

ธนภัทร มุสิกกุล : การศึกษาข้อจำกัดการเคลื่อนที่ของข้อเข่าเทียม (THE STUDY OF TOTAL KNEE REPLACEMENT CONSTRAINT) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัตน บริสุทธิกุล, 108 หน้า

ก่อนการผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าเทียมผู้ป่วยจะต้องได้รับการประเมินความเสื่อมสภาพของโรคข้อเข่าเสื่อมเพื่อเลือกข้อเข่าเทียมที่เหมาะสม โดยผู้ป่วยที่มีความมั่นคงภายในเข่าสูงจะเลือกข้อเข่าเทียมที่มีข้อจำกัดต่ำกว่าเมื่อเทียบกับผู้ป่วยที่มีความมั่นคงภายในเข่าต่ำกว่า ตามที่มาตรฐานสากลระบุการประเมินข้อจำกัดการเคลื่อนที่ของข้อเข่าเทียมต่างๆจะหาได้จากการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM 1223 แต่อย่างไรก็ตามมาตรฐาน ASTM F1223 ในการกำหนดค่าการทดสอบ เช่น แรงกดและสารหล่อลื่นในการทดสอบนั้นยังมีความไม่ชัดเจน งานวิจัยนี้จึงจัดทำขึ้นเพื่อการศึกษาการทดสอบข้อจำกัดการเคลื่อนที่บนข้อเข่าเทียมที่ใช้กันอย่างแพร่หลายทางคลินิกในปัจจุบัน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอิทธิพลของลักษณะแรงกดบนข้อเข่าเทียมและสารหล่อลื่นข้อเข่าเทียมที่มีผลต่อข้อจำกัดการเคลื่อนที่ของข้อเข่าเทียม และศึกษาผลของรูปร่างเรขาคณิตของข้อเข่าเทียมต่อข้อจำกัดการเคลื่อนที่ของข้อเข่าเทียม ในการศึกษาการทดสอบข้อจำกัดการเคลื่อนที่ด้วย 1) แรงกดคงที่ตลอดการทดสอบและ 2) ความคุมตำแหน่งกดคงที่ตลอดการทดสอบ ถูกดำเนินการทดสอบจากการทดลองพบว่ากรณีควบคุมตำแหน่งกดคงที่แรงกดขณะทำการสอบจะมีการแกว่งไม่คงที่เนื่องจากผิวที่มีความโค้งเว้าของหมอนรองข้อเทียม นอกจากนี้ผลการทดสอบข้อจำกัดนั้นค่าแรงด้านการเคลื่อนที่ในแต่ละแกนการทดสอบต่างๆในกรณีควบคุมตำแหน่งคงที่มีขนาดที่สูงกว่าการทดสอบด้วยการควบคุมแรงกดคงที่ตลอดการทดสอบอันเป็นผลมาจากแรงเสียดทานที่กระทำลงบนข้อเข่าเทียมเปลี่ยนไป ยิ่งไปกว่านั้นยังพบว่าผลของสารหล่อลื่นระหว่างสารละลายจำลองโปรตีนและน้ำปราศจากไอออนให้ผลการทดสอบที่คล้ายคลึงกัน ดังนั้นเราจึงสามารถใช้สารหล่อลื่นทั้งสองชนิดทดแทนในการทดสอบได้ สุดท้ายจากการศึกษาพบว่าข้อจำกัดการเคลื่อนที่ของข้อเข่าเทียมขึ้นอยู่กับรูปร่างเรขาคณิตระหว่างหมอนรองข้อเทียมกับข้อเข่าเทียมส่วนกระดูกต้นขา โดยขึ้นกับตำแหน่งกลไกของเอ็นจำลองภายในข้อเทียม ตำแหน่งพื้นที่สัมผัส และรัศมีความโค้งของชิ้นส่วนทั้งสอง

สาขาวิชา วิศวกรรมโลหการ

ปีการศึกษา 2563

ลายมือชื่อนักศึกษา ธนภัทร มุสิกกุล

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา ดร. รัตน

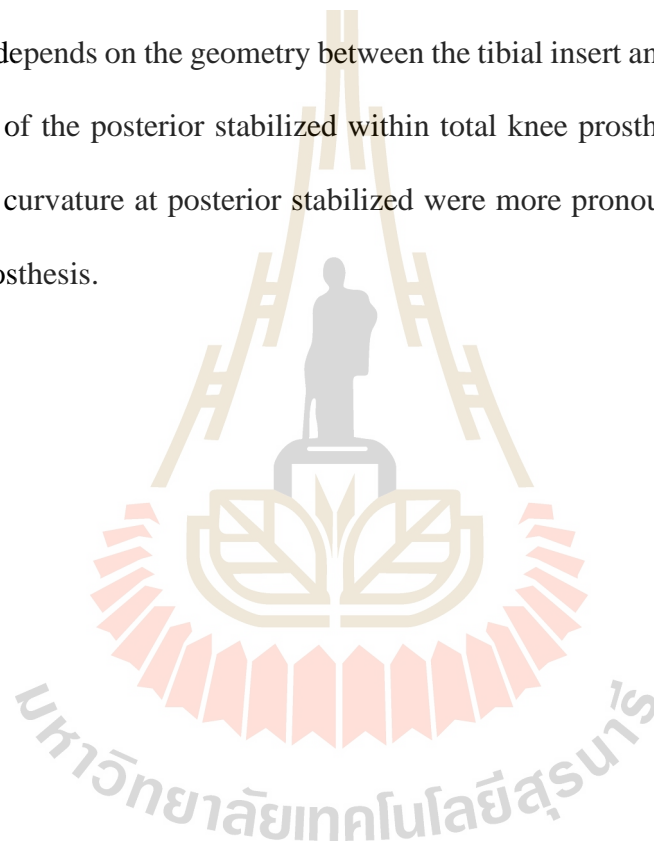
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ดร. รัตน

TANAPAT MUSIKUL : THE STUDY OF TOTAL KNEE REPLACEMENT
CONSTRAINT. THESIS ADVISOR : ASST. PROF. RATTANA
BORRISUTTHEKUL, Ph.D. 108 PP.

THE STUDY OF TOTAL KNEE REPLACEMENT CONSTRAINT

Before knee replacement surgery, the patients are required to undergo the assessment of knee osteoarthritis conditions in order to match the appropriate total knee prostheses. The patient with higher knee stability will require a lesser constraint prosthesis compared to patient who has lower knee stability condition. As specified by international standards, the constraint of the knee prosthesis will be obtained with performing test according to the ASTM F1223 (Standard Test Method for Determination of Total Knee Replacement Constraint). However, to determine the testing parameters under suggestion of ASTM F1223 test, such as axial compressive load, and lubricant are not clearly mentioned. In the research, the total knee replacement constraint tests were performed on the present clinical use of the total knee prosthesis. The objectives of the study were 1) to study the influence of axial compressive load characteristics and lubricant types on the total knee replacement constraint test results, and 2) the influence of the total knee prosthesis geometry on the constraint of the total knee prosthesis. In the study, 1) Control axial compressive load is constant during the test and 2) fix axial displacement during the test was carried on in the constraint of total knee prosthesis test. From the experiment or experimental results, in the case of fix axial displacement, the fluctuation of axial compressive load during the test was observed. It is resulted of the curvature of the tibial insert surface.

Moreover, the resistance loads of each axis test in case of fix axial displacement was higher than that in case of fix axial compressive load during the test. It is due to that the result of the friction exerted on the knee prosthesis was changed by higher magnitude of axial force. Furthermore, it was found that using the bovine serum and the deionized water showed the similar constraint testing results. Therefore, both types of lubricants can be used instead. Finally, it was found that the constraint of the total knee replacement depends on the geometry between the tibial insert and femoral component. The position of the posterior stabilized within total knee prosthesis, contact area and the radius of curvature at posterior stabilized were more pronounced on constraint of total knee prosthesis.



School of Metallurgical Engineering

Academic Year 2020

Student's Signature อัครินทร์ อธิกุล

Advisor's Signature สมชาย อดิษฐ์

Co-advisor's Signature สุวิมล อธิกุล