

## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

#### ข้อมูลทั่วไป

ในระยะเวลาช่วงเดือนมิถุนายน 2541 ถึง เดือนกรกฎาคม 2542 จำนวนผู้ป่วยที่เข้าร่วมการศึกษามีทั้งสิ้น 20 ราย โดยแบ่งเป็นเพศชาย จำนวน 14 ราย (70%) และเพศหญิง จำนวน 6 ราย (30%) ผลการตรวจ SAECG ก่อนการผ่าตัด พบว่าจำนวนผู้ป่วยในกลุ่ม SAECG ที่ให้ผลบวกมี 6 ราย หรือ 30% และในกลุ่ม SAECG ที่ให้ผลลบมี 14 ราย หรือ 70% จากข้อมูลพื้นฐาน ผู้ป่วยทั้งหมดมีอายุระหว่าง 45-76 ปี (เฉลี่ย 63 ปี) เป็นเพศชายมากถึง 70 % โดยมีค่าเฉลี่ยของ LVEF ก่อนการผ่าตัดของผู้ป่วยทั้งหมดคือ 0.27 ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติในแต่ละกลุ่มของ SAECG คือ ในกลุ่ม SAECG ที่ให้ผลบวกมีค่าเฉลี่ยของ LVEF คือ 0.30 และ ในกลุ่ม SAECG ที่ให้ผลลบมีค่าเฉลี่ยของ LVEF คือ 0.25 ปัจจัยเสี่ยงของโรคหลอดเลือดโคโรนารีที่สำคัญ ได้แก่ เบาหวาน และ ภาวะความดันโลหิตสูง ซึ่งพบประมาณ 50% และโดยส่วนใหญ่ (70%) มีประวัติกล้ามเนื้อหัวใจตาย และ ภาวะหัวใจล้มเหลวร่วมด้วย โดยข้อมูลพื้นฐานต่างๆ ในภาพรวมมีแสดงใน (ตารางที่ 1)

จากข้อมูลเปรียบเทียบระหว่างทั้ง 2 กลุ่ม ซึ่งส่วนใหญ่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน ในส่วนของอายุ, สัดส่วนผู้ป่วยที่มีกล้ามเนื้อหัวใจตาย, ภาวะหัวใจล้มเหลว, จำนวนหลอดเลือดหัวใจตีบ และการทำงานของหัวใจผิดปกติ รวมไปถึงการใช้ยา ข้อมูลการรักษาด้วยยาก่อนและหลังการผ่าตัดไม่มีความแตกต่างระหว่างทั้ง 2 กลุ่ม ยกเว้นมีการใช้ยาขับปัสสาวะก่อนผ่าตัดมากกว่าในกลุ่ม SAECG ที่ให้ผลบวก ในขณะที่มีความแตกต่างกันในสัดส่วนผู้ป่วยเพศชาย, สัดส่วนผู้ป่วยเบาหวาน, สัดส่วนภาวะความดันโลหิตสูง และตำแหน่งกล้ามเนื้อหัวใจตาย โดยพบว่ากลุ่ม SAECG ที่ให้ผลลบมีสัดส่วนผู้ป่วยเบาหวาน และ inferior wall infarction มากกว่า ในขณะที่กลุ่ม SAECG ที่ให้ผลบวกมีผู้ป่วยเพศชาย, ภาวะความดันโลหิตสูงและ anterior wall infarction มากกว่า (ตารางที่ 2)

ในแง่ความรุนแรงของโรคหลอดเลือดหัวใจตีบส่วนใหญ่ของผู้ป่วยมีหลอดเลือดตีบทั้ง 3 เส้น ยกเว้น 3 ราย ซึ่งมีหลอดเลือดตีบเพียง 2 เส้น (1 ราย อยู่ในกลุ่ม SAECG ที่ให้ผลบวกโดยทั้ง 2 เส้น เป็นหลอดเลือดด้านซ้าย ส่วนอีก 2 ราย อยู่ในกลุ่ม SAECG ที่ให้ผลลบซึ่งมีการตีบในหลอดเลือดแขนงหลักของหลอดเลือดด้านซ้าย (left main stenosis) รวมด้วยทั้ง 2 ราย) (ตารางที่ 2)

การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้ง 3 ตัวแปรของ SAECG พบว่า RMS 40 มีความสัมพันธ์เชิงเส้นแบบผกผันกับ LAS ( $r = -0.48$ ,  $p \text{ value} = 0.032$ ) นั่นคือ เมื่อ LAS มีค่ามากขึ้นในขณะที่ RMS 40 จะมีค่าลดลง ส่วนความสัมพันธ์ระหว่าง QRSd และ RMS 40 ( $r = -0.18$ ) หรือ QRSd และ LAS ( $r = 0.27$ ) ไม่พบว่ามีความสัมพันธ์กันทางสถิติ (ตารางที่ 4 และ รูปที่ 7 - 9)

### ผลจากการผ่าตัด

ผลการผ่าตัดเปลี่ยนหลอดเลือดสามารถผ่าตัดได้ครบถ้วนในแต่ละรายตามจำนวนหลอดเลือดที่ตีบเกือบทุกราย ยกเว้น 1 ราย ซึ่งผ่าตัดเพียง 2 ใน 3 เส้น โดยเส้นที่เหลือเป็นหลอดเลือดด้านขวาที่อุดตันทั้งหมดและกล้ามเนื้อหัวใจในบริเวณนั้นมีลักษณะส่วนใหญ่เป็นแผลเป็น หลังการผ่าตัดพบว่าการเพิ่มขึ้นสัมพันธ์ของ ค่าเฉลี่ยของ LVEF คิดเป็น 37 % ซึ่งเพิ่มจากก่อนผ่าตัด คือ 0.27 เป็น 0.37 หลังผ่าตัด โดยเมื่อแยกตามกลุ่มของ SAECG ค่าเฉลี่ยของ LVEF หลังการผ่าตัด ในกลุ่ม SAECG ที่ให้ผลบวกคือ 0.34 และ ในกลุ่ม SAECG ที่ให้ผลลบ คือ 0.39 ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบการเพิ่มขึ้นของ LVEF หลังการผ่าตัดในแต่ละกลุ่ม พบว่าในกลุ่ม SAECG ที่ให้ผลลบ มีค่าเฉลี่ยของการเพิ่มขึ้นของ LVEF จากการผ่าตัด คือ 14 หน่วย (โดยมีการเพิ่มขึ้นอยู่ในช่วง 0 - 41 หน่วย) หรือเพิ่มขึ้นสัมพันธ์ จากการผ่าตัดคิดเป็น 56% ในขณะที่ในกลุ่ม SAECG ที่ให้ผลบวกมีค่าดังกล่าว คือ 4 หน่วย (โดยการเพิ่มขึ้นอยู่ในช่วง 0 - 9 หน่วย) หรือเพิ่มขึ้นสัมพันธ์ จากการผ่าตัดคิดเป็น 13% ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p = 0.02$ ) (ตารางที่ 3 และ รูปที่ 6)

เมื่อศึกษาแยกย่อยถึงค่าตัวแปรทั้ง 3 ตัวแปรของ SAECG ได้แก่ QRSd, RMS 40 และ LAS (ดังรายละเอียดในบททวนวรรณกรรม) ว่ามีตัวแปรใดที่มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงของ LVEF จากการผ่าตัดหรือไม่ โดยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ (correlation coefficient) ของตัวแปร 2 ตัวโดยวัดความสัมพันธ์ในรูปเชิงเส้น (correlate - bivariate) ซึ่งผลปรากฏว่ามีเพียงค่า LAS ที่มีแนวโน้มว่ามีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงของ LVEF ในทิศทางตรงข้าม ( $r = -0.434$ ,  $p = 0.056$ ) นั่นหมายถึง ถ้ามีค่า LAS เพิ่ม การเปลี่ยนแปลงของ LVEF จะลดลงในขณะที่ค่า QRSd และ RMS40 ไม่มีความสัมพันธ์ที่ชัดเจนกับการเปลี่ยนแปลง LVEF จากการผ่าตัด (ตารางที่ 4) นอกจากนี้รวมไปถึงการศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างค่า LVEF ก่อนการผ่าตัด และอายุ กับการเพิ่มขึ้นของ LVEF หลังการผ่าตัด พบว่าไม่มีความสัมพันธ์เช่นกัน ( $R = -0.20$ ,  $p = 0.40$  and  $R = -0.035$ ,  $p = 0.89$  ตามลำดับ) (ตารางที่ 4)

การวิเคราะห์ข้อมูลแยกตามกลุ่มย่อยต่างๆ โดยใช้แบบทดสอบสำหรับข้อมูลอิสระต่อกันเพื่อประเมินความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยหรือตัวแปรของแต่ละกลุ่มกับการเปลี่ยนแปลง LVEF จากการผ่าตัด จากข้อมูลแสดงให้เห็นว่าปัจจัยบางอย่างทางคลินิกของผู้ป่วยไม่มีผลต่อการเปลี่ยนของ LVEF จากการผ่าตัดเนื่องจากแม้มีความแตกต่างของการเปลี่ยนแปลงของ LVEF ระหว่างกลุ่มของปัจจัยต่างๆ ซึ่งได้แก่ จำนวนหลอดเลือดที่ตีบ, โรคเบาหวาน, การมีประวัติกล้ามเนื้อหัวใจตาย และ ตำแหน่งของกล้ามเนื้อหัวใจตายก่อนการผ่าตัด แต่เมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่ 5) ทั้งนี้ข้อจำกัดในเรื่องของจำนวนผู้ป่วยที่ทำการศึกษา

การเปลี่ยนแปลงของ SAECG หลังการผ่าตัด (ตารางที่ 6-8) พบว่าส่วนใหญ่ของกลุ่ม SAECG ที่ให้ผลบวก (67%) เปลี่ยนเป็น SAECG ที่ให้ผลลบในขณะที่กลุ่ม SAECG ที่ให้ผลลบทั้งหมดยังคงเป็น SAECG ที่ให้ผลลบหลังการผ่าตัด เมื่อแยกการศึกษาตามตัวแปรของ SAECG ซึ่งได้แก่ QRSd, RMS และ LAS พบการเปลี่ยนแปลงที่สอดคล้องกันระหว่าง QRSd และ RMS คือ รายที่มีการเปลี่ยนแปลงของ SAECG จากบวกเป็นลบหรือเป็นลบ คงเดิม มีการลดลงของ QRSd และขณะเดียวกันมีการเพิ่มขึ้นของ RMS ซึ่งการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว มีความหมายในลักษณะที่ไม่เกิด late potential signal เพราะลักษณะของ Late potential signal คือ มี QRSd  $> 114$  ms และ RMS40  $< 20 \mu v$  .ในขณะที่ LAS มีการเปลี่ยนแปลงที่ไม่แน่นอนคือ มีทั้งเพิ่มขึ้นและลดลง เมื่อการเปลี่ยนแปลงของ SAECG จากบวกเป็นลบ

นอกจากนี้เมื่อศึกษาถึงความสำคัญของ SAECG รวมทั้งตัวแปรย่อยในการทำนายการเปลี่ยนแปลงของ LVEF โดยศึกษาในแง่ของ sensitivity, specificity, positive predictive value, negative predictive value ซึ่งจากการสังเกตข้อมูลพบว่าในกลุ่ม SAECG ที่ให้ผลบวกทั้งหมดมีการเพิ่มขึ้น LVEF ต่ำกว่า 10 หน่วย ในขณะที่กลุ่ม SAECG ที่ให้ผลบวกมีการเพิ่มขึ้นมากกว่า 10 หน่วย ทางผู้ศึกษาจึงได้กำหนดค่า 10 หน่วยของการเพิ่มขึ้นของ LVEF หลังการผ่าตัดเป็นจุดตัด และเป็นค่าที่แสดงถึงการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจนในแง่การทำงานของหัวใจที่เพิ่มขึ้นและ ความสำคัญในทางคลินิก โดยแบ่งเป็นกลุ่มที่มีการเพิ่มขึ้นของ LVEF น้อยกว่า 10 หน่วย และกลุ่มที่มีค่าดังกล่าวมากกว่า 10 หน่วย ซึ่งจะใช้เป็น gold standard เพื่อการเปรียบเทียบตัวแปรแต่ละตัวรวมทั้ง SAECG ในการทำนายการเปลี่ยนแปลงของ LVEF ว่าอยู่ในกลุ่มใดในแง่ดังกล่าวข้างต้น (ตารางที่ 9) ผลปรากฏว่า ค่า LAS และ RMS 40 มี sensitivity, specificity, positive predictive value, negative predictive value ดีกว่าค่า QRSd โดยทั้ง 2 ค่าตัวแปรมี, specificity และ positive predictive value ถึง 100% ในขณะที่ QRSd มี sensitivity และ negative predictive value อยู่ในช่วง 45-54 % รวมทั้งค่า specificity และ positive predictive value อยู่ในช่วง 71-78 %

ความสัมพันธ์ระหว่าง preoperative LVEF กับ LVEF improvement แยกตามกลุ่มของ SAECG ไม่พบความสัมพันธ์ที่ชัดเจน แต่มีแนวโน้มว่ามีความสัมพันธ์แบบผกผันในกลุ่ม SAECG ที่ให้ผลบวกนั้นคือ preoperative LVEF ที่ต่ำกว่ามีแนวโน้มที่จะมีการเพิ่มขึ้นของ LVEF มากกว่า (รูปที่ 10) ซึ่งคล้ายกับการศึกษาที่ผ่านมา<sup>(27)</sup> ที่พบความสัมพันธ์ที่ชัดเจนกว่า คือ กลุ่ม SAECG ที่ให้ผลลบที่มี preoperative LVE สูงกว่าจะมีการเพิ่มขึ้นของ LVEF มากกว่า และในทำนองกลับกันในกลุ่ม SAECG ที่ให้ผลบวกรายที่มี preoperative LVE ต่ำกว่าจะมีการเพิ่มขึ้นของ LVEF มากกว่า

ตารางที่ 1 : ข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วย

Characteristic	Overall (n = 20)
Age (yr)	63 ± 9
DM (%)	9 (45)
HT (%)	10 (50)
Sex (male, %)	14 (70)
Previous MI (%)	14 (70)
CHF (%)	16 (80)
CAD : TVD (TVD + LM) (%)	17 (80)
LIFE (preop., %)	27 ± 6
Medication (%)	
Beta-blocker	1 (5)
Calcium channel blocker	0
ACEI	12 (60)
Digoxin	6 (30)
ASA	20 (100)
Diuretics	10 (50)

ตารางที่ 2 : ข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วยโดยแบ่งตามกลุ่มของ SAECG

Characteristic	SAECG		
	Positive (n=6)	Negative (n=14)	p Value
Age (yr)	67 ± 7	60 ± 9	0.58
DM (%)	1 (17)	8 (57)	0.01
HT (%)	4 (67)	6 (43)	0.04
Sex (male, %)	6 (100)	8 (57)	0.02
Previous MI (%)	4 (67)	10 (71)	0.48
Infarction location			
Anterior wall	1 (17)	7 (50)	0.02
Inferior wall	1 (17)	1 (7)	0.35
CHF	4 (70)	12 (85)	0.55
NYHA Class I	2 (33)	3 (21)	0.45
Class II	1 (17)	7 (50)	0.02
Class III	0	1 (7)	0.25
Class IV	1 (17)	1 (7)	0.35

P < 0.05 is statistically significant

ตารางที่ 2 : ข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วยโดยแบ่งตามกลุ่มของ SAECG (ต่อ)

Characteristic	SAECG		
	Positive (n=6) (30%)	Negative (n=14) (70%)	p Value
Extent of coronary disease			
1- vessel disease	0	0	
2- vessel disease	1 (17)	2 (14)	0.50
3- vessel disease	5 (83)	12 (86)	0.36
Left main disease	1 (17)	3 (21)	0.28
LVEF (preop., %)	30 ± 5	25 ± 6	0.36
Medication (%)			
Beta-blocker	0	7	0.23
Calcium channel blocker	0	0	0.78
ACEI	50	64	0.65
Digoxin	33	29	0.52
ASA	100	100	0.66
Diuretics	60	43	0.01

P < 0.05 is statistically significant

ตารางที่ 3 : แสดงผลของการผ่าตัด

	SAECG		
	Positive (n=6)	Negative (n=14)	p Value
Preoperative LVEF (%)	30 ± 5	25 ± 6	0.36
Postoperative LVEF (%)	34 ± 6	39 ± 12	0.18
Δ LVEF (percent point)	4 ± 3	14 ± 11	0.02
RELATIVE Δ LVEF (%)	13	56	0.02

P < 0.05 is statistically significant



ตารางที่ 4 : ตารางแสดงสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างกับการเปลี่ยนแปลงของ LVEF หลังการผ่าตัด

	<b>Preoperative LVEF</b>	<b>Age</b>	<b>QRSd</b>	<b>LAS</b>	<b>RMS 40</b>
LVEF improvement	-0.20	-0.035	-0.017	-0.43	.21
Preoperative LVEF		-0.022	-0.01	.29	-0.34
Age			.37	.20	.10
QRS duration				.27	-0.18
LAS					-0.48*
* P value < 0.05					

ตารางที่ 5 : แสดงความผลของปัจจัยบางอย่างที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของ LVEF หลังการผ่าตัด

Subgroup	$\Delta$ LVEF (relative change,%)	p value
<b>Extent of coronary disease</b>		
TVD	11 (42)	
DVD	8 (31)	0.53
<b>Diabetes</b>		
DM	13 (50)	
NO DM	9 (32)	0.39
<b>Previous MI</b>		
MI	12 (44)	
No MI	8 (30)	0.73
<b>Infarction location</b>		
Anterior	13 (50)	
Inferior	3 (15)	0.41

P < 0.05 is statistically significant

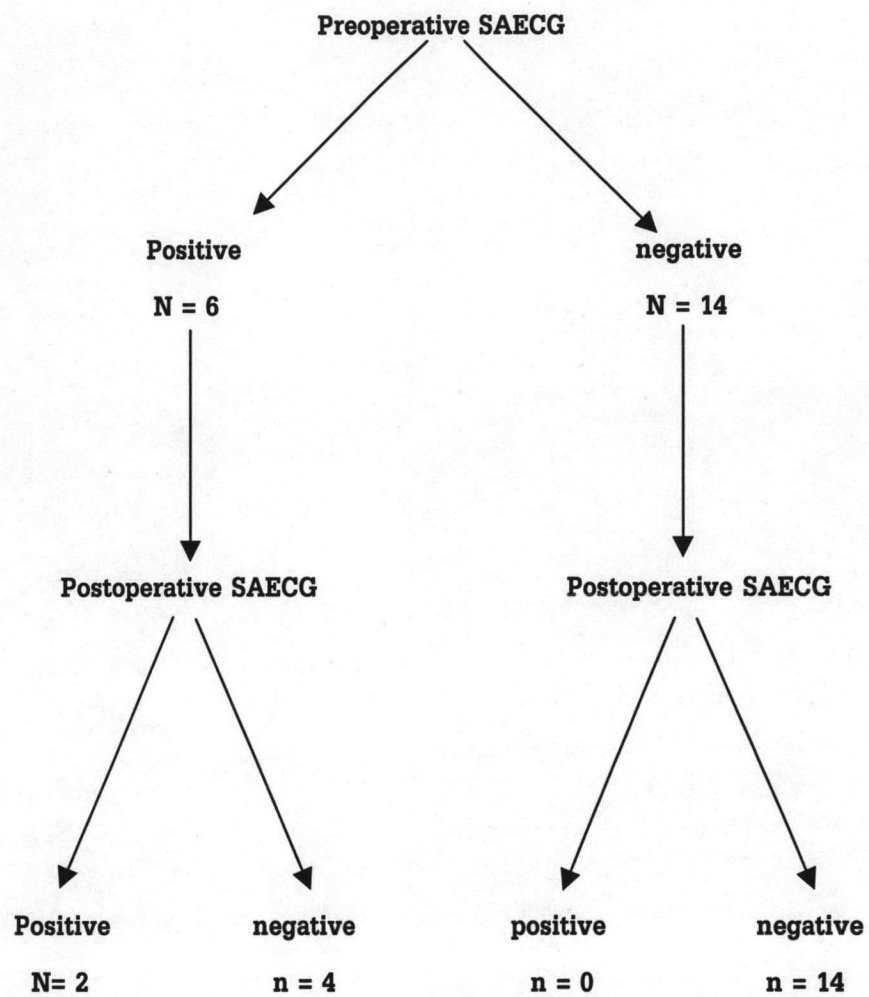
ตารางที่ 6 : แสดงค่าตัวแปรย่อยของ SAECG และ LVEF ก่อนการผ่าตัด

Preoperative SAECG						
SAECG	QRSD duration	/	RMS 40	/	LAS	LVEF(%)
+	155	/	11	/	40	29
+	116	/	18	/	40	32
+	113	/	12	/	41	32
+	128	/	7	/	45	31
+	130	/	11	/	55	20
+	105	/	8	/	53	36
-	97	/	63	/	25	30
-	95	/	23	/	33	31
-	93	/	33	/	29	20
-	110	/	21	/	35	36
-	97	/	100	/	15	28
-	120	/	30	/	30	20
-	185	/	28	/	27	27
-	107	/	54	/	15	20
-	101	/	54	/	14	26
-	109	/	49	/	19	19
-	110	/	26	/	26	28
-	108	/	37	/	30	29
-	116	/	32	/	27	14
-	104	/	32	/	26	24

ตารางที่ 7 : แสดงค่าตัวแปรย่อยของ SAECG และ LVEF หลังการผ่าตัด

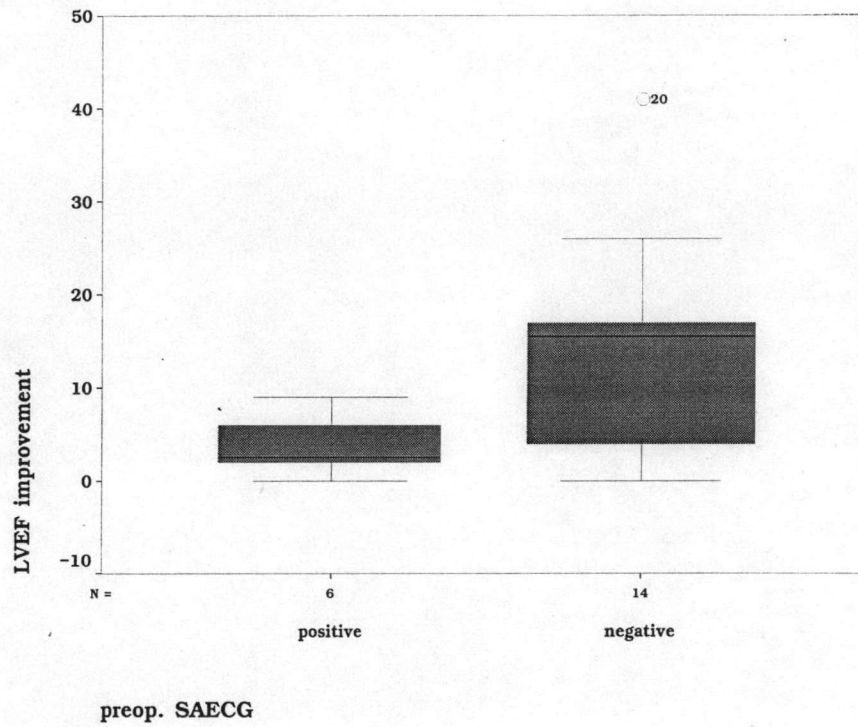
Preoperative SAECG						
SAECG	QRSD duration	/	RMS 40	/	LAS	LVEF(%)
+	147	/	28	/	31	38
+	103	/	32	/	25	32
+	93	/	32	/	29	38
+	100	/	40	/	26	34
+	143	/	11	/	55	22
+	116	/	15	/	57	38
-	77	/	132	/	13	45
-	80	/	35	/	30	57
-	82	/	46	/	29	36
-	100	/	41	/	26	36
-	75	/	185	/	12	45
-	93	/	169	/	10	26
-	174	/	37	/	19	43
-	99	/	64	/	19	24
-	96	/	78	/	24	43
-	94	/	94	/	26	35
-	106	/	104	/	24	32
-	130	/	24	/	35	29
-	90	/	95	/	12	25
-	96	/	42	/	26	65

ตารางที่ 8: แสดงการเปลี่ยนแปลงของ SAECG หลังการผ่าตัด

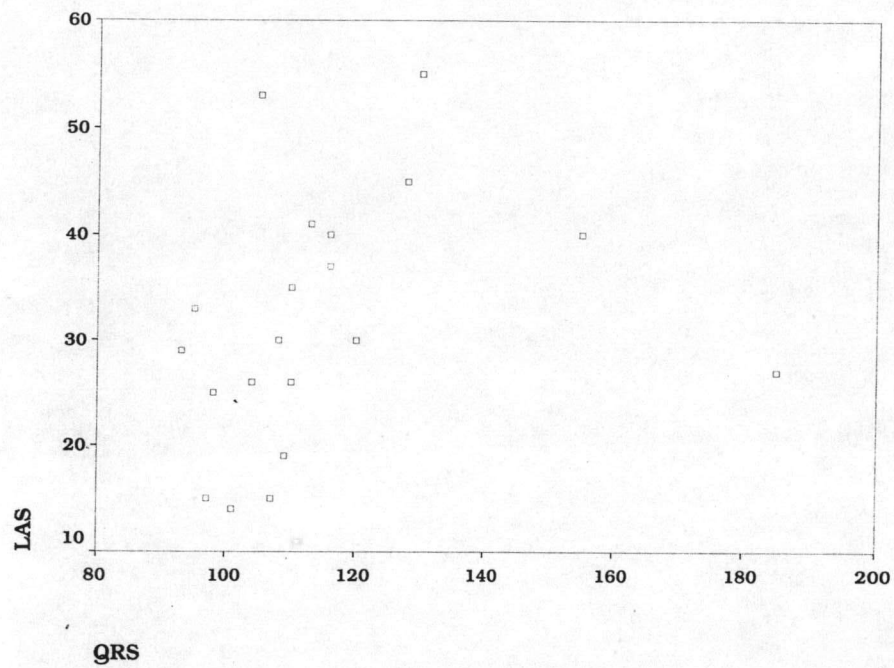


ตารางที่ 9 : แสดงการทำนายการเปลี่ยนแปลงของ LVEF หลังการผ่าตัดในแต่ละตัวแปรย่อย ของ SAECG

	<b>Sensitivity</b>	<b>Specificity</b>	<b>+PPV</b>	<b>-PPV</b>
<b>QRSD &gt;114 ms</b>	5/11 (45%)	7/9 (78%)	5/7 (71%)	7/13 (54%)
<b>RMS &lt;20 <math>\mu</math>V</b>	6/11 (55%)	9/9 (100%)	6/6 (100%)	9/14 (64%)
<b>LAS &gt;38 ms</b>	6/11 (55%)	9/9 (100%)	6/6 (100%)	9/14 (64%)

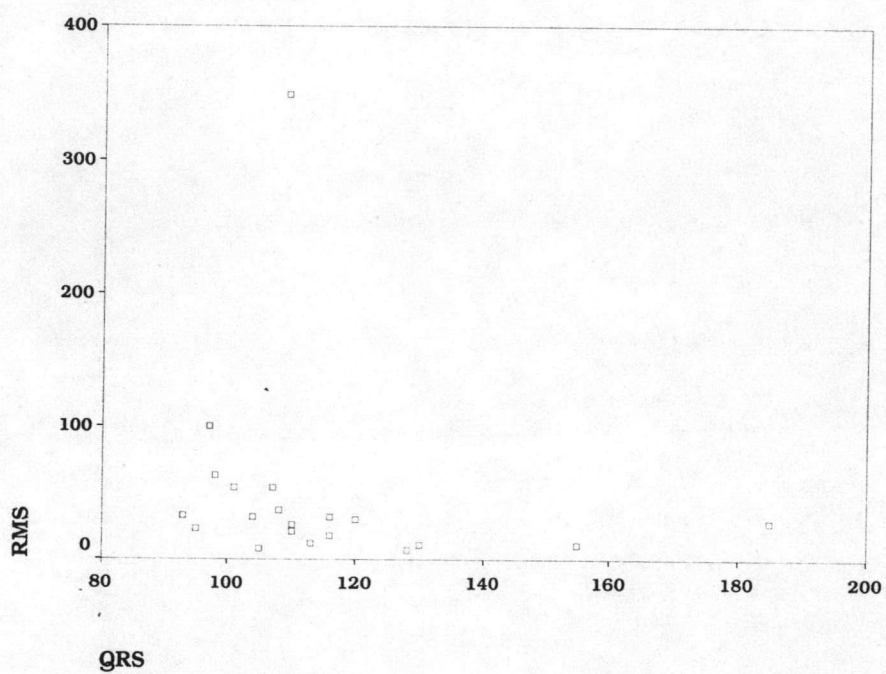


รูปที่ 6 : Box plot แสดงการเพิ่มขึ้นของ LVEF ของกลุ่ม SAECG ที่ให้ผลบวกและลบ โดยค่าต่ำสุดและค่าสูงสุดของแต่ละ box แสดงถึงค่าเปอร์เซนไทล์ที่ 25 และ 75 ตามลำดับ

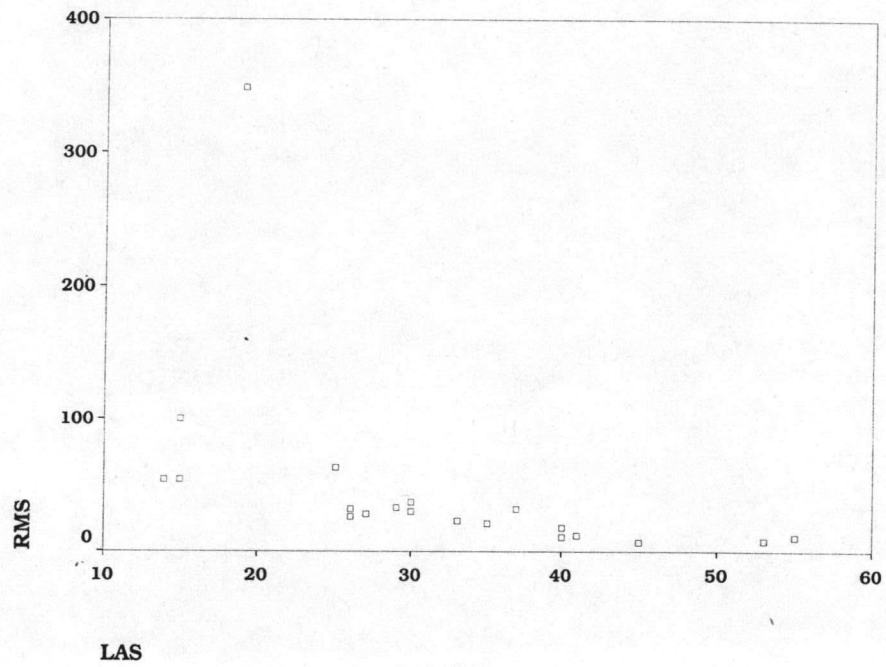


รูปที่ 7 : Scatter plot แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง LAS และ QRS

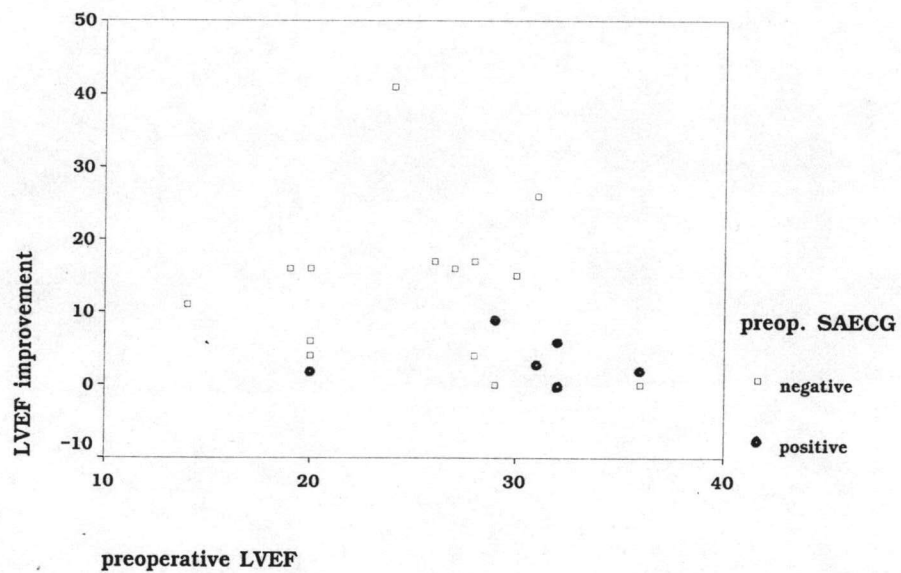




รูปที่ 8 : Scatter plot แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง RMS และ QRS



รูปที่ 9: Scatter plot แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง RMS และ LAS



รูปที่ 10 : Scatter plot แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่า LVEF ก่อนผ่าตัดกับการเปลี่ยนแปลงของ LVEF หลังการผ่าตัดในแต่ละกลุ่มของ SAECG.