

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ : MRG5980103

ชื่อโครงการ : การพัฒนาเทคนิควิธีการวัดสัญญาณสันสะท้อนข้อเข่าเพื่อช่วยวินิจฉัยและคัดกรองโรคกระดูกอ่อนข้อเข่าลูกสะบ้าเสียสภาพ

ชื่อนักวิจัย : อ.ดร.คัคณานต์ สรุบบุญมี คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยมหิดล

E-mail Address: kakanand.sru@mahidol.edu

ระยะเวลาโครงการ : 2 ปี

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเทคนิคการวัดสัญญาณสันสะท้อนข้อเข่าในการคัดกรองและวินิจฉัยภาวะกระดูกอ่อนข้อเข่าลูกสะบ้าเสียสภาพ โดยดำเนินการสองการทดลองเพื่อศึกษาคุณลักษณะของสัญญาณ การศึกษาแรกทำในข้อเข่าหมูที่ทำให้เสียสภาพ โดยการนำข้อเข่าหมูมาเลาะเนื้อออก แล้วนำมาวัดกระดูกอ่อนข้อเข่าในระดับต่างๆจนกระทั่งถึงกระดูก แล้วทำการวัดสัญญาณในทุกระดับ การศึกษาที่สองทำในคนปกติที่ไม่มีอาการปวดเข่าจำนวน 16 คน ทำการวัดสัญญาณจากเข่าทั้งสองข้างและถ่ายภาพ MRI การวิเคราะห์สัญญาณในโดเมนเวลา-ความถี่ของสัญญาณจากการศึกษาทั้งสองพบว่า กำลังสัญญาณในช่วงความถี่สูง (500-1500 Hz) ของกระดูกอ่อนข้อเข่าที่ผิดปกติมีค่าสูงกว่าปกติ แบบจำลองการจำแนกสัญญาณ Quadratic support vector machine ที่พัฒนาขึ้นมา เพื่อแยกสัญญาณ 4 ระดับ (ปกติ น้อย ปานกลาง มาก) ให้ความแม่นยำ 71% การศึกษานี้แสดงให้เห็นถึงศักยภาพของสัญญาณสันสะท้อนข้อเข่าในการใช้คัดกรองและช่วยวินิจฉัยภาวะกระดูกอ่อนข้อเข่าลูกสะบ้าเสียสภาพ

คำหลัก : การสันสะท้อนที่เกิดจากแรงเสียดทาน; สัญญาณสันสะท้อนข้อเข่า; กระดูกอ่อนข้อเข่าลูกสะบ้าเสียสภาพ

Abstract

Project Code: MRG5980103

Project Title: Development of Knee Joint Vibration Measurement Technique for Chondromalacia Patella Screening and Diagnosis

Investigator : Kakanand Srungboonmee, Ph.D.

Faculty of Medical Technology, Mahidol University

E-mail Address: kakanand.sru@mahidol.edu

Project Period: 2 years

The purpose of this research is to develop a technique to measure the knee joint vibration or the knee vibroarthrographic signal for screening and diagnosis of chondromalacia patella. Two studies have been done in order to characterize the signal. The first study was conducted in the deteriorated cartilage of the swine knee. The patellofemoral joints were dissected and scrubbed to mimic the level of cartilage degeneration. Vibration signals from all conditions were taken. The second study was done in 16 volunteers who had no knee pain. Vibration signals were taken from both knees of the participants, following by getting the knee MRI images. Time-frequency analysis was performed for both studies and found that power of the signals in high frequency range (500-1500 Hz) was higher in the pathological cases than in the normal cases. A quadratic support vector machine classification model was developed and yielded 71% accuracy in classifying 4 classes of the chondromalacia of patellofemoral cartilage (normal, low, moderate and high). This study therefore revealed a potential of using the knee vibroarthrographic signal in screening and diagnosis of chondromalacia patella.

Keywords : Friction-induced vibration, knee vibroarthrographic signal, chondromalacia patella