ผลงานประกอบการพิจารณาประเมินบุคคล
เพื่อขอรับเงินประจำตำแหน่ง

ตำแหน่งนักเทคนิคการแพทย์ชำนาญการ (ด้านบริการทางวิชาการ)

เรื่องที่เสนอให้ประเมิน

1. ผลงานที่เป็นผลการดำเนินงานที่ผ่านมา
   เรื่อง การศึกษาเปรียบเทียบการตรวจวัดอัตราการตกของเม็ดเลือดแดง (Erythrocyte sedimentation rate) โดยวิธี Westergren กับเครื่อง Mixrate และศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเครื่อง Minivest กับเครื่อง Mixrate ในโรงพยาบาลเจริญกรุงประชารักษ์

2. ข้อเสนอ แนวคิด วิธีการเพื่อพัฒนางานหรือปรับปรุงงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น
   เรื่อง การควบคุมคุณภาพภายในของการตรวจวิเคราะห์ Dichlorophenol indophenol precipitation Test (DCIP) โดยใช้ตัวอย่างที่ได้จากการตรวจชนิดของฮีโมโกลบินในงานประจำของโรงพยาบาลเจริญกรุงประชารักษ์

เสนอโดย
นายสัมพันธ์ บุญเรือง
ตำแหน่งนักเทคนิคการแพทย์ชำนาญการ (ด้านบริการทางวิชาการ)
(ตำแหน่งเลขที่ รพจ. 336)
กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์ กลุ่มภารกิจด้านบริการตติยภูมิ
โรงพยาบาลเจริญกรุงประชารักษ์ สำนักการแพทย์

ผลงานที่เป็นผลการดำเนินงานที่ผ่านมา

1. ชื่อผลงาน การศึกษาเปรียบเทียบการตรวจวัดอัตราการตกของเม็ดเลือดแดง (Erythrocyte sedimentation rate) โดยวิธี Westergren กับเครื่อง Mixrate และศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเครื่อง Minivest กับเครื่อง Mixrate ในโรงพยาบาลเจริญกรุงประชารักษ์

2. ระยะเวลาที่ดำเนินการ 1 ธันวาคม 2560 -31 มกราคม 2561

3. ความรู้ทางวิชาการหรือแนวคิดที่ใช้ในการดำเนินการ

3.1 ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการประเมินภาวะการอักเสบในร่างกาย ส่วนใหญ่จะอาศัยการวัดตัวชี้ระดับการอักเสบในเลือด (Inflammatory Marker) โดยมีหลายตัวชี้วัด เช่น Erythrocyte sedimentation rate (ESR), C-Reactive Protein (CRP) และ สารจำพวก Interleukin เช่น Interleukin-6 (Il-6) เป็นต้น

Erythrocyte sedimentation rate (ESR) เป็นการวัดอัตราการตกตะกอนของเม็ดเลือดแดง ซึ่งเป็นการตรวจเลือดที่ปฏิบัติกันมากกว่า 50 ปี ซึ่งปกติมักจะทำการตรวจโดย วิธี Westergren เป็นดัชนีที่บอกถึงความผิดปกติจากการอักเสบในร่างกาย ไม่ได้บอกสาเหตุของการอักเสบ ถ้ามีค่าสูงสามารถบอกแนวโน้มการอักเสบ การติดเชื้อ ความร้ายแรงของโรค การขาดเลือดของเนื้อเยื่อจนเนื้อตาย หรือโรคเรื้อรังต่าง ๆ โดยปกติในเม็ดเลือดแดงจะมีโปรตีน ที่อยู่ในฮีโมโกลบินจำนวนหนึ่ง โปรตีนส่วนนี้จะมีผลทำให้เม็ดเลือดแดงเกิดการเกาะกลุ่มเป็นผลให้มีน้ำหนักมากกว่าพลาสมา จึงทำให้มันตกตะกอนเร็วขึ้น ทั้งนี้ในคนที่มีสุขภาพดีก็จะมีอัตราความเร็วในการตกตะกอนระดับหนึ่ง แต่ในคนที่เป็นโรคบางชนิด หรือมีภาวะการอักเสบในร่างกาย จะมีการสร้าง Fibrinogen ออกมาในเลือดมากขึ้น ซึ่งมีผลทำให้เม็ดเลือดแดงเกิดการเกาะกลุ่มติดกันและตกตะกอนได้ง่าย หากเจาะเลือดของผู้ป่วยที่มีการอักเสบใส่หลอดที่มีสารป้องกันการแข็งตัว แล้วตั้งทิ้งไว้สักพัก ก็จะเห็นว่ามีการแยกชั้นของส่วนที่เป็นเลือด และส่วนที่เป็นพลาสม่าในเวลาไม่นาน ทั้งนี้เพราะ Fibrinogen นี้จะทำให้เม็ดเลือดแดงเกิดเกาะติดกัน แล้วก็พากันไปตกตะกอนเร็วขึ้นนั่นเอง ดังนั้นค่าของ ESR ก็คือระยะทางเป็นมิลลิเมตรที่เม็ดเลือดแดงตกตะกอนลงมาภายในเวลา 1 ชั่วโมง โดยการรายงานผลจะเป็นในหน่วยมิลลิเมตรต่อชั่วโมง (mm/h) ยิ่งค่าของ ESR สูงก็ยิ่งแสดงว่ามีการอักเสบมาก แต่ค่า ESR เป็นการแสดงค่าอย่างไม่จำเพาะสำหรับสาเหตุการเกิดโรค และอวัยวะ การตรวจ ESR นอกจากจะเป็นตัวชี้วัดการอักเสบของร่างกายแล้ว ยังสามารถใช้ตรวจเพื่อติดตามผลของการรักษา หรือการดำเนินของโรค โดยการรายงานผลใช้ค่าอ้างอิงดังนี้

- ค่าปกติในชาย ESR ≤ 15 มิลลิเมตร/ชั่วโมง
- ค่าปกติในหญิง ESR ≤ 20 มิลลิเมตร/ชั่วโมง
- ค่าปกติในเด็ก ESR ≤ 10 มิลลิเมตร/ชั่วโมง

การแปลผลหากพบว่าค่า ESR น้อยแสดงว่าไม่ผิดปกติ ส่วนค่า ESR ที่เพิ่มขึ้นพบได้ใน ภาวะที่กำลังเกิดขึ้นของโรคไต เช่น โรคไตอักเสบ (Nephritis) โรคไตเสื่อม (Nephrosis) ภาวะโรคมะเร็งเกี่ยวกับเม็ดเลือด เช่น มะเร็งเม็ดเลือดขาวลิมโฟมา (Lymphoma) มะเร็งเม็ดเลือดขาวมัลติเพิลมัยอิโลมา (Multiple myeloma) ภาวะโรคจากเชื้อแบคทีเรีย เช่น ซิฟิลิส ปอดบวม ฯลฯ ภาวะโรคที่เกิดจากการอักเสบ เช่น ไขข้ออักเสบ (Rheumatoid arthritis) ไข้จากการปวดข้อ (Rheumatic fever) โรคโลหิตจางชนิดร้ายแรง ทำให้เม็ดเลือดแดงมีปริมาตรน้อย จึงตกตะกอนลงมาอย่างรวดเร็ว ภาวะตั้งครรภ์ (Pregnancy) และโรคเกี่ยวกับต่อมไทรอยด์ (Thyroid disease) ค่า ESR ที่เพิ่มสูงมากพบใน ภาวะโรคหลอดเลือดอักเสบ (Allergic vasculitis, giant cell arteritis, necrotizing vasculitis) ภาวะโรคที่มีโปรตีนล้นเกินในกระแสเลือด เช่น โรคไฟบริโนเจนมากเกิน (Hyperfibrinogenemia), โรคโกลบูรินมากเกิน (Macroglobulinemia) โรคปวดกล้ามเนื้อ และเนื้อเยื่ออ่อนอักเสบเรื้อรัง หรือ โรคพีเอมอาร์ (Polymyalgia rheumatic หรือ PMR) หรือ การติดเชื้อ เช่น systemic infection การติดเชื้อที่กระดูก การติดเชื้อที่ลิ้นหัวใจโรค การเป็นไข้จากการปวดข้อ (Rheumatic fever) และการติดเชื้อที่ผิวหนัง ส่วนค่า ESR ที่ลดลงพบได้ในภาวะหัวใจวาย โรคตับ ภาวะเลือดข้น (Polycythemia) และในโรคโลหิตจางบางชนิด ก็อาจทำให้ได้ค่า ESR ต่ำกว่าความเป็นจริง เช่น โรคโลหิตจางชนิดเม็ดเลือดเป็นเคียว (Sickle cell anemia) ตลอดจนในภาวะเม็ดเลือดแดงที่มีความหนาเพิ่มขึ้นจากพันธุกรรม (Hereditary Spherocytosis: HS) เป็นต้น

การแปลผล ESR ควรทำด้วยความระมัดระวัง เนื่องจากมีปัจจัยต่าง ๆ ที่ทำให้มีผลต่อการตกของเม็ดเลือดแดง เช่น อายุ เพศ ภาวะซีด ภาวะเลือดข้น เม็ดเลือดแดงมีขนาด หรือรูปร่างผิดปกติ การเกาะกลุ่มกันของเม็ดเลือดแดง (Autoagglutination) การตั้งครรภ์ ระยะของรอบประจำเดือน การใช้ยาบางชนิด ฯลฯ

ความแปรปรวนของ ESR มีหลายปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการวัดค่าที่ได้ โดยเริ่มตั้งแต่

1. เซลล์ (Cells) โดยเฉพาะเซลล์เม็ดเลือดแดง ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงตั้งแต่จำนวน ขนาด รูปร่างก็มีผลต่อ ESR ทั้งนั้น เพราะ Net negative charge ของเซลล์เม็ดเลือดแดง เปลี่ยนไป

2. พลาสมา (Plasma) อาจจะมีสารบางอย่างเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมในด้านปริมาณ ทำให้เลือดตกตะกอนเร็วขึ้น เช่นการเปลี่ยนแปลงในระดับของ Fibrinogen, Acute phase reactant และ Immunoglobulin (Ig) เป็นต้น ซึ่งมีผลต่อ ESR เช่นเดียวกัน

ดังนั้น ESR จึงใช้วัดการอักเสบได้อย่างคร่าว ๆ ไม่เฉพาะเจาะจงต่ออวัยวะของการเกิดโรค หรือไม่อาจใช้เป็นข้อวินิจฉัยได้โดยลำพัง จึงต้องแปลผลร่วมกับอาการทางคลินิก และอาจต้องวัด Acute phase reactant ตัวอื่นร่วมด้วย เช่น CRP, Plasma viscosity แต่แม้กระนั้น ก็นับว่าเป็นการตรวจที่ช่วยบ่งชี้ในขั้นต้นถึงความผิดปกติของร่างกายที่ง่าย สะดวก รวดเร็ว และราคาไม่แพงเมื่อเปรียบเทียบกับการตรวจหา Marker อื่น ๆ ซึ่งมีโรงพยาบาลหลายระดับที่ให้บริการโดยการตรวจนี้ เช่น โรงพยาบาลศูนย์, โรงพยาบาลทั่วไป หรือ โรงพยาบาลชุมชน สำหรับโรงพยาบาลเจริญกรุงประชารักษ์ก็ได้ให้บริการการตรวจนี้ ทำการตรวจด้วยเครื่อง Minivest พบว่ามีปัญหาในการรอคอยในระหว่างเวลา

ที่เครื่องทำการวิเคราะห์อยู่ เพราะไม่สามารถทำการวิเคราะห์เพิ่มเติมได้ต้องรอให้เครื่องตรวจวิเคราะห์เสร็จสิ้นก่อน ทำให้ผู้มารับบริการอาจจะไม่ได้ผลการตรวจตามเวลานัดหมาย ผู้วิจัยจึงมีแนวความคิดที่จะนำเครื่อง Mixrate มาใช้แทนเครื่อง Minivest เนื่องจากสามารถวิเคราะห์ต่อเนื่องได้ และใช้เวลาในการวิเคราะห์น้อยกว่า ทำให้ผู้รับบริการได้รับผลการตรวจตามเวลานัดหมาย

3.2 การศึกษาเปรียบเทียบการตรวจอัตราการตกของเม็ดเลือดแดง (Erythrocyte sedimentation rate) โดยวิธี Westergren กับเครื่อง Mixrate และศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเครื่อง Minivest กับเครื่อง Mixrate

3.3 ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้เครื่องตรวจวิเคราะห์อัตโนมัติ Minivest ในการตรวจวัดอัตราการตกตะกอนของเม็ดเลือดแดง

3.4 ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้เครื่องตรวจวิเคราะห์อัตโนมัติ Mixrate ในการตรวจวัดอัตราการตกตะกอนของเม็ดเลือดแดง

3.5 การควบคุมคุณภาพการวิเคราะห์

3.6 สถิติประยุกต์ทางการแพทย์

4. สรุปสาระสำคัญของเรื่องและขั้นตอนการดำเนินการ

ด้วยกลุ่มงานเทคนิคการแพทย์ โรงพยาบาลเจริญกรุงประชารักษ์ สำนักการแพทย์ กรุงเทพมหานคร ได้ให้บริการตรวจอัตราการตกของเม็ดเลือดแดง (Erythrocyte sedimentation rate) มาเป็นระยะเวลานาน เพื่อเป็นตัวช่วยในการวินิจฉัย ทำให้แพทย์สามารถประเมินภาวะการอักเสบในร่างกายของผู้มาใช้บริการได้ ทำให้ผู้มาใช้บริการได้รับการรักษาที่ดีขึ้น ตั้งแต่ปี 2553 เป็นต้นมาห้องปฏิบัติการโลหิตวิทยาคลินิกได้ให้บริการตรวจ ESR ด้วยเครื่อง Minivest โดยใช้หลักการวัดอัตราการตกตะกอนของเม็ดเลือดแดงจากการเปลี่ยนแปลงความขุ่น (Opacity) ของเลือดปริมาณ 1.2 มิลลิลิตร ที่บรรจุอยู่ในหลอด Ves-tec cuvette ซึ่งภายในมี 0.105 mol/L sodium citrate จำนวน 0.3 มิลลิลิตร โดยจะถูกวางเอียงทำมุม 18 องศา และอ่านผลอัตโนมัติโดยใช้ Photoelectric sensors ใช้เวลาในการตรวจประมาณ 20 นาที/การทดสอบ โดยสามารถทำการทดสอบพร้อมกันได้จำนวน 4 ช่องการทดสอบ แต่ในช่วงระหว่างเวลาที่ทำการทดสอบอยู่ ถ้ามีช่องการทดสอบว่างอยู่ไม่สามารถจะทำการทดสอบเพิ่มในขณะนั้นได้ ต้องรอจนการวิเคราะห์เสร็จสิ้นในแต่ละรอบจึงจะสามารถทำการทดสอบใหม่ได้ ซึ่งระยะเวลารอคอยทำให้ผู้ป่วยได้รับผลการวิเคราะห์ล่าช้าได้ ถ้ามีการส่งตรวจในช่วงที่ทำการทดสอบอยู่ ปัจจุบันห้องปฏิบัติการโลหิตวิทยา กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์ โรงพยาบาลเจริญกรุงประชารักษ์ ได้ทำการปรับปรุงการตรวจเป็นเครื่อง Mixrate โดยใช้หลักการวัดอัตราการตกตะกอนของเม็ดเลือดแดงจากการเปลี่ยนแปลงความขุ่น (Opacity) ของเลือดปริมาณ 1.28 มิลลิลิตร ที่บรรจุอยู่ในหลอด Westergren tube ซึ่งภายในมี 3.2 % sodium citrate จำนวน 0.32 มิลลิลิตร โดยจะถูกวางเอียงทำมุม 18 องศา และอ่านผลอัตโนมัติโดยใช้ Infrared beam ใช้เวลาในการตรวจประมาณ 15 นาที/การทดสอบ โดยสามารถทำการทดสอบพร้อมกันได้จำนวน 20 ช่องการทดสอบ และในระหว่างที่ทำการทดสอบอยู่สามารถทำการทดสอบรายอื่นเพิ่มเติมได้เลย โดยไม่ต้อง

รอการทดสอบเดิมเสร็จสิ้นก่อน ทำให้ผู้มารับการให้บริการได้รับผลเร็วขึ้น และแพทย์สามารถประเมินภาวะอักเสบในร่างกายของผู้มาใช้บริการได้อย่างรวดเร็วมากขึ้นด้วย ผู้วิจัยจึงสนใจทำการศึกษาเปรียบเทียบการตรวจวิเคราะห์ (Erythrocyte sedimentation rate) โดยวิธี Westergren กับเครื่อง Mixrate และศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเครื่อง Minivest กับเครื่อง Mixrate

ขั้นตอนการดำเนินงาน

4.1 การเก็บสิ่งส่งตรวจเพื่อใช้ในการตรวจวิเคราะห์เปรียบเทียบ

4.2 ศึกษาเปรียบเทียบผลการตรวจวิเคราะห์ (Erythrocyte sedimentation rate) โดยวิธี Westergren กับเครื่อง Mixrate และศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเครื่อง Minivest กับเครื่อง Mixrate โดยใช้สถิติในการวิเคราะห์

4.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

4.4 สรุปผลการดำเนินการ

5. ผู้ร่วมดำเนินการ "ไม่มี"

6. ส่วนของงานที่ผู้เสนอเป็นผู้ปฏิบัติ

ผู้เสนอเป็นผู้ปฏิบัติงานทั้งหมด โดยมีรายละเอียดของงานที่ปฏิบัติ ดังนี้

6.1 ค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการประเมินภาวการณ์อักเสบในร่างกาย

6.2 เก็บสิ่งส่งตรวจจากผู้ป่วยที่มาตรวจ ESR ในงานประจำวันของห้องปฏิบัติการโลหิตวิทยา กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์ โรงพยาบาลเจริญกรุงประชารักษ์ โดยเจาะเลือดตัวอย่างมา 5 ml แบ่งใส่ในหลอด EDTA จำนวน 1 หลอด จำนวน 3 ml เพื่อตรวจวัดค่า ESR โดยเครื่อง Minivest และ Mixrate ส่วนเลือดที่เหลือใส่ 1.6 ml ในหลอด 3.8 % sodium citrate จำนวน 1 หลอด เพื่อตรวจวัดค่า ESR โดยวิธี Westergren ใช้จำนวนตัวอย่างตรวจ 40 ตัวอย่าง เพื่อใช้ในการตรวจวิเคราะห์เปรียบเทียบ ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

การตรวจวัด ESR โดยวิธี Westergren

นำเลือด 1.6 ml ใส่ในหลอดที่มีสารกันเลือดแข็ง 3.8 % sodium citrate ซึ่งภายในหลอดจะบรรจุสารกันเลือดแข็งจำนวน 0.4 ml เขย่าผสมให้เข้ากัน ใช้หลอด Westergren ดูดเลือดจนถึงขีด 0 แล้วนำไปวางใน Westergren rack เป็นเวลา 1 ชั่วโมง เมื่อครบเวลา อ่านระยะทางที่เม็ดเลือดแดงตกลงมา มีหน่วยเป็น mm/h

การตรวจวัด ESR โดยเครื่อง Minivest

นำเลือดในหลอด EDTA 1.2 ml ใส่ลงในหลอด Ves-tec cuvette เขย่าผสมให้เข้ากัน แล้วนำไปใส่ในเครื่อง Minivest เมื่อครบเวลา 20 นาทีเครื่องจะอ่านผลอัตโนมัติ ค่าที่ได้จะเทียบเท่ากับค่า ESR ตรวจโดยวิธี Westergren มีหน่วยเป็น mm/h

การตรวจวัด ESR โดยเครื่อง Mixrate

นำเลือดในหลอด EDTA 1.28 ml ใส่ลงในหลอด Westergren tube เขย่าผสมให้เข้ากัน แล้วนำไปใส่ในเครื่อง Mixrate เมื่อครบเวลา 15 นาทีเครื่องจะอ่านผลอัตโนมัติ ค่าที่ได้จะเทียบเท่ากับค่า ESR ตรวจโดยวิธี Westergren มีหน่วยเป็น mm/h

6.3 ศึกษาความแม่นยำ (Precision) ของเครื่อง Mixrate และเครื่อง Minivest ในการตรวจวิเคราะห์ ESR จากการใช้สารควบคุมคุณภาพ 2 Level คือ Normal และAbnormal โดยใช้ Level ละ 20 ตัวอย่าง ทั้ง Within-run และ Between-run

6.4 ใช้สถิติ linear regression equation และ paired t-test ด้วยโปรแกรม SPSS

6.5 ผลการศึกษา

จากการศึกษาคุณสมบัติของเครื่อง Mixrate และ Minivest พบว่าทั้งสองเครื่องใช้หลักการของการเปลี่ยนแปลงความขุ่น และอ่านผลอัตโนมัติโดยใช้หลักการวัดแสงเหมือนกัน ปริมาตรของเลือดที่ใช้ในการวิเคราะห์ และปริมาตรเลือดที่ยอมรับได้ในการวิเคราะห์ใกล้เคียงกัน หลอดที่ใช้บรรจุเลือดของเครื่อง Mixrate มีความปลอดภัยสูงกว่าเนื่องจากเป็นหลอดสุญญากาศ (Vacuum tube) ทำให้ผู้ปฏิบัติงานลดความเสี่ยงในการสัมผัสเลือดผู้ป่วย เครื่อง Mixrate มีความสามารถทำการทดสอบพร้อมกันได้สูงกว่าเครื่อง Minivest พร้อมทั้งสามารถทำการทดสอบได้ทั้ง Random/Batch ทำให้ไม่ต้องเสียเวลารอคอย และรายงานผลได้เร็วกว่าดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงการเปรียบเทียบคุณสมบัติระหว่างเครื่อง Mixrate กับเครื่อง Minivest ในการตรวจวัดอัตราการตกของเม็ดเลือดแดง (Erythrocyte sedimentation rate)

คุณสมบัติ	**Mixrate**	**Minivest**
1. Principle	การเปลี่ยนแปลงความขุ่น อ่านผลอัตโนมัติโดยใช้ Infrared beam	การเปลี่ยนแปลงความขุ่น อ่านผลอัตโนมัติโดยใช้ Photoelectric sensors
2. Sample Volume (ml)	1.28	1.2
3. Blood draw level acceptance from normal (mm)	+2,-12	+3,-12
4. Vacuum tube	Yes	No
5. Reading chamber	20	4
6. Loading capacity	20	4
7. Loading pattern	Random/Batch	Batch
8. Measuring Range (mm/h)	1-140	1-140
9. Turn Around Time (minute)	15	20

ตารางที่ 2 แสดงความแม่นยำ (Precision) ในการวัดอัตราการตกของเม็ดเลือดแดง (Erythrocyte sedimentation rate) โดยเครื่อง Mixrate และ Minivest

Precision		**Mixrate**			**Minivest**		
		Mean	SD	%CV	Mean	SD	%CV
Within-run	**Normal**	5	0.8	0.7	9	1.1	1.2
	Abnormal	37	2.3	5.1	89	1.8	3.2
Between-run	**Normal**	6	0.8	0.7	10	1.0	1.0
	Abnormal	37	2.7	7.2	89	2.4	5.9

จากตารางที่ 2 การศึกษาความแม่นยำ (Precision) ในการวัดอัตราการตกของเม็ดเลือดแดง (Erythrocyte sedimentation rate) โดยเครื่อง Mixrate และ Minivest โดยใช้ Level ละ 20 ตัวอย่าง ทั้ง Within-run และ Between-run พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์การแปรปรวน (%CV) ของ Control Normal ทั้ง Within-run และ Between-run เครื่อง Mixrate และเครื่อง Minivest อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ตามเกณฑ์ CLSI H2-A4 guideline ที่กำหนดค่า CV ของการตรวจ ESR ไว้ที่ 10.88%-38.88%[1] ส่วนค่าสัมประสิทธิ์การแปรปรวน (%CV) ของ Control Abnormal ทั้ง Within-run และ Between-run เครื่อง Mixrate และเครื่อง Minivest มีค่า CV ค่อนข้างสูง แสดงให้เห็นว่าเครื่องมีประสิทธิลดลง เนื่องจากค่า ESR ที่สูงขึ้นมีปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการตกของเม็ดเลือดแดง ทำให้ค่า ESR ที่สูงมีความแปรปรวนมาก ค่า ESR ที่ต่ำ แต่ไม่มีผลต่อการวินิจฉัยของแพทย์ เนื่องจากค่า Cut off อยู่ในช่วงค่าต่ำ

ตารางที่ 3 แสดงผลการเปรียบเทียบในการวัดอัตราการตกของเม็ดเลือดแดง (Erythrocyte sedimentation rate) ความสัมพันธ์และความแตกต่าง ระหว่างวิธี Westergren กับเครื่อง Mixrate ในโรงพยาบาลเจริญกรุงประชารักษ์

ข้อมูล	อัตราการตกของเม็ดเลือดแดง (mm/h) ค่าเฉลี่ย (ต่ำสุด-สูงสุด)		ผลการทดสอบทางสถิติ	
	วิธี Westergren	เครื่อง Mixrate	ความสัมพันธ์ (Correlation)	ความแตกต่าง (Paired t-test)
ทั้งหมด (n=40)	33.9 (2-132)	27.5 (1-140)	r = 0.954 p < 0.001	p < 0.05

จากตารางที่ 3 เปรียบเทียบการตรวจวิเคราะห์อัตราการตกของเม็ดเลือดแดงด้วยวิธี Westergren กับเครื่อง Mixrate จากการศึกษาทั้งหมด 40 ตัวอย่าง พบว่าผลการทดสอบมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) แต่ทั้งสองวิธีมีความสัมพันธ์กันดีมาก ($r = 0.954$, $y = 0.880x + 9.667$, $p < 0.001$)

ตารางที่ 4 แสดงผลการเปรียบเทียบในการวัดอัตราการตกของเม็ดเลือดแดง (Erythrocyte sedimentation rate) ความสัมพันธ์และความแตกต่าง ระหว่างเครื่อง Mixrate กับเครื่อง Minivest ในโรงพยาบาลเจริญกรุงประชารักษ์

ข้อมูล	อัตราการตกของเม็ดเลือดแดง (mm/h) ค่าเฉลี่ย (ต่ำสุด-สูงสุด)		ผลการทดสอบทางสถิติ	
	เครื่อง Mixrate	เครื่อง Minivest	ความสัมพันธ์ (Correlation)	ความแตกต่าง (Paired t-test)
ทั้งหมด (n=40)	27.5 (1-140)	35.9 (1-119)	$r = 0.938$ $p < 0.001$	$p < 0.05$

จากตารางที่ 4 เปรียบเทียบการตรวจวิเคราะห์อัตราการตกของเม็ดเลือดแดงด้วยเครื่อง Mixrate กับเครื่อง Minivest จากการศึกษาทั้งหมด 40 ตัวอย่าง พบว่าผลการทดสอบมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) แต่ทั้งสองวิธีมีความสัมพันธ์กันดีมาก ($r = 0.938$, $y = 0.868x + 12.077$, $p < 0.001$)

7. ผลสำเร็จของงาน

การตรวจวิเคราะห์ที่ช่วยในการวินิจฉัยและติดตามการรักษาโรคหรือภาวะที่เกี่ยวกับการอักเสบ (inflammation) มีหลายวิธี เช่น Erythrocyte sedimentation rate (ESR) ,C-reactive protein ,Tumor necrosis factor (TNF)-alpha และ Interleukin (IL)-6(1) เป็นต้น ในวิธีต่าง ๆ เหล่านี้การตรวจอัตราการตกของเม็ดเลือดแดง (ESR) เป็นวิธีที่ทำได้ง่าย และราคาถูก ในช่วงเวลาที่ผ่านมาห้องปฏิบัติการโลหิตวิทยา กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์ โรงพยาบาลเจริญกรุงประชารักษ์ ได้ให้บริการตรวจอัตราการตกของเม็ดเลือดแดง (ESR) ด้วยเครื่อง Minivest ใช้เวลาในการตรวจวิเคราะห์ประมาณ 20 นาที และทำการตรวจได้พร้อมกันครั้งละ 4 ราย มีข้อจำกัดคือต้องรอให้การตรวจวิเคราะห์แต่ละครั้งเสร็จสิ้นก่อนจึงจะสามารถทำการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างรายต่อไปได้ ทำให้เกิดเวลารอคอยของการตรวจวิเคราะห์เป็นเหตุให้ผู้ป่วยได้รับผลการตรวจที่ล่าช้า ดังนั้นทางห้องปฏิบัติการโลหิตวิทยา จึงมีแนวคิดนำเครื่อง Mixrate มาใช้ในการตรวจตรวจวัดอัตราการตกของเม็ดเลือดแดง (ESR) เนื่องจาก

เครื่อง Mixrate ใช้เวลาในการตรวจวิเคราะห์ประมาณ 15 นาที และทำการตรวจได้พร้อมกันครั้งละ 20 ราย ทั้งยังไม่ต้องรอให้การตรวจวิเคราะห์แต่ละครั้งเสร็จสิ้นก็สามารถทำการตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างรายต่อไปได้ ช่วยให้การตรวจวิเคราะห์มีความต่อเนื่อง ทำให้ผู้ป่วยได้รับผลการตรวจรวดเร็ว ผู้วิจัยจึงสนใจทำการศึกษาเปรียบเทียบการตรวจวัดอัตราการตกของเม็ดเลือดแดง (ESR) โดยวิธี Westergren กับเครื่อง Mixrate จากการศึกษาใน 40 ตัวอย่างพบว่า ค่าเฉลี่ยของอัตราการตกของเม็ดเลือดแดง (ESR) โดยวิธี Westergren เครื่อง Mixrate และเครื่อง Minivest มีค่าเท่ากับ 33.85 mm/h, 27.48 mm/h และ 35.93 mm/h ตามลำดับ ผลการทดสอบทางสถิติพบว่าค่า ESR โดยวิธี Westergren เครื่อง Mixrate และเครื่อง Minivest มีความสัมพันธ์กันดีมาก โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation coefficient ; r) ของวิธี Westergren กับเครื่อง Mixrate เท่ากับ 0.954 ค่าความชัน (slope) เท่ากับ 0.880 และค่า y-intercept เท่ากับ 9.667 เป็นดังสมการถดถอยเชิงเส้น (linear regression equation) $y = 0.954x + 9.667$ และการทดสอบความแตกต่างโดยใช้สถิติ paired t-test ผลปรากฏว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation coefficient ; r) ของเครื่อง Mixrate กับเครื่อง Minivest เท่ากับ 0.938 ค่าความชัน (slope) เท่ากับ 0.868 และค่า y-intercept เท่ากับ 12.077 เป็นดังสมการถดถอยเชิงเส้น (linear regression equation) $y = 0.938x + 12.077$ และการทดสอบความแตกต่างโดยใช้สถิติ pair t-test ผลปรากฏว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) แต่การศึกษาของ Caswell และ Stuart[2] พบว่าผลทดสอบทั้งสองวิธีมีค่าแตกต่างกันไม่เกิน ±12 mm/h สามารถใช้แทนกันได้ และผลการทดสอบของผู้ศึกษาแต่ละวีธีให้ผลการทดสอบทุกตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้มีค่าแตกต่างกันไม่เกิน ±12 mm/h (ไม่ได้แสดงข้อมูล) ดังนั้นเครื่อง Mixrate จึงสามารถใช้แทนวิธี Westergren และเครื่อง Minivest ได้

การศึกษาความแม่นยำ (Precision) ของเครื่อง Mixrate และเครื่อง Minivest ในการตรวจวิเคราะห์ ESR จากการใช้สารควบคุมคุณภาพ 2 Level คือ Normal และAbnormal โดยใช้ Level ละ 20 ตัวอย่าง ทั้ง Within-run และ Between-run พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การแปรปรวน (Coefficient of variation, CV) Normal และAbnormal ของเครื่อง Mixrate โดยการทำ Within-run และ Between-run มีค่าเท่ากับ 0.7, 5.1, 0.7 และ 7.2% ตามลำดับ และค่าสัมประสิทธิ์การแปรปรวน (Coefficient of variation, CV) Normal และAbnormal ของเครื่อง Minivest โดยการทำ Within-run และ Between-run มีค่าเท่ากับ 1.2, 3.2, 1.0 และ 5.9% ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าทั้งเครื่อง Mixrate และเครื่อง Minivest เป็นเครื่องที่มีประสิทธิภาพสูง ดังนั้นจึงสามารถนำเครื่อง Mixrate มาใช้แทนวิธีมาตรฐาน และเครื่อง Minivest ในการตรวจวัดค่า ESR ในโรงพยาบาลเจริญกรุงประชารักษ์ได้

8. การนำไปใช้ประโยชน์

ปัจจุบันห้องปฏิบัติการโลหิตวิทยา กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์ โรงพยาบาลเจริญกรุงประชารักษ์ได้วัดอัตราการตกของเม็ดเลือดแดง (Erythrocyte sedimentation rate) ด้วยเครื่อง Mixrate ซึ่งสามารถรายงานผลได้เร็วกว่าเครื่อง Minivest และสามารถทำการตรวจได้อย่างต่อเนื่อง ดังนั้นแพทย์จึงสามารถ

ประเมินภาวะการอักเสบในร่างกายของผู้มาใช้บริการได้อย่างรวดเร็วมากขึ้นกว่าเดิม อันจะทำให้เกิดความพึงพอใจแก่ผู้มาใช้บริการ

9. ความยุ่งยาก ปัญหา อุปสรรคในการดำเนินการ

9.1 การตรวจวิเคราะห์โดยใช้เครื่องตรวจวิเคราะห์อัตโนมัติ ต้องมีการควบคุมคุณภาพประสิทธิภาพของทุกเครื่องให้มีความเที่ยงตรง (precision) และความถูกต้อง (accuracy) ก่อนทำการทดลองทุกครั้ง

9.2 ต้องศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมในเรื่องโปรแกรม SPSS และการอ่านค่าทางสถิติ

10. ข้อเสนอแนะ

10.1 ต้องทำการควบคุมคุณภาพเครื่องวิเคราะห์ก่อนการใช้งานทุกวันเพื่อลดความผิดพลาดที่จะเกิดขึ้นในกระบวนการวิเคราะห์

10.2 ควรมีการบำรุงรักษาเครื่องมือตรวจวิเคราะห์ตามคู่มือและต่อเนื่อง เพื่อให้เครื่องอยู่ในสภาพพร้อมใช้งานและสามารถตรวจวิเคราะห์ได้อย่างถูกต้องแม่นยำน่าเชื่อถือ

ขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นเป็นจริงทุกประการ

(ลงชื่อ) สัมพันธ์ บุญเรือง

(นายสัมพันธ์ บุญเรือง)

ผู้ขอรับการประเมิน

(วันที่) 7 พ.ค. 2562

ได้ตรวจสอบแล้วขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นถูกต้องตรงกับความเป็นจริงทุกประการ

(ลงชื่อ) .....

(นายสมชัย เจิดเสริมอนันต์)

(ตำแหน่ง) นักเทคนิคการแพทย์ชำนาญการพิเศษ

(ด้านบริการทางวิชาการ)

หัวหน้ากลุ่มงานเทคนิคการแพทย์

โรงพยาบาลเจริญกรุงประชารักษ์

(วันที่) 7 พ.ค. 2562

(ลงชื่อ) .....

(นายสุกิจ ศรีทิพยวรรณ)

(ตำแหน่ง) ผู้อำนวยการโรงพยาบาลเจริญกรุงประชารักษ์

(วันที่) 7 พ.ค. 2562

ข้อเสนอ แนวคิด วิธีการเพื่อพัฒนางานหรือปรับปรุงงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

ของ นายสัมพันธ์ บุญเรือง

เพื่อขอรับเงินประจำตำแหน่ง นักเทคนิคการแพทย์ชำนาญการ (ด้านบริการทางวิชาการ) (ตำแหน่งเลขที่ รพจ. 336) สังกัดกลุ่มงานเทคนิคการแพทย์ กลุ่มภารกิจด้านบริการตติยภูมิ โรงพยาบาลเจริญกรุงประชารักษ์ สำนักการแพทย์

เรื่อง การควบคุมคุณภาพภายในของการตรวจวิเคราะห์ Dichlorophenol indophenol precipitation Test (DCIP) โดยใช้ตัวอย่างที่ได้จากการตรวจชนิดของฮีโมโกลบินในงานประจำของโรงพยาบาลเจริญกรุงประชารักษ์

หลักการและเหตุผล

การตรวจวิเคราะห์ DCIP เป็นวิธีการที่ใช้คัดกรองในประชากรหมู่มาก เป็นวิธีการตรวจอย่างง่าย ค่าใช้จ่ายไม่สูง เพื่อคัดผู้ที่เป็นพาหะ HbE เป้าหมายไปตรวจวินิจฉัยด้วยวิธีมาตรฐาน แต่เนื่องการตรวจ DCIP มีหลายปัจจัยที่สามารถทำให้เกิดผลบวกปลอม และผลลบปลอมได้ ดังนั้นจึงต้องมีการควบคุมคุณภาพภายในห้องปฏิบัติการ เป็นกระบวนการที่ใช้ในการตรวจสอบขั้นตอนการวิเคราะห์ตัวอย่างของห้องปฏิบัติการ เพื่อให้เกิดกลไกกำกับคุณภาพผลการวิเคราะห์ และสามารถนำมาปรับปรุงการปฏิบัติงานในแต่ละขั้นตอนเพื่อให้ได้มาซึ่งผลการวิเคราะห์ที่ถูกต้อง น่าเชื่อถือ และแม่นยำ

การควบคุมคุณภาพภายในห้องปฏิบัติการ โดยปกติสารควบคุมคุณภาพสามารถสังเคราะห์จากสารที่มีส่วนประกอบคล้ายสิ่งส่งตรวจ หรือเป็นสิ่งส่งตรวจที่เก็บจากมนุษย์ มาผ่านกระบวนการผลิตตามมาตรฐานที่กำหนด โดยมีคุณสมบัติคงสภาพได้นาน และให้ค่าคงที่ ปัจจุบันยังไม่มีสารควบคุมคุณภาพภายในของการตรวจวิเคราะห์ DCIP ออกมาจำหน่าย ดังนั้นจึงเกิดแนวคิดที่จะเตรียมสารควบคุมคุณภาพภายในของการตรวจวิเคราะห์ DCIP จากสิ่งส่งตรวจที่ได้ทำการตรวจแยกชนิดของฮีโมโกลบินจากงานประจำ

วัตถุประสงค์และหรือเป้าหมาย

1. เพื่อศึกษาการนำสิ่งส่งตรวจที่ได้จากการตรวจแยกชนิดของฮีโมโกลบินจากงานประจำใช้เตรียมเป็นสารควบคุมคุณภาพภายในของการตรวจวิเคราะห์ DCIP
2. เพื่อให้การตรวจวิเคราะห์ DCIP มีประสิทธิภาพ ถูกต้อง และแม่นยำ
3. เพื่อลดค่าใช้จ่ายจากการประเมินคุณภาพจากหน่วยงานภายนอก (External quality assurance)

กรอบการวิเคราะห์ แนวคิด ข้อเสนอ

การตรวจวิเคราะห์ DCIP ผลการทดสอบรายงานเป็นผลบวก (Positive) และ ผลลบ (Negative) สารควบคุมคุณภาพที่ใช้ในการควบคุมคุณภาพการตรวจวิเคราะห์ DCIP จึงต้องมี 2 ชนิด คือ

สารควบคุมคุณภาพบวก (Positive Control) และสารควบคุมคุณภาพลบ (Negative Control) ซึ่งเตรียมได้จากสิ่งส่งตรวจที่ส่งตรวจแยกชนิดฮีโมโกลบินในหน่วยโลหิตวิทยาคลินิก กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์ โรงพยาบาลเจริญกรุงประชารักษ์ โดยมีกระบวนการศึกษาดังนี้

1. เลือกตัวอย่างสิ่งส่งตรวจจากงานประจำที่มีการส่งตรวจแยกชนิดของฮีโมโกลบิน โดยเลือกตัวอย่างทีมีผลการตรวจแยกชนิดของฮีโมโกลบิน EA เป็นสารควบคุมคุณภาพบวก (Positive Control) และเลือกตัวอย่างที่มีผลการตรวจแยกชนิดของฮีโมโกลบิน A2A เป็นสารควบคุมคุณภาพลบ (Negative Control)

2. นำตัวอย่างสิ่งส่งตรวจที่ทราบชนิดของฮีโมโกลบินแล้วมาระบุที่หลอดตัวอย่างว่า Positive Control และ Negative Control

3. นำตัวอย่างสารควบคุมคุณภาพที่เตรียมเสร็จแล้วไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4 °C

4. นำตัวอย่างสารควบคุมคุณภาพที่ได้เตรียมไว้แล้วมาทำการทดสอบพร้อมกับสิ่งส่งตรวจในงานประจำวัน

5. ทำการเตรียมตัวอย่างสารควบคุมคุณภาพ โดยนำตัวอย่างที่ทราบชนิดของฮีโมโกลบินแล้วมาแบ่งใส่ cup ละ 50 µl จำนวนอย่างละ 30 cup และเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4 °C นำสารควบคุมคุณภาพบวก และลบ มาอย่างละ 1 cup ทำการทดสอบ DCIP ทุกวันนาน 1 เดือน เพื่อหาอายุสารควบคุมคุณภาพที่ยังให้ผลการทดสอบถูกต้อง และแม่นยำ

ผลที่คาดว่าจะได้รับคือสามารถนำสารควบคุมคุณภาพที่เตรียมเองไปใช้ในในการควบคุมคุณภาพภายในการตรวจวิเคราะห์ DCIP ของหน่วยโลหิตวิทยา กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์ โรงพยาบาลเจริญกรุงประชารักษ์

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. มีสารควบคุมคุณภาพภายในของการตรวจวิเคราะห์ DCIP ไว้ใช้เอง
2. เพื่อให้การควบคุมคุณภาพสอดคล้องกับมาตรฐานงานเทคนิคการแพทย์
3. บุคลากรในหน่วยงานมีความเชื่อมั่นในการรายงานผลการวิเคราะห์
4. ผู้รับบริการได้รับผลการตรวจวิเคราะห์ที่มีความน่าเชื่อถือ ถูกต้อง และแม่นยำ

ตัวชี้วัดความสำเร็จ

-อัตราการรายงานผลผิดพลาดน้อยกว่าร้อยละ 0.1

-อัตราความครอบคลุมของการควบคุมคุณภาพภายในงานโลหิตวิทยาร้อยละ 100

(ลงชื่อ) สัมพันธ์ บุญเรือง

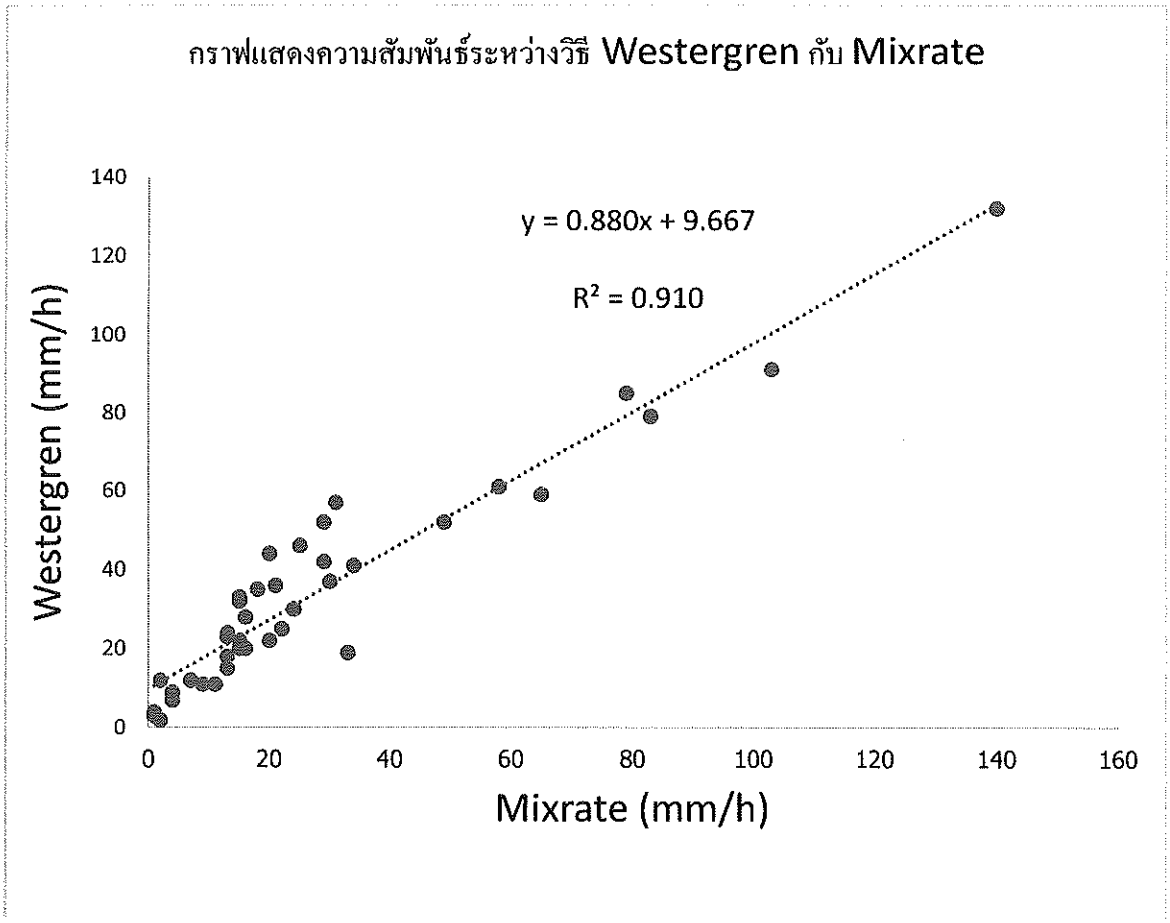
(นายสัมพันธ์ บุญเรือง)

ผู้ขอรับการประเมิน

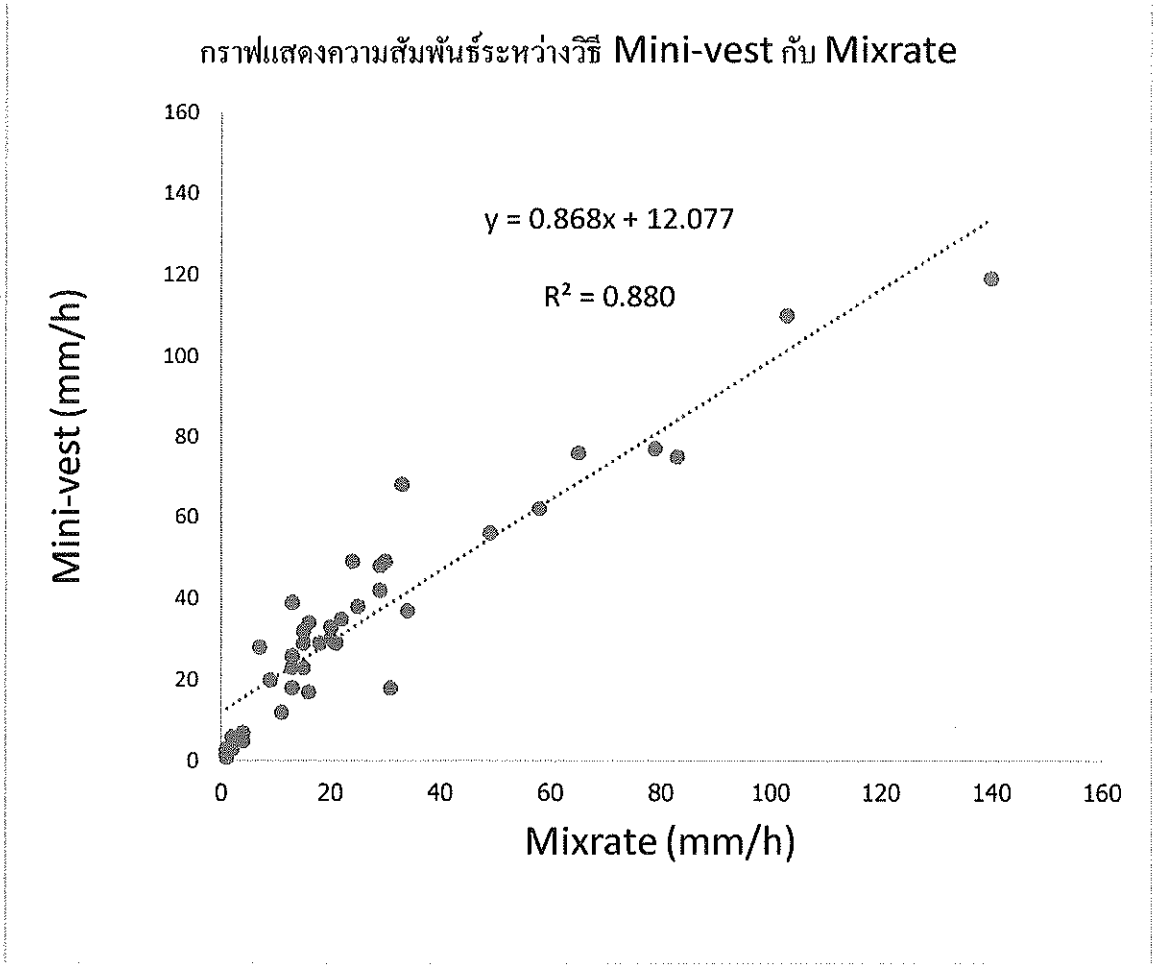
(วันที่) 27 มี.ค. 2567

ภาคผนวก

รูปที่1 แสดงความสัมพันธ์ของผลการวัดอัตราการตกของเม็ดเลือดแดง (Erythrocyte sedimentation rate) ระหว่างวิธี Westergren กับเครื่อง Mixrate ในโรงพยาบาลเจริญกรุงประชารักษ์



รูปที่2 แสดงความสัมพันธ์ของผลการวัดอัตราการตกของเม็ดเลือดแดง (Erythrocyte sedimentation rate) ระหว่างเครื่อง Minivest กับเครื่อง Mixrate ในโรงพยาบาลเจริญกรุงประชารักษ์



เอกสารอ้างอิง

1. Koepke JA, Bull BS, Simon E, van Assendelft OW. Reference and selected procedure for the erythrocyte sedimentation rate (ESR) test; approved standard-fourth edition. NCCLS document H2-A4. 2000; 20: 1-24.
2. Caswell M, Stuart J Assessment of Diesse Ves-matic automated system for measuring erythrocyte sedimentation rate. J Clin Pathol 1991; 44:946-9