นิพนธ์ต้นฉบับ | Original Articles

การประเมินประสิทธิภาพการปั่นแยกพลาสมาด้วยเครื่องปั่นเหวี่ยงความเร็วสูง สำหรับการทดสอบการแข็งตัวของเลือดเพื่อลดระยะเวลาการรอคอยผลการตรวจ ของโรงพยาบาลสุรินทร์

Evaluation of High-Speed Centrifugation for Plasma Separation to Reduce Turnaround Time in Coagulation Testing at Surin Hospital

*อุมาภรณ์ ศรีสุข, วท.บ. (เทคนิคการแพทย์)**
*อำไพ หวังวก, วท.ม.**
*Umaporn Srisuk, M.SC.**
*Ampai Wangwok, M.Sc.**
**กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์และพยาธิวิทยาคลินิก โรงพยาบาลสุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์ ประเทศไทย 32000*
**Department of Medical technology and Clinical Pathology, Surin Hospital, Surin Province, Thailand, 32000*
Corresponding author, E-mail address; aeumasri@gmail.com
Received: 16 Jul 2025. Revised: 13 Nov 2025. Accepted: 26 Nov 2025.

บทคัดย่อ

หลักการและเหตุผล : การรักษาผู้ป่วยกลุ่มโรคหลอดเลือดสมองและหัวใจขาดเลือดเฉียบพลันต้องมีผลตรวจ prothrombin time (PT), activated partial thromboplastin time (aPTT) ที่รวดเร็ว เพื่อใช้ประเมินก่อนการรักษาด้วยยาละลายลิ่มเลือด (rTPA) แต่วิธีมาตรฐานในการปั่นแยกพลาสมาก่อนการตรวจวิเคราะห์ การทดสอบการแข็งตัวของเลือดใช้เวลาอย่างน้อย 15 นาที ทำให้ระยะเวลารอคอยผลการตรวจนานและเป็นอุปสรรคอย่างยิ่งต่อการช่วยชีวิตผู้ป่วย

วัตถุประสงค์ : เพื่อประเมินวิธีการปั่นแยกพลาสมาสำหรับการทดสอบการแข็งตัวของเลือดด้วยเครื่องปั่นเหวี่ยงความเร็วสูงที่มีอยู่ในห้องปฏิบัติการ กับวิธีปั่นมาตรฐาน

วิธีการศึกษา : ศึกษาพลาสมาที่เหลือจากงานประจำของผู้ป่วยโรงพยาบาลสุรินทร์ จำนวน 86 ราย ระหว่าง เดือนพฤศจิกายน ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2567 เปรียบเทียบความแตกต่างของจำนวนเกล็ดเลือด ค่า PT, aPTT, Potassium (K) และ Lactate dehydrogenase (LDH) ในพลาสมาที่ปั่นแยกด้วยความเร็วรอบ 3,000 รอบต่อนาที (1,500 g) นาน 15 นาที และ 8,000 รอบต่อนาที (6,153 g) นาน 3 นาที นำค่าที่ตรวจวัดมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ Paired t-test ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$)

ผลการศึกษา : จากตัวอย่างเลือดจำนวน 86 ราย เป็นผู้ที่ไม่ได้รับยากันเลือดแข็งจำนวน 46 ราย และผู้ที่ได้รับยากันเลือดแข็งจำนวน 40 ราย พบว่าจำนวนเกล็ดเลือดน้อยกว่า 10,000 เซลล์ต่อไมโครลิตร ตามมาตรฐาน CLSI กำหนด ค่า PT, aPTT, K และ LDH ไม่มีความแตกต่างกันทั้งสองกลุ่ม ($p \geq 0.05$)

สรุป : การปั่นแยกพลาสมาด้วยความเร็วสูง 8,000 รอบต่อนาที นาน 3 นาที สามารถเตรียม platelet poor plasma ได้โดยไม่ทำให้เม็ดเลือดแดงแตกและค่าการทดสอบ PT, INR และ APTT ไม่มีความแตกต่างจากวิธีมาตรฐานที่ความเร็ว 3,000 รอบต่อนาที

นาน 15 นาที ดังนั้นจึงสามารถลดระยะเวลาในขั้นตอนก่อนการตรวจวิเคราะห์ของการทดสอบ PT, aPTT ได้อย่างน้อย 12 นาที รายงานผลการตรวจได้ถูกต้อง รวดเร็ว ทันต่อการรักษาผู้ป่วยในภาวะฉุกเฉินได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คำสำคัญ : การทดสอบการแข็งตัวของเลือด การปั่นแยกพลาสมา พลาสมาชนิดเกล็ดเลือดต่ำ

ABSTRACT

Background : Treatment of patients with stroke and acute myocardial infarction requires rapid prothrombin time (PT) and activated partial thromboplastin time (aPTT) results to assess prior to treatment with anticoagulants (rTPA). However, the standard method of centrifuging plasma prior to coagulation test analysis takes at least 15 minutes, resulting in long waiting times and a significant obstacle to patient rescue.

Objective : To evaluate the centrifugation method of plasma separation for coagulation testing with the high-speed centrifuge available in the laboratory with the standard centrifugation method for use in the laboratory to obtain accurate and rapid PT, aPTT test results.

Methods : Study of 86 patients plasma (46 did not received anticoagulant and 40 received anticoagulant) leftover specimen at Surin Hospital between November and December 2024. Compare the differences in platelet count, PT, aPTT, Potassium (K), and Lactate dehydrogenase (LDH) values in plasma centrifuged at 3,000 rpm (1,500 g) for 15 minutes and 8,000 rpm (6,153 g) for 3 minutes.

Results : From the blood samples of 86 patients, 46 samples were not receiving anticoagulants and 40 samples were receiving anticoagulants. The platelet count was less than 10,000 cells per microliter according to the CLSI standard. The values of PT, aPTT, K and LDH were not different between the two groups ($p \geq 0.05$).

Conclusions : High-speed centrifugation of plasma at 8,000 rpm for 3 minutes can prepare platelet poor plasma without causing hemolysis and the values of PT, INR and APTT test are not different from the standard method at 3000 rpm for 15 minutes. Therefore, the pre-analysis steps of PT, aPTT test can be reduced by at least 12 minutes. The test results can be reported accurately, quickly and efficiently for treating patients in emergency situations.

Keywords : Coagulation test, plasma centrifugation, platelet poor plasma.

หลักการและเหตุผล

โรคหลอดเลือดสมอง (Cerebrovascular disease หรือ CVD) เป็นโรคอันตรายที่เป็นสาเหตุของการตายมากเป็นอันดับต้นของโลก โดยพบเป็นสาเหตุการตายอันดับ 2 ของประชากรอายุมากกว่า 60 ปี และเป็นสาเหตุการตายอันดับ 5 ของประชากรอายุมากกว่า 15-59 ปี จากสถิติกระทรวงสาธารณสุขปี พ.ศ. 2560 พบโรคหลอดเลือดสมองเป็นสาเหตุการตายอันดับที่ 3 ในประชากรไทยและมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง[1] การรักษากลุ่มโรคหลอดเลือดสมองและหัวใจขาดเลือดเฉียบพลันโดยการใช้ยาละลายลิ่มเลือด (thrombolytic therapy) เป็นมาตรฐานการรักษาซึ่งถูกนำมาใช้มากขึ้น เนื่องจากสามารถให้ผลการรักษาได้ดีเทียบเท่าการผ่าตัด โดยสามารถลดอัตราการตายได้ร้อยละ 30 ถ้าให้ภายใน 1 ชั่วโมงหลังเกิดอาการ แต่การรักษาด้วยยาละลายลิ่มเลือดนี้มีอัตราการเกิดภาวะแทรกซ้อนที่สามารถทำให้ผู้ป่วยเป็นอัมพาตหรือเสียชีวิตได้[2] จึงต้องอาศัยผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการประกอบการพิจารณาการใช้ยาในผู้ป่วย คือ การทดสอบ prothrombin time (PT), international normalized ratio (INR), activated partial thromboplastin time (aPTT) ที่รวดเร็ว โดยก่อนการทดสอบจะมีขั้นตอน Pre-analysis กล่าวคือ วิธีมาตรฐานในการปั่นแยกพลาสมาสำหรับการทดสอบการแข็งตัวของเลือด ตามมาตรฐานของ Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) มีแนวทางและขั้นตอนในการปั่นแยกพลาสมาสำหรับทดสอบการแข็งตัวของเลือด โดยใช้ความเร็วรอบในการปั่น 3,000 รอบต่อนาที ใช้เวลาในการปั่น 15 นาที[3] ทำให้ระยะเวลารอคอยผลการตรวจนานและเป็นอุปสรรคอย่างยิ่งต่อการช่วยชีวิตผู้ป่วย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการวินิจฉัยและให้การรักษา กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์และพยาธิวิทยาคลินิก โรงพยาบาลสุรินทร์ จึงสำรวจศักยภาพของเครื่องปั่นที่มีอยู่ในห้องปฏิบัติการ พบว่ามีเครื่องปั่นที่สามารถปั่นเหวี่ยงด้วยความเร็วสูง ที่สามารถลดระยะเวลาในการปั่นแยกพลาสมาได้ ดังนั้นการวิจัยนี้ต้องการศึกษาประสิทธิภาพของวิธีการปั่นแยกพลาสมาด้วยเครื่องปั่นเหวี่ยงความเร็วสูง ก่อนนำมาใช้ในห้องปฏิบัติการ อย่างไรก็ตาม จากการศึกษางานวิจัยพบว่า มีความแตกต่างกันของกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา ความเร็วรอบของการปั่น ระยะเวลาที่ใช้ในการปั่น การปั่นเหวี่ยงด้วยความเร็วสูงหรือระยะเวลาในการปั่นนานเกินไป ทำให้อุณหภูมิระหว่างการปั่นแยกพลาสมาสูงขึ้น อาจทำให้เม็ดเลือดแดงแตก ได้สันนิษฐานว่า อาจทำให้มีการกระตุ้นกระบวนการแข็งตัวของเลือดด้วย phospholipid และรบกวนจุดสิ้นสุดการวัดการแข็งตัวของพลาสมา โดยเครื่องตรวจวัดอัตโนมัติบางหลักการ[4] รวมถึงภาวะที่เกล็ดเลือดถูกกระตุ้นให้ปลดปล่อย platelet factor 4 ซึ่งมีคุณสมบัติเป็น heparin neutralizing factor ทำให้การแข็งตัวของเลือดเกิดเร็วขึ้นกว่าปกติ ค่า aPTT สั้นลง[5] นับเป็นปัจจัยรบกวนที่มีผลต่อค่าการตรวจ PT, aPTT ซึ่งตามข้อกำหนดของ CLSI ไม่แนะนำให้ตรวจ PT, aPTT ในพลาสมาที่มีการแตกของเม็ดเลือดแดงหรือพลาสมาที่มีจำนวนเกล็ดเลือดมากกว่า 10,000 เซลล์ต่อไมโครลิตร[3] ดังนั้นหากมีการนำเครื่องปั่นเหวี่ยงความเร็วสูงมาใช้ในการปั่นแยกพลาสมา จำเป็นต้องใช้แรงปั่นเหวี่ยงและระยะเวลาที่เหมาะสมที่สามารถเตรียมพลาสมาชนิด platelet poor plasma ที่มีจำนวนเกล็ดเลือดน้อยกว่า 10,000 ตัวต่อไมโครลิตรได้ โดยไม่ทำให้เกิดการแตกของเม็ดเลือดแดง

วัตถุประสงค์

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อต้องการเปรียบเทียบการปั่นแยกพลาสมาออกจากเม็ดเลือดแดง โดยการปั่นวิธีมาตรฐานความเร็ว 3,000 รอบต่อนาที (1,500 g) ใช้เวลาในการปั่น 15 นาที และ วิธีการปั่นเหวี่ยงด้วยความเร็วสูงความเร็ว 8,000 รอบต่อนาที (6,153 g) ใช้เวลาในการปั่น 3 นาที สำหรับนำมาใช้ในห้องปฏิบัติการ

วิธีการศึกษา

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (experimental research) สุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple random sampling) โดยไม่จำกัดเพศและอายุ การกำหนดขนาดตัวอย่างคิดจากกรอบระยะเวลาระหว่าง เดือนพฤศจิกายน ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2567 ตัวอย่างที่ศึกษา คือพลาสมาที่เหลือจากงานประจำของผู้ป่วยที่โรงพยาบาลสุรินทร์ จำนวน 86 ราย ครอบคลุมตัวอย่าง 2 กลุ่ม คือ ตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างเลือด 3.2% Sodium citrate ของผู้บริจาคโลหิต ที่ผ่านการคัดกรองคุณสมบัติผู้รับบริจาคโลหิตในโรงพยาบาลสุรินทร์ จำนวน 46 ราย ทั้งเพศชายและเพศหญิงที่มีสุขภาพดี และกลุ่มคนไข้ที่ได้รับยา warfarin ที่เข้ารับบริการที่โรงพยาบาลสุรินทร์ในคลินิกโรคหัวใจ จำนวน 40 ราย โดยเจาะเลือดได้ปริมาณตามที่หลอดกำหนด ไม่มี Hemolysis นำส่งห้องปฏิบัติการทันทีและตรวจวิเคราะห์ภายใน 2 ชั่วโมง ศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของจำนวนเกล็ดเลือด (Platelet count), ค่า PT, APTT, Potassium (K) และ lactate dehydrogenase (LDH) ในพลาสมาที่ปั่นแยกด้วยเครื่องปั่นเหวี่ยงตกตะกอนที่ความเร็ว 3,000 รอบต่อนาที ใช้เวลาในการปั่น 15 นาที และ 8,000 รอบต่อนาที ใช้เวลาในการปั่น 3 นาที โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. เจาะเก็บเลือดใส่หลอดที่มีสารกันเลือดแข็ง 3.2 % sodium citrate ถึงระดับขีดที่หลอดกำหนด

2. ดูดแบ่งเลือดจากหลอดทดลองตั้งต้นจำนวน 1.5 มิลลิลิตร ใส่ในหลอดทดลองพลาสติก

3. นำหลอดเลือดที่แบ่งจากข้อ 2 ปั่นแยกพลาสมาด้วยความเร็วสูง Hettich รุ่น EBA 200S แรงปั่นเหวี่ยง 8,000 รอบ/นาที นาน 3 นาที และหลอดตั้งต้นปั่นแยกพลาสมาด้วยเครื่องปั่นตกตะกอน KOKUSAN ปั่นเหวี่ยง 3,000 รอบต่อนาที นาน 15 นาที

4. นำพลาสมาที่ได้จากการปั่นตกตะกอนเม็ดเลือดแดงทั้งสองชุดไปทำการตรวจวิเคราะห์นับจำนวนเกล็ดเลือด PT (INR), aPTT และค่า K และ LDH เพื่อประเมินภาวะเม็ดเลือดแดงแตกจากการปั่นเหวี่ยง โดยเครื่องตรวจวิเคราะห์อัตโนมัติผ่านการควบคุณคุณภาพประจำวัน (Internal Quality Control, IQC) เสมอ

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

1. เครื่องปั่นตกตะกอนความเร็วสูง Hettich รุ่น EBA 200S รัศมีของหัวปั่น 67 มม. ความเร็วรอบ 8,000 rpm (6,153 g) ใช้เวลาในการปั่น 3 นาที

2. เครื่องปั่นเหวี่ยง KOKUSAN รุ่น H19-Alpha รัศมีของหัวปั่น 139 มม. ความเร็วรอบ 3,000 rpm (1,500 g) ใช้เวลาในการปั่น 15 นาที

3. เครื่องตรวจวิเคราะห์นับเม็ดเลือดอัตโนมัติ Sysmex XN-3000 ใช้ในการนับจำนวนเกล็ดเลือด หลักการ Hydrodynamic Focusing Direct Current Method

4. เครื่องตรวจวิเคราะห์การแข็งตัวของเลือดอัตโนมัติ Sysmex CS-1600 ใช้ในการตรวจวัด PT และ aPTT หลักการ Clotting Assay วัดการส่องผ่านของแสง (Transmitted light Detection Method)

5. เครื่องตรวจวิเคราะห์ทางเคมีอัตโนมัติ DxC700AU ตรวจวัด Potassium (K) ด้วยหลักการ Indirect ISE Method และตรวจวัด Lactate dehydrogenase (LDH) ด้วยหลักการ Kinetic Lactate-Pyruvate

การเก็บรวบรวมข้อมูล

บันทึกผลการทดลองในแบบบันทึกผลการทดลองและนำผลมาวิเคราะห์ทางสถิติ ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป โดยใช้สถิติคือ Paired t-test ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ ($p \geq 0.05$)

จริยธรรมการวิจัย

การศึกษานี้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ องค์กรแพทย์ โรงพยาบาลสุรินทร์ หมายเลขโครงการวิจัย เลขที่หนังสือรับรอง 106/2567 วันที่ 25 ตุลาคม พ.ศ. 2567

ผลการศึกษา

จากการศึกษาในกลุ่มตัวอย่างคนปกติของผู้บริจาคโลหิต จำนวน 46 ตัวอย่าง พบว่า ผลการตรวจจำนวนเกล็ดเลือด PT, aPTT, K และ LDH ในพลาสมาที่ปั่นแยกด้วยความเร็ว 3,000 รอบต่อนาที นาน 15 นาที ซึ่งเป็นวิธีมาตรฐาน เปรียบเทียบกับการปั่นแยกด้วยความเร็ว 8,000 รอบต่อนาที นาน 3 นาที มีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกันทุกการทดสอบ และค่า p-value ทุกการทดสอบมีค่ามากกว่า 0.05 ซึ่งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 1)

ในกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับยากันเลือดแข็ง warfarin จำนวน 40 ตัวอย่าง พบว่าผลการตรวจ PT, aPTT, จำนวนเกล็ดเลือด, K และ LDH ในพลาสมาที่ปั่นแยกด้วยความเร็ว 3,000 รอบต่อนาที นาน 15 นาที ซึ่งเป็นวิธีมาตรฐาน เปรียบเทียบกับการปั่นแยกด้วยความเร็ว 8,000 รอบต่อนาที นาน 3 นาที มีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกันทุกการทดสอบ และค่า p-value ทุกการทดสอบมีค่ามากกว่า 0.05 ซึ่งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบค่า PT, APTT, Platelet count, K และ LDH ในพลาสมาที่ปั่นแยกด้วยความเร็วรอบ 3,000 รอบต่อนาที นาน 15 นาที และความเร็วรอบ 8,000 รอบต่อนาที นาน 3 นาที ในกลุ่มตัวอย่างคนปกติของผู้บริจาคโลหิต (n=46)

Test	3,000 rpm 15 min Mean (±SD)	8,000 rpm 3 min Mean (±SD)	r	p-value
PT (sec)	11.4 (±0.47)	11.5 (±0.46)	0.999	0.430
aPTT (sec)	26.6 (±1.72)	26.8 (±1.87)	0.946	0.622
Platelet count (/µL)	5,280 (±1,610)	5,700 (±1,680)	0.751	0.557
K (mmol/L)	3.56 (±0.35)	3.57 (±0.35)	0.996	0.870
LDH (U/L)	219 (±57)	220 (±57)	0.998	0.904

ตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบค่า PT, APTT, Platelet count, K และ LDH ในพลาสมาที่ปั่นแยกด้วยความเร็วรอบ 3,000 รอบต่อนาที นาน 15 นาที และความเร็วรอบ 8,000 รอบต่อนาที นาน 3 นาที ในกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับยากันเลือดแข็ง warfarin (n=40)

Test	3,000 rpm 15 min Mean (±SD)	8,000 rpm 3 min Mean (±SD)	r	p-value
PT (sec)	25.9 (±4.87)	25.8 (±4.81)	0.999	0.970
aPTT (sec)	37 (±6.40)	37 (±6.47)	0.999	0.979
Platelet count (/µL)	5,000 (±1,960)	5,200 (±1,990)	0.783	0.692
K (mmol/L)	3.6 (±0.34)	3.6 (±0.33)	0.994	0.981
LDH (U/L)	188 (±69)	190 (±68)	0.998	0.904

อภิปรายผล

การปั่นแยกพลาสมา สำหรับการทดสอบการแข็งตัวของเลือด ด้วยเครื่องปั่นเหวี่ยงตกตะกอนความเร็วสูง ของกลุ่มงานเทคนิคการแพทย์และพยาธิวิทยาคลินิก โรงพยาบาลสุรินทร์ ที่ความเร็ว 8,000 รอบต่อนาทีใช้เวลาในการปั่น 3 นาที ซึ่งเป็นเครื่องปั่นเหวี่ยงตกตะกอนความเร็วสูงที่มีอยู่แล้ว สามารถเตรียม Platelet poor plasma ได้ตามมาตรฐาน CLSI กำหนด คือมีจำนวนเกล็ดเลือดน้อยกว่า 10,000 เซลล์ต่อไมโครลิตร

โดยไม่ทำให้เม็ดเลือดแดงแตก ประเมินได้จากการตรวจวัดค่า K, LDH และไม่ทำให้ค่าการตรวจวัดการแข็งตัวของเลือด PT, APTT แตกต่างจากการปั่นแยกพลาสมาด้วยวิธีมาตรฐาน พบว่าค่า p-value ทุกการทดสอบมีค่ามากกว่า 0.05 แสดงว่าผลการตรวจวิเคราะห์ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้ผลเช่นเดียวกับการศึกษาที่ผ่านมาของ สุวลี อินต๊ะขัน[5] ศึกษาพลาสมาของผู้บริจาคโลหิตโรงพยาบาลสมุทรสาคร จำนวน 60 ราย เปรียบเทียบความแตกต่าง platelet count, PT, APTT, K+ และ LDH ในพลาสมาที่ปั่นแยกด้วยความเร็วรอบ 3,500 รอบต่อนาที นาน 15 นาที และ 4,000 รอบต่อนาที นาน 5 นาที พบว่าทั้งสองวิธีไม่มีความแตกต่างกัน และการศึกษาของ อาทิตยา สบายยิ่ง[6] โรงพยาบาลเจริญกรุงประชารักษ์ ศึกษาการปั่นแยกพลาสมาในผู้ป่วย 53 ราย เปรียบเทียบการปั่นด้วยความเร็ว 4,500 รอบต่อนาที นาน 10 นาที กับการปั่นด้วยความเร็ว 8,000 รอบต่อนาที นาน 5 นาที พบว่าค่า PT และ APTT ทั้งสองวิธีไม่มีความแตกต่างกัน แต่การศึกษาในครั้งนี้แตกต่างจากของ อาทิตยา สบายยิ่ง คือได้ทดสอบค่า K และ LDH เพิ่มเติมเพื่อดูภาวะเม็ดเลือดแดงแตก และศึกษาในกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับยากันเลือดแข็งชนิด warfarin ด้วย ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ พัชราวดี ศรีงาม และคณะ[7] ทำการศึกษาในกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ได้รับยากันเลือดแข็งและกลุ่มตัวอย่างที่กำลังได้รับยากันเลือดแข็ง warfarin พบว่า จำนวนเกล็ดเลือด ค่า PT, INR, APTT, K และ LDH ในพลาสมาที่ปั่นแยกด้วยความเร็วรอบวิธีมาตรฐานกับการปั่นแยกด้วยความเร็วรอบ 7,000 g นาน 1 นาที มีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกันและไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งสองกลุ่ม การปั่นด้วยเครื่องปั่นเหวี่ยงตกตะกอนความเร็วสูงเพื่อแยกพลาสมาสำหรับการตรวจวัดการแข็งตัวของเลือด ต้องไม่ทำให้เม็ดเลือดแดงแตก เนื่องจากการแตกของเม็ดเลือดแดงอาจทำให้การตรวจวัดการทดสอบการแข็งตัวของเลือด PT, aPTT ที่ตรวจวัดได้สั้นลงได้ เมื่อเม็ดเลือดแดงแตก ผิวของเม็ดเลือดแดงส่วนที่มีประจุลบ กระตุ้นปัจจัยการแข็งตัวของเลือดเร่งให้ปฏิกิริยาการแข็งตัวของเลือดเกิดเร็วขึ้น หรืออาจรบกวนให้เกิดปฏิกิริยาช้าลงจาก phospholipid บนผิวของเม็ดเลือดแดงแย่งจับกับ factor VIIa แทนน้ำยาตรวจ PT (thromboplastin) ทำให้ค่า PT ที่ตรวจวัดได้ยาวขึ้น[8] และรบกวนจุดสิ้นสุดของการตรวจวัดในเครื่องตรวจวิเคราะห์ที่ใช้หลักการวัดการดูดกลืนแสง โดยส่วนของฮีโมโกลบินที่ถูกปล่อยออกมาจากเม็ดเลือดแดงที่แตก ทำให้พลาสมามีสีชมพูหรือแดง จะมีปริมาณของฮีโมโกลบินอิสระมากกว่า 0.3 กรัมต่อลิตร[4] ทำให้ตรวจวัดค่า K สูงขึ้นได้มากกว่า 0.153 มิลลิโมลต่อลิตร[9] ซึ่งสีของฮีโมโกลบินนี้อาจจะทำให้การตรวจวัดการแข็งตัวของเลือดด้วยการดูดกลืนแสงผิดพลาดได้ สาเหตุของการแตกของเม็ดเลือดแดงอาจเกิดจากอุณหภูมิที่สูงขึ้นระหว่างการปั่น แรงปั่นเหวี่ยงความเร็วสูงหรือระยะเวลาที่ใช้ในการปั่นนานเกินไป ทำให้เกิดแรงอัดเค้นต่อเซลล์เม็ดเลือดแดง ในการศึกษาครั้งนี้ได้ประเมินภาวะการแตกของเม็ดเลือดแดงด้วยการวัดค่า K และ LDH โดยหากมีการแตกของเม็ดเลือดแดงจะตรวจวัดได้ค่าที่สูงขึ้น เนื่องจากสารเคมีทั้งสองชนิดเป็นส่วนประกอบที่มีมากภายในเซลล์เม็ดเลือดแดง จากการศึกษาพบว่าค่า K และ LDH ไม่ได้สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงบอกว่าได้ว่า การปั่นแยกพลาสมาสำหรับการทดสอบการแข็งตัวของเลือดด้วยเครื่องปั่นเหวี่ยงความเร็วสูง 8,000 รอบต่อนาที ระยะเวลาที่ใช้ในการปั่น 3 นาที ไม่ได้ทำให้มีการแตกของเม็ดเลือดแดงที่สามารถรบกวนการตรวจวัดการแข็งตัวของเลือดได้อย่างมีนัยสำคัญ จากผลของ PT และ aPTT ที่ไม่แตกต่างกันเมื่อเปรียบเทียบกับการปั่นแยกพลาสมาด้วยวิธีมาตรฐาน

สรุป

การศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า การปั่นแยกพลาสมาด้วยเครื่องปั่นเหวี่ยงความเร็วสูง Hettich รุ่น EBA 200S ความเร็วรอบ 8,000 รอบต่อนาที (6,153 g) ใช้เวลาในการปั่น 3 นาที ที่มีอยู่ในกลุ่มงานเทคนิคการแพทย์และพยาธิวิทยาคลินิก โรงพยาบาลสุรินทร์ สามารถลดระยะเวลาในขั้นตอนก่อนการตรวจวิเคราะห์

(Pre-analytical phase) ของการทดสอบการแข็งตัวของเลือด PT, aPTT ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยไม่ต้องจัดหาเครื่องปั่นแบบอื่นๆ ที่มีราคาสูง พบว่าระยะเวลาการรอคอยผลการตรวจ (คือระยะเวลาตั้งแต่รับตัวอย่างเลือดจนถึงการรายงานผลในระบบสารสนเทศของโรงพยาบาล) ลดลงอย่างเห็นได้ชัด กล่าวคือเดิมใช้เวลา 37 นาที (เมื่อปั่นแยกพลาสมาด้วยวิธีมาตรฐาน) หลังจากเปลี่ยนมาใช้เครื่องปั่นตกตะกอนความเร็วสูงในการปั่นแยกพลาสมาระยะเวลาการรอคอยผลการตรวจเพียง 25 นาที การนำเครื่องปั่นตกตะกอนความเร็วสูงมาใช้ในการปั่นแยกพลาสมา สามารถรายงานผลการตรวจ PT, aPTT ได้เร็วขึ้น 12 นาที

ดังนั้นหากนำวิธีการดังกล่าวมาใช้ในห้องปฏิบัติการจะสามารถรายงานผล PT, aPTT ที่รวดเร็ว สนับสนุนการรักษาภาวะฉุกเฉินได้อย่างมีประสิทธิภาพและทันท่วงที เป็นประโยชน์ต่อการรักษาผู้ป่วย โดยเฉพาะในผู้ป่วยกลุ่มสำคัญ เช่น ผู้ป่วย Stroke Fast Track ช่วยให้แพทย์ตัดสินใจเริ่มการรักษาให้ยาละลายลิ่มเลือดได้เร็วขึ้น ผู้ป่วย STEMI เพื่อการวางแผนการรักษาที่รวดเร็ว และผู้ป่วยผ่าตัดเพื่อประเมินความพร้อมและความเสี่ยงก่อนการผ่าตัด

ข้อเสนอแนะ

การศึกษาในครั้งนี้ศึกษาเฉพาะในกลุ่มคนสุขภาพดี และกลุ่มผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาด้วยยากันเลือดแข็งชนิด warfarin โดยไม่ครอบคลุมถึงกลุ่มผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาด้วย heparin และ low molecular weight heparin ซึ่งอาจพบได้ในการส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการประจำวัน จึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติมต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่งานโลหิตวิทยาและจุลทรรศนศาสตร์คลินิกและเจ้าหน้าที่งานรับบริจาคโลหิตงานคลังเลือด กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์และพยาธิวิทยาคลินิก ที่ให้ความช่วยเหลือเก็บสิ่งส่งตรวจ นางอำไพ หวังวก หัวหน้ากลุ่มงานเทคนิคการแพทย์และพยาธิวิทยาคลินิกที่ให้คำแนะนำ และขอขอบพระคุณ นายแพทย์ชวมัย สืบนุการณ์ ผู้อำนวยการโรงพยาบาลสุรินทร์ ที่อนุญาตให้ดำเนินโครงการในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

1. พงศธร พอกเพิ่มดี, บรรณาธิการ. แผนยุทธศาสตร์ชาติ ระยะ 20 ปี ด้านสาธารณสุข (พ.ศ.2560-2579) ฉบับปรับปรุง ครั้งที่ 2. พิมพ์ครั้งที่ 1. นนทบุรี : กองยุทธศาสตร์และแผนงาน สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข กระทรวงสาธารณสุข ; 2561.
2. สถาบันประสาทวิทยา กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข, ชมรมพยาบาลโรคระบบประสาทแห่งประเทศไทย. แนวทางการพยาบาลผู้ป่วยโรคหลอดเลือดสมองสำหรับพยาบาลทั่วไป. กรุงเทพฯ : ธนาเพรสการพิมพ์ ; 2559.
3. Clinical and Laboratory Standards Institute. H21-A5 Collection, Transport, and Processing of Blood Specimens for Testing Plasma-Based Coagulation Assays and Molecular Hemostasis Assays; Approved Guideline. 5th.ed. Wayne, PA : Clinical and Laboratory Standards Institute ; 2009.
4. Sweeney JD, Laga AC, Cheves TA. The effect of specimen hemolysis on coagulation test results. Am J Clin Pathol 2006;126(5):748-55. doi: 10.1309/03FK-3378-YTRA-1FRF.

5. สุวลี อินต๊ะขัน. การเปรียบเทียบประสิทธิภาพในการปั่นแยกพลาสมาสำหรับการทดสอบการแข็งตัวของเลือดระหว่างความเร็ว 4,000 รอบต่อนาที นาน 5 นาที กับวิธีมาตรฐาน. วารสารโรงพยาบาลธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติ 2562;4(3):41-8.
6. อาทิตยา สบายยิ่ง. การเปรียบเทียบการปั่นแยกพลาสมาสำหรับการทดสอบการแข็งตัวของเลือดด้วยเครื่องตกตะกอนความเร็วสูง. [อินเทอร์เน็ต]. 2565. [สืบค้นเมื่อ 5 ธันวาคม 2567]. ค้นได้จาก: URL:http://www.msdbangkok.go.th/news/succeds64%205/181164%205.pdf
7. พัชราวดี ศรีงาม, จิราพร สิทธิถาวร, ภานุทรรศน์ กฤชเพชรรัตน์. การประเมินประสิทธิภาพการปั่นแยกพลาสมาสำหรับการทดสอบการแข็งตัวของเลือดด้วยเครื่องปั่นเหวี่ยงความเร็วสูง. วารสารโลหิตวิทยาและเวชศาสตร์บริการโลหิต 2556;23(3):211-6.
8. Almagor M, Lavid-Levy O. Effects of blood-collection systems and tubes on hematologic, chemical, and coagulation tests and on plasma hemoglobin. Clin Chem 2001;47(4): 794-5. PMID: 11274046.
9. Mansour MM, Azzazy HM, Kazmierczak SC. Correction factors for estimating potassium concentrations in samples with in vitro hemolysis: a detriment to patient safety. Arch Pathol Lab Med 2009;133(6):960-6. doi: 10.5858/133.6.960.