

ผลงานประกอบการพิจารณาประเมินบุคคล
เพื่อแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งประเภทวิชาการ

ตำแหน่งนักเทคนิคการแพทย์ชำนาญการ (ด้านบริการทางวิชาการ)

เรื่องที่เสนอให้ประเมิน

1. ผลงานที่เป็นผลการดำเนินงานที่ผ่านมา
เรื่อง การเปรียบเทียบการตรวจวัดค่าฮีโมโกลบินของเครื่องวัดฮีโมโกลบินชนิดพกพา
Hemocue 301 กับเครื่องวิเคราะห์โลหิตอัตโนมัติ Sysmex XT-2000i
2. ข้อเสนอ แนวคิด วิธีการเพื่อพัฒนางานหรือปรับปรุงงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น
เรื่อง การออกแบบสอบถามสำหรับคัดเลือกผู้บริจาคโลหิตออนไลน์ และให้ข้อมูลเกี่ยวกับการปฏิบัติตัวก่อนบริจาคโลหิต และการปฏิบัติตัวหลังการบริจาคโลหิต

เสนอโดย

นางสาวฐิติพร จารีกเสวีสกุล

ตำแหน่งนักเทคนิคการแพทย์ปฏิบัติการ

(ตำแหน่งเลขที่ รพจ. 322)

กลุ่มงานธนาคารเลือด กลุ่มภารกิจด้านบริการตติยภูมิ

โรงพยาบาลเจริญกรุงประชารักษ์ สำนักงานแพทย์

ผลงานที่เป็นผลการดำเนินงานที่ผ่านมา

1. ชื่อผลงาน การเปรียบเทียบการตรวจวัดค่าฮีโมโกลบินของเครื่องวัดฮีโมโกลบินชนิดพกพา

Hemocue 301 กับเครื่องวิเคราะห์โลหิตอัตโนมัติ Sysmex XT-2000i

2. ช่วงระยะเวลาที่ดำเนินการ พฤษภาคม 2560- มีนาคม 2561

3. ความรู้ทางวิชาการหรือแนวคิดที่ใช้ในการดำเนินการ

3.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การให้การรักษาด้วยเลือด และส่วนประกอบของเลือด เป็นส่วนหนึ่งของการรักษาที่มีความสำคัญมาก ผู้ป่วยที่มีภาวะต่างๆ เช่นการเสียเลือดจากอุบัติเหตุ, การผ่าตัด, ภาวะซีดมาก, โลหิตจางเรื้อรัง, โรคธาลัสซีเมีย หรือผู้ป่วยมะเร็งที่ได้ยาเคมีบำบัด ซึ่งผู้ป่วยดังกล่าวนี้จำเป็นต้องได้รับเลือด และส่วนประกอบของเลือดในการรักษาทั้งสิ้น ดังนั้นหน้าที่สำคัญของธนาคารเลือดก็คือการจัดหาโลหิตที่เพียงพอต่อความต้องการของผู้ป่วย โดยเลือดที่ได้นั้นมาจากการบริจาคของผู้บริจาคโลหิตทั้งสิ้น โดยก่อนการบริจาคโลหิตนั้น ผู้บริจาคจำเป็นต้องทำการตรวจวัดความเข้มข้นของเลือด ซึ่งเป็นการตรวจวัดค่าฮีโมโกลบินทุกครั้ง เพื่อป้องกันผู้บริจาคโลหิตที่มีค่าฮีโมโกลบินต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไม่ว่าสาเหตุใดก็ตาม^{1,2} อีกทั้งยังต้องคำนึงถึงความปลอดภัยและความเสี่ยงต่างๆที่อาจเกิดขึ้นในผู้บริจาคโลหิต ดังนั้นผู้รับบริจาคโลหิตต้องให้ความสนใจ ไม่ละเลย และปฏิบัติตามมาตรฐานที่กำหนดอย่างเคร่งครัด จากการศึกษาของศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ สภากาชาดไทย และจากต่างประเทศ พบว่าผู้บริจาคโลหิตที่บริจาคโลหิตทุกๆ 3 เดือนประจำมักมีอาการซีดตามมา^{1,2} ทำให้ไม่สามารถบริจาคโลหิตในครั้งต่อไปได้ ต้องทำการรักษาอาการซีดที่เกิดขึ้น การจัดการแก้ไขปัญหการเพิ่มค่าฮีโมโกลบินจึงมีความสำคัญ เพื่อที่จะทำให้ผู้บริจาคโลหิตสามารถกลับมาบริจาคโลหิตได้อีกครั้ง และยังสามารถเพิ่มปริมาณโลหิตให้กับธนาคารเลือดได้ อีกทั้งยังสามารถทำให้ผู้ที่ตั้งใจมาบริจาคเลือดไม่ผิดหวังเนื่องจากสามารถบริจาคโลหิตได้ ดังนั้นการตรวจหาฮีโมโกลบินจึงมีความสำคัญ และต้องมีการตรวจในผู้ที่มีความประสงค์ที่จะบริจาคโลหิตทุกคน โดยทั่วไปผู้บริจาคโลหิตนั้นต้องมีฮีโมโกลบินมากกว่าหรือเท่ากับ 12.5 g/dL ในเพศหญิง และฮีโมโกลบินมากกว่าหรือเท่ากับ 13.0 g/dL ในเพศชายตามลำดับ จึงจะผ่านเกณฑ์ที่สามารถบริจาคโลหิตได้^{1,3,4} ซึ่งในห้องปฏิบัติการโลหิตวิทยาของโรงพยาบาลเจริญกรุงประชารักษ์นั้น จะใช้เครื่องวิเคราะห์โลหิตอัตโนมัติ Sysmex XT-2000i ซึ่งใช้หลักการ Electrical resistance และ Hydrodynamic focusing method ในการนับจำนวนเซลล์เม็ดเลือดแดงและเกร็ดเลือด Flow cytometry and staining ในการนับจำนวนเซลล์เม็ดเลือดขาวและ SLS-hemoglobin method เป็นวิธีมาตรฐานที่กำหนดโดยสำนักมาตรฐานทางโลหิตวิทยานานาชาติ (International Council of Standardization in Hematology;

ICSH) ซึ่งการวัดค่าฮีโมโกลบินนั้น มีหลักการคือ เมื่อให้เลือดผสมกับน้ำยาฮีโมโกลบินไซยาไนด์ (HiCN) ซึ่งเป็นสารละลาย Hypotonic และมี non-ionic detergent จะทำให้เม็ดเลือดแดงแตก และกำจัดความขุ่นที่เกิดจากส่วนประกอบที่เป็น Lipoprotein ในเลือดออกไป ฮีโมโกลบินจะออกมาจากเม็ดเลือดแดง ทำให้เหล็กในฮีโมโกลบินออกซิไดซ์โดยโพแทสเซียมเฟอโรไซยาไนด์ ($K_2Fe(CN)_6$) เปลี่ยน Ferrus ion (Fe^{2+}) ในฮีโมโกลบินให้เป็น Ferric ion (Fe^{3+}) ฮีโมโกลบินจะเปลี่ยนเป็นเมทฮีโมโกลบิน ซึ่งจะเข้าทำปฏิกิริยากับโพแทสเซียมไซยาไนด์ (KCN) ได้เป็นสารมีสีคงตัวชื่อว่า ไซยานเมทฮีโมโกลบิน (Cyanmethemoglobin) ซึ่งดูดกลืนแสงได้ดีที่สุดที่ความยาวคลื่น 540 นาโนเมตร ดังนั้นค่าการดูดกลืนแสงก็จะแปรผันตรงกับความเข้มข้นของฮีโมโกลบินในเลือด⁵ โดยเครื่องวิเคราะห์โลหิตอัตโนมัติมีการควบคุมคุณภาพจากการทำ Control ในทุกวัน เพื่อให้ได้ผลการตรวจวัดที่ถูกต้อง แม่นยำ และเชื่อถือได้ แต่วิธีนี้นั้นต้องใช้โลหิตจากหลอดเลือดดำ จึงไม่เป็นที่นิยมใช้ในการออกรับบริจาคโลหิต เนื่องจากมีจำนวนผู้บริจาคโลหิตที่มาก ทำให้ไม่สะดวกต่อการคัดกรอง ดังนั้นธนาคารเลือดจึงนิยมใช้การตรวจคัดกรองฮีโมโกลบินในผู้บริจาคโลหิต โดยการใช้ยาออกปเปอร์ซัลเฟต ซึ่งเป็นวิธีตามมาตรฐานของศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ สภากาชาดไทย ซึ่งวิธีนี้นั้นสามารถทำได้ง่าย รวดเร็ว และมีราคาที่ไม่สูงมากนัก^{1,2,3,6} ซึ่งทำการทดสอบโดยหยดเลือดลงในน้ำยาออกปเปอร์ซัลเฟตที่รู้ค่าความถ่วงจำเพาะ เช่น 1.052 เทียบเท่ากับค่า ฮีโมโกลบิน 12.5 g/dL ใช้สำหรับผู้บริจาคโลหิตในเพศหญิง และ 1.053 เทียบเท่ากับค่าฮีโมโกลบิน 13 g/dL ใช้สำหรับผู้บริจาคโลหิตในเพศชายตามลำดับ^{3,4} หากโลหิตจมในน้ำยาออกปเปอร์ซัลเฟต ภายในเวลา 10 วินาที ถือว่ามีค่าฮีโมโกลบินเท่ากับหรือมากกว่าระดับฮีโมโกลบินดังกล่าว แต่วิธีนี้ไม่สามารถให้ค่าฮีโมโกลบินในเชิงปริมาณได้ และมีความคลาดเคลื่อนง่าย โดยพบว่ามีค่าสูงถึง 29%^{7,8} ทำให้วิธีการนี้ได้ถูกยกเลิกในการใช้ตรวจวัดค่าฮีโมโกลบินของศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ สภากาชาดไทยแล้ว ในปัจจุบันนั้นมีการผลิตเครื่องวัดฮีโมโกลบินชนิดพกพา เพื่อใช้ในการตรวจวัดฮีโมโกลบิน ซึ่งสามารถแสดงค่าฮีโมโกลบินในเชิงปริมาณในผู้บริจาคโลหิตได้ ซึ่งใช้ในการตรวจได้ทั้งโลหิตจากปลายนิ้ว จากคิงหนู และจากหลอดเลือดดำ⁹⁻¹⁴ โดยในประเทศไทยนั้น ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ สภากาชาดไทย ได้เริ่มมีการใช้เครื่องวัดฮีโมโกลบินชนิดพกพามาใช้คู่กันกับวิธีออกปเปอร์ซัลเฟตตั้งแต่ปี 2550 ซึ่งปัจจุบันเครื่องที่นิยมใช้คือ Hemocue301 hemoglobin photometer (Hemocue, Angelholm, Sweden) ซึ่งข้อดีของการตรวจด้วยวิธีนี้คือ การรู้ค่าฮีโมโกลบินที่แน่นอน ทำให้ผู้บริจาคโลหิตได้รับการดูแล และรักษาภาวะซีด หรือภาวะที่มีฮีโมโกลบินสูงผิดปกติได้อย่างถูกต้อง โดยการวัดนี้มีหลักการโดยการวัดค่าการดูดกลืนแสงของ Deoxyhemoglobin และ Oxyhemoglobin ที่ Hb/HbO₂ isobestic point ซึ่งมีค่าความยาวคลื่น 2 ค่าคือ 506 นาโนเมตรและ 880 นาโนเมตร โดยค่าที่วัดออกมาจะเป็นค่าที่ Hb/HbO₂ isobestic point ซึ่งเป็นค่าของฮีโมโกลบินจากเครื่องวัดฮีโมโกลบินชนิดพกพา ซึ่งจะต้องใช้ Microcuvette ที่ทำมาจาก Polystyrene plastic สามารถเก็บที่อุณหภูมิ 10-40 องศาเซลเซียส สำหรับในเรื่องของการควบคุมคุณภาพนั้นจะทำการสอบเทียบในทุกๆ 3 เดือน อีกทั้งตัวเครื่องวัดฮีโมโกลบินชนิดพกพานั้นมีการทำ Internal quality control ที่เรียกว่า Self test ก่อนทำการวัดค่าฮีโมโกลบินในทุกๆ ครั้ง และมีการทำ Control ของบริษัทที่ชื่อว่า

Eurotrol BV. แต่มีราคาสูงมาก ดังนั้นทางห้องธนาคารเลือดจึงทำการควบคุมคุณภาพโดยการวัดค่าฮีโมโกลบินของเครื่องฮีโมโกลบินชนิดพกพา Hemocue 301 เปรียบเทียบกับเครื่องวิเคราะห์โลหิตอัตโนมัติ Sysmex XT-2000i ซึ่งจะทำสัปดาห์ละ 1 ครั้ง

3.2 เหตุผลความจำเป็นที่ต้องทำวิจัย

ในการรับบริจาคโลหิต หรือออกหน่วยรับบริจาคโลหิตนั้น ในอดีตธนาคารเลือดนิยมใช้การตรวจคัดกรองฮีโมโกลบินในผู้บริจาคโลหิต โดยการใช้ไน้ยาคอปเปอร์ซัลเฟต ซึ่งเป็นวิธีมาตรฐานของศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ สภากาชาดไทย ซึ่งวิธีนี้สามารถทำได้ง่าย รวดเร็ว และมีราคาที่ไม่สูงมากนัก และเป็นที่ยอมรับโดย American Association of Blood Bank (AABB) และศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ สภากาชาดไทย^{2,3,6} แต่วิธีนี้ไม่สามารถให้ค่าฮีโมโกลบินในเชิงปริมาณได้ และมีความคลาดเคลื่อนง่าย^{7,8} ทำให้ปัจจุบันจึงเลิกใช้วิธีการนี้แล้ว ดังนั้นจึงจำเป็นต้องหาวิธีอื่นที่ทราบค่าในเชิงปริมาณที่แน่นอน เพื่อเป็นผลดีต่อผู้บริจาคโลหิต ซึ่งปัจจุบันได้มีการใช้เครื่องวัดค่าฮีโมโกลบินชนิดพกพาอย่างแพร่หลายในงานรับบริจาคโลหิต ซึ่งตรวจวัดได้ง่าย ให้ผลรวดเร็ว แต่ยังมีราคาสูง เนื่องจากมีการใช้ Microcuvette ที่เป็นชนิดใช้แล้วทิ้ง แต่มีข้อดีในการบอกค่าเชิงปริมาณได้ ทำให้สามารถบ่งบอกภาวะโลหิตจางของผู้บริจาคโลหิตได้อย่างชัดเจน ถ้าตรวจพบผู้บริจาคโลหิตมีค่าฮีโมโกลบินที่ต่ำกว่าเกณฑ์ ผู้รับบริจาคโลหิตสามารถให้คำแนะนำผู้บริจาคโลหิตในการดูแลสุขภาพเพื่อเตรียมพร้อมต่อการบริจาคโลหิตในครั้งต่อไป ซึ่งจะช่วยลดจำนวนผู้บริจาคโลหิตที่เสี่ยงต่อการเกิดภาวะโลหิตจาง อีกทั้งยังช่วยเพิ่มจำนวนผู้บริจาคโลหิตถาวรอีกด้วย ซึ่งในปัจจุบันงานธนาคารเลือด โรงพยาบาลเจริญกรุงประชารักษ์นั้นเพิ่งได้เปลี่ยนมาใช้เครื่องวัดฮีโมโกลบินชนิดพกพา Hemocue301 แต่ยังไม่เคยได้ทำการเปรียบเทียบค่ากับวิธีมาตรฐานที่ตรวจด้วยเครื่องวิเคราะห์โลหิตอัตโนมัติ

การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบการตรวจวัดค่าฮีโมโกลบินจากเครื่องวัดฮีโมโกลบินชนิดพกพา Hemocue301 เปรียบเทียบกับวิธีมาตรฐานไซอันเมทฮีโมโกลบินด้วยเครื่องวิเคราะห์โลหิตอัตโนมัติ Sysmex XT-2000i

4. สรุปสาระสำคัญของเรื่องและขั้นตอนการดำเนินการ

4.1 สาระสำคัญของเรื่อง

การตรวจคัดกรองผู้บริจาคโลหิตด้วยการวัดค่าฮีโมโกลบิน แต่เดิมนิยมใช้น้ำยาคอปเปอร์ซัลเฟต ซึ่งเป็นวิธีที่ง่าย และราคาถูก แต่ผลที่ได้นั้นไม่มีความถูกต้องแม่นยำนัก วิธีมาตรฐานที่ใช้ในการวัดค่าฮีโมโกลบินเป็นวิธีการวัดไซอันเมทฮีโมโกลบิน แต่มีข้อเสียคือต้องใช้เลือดที่จะมาจากหลอดเลือดดำซึ่งไม่เหมาะสมต่อการนำมาใช้คัดกรองในผู้บริจาคโลหิต ดังนั้นในการศึกษานี้ได้ทำการเปรียบเทียบการวัดค่าฮีโมโกลบินจากเครื่องวัดฮีโมโกลบินชนิดพกพา Hemocue301 กับวิธีไซอันเมทฮีโมโกลบินจากเครื่องวัดโลหิตอัตโนมัติ Sysmex XT-2000i จำนวน 300 ราย แบ่งเป็นเพศชาย 150 ราย และเพศหญิง 150 ราย จากผลการศึกษาพบว่า เครื่องวัดฮีโมโกลบินชนิดพกพา Hemocue301 มีความไว 99% ความจำเพาะ 95%

การทำนายผลบวก 98% การทำนายผลลบ 97% ความถูกต้อง 97% และมีค่า r^2 เท่ากับ 0.9895 ซึ่งผลที่ได้คล้ายกับวิธีการวัดไซอันเมทฮีโมโกลบินจากเครื่องวิเคราะห์โลหิตอัตโนมัติ และพบว่าเครื่องวัดฮีโมโกลบินชนิดพกพา Hemocue301 มีความแม่นยำที่ยอมรับได้คือมีค่า Coefficient of variation น้อยกว่า 2.31% ⁶ ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าเครื่องวัดฮีโมโกลบินชนิดพกพา Hemocue301 มีความเหมาะสมในการใช้เป็นวิธีการตรวจคัดกรองผู้บริจาคโลหิตก่อนการบริจาคโลหิตได้

4.2 ขั้นตอนการดำเนินการ

4.2.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย และทำการออกแบบงานวิจัย

4.2.2 ประเมินประสิทธิภาพของเครื่อง Hemocue 301 โดยหาค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation, SD) และค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรผัน (Coefficient of variation, C.V.), ความไว, ความจำเพาะ และความถูกต้อง

4.2.3 ขั้นตอนการวัดค่าฮีโมโกลบินจากเครื่องวัดฮีโมโกลบินชนิดพกพา Hemocue301 เทียบค่ากับการวัดค่าฮีโมโกลบินจากเครื่องวิเคราะห์โลหิตอัตโนมัติ Sysmex XT-2000i

4.2.4 วิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์ค่าทางสถิติ Paired t-test, Linear regression และ Pearson's correlation (r^2)

5. ผู้ร่วมดำเนินการ “ไม่มี”

6. ส่วนของงานที่ผู้เสนอเป็นผู้ปฏิบัติ

ผู้เสนอเป็นผู้ปฏิบัติงานทั้งหมด ดังนี้

6.1 คัดเลือกตัวอย่างเลือดของผู้ที่มาตรวจสุขภาพจำนวน 300 ราย แบ่งเป็นเพศชาย 150 คน และเพศหญิง 150 คน ซึ่งมีช่วงอายุตั้งแต่ 17 ถึง 60 ปี (อายุเฉลี่ย 44 ปี)

6.2 จัดบันทึกค่าฮีโมโกลบินที่ตรวจวัดได้จากเครื่องวิเคราะห์โลหิตอัตโนมัติ Sysmex XT-2000i

6.3 วัดค่าฮีโมโกลบินจากตัวอย่างโลหิตด้วยเครื่องวัดฮีโมโกลบินชนิดพกพา Hemocue301

6.3.1 นำ Microcuvette ด้านที่มีช่องใส่เลือดดูดเลือดประมาณ 10 ไมโครลิตร แล้วนำไปวัดฮีโมโกลบินด้วยเครื่องวัดฮีโมโกลบินชนิดพกพา Hemocue301

6.3.2 ศึกษาความแม่นยำของเครื่องวัดฮีโมโกลบินชนิดพกพา Hemocue301 โดยวัดค่าฮีโมโกลบินจากตัวอย่างโลหิตที่เจาะจากโลหิตดำที่มีค่าฮีโมโกลบินแตกต่างกัน 3 ตัวอย่าง ด้วยเครื่องวัดฮีโมโกลบินชนิดพกพา Hemocue301 ตัวอย่างละ 20 ครั้ง และใช้เกณฑ์ยอมรับไม่เกิน 0.33TEa ตามที่ CLIA กำหนด (%TEa=7%) ดังนั้นค่า %CV ที่ได้ต้องไม่เกิน 2.31%

6.3.3 คำนวณค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation, SD) และค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรผัน (Coefficient of variation, C.V.)

6.4 หาค่าความไว, ความจำเพาะ, ความถูกต้ององ และบันทึกค่าฮีโมโกลบินที่วัดได้ (g/dL) จากเครื่องวัดฮีโมโกลบินชนิดพกพา Hemocue 301 โดยใช้ค่าจากเครื่อง Sysmex XT-2000i และบันทึกผลตามเกณฑ์ ดังนี้

6.4.1 ผ่าน หมายถึง ค่าฮีโมโกลบินมากกว่าหรือเท่ากับ 12.5 g/dL ในเพศหญิง และค่าฮีโมโกลบินมากกว่าหรือเท่ากับ 13 g/dL ในเพศชาย

6.4.2 ไม่ผ่าน หมายถึง ค่าฮีโมโกลบินน้อยกว่า 12.5 g/dL ในเพศหญิง และค่าฮีโมโกลบินน้อยกว่า 13 g/dL ในเพศชาย

6.5 การวิเคราะห์หาระดับความสัมพันธ์ของทั้งสองวิธีโดยใช้ Paired t-test , Linear regression และ Pearson's correlation (r^2)

7. ผลสำเร็จของงาน

ในการศึกษานี้ได้ศึกษาการตรวจฮีโมโกลบิน โดยใช้เครื่องวัดฮีโมโกลบินชนิดพกพา Hemocue301 ซึ่งเป็นเครื่องที่ใช้ในการตรวจประจำของงานธนาคารเลือด โรงพยาบาลเจริญกรุงประชารักษ์ โดยเปรียบเทียบกับค่าฮีโมโกลบินที่ได้จากเครื่องวิเคราะห์โลหิตอัตโนมัติ Sysmex XT-2000i ที่ใช้งานประจำของห้องโลหิตวิทยา โรงพยาบาลเจริญกรุงประชารักษ์ โดยทำการศึกษาจากตัวอย่าง 300 ราย แบ่งเป็นเพศชาย 150 คน และเพศหญิง 150 คน ซึ่งมีช่วงอายุตั้งแต่ 17 ถึง 60 ปี (อายุเฉลี่ย 44 ปี) ผลการวัดค่าฮีโมโกลบินโดยวิธี ไซอันเมทฮีโมโกลบิน ด้วยเครื่องวิเคราะห์โลหิตอัตโนมัติ Sysmex XT-2000i ได้ค่าอยู่ระหว่าง 10.90-18.10 g/dL โดยตัวอย่างเพศชายมีค่าฮีโมโกลบินเฉลี่ย 14.10 ± 1.29 g/dL และตัวอย่างเพศหญิงมีค่าฮีโมโกลบินเฉลี่ย 12.68 ± 1.02 g/dL มีตัวอย่างที่ผ่านเกณฑ์ 220 ราย และตรวจไม่ผ่านเกณฑ์ 80 ราย เมื่อเปรียบเทียบค่าฮีโมโกลบินที่วัดได้จากเครื่องวัดฮีโมโกลบินชนิดพกพา Hemocue301 พบว่าการตรวจวัดค่าฮีโมโกลบินเฉลี่ยในเพศชายเท่ากับ 14.56 ± 1.30 g/dL และตัวอย่างเพศหญิงมีค่าฮีโมโกลบินเฉลี่ย 13.10 ± 1.03 g/dL และค่าเฉลี่ยของฮีโมโกลบินรวมเพศชายและหญิงจากเครื่องวิเคราะห์โลหิตอัตโนมัติ Sysmex XT-2000i เฉลี่ย 13.37 ± 1.91 และค่าเฉลี่ยของฮีโมโกลบินรวมเพศชายและหญิงจากเครื่องวัดฮีโมโกลบินชนิดพกพา Hemocue301 เฉลี่ย 13.81 ± 1.94 และค่าฮีโมโกลบินมีตัวอย่างที่ผ่านเกณฑ์ 222 ราย และตรวจไม่ผ่านเกณฑ์ 78 ราย จากการวิเคราะห์ Student paired t-test พบว่า ค่าฮีโมโกลบินที่วัดได้จากเครื่องวิเคราะห์โลหิตอัตโนมัติ Sysmex XT-2000i เปรียบเทียบกับค่าฮีโมโกลบินที่ได้จากเครื่องวัดฮีโมโกลบินชนิดพกพา Hemocue301 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $p < 0.05$ ซึ่งค่าที่ได้ นั้นจะไม่สามารถใช้แทนกันได้ในกรณีที่ต้องการค่าฮีโมโกลบินที่แท้จริง แต่การนำมาใช้ในงานธนาคารเลือดนั้นสามารถนำเครื่องวัดฮีโมโกลบินชนิดพกพา Hemocue 301 มาใช้แทนเครื่องวิเคราะห์โลหิตอัตโนมัติ Sysmex XT-2000i ได้นั้นก็เพราะว่าการตรวจฮีโมโกลบินในงานธนาคารเลือดนั้น เป็นการตรวจ Screening Donor ในผู้บริจาคโลหิตเบื้องต้นซึ่งค่าที่ได้นั้นไม่จำเป็นต้องมีความแม่นยำและแน่นอน

มากนัก อีกทั้งการทดสอบครั้งนี้พบว่าค่าฮีโมโกลบินทั้งสองวิธีมีความสัมพันธ์กัน และมีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกัน โดยมีค่าระดับความสัมพันธ์ (correlation) เท่ากับ 0.9895 (ตารางที่ 1,2 และภาพที่ 1) จึงนำค่าฮีโมโกลบินที่ได้จากเครื่องวัดฮีโมโกลบินชนิดพกพา Hemocue 301 มาใช้แทนได้

เครื่องวัดค่าฮีโมโกลบิน	n	Mean	S.D.	p-value
Sysmex XT-2000i	300	13.37	1.91	0.00*
Hemocue301	300	13.81	1.94	

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ย, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่า p-value ของเครื่องวัดฮีโมโกลบินชนิดพกพา Hemocue 301 (*ค่า $p < 0.05$)

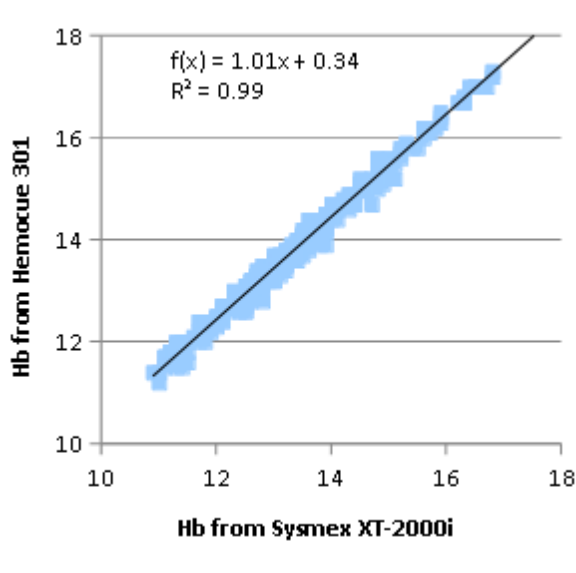
เครื่องวัดฮีโมโกลบินชนิดพกพา Hemocue 301 (n=300)	เครื่องวิเคราะห์โลหิตอัตโนมัติ (n=300)	
	ผ่าน (n=220)	ไม่ผ่าน (n=80)
ผ่าน (n=222)	218	4
ไม่ผ่าน (n=78)	2	76
Sensitivity 99%		
Specificity 95%		
การทำนายผลบวก (PPV) 98%		
การทำนายผลลบ (NPV) 97%		
Accuracy 98%		

ตารางที่ 2 แสดงค่าความไว, ความจำเพาะ, การทำนายผลบวก, การทำนายผลลบ และค่าความถูกต้องของเครื่องวัดฮีโมโกลบินชนิดพกพา Hemocue 301

เมื่อทำการเปรียบเทียบความไว และความจำเพาะของเครื่องวัดฮีโมโกลบินชนิดพกพา Hemocue301 กับเครื่องวิเคราะห์โลหิตอัตโนมัติ Sysmex XT-2000i พบว่ามีความไว 99% ความจำเพาะ 95% การทำนายผลบวก (PPV) 98% การทำนายผลลบ (NPV) 97% และความถูกต้อง 98% ดังแสดงในตารางที่ 2

การวัดค่าฮีโมโกลบินชนิดพกพา Hemocue301 เปรียบเทียบกับเครื่องวิเคราะห์โลหิตอัตโนมัติ Sysmex XT-2000i พบว่ามีความสัมพันธ์สอดคล้องกัน $r^2 = 0.9895$ ($p < 0.01$) ดังแสดงในภาพที่ 1

ภาพที่ 1 แสดงการ
โมโกลบินด้วยเครื่อง
System XT-
โกลบินด้วยเครื่องวัดฮี



เปรียบเทียบการวัดค่าฮี
วิเคราะห์โลหิตอัตโนมัติ
2000i และการวัดค่าฮีโม
โกลบินชนิดพกพา

Hemocue301

เมื่อศึกษาความแม่นยำของค่าฮีโมโกลบิน โดยใช้เครื่องวัดฮีโมโกลบินชนิดพกพา Hemocue301 จากตัวอย่าง 3 ราย ทำการตรวจวัดค่าซ้ำแต่ละตัวอย่างจำนวน 20 ครั้ง พบว่ามีค่าสัมประสิทธิ์การกระจายอยู่ในช่วง 0.37 ถึง 0.70 ดังแสดงในตารางที่ 3

ตัวอย่าง	Mean±SD (g/dL)	Range	Coefficiencie of variation (%)
1	11.59±0.08	11.5-11.8	0.70
2	14.46±0.08	14.3-14.6	0.57
3	18.55±0.07	18.4-18.6	0.37

ตารางที่ 3 แสดงผลการศึกษาความแม่นยำของค่าฮีโมโกลบินจากตัวอย่าง 3 ราย โดยใช้เครื่องวัดฮีโมโกลบินชนิดพกพา Hemocue301 จำนวน 20 ครั้ง

8. การนำไปใช้ประโยชน์

การตรวจวัดฮีโมโกลบินในผู้บริจาคโลหิต เดิมใช้วิธีหยดโลหิตจากปลายนิ้วลงในน้ำยาคอปเปอร์ซัลเฟต แล้วสังเกตการจมของหยดเลือด แต่วิธีนี้ไม่สามารถวัดค่าฮีโมโกลบินในเชิงปริมาณได้ และบางครั้งอาจให้ผลปลอม ดังนั้นในปัจจุบันจึงได้มีการนำเครื่องวัดฮีโมโกลบินชนิดพกพามาใช้ในการตรวจประจำของงานธนาคารเลือด ซึ่งวิธีนี้นั้นเหมาะสมสำหรับการตรวจทั้งในห้องปฏิบัติการ และสามารถนำไปใช้ในการรับบริจาคโลหิตนอกสถานที่ได้ด้วย¹²⁻¹⁵ จากการศึกษาเมื่อเปรียบเทียบค่าที่ได้กับการตรวจ

ฮีโมโกลบินด้วยเครื่องวิเคราะห์โลหิตอัตโนมัติ Sysmex XT-2000i พบว่าให้ผลไปในทางเดียวกัน เมื่อใช้ค่าฮีโมโกลบิน ≥ 12.5 g/dL ในเพศหญิง และค่าฮีโมโกลบิน ≥ 13 dL ในเพศชาย อีกทั้งยังมีความไวถึง 99% ซึ่งเท่ากับรายงานที่มีมาก่อนหน้านี้ และให้ผลสัมพันธ์กัน (Pearson's correlation coefficient) r^2 เท่ากับ 0.9895 และมีค่าใกล้เคียงกับที่มีรายงานก่อนหน้านี้ นอกจากนี้จากการศึกษาความแม่นยำของการวัดค่าฮีโมโกลบินของตัวอย่าง 3 ราย ด้วยเครื่องวัดฮีโมโกลบินชนิดพกพา Hemocue301 ทำการตรวจวัดค่าซ้ำแต่ละตัวอย่างจำนวน 20 ครั้ง พบว่าค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรผัน (C.V.) มีค่าน้อยกว่า 2.31% ทั้ง 3 ตัวอย่าง ซึ่งไม่เกินเกณฑ์ยอมรับ โดยมีค่าไม่เกิน 0.33TEa พบว่าค่าสัมประสิทธิ์ของความแปรผัน (C.V.) มีค่าน้อยกว่า 2.31% เช่นกัน ^{6,9}

ดังนั้นเครื่องวัดฮีโมโกลบินชนิดพกพา สามารถบ่งบอกค่าฮีโมโกลบินได้ แม้จะมีความคลาดเคลื่อนบ้างเมื่อเทียบกับวิธีไซอันเมทฮีโมโกลบินจากเครื่องวิเคราะห์โลหิตอัตโนมัติที่ใช้ในการตรวจ Complete Blood Count (CBC) ในงานประจำวัน แต่การวัดฮีโมโกลบินด้วยเครื่องวัดฮีโมโกลบินชนิดพกพานั้น มีความเหมาะสมในการใช้เป็นการตรวจคัดกรองผู้บริจาคโลหิตก่อนการบริจาคโลหิตได้ทั้งในและนอกสถานที่อีกด้วย

9. ความยุ่งยาก ปัญหา อุปสรรคในการดำเนินการ

การเลือกตัวอย่างเลือดนั้น จำเป็นต้องใช้ตัวอย่างเลือดที่มีค่าฮีโมโกลบิน และค่าเลือดอื่นๆที่ไม่ผิดปกติมากนัก โดยเฉพาะควรเลือกเลือดที่เป็นของผู้ที่มาตรวจสุขภาพ ไม่เป็นโรคเรื้อรังหรือรุนแรง มีร่างกายที่แข็งแรงซึ่งมีจำนวนไม่มากนัก ทำให้ต้องเพิ่มระยะเวลาในการทำวิจัย จึงทำให้เกิดความล่าช้าไม่เป็นที่ไปตามที่วางแผนได้

10. ข้อเสนอแนะ

การใช้เครื่องวัดฮีโมโกลบินชนิดพกพา Hemocue301 นั้นต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต อีกทั้งยังต้องอาศัยความชำนาญของผู้ปฏิบัติงานด้วย การใส่เลือดมากหรือน้อยเกินไป และการเกิดฟองใน Cuvette จะทำให้ได้ผลคลาดเคลื่อน ทำให้ต้องทำซ้ำเป็นการสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายได้

ขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นเป็นจริงทุกประการ

ลงชื่อ.....

(นางสาวจิตติพร จาริกเสรีสกุล)

ผู้ขอรับการประเมิน

วันที่.....

ได้ตรวจสอบแล้วขอรับรองว่าผลงานดังกล่าวข้างต้นถูกต้องตรงกับความเป็นจริงทุกประการ

ลงชื่อ.....

(นางสาววัลลภา รัตนสวัสดิ์)

(ตำแหน่ง) นายแพทย์ชำนาญการ

หัวหน้ากลุ่มงานธนาคารเลือด

โรงพยาบาลเจริญกรุงประชารักษ์

วันที่.....

ลงชื่อ.....

(นายเกรียง ไกร ตังจิตรมณีสักดา)

(ตำแหน่ง) ผู้อำนวยการ โรงพยาบาลเจริญกรุงประชารักษ์

วันที่.....

เอกสารอ้างอิง

1. National Blood Center, Thai Red Cross Society. Donor Selection Guideline. 6th ed. Bangkok: Udomsuksa Printing, 2017.
2. Advancing Transfusion and Cellular Therapies Worldwide. Standards for Blood Banks and Transfusion Services 24th ed. United States of America, 2006
3. Philipps RA, VanSlyke DD, Hamilton PB, et al. Measurement of specific gravities of Whole blood and plasma by standard copper sulphate solution. J Biol Chem 1995;183;305-30.
4. National Blood Center, Thai Red Cross Society. Standards for Blood Banks and Transfusion Services 4th ed. Bangkok: Udomsuksa Printing, 2015.
5. Valerie L Hill, Virginia Z Simpson, Michael Baseler. Evaluation of performance of the Sysmex XT-2000i hematology analyzer with whole bloods stored at room temperature. Lab Med 2009;709-718
6. Gomez-Simon A, Navarro-Nunez L, Petez-Ceballos E, et al. Evaluation of four rapid method for hemoglobin screening of Whole blood donor in mobile collection setting. Transfus Apher Sci 2007;36;325-42.
7. Sawant RB, Bharucha ZS, Rajadhyaksha SB. Evaluation of hemoglobin of Blood donors deferred by the copper sulfate method for hemoglobin estimation. Transfusion and Apheresis Science 2007;36;143-8.
8. Radtke H, Polat G, Kalus U, et al. Hemoglobin screening in prospective blood donors; Comparison of different blood samples and different quantitative methods. Transfusion and Apheresis Science 2005;33;31-5.
9. Schenck Von H, Falkensson M, Lundberg B. Evaluation of Hemocue a new device for determining hemoglobin. Clin Chem 1986;32;526-529
10. Tondon R, Vernon A, Pandeyn P, et al. Quality evaluation of four hemoglobin screening methods in a blood donor setting along with their comparative cost analysis in an Indian scenario. Asian Journal of Transfusion science 2009;3;66-9.
11. Cable RG, Hemoglobin determination in blood donors. Transfusion 1995;9;131-44.
12. Wattanarungson C. Evaluation of portable hemoglobinometer for hemoglobin screening among blood donors. Burapa Sci J 2010;15;3-9.
13. Wattanarungson C. Evaluation of two methods for hemoglobin screening among blood donors. J Hematol Transfus Med 2011;21;147-52.

14. Linegar AG, Knottenbelt JD, Wormald PJ. Accuracy of a portable haemoglobinometer in clinical practice. *S Afr Med J* 1997; 547-8.
15. Rosenblit J, Abereu CR, Sztering LN, Kutner JM, Hamerschlak N, Frutuoso P, et al. Evaluation of three methods for hemoglobin measurement in a blood donor setting. *Sao Paula Med J* 1999;117;108-12
16. Clinical and Laboratory Standards Institute. Reference and selected procedures for the quantitative determination of hemoglobin determination in blood. Approved standard 3rd ed. Wayne, PA: NCCLS 2000.

ข้อเสนอ แนวคิด วิธีการเพื่อพัฒนางานหรือปรับปรุงงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น
ของ นางสาวฐิติพร จาริกเสรีสกุล

เพื่อประกอบการแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่ง นักเทคนิคการแพทย์ชำนาญการ (ด้านบริการทางวิชาการ)
(ตำแหน่งเลขที่ รพจ. 322) กลุ่มงานธนาคารเลือด กลุ่มภารกิจด้านบริการตติยภูมิ
โรงพยาบาลเจริญกรุงประชารักษ์ สำนักงานการแพทย์

เรื่อง การตอบแบบสอบถามสำหรับคัดเลือกผู้บริจาคตโลหิตออนไลน์ และให้ข้อมูลเกี่ยวกับการปฏิบัติตัว
ก่อนบริจาคตโลหิต และการปฏิบัติตัวหลังการบริจาคตโลหิต

หลักการและเหตุผล

การบริหารงานด้านธนาคารเลือดนั้นมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้มีโลหิตที่เพียงพอและปลอดภัยต่อผู้
ป่วยที่รับโลหิต รวมถึงมีความปลอดภัยต่อผู้บริจาคตโลหิตด้วย ดังนั้นการคัดเลือกผู้บริจาคตโลหิตเป็นขั้น
ตอนสำคัญที่จะช่วยบรรลุจุดมุ่งหมายของการบริจาคตโลหิต การคัดเลือกผู้บริจาคตโลหิตนั้น ประกอบด้วย
การให้ผู้บริจาคตโลหิตประเมินความเหมาะสมเกี่ยวกับสุขภาพตนเองว่ามีสุขภาพที่ดี ไม่มีความเสี่ยงต่อการ
ถ่ายทอดโรคที่สามารถติดต่อได้จากการให้เลือด และจะต้องตอบตามความจริงทุกครั้งก่อนการบริจาคต
โลหิต ซึ่งขั้นตอนนี้นั้นสำคัญ และใช้เวลานานในการตอบแบบสอบถาม ดังนั้นเพื่อลดระยะเวลาในการ
ตอบแบบสอบถาม จึงคิดให้มีการตอบแบบสอบถามออนไลน์มาล่วงหน้าก่อนที่จะทำการบริจาคตโลหิต
หลักการที่สำคัญที่สุดในการคัดเลือกผู้บริจาคตโลหิตนั้น เราต้องคำนึงถึงการให้บริการที่ผู้มาบริจาคตโลหิต
เกิดความพึงพอใจ ผู้บริจาคตโลหิตนั้นมาด้วยความสมัครใจและตั้งใจที่จะบริจาคตโลหิต อาจผิดหวัง และ
อาจเสียความรู้สึกทั้งต่อตนเอง และต่อระบบการคัดเลือก ดังนั้นต้องเน้นให้เกิดความรู้ความเข้าใจถึง
คุณสมบัติของการเป็นผู้บริจาคตโลหิต และการคัดเลือกตนเองในเรื่องความสมบูรณ์ของสุขภาพ และไม่มี
ภาวะเสี่ยงต่อการเป็นพาหะของเชื้อโรคที่อาจติดมากับโลหิต ดังนั้นต้องมีการให้ข้อมูลในการปฏิบัติตัวทั้ง
ก่อน และหลังการบริจาคตโลหิตเพื่อจะได้ปฏิบัติตัวได้อย่างถูกต้อง และสามารถเป็นผู้บริจาคตโลหิตได้ใน
ระยะยาว โดยที่ยังมีสุขภาพดีตลอดไป

วัตถุประสงค์และหรือเป้าหมาย

1. เพื่อลดระยะเวลาในการตอบแบบสอบถาม ทำให้เกิดความรวดเร็วในการบริจาคตโลหิต
2. เพื่อให้ผู้บริจาคตโลหิตสามารถปฏิบัติตัวได้อย่างถูกต้องทั้งก่อน และหลังการบริจาคตโลหิต
3. เพื่อเพิ่มจำนวนผู้บริจาคตโลหิตให้มากขึ้น
4. เพื่อให้เกิดความปลอดภัยสูงสุดแก่ผู้บริจาคตโลหิต และผู้ที่ได้รับโลหิต
5. เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการคัดเลือกผู้บริจาคตโลหิต

กรอบการวิเคราะห์ แนวคิด ข้อเสนอ

1. จัดทำประวัติ และแบบสอบถาม ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 หมวด คือหมวดคำถามเฉพาะสุขภาพสตรี
หมวดคำถามเกี่ยวกับโรค อากาศเจ็บป่วย และปัจจัยเสี่ยง และหมวดคำถามเกี่ยวกับประวัติ
ทางการแพทย์ สุขภาพทั่วไป โรคประจำตัว การใช้ยา และวัคซีน
2. จัดทำวิดีโออธิบายเกี่ยวกับการปฏิบัติตัวก่อน และหลังการบริจาคโลหิต
3. ผู้บริจาคโลหิตสามารถเข้าไปกรอกประวัติ และตอบแบบสอบถามทางออนไลน์ อีกทั้งยังสามารถ
สามารถระบุวัน และเวลาที่สะดวกในการเข้ามาบริจาคโลหิตได้อีกด้วย เพื่อลดระยะเวลาใน
การบริจาคโลหิต
4. หากผู้บริจาคโลหิตมีข้อสงสัยต้องการสอบถาม สามารถสอบถามออนไลน์ได้ แล้วจะมีเจ้าหน้าที่
หน้าทีไปตอบข้อสงสัยนั้น

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ช่วยเพิ่มจำนวนผู้บริจาคโลหิต
2. ช่วยลดระยะเวลาในการบริจาคโลหิต
3. ช่วยลดค่าใช้จ่ายในการรับคัดกรองผู้บริจาคโลหิต
4. ช่วยให้ผู้บริจาคโลหิตเกิดความพึงพอใจ จนกลายเป็นผู้บริจาคโลหิตประจำ
5. ช่วยให้ได้โลหิตที่ปลอดภัย และมีคุณภาพดี
6. ผู้บริจาคโลหิตสามารถปฏิบัติตัวได้ถูกต้องทั้งก่อน และหลังการรับบริจาคโลหิต ทำให้เกิด
ความปลอดภัยแก่ตัวผู้บริจาคโลหิต

ตัวชี้วัดความสำเร็จ

1. ผู้บริจาคโลหิตใช้เวลาในการตอบแบบสอบถามลดลงร้อยละ 50
2. มีจำนวนผู้บริจาคโลหิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 50
3. ผู้บริจาคโลหิตปฏิบัติตัวได้อย่างถูกต้องทั้งก่อน และหลังรับบริจาคโลหิตร้อยละ 80
4. ผู้ที่มาบริจาคโลหิตเกิดความปลอดภัยร้อยละ 90

ลงชื่อ.....

(นางสาวจิตติพร จารีกเสรีสกุล)

ผู้ขอรับการประเมิน

วันที่.....