

<b>Thesis Title</b>	Measurement of Trunk Acceleration in Elderly Women With and Without Balance Impairment During Walking over Obstacle
<b>Author</b>	Miss Arunee Promsri
<b>Degree</b>	Master of Science (Movement and Exercise Sciences)
<b>Thesis Advisor</b>	Asst. Prof. Dr. Samatchai Chamnongkich

### ABSTRACT

**Objectives:** To measure and compare peak trunk acceleration amplitude and gait parameters between elderly women with balance-impaired (BI) and non-balance-impaired (NBI) during walking on level surface and walking over obstacle. **Methods:** The Berg Balance Scale (BBS) was used as a criterion to classify elderly women to the BI (n=15, BBS score  $\leq$  45) and the NBI (n=15, BBS score  $>$  45) groups. Participants were tested on three walking conditions including walking on level surface and walking over the low and high obstacles (10% and 30% of individual leg length) with their self-selected walking speed. A tri-axial accelerometer was used to measure trunk acceleration in vertical (V), anteroposterior (AP) and mediolateral (ML) directions. Two-dimensional (2D) motion analysis was used to measure all gait parameters. Gait parameters of level walking included walking speed, step length and toe-floor clearance, and gait parameters of crossing step included crossing speed, crossing step length, leading and trailing limb elevations and pre- and post-obstacle

distances. **Results:** For level condition, the BI group displayed significant slower walking speed, shorter step length and smaller peak trunk acceleration amplitude in ML directions than the NBI group. For the low and high obstacle conditions, the BI group also displayed significantly reduced all gait parameters and reduced peak trunk acceleration amplitude in all three directions compared to the NBI group ( $p < 0.05$ ), except in the high obstacle condition that peak trunk acceleration amplitude in ML direction of the BI group was significantly greater than the NBI group ( $p < 0.05$ ).

**Conclusions:** Elderly women with balance-impaired (BI) demonstrated more cautious strategies during walking on both level surface and obstacle tasks for maintaining their trunk stability. Peak trunk acceleration amplitude in ML direction during crossing a high obstacle could distinguish elderly women with balance-impaired from non-balance-impaired.

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	การวัดค่าความเร่งของลำตัวในผู้สูงอายุเพศหญิงที่มีและไม่มี
	ความบกพร่องในการทรงตัวขณะเดินข้ามสิ่งกีดขวาง
ผู้เขียน	นางสาวอรุณีย์ พรหมศรี
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตรการเคลื่อนไหวและการออกกำลังกาย)
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ผศ. ดร. สมรรถชัย จำนงค์กิจ

### บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ เพื่อวัดและเปรียบเทียบค่าความเร่งสูงสุดของลำตัวและลำตัวแปรในการเดินระหว่างผู้สูงอายุเพศหญิงที่มีความบกพร่องในการทรงตัว (balance-impaired; BI) และไม่มี ความบกพร่องในการทรงตัว (non-balance-impaired; NBI) ขณะเดินบนทางราบและเดินข้ามสิ่งกีดขวาง วิธีการศึกษา ใช้แบบประเมินการทรงตัว Berg Balance Scale (BBS) เป็นเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่มความบกพร่องในการทรงตัว ผู้ถูกทดสอบถูกจัดอยู่ในกลุ่ม BI ( $BBS \leq 45$ ) จำนวน 15 คน และกลุ่ม NBI จำนวน 15 คน ( $BBS \text{ scale} > 45$ ) ผู้เข้าร่วมการศึกษาได้รับการทดสอบที่มี 3 รูปแบบ คือ เดินบนทางราบ และเดินข้ามสิ่งกีดขวางระดับต่ำและสูง (10 และ 30 เปอร์เซ็นต์ของความยาวขาของแต่ละคน) โดยผู้เข้าร่วมการศึกษาก็จะถูกกำหนดให้เดินด้วยความเร็วตามปกติของตนเองในทุกรูปแบบการเดิน โดยใช้เครื่อง tri-axial accelerometer ในการวัดความเร่งในทิศทางแนวตั้ง (vertical), หน้า-หลัง (anteroposterior) และด้านข้าง (mediolateral) และใช้การ

วิเคราะห์การเคลื่อนไหวแบบสองมิติ (2D) ในการวัดค่าตัวแปรในการเดินทั้งหมด ซึ่งตัวแปรในการเดินบนทางราบประกอบด้วย ความเร็วในการเดิน (walking speed), ช่วงก้าว (step length) และระยะยกเท้าพ้นพื้น (toe-floor clearance) และตัวแปรในการเดินข้ามสิ่งกีดขวางประกอบด้วย ความเร็วในการข้าม (crossing speed), ช่วงก้าวในการข้าม (crossing step length), ระยะยกเท้าพ้นสิ่งกีดขวางทั้งของเท้าที่นำและตาม (leading and trailing limb elevations) และระยะก่อนและหลังการก้าวข้ามสิ่งกีดขวาง (pre- and post-obstacle distances) ผลการศึกษา พบว่า ขณะเดินบนทางราบ กลุ่ม BI มีค่าตัวแปรในการเดินและค่าความเร่งของลำตัวในทิศทางด้านข้าง (mediolateral) น้อยกว่ากลุ่ม NBI อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) และในขณะที่เดินข้ามสิ่งกีดขวางทั้งสองระดับความสูง กลุ่ม BI มีค่าตัวแปรในการเดินและค่าความเร่งของลำตัวในทุกทิศทาง น้อยกว่ากลุ่มที่ไม่มี ความบกพร่องในการทรงตัวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) ยกเว้นที่สิ่งกีดขวางระดับสูง ค่าความเร่งสูงสุดของลำตัวในทิศทางด้านข้าง (mediolateral) ของกลุ่ม BI มีค่ามากกว่ากลุ่ม NBI อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) สรุปผลการศึกษา ผู้สูงอายุเพศหญิงที่มีความบกพร่องในการทรงตัว (BI) มีลักษณะการเดินแบบระมัดระวังเพื่อรักษาความมั่นคงของร่างกาย ค่าความเร่งสูงสุดของลำตัวขณะเดินข้ามสิ่งกีดขวางระดับสูงในทิศทางด้านข้าง (mediolateral) สามารถใช้เพื่อแยกแยะผู้สูงอายุเพศหญิงที่มีความบกพร่องในการทรงตัวจากผู้ที่ไม่มีความบกพร่องในการทรงตัวได้