**Abstract (บทคัดย่อ)**

**Project Code:** TRG4880003
**(รหัสโครงการ)** TRG4880003

**Project Title:** Effect of light touch applied during walking on gait outcomes in stroke subjects
**(ชื่อโครงการ)** ผลของการสัมผัสเพียงแผ่วเบาขณะเดินต่อความสามารถในการเดินของผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีก

**Investigator:** Assist Prof Dr. Rumpa Boonsinsukh, Srinakharinwirot University
Miss Lawan Panichareon, Physical Therapist, Position classification 8, Rehabilitation Medicine department, Prasat Neurological Institute, Department of Medical services, Ministry of Public Health
Assoc Prof Dr. Pansiri Punsuwan, Srinakharinwirot University
Assoc Prof Dr. Joyce Fung, McGill University
**(ชื่อนักวิจัย)** ผศ. ดร. รัมภา บุญสินสุข, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
นางสาวลาวัลย์ พานิชเจริญ นักกายภาพบำบัด 8 วช. งานกายภาพบำบัด กลุ่มงานเวชศาสตร์ฟื้นฟู สถาบันประสาทวิทยา กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข
รศ. ดร. ปานสิริ พันธุ์สุวรรณ, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
Associate Professor Dr. Joyce Fung, McGill University

**E-mail Address (corresponding author):** rumpa@swu.ac.th

**Project Period:** 1 June 2005 - 30 September 2007
**(ระยะเวลาโครงการ)** 1 มิถุนายน 2548 – 30 กันยายน 2550

**Keywords:** light touch, haptic cues, gait, stroke, walking aids
**(คำหลัก)** การสัมผัสเพียงแผ่วเบา การเดิน ผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีก ไม้เท้า

## ABSTRACT

Augmented sensory information from the fingertip obtained by lightly touching the stationary rail can improve balance during standing and walking in stroke subjects. Touching the stable surface is, however, impractical in real life. This study was conducted to investigate the effect of modified methods in obtaining fingertip touch information during walking by using a force feedback cane on gait outcomes. Thirty nine sub-acute (mean onset duration of 46.6 days) stroke survivals with the mean age of 59.6 years were examined during walking in two conditions of cane handling; light touch (average force of 230 grams) and full weight exertion (mean force of 4,930 grams). Gait velocity, stance duration of the paretic side, acceleration of the center of body mass (CoM) and leg muscles activities (Electromyography from bilateral Tensor Fascia latae(TFL), Rectus femoris(RF) and Semitendinosus(ST) muscles) were used as the indicators for walking outcomes. Results showed that stroke subjects chose to use light touch information during the stance phase of the paretic side, indicating that augmented sensory information was necessary when the paretic leg accepted the body weight. Light touch through cane does not affect the speed of walking, as similar gait speed was seen during both cane handling conditions (mean of 0.13 m/s). Medio-lateral stability, as measured by peak-to-peak acceleration of body CoM, has been increased with light touch through cane (0.08 $cm/s^2$), as compared to the full weight exertion (0.1 $m/s^2$). The improvement of body stability during light touch condition was not due to changes in the paretic stance duration, as there was no difference in the duration of the paretic stance phase (71% of gait cycle) when using light touch or full weight exertion. However, analysis of the duration of muscle activation showed that activation of paretic VM muscles during stance phase were longer in light touch (65% of gait cycle) than in full weight exertion condition (55% of gait cycle). Such increased muscle-activated duration corresponded to higher muscle recruitment of TFL, VM and ST during light touch condition, as compared to the full weight exertion. Higher muscle recruitments were not seen in the paretic swing phase during both cane handling conditions. Subgroups analysis based on gait speed (less than 0.09 m/s, 0.1-0.19 m/s and 0.2-0.29 m/s) confirmed that all three subgroups of stroke subjects benefited from light touch through a cane in a similar way as did the whole group. These findings showed that augmented sensory input from the fingertip through the use of a cane can improve postural stability during walking in the subjects with stroke by stimulating the recruitment of extensor muscles on the paretic leg, resulting in better paretic weight acceptance. Further study should be carried out to examine whether fingertip cue can encourage weight bearing on the paretic leg during walking as well as to identify the optimal time for implementing this sensory information in gait training for stroke subjects.

## บทคัดย่อ

ข้อมูลจากปลายนิ้วที่ได้มาจากการสัมผัสราวจับอย่างแผ่วเบาสามารถช่วยให้การทรงตัวในขณะยืนและเดินของผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีกดีขึ้น แต่ราวจับที่แข็งแรงไม่สามารถหาได้ง่ายในการทำกิจวัตรประจำวัน งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการประยุกต์การสัมผัสบนราวจับเป็นการสัมผัสบนพื้นด้วยไม้เท้าที่สามารถส่งข้อมูลป้อนกลับเกี่ยวกับแรงกดบนไม้เท้าต่อความสามารถในการเดิน ผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีกที่มีอายุเฉลี่ย 59.6 ปี และมีอาการอัมพาตเป็นเวลาเฉลี่ย 46.6 วัน จำนวน 39 คนเข้าร่วมในการศึกษานี้ โดยผู้ป่วยต้องใช้ไม้เท้าขณะเดิน 2 วิธี คือกดไม้เท้าบนพื้นอย่างแผ่วเบา (แรงกดเฉลี่ย 230 กรัม) และกดไม้เท้าบนพื้นโดยไม่จำกัดปริมาณแรงกด (แรงกดเฉลี่ย 4930 กรัม) และใช้ข้อมูลเกี่ยวกับความเร็วในการเดิน ระยะเวลาที่ขาข้างอ่อนแรงสัมผัสพื้น ความเร่งของจุดศูนย์กลางมวล และการทำงานของกล้ามเนื้อขาทั้ง 2 ข้าง (โดยวัดจากสัญญาณไฟฟ้าของกล้ามเนื้อ Tensor Fascia latae(TFL), Rectus femoris(RF), Semitendinosus(ST)) เป็นตัวชี้วัดความสามารถในการเดิน ผลการศึกษาพบว่า ผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีกเลือกรับข้อมูลการสัมผัสเฉพาะเวลาที่ขาข้างอ่อนแรงอยู่บนพื้น แสดงว่าข้อมูลการสัมผัสมีความสำคัญในการรับน้ำหนักของขาข้างที่อ่อนแรงขณะเดิน การสัมผัสด้วยไม้เท้าอย่างแผ่วเบาไม่ทำให้ความเร็วในการเดินเปลี่ยนแปลงไป โดยความเร็วขณะเดินเมื่อถือไม้เท้าทั้ง 2 วิธี มีค่าเฉลี่ย 0.13 เมตรต่อวินาที พบว่า ลำตัวของผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีกมีความมั่นคงด้านซ้าย-ขวา (วัดจากความเร่งของจุดศูนย์กลางมวล) มากขึ้น เมื่อสัมผัสด้วยไม้เท้าอย่างแผ่วเบา (0.08 เซ็นติเมตร/วินาที$^2$) เทียบกับการออกแรงกดบนไม้เท้า (0.1 เซ็นติเมตร/วินาที$^2$) ความมั่นคงของลำตัวที่เพิ่มขึ้นนี้ไม่ได้เกิดจากการเปลี่ยนแปลงระยะเวลาที่ขาข้างอ่อนแรงวางบนพื้น (71%ของช่วงการเดิน เมื่อถือไม้เท้าทั้ง 2 วิธี) แต่เกิดจากกล้ามเนื้อขาข้างอ่อนแรง (VM) ทำงานนานขึ้นเมื่อสัมผัสเพียงแผ่วเบา (65%ของช่วงการเดิน) เทียบกับเมื่อออกแรงกดบนไม้เท้า (55%ของช่วงการเดิน) การทำงานนานขึ้นของกล้ามเนื้อขาข้างอ่อนแรงสอดคล้องกับการที่กล้ามเนื้อทั้ง 3 กลุ่ม (TFL, VM, ST) ทำงานมากขึ้นเมื่อสัมผัสด้วยไม้เท้าอย่างแผ่วเบา อย่างไรก็ตาม ไม่พบว่ากล้ามเนื้อขาข้างที่แข็งแรงมีการเปลี่ยนแปลงปริมาณการทำงานเมื่อใช้ไม้เท้าทั้ง 2 วิธี เมื่อวิเคราะห์แยกกลุ่มของผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีกตามความเร็ว (น้อยกว่า 0.09 เมตรต่อวินาที, 0.1-0.19 เมตรต่อวินาที และ 0.2-0.29 เมตรต่อวินาที) พบว่าผู้ป่วยทั้ง 3 กลุ่มได้รับประโยชน์จากการใช้ไม้เท้าสัมผัสเพียงแผ่วเบาเหมือนกับการวิเคราะห์ผู้ป่วยทั้งหมด ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า ข้อมูลการสัมผัสจากปลายนิ้วโดยการใช้ไม้เท้าสามารถช่วยให้การทรงตัวขณะเดินของผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีกดีขึ้น โดยช่วยกระตุ้นการทำงานของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการรับน้ำหนักของขาข้างอ่อนแรง ส่งผลให้ขาข้างอ่อนแรงรับน้ำหนักได้ดีขึ้น งานวิจัยที่ควรทำต่อไป คือศึกษาว่าการที่ขาข้างอ่อนแรงรับน้ำหนักได้ดีขึ้นจะทำให้ผู้ป่วยลงน้ำหนักบนขาข้างอ่อนแรงได้มากขึ้นหรือไม่ และควรศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมที่สุดในการสอนให้ผู้ป่วยอัมพาตครึ่งซีกใช้ไม้เท้าแบบสัมผัสแผ่วเบาขณะฝึกเดิน