

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการปั่นแยกพลาสมาสำหรับการทดสอบการแข็งตัวของเลือดระหว่างความเร็ว 4,000 รอบต่อนาที นาน 5 นาที กับวิธีมาตรฐาน  
Comparison efficiency centrifuge for coagulation testing between speed 4,000 rpm in 5 minutes and standard method

สุวาลี อินตะขัน<sup>1</sup>

Suwalee Intakhun<sup>1</sup>

บทคัดย่อ

**ความสำคัญของปัญหา:** การตรวจวิเคราะห์ค่า Prothrombin time (PT), International normalized ratio (INR) และ Activated partial thromboplastin time (APTT) ในห้องปฏิบัติการใช้เป็นค่าการประเมินก่อนการรักษาด้วยยาละลายลิ่มเลือดในผู้ป่วยกลุ่มโรคหลอดเลือดสมองและหัวใจขาดเลือดเฉียบพลัน ซึ่งวิธีมาตรฐานในการปั่นแยกพลาสมาสำหรับการทดสอบการแข็งตัวของเลือดต้องใช้เวลาอย่างน้อย 15 นาที ทำให้ระยะเวลารอคอยผลการตรวจนานและเป็นอุปสรรคอย่างยิ่งต่อการช่วยชีวิตผู้ป่วย

**วัตถุประสงค์:** เพื่อเปรียบเทียบวิธีการปั่นแยกพลาสมาสำหรับการทดสอบการแข็งตัวของเลือดระหว่างความเร็วแบบใหม่ที่ 4,000 รอบต่อนาที นาน 5 นาที กับวิธีมาตรฐานที่ 1,500 g (3,500 รอบต่อนาที) นาน 15 นาที สำหรับนำมาใช้ในห้องปฏิบัติการเพื่อให้ได้ผลการตรวจ PT, INR, APTT ที่ถูกต้อง รวดเร็ว

**วัสดุและวิธีการ:** ศึกษาพลาสมาของผู้บริจาคโลหิตโรงพยาบาลสมุทรสาคร จำนวน 60 ราย เปรียบเทียบความแตกต่างของจำนวนเกล็ดเลือด (platelet count), ค่า PT, INR, APTT, potassium (K<sup>+</sup>) และ lactate dehydrogenase (LDH) ในพลาสมาที่ปั่นแยกด้วยความเร็วรอบ 3,500 รอบต่อนาที นาน 15 นาที และ 4,000 รอบต่อนาที นาน 5 นาที

**ผลการศึกษา:** จากตัวอย่างเลือดผู้บริจาคโลหิต 60 ราย พบว่า จำนวนเกล็ดเลือด, ค่า PT, INR, APTT, K<sup>+</sup> และ LDH ไม่มีความแตกต่างกัน ( $p \geq 0.05$ )

**สรุป:** การปั่นแยกพลาสมาด้วยความเร็วแบบใหม่ที่ 4,000 รอบต่อนาที นาน 5 นาที ไม่ทำให้เม็ดเลือดแดงแตกและค่าการทดสอบ PT, INR, APTT ไม่มีความแตกต่างกัน ดังนั้น หากนำวิธีการดังกล่าวไปใช้ในห้องปฏิบัติการจะสามารถรายงานผล PT, INR และ APTT ที่ถูกต้อง รวดเร็ว ทันต่อการรักษาผู้ป่วยในภาวะฉุกเฉินได้อย่างมีประสิทธิภาพ

**คำสำคัญ:** การทดสอบการแข็งตัวของเลือด, การปั่นแยกพลาสมา, การแตกของเม็ดเลือดแดง

<sup>1</sup> นักเทคนิคการแพทย์ปฏิบัติการ โรงพยาบาลเมตตาประชารักษ์ (วัดไร่ขิง)

Medical Technologist, Department of Pathology, Mettapracharak Hospital, Sam Phran, Nakhon Pathom

Corresponding E-mail: Intakhun@gmail.com

### Abstract

**Background:** Prothrombin time (PT), International normalized ratio (INR) and Activated partial thromboplastin time (APTT) are the commonly requested routine coagulation tests for the screening of acquired and inherited coagulation disorders and the monitoring of anticoagulation therapy. The clinical and laboratory standard institute (CLSI) require routine coagulation test are performed with platelet-poor plasma (<10,000 platelets/UL) at low speed for 15 minutes at 1,500g (3,500rpm).

**Objective:** To compare results obtain from plasma centrifuge for 5 minutes at 4,000 rpm and standard method for coagulation testing to provide faster laboratory reports.

**Material and methods:** The blood samples were collected from 60 healthy volunteer age of 18-25 years old. There were prospectively assayed simultaneously for the Prothrombin time (PT), Activated partial thromboplastin time (APTT), International normalized ratio (INR), platelet count, potassium (K<sup>+</sup>) and lactate dehydrogenase (LDH) comparing centrifugation at 4,000 rpm for 5 minutes with centrifugation at 3,500 rpm for 15 minutes.

**Result:** Excellent correlation of method was observed for the PT, APTT and INR. Platelet count, K<sup>+</sup> and LDH on the plasma supernatant showed no significant difference between the two centrifugation methods.

**Conclusion:** Five minutes centrifugation at 4,000 rpm is a reliable and useful option to decrease the specimen preparation time for routine coagulation testing.

**Keywords:** Coagulation tests, Centrifugation, Hemolysis

## บทนำ

การตรวจวิเคราะห์ค่า Prothrombin Time (PT), International normalized ratio (INR) และ Activated partial thromboplastin time (APTT) ในห้องปฏิบัติการใช้เป็นค่าการประเมินก่อนการรักษาด้วยยาละลายลิ่มเลือดในผู้ป่วยกลุ่มโรคหลอดเลือดสมองและหัวใจขาดเลือดเฉียบพลัน[1] ซึ่งวิธีมาตรฐานในการปั่นแยกพลาสมาสำหรับการทดสอบการแข็งตัวของเลือดต้องใช้เวลาอย่างน้อย 15 นาที[2] ทำให้ระยะเวลารอคอยผลการตรวจนานและเป็นอุปสรรคอย่างยิ่งต่อการช่วยชีวิตผู้ป่วย ดังนั้นวัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้คือต้องการเปรียบเทียบวิธีการปั่นแยกน้ำเหลืองหรือพลาสมาออกจากเม็ดเลือดแดง โดยการปั่น 2 วิธี คือ 1) แบบมาตรฐานใช้เวลา นาน 15 นาที ด้วยความเร็ว 1,500 g (3,500 รอบต่อนาที) และ 2) แบบใหม่ใช้เวลา นาน 5 นาที ด้วยความเร็ว 4,000 รอบต่อนาทีซึ่งอ้างอิงเวลาในการปั่นจากงานวิจัยของ พิสุทธิณี กันธารักษ์, กนกวรรณ ใจพิงค์ และสุรศักดิ์ เรือนทองเงิน งานโลหิตวิทยา กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์ โรงพยาบาลลำพูน[3] และทดสอบค่า  $K^+$  และ LDH เพิ่มเติมเพื่อดูภาวะเม็ดเลือดแดงแตก (hemolysis) ก่อนที่จะนำไปตรวจการแข็งตัวของเลือด (coagulation test) ซึ่งผู้วิจัยต้องการทดสอบว่า การปั่นด้วยระยะเวลาที่น้อยกว่า แต่ใช้ความเร็วสูงกว่า จะไม่ทำให้เกิดการแตกของเม็ดเลือดแดงซึ่งเป็นปัจจัยรบกวนการทดสอบ และจะช่วยให้สามารถรายงานค่าการแข็งตัวของเลือดให้แก่แพทย์ได้เร็วกว่าวิธีมาตรฐาน เพื่อรักษาคนไข้ได้อย่างแม่นยำ โดยผลการวิจัยครั้งนี้จะเป็นประโยชน์โดยเฉพาะกับผู้ป่วยฉุกเฉินที่แพทย์ต้องการทราบค่าการ

แข็งตัวของเลือดด่วน เช่น ผู้ป่วยสงสัยหลอดเลือดสมองตีบ

## วัตถุประสงค์

1. เพื่อเปรียบเทียบการแตกตัวของเม็ดเลือดแดง ด้วยวิธีการปั่นแยกพลาสมาด้วยเครื่องปั่นเหวี่ยงตกตะกอนระหว่างความเร็ว 4,000 รอบต่อนาที นาน 5 นาที กับวิธีมาตรฐานคือ 1,500 g (3,500 รอบต่อนาที) นาน 15 นาที โดยใช้ค่าการทดสอบ Platelet count,  $K^+$  และ LDH

2. เพื่อเปรียบเทียบการแข็งตัวของเลือด ด้วยวิธีการปั่นแยกพลาสมาด้วยเครื่องปั่นเหวี่ยงตกตะกอน ระหว่างความเร็ว 4,000 รอบต่อนาที นาน 5 นาที กับวิธีมาตรฐานคือ 1,500 g (3,500 รอบต่อนาที) นาน 15 นาที โดยใช้ค่าการทดสอบ PT, INR และ APTT

## วิธีการวิจัย

ศึกษาพลาสมาของผู้บริจาคโลหิต โรงพยาบาลสมุทรสาคร จำนวน 60 ราย เปรียบเทียบความแตกต่างของจำนวนเกล็ดเลือด (platelet count), ค่า PT, INR, APTT, potassium ( $K^+$ ) และ lactate dehydrogenase (LDH) ในพลาสมาที่ปั่นแยกด้วยเครื่องปั่นเหวี่ยงตกตะกอนที่ความเร็ว 1,500 g (3,500 รอบต่อนาที) นาน 15 นาที และ 4,000 รอบต่อนาที นาน 5 นาที

## รูปแบบการวิจัย

การวิจัยเชิงทดลอง (experimental research)

**ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง**

ผู้บริจาคเลือด งานรับบริจาคโลหิต  
โรงพยาบาลสมุทรสาคร ทั้งเพศชายและเพศ  
หญิงที่มีสุขภาพดี อายุระหว่าง 18-60 ปี ที่  
ยินยอมเข้าร่วมงานวิจัยจำนวน 60 คน

**เครื่องมือที่ใช้**

เครื่องปั่นเหวี่ยงตกตะกอน และ  
เครื่องตรวจวิเคราะห์อัตโนมัติสำหรับการ

ตรวจวิเคราะห์ Platelet count, PT, INR,  
APTT, K<sup>+</sup> และ LDH

**การเก็บรวบรวมข้อมูล**

บันทึกผลการทดลองในแบบบันทึก  
ผลการทดลองและนำผลมาวิเคราะห์ทางสถิติ  
ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป โดยใช้  
สถิติคือ Paired t test ที่ระดับนัยสำคัญทาง  
สถิติ ( $p \geq 0.05$ )

**ผลการวิจัย**

การปั่นแยกพลาสมาด้วยเครื่องปั่นเหวี่ยงตกตะกอนที่ความเร็วแบบใหม่ 4,000 รอบต่อนาที  
นาน 5 นาที ไม่ทำให้เม็ดเลือดแดงแตกโดยค่าการทดสอบ Platelet count, K<sup>+</sup>, LDH ไม่เกินค่า  
มาตรฐาน และค่าการทดสอบ PT, INR, APTT ไม่มีความแตกต่างกับวิธีการปั่นแยกพลาสมาด้วยวิธี  
มาตรฐานที่รอบปั่น 1,500 g (3,500 รอบต่อนาที) นาน 15 นาที

**ตารางที่ 1** เปรียบเทียบค่า PT, INR, APTT, K<sup>+</sup>, LDH และจำนวนเกล็ดเลือด ระหว่างความเร็วรอบ  
4,000 รอบต่อนาที นาน 5 นาที กับ ความเร็วรอบ 3,500 รอบต่อนาที นาน 15 นาที (n=60)

Analyte	4,000 rpm 5 min	3,000 rpm 15 min	p-value
	Mean $\pm$ SD	Mean $\pm$ SD	
PT (sec)	10.91 $\pm$ 0.54	10.90 $\pm$ 0.55	0.503
INR	0.92 $\pm$ 0.05	0.92 $\pm$ 0.05	0.495
APTT (sec)	24.76 $\pm$ 2.15	24.70 $\pm$ 2.08	0.234
K (mmol/L)	3.44 $\pm$ 2.62	3.42 $\pm$ 2.53	0.359
LDH (U/L)	331.18 $\pm$ 37.14	325.42 $\pm$ 48.57	0.365
Platelet count (K/cumm.)	3.62 $\pm$ 2.47	4.18 $\pm$ 2.77	0.252

**อภิปรายและสรุปผล**

การปั่นแยกพลาสมาด้วยเครื่องปั่น  
เหวี่ยงตกตะกอนที่ความเร็ว 4,000 รอบต่อ  
นาที นาน 5 นาที สามารถลดระยะเวลาใน  
ขั้นตอนก่อนการตรวจวิเคราะห์ของการ  
ทดสอบการแข็งตัวของเลือด คือ PT, INR,  
APTT ได้อย่างน้อย 10 นาทีโดยไม่ทำให้เกิด  
การแตกของเม็ดเลือดแดงซึ่งเป็นปัจจัยรบกวน

การตรวจวิเคราะห์และหากนำวิธีการดังกล่าว  
ไปใช้ในห้องปฏิบัติการจะสามารถรายงานผล  
PT, INR และ APTT ที่ถูกต้อง รวดเร็ว ทันต่อ  
การรักษาผู้ป่วยในภาวะฉุกเฉินได้อย่างมี  
ประสิทธิภาพ

**อภิปรายผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์**

1. เพื่อเปรียบเทียบการแตกตัวของ  
เม็ดเลือดแดง ด้วยวิธีการปั่นแยกพลาสมาด้วย

เครื่องปั่นเหวี่ยงตกตะกอน KOKUSANH-19 Alpha ระหว่าง ความเร็ว 4,000 รอบต่อนาที นาน 5 นาที กับวิธีมาตรฐานคือ 1,500g (3,000 รอบต่อนาที) นาน 15 นาที โดยใช้ค่า การทดสอบ Platelet count, K<sup>+</sup> และ LDH พบว่าไม่สูงเกินค่ามาตรฐานซึ่งค่าดังกล่าวเป็น ค่าที่แสดงถึง การแตกของเม็ดเลือดแดง การเกิดภาวะดังกล่าวมีผลทำให้สารที่อยู่ภายใน เม็ดเลือดแดงถูกปล่อยออกสู่พลาสมา ทำให้ ความเข้มข้นของสารบางชนิดเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะค่า Platelet count, K<sup>+</sup> และ LDH โดยส่วนของฮีโมโกลบินที่ถูกปล่อยออกมาจาก เม็ดเลือดแดงที่แตก ทำให้พลาสมามีสีชมพู หรือแดง ซึ่งสีของฮีโมโกลบินนี้อาจจะทำให้ การตรวจวัดที่ได้สูงขึ้น และรบกวนจุดสิ้นสุด ของการตรวจวัดในเครื่องตรวจวิเคราะห์ที่ใช้ หลักการวัดการดูดกลืนแสง โดยส่วนของ ฮีโมโกลบินที่ถูกปล่อยออกมาจากเม็ดเลือด แดงที่แตกทำให้พลาสมามีสีชมพูหรือแดงจะมี ปริมาณของฮีโมโกลบินอิสระมากกว่า 0.3 กรัมต่อลิตร ทำให้ตรวจวัดค่า K<sup>+</sup> สูงขึ้นได้ มากกว่า 0.153 มิลลิโมลต่อลิตร ซึ่งสอดคล้อง กับการศึกษาของ Mansour MM เรื่อง Correction factors for estimating potassium concentration in samples with in vitro hemolysis[4] ซึ่งสีของ ฮีโมโกลบินนี้อาจจะทำให้การตรวจวัดการ แข็งตัวของเลือดด้วยการดูดกลืนแสงผิดพลาด ได้ สาเหตุของการแตกของเม็ดเลือดแดงอาจ เกิดจากอุณหภูมิที่สูงขึ้นระหว่างการปั่นและ แรงแบบเหวี่ยงความเร็วสูงหรือระยะเวลาที่ใช้ ในการปั่นนานเกินไปทำให้เกิดแรงอัดเค้นต่อ เซลล์เม็ดเลือดแดงซึ่งสอดคล้องกับการศึกษา ของ Sweeney JD[5]

ในการศึกษาครั้งนี้ได้ประเมิน ภาวะการแตกของเม็ดเลือดแดงด้วยการวัด ค่า

K<sup>+</sup> และ LDH โดยหากมีการแตกของเม็ดเลือด แดงจะตรวจวัดได้ค่าที่สูงขึ้น เนื่องจากสารเคมี ทั้งสองชนิดเป็นส่วนประกอบที่มีมากภายใน เซลล์เม็ดเลือดแดง จากการศึกษาพบว่า ค่า K<sup>+</sup> และ LDH ไม่ได้สูงขึ้น จึงบอกได้ว่าการปั่น แยกพลาสมาสำหรับการทดสอบการแข็งตัว ของเลือดด้วยเครื่องปั่นเหวี่ยงตกตะกอน ความเร็ว 4,000 รอบต่อนาที นาน 5 นาที ไม่ทำให้มีการแตกของเม็ดเลือดแดงที่สามารถ รบกวนการตรวจวัดการแข็งตัวของเลือด ได้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ p-value  $\geq$  0.05 และพบว่ามีจำนวนเกล็ดเลือดน้อยกว่า 10,000 เซลล์ต่อไมโครลิตร ซึ่งเป็นไปตาม มาตรฐาน ของ Clinical and Laboratory Standard Institute guidelines( CLSI) [2] โดยได้ผลเช่นเดียวกับการศึกษาที่ผ่านมาของ พิสุทธิณี กันธารักษ์[3] ซึ่งปั่นตัวอย่างเลือด ด้วยความเร็วรอบ 3,000 รอบต่อนาที นาน 15 นาที เทียบกับ ความเร็วรอบ 3,000 รอบ ต่อนาที นาน 10 นาที และ 4,000 รอบต่อ นาที นาน 5 นาที วัดค่าจำนวนเกล็ดเลือดได้ น้อยกว่า 10,000 เซลล์ต่อไมโครลิตร คิดเป็น ร้อยละ 100 และเมื่อเทียบกับความเร็วรอบ 4,000 รอบต่อนาที นาน 2 นาที วัดค่าจำนวน เกล็ดเลือดได้น้อยกว่า 10,000 เซลล์ต่อ ไมโครลิตร คิดเป็นร้อยละ 75 ซึ่งสรุปได้ว่า เวลาและความเร็วรอบที่ดีที่สุดในการปั่น แยกตัวอย่างเลือดปริมาณ 2.5 มิลลิลิตร ที่ บรรจุในหลอดที่มีสารกันเลือดแข็งชนิด 3.2% Sodium Citrate ด้วยเครื่องปั่นเหวี่ยง ตกตะกอน เพื่อให้ได้พลาสมาที่มีเกล็ดเลือด น้อยกว่า 10,000 เซลล์ต่อไมโครลิตร คือที่ ความเร็วรอบ 4,000 รอบต่อนาที นาน 5 นาที

2. เพื่อเปรียบเทียบค่าการแข็งตัวของ เลือดระหว่างวิธีการปั่นแยกพลาสมาด้วย เครื่องปั่นเหวี่ยงตกตะกอนที่ความเร็ว 4,000

รอบต่อนาที นาน 5 นาที กับวิธีมาตรฐานคือ 1,500g (3,000 รอบต่อนาที) นาน 15 นาที โดยใช้ค่าการทดสอบ PT, INR และ APTT พบว่าผลของ PT, INR และ APTT มีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกัน และไม่มี ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่  $p \geq 0.05$  ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาของ พิสุทธิณี กัณธาธิรักษ์, กนกวรรณ ใจพิงค์ และสุรศักดิ์ เรือนทองเงิน งานโลหิตวิทยา กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์ โรงพยาบาลลำพูน เรื่อง การศึกษาเวลาที่เหมาะสมในการปั่นแยกพลาสมาจากหลอด 3.2% Sodium Citrate เพื่อลดเวลาในการตรวจวิเคราะห์ PT, INR [3] พบว่าค่า PT, INR และ APTT มีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกันจากการปั่นด้วยความเร็ว 4,000 รอบต่อนาที นาน 5 นาที แต่การศึกษาในครั้งนี้แตกต่างคือ ได้ทดสอบค่า  $K^+$  และ LDH เพิ่มเติมเพื่อดูภาวะเม็ดเลือดแดงแตก โดยภาวะเม็ดเลือดแดงแตก สันนิษฐานว่าอาจรบกวนการตรวจวัดการทดสอบการแข็งตัวของเลือด PT, INR และ APTT ซึ่งกระตุ้นปัจจัยการแข็งตัวของเลือดเมื่อเม็ดเลือดแดงแตกผิวของเม็ดเลือดแดงส่วนที่มีประจุลบ จะเร่งให้ปฏิกิริยาการแข็งตัวของเลือดเกิดเร็วขึ้นทำให้ค่า PT, INR และ APTT ที่ตรวจวัดได้สั้นลง หรืออาจรบกวนให้เกิดปฏิกิริยา ซ้ำลงจาก phospholipid บนผิวของเม็ดเลือดแดงแย่งจับกับ factor VIIa แทนน้ำยาตรวจ PT (thromboplastin) ทำให้ค่า PT ที่ตรวจวัดได้สูงขึ้น และรบกวนจุดสิ้นสุดของการตรวจวัดในเครื่องตรวจวิเคราะห์ที่ใช้หลักการวัดการดูดกลืนแสง ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ พัชราวดี ศรีงาม, จิราพร สิทธิถาวร และภานุพรรณ กฤษเพชรรัตน์ เรื่อง การประเมินประสิทธิภาพการปั่นแยกพลาสมาสำหรับการทดสอบการแข็งตัวของเลือดด้วยเครื่องปั่น

เหวี่ยงความเร็วสูง[6] ทำการศึกษาในกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ได้รับยาต้านเลือดแข็ง จำนวน 40 ตัวอย่าง พบว่า จำนวนเกล็ดเลือด ค่า PT, INR, APTT,  $K^+$  และ LDH ในพลาสมาที่ปั่นแยกด้วยความเร็วรอบ 1,500g(3,000 รอบต่อนาที) นาน 15 นาที ซึ่งเป็นวิธีมาตรฐานเปรียบเทียบกับ การปั่นแยกด้วยความเร็วรอบ 7,000 รอบต่อนาที นาน 1 นาที มีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกัน และไม่มี ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และทำการศึกษาในกลุ่มตัวอย่างที่กำลังได้รับยาต้านเลือดแข็ง warfarin จำนวน 40 ตัวอย่าง พบว่าจำนวนเกล็ดเลือด ค่า PT, INR, APTT,  $K^+$  และ LDH ในพลาสมาที่ปั่นแยกด้วยความเร็วรอบ 1,500g (3,000 รอบต่อนาที) นาน 15 นาที ซึ่งเป็นวิธีมาตรฐานเปรียบเทียบกับ การปั่นแยกด้วยความเร็วรอบ 7,000 รอบต่อนาที นาน 1 นาที มีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกัน และไม่มี ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และสอดคล้องกับการศึกษาของ Chih-HK[7] ที่ทำการศึกษาในกลุ่มตัวอย่างที่มีสุขภาพดีจำนวน 40 ตัวอย่างด้วยความเร็วรอบ 4000, 5000, 6000, 7000 และ 8000 รอบต่อนาที นาน 1 นาที พบว่ารอบปั่นที่ 7000รอบต่อนาที นาน 1 นาที ไม่ทำให้เกิดภาวะเม็ดเลือดแดงแตกซึ่งพิจารณาจากจำนวนเกล็ดเลือด,  $K^+$  และ LDH ที่ไม่เกินค่ามาตรฐานของ Clinical and Laboratory Standard Institute guidelines (CLSI)[2] และพบว่า ค่า PT, INR และ APTT ในพลาสมาที่ปั่นแยกด้วยความเร็วรอบ 1,500g (3,000รอบต่อนาที) นาน 15 นาที ซึ่งเป็นวิธีมาตรฐานเปรียบเทียบกับ การปั่นแยกด้วยความเร็ว 7,000 รอบต่อนาที นาน 1 นาที มีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกัน และไม่มี ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน

### ข้อเสนอแนะ

การศึกษาในครั้งนี้ศึกษาเฉพาะในกลุ่มคนสุขภาพดีทั้ง 60 ราย โดยไม่ครอบคลุมถึงกลุ่มผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาด้วยยากันเลือดแข็งชนิด warfarin ซึ่งอาจพบได้ในการส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการประจำวัน จึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติมต่อไป

### กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ แพทย์หญิงสายจินต์ อีสี่ประดิษฐ์ ผู้อำนวยการโรงพยาบาลเมตตาประชารักษ์ (วัดไร่ขิง) นายแพทย์วิสิทธิ์ กิติโชตนกุล รองผู้อำนวยการกลุ่มภารกิจบริการตติยภูมิ นายแพทย์โกเมน คงสกุล นายแพทย์ชำนาญการพิเศษ นางสาวลลักษณ์ คุณทวีพยาบาลวิชาชีพชำนาญการ และนางสาววณพร เพียรพิทักษ์ นักเทคนิคการแพทย์ชำนาญการ โรงพยาบาลเมตตาประชารักษ์ (วัดไร่ขิง) ขอขอบคุณ นายธนศักดิ์ มีอำพล นักเทคนิคการแพทย์ชำนาญการ นางกมลวรรณ แทนทรัพย์ นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญการ และเจ้าหน้าที่งานรับบริจาคโลหิตโรงพยาบาลสมุทรสาครทุกท่าน นายบัญญัติ ทองเกื้อ นักวิชาการศึกษาพิเศษชำนาญการ โรงพยาบาลเมตตาประชารักษ์ (วัดไร่ขิง) และ นายถิรวัฒน์ เทศะแพทย์

### เอกสารอ้างอิง

- สถาบันประสาทวิทยา กรมการแพทย์. แนวทางการพยาบาลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมอง สำหรับพยาบาลทั่วไป. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: ธนาพรสการพิมพ์; 2559.
- Clinical and Laboratory Standards Institute. Collection, Transport, and Processing of Blood Specimens for Testing Plasma- Based Coagulation Assays and Molecular Hemostasis Assays; Approved Guideline. 5th ed. CLSI Document H21–A5. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute; 2009.
- พิสุทธิณี กันธารักษ์, กนกวรรณ ใจพิงค์ และ สุรศักดิ์ เรือนทองเงิน. การศึกษาเวลาที่เหมาะสมในการปั่นแยกพลาสมาจากหลอด 3.2% Sodium Citrate เพื่อลดเวลาในการตรวจวิเคราะห์ PT, INR. [อินเทอร์เน็ต]. 2559 [เข้าถึงเมื่อ 2 ส.ค. 2561]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.zrolsoft.com/lpnhresearch/index.php/th/2559/39-3-2-sodium-citrate-pt-inr>
- Mansour MM, Azzazy HM, Kazmierczak SC. Correction factors for estimating potassium concentration in samples with in vitro hemolysis. Arch Pathol Lab Med 2009; 133:960-6.
- Sweeney JD, Cheves TA, Laga AC. The effect of specimen hemolysis on coagulation test results. Am J Clin Pathol 2006; 126:748-55.

6. พัชราวดี ศรีงาม, จิราพร สิทธิถาวร, ภาณุพรรณ กฤษเพชรรัตน์. การประเมินประสิทธิภาพการปั่นแยกพลาสม สำหรับ การทดสอบการแข็งตัวของเลือดด้วยเครื่องปั่นเหวี่ยงความเร็วสูง. วารสารโลหิตวิทยา และเวชศาสตร์ บริการโลหิต 2556; 23:211-16
7. Chih HK, Ling CS, Wen HY. Evaluation of a high-speed centrifuge with rapid preparation of plasma for coagulation testing to improve turnaround time. J Biomed Lab Sci 2010; 22:23-7