

วีระยุทธ ขาตะสุวัจฉานนท์ : การศึกษาเชิงเปรียบเทียบทางชีวกลศาสตร์การเคลื่อนที่
ระหว่างข้อเข่าปกติและข้อเข่าที่ผ่านการผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าเทียมในท่าทางการเดิน
(BIOMECHANICAL COMPARATIVE STUDY OF KNEE JOINT MOVEMENT BETWEEN
NORMAL KNEE AND TOTAL KNEE ARTHROPLASTY DURING WALKING ACTIVITY)
อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.สุภกิจ รูปจันทร์, 97 หน้า.

คำสำคัญ : ชีวกลศาสตร์ ข้อเข่าเทียม วงรอบการเดิน พลศาสตร์ย้อนกลับ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาเชิงเปรียบเทียบพฤติกรรมทางชีวกลศาสตร์ข้อเข่าระหว่างคนปกติ
และผู้ที่ได้รับการผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าเทียมภายใต้ท่าเดินด้วยเทคนิควิธีพลศาสตร์ย้อนกลับ
ทำการศึกษาในกลุ่มอาสาสมัครในกลุ่มคนปกติจำนวน 26 รายและกลุ่มผู้ที่ได้รับการผ่าตัดเปลี่ยนข้อ
เข่าเทียมจำนวน 26 ราย โดยมีค่าดัชนีมวลกายเฉลี่ยเท่ากับ 25.32 ± 6.82 และ 27.89 ± 4.30
กิโลกรัมต่อเมตร² ตามลำดับ ในงานวิจัยนี้ได้ใช้เทคนิคการตรวจจับการเคลื่อนไหวแบบสามมิติซึ่ง
ประกอบไปด้วยมาร์คเกอร์สะท้อนแสง กล้องอินฟราเรด และแผ่นรับแรง โดยที่ข้อมูลที่ได้จากการ
ตรวจจับการเคลื่อนไหวในรูปแบบพิกัด ระยะทาง ความเร็ว จะถูกนำไปใช้วิเคราะห์แรงลัพธ์ที่เกิดขึ้น
ในข้อเข่าด้วยวิธีพลศาสตร์ย้อนกลับบนโปรแกรมช่วยวิเคราะห์การเคลื่อนไหวทางชีวกลศาสตร์
ผลลัพธ์ที่ได้จะประกอบไปด้วย ข้อมูลการเดิน มุมยึด-งอ แรงและโมเมนต์ที่เกิดขึ้นในข้อเข่าตาม
แนวแกนต่าง ๆ ในแต่ละช่วงของท่าทางการเคลื่อนไหวปกติของมนุษย์ ผลการศึกษาพบว่าแรงลัพธ์ที่
เกิดขึ้นในท่าเดินนั้นมีความแตกต่างกันในทุก ๆ แนวแกน ค่าวงรอบการเดิน, ความยาว, ความยาวก้าว
, เวลาขณะก้าวและเวลาขณะเหยียด มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ และค่า ความเร็ว, ความกว้าง,
ความยาว, ความยาวขณะก้าวของกลุ่มคนปกติมีค่าสูงกว่ากลุ่มคนผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าเทียมที่ระดับ
ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยที่พบว่าแรงเฉลี่ยสูงสุดในกลุ่มคนปกติและกลุ่มคนผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าภายใต้
ท่าทางการเดินเกิดขึ้นที่อยู่ที่ 3.87 ± 0.49 และ 3.29 ± 0.96 เท่าของน้ำหนักตัว ที่ 46.5 เปอร์เซ็นต์
ของวงรอบการเดิน ตามลำดับ ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้สามารถนำไปใช้ในการจำลองการ
เคลื่อนไหวของข้อเข่าของคนไทย การออกแบบอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของข้อเข่า งาน
ทางด้านวิทยาศาสตร์กีฬาและการแพทย์ได้

สาขาวิชา วิศวกรรมเครื่องกล
ปีการศึกษา 2564

ลายมือชื่อนักศึกษา.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

WEERAYUT CHATASUWATJANANON: BIOMECHANICAL COMPARATIVE STUDY OF
KNEE JOINT MOVEMENT BETWEEN NORMAL KNEE AND TOTAL KNEE
ARTHROPLASTY DURING WALKING ACTIVITY.

THESIS ADVISOR: ASSOC. PROF. SUPAKIT ROOPPAKHUN, Ph.D., 97 PP.

Keyword: BIOMECHANICS / TOTAL KNEE ARTHROPLASTY / GAIT CYCLE / INVERSE
DYNAMICS

This study on biomechanical forces of knee joints under gait movement activity using the inverse dynamics technique. A total of 52 volunteers were studied in normal and knee replacement surgery patients with average BMI of 25.32 ± 6.82 and 27.89 ± 4.30 kg/m², respectively. The three-dimensional motion capturing technique which used reflective markers, infrared camera and force plate. In addition, the data obtained from motion detection in coordinates, distance, and speed were used to analyze the resulting force in the knee by processing in biomechanical motion analysis software. The results included gait data, extension-flexion angle, force, and moment in the knee joint along different axes in each range of normal human locomotion. The results showed that the resultant force in the gait was different across all axis. Spatiotemporal at 95 percent confidence level showed that the cycle time, stride length, step length, step time, and stance time there were significant differences, and velocity, stride width, stride length, and step length of the normal group were higher than the total knee replacement surgery group. It found that the highest mean force among the normal and the knee surgery group under the walking posture occurring at 3.87 ± 0.49 and 3.29 ± 0.96 times of body weight 46.5 percent of the gait cycle, respectively. It expected that the data obtained to use to simulated knee movement in Thai people. The design of knee displacement devices works on science, sports, and medicine.

School of Mechanical Engineering
Academic year 2021

Student's Signature

Advisor's Signature

