บทที่ 5

อภิปรายผลการวิจัย

จากข้อมูลที่ได้จากการวิจัยข้างต้น จะพบว่ามีสัดส่วนของผู้ชายมากกว่าผู้หญิงประมาณ 2:1 ในผู้ป่วยที่วินิจฉัยเป็น AMI นั้นพบร้อยละ 17 ไม่มีอาการเจ็บแน่นหน้าอกชัดเจน ใกล้เคียง และสอดคล้องกับผลการวิจัยที่ทำมาแล้ว ดังนั้นอาจจะพบโดยบังเอิญจากการทำ ECG check up ตามปกติได้

ระยะเวลาตั้งแต่มีอาการจนมาถึงโรงพยาบาล เฉลี่ยประมาณ 3.3 ชั่วโมง ร้อยละ 97 มาถึงโรงพยาบาลก่อน 6 ชั่วโมง นับว่าเป็นตัวเลขที่น่าสนใจ เพราะว่ายังอยู่ในช่วงสำคัญที่การให้ยาละลายลิ่มเลือดได้ประโยชน์มากอยู่ สามารถลดอัตราการตายในระยะแรกได้ระหว่างร้อยละ 20 ถึง 50 เมื่อให้ร่วมกับ Aspirin สำหรับผู้ป่วยกลุ่มที่มีอาการเจ็บแน่นหน้าอกร่วมกับการเปลี่ยนแปลง ECG ที่เป็นแบบ ST-elevation ติดกันอย่างน้อย 2 leads ที่ติดต่อกัน คงไม่เป็นปัญหาในการวินิจฉัย และการให้ยาละลายลิ่มเลือด แต่ก็มีผู้ป่วยจำนวนหนึ่งประมาณร้อยละ 20 ไม่มีอาการเจ็บแน่นหน้าอกชัดเจน มีเพียงแต่ ECG เปลี่ยนแปลง ร่วมกับอาการเหนื่อยหอบ หัวใจวาย หรืออาการเจ็บหน้าอกที่ไม่ใช่ลักษณะของภาวะ AMI ไม่สามารถให้ความมั่นใจในการวินิจฉัยภาวะ AMI จำเป็นต้องอาศัย Cardiac enzyme ช่วยในการวินิจฉัย ซึ่งยิ่งได้ผลรวดเร็วเท่าไร ก็จะช่วยให้เกิดความมั่นใจในการรักษาอย่างถูกต้องเร็วขึ้นเท่านั้น

พบว่าความถูกต้องของการใช้ Cardiac enzyme ที่หาโดยวิธี strip CK test เปรียบเทียบกับที่ส่งทางห้องปฏิบัติการที่เวลา 12 ชั่วโมงหลังจากมีอาการ ความถูกต้อง (Accuracy) ค่อนข้างสูงมาก คือร้อยละ 95.50 มีความไว (Sensitivity) ร้อยละ 91.23 และความจำเพาะสูงถึงร้อยละ 100 แสดงให้เห็นว่าในรายที่ strip CK > 390 u/lit นั้นสามารถทำนายความถูกต้องในการวินิจฉัย AMI ถึงร้อยละ 100 คือไม่มี False positive เลย ซึ่งในกรณีนี้หมายถึงต้องคัดเลือกผู้ป่วยที่ไม่มีภาวะที่ทำให้เกิดค่าเอนไซม์กล้ามเนื้อหัวใจสูงเป็นเท็จ (False positive) พบได้ในภาวะต่อไปนี้ Muscle disease, Alcohol intoxication, Diabetes mellitus,

Skelaton muscle trauma, Vigorous excercise, Convulsion, Intramuscular injection, Thoracic outlet syndrome and Pulmonary embolism (29,30)

ข้อจำกัดของการใช้ Cardiac enzyme มาช่วยในการวินิจฉัยภาวะ AMI คือในช่วง 1-3 ชั่วโมงแรกหลังจากมีอาการพบว่ามีความไวร้อยละ 0 หมายความว่าภายใน 3 ชั่วโมงแรก การหาค่า serum CK โดยวิธีใช้ strip CK test ไม่ช่วยในการวินิจฉัยเลยในช่วงนี้ในรายที่มีประวัติและ ECG เปลี่ยนแปลงในรูปแบบ AMI ชัดเจนแล้ว ไม่ควรที่จะต้องเสียเวลาในการให้ยาละลายลิ่มเลือด โดยรอผลจาก Cardiac enzyme ก่อน อาจจะทำให้ผู้ป่วยเสียโอกาสและช่วงเวลาในการรักษาที่ดีที่สุดไป

ส่วนช่วงเวลา 4 - 6 ชั่วโมงหลังจากมีอาการ มีความไวเพิ่มขึ้นมากพอสมควรคือประมาณร้อยละ 63.16 และมีความจำเพาะสูงถึงร้อยละ 100 ซึ่งหมายถึงไม่มีผลบวกเท็จเลย (False positive) โอกาสที่จะให้ยาละลายลิ่มเลือดในรายที่ไม่ใช่ AMI โดยถือเกณฑ์ที่ strip CK > 390 u/lit นั้นไม่มีเลย แต่ก็มีประมาณร้อยละ 30 - 40 ที่ยังคงต้องติดตาม Cardiac enzyme ต่อไป ซึ่งจะมีค่าสูงขึ้นได้ในภายหลัง

มีข้อน่าสังเกตว่าเราสามารถเพิ่มความไว (Sensitivity) ของการวินิจฉัยภาวะ AMI โดยใช้เกณฑ์การวัด Cardiac enzyme โดยดูแนวโน้ม การเพิ่มขึ้นของ Cardiac enzyme ตามระยะเวลาที่ผ่านไปมากกว่าที่จะดูเฉพาะเกณฑ์ที่มากกว่ามาตรฐาน 2 เท่า (มากกว่า 390 u/lit) แต่จำเป็นจะต้องเจาะเลือดผู้ป่วยค่อนข้างถี่มากขึ้น อาจจะเจาะทุกชั่วโมงใน 6 ชั่วโมงแรก

ในการวิจัยครั้งนี้ไม่พบผู้ป่วยที่เป็น AMI โดยที่มีอาการเจ็บแน่นหน้าอกชัดเจนและค่า Cardiac enzyme ที่สูงขึ้น แต่ ECG ปกติหรือเปลี่ยนแปลงไม่ชัดเจน ซึ่งโดยปกติแล้วสภาพทางสรีรวิทยาและชีวเคมีของการเกิดภาวะ AMI ระยะแรกจะมีของเสีย ได้แก่กรดแลคติคคั่ง มีความผิดปกติที่เมตาบอลิสึมของ เซลล์ จากนั้นค่อยมีการเปลี่ยนแปลงของ ECG ตามมา ส่วนอาการเจ็บแน่นหน้าอกจะเป็นอาการสุดท้าย แต่จากการศึกษาก่อนหน้านี้พบประมาณร้อยละ 21 ที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงของ ECG ชัดเจนนัก กลุ่มนี้ยังไม่มีการศึกษาที่แน่ชัดถึงประโยชน์ของการให้ยาละลายลิ่มเลือด ในรายที่ไม่มี ECG เปลี่ยนแปลงชัดเจนนัก แต่ถ้าได้ประโยชน์ การวัด Cardiac enzyme โดย strip CK จะได้ประโยชน์มากในกลุ่มนี้

ผู้ป่วยอีกกลุ่มหนึ่งที่ได้ประโยชน์จากการใช้ Cardiac enzyme ช่วยยืนยันภาวะ AMI คือผู้ป่วยที่มี

อาการเจ็บแน่นหน้าอกร่วมกับมีภาวะ BBB ซึ่งไม่แน่ใจว่ามีมาก่อนหน้านี้ หรือเพิ่งจะเกิดขึ้นหลังจากภาวะ AMI โดยเฉพาะในผู้ป่วย new LBBB จะได้ประโยชน์มาก ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้พบได้ 3 ราย (คิดเป็นร้อยละ 8) และที่มี new LBBB ทุกรายได้ยาละลายลิ่มเลือด

โดยปกติแล้ว เกณฑ์มาตรฐานของการวินิจฉัย AMI โดยอาศัย Cardiac enzyme จำเป็นต้องใช้เอนไซม์เฉพาะของกล้ามเนื้อหัวใจคือ CK-MB ซึ่งในประเทศไทยยังไม่มี Rapid test ของ CK-MB ที่จะหาได้ใน เวลาอันรวดเร็วและสามารถทำ ณ ข้างเตียงผู้ป่วยได้ แต่จากข้อมูลการวิจัยครั้งนี้จะพบว่าค่าจาก strip CK ก็มีความสัมพันธ์กันเป็นอย่างดีกับค่า CK-MB ทุกครั้งที่เจาะเลือด และมีค่าอยู่ระหว่าง 0.8488 - 0.8957 โดยมีนัยสำคัญทางสถิติ (P-value = 0.001) และยังมีความสัมพันธ์สร้างเป็นสมการเชิงเส้นตรงได้ด้วย ดังนั้นในทางปฏิบัติจึงอาจใช้ค่า strip CK ทดแทนได้

ความสัมพันธ์ของค่า serum CK จากห้องปฏิบัติการ , CK-MB , Percent ของ CK-MB/Total CK และค่าจาก strip CK ณ เวลาต่างๆ

- จะเห็นว่าค่า serum CK มีสหสัมพันธ์ (Correlation) เป็นอย่างดีกับค่า strip CK อยู่ในช่วง 0.8563 - 0.8947 มีนัยสำคัญทางสถิติ (P-value = 0.01)
- ค่า serum CK ก็มีสหสัมพันธ์ (Correlation) เป็นอย่างดีกับค่า serum CK-MB อยู่ในช่วง 0.922-0.9469 มีนัยสำคัญทางสถิติ (P-value = 0.01)
- ค่า serum CK ที่ได้โดยวิธี strip CK ก็มีสหสัมพันธ์เป็นอย่างดีกับค่า serum CK-MB เช่นกัน อยู่ในช่วง 0.8488-0.8957 มีนัยสำคัญทางสถิติ (P-value = 0.01)
- แต่ค่าเปอร์เซนต์ของ CK-MB ไม่มีสหสัมพันธ์โดยตรงกับค่า serum CK, serum CK-MB หรือ strip CK เลย

แสดงให้เห็นว่า การใช้ค่า strip CK สามารถใช้แทนค่ามาตรฐานในการวินิจฉัย AMI ได้ดีและได้ผลรวดเร็วกว่า ส่วนเปอร์เซนต์ของ CK-MB จะเห็นว่าไม่มีความสัมพันธ์กับค่ามาตรฐานของ CK-MB

เลย ทำให้การวินิจฉัยภาวะ AMI โดยอาศัยเปอร์เซนต์ของ CK-MB เป็นเกณฑ์คงจะมีความคลาดเคลื่อนเชื่อถือได้น้อย จากข้อมูลการวิจัยครั้งนี้ ซึ่งต่างจากเกณฑ์การวินิจฉัยมาตรฐานทั่วไปซึ่งถือว่าจำนวนเปอร์เซนต์ของ CK-MB ที่มากกว่าร้อยละ 5 - 6 ให้นึกถึง AMI

ความถดถอยเชิงเส้นตรง (Linear regression) ของ serum CK โดยวิธีส่งทางห้องปฏิบัติการเทียบกับ strip CK ณ เวลาต่างๆ

พบว่ามีความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงอย่างดี ทุกช่วงเวลาที่เจาะเลือดหาค่า serum CK สามารถทำเป็นสมการเส้นตรงได้

$$y \text{ (serum CK)} = aX \text{ (strip CK)} + b$$

เจาะเลือดครั้งแรกได้สมการ

$$y = 1.75037 \text{ (strip CK)} - 55.71886$$

เจาะเลือดครั้งที่ 2

$$y = 2.41275 \text{ (strip CK)} - 217.35944$$

เจาะเลือดครั้งที่ 3

$$y = 2.92776 \text{ (strip CK)} - 379.6256$$

โดยจะเห็นว่าค่า CK ที่ได้โดยวิธี strip CK จะมีค่าน้อยกว่าค่า CK ที่ได้จากการส่งทางห้องปฏิบัติการเสมอ สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เพราะปริมาณ Enzyme activity ที่หาได้จะลดลงเมื่ออุณหภูมิลดต่ำลง ซึ่งค่าปกติของเอนไซม์ CK ในคนปกติทั้งในเพศชายและเพศหญิง จะมีค่าแตกต่างกันขึ้นกับอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงไป ดังนี้

	37 °C	30 °C	25 °C
ผู้ชาย (u/lit)	24 - 195	15 - 130	10 - 80
ผู้หญิง (u/lit)	24 - 170	15 - 110	10 - 70

คำนวณ Enzyme activity เมื่อเทียบกับปฏิกิริยา ณ อุณหภูมิต่างๆ ได้ประมาณการดังนี้

ค่า u/lit (ที่ 25 °C) = 0.41 u/lit (ที่ 37 °C)

ค่า u/lit (ที่ 30 °C) = 0.63 u/lit (ที่ 37 °C)

จะเห็นได้ว่าการใช้ค่า strip CK ช่วยในการวินิจฉัยภาวะ AMI จะต้องคำนึงถึงอุณหภูมิของเลือดที่ทำปฏิกิริยาบนแผ่น strip ด้วย ถ้าเราทิ้งเลือดไว้นานก่อนที่จะให้ทำปฏิกิริยาบนแผ่น strip อุณหภูมิของเลือด จะใกล้เคียงกับอุณหภูมิของห้อง คือประมาณ 25 °C จะทำให้ค่าที่ได้ลดลงต่ำกว่าความเป็นจริงถึง 2.44 เท่า เพื่อให้ค่าที่ได้มีความถูกต้องและเชื่อถือได้มากที่สุด จึงควรหยดเลือดลงบน strip CK ในทันทีที่เจาะเลือดจากผู้ป่วยเพื่อให้ปฏิกิริยาของ enzyme CK บนแผ่น strip เกิดณอุณหภูมิใกล้เคียงกับภายในร่างกายคนเราคือ 37 °C ดังนั้นผู้อ่านค่าจาก strip CK จึงควรทราบถึงคุณสมบัติและข้อจำกัดของการใช้ค่าจาก strip CK ก่อนที่จะแปลผลเสมอ

กลไกการเกิดปฏิกิริยาตามขั้นตอนการหาค่าระดับ CK โดยวิธี Strip reagent ดังนี้

$$\text{Creatine phosphate + ADP} \xrightleftharpoons{CK} \text{creatine + ATP}$$

$$\text{glycerol + ATP} \xrightarrow{GK} \text{glycerol-3-P + ADP}$$

$$\text{glycerol-3-P + } O_2 \xrightarrow{GPO} \text{dihydroxyacetone + } H_2O_2$$

$$H_2O_2 + \text{indicator (reduce form)} \xrightarrow{POD} \text{indicator (oxidize form) + } H_2O$$

indicator ที่ใช้คือ Strip reagent (Reflotron CK test) ซึ่งเป็น reduce form (ไม่มีสี) จะเปลี่ยนเป็น oxidize form (มีสีน้ำเงิน) ซึ่งจะอ่านค่าตัวเลขโดยเครื่อง Reflotron ที่ความถี่ของคลื่นแสงที่ 642 nm

ใช้เวลาในการทำปฏิกิริยาและอ่านผล 190 วินาที

ข้อจำกัดอีกอย่างหนึ่งของ strip CK คือจะมีช่วงระดับค่า CK ที่วัดได้ตามอุณหภูมิ ดังนี้

ที่อุณหภูมิ 37 °C จะอ่านค่าได้ในช่วง 24.4 - 2,400 u/lit

ที่อุณหภูมิ 30°C จะอ่านค่าได้ในช่วง 15.4 - 1,500 u/lit

ที่อุณหภูมิ 25°C จะอ่านค่าได้ในช่วง 10.0 - 1,000 u/lit

ค่าที่เกินกว่าค่าจำกัดสูงสุด จะอ่านผลเป็น Sample dilute ซึ่งถ้าต้องการทราบค่าแน่นอนจะต้องเจือจางด้วย serum หรือ plasma ที่ทราบค่าระดับ CK แล้วด้วยอัตราส่วน 1 : 1 แล้วทำปฏิกิริยาบนแผ่น strip ใหม่

ค่าระดับ CK ที่ถูกต้อง จะเท่ากับ 2 เท่าของค่าที่วัดได้ - ค่า CK ของเลือดที่นำมาผสม (ที่ทราบค่าแล้ว)

ในทางปฏิบัติไม่จำเป็นต้องทำ เพราะในแง่ของการวิจัยแล้วค่า serum CK ที่สูงมากกว่า 390 u/lit ก็น่าจะวินิจฉัยได้แล้ว นอกเสียจากต้องการติดตามค่าระดับ CK ว่ามีการเปลี่ยนแปลงในรูปแบบใด รวมถึงอาจจะช่วยบอกว่ามีภาวะการเกิดกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลันซ้ำขึ้นมาใหม่หรือไม่

ในแง่ของการให้ยาละลายลิ่มเลือดในภาวะ AMI จากข้อมูลในปัจจุบัน กลุ่มที่ได้ประโยชน์และแนะนำให้ใช้คือกลุ่มที่มี ECG เปลี่ยนแปลงชัดเจนแบบ ST-elevation, new LBBB, และ posterior wall infarction ยกเว้นในกลุ่มที่เป็น non Q infarction และมีข้อห้ามในการให้ยาละลายลิ่มเลือด ยังไม่มีข้อมูลที่บอกถึงประโยชน์ของการให้ยาละลายลิ่มเลือด ในกลุ่มผู้ป่วยที่มีอาการเจ็บแน่นหน้าอกร่วมกับเอนไซม์กล้ามเนื้อหัวใจที่สูงขึ้น โดยที่ไม่มี ECG เปลี่ยนแปลงชัดเจนนัก ทำให้การวิจัยครั้งนี้บอกถึงค่า strip CK ว่าเป็นเพียงส่วนประกอบช่วยใน การให้ยาละลายลิ่มเลือดร่วมกับมี ECG เปลี่ยนแปลงดังกล่าวข้างต้นเท่านั้น ไม่สามารถใช้ Cardiac enzyme เป็นเกณฑ์เพียงอย่างเดียวในการตัดสินใจให้ยาละลายลิ่มเลือด แต่ช่วยยืนยันภาวะ AMI ในรายที่ไม่มีอาการเจ็บแน่นหน้าอกชัดเจน หรือมี ECG เป็นแบบ bundle branch block ซึ่งไม่แน่ใจว่าเพิ่งจะเกิดขึ้นใหม่หรือเป็นมานานแล้วหรือในกรณีของLVH ซึ่งอาจจะมี ST-elevation ได้ใน Precordial Leads โดยไม่แน่ใจว่าเป็นผลของ LVH โดยตรงหรือจากกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลัน

สรุป การใช้แถบวัดค่าครีอะตีนไคเนสมีความไวและความจำเพาะใกล้เคียงกับ การหาค่าครีอะตีนไคเนสที่ได้โดยวิธีส่งทางห้องปฏิบัติการในการวินิจฉัยภาวะกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลัน แต่รวดเร็วและสะดวกกว่า อีกทั้งยังสามารถใช้ในเวชปฏิบัติทั่วไปที่ไม่สามารถหาค่าครีอะตีนไคเนสทางห้องปฏิบัติการได้

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 1 : แสดงอัตราการตายที่ลดลงภายหลังจากได้รับยาละลายลิ่มเลือด ในแต่ละการวิจัยในช่วงเวลาต่างๆ

Trial	n	Time of Treatment	Short-term Mortality (% Reduction)
GISSI [11]	11,712	6 - 12 hours	3 %
(SK)		3 - 6 hours	17 %
		0 - 3 hours	23 %
		< 1 hour	47 %
ISIS - 2 [14]	17,187	12 - 24 hours	19 %
(SK +/- Aspirin)		4 -12 hours	13 %
		< 4 hours	32 %
		< 1 hour	42 %
ASSET [30]	5,011	3 - 5 hours	24 %
(rt-PA)		< 3 hours	26 %
Eur Coop [5]	721	3 - 5 hours	8 %
(rt-PA + Aspirin)		< 3 hours	82 %
AIMS [2]	1,004	4 - 6 hours	52 %
(APSAC)		< 4 hours	41 %

ตารางที่ 2 : แสดงความถูกต้องของการวินิจฉัยโรคกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลัน โดยใช้ค่าระดับเอนไซม์เป็นเกณฑ์ ในหออภิบาลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจและห้องฉุกเฉิน

	Sensitivity (%)	Specificity (%)
Serial studies in patients in the coronary care unit		
Electrocardiogram	68	100
Creatine kinase - MB	100	98
Creatine kinase	98	67
Aspartate aminotransferase	97	86
Lactate dehydrogenase	98	72
LDH1 : LDH2 > 1.0	81	94
LHD1 : LDH2 > 0.76	92	94
Single test results in patients with chest pain in the emergency room [19, 20]		
Creatine kinase - MB	34	88
Creatine kinase	38	80
Aspartate aminotransferase	53	82
Lactate dehydrogenase	60	66

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 3 : แสดงแบบกรอกข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

RESEARCH PROTOCOL
Bedside Measurement of Creatine Kinase in Acute Myocardial Infarction

Objectives
1. To determine sensitivity, specificity and the predictive value of Rapid Reflotron CK test as a diagnostic tool in acute myocardial infarction.
2. To compare routine laboratory serum CK with Reflotron CK test as a rapid diagnosis.
3. To determine whether Reflotron CK test has a therapeutic implication.

Definition
Diagnostic Criteria for acute MI (2/3)
1. Typical chest pain for more than 30 minutes
2. Typical ECG changes
   2.1 ST-elevation of greater than or equal to 1 mm. for at least 2 adjacent limb leads
   2.2 ST-elevation of greater than or equal to 2 mm. for at least 2 adjacent chest leads
   2.3 (non-Q) inverted T wave or ST-segment depression
3. Elevation of serum cardiac enzymes for more than 2 times of the normal values
   3.1 total CK > 390 u/lit
   3.2 CK-MB > 50 u/lit
   3.3 %CK-MB > 6%

Inclusion Criteria
1. A case in Emergency room or In-patient
2. With suspected acute myocardial infarction
3. Without fulfilled diagnostic criteria for MI

Exclusion Criteria
1. Renal failure; serum creatinine equal to or more than 3 mg%
2. Myocardial damage i.e. myocarditis, pericarditis, post-CPR, myocardial trauma or cardioversion > 400 Joules
3. Peripheral source of serum CK i.e. myocarditis, rhabdomyolysis, alcoholism or hypothyroidism

Number
Name
Hospital Number
Sex/Age
Date/Time
Physician
Ward

Symptoms of chest pain
[ ] typical
[ ] atypical
Onset of chest pain
[ ] time
[ ] time of arrival
ECG criteria for acute myocardial infarction
[ ] typical
( ) ST-elevation pattern
( ) inverted T-wave
( ) ST-depression
[ ] atypical pattern
Diagnostic criteria
[ ] yes
[ ] no
Laboratory profiles
[ ] BUN
[ ] serum creatinine

First serum	= hour 0
[ ] time	[ ] serum total CK
[ ] serum CK-MB	[ ] % CK-MB
[ ] strip CK	
Second serum	= hour 3
[ ] time	[ ] serum total CK
[ ] serum CK-MB	[ ] % CK-MB
[ ] strip CK	
Third serum	= hour 6
[ ] time	[ ] serum total CK
[ ] serum CK-MB	[ ] % CK-MB
[ ] strip CK	

Therapeutic implication
[ ] yes
( ) thrombolytic therapy
( ) CCU admission
[ ] no

ตารางที่ 4 : แสดงการเปรียบเทียบสหสัมพันธ์ (Correlation) ของ serum CK, serum CK-MB และ serum percent CK-MB เทียบกับค่าที่ได้จาก strip CK ณ เวลาเจาะเลือดครั้งที่ 1

Correlation	T_1 CK	T_1 CK-MB	T_1 PC CK-MB	T_1 ST CK
T_1 CK	1.000	0.9249**	- 0.1887	0.8572**
T_1 CK-MB	0.9249**	1.000	- 0.1364	0.8488**
T_1 PC CK-MB	- 0.1887	- 0.1364	1.000	- 0.1813
T_1 ST CK	0.8572**	0.8488**	- 0.1813	1.000

จำนวน = 37 ราย

2 tailed significant : ** = 0.001 (P-value)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5 : แสดงการเปรียบเทียบสหสัมพันธ์ (Correlation) ของ serum CK, serum CK-MB และ serum percent CK-MB เทียบกับค่าที่ได้จาก strip CK ณ เวลาเจาะเลือดครั้งที่ 2

Correlation	T_2 CK	T_2 CK-MB	T_2 PC CK-MB	T_2 ST CK
T_2 CK	1.000	0.9496**	- 0.3267	0.8974**
T_2 CK-MB	0.9469**	1.000	- 0.2478	0.8957**
T_2 PC CK-MB	- 0.3267	- 0.2478	1.000	- 0.4101
T_2 ST CK	0.8974**	0.8957**	- 0.4101	1.000

จำนวน = 37 ราย

2 tailed significant : ** = 0.001 (P-value)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6 : แสดงการเปรียบเทียบสหสัมพันธ์ (Correlation) ของ serum CK, serum CK-MB และ serum percent CK-MB เทียบกับค่าที่ได้จาก strip CK ณ เวลาเจาะเลือดครั้งที่ 3

Correlation	T_3 CK	T_3 CK-MB	T_3 PC CK-MB	T_3 ST CK
T_3 CK	1.000	0.9222**	- 0.2432	0.8563**
T_3 CK-MB	0.9222**	1.000	- 0.2285	0.8692**
T_3 PC CK-MB	- 0.2432	- 0.2285	1.000	- 0.3376
T_3 ST CK	0.8563**	0.8692**	- 0.3376	1.000

จำนวน = 37 ราย

2 tailed significant : ** = 0.001 (P-value)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 7 : แสดงตาราง 2 x 2 : เปรียบเทียบค่า strip CK ที่มากกว่า 390 u/lit เทียบกับการวินิจฉัยภาวะ AMI ในขั้นตอนสุดท้าย ณ เวลา 1 - 3 ชั่วโมง หลังจากมีอาการ

	วินิจฉัยว่า เป็น AMI	วินิจฉัยว่า ไม่เป็น AMI
ค่า strip CK > 390 u/lit	0	0
ค่า strip CK < 390 u/lit	10	7

คิดเป็นค่าความไว (Sensitivity)	= 0/10	x 100	= 0 %
ค่าความจำเพาะ (Specificity)	= 7/7	x 100	= 100 %
Positive predictive value	= 0/0	x 100	= infinity
Negative predictive value	= 7/17	x 100	= 41.18 %
ความถูกต้อง (Accuracy)	= 7/17	x 100	= 41.18 %

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 8 : แสดงตาราง 2 x 2 : เปรียบเทียบค่า strip CK ที่มากกว่า 390 u/lit เทียบกับการวินิจฉัยภาวะ AMI ในขั้นตอนสุดท้าย ณ เวลา 4 - 6 ชั่วโมง หลังจากมีอาการ

	วินิจฉัยว่าเป็น AMI	วินิจฉัยว่าไม่เป็น AMI
ค่า strip CK > 390 u/lit	12	0
ค่า strip CK < 390 u/lit	7	12

คิดเป็นค่าความไว (Sensitivity) = 12/19 x 100 = 63.16 %

ค่าความจำเพาะ (Specificity) = 12/12 x 100 = 100 %

Positive predictive value = 12/12 x 100 = 100 %

Negative predictive value = 12 / (7+12) x 100 = 63.16 %

ความถูกต้อง (Accuracy) = (12+12) / 31 x 100 = 77.42 %

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 9 : แสดงตาราง 2 x 2 : เปรียบเทียบค่า strip CK ที่มากกว่า 390 u/lit เทียบกับการวินิจฉัยภาวะ AMI ในขั้นตอนสุดท้าย ณ เวลา 7 - 9 ชั่วโมง หลังจากมีอาการ

	วินิจฉัยว่า เป็น AMI	วินิจฉัยว่า ไม่เป็น AMI
ค่า strip CK > 390 u/lit	21	0
ค่า strip CK < 390 u/lit	1	14

คิดเป็นค่าความไว (Sensitivity)	= 21/22 x 100	= 95.45 %	
ค่าความจำเพาะ (Specificity)	= 14/14 x 100	= 100 %	
Positive predictive value	= 21/21 x 100	= 100 %	
Negative predictive value	= 14 / (1+14)	x 100	= 93.33 %
ความถูกต้อง (Accuracy)	= (21+14) / 36	x 100	= 97.22 %

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I16753434

ตารางที่ 10 : แสดงตาราง 2 x 2 : เปรียบเทียบค่า strip CK ที่มากกว่า 390 u/lit เทียบกับการวินิจฉัยภาวะ AMI ในขั้นตอนสุดท้าย ณ เวลา 10 - 12 ชั่วโมง หลังจากมีอาการ

	วินิจฉัยว่าเป็น AMI	วินิจฉัยว่าไม่เป็น AMI
ค่า strip CK > 390 u/lit	22	0
ค่า strip CK < 390 u/lit	1	14

คิดเป็นค่าความไว (Sensitivity)	= 22/23 x 100	= 95.65 %	
ค่าความจำเพาะ (Specificity)	= 14/14 x 100	= 100 %	
Positive predictive value	= 22/22 x 100	= 100 %	
Negative predictive value	= 14 / (1+14)	x 100	= 93.33 %
ความถูกต้อง (Accuracy)	= (22+14) / 37	x 100	= 97.30 %

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 11 : แสดงตาราง 2 x 2 : เปรียบเทียบผลของระดับ strip CK และ serum CK (โดยวิธีทางห้องปฏิบัติการ) ในการวินิจฉัย AMI โดยถือระดับ serum CK ณ จุดใดจุดหนึ่ง ที่มากกว่า 390 u/lit เป็นเกณฑ์

	ค่า serum CK > 390 u/lit	ค่า serum CK < 390 u/lit
ค่า serum CK > 390 u/lit จาก Strip	52	0
ค่า serum CK < 390 u/lit จาก Strip	5	54

คิดเป็นค่าความไว (Sensitivity) = 52/54 x 100 = 91.23 %

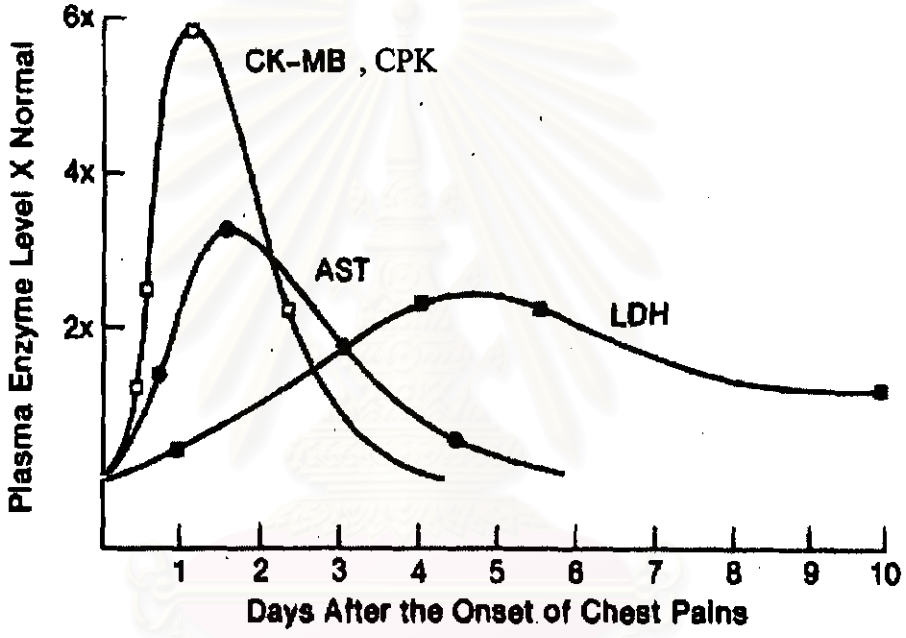
ค่าความจำเพาะ (Specificity) = 54/54 x 100 = 100 %

Positive predictive value = 52/52 x 100 = 100 %

Negative predictive value = 54/59 x 100 = 91.53 %

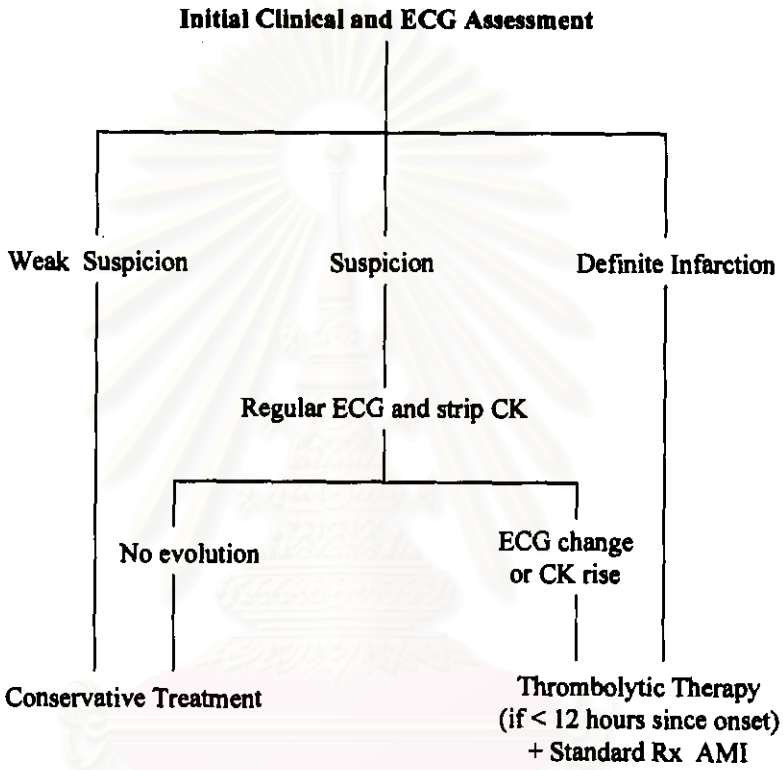
ความถูกต้อง (Accuracy) = (52+54) / 111 x 100 = 95.50 %

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



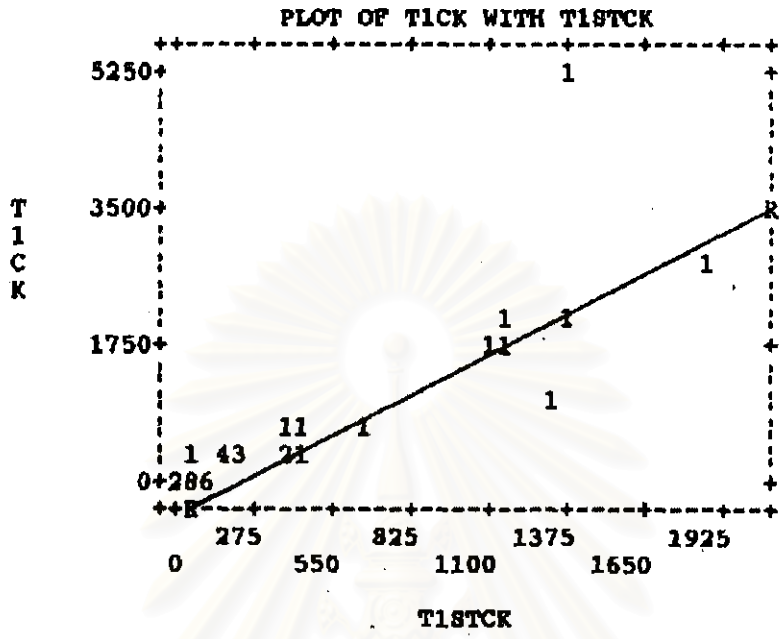
ภาพลำดับที่ 1. แสดงปริมาณการหลั่งเอนไซม์กล้ามเนื้อหัวใจแต่ละชนิด ในแต่ละช่วงของเวลา ภายหลังการเกิดภาวะกล้ามเนื้อหัวใจตายเฉียบพลัน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาพต่ำดับที่ 2. แสดงแนวทางในการสืบค้นและดูแลรักษาภาวะที่ผู้ป่วยมาด้วยอาการเจ็บแน่นหน้าอก

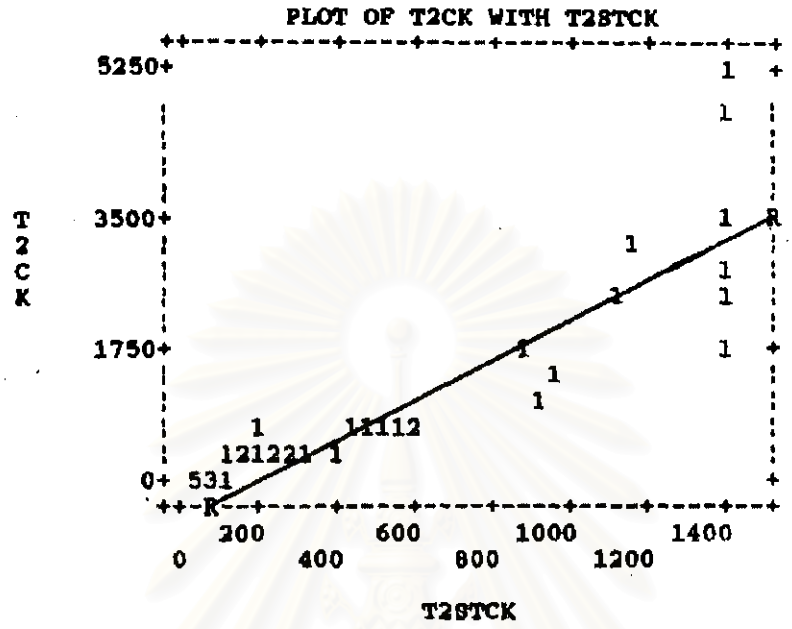
สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



37 cases plotted. Regression statistics of T1CK on T1STCK:
Correlation .85721 R Squared .73481 S.E. of Est 530.16868 Sig. .0000
Intercept (S.E.) -55.71886 (111.96674) Slope (S.E.) 1.75037 (.17774)

EQUATION y (T1CK) = 1.75037 (T1STCK) - 55.71886
a = slope = 1.75037
b = intercept = - 55.71886

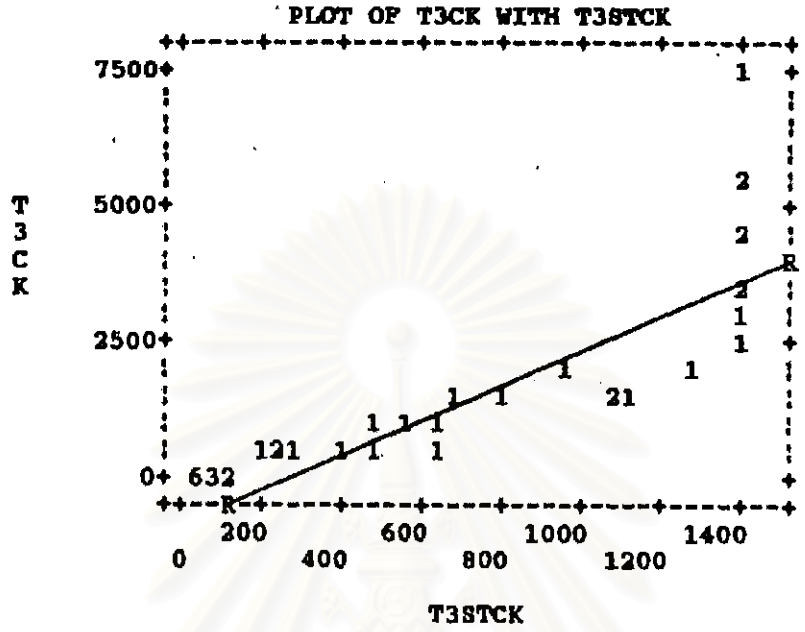
ภาพลำดับที่ 3. แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงของค่า serum CK โดยวิธี Rapid Reflotron test (แกน X) เทียบกับ serum CK โดยวิธีส่งทางห้องปฏิบัติการ (แกน Y) ณ เวลาที่เจาะเลือดครั้งแรก



37 cases plotted. Regression statistics of T2CK on T2STCK:
Correlation .89742 R Squared .80536 S.E. of Est 595.13734 Sig. .0000
Intercept (S.E.) -217.35944 (144.72791) Slope (S.E.) 2.41275 (.20049)

EQUATION	y (T2CK)	= 2.41275 (T2STCK) - 217.35944
	a = slope	= 2.41275
	b = intercept	= - 217.35944

ภาพต่ำดับที่ 4. แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงของค่า serum CK โดยวิธี Rapid Reflotron test (แกน X) เทียบกับ serum CK โดยวิธีส่งทางห้องปฏิบัติการ (แกน Y) ณ เวลาที่เจาะเลือดครั้งที่ 2



37 cases plotted. Regression statistics of T3CK on T3STCK:
Correlation .85629 R Squared .73322 S.E. of Est 975.07808 Sig. .0000
Intercept (S.E.) -379.62656 (254.83101) Slope (S.E.) 2.92776 (.29851)

EQUATION	y (T3CK)	= 2.92776 (T3STCK) - 379.62656
	a = slope	= 2.92776
	b = intercept	= - 379.62656

ภาพต่ำคับที่ 5. แสดงความสัมพันธ์เชิงเส้นตรงของค่า serum CK โดยวิธี Rapid Reflotron test (แกน X) เทียบกับ serum CK โดยวิธีส่งทางห้องปฏิบัติการ (แกน Y) ณ เวลาที่เจาะเลือดครั้งที่ 3