การประเมินการทำงานของหัวใจฝั่งขวาในผู้ป่วย ลิ้นหัวใจไมทรัลตีบชนิดรูมาติกระหว่างก่อนและหลังการรักษา

น.ส.ปรมาภรณ์ สุทธิรัตน์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาอายุรศาสตร์ ภาควิชาอายุรศาสตร์
คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2562
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Comprehensive Echocardiographic Assessment of Right Ventricular Function in Patients with Rheumatic Mitral Stenosis: Comparison Between Pre and Post Mitral Valve Intervention

Miss Paramaporn Suttirut

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science in Medicine

Department of Medicine

FACULTY OF MEDICINE

Chulalongkorn University

Academic Year 2019

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การประเมินการทำงานของหัวใจฝั่งขวาในผู้ป่วยลิ้นหัวใจไมทรัลตีบชนิดรูมาติกระหว่างก่อนและหลังการรักษา
โดย	น.ส.ปรมาภรณ์ สุทธิรัตน์
สาขาวิชา	อายุรศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	อาจารย์ ดร.สุดารัตน์ สถิตธรรมนิตย์

คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะแพทยศาสตร์

(ศาสตราจารย์ นายแพทย์สุทธิพงศ์ วัชรสินธุ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ณัฐชัย ศรีสวัสดิ์)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(อาจารย์ ดร.สุดารัตน์ สถิตธรรมนิตย์)

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ แพทย์หญิงนฤชา จิรกาลวสาน)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย

(อาจารย์ แพทย์หญิงรัญญวรรณ โชตินิมิตรคุณ)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ปรมาภรณ์ สุทธิรัตน์ : การประเมินการทำงานของหัวใจฝั่งขวาในผู้ป่วยลิ้นหัวใจไมทรัลตีบชนิดรูมาติกระหว่างก่อนและหลังการรักษา . (Comprehensive Echocardiographic Assessment of Right Ventricular Function in Patients with Rheumatic Mitral Stenosis: Comparison Between Pre and Post Mitral Valve Intervention) อ.ที่ปรึกษาหลัก : อ. ดร.สุดารัตน์ สถิตธรรมนิตย์

วัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาและเข้าใจการเปลี่ยนแปลงของการทำงานของหัวใจห้องขวาล่างในผู้ป่วยโรคลิ้นหัวใจไมตรัลตีบชนิดรูมาติกหลังทำการรักษาด้วยการขยายลิ้นด้วยบอลลูน

วิธีการวิจัย ผู้ศึกษาได้ออกแบบงานวิจัยเป็นลักษณะการศึกษาจากเหตุไปหาผลแบบไปข้างหน้า โดยรวบรวมผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นโรคลิ้นหัวใจไมตรัลตีบชนิดรูมาติกที่รุนแรง และกำลังวางแผนการรักษาด้วยการขยายลิ้นด้วยบอลลูน โดยเก็บรวมผู้ป่วยตั้งแต่กันยายน 2560 – มกราคม 2563 ผู้ป่วยทุกรายได้รับการตรวจด้วยอัลตราซาวด์หัวใจก่อนและหลังการขยายลิ้นด้วยบอลลูน หลังจากนั้นรวบรวมข้อมูลภาพที่เก็บทำการวิเคราะห์ภาพตามมาตรฐานด้วยโปรแกรม ISCV หลังจากนั้นมีการวิเคราะห์ภาพของหัวใจห้องล่างขวาเพิ่มเติมด้วยวิธี 2D-3D RV speckle tracking โดยโปรแกรม Tomtec หลังจากการนั้นทำการวิเคราะห์ผลเปรียบด้วยวิธีการทางสถิติ

ผลการศึกษา จากการศึกษารวบรวมผู้ป่วยได้ทั้งหมด 20 ราย โดย 90% เป็นผู้ป่วยหญิง อายุเฉลี่ยอยู่ที่ 58.9 ± 14.5 ปี ส่วนใหญ่มีอาการมาด้วยอาการหอบเหนื่อย โดยตรวจพบว่ามีหัวใจเต้นผิดจังหวะ(Atrial fibrillation) และภาวะหัวใจทำงานล้มเหลว(Heart failure) ได้ถึง 60% โดยพบว่าพื้นที่หน้าตัดของลิ้นเพิ่มขึ้นหลังจากการรักษาจาก 0.9 ± 0.28 ตารางเซนติเมตร ถึง 1.61 ± 0.27 ตารางเซนติเมตร โดยมีค่าเฉลี่ยของการเปลี่ยนแปลงอยู่ที่ 0.71 (0.6 ถึง 0.82, p<0.001) ส่วนค่า Endocardial global longitudinal strain (GLS) ของหัวใจห้องขวาล่างมีการเปลี่ยนแปลงลดลงคือจาก -15.9 ± 3.6 ถึง -23.1 ± 3.4, p=<0.001 ซึ่งการที่ค่าลดลง บ่งบอกว่าการทำงานของหัวใจห้องขวาล่างทำงานดีขึ้น รวมไปถึงค่า Free wall strain

สาขาวิชา อายุรศาสตร์ ลายมือชื่อนิสิต

.....

ปี การศึกษา 2562 ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก

.....

6174056130 : MAJOR MEDICINE

KEYWORD: Rheumatic mitral stenosis/PTMC/Right ventricular function

Paramaporn Suttirut : Comprehensive Echocardiographic Assessment of Right Ventricular Function in Patients with Rheumatic Mitral Stenosis: Comparison Between Pre and Post Mitral Valve Intervention . Advisor: Sudarat Satitthummanid, MD,Ph.D.

Objective: To evaluate right ventricular dysfunction in severe rheumatic mitral stenosis and assess the difference of right ventricular function comparing between pre and post PTMC with comprehensive echocardiographic analysis.

Methods: We conducted a prospective cohort study of patients with severe rheumatic MS underwent PTMC at King Chulalongkorn Memorial Hospital from September 2018 to January 2020. Comprehensive echocardiography focused on right ventricular function was performed before and after PTMC within 1 week. We analyzed 2D RV speckle tracking and 3D RV imaging using Tomtec software. ISCV workstation was used to measure other RV parameters and cardiac function.

Results: Total of 20 patients were included, 90% female and mean age 58.9 ± 14.5 years. Dyspnea was the most common presentation. Both atrial fibrillation and heart failure were found in 60%. Mitral valve area was increased from 0.9 ± 0.28 cm^2 to 1.61 ± 0.27 cm2 with mean change of 0.71 (0.6 - 0.82, p<0.001). Endocardial global longitudinal strain (GLS) of RV was reduced at baseline and significantly increased (-15.9 ± 3.6 to -23.1 ± 3.4, p=<0.001) post PTMC. RV free wall strain and fractional area change were improved statistically after procedure.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Field of Study:	Medicine	Student's Signature
		.....
Academic Year:	2019	Advisor's Signature .....

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จไปได้ด้วยดีเนื่องจากได้ความกรุณา และความช่วยเหลือเป็นอย่างดีจากอาจารย์ ด้อกเต้อร์ แพทย์หญิงสุดารัตน์ สถิตธรรมนิตย์ ซึ่งอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ที่ได้เสียสละเวลาในการให้คำปรึกษาและให้คำแนะนำอย่างดีตลอดมา รวมถึงคณาจารย์ในหน่วยโรคหัวใจและหลอดเลือด คณะแพทยศาสตร์จุฬาลงกรณ์ โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ ซึ่งผู้วิจัยกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอบพระคุณพยาบาล เจ้าหน้าที่และผู้ป่วยทุกท่านที่ได้เสียสละเวลาอันมีค่าในการเข้าร่วมงานวิจัยนี้

ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของทุกท่าน ตลอดจนผู้ที่ไม่ได้กล่าวนามในที่นี้ที่มีส่วนทำให้งานวิจัยสำเร็จได้ด้วยดี

สุดท้ายนี้ กราบขอบพระคุณบิดา มารดา ที่ให้ความช่วยเหลือและให้กำลังใจเสมอมา

ปรมาภรณ์ สุทธิรัตน์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ค

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... ง

กิตติกรรมประกาศ ..... จ

สารบัญ ..... ฉ

สารบัญตาราง ..... ฌ

สารบัญรูป ..... ญ

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ความสำคัญและที่มาของการวิจัย 1

1.2 คำถามของการวิจัย 2

1.3 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย 3

1.4 สมมุติฐาน 3

1.5 ข้อตกลงเบื้องต้น 3

1.6 กรอบแนวความคิดในงานวิจัย 4

1.7 การให้คำนิยามเชิงปฏิบัติที่จะใช้ในงานวิจัย 4

1.8 ผลหรือประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย 5

1.9 อุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการวิจัยและมาตรฐานการแก้ไข 5

บทที่ 2 ทบวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง 7

โรคลิ้นหัวใจไมตรัลตีบ Mitral stenosis 7

การศึกษาที่สนับสนุนเรื่องการการทำงานของ Right ventricle ที่ดีขึ้นหลังการทำ PMBC (Percutaneous mitral balloon commissurotomy) 12

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย 14

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

3.1 รูปแบบการวิจัย 14
3.2 ระเบียบวิธีการวิจัย 14
3.3 ขนาดตัวอย่าง 15
3.4 ขั้นตอนการทำวิจัย 15
3.5 การรวบรวมข้อมูล 24
3.6 ข้อจำกัดในการวิจัย 27
3.7 การเปิดเผยข้อมูลแสดงตัวตนของผู้ป่วย 27
3.8 การวิเคราะห์ข้อมูล 27
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 28
4.1 ประชากรที่นำมาศึกษา 28
4.2 ข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วย 29
4.3 ผลเปรียบเทียบปัจจัยที่ศึกษา 32
บทที่ 5 อภิปรายผล สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ 45
5.1 อภิปรายผล 45
5.2 สรุปผล 47
5.3 เปรียบเทียบกับการศึกษาก่อนหน้าที่เคยศึกษา 47
5.4 ข้อดีของการศึกษานี้ 47
5.5 ข้อด้อยของการศึกษานี้ 47
5.6 ข้อเสนอแนะ 48
บรรณานุกรม 50
ภาคผนวก 52
ภาคผนวก ก แบบข้อมูลผู้ป่วย 53
ประวัติผู้เขียน 63

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 ตารางการให้คะแนนลักษณะและการขยับของตัวลิ้นไมตรัลตีบ Wilkins score 9

ตารางที่ 2 ค่า parameter ของ RV function ตาม American Society of Echocardiography guideline ปี 2015 25

ตารางที่ 3 ค่า parameter ของ RV chamber ตาม American Society of Echocardiography guideline ปี 2015 26

ตารางที่ 4 รายละเอียดหัตถการขยายลิ้นด้วยบอลลูน (PMBC Procedure) 32

ตารางที่ 5 การประเมินหัวใจห้องซ้าย (Left ventricular assessment) 34

ตารางที่ 6 การประเมินระดับความตีบของลิ้นไมตรัล (Mitral stenosis severity) 36

ตารางที่ 7 การประเมินค่าความดันที่หลอดเลือดแดงปอด (Pulmonary hypertension assessment) 38

ตารางที่ 8 ขนาดห้องหัวใจล่างขวา (Right ventricle chamber size) 40

ตารางที่ 9 การทำงานของหัวใจล่างขวา (Right ventricular function parameter) 41

ตารางที่ 10 การทำงานของหัวใจห้องล่างขวาแบบ Strain (Right ventricle 2D longitudinal strain) 42

ตารางที่ 11 ขนาดหัวใจขวาบน (Right atrium) 43

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญรูป

หน้า

รูปที่ 1 แสดงกรอบความคิดแนววิจัย 4
รูปที่ 2 ภาพประกอบอาการที่เกี่ยวเนื่องกับลิ้นหัวใจไมตรัลตีบ 8
รูปที่ 3 ภาพประกอบการเปลี่ยนแปลงค่าความดันที่เกิดขึ้นหลังมีลิ้นหัวใจไมตรัลตีบ 8
รูปที่ 4 ภาพประกอบระดับความรุนแรงของลักษณะการหนาตัวและการขยับตัวของลิ้นไมตรัลตีบ 9
รูปที่ 5 ตัวอย่างภาพอัลตร้าซาวด์ลิ้นหัวใจไมตรัลตีบรูมาติก 10
รูปที่ 6 ภาพแนวทางการดูแลผู้ป่วยโรคลิ้นหัวใจไมตรัลตีบตาม ESC Guideline 2017 11
รูปที่ 7 หัวตรวจชนิด X5-1 16
รูปที่ 8 หัวตรวจชนิด S5-1 17
รูปที่ 9 เครื่องอัลตร้าซาวด์หัวใจ Phillip Epic 17
รูปที่ 10 ขั้นตอนเข้าสู่ Tomtec software 18
รูปที่ 11 หน้าจอโปรแกรม Tomtec 18
รูปที่ 12 หน้าต่างลำดับภาพการศึกษาที่จะเลือกวัดภาพ 19
รูปที่ 13 เลือกภาพที่ต้องการวัด 19
รูปที่ 14 เลือกภาพ Right ventricle focused view 19
รูปที่ 15 เลือกภาพที่จะวัดจับคู่กับภาพdiagramจำลอง 20
รูปที่ 16 จุดตำแหน่งวัดสามตำแหน่งตามจุดสีแดงในภาพ diagram 20
รูปที่ 17 จับภาพให้ตรงกับจังหวะการบีบ (Systole) และคลายตัว (Diastole) 20
รูปที่ 18 ลากเชื่อมจุดแดงสามจุดเข้าด้วยกันและกดส่งภาพ 21
รูปที่ 19 ผลประมวลภาพ กราฟ และค่า Strain 21
รูปที่ 20 เลือกภาพที่จะวัด 3D 21
รูปที่ 21 เลือกโปรแกรม RV 4D 22

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

รูปที่ 22 เลือกจุดตำแหน่งที่สำหรับวัดภาพ 3D 22
รูปที่ 23 แสดงตำแหน่งภาพที่ระดับต่างๆของ Right ventricle 22
รูปที่ 24 ภาพ 3D Right ventricle และค่าที่วัดได้ 23
รูปที่ 25 ตัวอย่างแบบเก็บข้อมูล 24
รูปที่ 26 แผนการทำงานวิจัย 28
รูปที่ 27 แผนภูมิแสดงจำนวนผู้ป่วยแบ่งสัดส่วนตามเพศ 30
รูปที่ 28 แผนภูมิสัดส่วนคลื่นไฟฟ้าหัวใจของผู้ป่วยลิ้นหัวใจไมตรัลตีบ 30
รูปที่ 29 ข้อมูลพื้นฐานผู้ป่วย (Demographic and Clinical Characteristic of the Patients at baseline) 31
รูปที่ 30 ภาพเปรียบเทียบพื้นที่หน้าตัดลิ้นหัวใจก่อน-หลังการขยายลิ้นด้วยบอลลูน 35
รูปที่ 31 ภาพเปรียบเทียบค่า RVSP ก่อน-หลังการขยายลิ้นด้วยบอลลูน 37
รูปที่ 32 ภาพเปรียบเทียบค่า Diastolic PAP ก่อน-หลังการขยายลิ้นด้วยบอลลูน 37
รูปที่ 33 ภาพแสดงการเปรียบเทียบค่า FAC ก่อน-หลังการขยายลิ้นด้วยบอลลูน 41
รูปที่ 34 ภาพแสดงการเปรียบเทียบค่า Endo GLS และ Free wall strain ก่อน-หลังการขยายลิ้นด้วยบอลลูน 43

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของการวิจัย

โรคลิ้นหัวใจรูมาติกเป็นโรคที่มีความเกี่ยวข้องกับการติดเชื้อและเกิดผลกระทบตามมาด้าน immunologic phenomenon[1] ซึ่งทำให้มีผลกระทบต่อลิ้นหัวใจและกล้ามเนื้อหัวใจของผู้ป่วยซึ่งพบมากโดยใน เฉพาะลิ้นไมตรัลตีบ โรคลิ้นหัวใจรูมาติกเป็นโรคที่มีความสำคัญที่ทำให้เกิภาวะการเสียชีวิตและภาวะการเจ็บป่วยโรคหัวใจวายเรื้อรัง โดยกลุ่มโรคลิ้นหัวใจไมตรัลตีบชนิดรูมาติก (rheumatic mitral stenosis) เป็นกลุ่มที่พบบ่อยโดยเฉพาะใน ประเทศที่กำลังพัฒนา[2, 3] รวมถึงประเทศไทย เป็นที่ทราบกันเป็นอย่างดีว่าหากตัวโรคมีอาการของห้องหัวใจห้องขวาล่าง (right ventricle; RV) ทำงานแย่ลงจะบ่งบอกถึงพยากรณ์ ที่ไม่ดีของตัวโรคลิ้นหัวใจไมตรัลตีบ โดยการที่หัวใจห้องขวาล่างทำงานแย่ลง เป็นผลจากการเพิ่มความดันในหัวใจห้องซ้ายบน เกิดความดันในหลอดเลือดแดงปอดสูงขึ้นและมีผลต่อ RV afterload[4-6] หรือเกิดจากการมี tricuspid regurgitation ร่วมด้วย หรืออาจมีกลไกการเกิดโรคอื่นที่ยังไม่ทราบ ในปัจจุบันการศึกษาการทำงานของหัวใจฝั่งขวาในผู้ป่วยกลุ่มนี้ยังมีน้อยมาก

ในอดีตการตรวจประเมินการทำงานของ RV function โดย echocardiography มีหลากหลาย parameters ซึ่งแต่ละอันมีข้อจำกัดในการแปลผล นอกจากนี้แล้วยังมีการตรวจ RV function ด้วยวิธี cardiovascular magnetic resonance (CMR) ซึ่งมาตรฐาน แต่มีค่าใช้จ่ายสูง ใช้เวลาในการตรวจนานและมีจำกัดอยู่ในรพ.ใหญ่ โดยปัจจุบันการตรวจหัวใจโดยใช้วิธี 2D speckle tracking strain ของ RV โดยตรวจ echocardiography สามารถประเมินการทำงานของกล้ามเนื้อหัวใจที่ผิดปกติในระยะแรกเริ่มก่อนที่จะมีการบีบตัวที่ลดลงนั้น ได้รับการยอมรับและมีมาตรฐานในปัจจุบัน อีกทั้งการตรวจ 3D RV ejection fraction (3D RVEF) มีความเชื่อถือได้และได้ค่าใกล้เคียงกับการตรวจ CMR[7, 8]

หากเราทำการรักษาผู้ป่วยในกลุ่ม rheumatic mitral stenosis ด้วยวิธี percutaneous mitral balloon commissurotomy (PMBC) พบว่าการทำงานของ RV function ดีขึ้นโดยการ

ตรวจด้วยวิธีทาง radionuclide[9, 10] และจากข้อมูลในปัจจุบัน ยังไม่มีการศึกษา RV function ผู้ป่วยกลุ่มนี้โดยใช้ทั้ง RV strain imaging และ 3D RV functionประกอบกัน

1.2 คำถามของการวิจัย

<u>คำถามหลัก</u> (Primary research question)

กลุ่มผู้ป่วย rheumatic mitral stenosis มีการทำงานของหัวใจห้องฝั่งขวาดีขึ้นหรือไม่หลังได้รับการรักษาด้วย PMBC

Does the right ventricular function improve after undergoing percutaneous mitral balloon commissurotomy in rheumatic mitral stenosis?

<u>คำถามรอง</u> (Secondary research question)

1. การทำงานของ left and right atrium ในผู้ป่วยลิ้นหัวใจไมตรัลตีบรูมาติก เป็นอย่างไรก่อนและหลังได้รับการรักษาด้วย PMBC

   How difference of left and right atrial function between pre and post percutaneous mitral balloon commissurotomy in rheumatic mitral stenosis?
2. ปัจจัยที่มีผลต่อการทำงานที่ผิดปกติไปของ RV และ atrial function ในผู้ป่วย rheumatic mitral stenosis

   What are the factors which affect to right ventricular and atrial function in rheumatic mitral stenosis?
3. ปัจจัยที่ช่วยในการพยากรณ์ถึงการทำงานของ RV function ที่ดีขึ้นหลังทำ PMBC

   What is the prognostic factor for improvement of right ventricular function after undergoing percutaneous mitral balloon commissurotomy in rheumatic mitral stenosis?
4. อุบัติการณ์การมี RV dysfunction ในผู้ป่วย rheumatic mitral stenosis

   How many of incidences of right ventricular dysfunction in rheumatic mitral stenosis?

Chulalongkorn University

1.3 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

<u>วัตถุประสงค์หลัก</u> (Primary objective)

เพื่อศึกษาและเข้าใจการเปลี่ยนแปลงของ RV function จากการรักษาด้วยการทำ PMBC

<u>วัตถุประสงค์รอง</u> (Secondary objective)

1. เพื่อศึกษาการทำงานและเข้าใจถึงกลไกความผิดปกติของ RV, left and right atrium ในผู้ป่วย rheumatic mitral stenosis
2. เพื่อศึกษาปัจจัยทางคลินิกของผู้ป่วยและค่าการตรวจ echocardiography ที่มีผลต่อการทำงานของ RV function ตอน baseline และการดีขึ้นหลัง PMBC

1.4 สมมุติฐาน

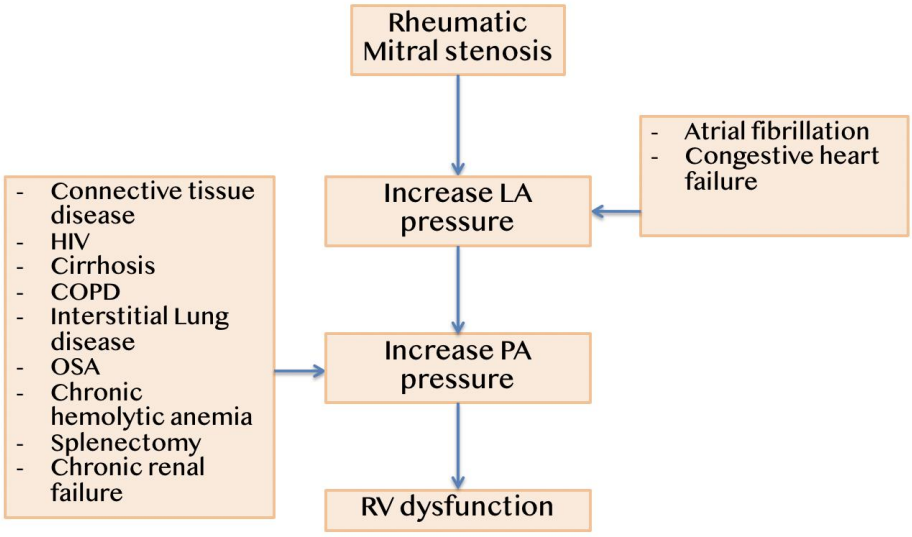
เนื่องจากการโรคหัวใจลิ้นไมตรัลตีบรูมาติกมีผลทำให้เกิดการเพิ่มขึ้นของความดันในห้องหัวใจซ้ายบน และความดันเลือดของหลอดเลือดแดงปอด และส่งผลให้การทำงานของหัวใจห้องขวาเสียการทำงาน ดังนั้นหากเราแก้ภาวะลิ้นไมตรัลตีบรูมาติกการทำงานของหัวใจห้องขวาน่าจะทำงานได้ดีขึ้น

1.5 ข้อตกลงเบื้องต้น

ผู้ป่วยโรคหัวใจลิ้นไมตรัลตีบรูมาติกที่เข้าร่วมการศึกษาต้องไม่มีปัญหาด้านสุขภาพและโรคประจำตัวอื่น รวมถึงการรักษาที่ส่งผลต่อการทำงานของหัวใจห้องขวา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

1.6 กรอบแนวความคิดในงานวิจัย



รูปที่ 1 แสดงกรอบความคิดแนววิจัย

1.7 การให้คำนิยามเชิงปฏิบัติที่จะใช้ในงานวิจัย

- Rheumatic mitral stenosis คือ โรคลิ้นหัวใจไมตรัลที่พบว่ารูปากลิ้นมีขนาดตีบลงน้อยกว่า 2 ตารางมิลลิเมตร
- Symptomatic rheumatic mitral stenosis คือ ภาวะที่โรคลิ้นหัวใจไมตรัลตีบรูมาติกก่อให้เกิดภาวะอาการเหนื่อย น้ำท่วมปอด มีภาวะหัวใจล้มเหลว
- Right ventricular function คือ การทำงานของหัวใจฝั่งขวา
- Percutaneous mitral balloon commissurotomy (PMBC) คือ หัตถการที่ใช้ในการรักษาโรคหัวใจลิ้นไมตรัลตีบรูมาติก โดยการทำการขยายลิ้นหัวใจด้วยบอลลูน โดยผ่านบอลลูนไปทางสายสอดทางเส้นเลือดเพื่อไปถึงหัวใจ
- Atrial fibrillation คือ ภาวะที่มีการกระตุ้นของหัวใจห้องบนแบบกระจัดกระจายไม่เป็นระเบียบ ทำให้การบีบตัวของหัวใจห้องบนเสียไป ส่งผลให้หัวใจเต้นเร็วและไม่สม่ำเสมอ โดยผลแทรกซ้อนของภาวะหัวใจห้องบนสั่นพลิ้ว คือ ทำให้หัวใจสูบฉีดเลือดออกไปได้ลดลง ซึ่งหากไม่ได้รับการรักษาที่เหมาะสมจะนำไปสู่ภาวะหัวใจวาย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ในที่สุด และการทำให้เลือดหมุนวนตกค้างในหัวใจห้องบนสามารถก่อให้เกิดลิ่มเลือดหลุดไปอุดตันหลอดเลือดสมองได้สูงกว่าคนทั่วไป

- Echocardiography คือ การส่งคลื่นเสียงที่ปลอดภัยเข้าไปในทรวงอก และรับเสียงที่สะท้อนออกมาไปแปลเป็นภาพให้เห็นบนจอ ซึ่งจะแสดงถึงรูปร่าง ขนาด และการทำงาน ของกล้ามเนื้อหัวใจและลิ้นหัวใจว่าปกติหรือไม่
- Chest x-ray (CXR) คือ ภาพถ่ายรังสีทรวงอก
- Electrocardiography (EKG) คือ การตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจ
- Tomtec คือ โปรแกรมซอฟแวร์ที่ออกแบบมาเผื่อประมวลผลภาพอัลตร้าซาวด์หัวใจ และใช้ในการวัดภาพ strain และภาพ 3D
- Right ventricular strain คือ วิธีการทางอัลตราซาวด์หัวใจที่ใช้วัดตำแหน่งเนื้อเยื่อที่ผิดปกติของกล้ามเนื้อหัวใจ โดยอาศัยเทคนิคการวิเคราะห์ความยืดหยุ่นของเนื้อเยื่อในการสร้างภาพแสดงความเครียด (strain) โดยอาศัยการเปรียบเทียบความแตกต่างของสัญญาณอัลตร้าซาวด์สองสัญญาณที่เกิดขึ้นก่อนและหลังที่เนื้อเยื่อได้รับแรงกด

1.8 ผลหรือประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย

1. เข้าใจการทำงานและการเปลี่ยนแปลงของ RV function ในกลุ่มผู้ป่วยลิ้นหัวใจไมตรัลตีบชนิดรูมาติกก่อนและหลังการรักษาด้วย PBMC
2. นำข้อมูล parameter ของ RV function มาวิเคราะห์เพื่อมาปรับในการช่วยประเมินการรักษาดูแลผู้ป่วยกลุ่มนี้ในทางคลินิก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

1.9 อุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการวิจัยและมาตรฐานการแก้ไข

<u>อุปสรรค</u>

1. คุณภาพของภาพอัลตร้าซาวด์หัวใจ
2. การวิเคราะห์ strain และ 3D RV analysis

มาตรการแก้ไข

1. มาตรการในการแก้ไขคือ ฝึกฝนภายใต้การสอนของอาจารย์จนชำนาญก่อนการวิเคราะห์จริง

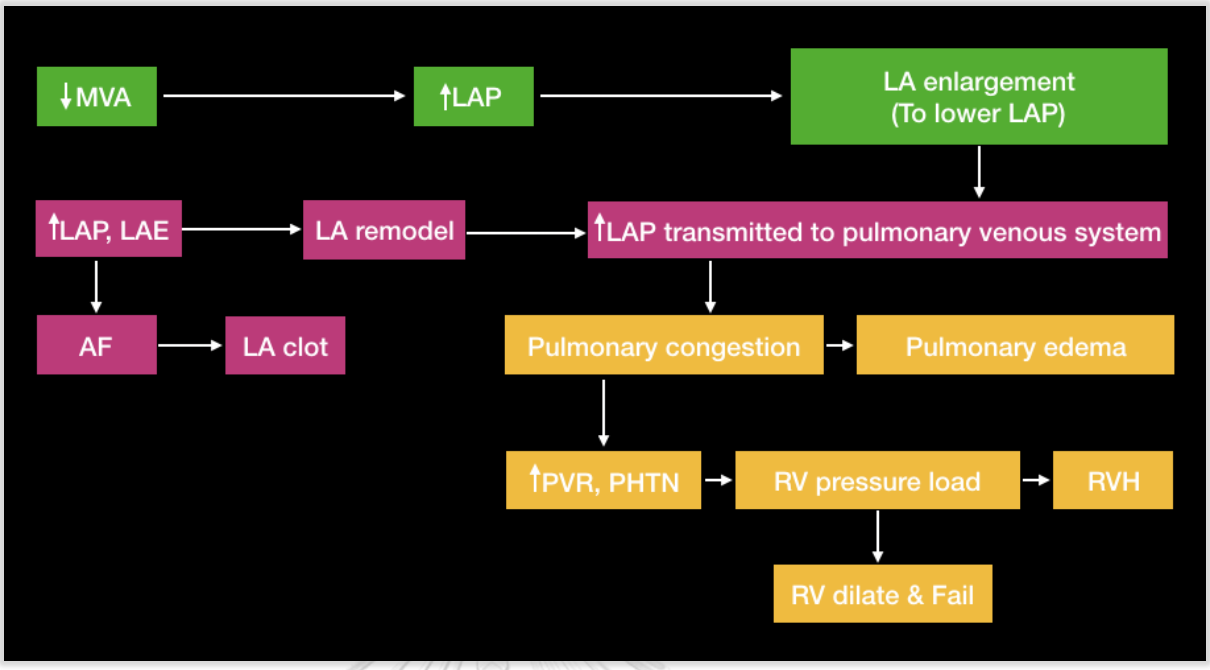
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทที่ 2
ทบวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

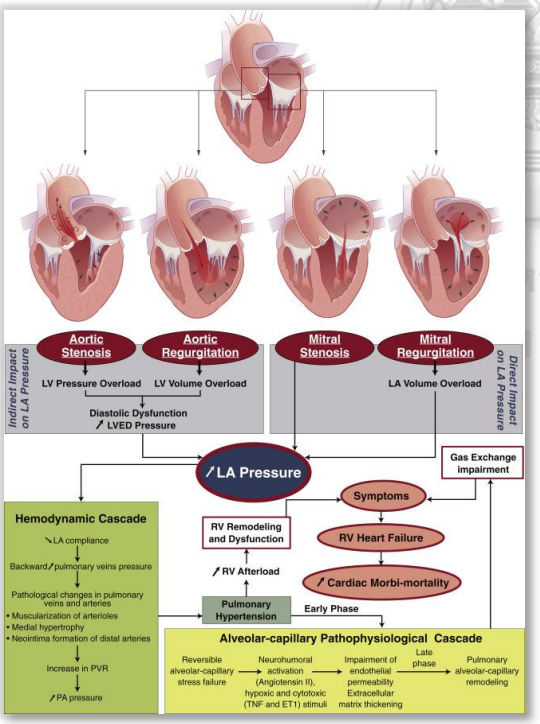
โรคลิ้นหัวใจไมตรัลตีบ Mitral stenosis

โรคลิ้นหัวใจไมตรัลตีบรูมาติก (Rheumatic mitral stenosis) เป็นโรคที่มีการอุดกั้นของ left ventricular inflow คือตรงระดับของลิ้นหัวใจไมตรัล โดยเกิดจากการหนาตัวของลิ้นและทำให้เกิดการขยับตัวของลิ้นผิดปกติ ซึ่งโดยปกติพื้นที่หน้าตัดของลิ้นหัวใจโดยเฉลี่ยที่ 4-6 ตารางเซนติเมตร โดยภาวะRheumatic heart disease เป็นสาเหตุอย่างหนึ่งที่ทำให้เกิด mitral stenosis และเป็นต้นเหตุที่พบได้บ่อยที่สุด และพบได้มากบริเวณฝั่งเอเชียโดยเฉพาะในประเทศที่กำลังพัฒนา ซึ่งเรามักพบว่ากลุ่ม Rheumatic mitral stenosis มักมีลักษระลิ้นที่เป็นพังผืด (Fibrosis) และมีการเกาะของแคลเซี่ยมรอบตัวลิ้น (Calcification) จากการที่เกิดภาวะดังกล่าวทำให้มีการไหลเวียนของโลหิตที่เปลี่ยนแปลงไป โยทำให้เลือดที่ต้องไหลจากห้องหัวใจบนซ้าย (Left atrium) ไปห้องหัวใจล่างซ้าย (Left ventricle) ไม่ได้ทำให้เกิดค่าความดันในห้องหัวใจบนซ้ายเพิ่มขึ้น ความดันนี้ได้ท้นกลับไปที่ระบบหลอดเลือดที่ปอด ส่งผลให้เกิดภาวะ Pulmonary venous congestion และภาวะ Pulmonary hypertension ตามมาซึ่งทำให้ผู้ป่วยกลุ่มนี้มีภาวะหอบเหนื่อย ในขณะเดียวกันการที่มีค่าความดันในหัวใจห้องซ้ายบนเป็นระยะเวลานาน ส่งผลให้ขนาดของห้องหัวใจนี้ใหญ่ขึ้น และทำให้ left ventricular filling ต้องพึ่งช่วง atrial contraction มากขึ้นในการบีบตัวจากหัวใจห้องซ้ายบนไปห้องซ้ายล่าง โดยภาพด้านล่างจะแสดงกลไกการเกิดความผิดปกติของการไหลเวียนของเลือดในผู้ป่วยกลุ่มนี้และภาวะที่ทำให้เกิดภาวะความดันสูงที่หลอดเลือดแดงปอด (Pulmonary hypertension)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

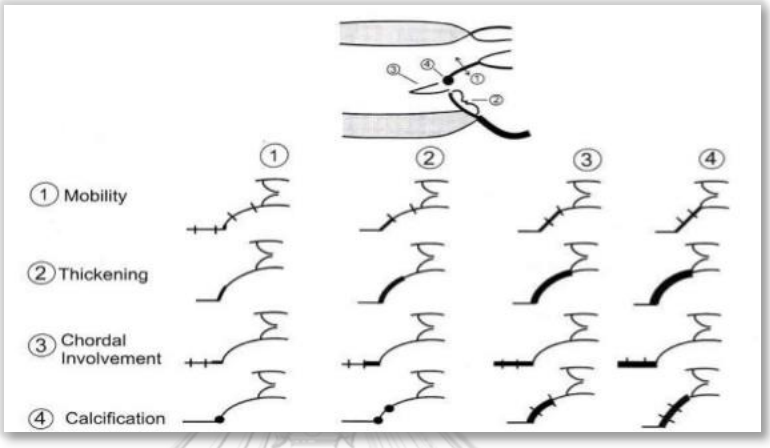


รูปที่ 2 ภาพประกอบอาการที่เกี่ยวเนื่องกับลิ้นหัวใจไมตรัลตีบ



รูปที่ 3 ภาพประกอบการเปลี่ยนแปลงค่าความดันที่เกิดขึ้นหลังมีลิ้นหัวใจไมตรัลตีบ

ซึ่งเมื่อได้รับการวินิจฉัยแล้วจะต้องมีการตรวจอัลตร้าซาวด์หัวใจเพื่อประเมินลักษณะของลิ้นหัวใจ และประเมินความรุนแรงของลิ้นไมตรัล โดยการประเมินตัวลิ้นจะมีเกณฑ์ที่ต้องอธิบายลักษณะของตัวลิ้นไมตรัล คือ Wilkin score



รูปที่ 4 ภาพประกอบระดับความรุนแรงของลักษณะการหนาตัวและการขยับตัวของลิ้นไมตรัลตีบ

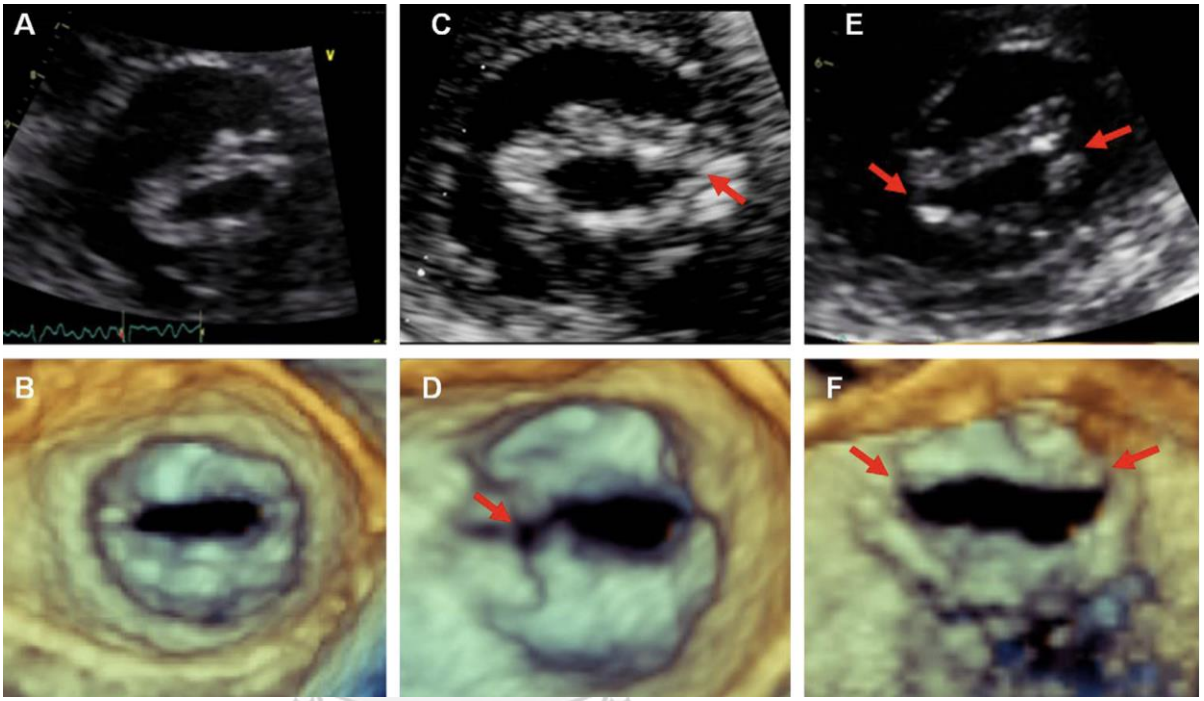
Echo Score (Wilkins Score)

Grade	Mobility	Subvalvular Thickening	Valvular Thickening	Calcification
1	Highly mobile valve with only leaflet tips restricted.	Minimal thickening just below the mitral leaflets.	Leaflets nearly normal in thickness (4-5 mm).	Single area of increased echo brightness.
2	Leaflet mid and basal portions normally mobile.	Thickening of chordal structures extending up to one third of chordal length.	Mid leaflets normal, considerable thickening of margins (5-8 mm).	Scattered areas of brightness confined to leaflet margins.
3	Valve continues to move forward in diastole, mainly from base.	Thickening extending to the distal third of chords.	Thickening extending through the entire leaflet (5-8 m m).	Brightness extending into midportion of the leaflets.
4	No or minimal forward movement of the leaflets in diastole	Extensive thickening and shortening of all chordal structures extending down to papillary muscles.	Considerable thickening of all leaflet tissue (>8-10 mm).	Extensive brightness throughout much of the leaflet tissue.

Reproduced from Wilkins G, Weyman A, Abascal A et al.

ตารางที่ 1 ตารางการให้คะแนนลักษณะและการขยับของตัวลิ้นไมตรัลตีบ Wilkins score

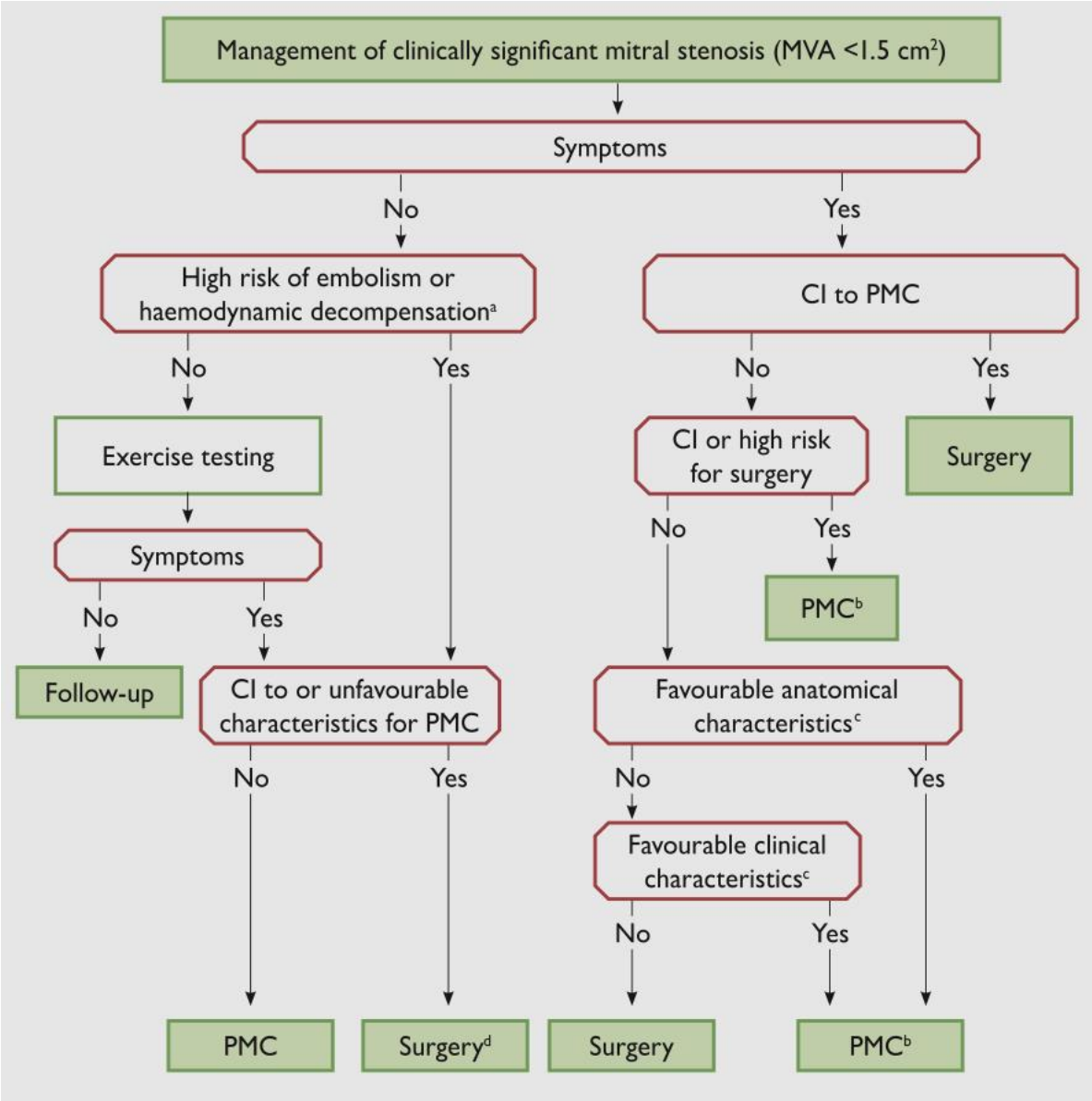
และมีการประเมินระดับความรุนแรงของลิ้นไมตรัลตีบโดยพิจารณาจากพื้นที่หน้าตัด คือ มีพื้นที่หน้าตัดน้อยกว่า 1.5 ตารางเซนติเมตร และค่า Mean pressure gradient ผ่านตัวลิ้นไมตรัลที่ 10 มิลลิเมตรปรอทขึ้นไป ถือว่าเป็นภาวการณ์ตีบที่รุนแรงมาก



รูปที่ 5 ตัวอย่างภาพอัลตร้าซาวด์ลิ้นหัวใจไมตรัลตีบรูมาติก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

โดยปัจจุบันเราได้มีแนวทางเวชปฏิบัติที่ใช้ในการประเมิน**แนวทางในการพิจารณาการดูแลและเลือกวิธีการรักษาที่เหมาะสมให้กับผู้ป่วย** คือ ESC guidelines for the management of valvular heart disease 2017 ดังภาพด้านล่างได้แสดงแนวทางการดูแลผู้ป่วยที่มีภาวะโรคลิ้นหัวใจไมตรัลตีบ



รูปที่ 6 ภาพแนวทางการดูแลผู้ป่วยโรคลิ้นหัวใจไมตรัลตีบตาม ESC Guideline 2017

โดยหากการตรวจร่างกายและอาการ รวมถึงการทำ Echocardiography เข้าได้กับ Symptomatic severe rheumatic mitral stenosis จะต้องให้การรักษาซึ่งวิธีการรักษาด้วย Percutaneous mitral balloon commissurotomy เป็นแนวทางการรักษาวิธีหนึ่ง โดยตรงพิจารณาจากการทำ Echocardiography ว่าตัวลิ้นมีภาวะเหมาะสมในการรักษาด้วยวิธีนี้

ภาวะที่เป็นข้อห้ามในการรักษาด้วยวิธี PMBC ได้แก่

1. Mitral valve area > 1.5 cm^2
2. Left atrial thrombus
3. Mitral regurgitation ระดับรุนแรงปานกลางขึ้นไป
4. Severe or bi – commissural calcification
5. ไม่มี commissural fusion
6. มีภาวะโรคของลิ้นหัวใจลิ้นอื่นที่ต้องรักษาด้วยการผ่าตัดร่วมด้วย
7. มีภาวะเส้นเลือดหัวใจตีบร่วมด้วยและมีความจำเป็นต้องแก้ไขด้วยวิธีการผ่าตัด

สำหรับการรักษาด้วยวิธีการขยายลิ้นด้วยบอลลูน (Percutaneous mitral balloon commissurotomy)

การศึกษาที่สนับสนุนเรื่องการการทำงานของ Right ventricle ที่ดีขึ้นหลังการทำ PMBC (Percutaneous mitral balloon commissurotomy)

- ในการศึกษาที่ผ่านมาของ Huliyurdurga S.และคณะได้ทำการศึกษากลุ่มผู้ป่วย rheumatic mitral stenosis ในประเทศอินเดีย ในช่วงปี 2011 - 2014โดยมีประชากรในงานวิจัยทั้งหมด 219 ราย โดยเป็นผู้ป่วยช่วงอายุ 20 - 32ปี คลื่นไฟฟ้าหัวใจมีลักษณะ Sinus rhythm และทำการศึกษา Right ventricular function 24 - 48 ชั่วโมง หลังทำ PTMC พบว่ามีการทำงานของ Right ventricular function ที่ดีขึ้นหลังจากการได้รับ การรักษาอย่างมีนัยสำคัญ โดยพบว่ามีการเพิ่มขึ้นของ RVOT-FS จาก 33.94 $\pm$ 7.55% เป็น 37.33 $\pm$ 7.67% ($p<0.001$), Right ventricular Tei-index ลดลงจาก 0.47 $\pm$ 0.12 เป็น 0.32 $\pm$ 0.11($p<0.001$) และมีการลดลงของ systolic pulmonary artery pressureจาก 48.93 $\pm$ 13.08 เป็น29.56 $\pm$ 7.71($p<0.001$)[11]
- โดยในปี 2014 Hany Y. คณะได้ทำการศึกษาเรื่องของ Right ventricular function ในกลุ่มผู้ป่วย rheumatic mitral stenosis จำนวน 50คน โดยทำการศึกษา Echocardiography ในกลุ่มผู้เป็นโรค เทียบกับEchocardiographyของคนปกติ พบว่า 2D RV-GLS (global RV systolic strain)และ RV GLSr (strain rate) เปรียบเทียบกัน

พบว่าในกลุ่มผู้ป่วย rheumatic mitral stenosis มีค่าที่ต่ำกว่าอย่างชัดเจน ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้เพื่อตรวจประเมินกลุ่มคนไข้ที่มี subclinical RV systolic dysfunction[12]

- อย่างไรก็ตามในปีเดียวกัน 2014 Ayman M.และคณะได้ตีพิมพ์การศึกษา Echocardiographic effect of successful ballon mitral valvuloplasty on right ventricular function โดยทำการศึกษาในกลุ่มผู้ป่วย 30 รายใน Ain Shams University hospital ในประเทศอียิปต์ ช่วงเดือนกันยายน 2010-กรกฎาคม2011 พบว่ามีการลดลงของ TAPSE ก่อนและหลังทำ 24 ชม จาก 22.32 ± 4.005 เป็น20.657 ± 2.878 และมีการลดลงของค่าTei index อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งที่ 24 ชมหลังทำและที่ 3 เดือน[13]

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 รูปแบบการวิจัย

การศึกษานี้เป็นแบบชนิด Prospective cohort study

3.2 ระเบียบวิธีการวิจัย

ประชากรที่ศึกษา (Study population)

ผู้ป่วยโรคลิ้นหัวใจไมตรัลตีบรูมาติกที่จะเข้ารับการรักษาด้วยการขยายลิ้นด้วยบอลลูน (PTMC) ที่โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ จำนวนทั้งหมด 20 ราย

เกณฑ์การคัดผู้ป่วยโรคลิ้นหัวในไมตรัลตีบรูมาติกเข้าร่วมการรักษา (Inclusion criteria)

- ผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยเป็นโรคลิ้นหัวใจไมตรัลตีบรูมาติกที่มาตรวจ รักษาติดตามที่โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ หรือถูกส่งตัวมาจากโรงพยาบาลอื่น และวางแผนการรักษาที่จะทำการขยายลิ้นด้วยบอลลูน(PMBC) โดยการศึกษานี้เป็นมีการเปรียบการเปลี่ยนแปลงของกลุ่มcontrol group(Pre PMBC) และ compare group(Post PMBC) ในคนเดียวกันคือเปรียบเทียบความเปลี่ยนแปลงก่อนและหลังการรักษา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

เกณฑ์การคัดผู้ป่วยโรคลิ้นหัวใจไมตรัลตีบรูมาติกออกจากการศึกษาวิจัย (Exclusion criteria)

- ผู้ป่วยโรคลิ้นหัวใจไมตรัลตีบรูมาติกที่มีประวัติโรคประจำตัวร่วมเป็น
    - Coronary artery disease
    - COPD
    - LV systolic dysfunction
    - Organic tricuspid valve disease
    - Pulmonary embolism

- คุณภาพของภาพ echocardiography ไม่เหมาะสมสำหรับการตรวจ strain imaging

3.3 ขนาดตัวอย่าง

ขนาดตัวอย่าง และ การคำนวณ

$$n = \left[\frac{(Z_{\alpha/2} + Z_{\beta})\sigma}{\Delta}\right]^2$$

N = Sample size

Alpha = Type I error = 0.05 -> 1.96

Beta = Type II error = 0.05 -> 1.645

Delta = Mean difference between pretest and posttest = 3.78

σ = SD of mean difference = 5.69

N = 30

(Reference: Indian Heart J. 2014 Mar-Apr;66(2):176-82)

โดยกลุ่มControl N(Pre PMBC) = 30 และกลุ่มCompare N(Post PMBC) = 30

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3.4 ขั้นตอนการทำวิจัย

ผู้ป่วยโรคลิ้นหัวใจไมตรัลตีบรูมาติก หลังจากได้รับการซักประวัติ ตรวจร่างกาย และประเมินตาม inclusion และ exclusion criteria จะได้รับการเชิญชวนให้เข้าร่วมงานวิจัย

1. ผู้วิจัยจะแจ้งที่มาและความสำคัญของงานวิจัย อธิบายถึงวิธีการทำงานวิจัย ข้อดีที่จะได้และข้อเสียที่อาจจะเกิดจากการเข้าร่วมงานวิจัย โดยให้โอกาสซักถามและตอบคำถามแก่ผู้ป่วย

2. เมื่อผู้ป่วยให้ความยินยอม โดยลงนามในแบบฟอร์มใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัย จะมีการนัดหมายผู้ป่วยเพื่อมาทำอัลตร้าซาวด์หัวใจ (Echocardiography) ทั้งหมดสองครั้ง โดยครั้งแรกจำทำก่อนวันที่จะมีการทำการขยายลิ้นด้วยบอลลูน

(PMBC) และเมื่อผู้ป่วยได้รับการรักษาด้วยการขยายลิ้นด้วยบอลลูน (PMBC) จะมีการทำอัลตร้าซาวด์หัวใจ (Echocardiography) ครั้งที่สองก่อนที่ผู้ป่วยจะกลับบ้าน

3. ในวันเดียวกันที่ทำการนัดหมายวันที่จะนัดผู้ป่วยมาทำอัลตร้าซาวด์หัวใจ (Echocardiography) ครั้งแรก จะส่งผู้ป่วยไปทำคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (EKG) และถ่ายภาพเอกซเรย์ปอด (CXR)

4. การตรวจอัลตร้าซาวด์หัวใจ (Echocardiography) จะใช้เครื่องรุ่น Phillip Epic ซึ่งจะใช้หัวตรวจสองชนิดในการตรวจ คือ 1.S5-1 2.X5-1 โดยผู้ป่วยจะต้องเปลี่ยนชุด และนอนที่ห้องที่เตรียมไว้ โดยมีเจ้าหน้าที่ช่วยเตรียมท่าให้นอนตะแคงซ้ายมือ แขนซ้ายยกขึ้นแนบหู และแขนขวาวางราบตามสบาย โดยผู้ตรวจจะอยู่ทางด้านขวาของผู้ป่วย ในการตรวจจะใช้หัวตรวจพร้อมเจลวางสัมผัสที่บริเวณหน้าอกค่อนไปทางฝั่งซ้าย บริเวณราวนม โดยมีการเปิดผ้าเฉพาะบริเวณที่จำเป็น โดยเริ่มเก็บภาพชุดแรกด้วยหัวตรวจชนิด S5-1 ตามลำดับตามมาตรฐานการเก็บภาพอัลตร้าซาวด์หัวใจ (Echocardiography) โดยภาพจะประกอบด้วยภาพ 2D, M-mode, Pulsed wave doppler และ Color doppler ของห้องหัวใจและลิ้นหัวใจทั้งหมด และเมื่อเก็บภาพชุดแรกครบแล้ว จะใช้หัวตรวจที่สอง คือ X5-1 เพื่อเก็บรูปภาพในท่า right ventricle focus view เพื่อนำภาพที่เก็บไปใช้วิเคราะห์ภาพ 2D right ventricular strain เพิ่มเติม เมื่อเก็บภาพครบแล้วกด End study เพื่อส่งภาพเข้า program ISCV

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

รูปที่ 7 หัวตรวจชนิด X5-1

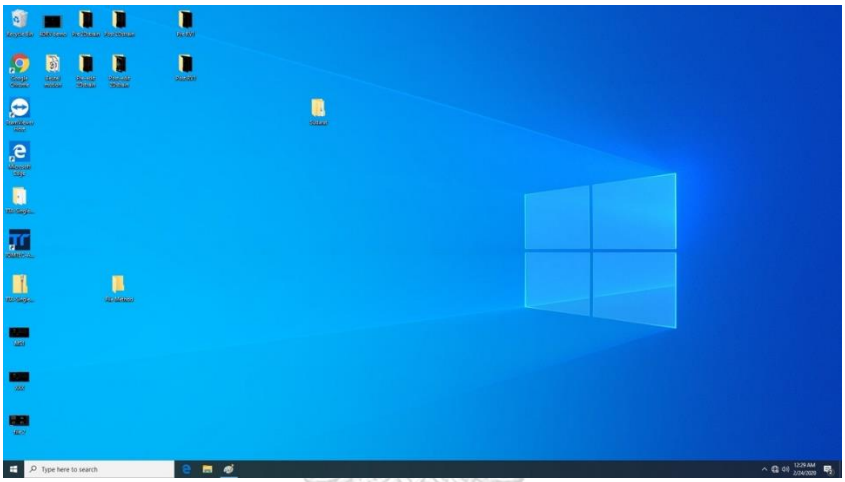
รูปที่ 8 หัวตรวจชนิด S5-1

รูปที่ 9 เครื่องอัลตร้าซาวด์หัวใจ Phillip Epic

5. หลังเก็บภาพเรียบร้อย ผู้ป่วยสามารถเปลี่ยนชุด และผู้ทำวิจัยจะแนะนำภาวะแทรกซ้อนที่อาจจะเกิดขึ้นได้ คือ ภาวะปวดกล้ามเนื้อบริเวณหน้า และแนะนำเรื่องการประคบเย็นเพื่อลดอาการปวด และการทานยาบรรเทาอาการปวด ได้แก่ พาราเซตามอล หรือยาแก้ปวดกลุ่มอื่นที่เหมาะสม โดยมีการซักเรื่องอาการแพ้ยา

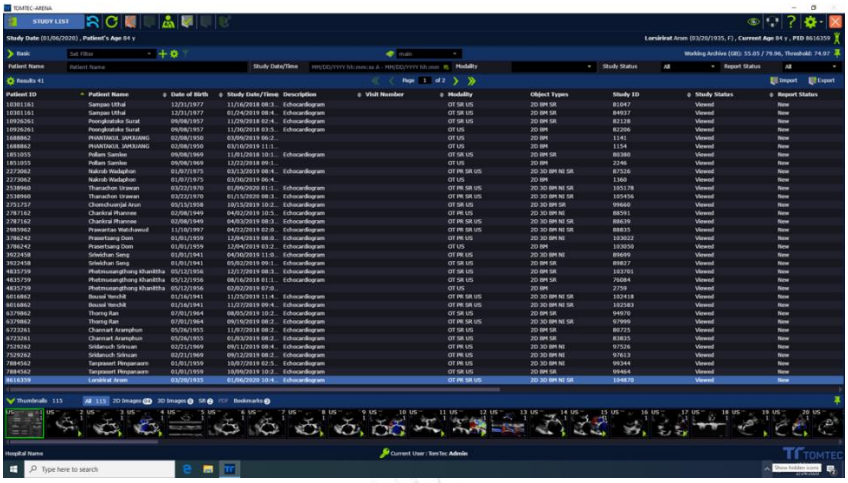
6. เมื่อส่งภาพเข้าฐานข้อมูลของหน่วย Adult non-invsive หน่วยสาขาโรคหัวใจและหลอดเลือดเรียบร้อย เปิดโปรแกรม ISCV เพื่อทำการวัดค่าพารามิเตอร์ต่างตามมาตรฐาน

7. จากนั้นส่งภาพเข้าเข้าโปรแกรม Tomtec และทำการวัดค่าพารามิเตอร์ของ right ventricular strain

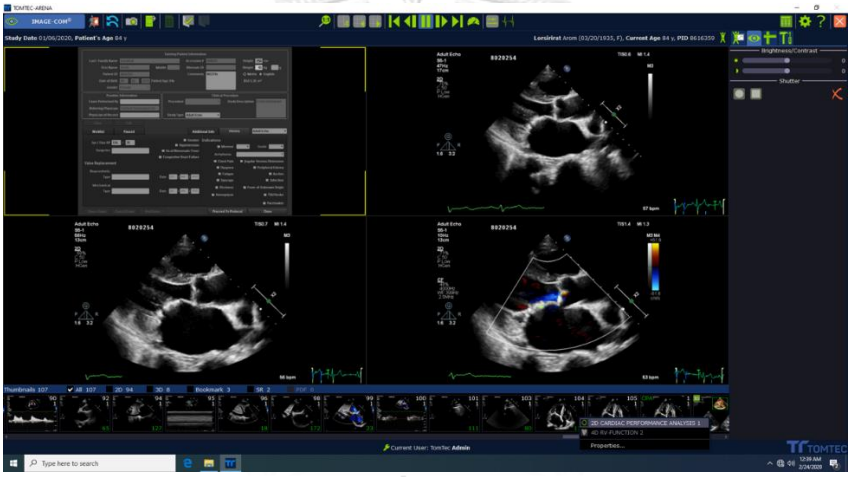


รูปที่ 10 ขั้นตอนเข้าสู่ Tomtec software

รูปที่ 11 หน้าจอโปรแกรม Tomtec



รูปที่ 12 หน้าต่างลำดับภาพการศึกษาที่จะเลือกวัดภาพ

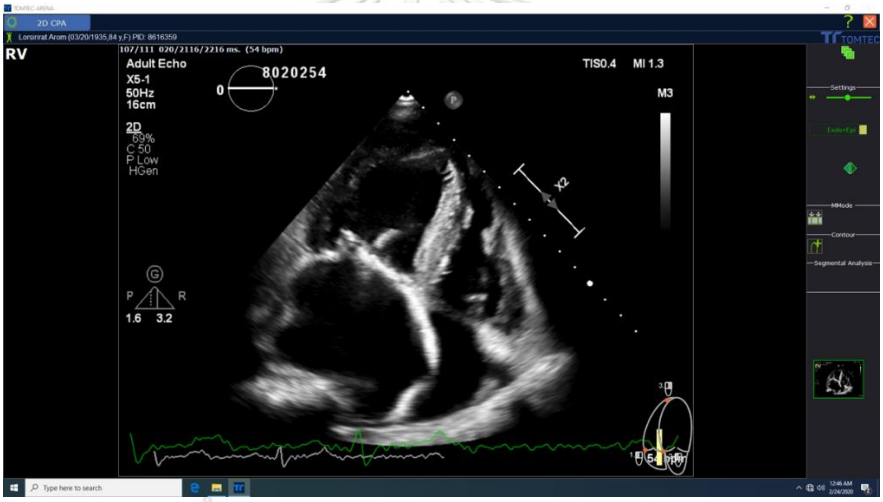


รูปที่ 13 เลือกภาพที่ต้องการวัด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

รูปที่ 14 เลือกภาพ Right ventricle focused view

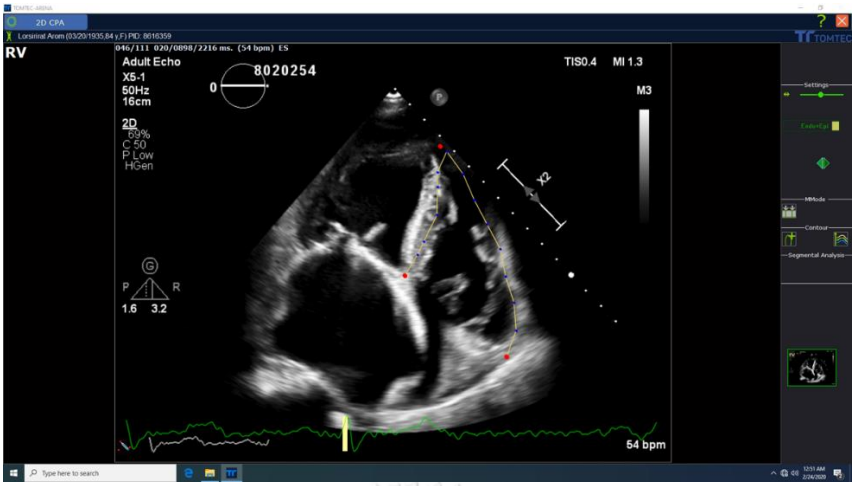
รูปที่ 15 เลือกภาพที่จะวัดจับคู่กับภาพdiagramจำลอง



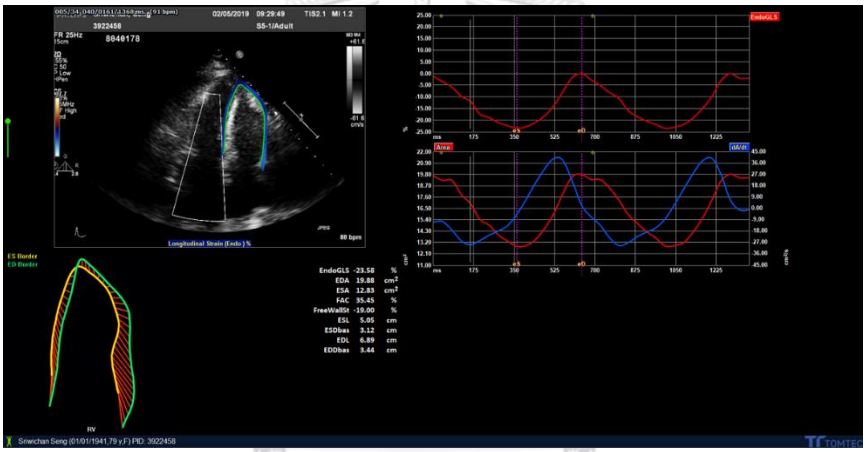
รูปที่ 16 จุดตำแหน่งวัดสามตำแหน่งตามจุดสีแดงในภาพ diagram

CHULALONGKORN UNIVERSITY

รูปที่ 17 จับภาพให้ตรงกับจังหวะการบีบ (Systole) และคลายตัว (Diastole)

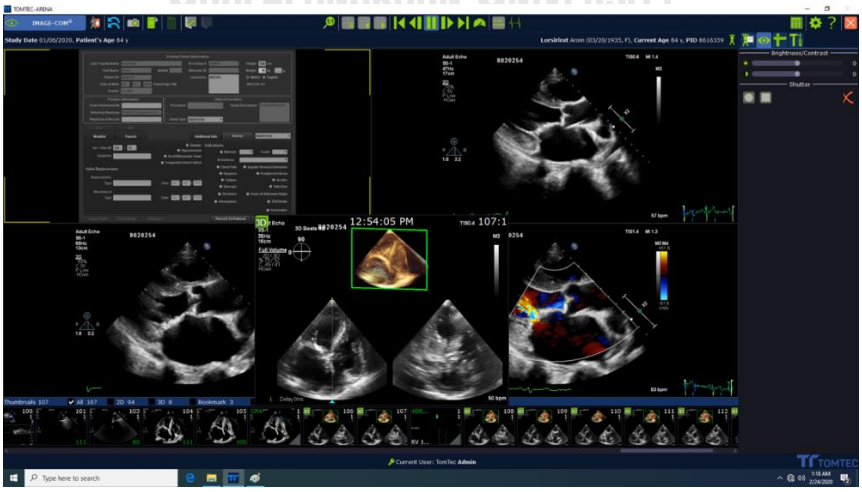


รูปที่ 18 ลากเชื่อมจุดแดงสามจุดเข้าด้วยกันและกดส่งภาพ



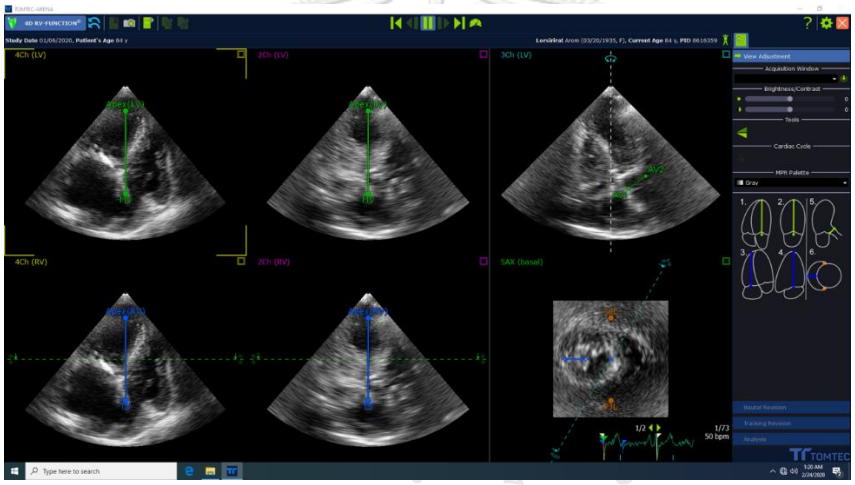
รูปที่ 19 ผลประมวลภาพ กราฟ และค่า Strain

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University



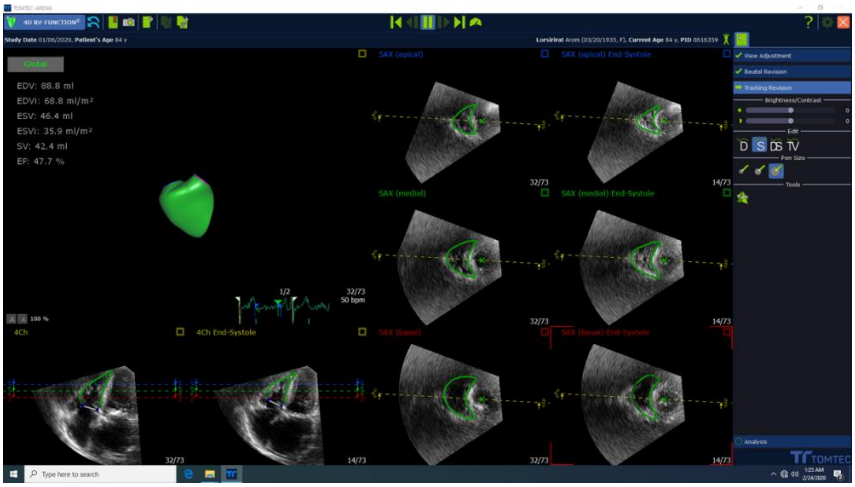
รูปที่ 20 เลือกภาพที่จะวัด 3D

รูปที่ 21 เลือกโปรแกรม RV 4D

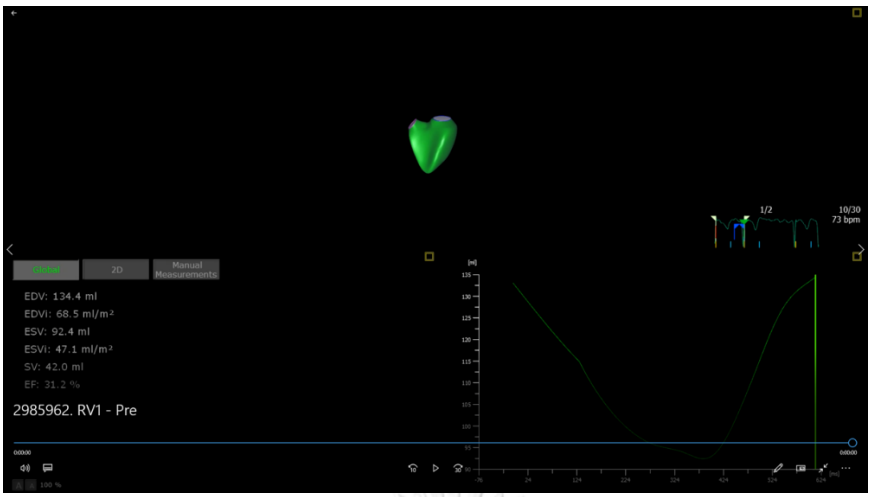


รูปที่ 22 เลือกจุดตำแหน่งที่สำหรับวัดภาพ 3D

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY



รูปที่ 23 แสดงตำแหน่งภาพที่ระดับต่างๆของ Right ventricle



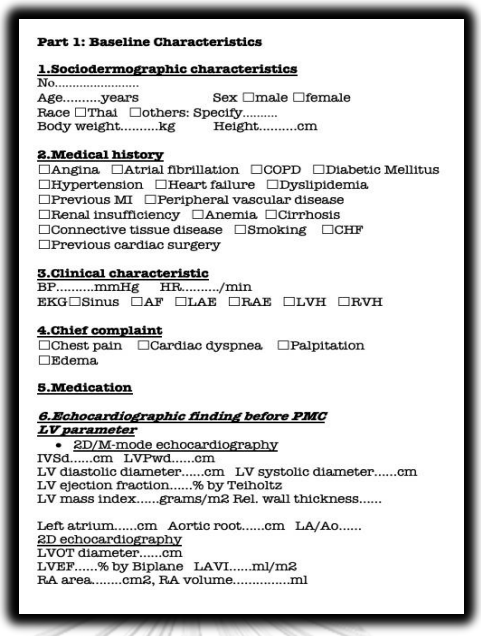
รูปที่ 24 ภาพ 3D Right ventricle และค่าที่วัดได้

8. โดยข้อ 6 และ 7 เราจะทำสองครั้งทั้งก่อนการขยายลิ้นด้วยบอลลูน (PMBC) และหลังขยายลิ้นด้วยบอลลูน โดยผู้วิจัยและมีการตรวจภาพและวัดค่าซ้ำโดยอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญ

9. โดยในการวัดค่าภาพที่บันทึกมา ผู้ทำการวิจัยจะทำการเก็บภาพก่อนและหลังการทำการขยายลิ้นด้วยบอลลูน โดยจะไม่ได้วัดภาพเลยแต่จะรวบรวมภาพทั้งหมดและวัดภายหลังโดยไม่ได้เรียงตามลำดับ และทำการวัดโดยผู้วิจัย และอาจารย์ที่ปรึกษาโดยไม่ทราบลำดับของภาพ

10. ข้อมูลที่เก็บได้เพื่อใช้ในการทำวิจัยจะถูกบันทึกลงใน Case record form และรวบรวมลงในตารางExcel และวิเคราะห์ผลด้วยวิธีการทางสถิติ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University



Part 1: Baseline Characteristics

1.Sociodermographic characteristics
No.....
Age.....years Sex ☐male ☐female
Race ☐Thai ☐others: Specify.....
Body weight.....kg Height.....cm

2.Medical history
☐Angina ☐Atrial fibrillation ☐COPD ☐Diabetic Mellitus
☐Hypertension ☐Heart failure ☐Dyslipidemia
☐Previous MI ☐Peripheral vascular disease
☐Renal insufficiency ☐Anemia ☐Cirrhosis
☐Connective tissue disease ☐Smoking ☐CHF
☐Previous cardiac surgery

3.Clinical characteristic
BP.....mmHg HR...../min
EKG☐Sinus ☐AF ☐LAE ☐RAE ☐LVH ☐RVH

4.Chief complaint
☐Chest pain ☐Cardiac dyspnea ☐Palpitation
☐Edema

5.Medication

6.Echocardiographic finding before PMC
LV parameter
- 2D/M-mode echocardiography

IVSd.....cm LVPwd.....cm
LV diastolic diameter.....cm LV systolic diameter.....cm
LV ejection fraction.....% by Teiholtz
LV mass index.....grams/m2 Rel. wall thickness.....

Left atrium.....cm Aortic root.....cm LA/Ao.....
2D echocardiography
LVOT diameter.....cm
LVEF.....% by Biplane LAVI.....ml/m2
RA area.....cm2, RA volume.....ml

รูปที่ 25 ตัวอย่างแบบเก็บข้อมูล

3.5 การรวบรวมข้อมูล

วิธีการเก็บข้อมูล

- ดำเนินการรวบรวมผู้ป่วยทุกรายที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นโรคลิ้นหัวใจไมตรัลตีบรูมาติกที่เข้ามาตรวจรักษาในโรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์และวางแผนที่จะทำการรักษาด้วยการทำขยายลิ้นด้วยบอลลูน(PMBC)
- Inform consent ผู้ป่วย ซักประวัติ ตรวจร่างกาย
- เก็บข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วย ได้แก่ เพศ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง สัญญาณชีพ โรคประจำตัว ประวัติการตรวจ echocardiography เดิมถ้ามี
- ผู้เข้าร่วมในงานวิจัยจะได้รับการตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (EKG), ภาพถ่ายรังสีทรวงอก (CXR)
- ทำการตรวจ 2Dและ3D echocardiography วัดค่าพารามิเตอร์พื้นฐานต่าง ๆและตรวจ comprehensive RV function ตาม Cardiac chamber quantification guideline (ASE 2015) ดังรูปที่ 2 และประเมิน severity ตาม 2014 AHA/ACC VHD guideline โดยการทำอัลตร้าซาวด์หัวใจ(Echocardiography) จะทำทั้งหมดสองรอบ คือ ก่อนการทำPMBC และหลังการทำPMBC โดยหลังPMBCจะทำก่อนผู้ป่วยdischargeจากโรงพยาบาล

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Parameter	Mean±SD	Abnormal threshold
TAPSE (mm)	24±3.5	<17
Pulsed Doppler S wave (cm/sec)	14.1±2.3	<9.5
Color Doppler S wave (cm/sec)	9.7±1.85	<6.0
RV fractional area change (%)	49±7	<35
RV free wall 2D strain (%)	-29±4.5	>-20 (<20 in magnitude with the negative sign)
RV 3D EF (%)	58±6.5	<45
Pulsed Doppler MPI	0.26±0.085	>0.43
Tissue Doppler MPI	0.38±0.08	>0.54
E wave deceleration time (msec)	180±31	<119 or >242
E/A	1.4±0.3	<0.8 or >2.0
e'/a'	1.18±0.33	<0.52
e'	14.0±3.1	<7.8
E/e'	4.0±1.0	>6.0

ตารางที่ 2 ค่า parameter ของ RV function ตาม American Society of Echocardiography guideline ปี 2015

Parameter	Mean±SD	Normal range
RV basal diameter (mm)	33±4	25-41
RV mid diameter (mm)	27±4	19-35
RV longitudinal diameter (mm)	71±6	59-83

RVOT PLAX diameter (mm)	25±2.5	20-30
RVOT proximal diameter (mm)	28±3.5	21-35
RVOT distal diamter (mm)	22±2.5	17-27
RV wall thickness (mm)	3±1	1-5
RVOT EDA (cm^2)		
Men	17±3.5	10-24
Women	14±3	8-20
RV EDA index to BSA (cm^2/m^2)		
Men	8.8±1.9	5-12.6
Women	8.0±1.75	4.5-11.6
RV ESA (cm^2)		
Men	9±3	3-15
Women	7±2	3-11
RV ESA index to BSA (cm^2/m^2)		
Men	4.7±1.35	2.0-7.4
Women	4.0±1.2	1.6-6.4

ตารางที่ 3 ค่า parameter ของ RV chamber ตาม American Society of Echocardiography guideline ปี 2015

- บันทึกข้อมูลใน excel sheet
- วิเคราะห์ทางสถิติโดย SPSS

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
UNIVERSITY

3.6 ข้อจำกัดในการวิจัย

- จำนวนผู้ป่วยที่เข้าร่วมในงานวิจัยให้ทันในระยะเวลาที่กำหนด
- คุณภาพของภาพอัลตร้าซาวด์หัวใจ และการวิเคราะห์ strain และ 3D RV analysis เป็นทักษะที่ผู้ปฏิบัติต้องฝึกฝนกับอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญเพื่อสามารถเก็บภาพ และวิเคราะห์ภาพได้อย่างเหมาะสม

3.7 การเปิดเผยข้อมูลแสดงตัวตนของผู้ป่วย

ข้อมูลที่บ่งบอกถึงตัวตน สถานภาพของผู้ป่วยจะถูกเก็บเป็นความลับ จะไม่มีการนำข้อมูลที่บ่งบอกตัวตนของผู้ป่วยไปเปิดเผย ในการวิเคราะห์ข้อมูล จะใช้รหัสเป็นตัวแทนผู้ป่วยแต่ละราย ในการตีพิมพ์ผลงานการวิจัยหรือการนำเสนอผลงานวิชาการจะเสนอในภาพรวมของการวิจัย หากมีความจำเป็นต้องแสดงข้อมูลตัวตนของผู้ป่วย ต้องได้รับการยินยอมจากผู้ป่วยเป็นลายลักษณ์เท่านั้น

3.8 การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วย ได้แก่ เพศ อายุ สัญญาณชีพ น้ำหนัก ส่วนสูง โรคประจำตัว โดยหากเป็นข้อมูลเชิงกลุ่ม จะประเมินและแสดงผลเป็นจำนวนและร้อยละ และทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มด้วย Chi-square Test สำหรับข้อมูลเชิงปริมาณที่มีการแจกแจงแบบปกติจะแสดงผลเป็นค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มด้วย unpaired T-test สำหรับข้อมูลเชิงปริมาณที่ไม่ได้แจกแจงแบบปกติจะแสดงเป็นค่ามัธยฐานและพิสัยระหว่างควอไทล์ (IQR) และทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มด้วย Mann-Whitney U Test

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

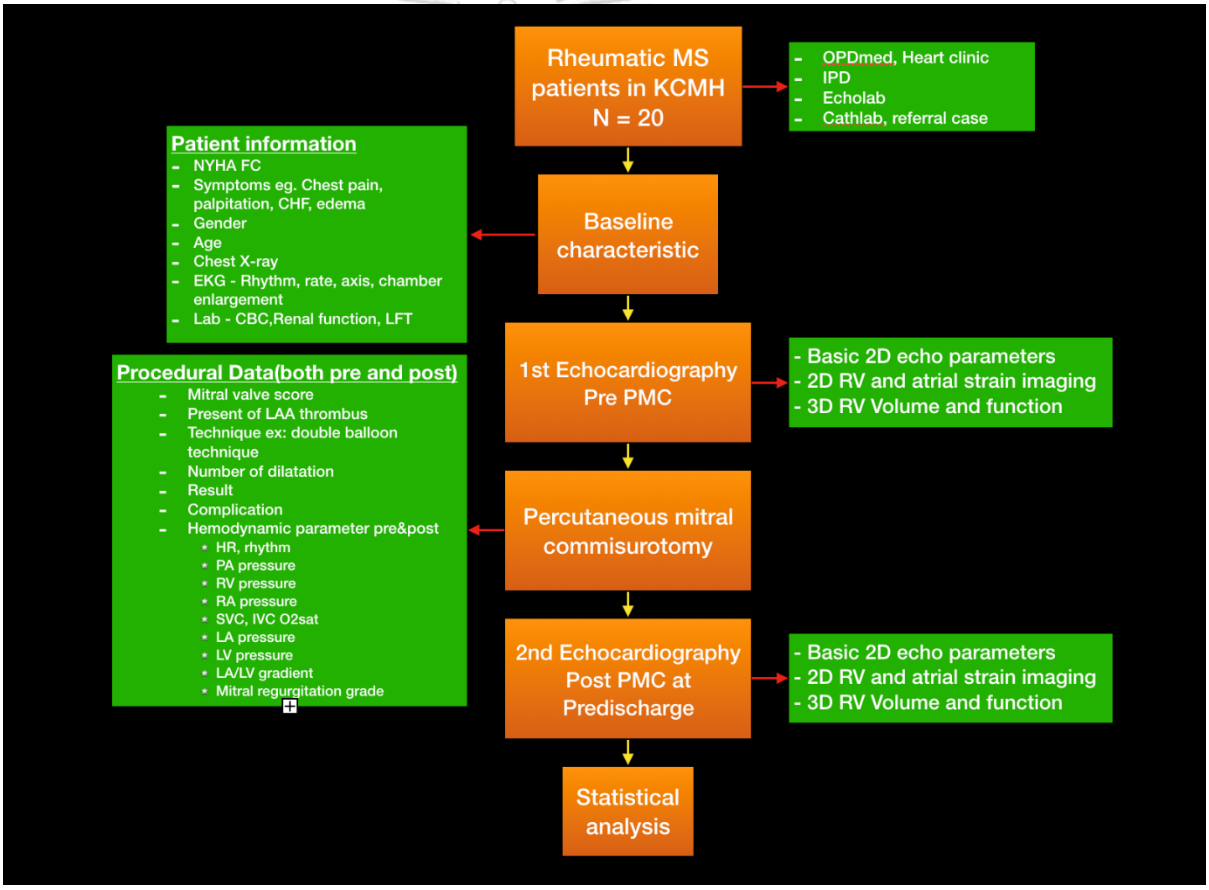
ส่วนในแง่ของการประมินผลค่าความแตกต่างของการทำงานของหัวใจห้องขวาหลังการถ่างขยายลิ้นไมตรัลตีบรูมาติกด้วยบอลลูน (PMBC) การวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างก่อนหลังด้วย paired T-test สำหรับกรณีที่ข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ หรือใช้สถิติ Mann-Whitney U Test สำหรับข้อมูลที่ไม่ได้มีการแจกแจงแบบปกติ

สำหรับงานวิจัยนี้ใช้โปรแกรม SPSS version 22 ในการประมวลผล

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 ประชากรที่นำมาศึกษา

โดยผู้ป่วยในงานวิจัยอยู่ในช่วงระหว่างเดือนกันยายน 2018 ถึง มกราคม 2020 มีผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจัยฉัยว่าเป็นโรคลิ้นหัวใจไมตรัลตีบรูมาติก ที่เข้ามารับการรักษาที่แผนกโรคหัวใจและหลอดเลือด โรงพยาบาลจุฬาลงกรณ์ และอยู่ในเกณฑ์สามารถเข้าร่วมในงานวิจัย มีอาการและจำเป็นต้องทำการรักษาด้วยการขยายลิ้นด้วยบอลลูน (PMBC) ทั้งหมด 20 ราย



รูปที่ 26 แผนการทำงานวิจัย

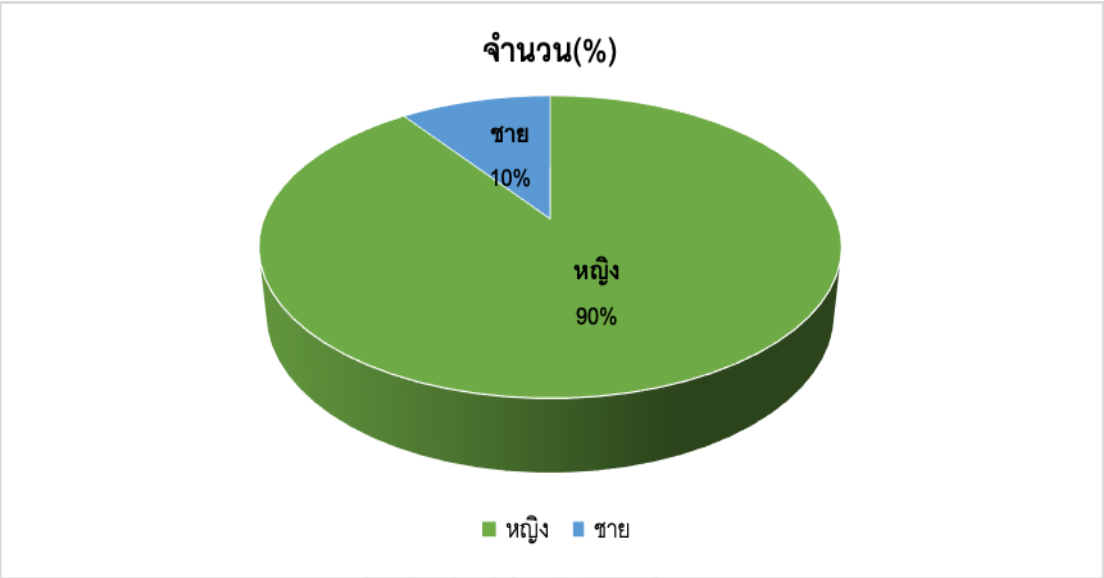
ผู้ป่วยทั้ง 20 รายได้รับการตรวจอัลตร้าซาวด์หัวใจ (Echocardiography) ก่อนการทำการขยายลิ้นด้วยบอลลูน (PMBC) และทั้งหมดได้รับการรักษาด้วยการขยายลิ้นด้วยบอลลูน

(PMBC) อย่างราบรื่น และทั้งหมดได้รับการทำอัลตร้าซาวด์หัวใจ (Echocardiography)ซ้ำหลังจากทำ PMBCแล้ว โดยได้ทำก่อนผู้ป่วยจะจำหน่ายออกจากโรงพยาบาล เพื่อเปรียบเทียบความเปลี่ยนแปลงของการทำงานของหัวใจห้องขวาก่อนและหลังการรักษา

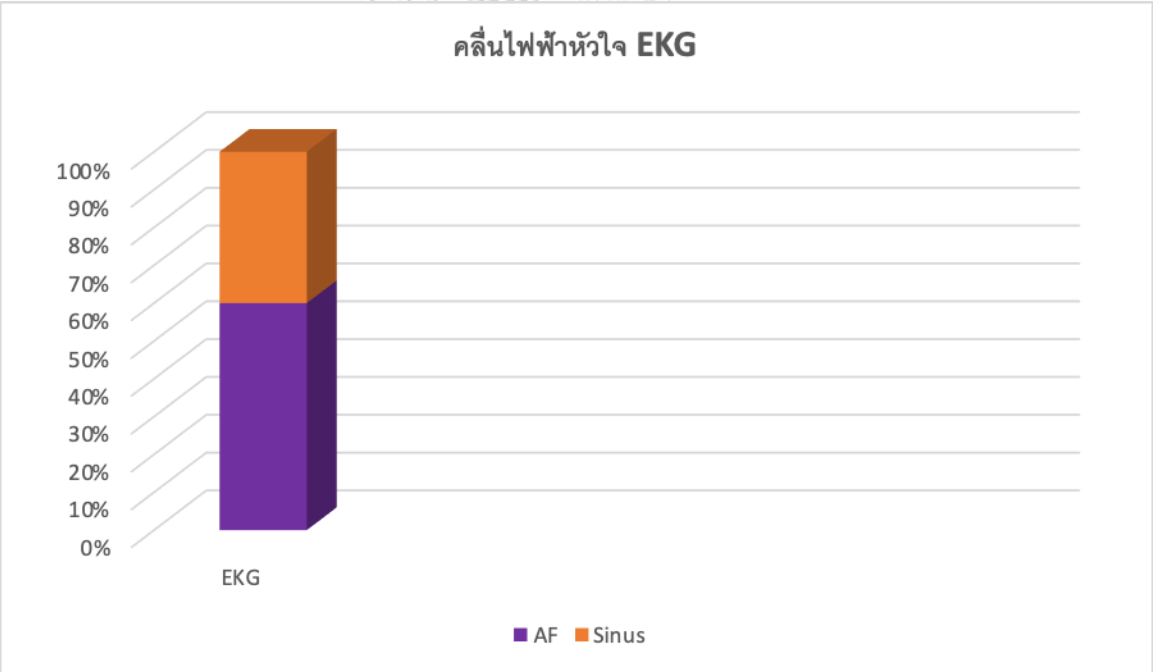
4.2 ข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วย

ผู้ป่วยทั้ง 20 รายเป็นผู้ป่วยลิ้นหัวใจไมตรัลตีบรูมาติกที่รุนแรงและมีอาการ จากการรวบรวมข้อมูลของผู้ป่วยพบว่าอายุโดยเฉลี่ยของผู้ป่วยอยู่ที่ 58.9 ± 14.5 ปี โดยพบว่าส่วนใหญ่ของประชากรเป็นเพศหญิงโดยพบถึงร้อยละ 90 (18คน) เป็นเชื้อชาติเอเชียทั้งหมด ผู้ป่วยกลุ่มนี้มี BMI (Body mass index) เฉลี่ยอยู่ที่ 24.6 ± 2.8 เมื่อดูที่สัญญาณชีพจะพบว่าค่า Systolic blood pressure (SBP) อยู่ที่ 121 ± 15.5 มิลลิเมตรปรอท Diastolic blood pressure (DBP) อยู่ที่ 68 ± 12.7 มิลลิเมตรปรอท และชีพจร (Heart rate) อยู่ที่ 76.4 ± 12.6 ครั้ง/นาที อาการแสดงของผู้ป่วยโรคลิ้นหัวใจไมตรัลตีบรูมาติก มีอาการหอบเหนื่อยทุกคน และเฉพาะบางคนมีอาการบวมร่วมด้วย โดยพบอยู่เฉลี่ยที่ร้อยละ 10 (2คน) โรคประจำตัวที่พบบ่อยที่สุดคือ หัวใจเต้นผิดจังหวะ (Atrial fibrillation) โดยพบถึงร้อยละ60 รองลงคือ ความดันโลหิตสูง (Hypertension) ร้อยละ45 (9คน), ไขมันในโลหิตสูง (Dyslipidemia) ร้อยละ25 (5 คน), เบาหวาน (Diabetes millitus) ร้อยละ15 (3คน) นอกจากนี้ยังมีประวัติมีภาวะน้ำท่วมปอดถึงร้อยละ60 (12คน) ในส่วนของคลื่นไฟฟ้าหัวใจในผู้ป่วยกลุ่มนี้ส่วนใหญ่เป็นหัวใจเต้นผิดจังหวะ (Atrial fibrillation) ร้อยละ60 (12คน)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University



รูปที่ 27 แผนภูมิแสดงจำนวนผู้ป่วยแบ่งสัดส่วนตามเพศ



รูปที่ 28 แผนภูมิสัดส่วนคลื่นไฟฟ้าหัวใจของผู้ป่วยลิ้นหัวใจไมตรัลตีบ

Characteristic	
Mean(SD) Age - yr	58.9 ± 14.5
Sex – no. (%)	
Male	2(10%)
Female	18(90%)
Race – no.(%)	
Asia	20(100%)
Mean(SD) BMI (kg/m^2)	24.6 ± 2.8
Clinical presentation	
Dyspnea – no. (%)	20(100%)
Edema – no.(%)	2(10%)
Heart rate, mean – beats per min	76.4 ± 12.6
BP – mmHg	
SBP	121 ± 15.5
DBP	68.8 ± 12.7
EKG	
Sinus rhythm – no.(%)	8(40%)
Atrial fibrillation – no.(%)	12(60%)
Past medical history	
Heart failure – no.(%)	12(60%)
Hypertension – no(%)	9(45%)
Diabetes Milletus – no(%)	3(15%)
Dyslipidemia – no(%)	5(25%)

รูปที่ 29 ข้อมูลพื้นฐานผู้ป่วย (Demographic and Clinical Characteristic of the Patients at baseline)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ผู้ป่วยทั้งหมดได้รับการรักษาด้วยการขยายลิ้นด้วยบอลลูน (PMBC) ซึ่งสามารถทำได้ 2 วิธีคือ 1.Single balloon technique และ 2.Double balloon technique พบว่าการทำหัตถการในงานวิจัยนี้เป็น Single balloon technique ร้อยละ65 (13ราย) และเป็น Double balloon technique ร้อยละ35 (7ราย) โดยขนาดบอลลูนที่ใช้ในการขยายลิ้นเฉลี่ยอยู่ที่ 25 ± 1.37 มิลลิเมตร และระยะเวลาทำหัตถการเฉลี่ยอยู่ที่ 69.5 ± 22.45 นาที โดยหลังทำไม่พบภาวะแทรกซ้อน เช่น ลิ้นไมตรัลรั่วรุนแรงหลังทำการขยายลิ้นบอลลูน

รายละเอียดหัตถการการขยายลิ้นด้วยบอลลูน (PMBC Procedure)

การขยายลิ้นด้วยบอลลูน (PMBC)	
การขยายด้วยบอลลูน 1 ลูก (Single ballon technique) – จำนวน (%)	13(65%)
การขยายด้วยบอลลูน 2 ลูก (Double ballon technique) – จำนวน (%)	7(35%)
ขนาดบอลลูน (Balloon size) - มิลลิเมตร	25±1.37
ระยะเวลา - นาที	69.5±22.45

ตารางที่ 4 รายละเอียดหัตถการขยายลิ้นด้วยบอลลูน (PMBC Procedure)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.3 ผลเปรียบเทียบปัจจัยที่ศึกษา

หลังทำการรักษาพบว่า การทำงานของหัวใจห้องล่างซ้าย (Left ventricle) มีการบีบตัวที่ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือจาก 61.66 ± 6.7 % ไปเป็น 64.26 ± 6.65 % หรือเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นจากเดิม 2.63(0.42 ถึง 4.84) %, P = 0.02 เมื่อดูที่ขนาดของห้องหัวใจซ้ายบน (Left atrium) พบว่ามีขนาดที่เล็กลง คือจากเดิม 5.16 ± 0.81 เซนติเมตร ลดลงเหลือ 4.87 ± 0.68 เซนติเมตร โดยมีการเปลี่ยนแปลงลดลงอยู่ที่ 0.28(-0.62 ถึง 0.05) เซนติเมตร แต่พบว่าค่า P = 0.09 ซึ่งไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อพิจารณาส่วนประกอบอื่น ๆของขนาดของห้องหัวใจล่างซ้าย (Left ventricle) เช่น ค่า IVS (interventricular septal) thickness, ค่า LVEDD (Left ventricular

end diastolic diameter) หรือ LVESD (Left ventricular end systolic diameter) ไม่พบความเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ หลังการรักษาด้วยการขยายบอลลูน (PMBC)

การประเมินหัวใจห้องซ้าย (Left ventricular assesssment)

Parameter	Pre	Post	Mean difference(95%CI)	P-value
IVS thickness, cm	1.03 ± 0.21	1.03 ± 0.2	0(-0.13 to 0.13)	0.97
PWT, cm	1.15(0.98 to 1.4)	0.96(0.87 to 1.2)	-0.06(-0.4 to 0.03)	0.08
LVEDD, cm	4.25(3.9 to 4.45)	4.3(3.8 to 4.6)	0(-0.5 to o.5)	0.7
LVESD, cm	2.83 ± 0.42	2.76 ± 0.59	-0.07(-0.32 to 0.17)	0.53
LV EF, %	61.66 ± 6.7	64.26 ± 6.65	2.63(0.42 to 4.84)	0.02
LA diameter, cm	5.16 ± 0.81	4.87 ± 0.68	-0.28(-0.62 to 0.05)	0.09
Aortic,	2.39 ± 0.3	2.43 ± 0.28	0.03(-0.12 to 0.18)	0.66
LA/Ao	2.15 ± 0.4	2.08 ± 0.48	-0.07(-0.28 to 0.14)	0.5
LVOT, cm	1.81± 0.11	1.89 ± 0.17	0.09(-0.01 to 0.19)	0.07
LVOT				
Vmax	92.2(77 to 102)	91(84 to 96)	-2(-14 to 13)	0.92
PPG	3.28±1.26	3.26±0.94	-0.02(-0.6 to 0.06)	0.94
MPG	1.74±0.72	1.6±0.55	-0.13(-0.37 to 0.1)	0.25
VTI	17.37±6.13	17.72±4.73	0.34(-2.1 t0 2.78)	0.77
Aortic valve				
Vmax	146.5(116 to 204)	148(136 to 210)	-3(-17 to 19)	0.67
PPG	8.55(5.65 to 16)	9(7.4 to 18)	-0.3(-2 to 3)	0.92
MPG	4.25(3 to 8,7)	4(3.3 to 10)	-1(-2 to 0.2)	0.04

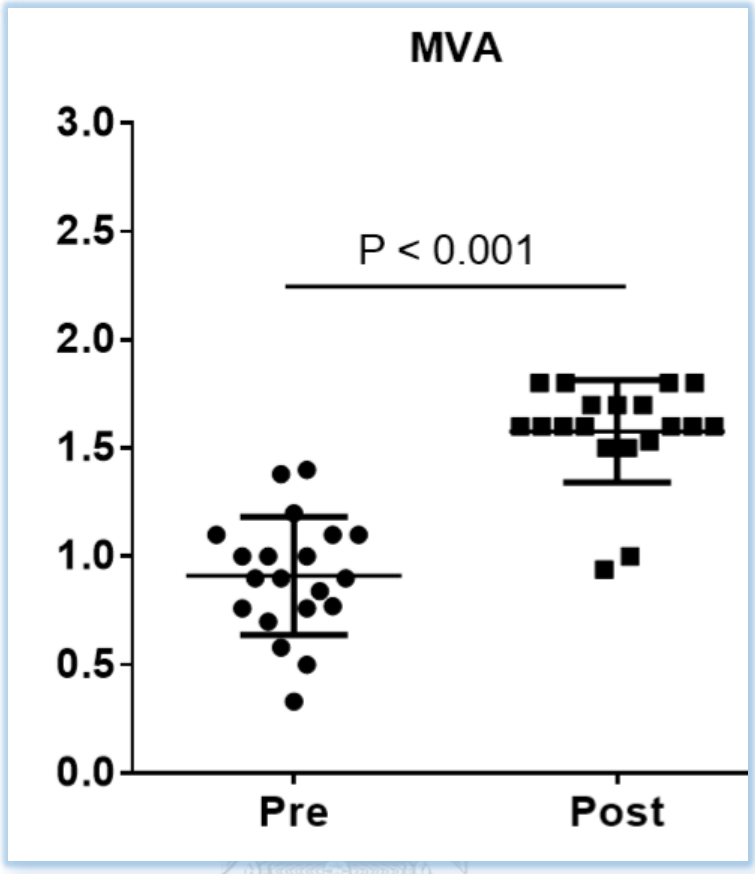
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

VTI	29.85(25.1 to 39)	26(23 to 39)	-3(-7.2 to 18)	0.04
AVA by, cm^2				
VTI	1.48±0.5	1.62±0.41	0.14(-0.12 to 0.4)	0.29
Velocity	1.5±0.57	1.6±0.49	0.1(-0.16 to 0.36)	0.44
SVI	30.94±8.35	34.48±13.01	3.54(-2.82 to 9.91)	0.26

ตารางที่ 5 การประเมินหัวใจห้องซ้าย (Left ventricular assessment)

เมื่อประเมินที่ลิ้นหัวใจไมตรัล พบว่าผู้ป่วยก่อนที่จะได้รับการรักษามี Mitral valve area (MVA) อยู่ในระดับที่ตีบมาก คือ 0.9 ± 0.28 ตารางเซนติเมตร และมีพื้นที่หน้าตัดความกว้างของตัวลิ้นเพิ่มขึ้นเป็น 1.61 ± 0.27 ตารางเซนติเมตร เมื่อได้รับการขยายลิ้นด้วยบอลลูน โดยมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นอยู่ที่ 0.71(0.6ถึง 0.82) ตารางเซนติเมตร ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการเปลี่ยนแปลงนี้สอดคล้องไปกับค่าแรงดันที่ผ่านตัวลิ้นกล่าวคือค่า Peak pressure gradient จาก 21.5(19.5 ถึง 26.54) มิลลิเมตรปรอท ลดลงเหลือ 12(11 ถึง 16) มิลลิเมตรปรอท โดยค่าลดลงจากเดิมอยู่ที่ -8(-12.9 ถึง -4) มิลลิเมตรปรอท, P = 003 และค่า Mean pressure gradient ลดลงจาก 11(8.85 ถึง 14) เหลือ 6(4 ถึง 6.2) มิลลิเมตรปรอท โดยค่าความดันลดลง -5(-9 ถึง -2) มิลลิเมตรปรอท, P = 0.001 โดยในการศึกษานี้ทั้งก่อนและหลังการขยายลิ้นด้วยบอลลูน (PMBC) พบว่ามีภาวะลิ้นหัวใจไมตรัลรั่วน้อยมาก โดยค่าแสดงความรุนแรงของลิ้นหัวใจไมตรัลรั่ว คือ MR ERO (Effective regurgitant orifice) ก่อนเริ่มการรักษาอยู่ที่ 0.08 ± 0.04 ตารางมิลลิเมตร และหลังการรักษาวัดค่าได้อยู่ที่ 0.17 ± 0.12 ตารางมิลลิเมตร โดยการเปลี่ยนแปลงอยู่ที่ 0.09(-0.05 ถึง 0.22) ตารางมิลลิเมตร โดย P = 0.13 เมื่อทำการขยายลิ้นไมตรัลด้วยบอลลูน (PMBC) พบว่าค่า LAVI (Left atrial volume index) มีค่าลดลงแต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือจาก 69.5(61.75 ถึง 81.5) เหลือ 64(49 ถึง 81) มิลลิลิตร โดยค่า P = 0.16

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University



รูปที่ 30 ภาพเปรียบเทียบพื้นที่หน้าตัดลิ้นหัวใจก่อน-หลังการขยายลิ้นด้วยบอลลูน

การประเมินระดับความตีบของลิ้นไมตรัล (Mitral stenosis severity)

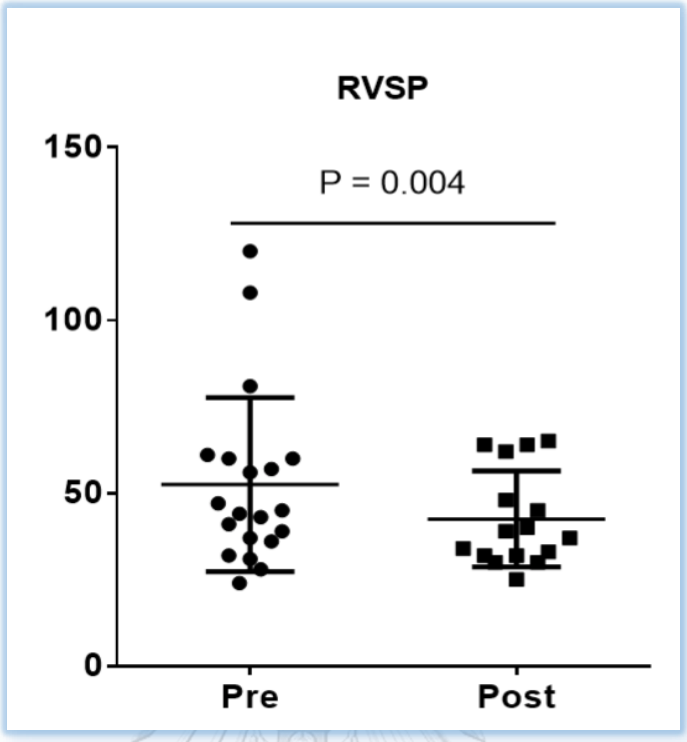
Parameter	Pre	Post	Mean difference(95%CI)	P-value
MVA by, cm^2				
Planimetry	0.9 ± 0.28	1.61 ± 0.27	0.71(0.6 to 0.82)	<0.001
PHT	1.02 ± 0.24	1.62 ± 0.24	0.59(0.42 to 0.77)	<0.001
VTI	0.63 ± 0.26	1.58 ± 2.54	0.94(-0.24 to 2.13)	0.11
Peak gradient, mmHg	21.5(19.5 to 26.45)	12(11 to 16)	-8(-12.9 to -4)	0.003
Mean gradient, mmHg	11(8.85 to 14)	6(4 to 6.2)	-5(-9 to -2)	0.001

MR ERO	0.08±0.04	0.17±0.12	0.09(-0.05 to 0.22)	0.13
LAVI, ml	69.5(61.75 to 81.5)	64(49 to 81)	-5(-17 to 4)	0.16

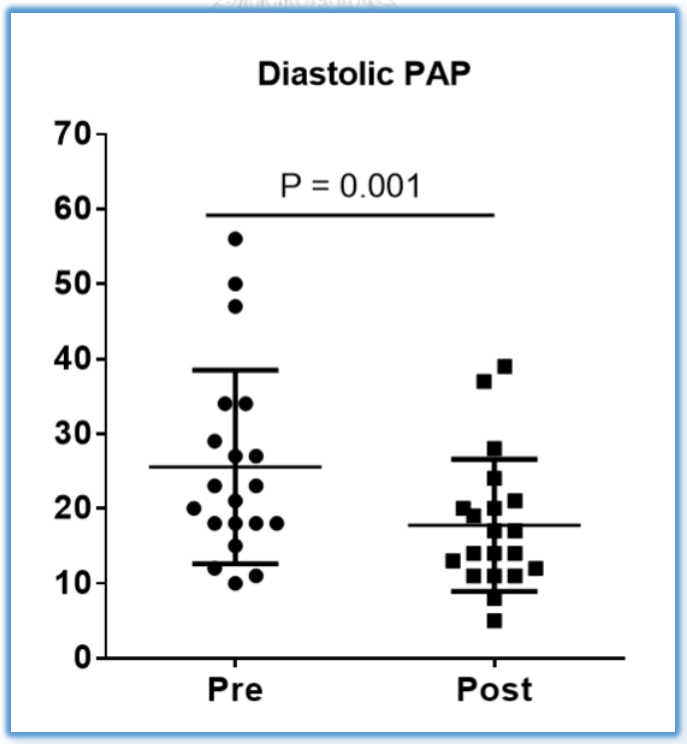
ตารางที่ 6 การประเมินระดับความตีบของลิ้นไมตรัล (Mitral stenosis severity)

สำหรับในแง่ของการประเมินPulmonary hypertension พบว่าหลังรักษาด้วยการขยายบอลลูนที่ลิ้น (PMBC) ค่า Tricuspid regurgitation peak velocity (TR peak vel) มีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเปลี่ยนแปลงจาก 303.5(258 ถึง 343.5) เป็น 257(243 ถึง 335.5) เซนติเมตร/วินาที โดยการเปลี่ยนแปลงนี้ลดลง -41(-87.5 ถึง -18) เซนติเมตร/วินาที, P = 0.004 และเมื่อคำนวณวัดเป็นค่าความดันผ่านลิ้นไตรคัสปิด (Tricuspid regurgitation peak pressure gradient) พบว่ามีค่าลดลงสอดคล้องกัน คือ ก่อนขยายบอลลูนอยู่ที่ 36.8(25 ถึง 47.5) ลดลงเหลือ 26(22 ถึง 44.5) มิลลิเมตรปรอท โดยลดลงจากเดิม -11(-22 ถึง -3.5) มิลลิเมตรปรอท , P = 0.007 เมื่อประเมินค่า RVSP (Right ventricular systolic pressure) มีค่าลดลงเช่นเดียวกัน คือ จาก 44.5(36.5 ถึง 60) เหลือ 38(32 ถึง 55) มิลลิเมตรปรอท โดยลดลงจากเดิม -13(-20 ถึง -5) มิลลิเมตรปรอท, P = 0.003 รวมไปถึงค่า PR Vmax และ PADP ที่เปลี่ยนแปลงไปในแนวเดียวกัน คือมีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ ค่า PR Vmax มีค่าลดลง -44.5(-63 ถึง 4) เซนติเมตร/วินาที โดยเปลี่ยนจาก 222(180 ถึง 271) เป็น 216(181.5 ถึง231.5) เซนติเมตร/วินาที, P = 0.046 และค่า PADP ที่ลดลง -3.63(-6.77 ถึง -0.48) มิลลิเมตรปรอท โดยเปลี่ยนจาก 22.74 ± 8.6 มิลลิเมตรปรอทเป็น 19.11 ± 5.23 มิลลิเมตรปรอท, P = 0.03

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University



รูปที่ 31 ภาพเปรียบเทียบค่า RVSP ก่อน-หลังการขยายลิ้นด้วยบอลลูน



รูปที่ 32 ภาพเปรียบเทียบค่า Diastolic PAP ก่อน-หลังการขยายลิ้นด้วยบอลลูน

การประเมินค่าความดันที่หลอดเลือดแดงปอด Pulmonary hypertension assessment

Parameter	Pre	Post	Mean difference(95%CI)	P-value
TR peak Vel, cm/s	303.5(258 to 343.5)	257(243 to 335.5)	-41(-87.5 to -18)	0.004
TR peak PG, mmHg	36.8(25 to 47.5)	26(22 to 44.5)	-11(-22 to -3.5)	0.007
RA pressure, mmHg	8(8 to 15)	8(8 to 10)	0(0 to 0	0.95
RVSP, mmHg	44.5(36.5 to 60)	38(32 to 55)	-13(-20 to -5)	0.003
PR Vmax, cm/s	222(180 to 271)	216(181.5 to 231.5)	-44.5(-63 to 4)	0.046
PADP, mmHg	22.74 ± 8.6	19.11 ± 5.23	-3.63(-6.77 to -0.48)	0.03
mPAP(Abb), mmHg	29(21 to 37)	28(26 to 30)	-8(-16 to 4)	0.06

ตารางที่ 7 การประเมินค่าความดันที่หลอดเลือดแดงปอด (Pulmonary hypertension assessment)

สำหรับในส่วนของหัวใจห้องขวาล่างพบว่าหลังการทำการขยายลิ้นหัวใจไมตรัลตีบด้วยบอลลูน พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงต่างๆดังนี้ เมื่อดูที่ขนาดของห้องหัวใจขวาล่าง พบว่า RV basal มีค่าลดลง คือจาก 2.84 ± 0.34 เซนติเมตร เป็น2.56 ± 0.31 เซนติเมตร โดยลดลงจากเดิม -0.27(-0.42 ถึง -0.13) เซนติเมตร ค่า P = 0.001 RV mid มีค่าลดลงเช่นดียวกัน คือจาก 2.6(2.45 ถึง 2.85) เซนติเมตรเป็น 2.4(2.1 ถึง 2.8) เซนติเมตร โดยลดลง -0.3(-0.5 ถึง 0.2) เซนติเมตร โดยมีค่า P = 0.05 รวมถึงค่า RV longitudinal ที่ลดลงเช่นกัน คือ 5.58 ± 0.57 เซนติเมตร ลดลงเหลือ 5.15 ± 0.56 เซนติเมตร โดยลดลงจากเดิม -0.44(-0.72 ถึง -0.15) โดยมีการเปลี่ยนแปลงที่มีนัยสำคัญทางสถิติคือ P = 0.004 ในส่วนของ RVOT (Right ventricular outflow tract) proximal และ RVOT distal มีค่าลดลงเช่นเดียวกัน คือลดลงจาก 2.31 ± 0.31 เซนติเมตรเป็น 2.09 ± 0.28 เซนติเมตร โดยลดลงจากเดิม -0.21(-0.38 to -0.04) เซนติเมตร และจาก2.25(2 to 2.4)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

เซนติเมตรเป็น 2(2 to 2.3) เซนติเมตร โดยลดลงจากเดิม -0.2(-0.4 to 0) เซนติเมตร โดยทั้ง RVOT proximal และ RVOT distal มีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ P = 0.02 และ P = 0.003 ตามลำดับ ส่วนค่าของ RV ESL (End systolic length) มีค่าลดลงโดยลดจาก 5.7 ± 0.6 เซนติเมตรเป็น 5.2 ± 0.6 เซนติเมตร โดยลดลง -0.5(-0.7 to 0.2) เซนติเมตร, P = 0.001 และค่า RV ESA (End systolic area) มีค่าลดลงจาก 15.2 ± 3.3 ตารางเซนติเมตรเป็น 12.5 ± 3.2 ตารางเซนติเมตร โดยเปลี่ยนแปลงประมาณ -2.7(-4.1 to -1.4) ตารางเซนติเมตร อย่างมีนัยสำคัญ คือ P = 0.001 ในขณะเดียวกันพบว่าค่า RV EDD (End diastolic diameter) basal, RV ESD (End systolic diameter) basal และ RV EDA (End diastolic area) มีค่าลดลงตามลำดับ แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ขนาดห้องหัวใจล่างขวา (Right ventricle chamber size)

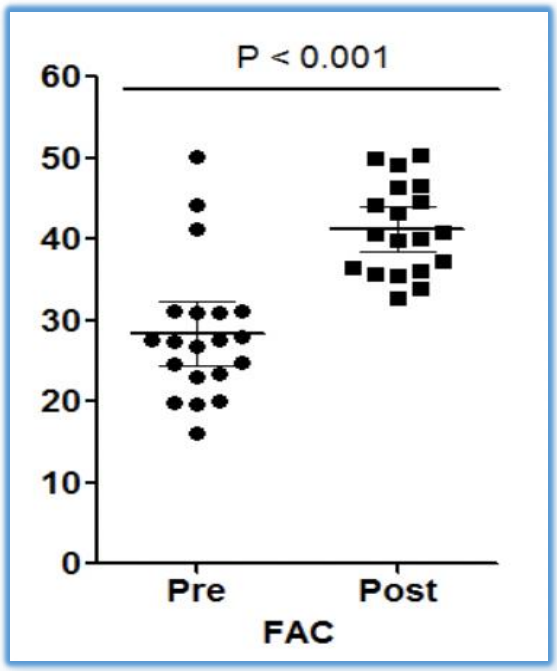
Parameter	Pre	Post	Mean difference(95%CI)	P-value
RV basal, cm	2.84 ± 0.34	2.56 ± 0.31	-0.27(-0.42 to -0.13)	0.001
RV mid, cm	2.6(2.45 to 2.85)	2.4(2.1 to 2.8)	-0.3(-0.5 to 0.2)	0.05
Longitudinal, cm	5.58 ± 0.57	5.15 ± 0.56	-0.44(-0.72 to -0.15)	0.004
RVOT PLAX, cm	2.58 ± 0.48	2.5 ±0.48	-0.08(-0.2 to 0.04)	0.19
RVOT proximal, cm	2.31 ± 0.31	2.09 ± 0.28	-0.21(-0.38 to -0.04)	0.02
RVOT distal, cm	2.25(2 to 2.4)	2(2 to 2.3)	-0.2(-0.4 to 0)	0.003
RV EDD basal, cm	4.2 ± 0.5	4.1 ± 0.7	-0.1(-0.3 to 0.2)	0.49
RV EDL, cm	6.9 ± 0.7	6.9 ± 0.8	0.01(-0.3 to 0.3)	0.93
RV EDA, cm^2	21.5 ± 3.4	21.2 ± 4.5	-0.1(-1.8 to 1.5)	0.87
RV EDA indexed to BSA, cm^2/m^2	0.93 ± 0.19	0.94 ± 0.19	0.02(-0.1 to 0.13)	0.79
RV ESD basal, cm	3.4 ± 0.5	3.1 ± 0.6	-0.3(-0.6 to -0.03)	0.07

RV ESL, cm	5.7 ± 0.6	5.2 ± 0.6	-0.5(-0.7 to 0.2)	0.001
RV ESA, cm^2	15.2 ± 3.3	12.5 ± 3.2	-2.7(-4.1 to -1.4)	0.001
RV ESA indexed to BSA, cm^2/m^2	0.76 ± 0.21	0.67 ± 0.12	-0.09(-0.2 to 0.01)	0.08

ตารางที่ 8 ขนาดห้องหัวใจล่างขวา (Right ventricle chamber size)

สำหรับในแง่ของการทำงานของหัวใจห้องขวาล่างพบว่ามีค่าพารามิเตอร์ที่บ่งบอกความเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เช่น ค่าFAC (Fractional area change) พบว่ามีค่าเพิ่มขึ้นจากเดิมก่อนการขยายลิ้นด้วยบอลลูนอยู่ที่ 28.6 ± 8.7 เพิ่มเป็น 41.2 ± 5.6 % โดนค่าเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น 12.6(8.5 ถึง 16.8)%, P = < 0.001 และค่า Tricuspid S' มีค่าเพิ่มขึ้นจาก 10.76 ± 1.98 เซนติเมตร/วินาที เป็น 11.52 ± 2.23 เซนติเมตร/วินาที โดยค่าเปลี่ยนแปลงที่เพิ่มขึ้นอยู่ที่ 0.76(0.02 ถึง 1.51) เซนติเมตร/วินาที, P = 0.046 อย่างไรก็ตามในการศึกษานี้พบว่า TAPSE (Tricuspid annular plane systolic excursion) มีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นเช่นกัน คือจาก 2.08 ± 0.5 เซนติเมตรเป็น 2.13 ± 0.55 เซนติเมตร แต่ค่าเปลี่ยนแปลงนี้เป็นค่าเปลี่ยนแปลงที่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ P = 0.59 รวมถึงค่า Pulsed Doppler MPI, e', a', e'/a' มีค่าเปลี่ยนแปลงที่เพิ่มขึ้นทั้งหมด แต่อย่างไรก็ตามไม่มีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกันในการศึกษานี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 33 ภาพแสดงการเปรียบเทียบค่า FAC ก่อน-หลังการขยายลิ้นด้วยบอลลูน

การทำงานของห้องหัวใจล่างขวา (Right ventricular function parameter)

Parameter	Pre	Post	Mean difference(95%CI)	P-value
TAPSE, cm	2.08 ± 0.5	2.13 ± 0.55	0.05(-0.15 to 0.25)	0.59
Tricuspid S', cm/s	10.76 ± 1.98	11.52 ± 2.23	0.76(0.02 to 1.51)	0.046
FAC, %	28.6 ± 8.7	41.2 ± 5.6	12.6(8.5 to 16.8)	<0.001
Pulse Doppler MPI	0.93 ± 0.43	1.01 ± 0.36	0.08(-0.18 to 0.34)	0.53
e'	11.15(7.7 to 13.6)	10.8(9.7 to 15.3)	1.2(0.15 to 2.9)	0.06
a'	11.45 ± 3.55	12.07 ± 5.06	0.63(-1.34 to 2.59)	0.49
e'/a'	0.85(0.6 to 3.2)	0.9(0.61 to 1.52)	0.16(-0.1 to 0.39)	0.29

ตารางที่ 9 การทำงานของหัวใจล่างขวา (Right ventricular function parameter)

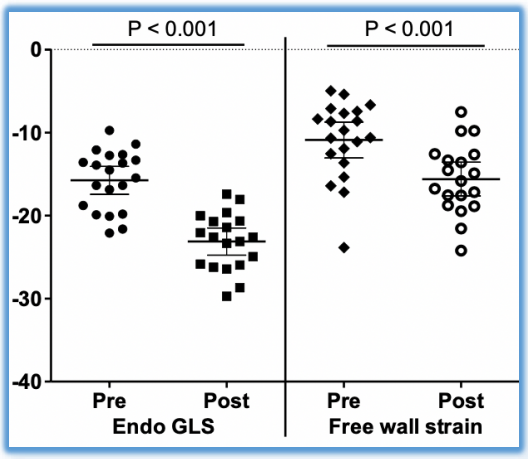
ในการศึกษาการทำงานของห้องหัวใจขวาล่าง (Right ventricle) โดยวิธีการวัดแบบ Right ventricular 2D longitudinal strain พบว่าเมื่อพิจารณาจากค่าพารามิเตอร์ที่ได้ พบว่าการทำงานของห้องหัวใจห้องขวาล่างมีการทำงานที่ดีขึ้น โดยพบว่าค่า Endo GLS (Global longitudinal strain) มีค่าลดลงโดยพบว่ามีค่าลดลงจาก -15.9 ± 3.6 เป็น -23.1 ± 3.4 % โดยลดลง -7.2(-9 ถึง -5.4) % โดยเป็นการเปลี่ยนแปลงที่มีนัยสำคัญทางสถิติ คือ P = <0.001 ค่า Free wall strain ซึ่งใช้ในการประเมินการทำงานของห้องหัวใจขวาล่างเช่นเดียวกัน และมีค่าเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางเดียวกับค่า Endo GLS คือเปลี่ยนแปลงลดลงจาก -11 ± 4.7 เป็น -15.6 ± 4.2 % ซึ่งลดลงจากเดิม -4.6(-6.7 ถึง -2.5) % โดยมีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ P = <0.001 เช่นเดียวกัน

การทำงานของหัวใจห้องล่างขวาแบบstrain (Right ventricular 2D longitudinal strain)

Parameter	Pre	Post	Mean difference(95%CI)	P-value
Endo GLS, %	-15.9 ± 3.6	-23.1 ± 3.4	-7.2(-9 to -5.4)	<0.001
FreeWall strain, %	-11 ± 4.7	-15.6 ± 4.2	-4.6(-6.7 to -2.5)	<0.001

ตารางที่ 10 การทำงานของหัวใจห้องล่างขวาแบบ Strain (Right ventricle 2D longitudinal strain)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 34 ภาพแสดงการเปรียบเทียบค่า Endo GLS และ Free wall strain ก่อน-หลังการขยายลิ้นด้วยบอลลูน

สำหรับขนาดห้องหัวใจบนขวาขนาดเล็กลงหลังทำการรักษาโรคลิ้นหัวใจไมตรัลตีบรูมาติกด้วยการขยายบอลลูน (PMBC) โดยพบว่าพื้นที่ของห้องหัวใจบนขวา (Right atrium area) มีค่าลดลงคือจาก 20.72 ± 5.83 ตารางเซนติเมตรเป็น 18.41 ± 5.38 ตารางเซนติเมตร โดยลดลง -2.31(-3.41 ถึง -1.21) ตารางเซนติเมตรและค่าปริมาตรของหัวใจห้องขวาบนมีค่าลดลงเช่นเดียวกัน คือลดจาก 55.5(45 ถึง 86.2) มิลลิลิตรเป็น 48.55(40.29 ถึง 59) มิลลิลิตร โดยเปลี่ยนแปลงลดลง -7(-24 ถึง -1.59) มิลลิลิตร โดยทั้งสองค่าเป็นการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่า P = <0.001 และ 0.001 ตามลำดับ

ขนาดห้องหัวใจขวาบน (Right atrium)

Parameter	Pre	Post	Mean difference(95%CI)	P-value
RA area, cm^2	20.72 ± 5.83	18.41 ± 5.38	-2.31(-3.41 to -1.21)	<0.001
RA vol, ml	55.5(45 to 86.2)	48.55(40.29 to 59)	-7(-24 to -1.59)	0.001

ตารางที่ 11 ขนาดหัวใจขวาบน (Right atrium)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 5
อภิปรายผล สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

5.1 อภิปรายผล

จากการเก็บข้อมูลในผู้ป่วย 20 รายพบว่าประชากรทั้งหมดเป็นผู้ป่วยชาวเอเชีย ซึ่งส่วนใหญ่เป็นผู้ป่วยหญิงร้อยละ 90 และอยู่ในช่วงอายุ 58.9 ± 14.5 ปี อาการแสดงหลักของผู้ป่วยที่ทำให้ต้องมาตรวจ คือ ภาวะเหนื่อย (Dyspnea) โดยพบในผู้ป่วยทุกรายจากการสอบถาม และส่วนหนึ่งประมาณร้อยละ 60 เคยมีประวัติของภาวะหัวใจล้มเหลว (Congestive Heart Faiure) รวมไปถึงเมื่อตรวจประเมินคลื่นไฟฟ้าหัวใจพบว่ามีผู้ป่วยส่วนหนึ่ง ร้อยละ 60 มีภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะ (Atrial fibrillation) ซึ่งน่าจะมีผลจากการที่มีการเพิ่มขึ้นของความดันในห้องหัวใจห้องซ้ายบน และตัวขนาดของหัวใจห้องซ้ายบนใหญ่ขึ้น ผู้ป่วยในการศึกษาทุกคนได้รับการรักษาด้วยการขยายลิ้นที่ตีบด้วยบอลลูน (PMBC) ซึ่ง Single balloon technique เป็นวิธีการส่วนใหญ่ที่ใช้ใน operationในการศึกษานี้ ซึ่งหลังทำการขยายลิ้นด้วยบอลลูนพบว่าไม่มีภาวะแทรกซ้อน คือ ภาวะลิ้นหัวใจไมตรัลรั่วรุนแรง เกิดขึ้น โดยระยะเวลาเฉลี่ยในการทำหัตถการอยู่ที่ประมาณ 1 ชั่วโมง เมื่อดูการเปลี่ยนแปลงหลังการรักษาเราพบว่าการบีบตัวของหัวใจห้องล่างซ้ายมีการทำงานที่ดีขึ้น คือ จาก 61.66 ± 6.7 % ไปเป็น 64.26 ± 6.65 % โดยเป็นการเปลี่ยนแปลงที่มีนัยสำคัญทางสถิติ ในส่วนของลิ้นหัวใจไมตรัลนั้น ก่อนที่จะเริ่มการขยายลิ้น ลิ้นไมตรัลที่ตีบนั้นตีบรุนแรง โดยเมื่อประเมินพื้นที่หน้าตัดของลิ้นไมตรัล (Mitral valve area) อยู่ที่ 0.9 ± 0.28 ตารางเซนติเมตรและเมื่อขยายลิ้นด้วยบอลลูนพบว่าพื้นที่หน้าตัดของลิ้นเพิ่มขึ้น 0.71(0.6 ถึง 0.82) ซึ่งเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเมื่อประเมินลิ้นหัวใจไมตรัลตีบหลังการรักษา พื้นที่หน้าตัด (Mitral valve area) อยู่ที่ 1.61 ± 0.27 ตารางเซนติเมตร ซึ่งเป็นค่าที่ประเมินความระดับความตีบอยู่ในระดับรุนแรงปานกลาง รวมไปถึงแรงดันที่ผ่านลิ้นอันได้แก่ ค่า Peak และ mean pressure gradient นั้นลดลงไปในแนวลักษณะเดียวกัน ซึ่งเป็นผลมาจากการพื้นที่หน้าตัดของลิ้นขยายกว้างขึ้นจึงทำให้ความดันผ่านตัวลิ้นไมตรัลลดลงตามลำดับ ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นทันทีเมื่อทำ

การรักษา รวมไปถึงในการประเมิน Pulmonary hypertension พบว่าค่า RVSP และ diastolic PAP มีค่าลดลงโดย RVSP ลดลง 13 มิลลิเมตรปรอท และ diastolic PAP ลดลง 3.63 มิลลิเมตรปรอท ซึ่งค่าเหล่านี้ลดลงไปในแนวทางเดียวกับกลไกการของโรคลิ้นหัวใจไมตรัลตีบ และค่าความดันเหล่านี้มีเปลี่ยนแปลงทันทีหลังการขยายลิ้นด้วยบอลลูน ในส่วนของหัวใจห้องขวาล่าง เราพบว่าขนาดของห้องหัวใจมีขนาดเล็กลง โดยพบว่า basal, mid, และ longitudinal part ของ right ventricle มีขนาดลดลง โดยลดลงประมาณ 0.27, 0.3 และ 0.44 มิลลิเมตรตามลำดับอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อดูตรงบริเวณ RVOT (Right ventricular outflow tract) มีขนาดเล็กลงเช่นเดียวกัน ซึ่งเมื่อความดันที่ส่งย้อนกลับมาถึงห้องหัวใจห้องขวาลดลงตามลำดับ จึงมีผลทำให้ขนาดของห้องหัวใจลดลง เมื่อพิจารณาที่การทำงานของห้องหัวใจพบว่าการบีบตัวของห้องหัวใจขวาล่างมีการทำงานที่ดีขึ้น จากค่า FAC (Fractional area change) ที่พบว่ามีค่าการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นประมาณ 12.6% และเมื่อศึกษาการทำงานของหัวใจห้องขวาล่างด้วยการวิเคราะห์ภาพด้วย strain imaging พบว่าค่าพารามิเตอร์ที่บ่งบอกการทำงานของหัวใจห้องขวาล่างดีขึ้นเช่นกัน ซึ่งในปัจจุบันค่าที่ใช้ศึกษาการทำงานของหัวใจห้องขวาล่างจาก strain ที่เป็นมาตรฐาน คือค่า Endo global longitudinal strain และค่า Free wall strain ซึ่งในงานวิจัยของเราพบว่าทั้งสองค่ามีค่าลดลง ซึ่งลดลงประมาณ 7.2 และ 4.6% ตามลำดับ ซึ่งสำหรับสองค่านี้การที่มีค่าลดลง กลับบ่งบอกถึงการทำงานของหัวใจห้องล่างขวาที่ดีขึ้น ซึ่งสวนทางกับค่าของ FAC โดยข้อมูลที่ได้จากการศึกษานี้มีความสอดคล้องกับงานวิจัยเก่าที่เคยได้ศึกษา เพียงแต่ในการศึกษานี้ผู้ทำวิจัยคิดว่าการประเมินและวิเคราะห์ข้อมูลของงานวิจัยน่าจะมีความน่าเชื่อถือมากขึ้น โดยเฉพาะในส่วนของภาพ strain เนื่องจากได้มีการเลือกใช้โปรแกรมในการวิเคราะห์ภาพที่เหมาะสมจริงๆ ซึ่งจะนำมาซึ่งข้อมูลที่มีความแม่นยำมากยิ่งขึ้น

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

5.2 สรุปผล

เราพบว่าในผู้ป่วยโรคลิ้นหัวใจไมตรัลตีบรูมาติกที่ตีบรุนแรง พบมีการทำงานของหัวใจห้องล่างขวาผิดปกติ และเมื่อทำการรักษาด้วยการขยายลิ้นด้วยบอลลูน (PMBC) พบว่าหัวใจห้องขวาล่างมีการทำงานที่ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากการวิเคราะห์ภาพ 2D และ 2D right ventricular strainเปรียบเทียบกันก่อนและหลังการรักษา

5.3 เปรียบเทียบกับการศึกษาก่อนหน้าที่เคยศึกษา

ในอดีตมีการศึกษาที่เก็บข้อมูลดูการเปลี่ยนแปลงการทำงานของหัวใจห้องล่างขวาในผู้ป่วยโรคลิ้นหัวใจไมตรัลตีบรูมาติกหลังการขยายลิ้นด้วยบอลลูน (PMBC) แต่อย่างไรก็ตามในการศึกษาที่ผ่านมาทำการวัดขนาดและการทำงานของห้องหัวใจล่างขวาด้วยโปรแกรมที่ใช้วิเคราะห์ภาพห้องหัวใจฝั่งซ้าย ซึ่งในความเป็นจริงเราไม่สามารถใช้โปรแกรมที่ศึกษาภาพฝั่งซ้ายมาทำการวิเคราะห์ภาพห้องหัวใจฝั่งขวาได้ ซึ่งในงานวิจัยชิ้นนี้เราเลือกใช้โปรแกรม Tomtec ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ถูกออกแบบมาเพื่อใช้วิเคราะห์การทำงานของหัวใจฝั่งขวาโยเฉพาะ ซึ่งน่าจะเพิ่มความแม่นยำในการประมวลและประเมินการทำงานที่ถูกต้องมากขึ้น

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

5.4 ข้อดีของการศึกษานี้

การศึกษานี้เป็นลักษณะของ Prospective cohort study สามารถทำให้ผู้วิจัยกำหนดตัวแปรและเก็บข้อมูลได้ครบ ทั้งก่อนและหลังทำการขยายลิ้นด้วยบอลลูน และการออกงานวิจัยเหมาะสมในการที่จะศึกษาปัจจัยที่สนใจ ซึ่งในที่นี้ คือ การทำงานของหัวใจห้องขวาล่าง และสามารถช่วยให้บอกอุบัติการณ์/อัตราของปัจจัยที่สนใจกับโรคที่เกี่ยวข้องได้ สามารถบอก Cause-effect relationshipได้

5.5 ข้อด้อยของการศึกษานี้

เนื่องจากเป็นการศึกษาไปข้างหน้าจึงต้องใช้เวลามาก และเป็นการเก็บข้อมูลที่ดูการเปลี่ยนแปลงทันทีหลังการรักษา แต่ยังไม่สามารถบอก latent peroid หลังการรักษา

ไปแล้วในระยะยาวว่ามีแนวโน้มไปในทิศทางใด ซึ่งเวลาเป็นข้อจำกัดหนึ่งสำหรับรูปแบบงานวิจัยแบบ Prospective cohort study

5.6 ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในแนวโน้มระยะยาวหลังการขยายลิ้นด้วยบอลลูนว่าการทำงานของหัวใจห้องล่างขวาดีขึ้นอย่างต่อ หรืออยู่คงที่เท่าเดิม และมีแนวโน้มจะมีอาการกลับมาแย่ลงอีกครั้งเมื่อไหร่

2. เก็บข้อมูลของ 3D Right ventricular image เพิ่มเติมและมีการเปรียบเทียบกับ ภาพ Right ventricle จาก Cardiac MRI ซึ่งเป็นวิธีศึกษา Right ventricular ที่เป็นมาตรานในปัจจุบัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บรรณานุกรม

1. Willerson, J.T., et al., *Cardiovascular Medicine*. 2007.
2. Carroll, J.D. and T. Feldman, *Percutaneous mitral balloon valvotomy and the new demographics of mitral stenosis.* JAMA, 1993. **270**(14): p. 1731-6.
3. Iung, B., et al., *A prospective survey of patients with valvular heart disease in Europe: The Euro Heart Survey on Valvular Heart Disease.* Eur Heart J, 2003. **24**(13): p. 1231-43.
4. Alpert, J.S., J.E. Dalen, and S.H. Rahimtoola, *Valvular heart disease*. 2000, Philadelphia, Pa.: Lippincott Williams & Wilkins.
5. Tayyareci, Y., et al., *Early detection of right ventricular systolic dysfunction by using myocardial acceleration during isovolumic contraction in patients with mitral stenosis.* Eur J Echocardiogr, 2008. **9**(4): p. 516-21.
6. Palacios, I.F., et al., *Which patients benefit from percutaneous mitral balloon valvuloplasty? Prevalvuloplasty and postvalvuloplasty variables that predict long-term outcome.* Circulation, 2002. **105**(12): p. 1465-71.
7. Hamilton-Craig, C.R., et al., *Accuracy of quantitative echocardiographic measures of right ventricular function as compared to cardiovascular magnetic resonance.* Int J Cardiol Heart Vasc, 2016. **12**: p. 38-44.
8. Dorosz, J.L., et al., *Performance of 3-dimensional echocardiography in measuring left ventricular volumes and ejection fraction: a systematic review and meta-analysis.* J Am Coll Cardiol, 2012. **59**(20): p. 1799-808.
9. Burger, W., et al., *Right ventricular function before and after percutaneous balloon mitral valvuloplasty.* Int J Cardiol, 1997. **58**(1): p. 7-15.
10. Meluzin, J., et al., *Pulsed Doppler tissue imaging of the velocity of tricuspid annular systolic motion; a new, rapid, and non-invasive method of evaluating right ventricular systolic function.* Eur Heart J, 2001. **22**(4): p. 340-8.
11. Setty, N., et al., *Assessment of RV function following percutaneous transvenous mitral commissurotomy (PTMC) for rheumatic mitral stenosis.* Indian Heart Journal,

2014. **66**: p. S67-S68.

12. Younan, H., *Detection of subclinical right ventricular systolic dysfunction in patients with mitral stenosis by two dimensional strain and strain rate imaging.* The Egyptian Heart Journal, 2015. **67**(1): p. 47-53.
13. Morttada, A., et al., *Echocardiographic effect of successful balloon mitral valvuloplasty on right ventricular function.* The Egyptian Heart Journal, 2015. **67**(1): p. 33-39.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก ก
แบบข้อมูลผู้ป่วย

Part 1: Baseline Characteristics

1.Sociodermographic characteristics

No.....

Age.....years Sex ☐male ☐female

Race ☐Thai ☐others: Specify.....

Body weight.....kg Height.....cm

2.Medical history

☐Angina ☐Atrial fibrillation ☐COPD ☐Diabetic Mellitus

☐Hypertension ☐Heart failure ☐Dyslipidemia

☐Previous MI ☐Peripheral vascular disease

☐Renal insufficiency ☐Anemia ☐Cirrhosis

☐Connective tissue disease ☐Smoking ☐CHF

☐Previous cardiac surgery

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3.Clinical characteristic

BP…….mmHg HR……./min

EKG☐Sinus ☐AF ☐LAE ☐RAE ☐LVH ☐RVH

4.Chief complaint

☐Chest pain ☐Cardiac dyspnea ☐Palpitation

☐Edema

5.Medication…….

6.Echocardiographic finding before PMC

LV parameter

- 2D/M-mode echocardiography

IVSd……cm LVPwd……cm

LV diastolic diameter……cm LV systolic diameter……cm

LV ejection fraction……% by Teiholtz

LV mass index……grams/m2 Rel. wall thickness……...

Left atrium……cm Aortic root……cm LA/Ao…….....

2D echocardiography

LVOT diameter……cm

LVEF……% by Biplane LAVI……ml/m2

RA area……..cm2, RA volume……ml

RV parameter

- M-mode echocardiography

TAPSE……cm

- 2D echocardiography

Chamber

RV diameter basal……mm mid……mm longitudinal……mm

RVOT diameter PLAX……mm proximal……mm distal……mm

RV wall thickness……mm RVOT EDA……cm2

RV EDA……cm2 RV EDA indexed to BSA……cm2/m2

RV ESA……cm2 RV ESA indexed to BSA……cm2/m2

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

RV EDV indexed to BSA……ml/m2 RV ESV indexed to BSA……mL/m2

Function

Pulsed Doppler S wave……cm/sec Color Dopper S wave……cm/sec

RV FAC……% RV free wall 2D strain……%

Pulse Doppler MPI…… Pulse Doppler MPI…… E wave deceleration time……msec E/A…… e'/a'……. e'…… E/e'……

Mitral valve

- *Systolic*

MR PPG……mmHg MR MPG……mmHg MR peak vel……cm/sec MR mean vel……cm/sec MR ERO……cm2

- *Diastolic*

MV P1/2t ……msec MV decel time……sec

MV PPG……mmHg MV MPG……mmHg

MVA by P1/2t……cm2 MVA by VTI……cm2 MVA by planimetry……cm2

Pulmonic valve

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

- *Systolic*
- *Diastolic*

PR end-d PG……mmHg PADP……mmHg

PR V max……mmHg mPAP by Abbas.....mmHg

Tricuspid valve

- *Systolic*

Tricuspid S' vel……cm/sec TR peak Vel……cm/sec

TR peak PG……mmHg RA pressure……mmHg

RVSP (TR)……mmHg

- *Diastolic*

Tricuspid E……..cm/sec Tricuspid A……..cm/s

Tricuspid Decel time……..msec

Tricuspid lateral annulus e'……cm/s and a'……cm/s

Aortic valve

- *Systolic*

AVA by VTI……cm2 AVA by Velocity……cm2

AV Vmax……cm/sec AV VTI……cm AV PPG……mmHg

AV MPG……mmHg LVOT Vmax……cm/sec LVOT VTI……cm

LVOT PPG……mmHg LVOT MPG……mmHg SVI……ml/m2

Part 2: Procedural Data

1.Procedure Technique

☐Single balloon (Inoue) technique

☐Double balloon technique

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

2.Mitral valve score

Thickening….. Mobility….. Subvalve….. Calcification….. Total…..

3.Presence of LAA thrombus ☐Yes ☐No

4.Number of dilatation ☐1 ☐>1

5.Maximum size of dilatation …….. cm

6.Timing …….. hours ……minutes

7.Complication ☐ASD ☐Bleeding

8.Hemodynamic finding

8.1 Pre-balloon

☐HR……../min

☐Rhythm……..

☐PA pressure (mmHg)

Sys……..

Dia……..

Mean……..

O2sat (%)……..

☐RV pressure (mmHg)

Sys……..

Dia……..

Mean……..

O2sat (%)……..

☐RA pressure (mmHg)

Sys……..

Dia……..

Mean……..

O2sat (%)……..

☐SVC: Oxygen sat (%)……

☐IVC: Oxygen sat (%)……

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

☐ LA pressure (mmHg)

Sys……..

Dia……..

Mean……..

O2sat (%)……..

☐ LV pressure (mmHg)

Sys……..

Dia……..

Mean……..

O2sat (%)……..

☐ LA/LV gradient (mmHg)

Max……..

Mean……..

☐ Mitral regurgitation

☐ MVA (Planimetry)

☐ MVA (PHT)

8.2 Post-balloon

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

☐ HR……../min

☐ Rhythm……..

☐ PA pressure (mmHg)

Sys……..

Dia……..

Mean……..

O2sat (%)……..

☐RV pressure (mmHg)

Sys……..

Dia……..

Mean……..

O2sat (%)……..

☐RA pressure (mmHg)

Sys……..

Dia……..

Mean……..

O2sat (%)

☐SVC: Oxygen sat (%)……..

☐IVC: Oxygen sat (%)……..

☐LA pressure (mmHg)

Sys……..

Dia……..

Mean……..

O2sat (%)……..

☐LV pressure (mmHg)

Sys……..

Dia……..

Mean……..

O2sat (%)……..

☐LA/LV gradient (mmHg)

Max……..

Mean……..

☐Mitral regurgitation

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

☐MVA (Planimetry)

☐MVA (PHT)

Part 3: Post procedure

1.Symptoms

☐Chest pain ☐Cardiac dyspnea ☐Palpitation

☐Edema

2.Echocardiographic findings after PMC

(Same as Pre PMC)

LV parameter

- 2D/M-mode echocardiography

IVSd……cm LVPwd……cm

LV diastolic diameter……cm LV systolic diameter……cm

LV ejection fraction……% by Teiholtz

LV mass index……grams/m2 Rel. wall thickness……

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

Left atrium……cm Aortic root……cm LA/Ao……

2D echocardiography

LVOT diameter……cm

LVEF……% by Biplane LAVI……ml/m2

RA area……..cm2, RA volume……ml

RV parameter

- M-mode echocardiography

TAPSE……cm

- 2D echocardiography

Chamber

RV diameter basal……mm mid……mm longitudinal……mm

RVOT diameter PLAX……mm proximal……mm distal……mm

RV wall thickness……mm RVOT EDA……cm2

RV EDA……cm2 RV EDA indexed to BSA……cm2/m2

RV ESA……cm2 RV ESA indexed to BSA……cm2/m2

RV EDV indexed to BSA……ml/m2 RV ESV indexed to BSA……mL/m2

Function

Pulsed Doppler S wave……cm/sec Color Dopper S wave……cm/sec

RV FAC……% RV free wall 2D strain……%

Pulse Doppler MPI…… Pulse Doppler MPI…… E wave deceleration time……msec E/A…… e'/a'…… e'…… E/e'……

Mitral valve

- *Systolic*

MR PPG……mmHg MR MPG……mmHg MR peak vel……cm/sec MR mean vel……cm/sec MR ERO……cm2

- *Diastolic*

MV P1/2t ……msec MV decel time……sec

MV PPG……mmHg MV MPG……mmHg

MVA by P1/2t……cm2 MVA by VTI……cm2 MVA by planimetry……cm2

Pulmonic valve

- *Systolic*
- *Diastolic*

PR end-d PG……mmHg PADP……mmHg

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

PR V max……mmHg mPAP by Abbas.....mmHg

Tricuspid valve

- *Systolic*

Tricuspid S' vel……cm/sec TR peak Vel……cm/sec

TR peak PG……mmHg RA pressure……mmHg

RVSP (TR)……mmHg

- *Diastolic*

Tricuspid E……..cm/sec Tricuspid A……..cm/s

Tricuspid Decel time……..msec

Tricuspid lateral annulus e'……cm/s and a'…….cm/s

Aortic valve

- *Systolic*

AVA by VTI……cm2 AVA by Velocity……cm2

AV Vmax……cm/sec AV VTI……cm AV PPG……mmHg

AV MPG.....mmHg LVOT Vmax……cm/sec LVOT VTI……cm

LVOT PPG……mmHg LVOT MPG……mmHg SVI……ml/m2

3.Complications

☐ Yes (specify)…… ☐No

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นางสาวปรมาภรณ์ สุทธิรัตน์
วัน เดือน ปี เกิด	29 ธันวาคม 2529
สถานที่เกิด	จังหวัดชลบุรี
วุฒิการศึกษา	คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ที่อยู่ปัจจุบัน	12/229 ซ.เกษมสันต์1 ถ.พญาไท แขวงวังใหม่ เขตปทุมวัน กทม 10330
ผลงานตีพิมพ์	1.Suttirut P, Panthong S, Kittipibul V, Lertsuwunseri V, Srimahachota S, Ariyachaipanich A. Impact of Gender on Outcomes among Patients with Acute Coronary Syndrome Undergoing Primary Percutaneous Coronary Intervention in Southeast Asia. Poster presentation at the 66th Annual Scientific and Expo of the American College of cardiology (ACC.17); Washington DC. J Am Coll Cardiol 2017; 69(11) Suppl: 2540
	2.Kewcharoen J, Kittipibul V, Suttirut P, Lertsuwunseri V, Srimahachota S, Ariyachaipanich A. Asymptomatic Left Ventricular Dysfunction is a Predictor of short and Long-Term Mortality Among Patients with Myocardial Infarction in Southeast Asia: Is there a difference between gender? Poster presentation at the 4th World Congress on Acute Heart Failure of ESC; Paris.
	3.Panthong S, Kittipibul V, Suttirut P, Lertsuwunseri V, Srimahachota S, Ariyachaipanich A. The Difference of Antiplatelet Prescription Between Gender and the 1-Year mortality in Patients With STEMI in Developing Country. Poster presenatation at the AHA 2017; Anaheim, California. Circulation. 2017;136:A21348

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University