ผลงานประกอบการพิจารณาประเมินบุคคล
เพื่อแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งประเภทวิชาการ

ตำแหน่ง นักเทคนิคการแพทย์ชำนาญการ (ด้านบริการทางวิชาการ)

เรื่องที่เสนอให้ประเมิน

1. ผลงานที่เป็นผลการดำเนินงานที่ผ่านมา

เรื่อง การพัฒนาวิธีการตรวจวัดอัตราการตกตะกอนของเม็ดเลือดแดง (Erythrocyte sedimentation rate: ESR) ในโรงพยาบาลตากสิน

2. ข้อเสนอ แนวคิด วิธีการเพื่อพัฒนางานหรือปรับปรุงงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

เรื่อง การประยุกต์ใช้ EE score ในการวินิจฉัยแยกโรคธาลัสซีเมียชนิด homozygous Hb E และโรคธาลัสซีเมียชนิดเบต้าธาลัสซีเมีย/ Hb E

เสนอโดย

นางสาวจินาภัทดิ์ ภู่เจริญธรรม
ตำแหน่งนักเทคนิคการแพทย์ปฏิบัติการ
(ตำแหน่งเลขที่ รพต. 346)
กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์ กลุ่มภารกิจด้านบริการตติยภูมิ
โรงพยาบาลตากสิน สำนักการแพทย์

ผลงานประกอบการพิจารณาประเมินบุคคล
เพื่อแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งประเภทวิชาการ

ตำแหน่ง นักเทคนิคการแพทย์ชำนาญการ (ด้านบริการทางวิชาการ)

เรื่องที่เสนอให้ประเมิน

1. **ผลงานที่เป็นผลการดำเนินงานที่ผ่านมา**

   เรื่อง การพัฒนาวิธีการตรวจวัดอัตราการตกตะกอนของเม็ดเลือดแดง (Erythrocyte sedimentation rate: ESR) ในโรงพยาบาลตากสิน

2. **ข้อเสนอ แนวคิด วิธีการเพื่อพัฒนางานหรือปรับปรุงงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น**

   เรื่อง การประยุกต์ใช้ EE score ในการวินิจฉัยแยกโรคธาลัสซีเมียชนิด homozygous Hb E และโรคธาลัสซีเมียชนิดเบต้าธาลัสซีเมีย/ Hb E

เสนอโดย

นางสาวจินาภัทดิ์ ภู่เจริญธรรม
ตำแหน่งนักเทคนิคการแพทย์ปฏิบัติการ
(ตำแหน่งเลขที่ รพต. 346)
กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์ กลุ่มภารกิจด้านบริการตติยภูมิ
โรงพยาบาลตากสิน สำนักการแพทย์

ผลงานที่เป็นผลการดำเนินงานที่ผ่านมา

1. **ชื่อผลงาน** การพัฒนาวิธีการตรวจวัดอัตราการตกตะกอนของเม็ดเลือดแดง (Erythrocyte sedimentation rate: ESR) ในโรงพยาบาลตากสิน
2. **ระยะเวลาที่ดำเนินการ** มกราคม 2564 – มีนาคม 2564
3. **ความรู้ทางวิชาการหรือแนวคิดที่ใช้ในการดำเนินการ**

Erythrocyte sedimentation rate (ESR) เป็นการตรวจวิเคราะห์ทางโลหิตวิทยาที่มักใช้ในการตรวจหาหรือติดตามประเมินภาวะการอักเสบในร่างกายที่เกิดจากสภาวะต่าง ๆ เช่น โรคที่เกิดจากภาวะภูมิคุ้มกันต่อตนเอง (Autoimmune disease) การติดเชื้อ หรือในผู้ป่วยโรคมะเร็ง[1] ซึ่งการอักเสบ (Inflammation) เป็นปฏิกิริยาการตอบสนองของระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย เมื่อร่างกายมีการอักเสบแบบเฉียบพลัน เช่น มีการติดเชื้อไวรัส ติดเชื้อแบคทีเรียหรือมีการบาดเจ็บ โดยการประเมินภาวะการอักเสบในร่างกายมักอาศัยตัวบ่งชี้การอักเสบของเซลล์ (Inflammatory marker) เช่น Erythrocyte sedimentation rate (ESR), C-Reactive Protein (CRP) และสารไซโตไคน์ Interleukin-6 (IL-6) เป็นต้น

Erythrocyte sedimentation rate (ESR) เป็นตัววัดอัตราการตกตะกอนของเม็ดเลือดแดง ใช้ประเมินการอักเสบของร่างกาย ซึ่งตรวจได้ง่ายและราคาไม่แพง ทั้งนี้ ESR เป็นการตรวจที่ไม่จำเพาะต่อโรค มักใช้พิจารณาร่วมกับการตรวจทางห้องปฏิบัติการอื่น ๆ วิธีวัดอัตราการตกตะกอนของเม็ดเลือดแดงที่นิยมใช้คือวิธี Westergren ซึ่งเป็นวิธีอ้างอิงที่กำหนดโดยองค์กร International Committee for Standardization in Haematology (ICSH) โดยปกติบนผิวของเม็ดเลือดแดงจะมีประจุลบซึ่งเป็นแรงต้านการตกของเม็ดเลือดแดงเรียกว่า zeta potential เมื่อโปรตีนในพลาสมาสูงขึ้นจะไปลดประจุบนผิวเม็ดเลือดแดงและลดแรง Zeta potential ทำให้เม็ดเลือดแดงจับตัวกันคล้ายรูปเหรียญที่วางซ้อนกัน (Rouleaux formation) และมีอัตราการตกเพิ่มขึ้น[1, 2] โดยจะรายงานผลในหน่วยมิลลิเมตรต่อชั่วโมง (mm/hr) การตรวจ ESR นอกจากจะเป็นตัวชี้วัดการอักเสบของร่างกายแล้ว ยังสามารถใช้ตรวจเพื่อติดตามผลการรักษา หรือการดำเนินของโรค[3, 4] โดยการรายงานผลใช้ค่าอ้างอิง ดังนี้

ค่าปกติในกลุ่มอายุน้อยกว่า 50 ปี

เพศชาย ESR 0-15 มิลลิเมตร/ชั่วโมง

เพศหญิง ESR 0-20 มิลลิเมตร/ชั่วโมง

ค่าปกติในกลุ่มอายุมากกว่า 50 ปี

เพศชาย ESR 0-20 มิลลิเมตร/ชั่วโมง

เพศหญิง ESR 0-30 มิลลิเมตร/ชั่วโมง

ปัจจัยที่ส่งผลทำให้ ESR มีค่าสูงขึ้น มักพบในผู้ป่วยโรคไต เช่น โรคไตอักเสบ (Nephritis) โรคไตเสื่อม (Nephrosis) ภาวะโรคมะเร็งเม็ดเลือด เช่น มะเร็งเม็ดเลือดขาวลิมโฟมา (Lymphoma) มะเร็งเม็ดเลือดขาวมัลติเพิลมัยอิโลมา (Multiple myeloma) ภาวะโรคจากเชื้อแบคทีเรีย เช่น ซิฟิลิส ปอดบวม ฯลฯ ภาวะโรคที่เกิดจากการอักเสบ เช่น ไขข้ออักเสบ (Rheumatoid arthritis) ไข้จากการปวดข้อ (Rheumatic fever) โรคโลหิตจางชนิดร้ายแรง ทำให้เม็ดเลือดแดงมีปริมาตรน้อย จึงตกตะกอนอย่างรวดเร็ว ภาวะตั้งครรภ์ (Pregnancy) และโรคเกี่ยวกับต่อมไทรอยด์ (Thyroid disease) ค่า ESR ที่เพิ่มสูงมากมักพบในภาวะโรคหลอดเลือดอักเสบ (Allergic vasculitis, giant cell arteritis, necrotizing vasculitis) ภาวะโรคที่มีโปรตีนมากในกระเลือด เช่น โรคไฟบริโนเจนมากเกิน (Hyperfibrinogenemia) โรคโกลบูลินมากเกิน (Macroglobulinemia) โรคปวดกล้ามเนื้อ และเนื้อเยื่ออ่อนอักเสบเรื้อรัง หรือโรคพีเอ็มอาร์ (Polymyalgia rheumatic (PMR)) หรือการติดเชื้อ เช่น systemic infection การติดเชื้อที่กระดูก การติดเชื้อที่ลิ้นหัวใจ และการติดเชื้อที่ผิวหนัง ส่วนค่า ESR ที่ลดลง พบได้ในภาวะหัวใจวาย โรคตับ ภาวะเลือดข้น (Polycythemia) และโรคโลหิตจางบางชนิดอาจส่งผลต่อค่า ESR ทำให้ต่ำลงกว่าปกติ เช่น โรคโลหิตจางชนิดเม็ดเลือดเป็นรูปเคียว (Sickle cell anemia) ตลอดจนภาวะเม็ดเลือดแดงที่มีความหนาเพิ่มขึ้นจากพันธุกรรม (Hereditary spherocytosis (HS)) เป็นต้น

การแปลผล ESR ควรคำนึงถึงปัจจัยด้านอื่น ๆ ที่มีผลต่อการตกของเม็ดเลือดแดงร่วมด้วย เช่น อายุ เพศ ภาวะซีด ภาวะเลือดข้น เม็ดเลือดแดงมีขนาดหรือรูปร่างผิดปกติ การเกาะกลุ่มกันของเม็ดเลือดแดง (Autoagglutination) การตั้งครรภ์ ระยะของรอบประจำเดือน การใช้ยาบางชนิด ฯลฯ

ปัจจัยที่มีผลต่อความแปรปรวนของค่า ESR ได้แก่

1. เซลล์เม็ดเลือดแดง (Red blood cells factor) โดยเฉพาะเซลล์เม็ดเลือดแดง ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงตั้งแต่จำนวน ขนาด รูปร่าง ซึ่งมีผลต่อค่า ESR เพราะ net negative charge ของเซลล์เม็ดเลือดแดงเปลี่ยนไป

2. พลาสมา (Plasma factor) อาจมีสารบางอย่างเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมในด้านปริมาณ ทำให้เลือดตกตะกอนเร็วขึ้น เช่น การเปลี่ยนแปลงระดับ fibrinogen, acute phase reactant และ Immunoglobulin (IgG) เป็นต้น โดยปกติเม็ดเลือดแดงจะมีประจุลบในตัว (negative charge) ต่างผลักดันซึ่งกันและกัน เรียก Zeta potential หากใน plasma มีการเพิ่มของ fibrinogen, globulin ซึ่งมี asymmetric molecule จะทำให้ Zeta potential ลดลง ทำให้เม็ดเลือดแดงสามารถเข้ามาเกาะกลุ่มกันเป็น Rouleaux ได้ง่าย ESR จึงมีค่าสูงขึ้น[4, 5]

ทั้งนี้การตรวจวัด ESR นั้นไม่จำเพาะเจาะจงต่ออวัยวะของการเกิดโรค มักใช้แปลผลร่วมกับอาการทางคลินิก และอาจต้องวัด acute phase reactant ตัวอื่นร่วมด้วย เช่น CRP, plasma viscosity อย่างไรก็ตาม ESR นับว่าเป็นการตรวจที่ช่วยบ่งชี้ในขั้นต้นถึงความผิดปกติของร่างกายที่ง่าย สะดวก รวดเร็ว และราคาไม่แพง[1] เมื่อเปรียบเทียบกับการตรวจหาตัวบ่งชี้ (markers) อื่น ๆ ซึ่งมีโรงพยาบาลหลายระดับที่ให้บริการ เช่น โรงพยาบาลศูนย์ โรงพยาบาลทั่วไปหรือโรงพยาบาลชุมชน ซึ่งโรงพยาบาลตากสินได้มีการให้บริการการตรวจนี้ โดยทำการตรวจด้วยเครื่อง Diesse รุ่น Mini-Ves พบว่ามีปัญหาการรอคอยในระหว่างเวลาที่ทำการตรวจวิเคราะห์ โดยเครื่องทำการตรวจวิเคราะห์ได้ 4 ตัวอย่าง และในขั้นตอนการตรวจวิเคราะห์ต้องทำ

การดูดแบ่งเลือดจากหลอด EDTA มาแบ่งใส่ในหลอดมาตรฐาน Ves-Tec ซึ่งเป็นการเพิ่มขั้นตอนและเสียเวลาเพิ่มมากขึ้น ผู้วิจัยจึงมีแนวความคิดที่จะนำเครื่อง Vision pro ESR analyzer ยี่ห้อ YHLO รุ่น Vision Pro A มาใช้แทนเครื่อง Mini-Ves เนื่องจากสามารถวิเคราะห์ตัวอย่างได้ 8 ตัวอย่าง และไม่ต้องดูดแบ่งเลือดจากหลอด EDTA สามารถตรวจวิเคราะห์จากหลอดเลือด (Primary tube) ได้โดยตรง อีกทั้งในปัจจุบันยังคงพบผู้ติดเชื้อโรค Covid-19 ในกรณีที่แพทย์ต้องการส่งตรวจ ESR ผู้ปฏิบัติงานไม่ต้องเปิดหลอดเลือด ทำให้ลดการสัมผัสสิ่งส่งตรวจ ปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงานมากขึ้น

4. สรุปสาระสำคัญของเรื่องและขั้นตอนการดำเนินการ

เนื่องจากในปัจจุบันมีการส่งตรวจ ESR เพิ่มมากขึ้น ทางห้องปฏิบัติการจึงต้องการเพิ่มประสิทธิภาพในการตรวจวิเคราะห์ผล โดยลดขั้นตอนการตรวจวิเคราะห์ ซึ่งจะช่วยลดระยะเวลาการรอคอยผลได้มากขึ้น โดยทำการเปรียบเทียบอัตราการตกตะกอนของเม็ดเลือดแดงจากเครื่อง Mini-Ves และเครื่องตรวจวิเคราะห์ Vision Pro ESR analyzer ซึ่งโรงพยาบาลตากสินได้ให้บริการตรวจ ESR ด้วยเครื่อง Mini-Ves โดยใช้หลักการวัดอัตราการตกตะกอนของเม็ดเลือดแดงจากการเปลี่ยนแปลงความขุ่น (Opacity) โดยเจาะเลือด 1 ml ใส่ในหลอดมาตรฐาน Vacu-Tec หรือ Ves-Tec ซึ่งบรรจุ 0.109 mol/L sodium citrate อยู่ภายใน ผสมเลือดและสารกันเลือดแข็งผสมให้เป็นเนื้อเดียวกันด้วยวิธี inverse ขึ้น-ลง อย่างน้อย 8-10 ครั้ง ตั้งทิ้งไว้บนเครื่อง Mini-Ves โดยหลอดจะเอียงทำมุม 18 องศา เพื่อเป็นการเร่งอัตราการตกตะกอนของเม็ดเลือดแดง หากตั้งทิ้งไว้ 20 นาที และ 40 นาที จะเทียบเท่ากับ Westergren 1 ชั่วโมง และ 2 ชั่วโมง ตามลำดับ เมื่อครบเวลาที่กำหนดระดับการตกตะกอนของเม็ดเลือดแดงจะถูกอ่านโดย Opto-Electronic unit และแสดงผลทางหน้าจอโดยอัตโนมัติ ใช้เวลาในการตรวจวิเคราะห์ประมาณ 20 นาทีต่อการทดสอบ โดยสามารถทำการทดสอบพร้อมกันได้จำนวน 4 ช่องการทดสอบ และในขั้นตอนการตรวจวิเคราะห์นั้นต้องมีการดูดแบ่งเลือดจากหลอด EDTA ใส่ในหลอด Ves-Tec ซึ่งเมื่อมีการส่งตรวจ ESR มากขึ้น ส่งผลต่อระยะเวลารอคอยผลมากขึ้น และเมื่อมีการระบาดของโรค Covid-19 ขั้นตอนการดูดแบ่งเลือดจึงเสี่ยงต่อการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ ปัจจุบันห้องปฏิบัติการโลหิตวิทยา กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์ โรงพยาบาลตากสิน ได้ทำการปรับปรุงการตรวจเป็นเครื่องตรวจวิเคราะห์ Vision Pro ESR analyzer รุ่น Vision Pro A : 8 Position (Vision Pro ESR) โดยใช้หลักการปล่อยและรับแสงอินฟราเรด (Infrared Transmitting and Receiving) วัดการตกตะกอนของเม็ดเลือดทุก 10 วินาที ใช้เวลาในการตรวจวัดอัตราการตกตะกอนของเม็ดเลือดแดง 20 นาที โดยสามารถทำการทดสอบพร้อมกันได้จำนวน 8 ช่องการทดสอบ และไม่มีการดูดแบ่งเลือดจากหลอด EDTA ช่วยลดการสัมผัสสิ่งส่งตรวจ ลดปัญหาและขั้นตอนในระหว่างการดูดแบ่งเลือดได้ ปลอดภัยต่อการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ อีกทั้งช่วยลดระยะเวลาการรอคอยผลอีกด้วย ทำให้ผู้มารับบริการได้รับผลเร็วขึ้น และแพทย์สามารถประเมินภาวการณ์อักเสบในร่างกายของผู้ป่วยได้รวดเร็วมากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยจึงพัฒนาวิธีการตรวจวัดอัตราการตะกอนของเม็ดเลือดแดง

โดยทำการศึกษาเปรียบเทียบอัตราการตกตะกอนของเม็ดเลือดแดง (Erythrocyte sedimentation rate) และศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างวิธี Westergren ซึ่งเป็นวิธีมาตรฐานกับเครื่อง Mini-Ves และเครื่อง Vision Pro ESR analyzer

ขั้นตอนการดำเนินการ

4.1 ทำการเก็บสิ่งส่งตรวจจากผู้ที่มารับบริการการตรวจ ESR ในงานประจำวันของงานโลหิตวิทยา กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์ โรงพยาบาลตากสิน จำนวน 40 ตัวอย่าง (n=40) ระหว่างเดือนมกราคม - มีนาคม พ.ศ. 2564

4.2 ทำการศึกษาเปรียบเทียบอัตราการตกตะกอนของเม็ดเลือดแดง (Erythrocyte sedimentation rate) และศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างวิธี Westergren, เครื่อง Mini-Ves และเครื่อง Vision Pro ESR โดยใช้โปรแกรม SPSS version 22

4.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

4.3.1 ผลการตรวจวิเคราะห์อัตราการตกตะกอนของเม็ดเลือดแดง (Erythrocyte sedimentation rate) จากเครื่อง Mini-Ves และเครื่อง Vision Pro ESR analyzer

4.3.2 ทดสอบค่าเฉลี่ยของผลการตรวจวิเคราะห์ โดยทดสอบการแจกแจงปกติด้วยวิธี Kolmogorov-Smirnov และ Shapiro-Wilk

- ถ้ามีการแจกแจงปกติ (Normal distribution) นำไปทดสอบค่าเฉลี่ยแบบ Parametric ด้วยค่าสถิติ Pair T-test

- ถ้ามีการแจกแจงแบบไม่ปกติ (Non-normal distribution) นำไปทดสอบค่าเฉลี่ยแบบ Non-parametric ด้วยค่าสถิติ Wilcoxon Signed-rank test

4.3.3 กราฟความสัมพันธ์ ค่าสัมประสิทธิ์การกำหนด (Correlation of determination; R^2) และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson's Correlation coefficient; r)

4.3.4 ตารางสรุปการเปรียบเทียบคุณสมบัติระหว่างเครื่อง Mini-Ves กับเครื่อง Vision Pro ESR ในการตรวจวัดอัตราการตกตะกอนของเม็ดเลือดแดง (Erythrocyte sedimentation rate)

4.4 สรุปผลการดำเนินการ

5. ผู้ร่วมดำเนินการ

" ไม่มี "

6. ส่วนของงานที่ผู้เสนอเป็นผู้ปฏิบัติ

6.1 การเตรียมตัวอย่างสำหรับการตรวจวิเคราะห์อัตราการตกตะกอนของเม็ดเลือดแดง (Erythrocyte sedimentation rate)

การตรวจวัด ESR ด้วยวิธี Westergren

นำเลือด 1.6 ml ใส่ในหลอดที่มีสารกันเลือดแข็ง 3.2% sodium citrate ซึ่งภายในหลอดจะบรรจุสารกันเลือดแข็งจำนวน 0.4 ml เขย่าผสมให้เข้ากัน ใช้หลอด Westergren ดูดเลือดจนถึงขีด 0 แล้วนำไปวางใน Westergren rack เป็นเวลา 1 ชั่วโมง จนครบเวลา อ่านระยะทางที่เม็ดเลือดแดงตกลงมา มีหน่วยเป็น mm/hr

การตรวจวัด ESR ด้วยเครื่อง Mini-Ves

เจาะเลือด 1 ml ใส่ในหลอดมาตรฐาน Vacu-Tec หรือ Ves-Tec ซึ่งภายในบรรจุ 0.109 mol/L sodium citrate ผสมให้เลือดและสารกันเลือดแข็งผสมเป็นเนื้อเดียวกันด้วยวิธี inverse ขึ้น-ลง ตั้งทิ้งไว้บนเครื่อง Mini-Ves โดยหลอดจะเอียงทำมุม 18 องศา เพื่อเป็นการเร่งอัตราการตกตะกอนของเม็ดเลือดแดง ตั้งทิ้งไว้ 20 นาที เมื่อครบเวลาที่กำหนดระดับการตกตะกอนของเม็ดเลือดแดงจะถูกอ่านโดย Opto-Electronic Unit และแสดงผลทางหน้าจอโดยอัตโนมัติ รายงานผลหน่วยเป็น mm/hr

การตรวจวัด ESR ด้วยเครื่องอัตโนมัติ Vision Pro ESR analyzer

เจาะเลือดใส่หลอด EDTA ปริมาณเลือดที่แนะนำคือ 2 - 2.5 ml แต่ปริมาณที่สามารถทดสอบได้ คือ 1.5 - 3.5 ml (ปริมาณที่น้อยที่สุดคือ 1.5 ml) วางลงใน rack ภายในเครื่องอัตโนมัติ โดยเครื่องจะทำการผสมเลือดด้วยวิธี inverse ขึ้น-ลง ประมาณ 8-10 ครั้ง โดยใช้หลักการปล่อยและรับแสงอินฟราเรด (Infrared Transmitting and Receiving) วัดการตกตะกอนของเม็ดเลือดทุก 10 วินาที ใช้เวลาในการตรวจวัดอัตราการตกตะกอนของเม็ดเลือดแดง 20 นาที รายงานผลหน่วยเป็น mm/hr

6.2 ผลการศึกษา

จากการศึกษาคุณสมบัติของเครื่อง Mini-Ves และ Vision pro ESR analyzer พบว่าทั้งสองเครื่องวิธีการใช้เครื่อง หลักการตรวจวิเคราะห์และปริมาณเลือดมีความแตกต่างกัน จึงได้แสดงข้อมูลในรูปแบบตาราง ดังนี้

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างเครื่อง Mini-Ves และเครื่อง Vision Pro ESR analyzer

คุณสมบัติ	**Mini-Ves**	**Vision Pro ESR analyzer**
1. Principle	การเปลี่ยนแปลงความขุ่น (Opacity)	การปล่อยและรับแสงอินฟราเรด (Infrared transmitting and receiving)
2. Sample volume (ml)	1	2 - 2.5 (max 3.5, min 1.5)
3. Transferred tube	Yes	No
4. Loading capacity	4	8
5. Turn Around Time (min)	20	20

6.2.1 ผลค่ามัธยฐานและค่าสูง-ค่าต่ำของอัตราการตกตะกอนของเม็ดเลือดแดง (Erythrocyte sedimentation rate)

ตารางที่ 2 ผลการตรวจวิเคราะห์อัตราการตกตะกอนของเม็ดเลือดแดง (Erythrocyte sedimentation rate)

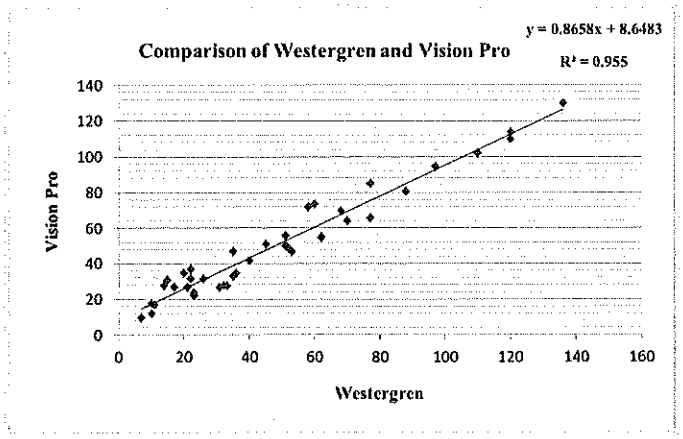
Sample (n= 40)	Westergren (mm/hr)	Mini-Ves (mm/hr)	Vision Pro ESR analyzer (mm/hr)
Median	35.5	38	39.5
Minimum	7	7	10
Maximum	136	100	130

6.2.2 ผลการทดสอบค่าเฉลี่ยแบบ Non-parametric ด้วยค่าสถิติ Wilcoxon Signed-rank test

เมื่อทำการทดสอบการแจกแจงปกติด้วยวิธี Kolmogorov-Smirnov และ Shapiro-Wilk พบว่า ผลจากเครื่อง Vision Pro ESR analyzer และเครื่อง Mini-Ves มีผลการตรวจวิเคราะห์มีการแจกแจงแบบไม่ปกติที่ระดับนัยสำคัญ α เท่ากับ 0.05 โดยมีค่า Sig. เท่ากับ 0.00

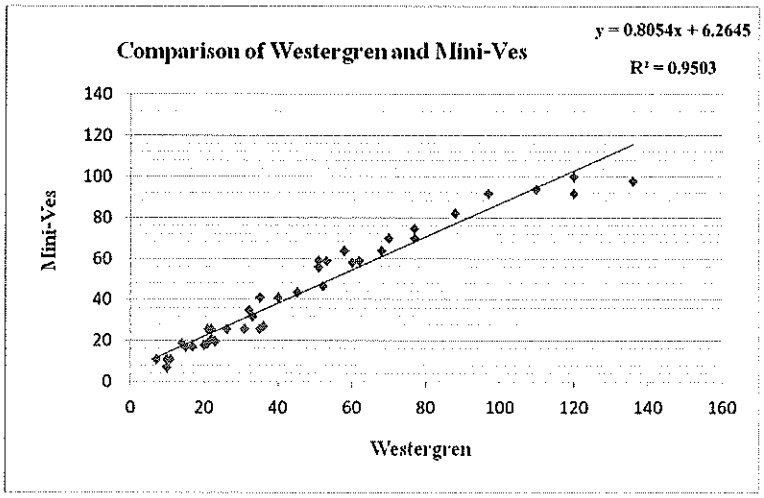
ผลการทดสอบค่าเฉลี่ยของผลการตรวจวิเคราะห์แบบ Non-parametric ด้วยค่าสถิติ Wilcoxon signed-rank test พบว่าค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ α เท่ากับ 0.05 โดยเมื่อทดสอบระหว่างวิธี Westergren และเครื่อง Vision ค่า Sig. เท่ากับ 0.120 และเมื่อทดสอบระหว่างวิธี Westergren และเครื่อง Mini-Ves ค่า Sig. เท่ากับ 0.123

6.2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการตกตะกอนของเม็ดเลือดแดงระหว่างวิธี Westergren และเครื่อง Vision Pro ESR



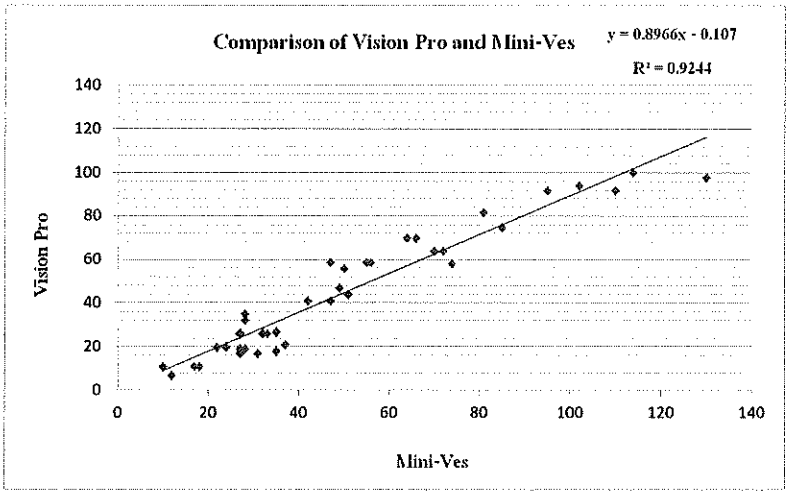
รูปที่ 1 กราฟแสดงการศึกษาเปรียบเทียบอัตราการตกตะกอนของเม็ดเลือดแดงระหว่างวิธี Westergren และเครื่อง Vision Pro ESR

จากรูปที่ 1 พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การกำหนด (R^2) มีค่า 0.955 ทำให้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (r) มีค่าเท่ากับ 0.977 ที่สมการความสัมพันธ์ y = 0.86x+8.64



รูปที่ 2 กราฟแสดงการศึกษาเปรียบเทียบอัตราการตกตะกอนของเม็ดเลือดแดงระหว่างวิธี Westergren และเครื่อง Mini-Ves

จากรูปที่ 2 พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การกำหนด (R^2) มีค่า 0.950 ทำให้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (r) มีค่าเท่ากับ 0.975 ที่สมการความสัมพันธ์ y = 0.80x+6.26



รูปที่ 3 กราฟแสดงการศึกษาเปรียบเทียบอัตราการตกตะกอนของเม็ดเลือดแดงระหว่างเครื่อง Vision Pro ESR และเครื่อง Mini-Ves

จากรูปที่ 3 พบว่าค่าสัมประสิทธิ์การกำหนด (R^2) มีค่า 0.924 ทำให้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (r) มีค่าเท่ากับ 0.961 ที่สมการความสัมพันธ์ y = 0.89x-0.10

6.3 อภิปรายผลการศึกษา

จากผลการศึกษาจะเห็นได้ว่าข้อมูลมีการกระจายตัวไม่ปกติ ควรเก็บข้อมูลให้มีความหลากลาย อาทิเช่น กลุ่มข้อมูลที่มีค่า ESR สูง ค่าปกติ และค่าต่ำ ซึ่งอาจเห็นผลการศึกษาที่ชัดเจนมากขึ้น อย่างไรก็ตามการศึกษาในครั้งนี้สอดคล้องกับการศึกษาของ FB Sirin และคณะ[6]ที่ศึกษาการประเมินการตรวจวิเคราะห์ ESR ของเครื่อง Vision C ที่มีหลักการเดียวกับเครื่อง Vision Pro ESR พบว่าเครื่องตรวจวิเคราะห์ Vision Pro C เมื่อทดสอบค่า ESR โดยใช้วิธี modified Westergren สามารถให้ค่าความแม่นยำและมีความเสถียรในการทดสอบตัวอย่าง

7. ผลสำเร็จของงาน

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพในการตรวจวิเคราะห์อัตราการตกตะกอนของเม็ดเลือดแดง เพื่อประกอบการวินิจฉัยในการประเมินภาวะการอักเสบของร่างกาย ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบผลการตรวจ ESR ระหว่างวิธี Westergren ซึ่งเป็นวิธีมาตรฐานและเครื่องตรวจวิเคราะห์อัตโนมัติ Vision Pro ESR analyzer จำนวน 40 ตัวอย่าง เมื่อทำการทดสอบการแจกแจงปกติ ด้วยวิธี Kolmogorov-Smirnov และ Shapiro-Wilk พบว่าผลการตรวจวิเคราะห์มีการแจกแจงแบบไม่ปกติที่ระดับนัยสำคัญ α เท่ากับ 0.05 โดยมีค่า Sig. เท่ากับ 0.00 เมื่อนำมาทดสอบค่าเฉลี่ยของผลการตรวจวิเคราะห์แบบ Non-parametric ด้วยสถิติ Wilcoxon sign-rank พบว่าค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ α เท่ากับ 0.05 โดยค่า Sig. เท่ากับ 0.120 และการทดสอบหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) พบว่ามีค่าเท่ากับ 0.977 ที่สมการความสัมพันธ์ $y = 0.86x+8.64$ ดังนั้น การศึกษาครั้งนี้พบว่า เครื่องตรวจวิเคราะห์อัตโนมัติ Vision Pro ESR สามารถนำมาใช้วัดอัตราการตกตะกอนของเม็ดเลือดแดงได้ เพื่อประกอบการวินิจฉัย ประเมินการอักเสบของร่างกายในระยะเริ่มต้นและตรวจติดตามการรักษาโรคต่าง ๆ ได้แก่ โรคข้ออักเสบรูมาตอยด์ โรคที่เกิดจากความผิดปกติของภูมิคุ้มกันหรือ SLE หรืออาจใช้ร่วมประเมินการวินิจฉัยโรคทางโลหิตวิทยา เช่น Multiple myeloma เป็นต้น

เมื่อดำเนินการเปลี่ยนเครื่องตรวจวิเคราะห์เรียบร้อยแล้วนำเครื่องตรวจวิเคราะห์อัตโนมัติ Vision Pro ESR analyzer มาใช้ในห้องปฏิบัติการแทนเครื่องตรวจวิเคราะห์เดิม จะทำการแจ้งแพทย์และทุกหน่วยงานโดยแจ้งหนังสือเวียนให้ทุกหน่วยงานรับทราบ ซึ่งจะสามารถช่วยให้รายงานผลได้ถูกต้อง รวดเร็ว ช่วยลดความเสี่ยงต่อผู้ปฏิบัติงาน เป็นประโยชน์ต่อแพทย์ในการช่วยวินิจฉัย ประเมินภาวะการอักเสบในผู้ป่วย รวมถึงใช้ในการตรวจติดตามและประเมินผลการรักษา ส่งผลให้ผู้ป่วยได้รับการรักษาได้ทันท่วงที และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

8. การนำไปใช้ประโยชน์

1. เพื่อลดขั้นตอนการตรวจวิเคราะห์ในการวัดอัตราการตกตะกอนของเม็ดเลือดแดง

2. เพื่อลดระยะเวลาในการรอคอยผลการตรวจวิเคราะห์

3. เพื่อให้รายงานผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง

4. เพื่อให้แพทย์ใช้ประเมินภาวะการอักเสบเบื้องต้นในผู้ป่วย

5. เพื่อให้แพทย์ใช้ติดตามการรักษาในผู้ป่วย เช่น โรคข้ออักเสบรูมาตอยด์ โรคที่เกิดจากความผิดปกติของภูมิคุ้มกัน โรคมะเร็งเม็ดเลือดบางชนิด

6. เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพในการวินิจฉัยและให้การรักษา

7. เพื่อเป็นแนวทางในการทำงานวิจัยอื่นต่อไป

9. ความยุ่งยาก ปัญหา อุปสรรคในการดำเนินการ

เนื่องจากการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ ต้องใช้โปรแกรม SPSS ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนั้น ผู้ทำการค้นคว้าจำเป็นต้องศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม เพื่อพัฒนาทักษะในการใช้โปรแกรมให้มีความชำนาญ

10. ข้อเสนอแนะ

ก่อนการตรวจวิเคราะห์การวัดอัตราการตกตะกอนของเม็ดเลือดแดง (ESR) ควรทำการทดสอบควบคุมคุณภาพจากภายใน (Internal quality control: IQC) ทุกวันเพื่อทดสอบความแม่นยำของการตรวจวัด โดยมีการทดสอบ 2 ระดับ คือ ค่าปกติ (normal) และค่าที่ผิดปกติ (high) ร่วมกับการทดสอบการควบคุมคุณภาพระหว่างโรงพยาบาลที่เข้าร่วมโครงการ (Interlab QC) เพื่อทดสอบความถูกต้องของการตรวจวัดร่วมกับโรงพยาบาลในสังกัดกรุงเทพฯ

ขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นเป็นความจริงทุกประการ

ลงชื่อ .....

(นางสาวจินาภัทดิ์ ภู่เจริญธรรม)

ผู้ขอรับการประเมิน

/ 12 ก.ย. 2567 /

ได้ตรวจสอบแล้วขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นถูกต้องตรงกับความเป็นจริงทุกประการ

ลงชื่อ .....

(นางสาวเบญจมาศ ดีไพศาลสกุล)

ตำแหน่ง นักเทคนิคการแพทย์ชำนาญการพิเศษ (ด้านบริการทางวิชาการ)

หัวหน้ากลุ่มงานเทคนิคการแพทย์ กลุ่มภารกิจด้านบริการตติยภูมิ

โรงพยาบาลตากสิน

/ 12 ก.ย. 2567 /

ลงชื่อ .....

(นายขจร อินทรบุหรั่น)

ผู้อำนวยการโรงพยาบาลตากสิน

/ 12 ก.ย. 2567 /

เอกสารอ้างอิง

1. Ramsay ES, Lerman MA. How to use the erythrocyte sedimentation rate in paediatrics. Arch Dis Childh 2014.

2. Brigden ML. Clinical utility of the erythrocyte sedimentation rate. AFP. 1999;60(5):1443-50.

3. ส. บุญเรือง การศึกษาเปรียบเทียบการตรวจวัด ESR ด้วยวิธี Westergren กับเครื่อง Mixrate. สำนักการแพทย์ 2019.

4. Saadeh C. The erythrocyte sedimentation rate: old and new clinical applications. SMJ-BIRMINGHAM ALABAMA- 1998;91:219-26.

5. Tishkowski K, Gupta V. Erythrocyte sedimentation rate. StatPearls [Internet]: StatPearls Publishing; 2023.

6. Sirin FB, Ilhan I, Buyukbayram HI, Doguc DK. Evaluation of the Vision C erythrocyte sedimentation rate analyzer. Int. J. Med. Biochem. 2021;4(3).

ข้อเสนอ แนวคิด วิธีการเพื่อพัฒนางานหรือปรับปรุงงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

ของ นางสาวจินาภัทด์ ภู่เจริญธรรม

เพื่อประกอบการแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่ง นักเทคนิคการแพทย์ชำนาญการ (ด้านบริการทางวิชาการ) (ตำแหน่งเลขที่ รพต. 346) สังกัด กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์ กลุ่มภารกิจด้านบริการตติยภูมิ โรงพยาบาลตากสิน สำนักการแพทย์

เรื่อง การประยุกต์ใช้ EE score ในการวินิจฉัยแยกโรคธาลัสซีเมียชนิด homozygous Hb E และโรคธาลัสซีเมียชนิดเบต้าธาลัสซีเมีย/ Hb E

หลักการและเหตุผล

โรคธาลัสซีเมียเป็นโรคโลหิตจางทางพันธุกรรมที่เกิดจากความผิดปกติทางพันธุกรรมของการสร้างสารฮีโมโกลบินซึ่งเป็นสารสีแดงในเม็ดเลือดแดงปริมาณลดลง หรือคุณภาพของสารฮีโมโกลบินผิดปกติทำให้เม็ดเลือดแดงมีรูปร่างลักษณะผิดปกติ และเม็ดเลือดแดงแตกง่าย โดยเป็นโรคที่ถ่ายทอดทางพันธุกรรมแบบยีนด้อย (autosomal recessive) กล่าวคือ พ่อและแม่ของผู้ที่เป็นโรคนี้มียีนธาลัสซีเมียแฝงอยู่ทั้งคู่ ซึ่งผู้ที่มียีนธาลัสซีเมียแฝง (thalassemia trait) นี้จะไม่มีอาการของโรคนี้ จะเหมือนคนปกติ แต่สามารถถ่ายทอดยีนที่ผิดปกตินี้สู่ลูกหลานได้ ซึ่งในประเทศไทยมีคนที่มีโอกาสมียีนธาลัสซีเมียแฝงอยู่ถึงร้อยละ 30-40 ดังนั้นคู่สมรสควรตรวจคัดกรองก่อนตั้งครรภ์เพื่อการวางแผนการตั้งครรภ์และตรวจวินิจฉัยก่อนคลอดได้ โรคธาลัสซีเมียชนิดเบต้าธาลัสซีเมีย/Hb E (β^0-thalassemia/Hb E) และโรคธาลัสซีเมียชนิด homozygous Hb E (homozygous Hb E) เป็นโรคทางพันธุกรรมที่เกิดจากความผิดปกติของยีนเบต้าโกลบิน (β-globin gene) ซึ่งส่งผลต่อการสร้างฮีโมโกลบินของเม็ดเลือดแดง การวินิจฉัย β^0-thalassemia/Hb E และ homozygous Hb E ในผู้ที่มีชนิดและปริมาณฮีโมโกลบินในสัดส่วนของ Hb A_2/E มากกว่าร้อยละ 75 และ Hb F อยู่ในช่วงร้อยละ 5.1-19.9 ไม่สามารถวินิจฉัยแยกทั้งสองชนิดออกจากกันได้ จำเป็นต้องการตรวจยืนยันในระดับดีเอ็นเอ ซึ่งจากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า EE score สามารถทำนาย β^0-thalassemia/Hb E ได้อย่างถูกต้อง ซึ่ง EE score = 7.3Hb A_2+Hb F โดยค่าที่ได้ EE score $\leq$ 60 แปลผลว่าเป็นโรคธาลัสซีเมียชนิด homozygous Hb E ในขณะที่หากค่า EE score $>$ 60 แปลผลว่าเป็นโรคธาลัสซีเมียชนิด β^0-thalassemia/Hb E ซึ่งเป็นประโยชน์ โดยสามารถใช้ค่า EE score $>$ 60 ในการคัดเลือกตัวอย่างในการส่งตรวจวิเคราะห์ในระดับดีเอ็นเอ สามารถลดจำนวนตัวอย่าง ส่งผลช่วยลดค่าใช้จ่ายและภาระงานของผู้ปฏิบัติงานการตรวจวิเคราะห์ในระดับดีเอ็นเอ ช่วยลดระยะเวลารอคอยผล ทำให้ผู้ป่วยเข้าถึงการรักษาได้รวดเร็วและมีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการตรวจวินิจฉัยในการป้องกันและควบคุมโรคธาลัสซีเมียได้มากขึ้น

วัตถุประสงค์และหรือเป้าหมาย

1. เพื่อการแปลผลการตรวจวิเคราะห์ที่ถูกต้อง สอดคล้องกับอาการแสดงของผู้ป่วย

2. เพื่อใช้ในการวินิจฉัยแยกชนิดโรคธาลัสซีเมียให้ถูกต้อง แม่นยำมากขึ้น

3. เพื่อช่วยให้แพทย์วินิจฉัยแยกชนิดโรคธาลัสซีเมียได้รวดเร็วขึ้น

4. เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการตรวจยืนยันธาลัสซีเมียในคู่สมรสที่เสี่ยงต่อการให้กำเนิดบุตรเป็นโรคธาลัสซีเมียชนิดรุนแรงได้มากขึ้น

5. เพื่อลดจำนวนตัวอย่างที่ต้องตรวจยืนยันความผิดปกติในระดับดีเอ็นเอ

6. เพื่อลดภาระงาน และลดค่าใช้จ่ายในการตรวจวิเคราะห์ในระดับดีเอ็นเอ

กรอบการวิเคราะห์ แนวคิด ข้อเสนอ

1. ตัวอย่างที่ส่งตรวจ Hb typing ต้องผ่านการทดสอบความสมบูรณ์ของเม็ดเลือดด้วยวิเคราะห์อัตโนมัติ ซึ่งจะใช้ตัวอย่างเลือดที่เจาะไม่เกิน 1 สัปดาห์ และเก็บที่ 4 องศาเซลเซียส แล้วทำการตรวจวิเคราะห์ Hb typing ด้วยเครื่อง Minicap-Flex piercing

2. นำตัวอย่างเลือดทุกรายที่ผล Hb typing เป็น EE or EF; Hb E > 75% และ Hb F > 5% หรือกรณีไม่แน่ใจเนื่องจาก Hb F สูง ไปคำนวณหาค่า EE score ตามสูตร EE score = 7.3 Hb A_2 + Hb F โดยแปลผล ดังนี้

EE score $\leq$ 60 แปลผลเป็น Homozygous Hb E

EE score $>$ 60 แปลผลเป็น β^0-thalassemia/Hb E

จากนั้นแบ่งข้อมูลตัวอย่างเป็น 2 ชุด คือชุดที่ 1 EE score $\leq$ 60 และชุดที่ 2 EE score $>$ 60 แล้วนำตัวอย่างทั้งหมดส่งตรวจยืนยันหาความผิดปกติของยีนเบต้า-มิวเตชั่น (Beta-mutation) ด้วยวิธี Real-Time PCR ซึ่งเป็นวิธีมาตรฐาน

3.นำข้อมูลไปวิเคราะห์ทางสถิติ หาค่าความไว (Sensitivity) ความจำเพาะ (Specificity) ค่าการทำนายผลบวก (Positive predictive value) ค่าการทำนายผลลบ (Negative predictive value) และค่าความถูกต้องโดยเปรียบเทียบกับวิธีมาตรฐาน เพื่อคำนวณประสิทธิภาพการใช้ค่า EE score > 60 ในการแยก Homozygous Hb E และ β^0-thalassemia/Hb E

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถใช้ค่า EE score > 60 ในการแยก Homozygous Hb E และ β^0-thalassemia/Hb E ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. ผู้ปฏิบัติงานนำ EE score ไปใช้แปลผลวินิจฉัยแยกชนิดโรคธาลัสซีเมียได้ถูกต้อง แม่นยำมากยิ่งขึ้น

3. แพทย์นำผลการตรวจวิเคราะห์ไปใช้ในการวินิจฉัยแยกชนิดโรคธาลัสซีเมียได้ถูกต้องมากยิ่งขึ้น

4. เพิ่มประสิทธิภาพการตรวจยืนยันธาลัสซีเมียในคู่สมรสที่เสี่ยงต่อการให้กำเนิดบุตรเป็นโรคธาลัสซีเมียชนิดรุนแรงได้มากขึ้น ซึ่งส่งผลต่อการตัดสินใจยุติการตั้งครรภ์ในกรณีเด็กในครรภ์เป็นโรคธาลัสซีเมียชนิดรุนแรง

5. ลดจำนวนตัวอย่าง ลดภาระงาน และค่าใช้จ่ายที่ต้องใช้ตรวจยืนยันความผิดปกติในระดับดีเอ็นเอ

6. ลดระยะเวลาการรอคอยผล ผู้ป่วยได้รับการรักษาที่รวดเร็วมากขึ้น

ตัวชี้วัดความสำเร็จ

1. เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติแล้ว เมื่อเปรียบเทียบการใช้ EE score กับวิธีมาตรฐาน ข้อมูลควรแสดงค่าความไว ความจำเพาะมากกว่าร้อยละ 95 ค่าการทำนายผลบวก ค่าการทำนายผลลบควรมากกว่าร้อยละ 60 และค่าความถูกต้องควรมากกว่าร้อยละ 95

2. ผู้ป่วยได้รับผลการตรวจวิเคราะห์ภายใน 3 วันทำการ โดยไม่ต้องส่งตรวจวิเคราะห์ในระดับดีเอ็นเอเพื่อยืนยันอีกครั้ง

ลงชื่อ .....

(นางสาวจินาภัทดิ์ ภู่เจริญธรรม)

ผู้ขอรับการประเมิน

1/2 กย. 2567

เอกสารอ้างอิง

1. Tishkowski K, Gupta V. Erythrocyte sedimentation rate. StatPearls [Internet]: StatPearls Publishing; 2023.

2. เพชรฟอง อดจ. กลไกการตกของเม็ดเลือดแดงและเทคโนโลยีในการทดสอบอัตราการตกของเม็ดเลือดแดง. EQAM. 2021.

3. Brigden ML. Clinical utility of the erythrocyte sedimentation rate. American family physician 1999;60(5):1443-50.

4. ส. บุญเรือง การศึกษาเปรียบเทียบการตรวจวัด ESR ด้วยวิธี Westergren กับเครื่อง Mixrate. สำนักการแพทย์ 2019.

5. Saadeh C. The erythrocyte sedimentation rate: old and new clinical applications. SMJ-BIRMINGHAM ALABAMA-1998;91:219-26.