



COMPARISON OF GAIT PARAMETERS  
UNDER SPEED CONSTRAINT IN  
PATIENTS WITH DEGENERATIVE KNEE AND NORMAL FEMALE

PORNNIT WATTANAPISITKUL

**With compliments  
of**

*Faculty of Graduated Studies, Mahidol Univ*

A THESIS SUBMITTED IN A PARTIAL FULFILLMENT  
OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF  
MASTER OF SCIENCE  
(PHYSIOTHERAPY)

IN THE  
FACULTY OF GRADUATED STUDIES  
MAHIDOL UNIVERSITY

1995

TH  
25346  
1003

ชื่อวิทยานิพนธ์                      การเปรียบเทียบพารามิเตอร์ของการเดินภายใต้การจำกัดความเร็ว  
ในผู้ป่วยโรคข้อเข่าเสื่อมและหญิงปกติ

ผู้วิจัย                                      พรนิตย์ วรรณพิสิฐกุล

ปริญญา                                      วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (กายภาพบำบัด)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

ประโยชน์ บุญสินสุข                      วท.บ.(กายภาพบำบัด), วท.ม.(สรีรวิทยา)

รุ่งทิwa วัจฉลฐิติ                              วท.บ.(กายภาพบำบัด),

วท.ม.(กายภาพบำบัด),

Ph.D.(Physiotherapy)

อุไรรัตน์ สุบรรณวิลาศ                      วท.บ.(สถิติ), วท.ม.(สถิติ)

วันที่สำเร็จการศึกษา                      29 พฤษภาคม พ.ศ. 2538

#### บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่องนี้เป็นการศึกษาตัวแปรของการเดินในผู้ป่วยหญิงโรคข้อเข่าเสื่อมและหญิงปกติที่มีอายุ, ความสูง และน้ำหนักอยู่ในกลุ่มเดียวกัน กลุ่มละ 12 คน ตัวแปรที่ทำการศึกษาคือ ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับเวลาและระยะทาง การเปลี่ยนแปลงมุมของข้อตะโพก ข้อเข่าและข้อเท้า ในระนาบ sagittal ผู้เข้าร่วมการศึกษาเดินด้วยเท้าเปล่าบน treadmill ที่มีการจำกัดความเร็วที่เท่ากัน บนพื้นราบ (0 องศา) และขึ้นทางลาดที่มีความชัน 4.5 องศา ตัวแปรทั้งหมดศึกษาจากด้านซ้ายของผู้เข้าร่วมวิจัย โดยวิธีการบันทึกวิดีโอเทป การวัดระยะทางจากเทปซึ่งติดไว้บนสายพานของ treadmill และขบวนการทางคอมพิวเตอร์แบบง่าย โดยใช้ videoblaster card

ผลของการศึกษาพบว่า 1) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างผู้ป่วยโรคข้อเข่าเสื่อมและหญิงปกติขณะเดินบนพื้นราบ มีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) ของตัวแปรในผู้ป่วยโรคข้อเข่าเสื่อม คือ ร้อยละในวงจรการเดินของช่วงที่เท้าสัมผัสพื้น (%GC.(St)), มุมข้อเข่าขณะเท้าสัมผัสพื้นครั้งแรก (K1), ตำแหน่งร้อยละในวงจรการเดินของการเหยียดข้อตะโพกสูงสุด (%GC.H2), ตำแหน่งร้อยละในวงจรการเดินของการกระดกข้อเท้าขึ้นสูงสุด (%GC.A2), และตำแหน่งร้อยละในวงจรการเดินของการกระดกข้อเท้าลงต่ำสุด (%GC.A3) โดยมีค่าเฉลี่ย (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน) 69.8(3.61)%, 9.6(5.61) องศา, 57.8 (3.62), 42.8 (3.93) และ 69.8 (3.62) เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ตัวแปรที่ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

( $p < 0.05$ ) ในกลุ่มผู้ป่วย คือ ตำแหน่งร้อยละในวงจรการเดินของช่วงที่เท้าพันพื้น (%GC(Sw)) และมุมของข้อต่อโพกขณะเหยียดมากที่สุด(H2) โดยมีค่าเฉลี่ย 30.2(3.61) เเปอร์เซ็นต์ และ -8.5(3.28) องศา ตามลำดับ 2). เมื่อเปรียบเทียบในกลุ่มผู้ป่วยข้อเข่าเสื่อม ขณะเดินบนพื้นราบและขึ้นทางลาด 4.5 องศา พบว่า มีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) ที่ทางลาด 4.5 องศา ในตัวแปรดังนี้ มุมที่ข้อต่อโพก ได้แก่ มุมข้อต่อโพกขณะเท้าสัมผัสพื้นครั้งแรก (H1), มุมของข้อต่อโพกขณะเหยียดมากที่สุด (H2), มุมข้อต่อโพกขณะงอมากที่สุด (H3) และ มุมข้อต่อโพกเมื่อสิ้นสุดวงจรการเดิน (H4) โดยมีค่าเฉลี่ย 26.2(4.32), -11.2(3.16), 27.5(3.13) และ 26.2(3.9) องศาตามลำดับ มุมที่ข้อเข่า มุมข้อเข่าขณะเท้าสัมผัสพื้นครั้งแรก (K1), มุมข้อเข่าขณะงอมากที่สุดในช่วงเท้าสัมผัสพื้น (K2) และมุมข้อเข่าเมื่อสิ้นสุดวงจรการเดิน (K5) โดยมีค่าเฉลี่ย 14.3(5.69), 23.2(5.83) และ 15(6.17) องศา ตามลำดับ มุมที่ข้อเท้า มุมข้อเท้าเมื่อเริ่มต้นวงจรการเดิน (A1) และ มุมข้อเท้าเมื่อสิ้นสุดวงจรการเดิน (A4) โดยมีค่าเฉลี่ย (ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)-1.2(2.5) และ -0.5(2.2) องศา ตามลำดับ 3). เมื่อเปรียบเทียบในกลุ่มหญิงปกติ ขณะเดินบนพื้นราบและขึ้นทางลาด 4.5 องศา พบว่า มีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) ขณะเดินขึ้นทางลาดของตัวแปรดังนี้ มุมข้อต่อโพก H1, H3 และ H4 โดยมีค่าเฉลี่ย 24(3.04), 26.1(2.43) และ 24.2(3.3) องศา ตามลำดับ มุมข้อเข่า K1, K2 และ K5 โดยมีค่าเฉลี่ย 11.6(4.89), 22.7(4.49) และ 12.2(5.26) องศาตามลำดับ มุมข้อเท้า A1, มุมข้อเท้าเมื่อกระดกลงต่ำสุด (A3) และ A4 โดยมีค่าเฉลี่ย -1.3(2.2), -22.6(4.72) และ -1.2(2.92) องศา ตามลำดับ และที่ทางลาด ยังพบว่า %GC.K2 ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) ความยาวก้าวของขาข้างขวาและข้างซ้ายของทั้งสองกลุ่ม ขณะเดินบนทางราบและขึ้นทางลาด 4.5 องศา ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p > 0.05$ )

จากผลการศึกษาครั้งนี้แสดงว่า ผู้ป่วยหญิงโรคข้อเข่าเสื่อมไม่ได้แสดงลักษณะของการเดินที่มีอาการปวดของขาข้างที่มีพยาธิสภาพ เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มหญิงปกติ แต่ลักษณะการเดินของผู้ป่วยโรคข้อเข่าเสื่อมแสดงออกในลักษณะที่มีการระมัดระวังมากขึ้น เพื่อรักษาความมั่นคงในการทรงตัวขณะเดินบน treadmill แสดงได้จากการเพิ่มเปอร์เซ็นต์ ในระยะที่ขาทั้งสองข้างอยู่บนพื้น การลดลงของการเหยียดข้อต่อโพก ร่วมกับการงอเข่าที่มากขึ้น และไม่พบว่าความยาวก้าวของขาทั้งสองข้างแตกต่างกัน

Thesis Title                      Comparison of Gait Parameters under Speed Constraint in  
Patients with Degenerative Knee and Normal Females.

Name                                Pornnit Wattanapisitkul

Degree                              Master of Science (Physiotherapy)

Thesis Supervisory Committee

Prayode Boonsinsukh            B.Sc., M.Sc.

Roongtiwa Vachalathiti        B.Sc., M.Sc., Ph.D.

Urairat Subanvilas              B.Sc., M.Sc.

Date of Graduation    29 May B.E. 2538 (1995).

### ABSTRACT

This study was conducted on twelve left knee OA patients and twelve normal females. Both groups were matched for sex, age, height and body weight. The temporal-distance parameters and sagittal angular displacement of the hip, knee and ankle joints were obtained from both groups of subjects during walking on the treadmill with constant speed, at the slope of 0 and 4.5 degrees with barefeet. The left side of the body was studied. All the parameters were studied by means of videograph, grid line and simple computerized process; videoblaster card. The design of this study was descriptive comparative.

The results of this study revealed the following: 1). At slope 0 degree, as compared with normal group, the significant increase of the following parameters were found in OA group; percentage of stance phase (%GC.(St)), knee angle at initial

contact (K1), percentage in gait cycle of peak extension (%GC.H2), percentage in gait cycle of peak dorsiflexion (%GC.A2) and percentage in gait cycle of peak plantarflexion (%GC.A3) with the mean values (and standard deviation) of 68.9 (3.61)%, 9.6 (5.61) degrees, 57.8 (3.62), 42.8 (3.93) and 69.8 (3.62)% respectively ( $p < 0.05$ ). The significant decreases in OA group were found in percentage of swing phase (%GC.(Sw)) and peak of hip extension (H2) with the mean values of 30.2 (3.61)% and -8.5 (3.28) degrees respectively ( $p < 0.05$ ). 2). In the OA group when compared between slope 0 and 4.5 degrees, the significant increases were found at slope 4.5 degrees in angular displacement of hip joint at the initial contact of hip flexion (H1), peak of hip extension (H2), maximum hip flexion (H3), hip flexion at 100%GC. (H4) with the mean values of 26.2 (4.32), -11.2(3.16), 27.5 (3.13) and 26.2 (3.9) degrees respectively ( $p < 0.05$ ); at the initial contact of hip flexion (K1), knee flexion in stance phase (K2), knee flexion at 100%GC. (K5) with the mean values of 14.3 (5.69), 23.2 (5.83) and 15(6.17) degrees respectively ( $p < 0.05$ ); at the initial contact of ankle joint (A1), ankle angle at 100%GC. (A4) with the mean values of -1.2 (2.5) and -0.5 (2.2) degrees respectively ( $p < 0.05$ ). 3). As compared within normal group between slope 0 and 4.5 degrees, the significant increases were found at slope 4.5 degrees for the angular displacement at hip joint at H1, H3, H4 with the mean values of 24 (3.04), 26.1 (2.43) and 24.2 (3.3) degrees respectively ( $p < 0.05$ ); at ankle joint at A1, peak ankle plantarflexion (A3), A4 with the mean values of -1.3 (2.21), -22.6 (4.72) and -1.2 (2.92) degrees respectively ( $p < 0.05$ ). At slope 4.5 degrees, %GC.K2 was found to significantly decrease ( $p < 0.05$ ). The right and left step lengths did not show significant difference within each group and between both

groups at slope 0 and 4.5 degrees ( $p>0.05$ ). However, at slope 4.5 degrees, the step length in both groups showed significantly increased ( $p<0.05$ ).

The results of this study indicated that the left knee OA patients did not demonstrate painful gait as compared with normal group. However, the OA patients walked with awareness in order to maintain stability and balance during walking on the treadmill. This was confirmed by distinguished increase in percentage of stance phase in gait cycle, decrease in hip extension and increase knee flexion at initial contact in knee OA group during walking on the treadmill. No asymmetry of step length was found in OA group.