

ข้อพิจารณา : การจำลองการไหลของเลือดผ่านลิ้นหัวใจเที่ยมแบบสามใบพับภายในต่ออิทธิพลของรูปร่างใบพับและมุมเปิด (BLOOD FLOW SIMULATION THROUGH MECHANICAL HEART VALVE UNDER THE INFLUENCES OF LEAFLET SHAPE AND OPEN ANGLE) อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ ดร.พิจิตรรา เอื้องไฟโรจน์, 161 หน้า.

คำสำคัญ: ลิ้นหัวใจเที่ยมแบบสามใบพับ/รูปร่างใบพับ/มุมเปิดสูงสุดของใบพับ

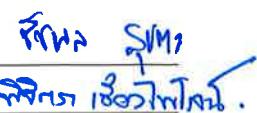
งานวิจัยนี้เป็นการจำลองการไหลของเลือดผ่านลิ้นหัวใจเที่ยม โดยมีวัตถุประสงค์ในการสร้างแบบจำลองในรูปแบบสองมิติเพื่อศึกษาอิทธิพลของรูปร่างใบพับและมุมเปิดสูงสุดของใบพับของลิ้นหัวใจเที่ยมแบบสามใบพับต่อรูปแบบการไหลของเลือด ได้แก่ ความเร็วในการไหลของเลือด กระแสสวนบนเลือด และความคันน์เฉือนบนเลือด องค์ประกอบเหล่านี้เมื่อมีมีค่าเพิ่มขึ้น เป็นผลให้กระแสการไหลของเลือดมีความผันผวนเกิดขึ้นสูงทำให้เลือดเกิดความเสียหาย ซึ่งเป็นโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดการเสียหายของเกิดการลิ่มเลือดอุดตันในระบบหลอดเลือดได้ง่ายขึ้น โดยมีวิธีการศึกษาผ่านกรณีรูปร่างใบพับที่แตกต่างกัน ลิ้นหัวใจเที่ยมแบบสามใบพับแบบเรียบ ลิ้นหัวใจเที่ยมแบบสามใบพับแบบโค้งงาย และลิ้นหัวใจเที่ยมแบบสามใบพับแบบโค้งกว่า และกรณีมุมเปิดสูงสุดของใบพับที่ 85, 87 และ 90 องศา ตามลำดับ ทั้งหมดนี้ด้วยกระบวนการทางพลาสติกของไฟลเซิงคำนวณ จากผลการศึกษาพบว่า อิทธิพลของมุมเปิดสูงสุดของใบพับ มุมเปิดสูงสุดของใบพับเมื่อสูงขึ้นความเร็วในการไหลของเลือดลดลง อีกทั้งจำนวนและขนาดกระแสสวนจะพบน้อยลง และผลให้ความคันน์เฉือนลดลงเมื่อมุมเปิดใบพับสูงขึ้น พบที่กรณีช่วงมุมเปิดสูงสุด 85, 87 และ 90 องศา ตามลำดับ และอิทธิพลของรูปร่างใบพับ พบว่าลิ้นหัวใจเที่ยมแบบสามใบพับแบบโค้งงาย พบความเดันเฉือนบนเลือดสูงสุดเมื่อเปรียบเทียบกับลิ้นหัวใจเที่ยมแบบสามใบพับแบบเรียบ และลิ้นหัวใจเที่ยมแบบสามใบพับแบบโค้งกว่า

CHATPON SUKTA : BLOOD FLOW SIMULATION THROUGH MECHANICAL HEART VALVE UNDER THE INFLUENCES OF LEAFLET SHAPE AND OPEN ANGLE. THESIS ADVISOR : PICHITRA UANGPAIROJ, Ph.D., 161 PP.

Keyword: Tri-leaflet mechanical heart valve/Leaflet shape/Fully open angle

The objective of this study was to study the influence of leaflet shape and the fully open of angle of tri-leaflet mechanical heart valve on velocity and shear stress of blood flow. Two-dimensional models are used to compare of the effect of blood flow patterns through mechanical heart valves. When the velocity and shear stress of blood flow increase, resulting in high fluctuation of blood flow increase, the blood flow fluctuates high, causing blood damage, and the blood clot around mechanical heart valve. Three leaflet shapes: flat tri-leaflet, upcurve tri-leaflet and downcurve tri-leaflet were modeled at different level of open angle: 85 degree, 87 degree, and 90 degree. All nine models were modeled and solved using Computational Fluid Dynamics. As the results of the study, when the fully open angle increases, the blood velocity decrease, and the quantity and recirculation area on blood flow also decrease. The maximum shear stress decreases when the fully open angle increase. Finally, under the influence of leaflet shape, the upcurve mechanical heart valve generates the highest maximum shear stress compared with the flat and downcurve tri-leaflet mechanical heart valve.

School of Mechanical Engineering
Academic Year 2021

Student's Signature 
Advisor's Signature 