Medical Image Computing in Cardiology *

Paramate Horkaew, Ph.D.

phorkaew@sut.ac.th, phorkaew@math.sut.ac.th

School of Computer Engineering, Institute of Engineering,
Suranaree University of Technology, Nakorn Ratchasima, THAILAND

ABSTRACT – Medical imaging has now been moved to the new height – from being a primarily diagnostic modality towards a therapeutic and interventional aid. In cardiology, computerised imaging techniques are no longer limited to general shape delineation for providing crude global measures. Increasingly, the emphasis is placed on how to model subtle details that can capture dynamic and morphological changes at an early stage of the disease. Detailed characterisation of this information can lead to effective means of detecting the onset of myocardial dysfunction, as well as assessing the outcome of therapeutic management. Integrating imaging techniques with Computational Fluid Dynamics (CFD), for instance, gives the ability to compute patient specific features/properties which cannot be measured *in vivo*, *e.g.*, wall shear stress, mass transfer rate, but are important to studies of atherosclerosis. In healthy subjects, obtaining quantitative information about cardiac morphology and function can help one to better understand myocardial contractility, particularly those in response to surrounding biomechanical contingency. This paper reviews the prominent diagnostic and therapeutic imaging techniques which are being applied in cardiology. It also provides the comments on the emerging trends of research and developments in the area.

KEY WORDS – Cardiac Imaging, Medical Image Analysis, Computational Modelling and Simulation

บทคัดย่อ – ภาพทางการแพทย์ในปัจจุบันได้ปรับบทบาทจากการเป็นเพียงเครื่องมือในการวิเคราะห์โรค ไปสู่การมีส่วนช่วยในการบำบัดรักษา สำหรับการศึกษาเกี่ยวกับหัวใจ ขั้นตอนวิธีการวิเคราะห์ภาพด้วยคอมพิวเตอร์ไม่ได้จำกัดอยู่เพียงแค่การจำแนกรูปทรงเพื่อใช้ในการคำนวณดัชนีชี้วัดอย่างหยาบเท่านั้น หากแต่จุดประสงค์ยังได้มุ่งไปสู่การสร้างแบบจำลองโดยละเอียดของพลวัตทางโครงสร้างณ จุดแรกเริ่มของโรค คุณสมบัติดังกล่าวนำไปสู่วิธีการตรวจจับความผิดปรกติเบื้องต้นของกล้ามเนื้อหัวใจที่มีประสิทธิภาพ รวมถึงการประเมินผลลัพธ์จากการบำบัดรักษา ตัวอย่างเช่น บูรณาการการใช้ภาพทางการแพทย์ร่วมกับการสร้างแบบจำลองคอมพิวเตอร์ของของไหล ทำให้สามารถคำนวณจุดเด่น และสมบัติจำเพาะ ซึ่งไม่สามารถวัดได้โดยตรง อาทิเช่น ความเค้นเฉือนที่ผนังหัวใจ อัตราการถ่ายเทมวล สมบัติเหล่านี้มีความสำคัญอย่างยิ่ง ต่อการศึกษาภาวะการอุดตันของหลอดเลือดเลี้ยงกล้ามเนื้อหัวใจ สำหรับคนปรกติการได้มาซึ่งข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างและการทำงานของหัวใจช่วยให้เราเข้าใจลักษณะการบีบตัวของกล้ามเนื้อหัวใจดียิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่ตอบสนองต่อภาวะแวดล้อมทางชีวะกลศาสตร์ บทความนี้นำเสนอขั้นตอนวิธีการวิเคราะห์ และบำบัดรักษาโรคเกี่ยวกับหัวใจที่สำคัญ โดยอาศัยภาพทางการแพทย์ นอกจากนี้ บทความยังเสนอความเห็นเกี่ยวกับแนวทางการวิจัย และพัฒนา ใหม่ๆ ในสาขาดังกล่าว

คำสำคัญ – ภาพถ่ายหัวใจ, การวิเคราะห์ภาพทางการแพทย์, แบบจำลองคอมพิวเตอร์

---

*The abstract shown above is a reprint of the abstract presented at the NSTDA Annual Conference 2005, March 2005, pp. 148