ภูษณิศา ขจรวัฒนากุล : ผลของความยาวโลหะยึดกระดูกและรูปแบบการวางสกรูต่อความเครียดแตกหักในภาวะกระดูกต้นขาหักภายใต้ภาระกรรมแบบวงรอบ (THE EFFECTS OF PLATE LENGTH AND SCREW PLACEMENT ON FRACTURE STRAIN FOR FEMORAL SHAFT FRACTURE UNDER CYCLIC LOADING) อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ เรืออากาศเอก ดร.กนต์ธร ชำนิประศาสน์, 111 หน้า.

การรักษาภาวะกระดูกต้นขาหักในผู้ใหญ่นั้น โดยทั่วไปสามารถแบ่งออกเป็น 2 วิธีหลัก คือ การใส่แท่งโลหะในกระดูก (nail system) และการใช้แผ่นโลหะยึดกระดูก (plate system) หรือแผ่นรับแรงอัดทางพลศาสตร์ (Dynamics Compression Plate : DCP) ซึ่งเป็นวิธีที่นิยมใช้ในวงการแพทย์อย่างแพร่หลาย ปัจจัยสนับสนุนที่สำคัญในการเชื่อมติดของกระดูก (bone healing) ในการรักษาปัจจัยหนึ่ง จะขึ้นอยู่กับรูปแบบและจำนวนของการยึดสกรู รวมทั้งความยาวของแผ่น DCP เพื่อช่วยลดความเครียดที่เกิดขึ้นบริเวณช่องว่างรอยหักของกระดูก (Interfragmentary Strain : IFS) และเนื่องจากกระดูกต้นขาเป็นกระดูกที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในร่างกาย รวมทั้งยังทำหน้าที่ในการรองรับน้ำหนักตัว (load bearing bone) จึงต้องใช้ระยะเวลาในการรักษานาน ซึ่งโดยทั่วไปประมาณ 2 - 3 ปี ดังนั้นแผ่น DCP ซึ่งผลิตจากเหล็กกล้าไร้สนิม (AISI 316L stainless steel) จะต้องทำหน้าที่ในการรับภาระกรรมทั้งแบบสถิตและแบบวงรอบ (static and cyclic loading) อันเนื่องมาจากกิจวัตรประจำวันของผู้เข้ารับการรักษา เช่น การยืนและเดิน ดังนั้นรูปแบบและจำนวนของการยึดสกรูที่เหมาะสมดังกล่าวจึงจะต้องเป็นรูปแบบที่ช่วยจำกัดการเคลื่อนไหวบริเวณรอยหักของกระดูก (interfragmentary movement) ให้อยู่ในช่วงที่เหมาะสม งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของรูปแบบการวางสกรู และความยาวโลหะยึดกระดูก (DCP) เพื่อให้ได้ค่า IFS ที่เหมาะสมที่สุดของกระดูกต้นขาหัก ที่ตกอยู่ภายใต้ภาระกรรมแบบวงรอบการเดินของน้ำหนักร่างกาย 50, 60 และ 70 กิโลกรัม โดยใช้ระเบียบวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ (Finite Element Method : FEM) ในการวิเคราะห์ความเครียดในแบบจำลองกระดูกต้นขาที่มีช่องว่างรอยหักของกระดูก 1, 2 และ 6 มิลลิเมตร เมื่อยึดด้วยแผ่นโลหะที่มีขนาด 14, 16 และ 18 รู ด้วยสกรู 6 และ 8 ตัว ตามลำดับ ซึ่งผลการวิจัยนี้คาดว่าจะสามารถใช้เป็นแนวทางในการรักษาผู้ป่วยภาวะกระดูกต้นขาหัก เพื่อเป็นประโยชน์ในทางการแพทย์ต่อไป

สาขาวิชา วิศวกรรมเครื่องกล ลายมือชื่อนักศึกษา_____

ปีการศึกษา 2551 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา_____

PHOOSANISA KHACHONWATTHANAKUL : THE EFFECTS OF PLATE LENGTH AND SCREW PLACEMENT ON FRACTURE STRAIN FOR FEMORAL SHAFT FRACTURE UNDER CYCLIC LOADING. THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. FLT.LT. KONTORN CHAMNIPRASART, Ph.D., 111 PP.

FEMORAL SHAFT FRACTURE/ DCP/ IFS/ FEM/ SCREW PLACEMENT

In general, medical treatment of femoral shaft fracture in adults can divided into two main approaches, nail system and plate system. For plate system, Dynamics Compression Plate: DCP is the most widely used orthopedic implant, especially 316L stainless steel. The DCP was located in patients for an average time period of 2 - 3 years and subjected to both static and cyclic loading depending on the activities of the patient Therefore, this research is proposed to study effects of the plate length, numbers and placement of screw pattern on the IFS during the healing of femoral shaft fracture under cyclic loading by body weight at 50, 60 and 70 kg. Strain analysis conducted by the well-known finite element method (FEM) is employed. FEM models of femur with fracture gap 1, 2 and 6 mm. and consisting of 14, 16 and 18 holes of DCP with 6 and 8 screws are simulated. When optimal plate length, certain pattern of screw placement, optimal number of screws are made, thus orthopedic surgeons can gain benefits from this research leading to better medical healing of patients from the femoral shaft fracture.

School of Mechanical Engineering Student's Signature _____

Academic Year 2008 Advisor's Signature _____