการเดินด้วยความเร็วปกติ (m)

ผลการทดสอบความสามารถในการเดินข้ามสิ่งกีดขวาง พบว่า อาสาสมัครจำนวน 6 คน (ร้อยละ 75) มีความล้มเหลวในการเดินข้ามสิ่งกีดขวางอย่างน้อย 1 ขนาด **(ตารางที่ 1)** โดยอาสาสมัครมีปัญหาในการก้าวข้ามสิ่งกีดขวางที่มีความกว้าง 1, 4 และ 8 ซม. มีจำนวน 2, 2 และ 3 คนตามลำดับ และมีปัญหาในการก้าวข้ามสิ่งกีดขวางที่มีความสูง 1, 4 และ 8 ซม. จำนวน 1, 2 และ 5 คนตามลำดับ **(ตารางที่ 2)** ความล้มเหลวเกิดขึ้นเนื่องจากเท้าของอาสาสมัครสัมผัสกับสิ่งกีดขวางจำนวน 12 ครั้ง (โดยเกิดจากเท้าของขาก้าวนำสัมผัสกับสิ่งกีดขวางจำนวน 5 ครั้ง และขาก้าวตามจำนวน 7 ครั้ง) และเกิดจากอุปกรณ์ช่วยเดินของอาสาสมัครสัมผัสกับสิ่งกีดขวางจำนวน 3 ครั้ง **(ตารางที่ 1)** เมื่อคิดเป็นร้อยละพบว่า ความล้มเหลวเกิดจากขาก้าวนำสัมผัสกับสิ่งกีดขวางร้อยละ 33.33 เกิดจากขาก้าวตามสัมผัสกับสิ่งกีดขวางร้อยละ 46.67 และอุปกรณ์ช่วยเดินสัมผัสกับสิ่งกีดขวางร้อยละ 20 ของความล้มเหลวทั้งหมดที่พบในการศึกษานี้ เมื่อพิจารณาการเลือกใช้ขาก้าวนำ พบว่า อาสาสมัครเลือกใช้ขาอ่อนแรงกว่าก้าวนำจำนวน 26 (ร้อยละ 54.17) สถานการณ์ และขาข้างแข็งแรงกว่าก้าวนำจำนวน 22 (ร้อยละ 45.83) สถานการณ์ **(ตารางที่ 2)**

ตารางที่ 2 ความสำเร็จและการเลือกใช้ขาก้าวนำในการก้าวข้ามสิ่งกีดขวางแยกตามสถานการณ์ที่ทดสอบ

สถานการณ์ที่ทดสอบ	ความสำเร็จในการเดิน		การเลือกใช้ขาก้าวนำ	
	สำเร็จ	ล้มเหลว	แข็งแรงกว่า	อ่อนแรงกว่า
W	6	2	6	2
W_1	6	2	5	3
W_2	5	3	2	6
I	7	1	4	4
E_2	6	2	3	5
I_1	4	5	3	5
รวม	33	15	22	26

วิจารณ์และสรุปผลการวิจัย

ผลการศึกษาพบว่า อาสาสมัครบาดเจ็บไขสันหลังที่สามารถเดินได้เองยังมีปัญหาในการเดินข้ามสิ่งกีดขวางขนาดที่มักพบในชุมชน โดยพบว่าอาสาสมัครจำนวน 6 คน (ร้อยละ 75) เกิดความล้มเหลวในการเดินข้ามสิ่งกีดขวาง โดยความล้มเหลวทั้งหมดเกิดเนื่องจากขาก้าวนำ (ร้อยละ 33.33) ขาก้าวตาม (ร้อยละ 46.67) และอุปกรณ์ช่วยเดิน (ร้อยละ 20) สัมผัสกับสิ่งกีดขวาง ผลการศึกษานี้สะท้อนให้เห็นว่าอาสาสมัครบาดเจ็บไขสันหลังที่สามารถเดินได้เองมีความเสี่ยงที่จะเกิดการสะดุดล้มได้หากต้องเดินข้ามสิ่งกีดขวาง เช่น สายไฟ ธรณีประตู เป็นต้น

อาสาสมัครที่เข้าร่วมการศึกษานี้มีความผิดปกติของร่างกายทำให้กำลังกล้ามเนื้อลดลง เมื่อเปรียบเทียบกำลังกล้ามเนื้อของร่างกายทั้งสองด้านพบว่าไม่มีความแตกต่างกันมากนัก ซึ่งอาจเป็นสาเหตุให้การเลือกใช้ขาข้างอ่อนแรงกว่าหรือแข็งแรงกว่าก้าวนำไม่แตกต่างกันมากนัก (ร้อยละ 54.17 และ 45.83 ตามลำดับ) อย่างไรก็ตาม การที่อาสาสมัครมีแนวโน้มที่จะใช้ขาข้างอ่อนแรง

กว่าในการก้าวนำโดยเฉพาะเมื่อต้องก้าวข้ามสิ่งกีดขวางขนาดใหญ่ที่สุด (กว้างหรือสูง 8 ซม.) อาจเป็นเพราะการทำเช่นนี้ช่วยให้อาสาสมัครสามารถใช้ขาข้างที่แข็งแรงกว่าในการรับน้ำหนักและรักษาสมดุลของร่างกายในระยะที่สำคัญที่สุดของการเดินข้ามสิ่งกีดขวางได้ นอกจากนี้ การเลือกใช้ขาข้างอ่อนแรงก้าวนำยังช่วยให้อาสาสมัครได้ข้อมูลทางสายตาช่วยปรับเปลี่ยนการเคลื่อนไหวของขาข้างอ่อนแรงกว่าได้ อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษาพบว่าความล้มเหลวส่วนใหญ่เกิดจากขาก้าวตามสัมผัสกับสิ่งกีดขวาง (ซึ่งมีแนวโน้มเป็นขาที่แข็งแรงกว่า) ข้อมูลนี้อาจสะท้อนลักษณะเฉพาะของผู้ป่วยบาดเจ็บไขสันหลังแบบไม่สมบูรณ์ที่มักมีความผิดปกติของร่างกายที่ควบคุมด้วยระบบประสาทระดับต่ำกว่าพยาธิสภาพทำให้อาสาสมัครมีความลำบากในการควบคุมการเคลื่อนไหวของร่างกายทั้งสองด้าน ดังนั้น แม้ขาข้างก้าวตามจะเป็นขาข้างแข็งแรงกว่า การมีความผิดปกติของระบบประสาทสั่งการและระบบประสาทรับความรู้สึกทำให้ผู้ป่วยไม่สามารถปรับเปลี่ยนการเคลื่อนไหวของขาให้ก้าวพ้นสิ่งกีดขวางได้ นอกจากนี้ ขณะที่ขาก้าวตามกำลังก้าวข้ามสิ่งกีดขวาง สิ่งกีดขวางวางอยู่ด้านล่างเยื้องไปด้านหลังของอาสาสมัคร อาสาสมัครจึงไม่ได้รับข้อมูลทางสายตาเพื่อช่วยชดเชยความผิดปกติ ทำให้การควบคุมการเคลื่อนไหวในระยะนี้มีความยากมากขึ้น นอกจากนี้ การที่อาสาสมัครต้องใช้ขาข้างอ่อนแรงกว่าเพื่อทำหน้าที่รักษาสมดุลและรับน้ำหนักของร่างกายในระยะนี้ อาจเป็นอีกสาเหตุที่ทำให้ขาข้างแข็งแรงกว่าไม่สามารถยกขึ้นจากพื้นได้นาน/สูงเพียงพอทำให้เกิดความล้มเหลวขณะก้าวข้ามสิ่งกีดขวางในระยะนี้ได้ อย่างไรก็ตาม อาสาสมัครทุกรายที่เข้าร่วมการศึกษานี้มีความยาวของกล้ามเนื้อ plantarflexor ผิดปกติทำให้ขาของอาสาสมัครเสมือนมีความยาวมากขึ้นในช่วงที่ต้องยกขึ้นจากพื้น (swing phase) ดังนั้น อาสาสมัครจึงต้องการกำลังของกล้ามเนื้อมากขึ้นเพื่อยกขาให้พ้นสิ่งกีดขวางได้ การอ่อนแรงของกล้ามเนื้อกลุ่มงอและการหดสั้นของกล้ามเนื้อถีบปลายเท้าจึงอาจเป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้อาสาสมัครไม่สามารถก้าวข้ามสิ่งกีดขวางได้สำเร็จ

สำหรับความล้มเหลวที่เกิดเนื่องจากอุปกรณ์ช่วยเดินสัมผัสกับสิ่งกีดขวาง (อาสาสมัครคนที่ 4, 7 และ 8 เกิดกับสิ่งกีดขวางที่มีความสูง 8 ซม. (ตารางที่ 1) อาจเกิดเนื่องจากขาทั้งสองข้างของอาสาสมัครไม่สามารถทำหน้าที่รับน้ำหนักและรักษาสมดุลของร่างกายได้ดี/นานเพียงพอขณะที่อาสาสมัครต้องยกเครื่องช่วยเดินขึ้นจากพื้น ทำให้อาสาสมัครต้องรีบวางอุปกรณ์ลงบนพื้นเป็นสาเหตุให้อุปกรณ์ช่วยเดินสัมผัสกับสิ่งกีดขวางได้

ผลการวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าอาสาสมัครที่สามารถได้เองยังมีปัญหาในการเดินข้ามสิ่งกีดขวาง (แม้สิ่งกีดขวางขนาดเล็กที่สุด 1 ซม.) ทำให้อาสาสมัครกลุ่มนี้มีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุหรือการล้มได้หากจำเป็นต้องเดินข้ามสิ่งกีดขวางในบ้านหรือชุมชน ข้อมูลนี้สะท้อนให้เห็นว่านักกายภาพบำบัดควรประยุกต์ใช้สถานการณ์ที่มีความคล้ายคลึงกับสถานการณ์ที่ผู้ป่วยต้องเผชิญเพื่อช่วยเตรียมให้ผู้ป่วยได้มีประสบการณ์ในการฝึกควบคุมการเคลื่อนไหวของร่างกายก่อนออกจากโรงพยาบาลและช่วยลดความเสี่ยงต่ออุบัติเหตุที่อาจจะเกิดขึ้นกับผู้ป่วย อย่างไรก็ตาม การวิจัยนี้ทำในกลุ่มอาสาสมัครขนาดเล็ก การศึกษาที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับการศึกษานี้จะช่วยให้ได้ข้อมูลสำคัญในการพัฒนาโปรแกรมการพัฒนาความสามารถด้านการเดินสำหรับผู้ป่วยในกลุ่มนี้ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

1. Behrman A, Harkema S. Locomotor training after human spinal cord injury: a series of case studies. Phys Ther 2000;80:688-700.
2. Field-Fote E. Spinal cord control of movement: implications for locomotor rehabilitation following spinal cord injury. Phys Ther 2000;80:477-84.
3. Fouad K, Pearson K. Restoring walking after spinal cord injury. Prog Neurobiol 2004;73:107-26.

4. Harburn KL, Hill KM, Kramer JF, Noh S, Vandervoort AA, Matheson JE. An overhead harness and trolly system for balance and ambulation assessment and training. Arch Phys Med Rehabil 1993;74:220-3.
5. Craik R, Oatis C. Gait Analysis: theory and application. Missouri: Mosby; 1995.
6. Liston R, Mickelborough J, Harris B, Hann AW, Tallis RC. Conventional physiotherapy and treadmill re-training for higher-level gait disorders in cerebrovascular disease. Age Ageing 2000;29:311-8.
7. Van Wieringen PCW. Ecological and dynamical approaches to rehabilitation: an epilogue. Hum mov sci 1996;15:315-23.
8. Said C, Goldie P, Culham E, Sparrow W, Patla A, Morris ME. Control of lead and trail limbs during obstacle crossing following stroke. Phys Ther 2005;85:413-27.
9. Chou L, Kaufman KR, Brey RH, Draganich LF. Motion of the whole body's center of mass when stepping over obstacles of different heights. Gait and posture 2001;13:17-26.
10. Said CM, Goldie PA, Patla AE, Sparrow WA, Martin KE. Obstacle crossing in subjects with stroke. Arch Phys Med Rehabil 1999;80:1054-9.
11. Said C, Goldie P, Patla A, Sparrow W, Martin K. Obstacle crossing in subjects with stroke. Arch Phys Med Rehabil 1999;80:1054-9.
12. Chen H-C, Ashton-Miller JA, Alexander NB, Schultz AB. Stepping over obstacles: gait patterns of healthy young and old adults. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 1991;46:M196-203.
13. McFadyen BJ, Winter DA. Anticipatory locomotor adjustments during obstructed human walking. Neurosci Res Communic 1991;9:37-44.
14. Said C, Goldie P, Patla A, Sparrow W. Effects of stroke on step characteristics of obstacle crossing. Arch Phys Med Rehabil 2001; 82:1712-9.
15. Karacan I, Koyuncu H, Pekel O, Sumbuloglu G, Kirnap M, Dursun H et al. Traumatic spinal cord injuries in Turkey: a nation-wide epidemiological study. Spinal Cord 2000;38:697-701.
16. Otter ARD, Geurts ACH, De Haart M, Mulder T, Duysens J. Step characteristics during obstacle avoidance in hemiplegic stroke. Exp Brain Res 2005;161:180-92.
17. State University of New York. Functional Independence Measure: Guide for the Uniform Data Set for Medical Rehabilitation (Adult FIM). Buffalo, NY: State University of New York at Buffalo; 1993.