

## นิพนธ์ต้นฉบับ

# ประสิทธิผลของการใช้โปรแกรมจ่ายเลือดด้วยบาร์โค้ดในหน่วยคลังเลือดและ เวชศาสตร์บริการโลหิต โรงพยาบาลสงขลานครินทร์

วรากร เพชรเกลี้ยง<sup>1</sup> วรณวิมล ยินดี<sup>1</sup> และ นุชจรินทร์ เพชรเกลี้ยง<sup>2</sup>

<sup>1</sup>หน่วยคลังเลือดและเวชศาสตร์บริการโลหิต ภาควิชาพยาธิวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ <sup>2</sup>หลักสูตรสาขาวิชาชีพวิทยา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

### บทคัดย่อ

**บทนำ** กระบวนการจ่ายเลือดเป็นขั้นตอนหนึ่งที่มีความสำคัญที่สุดในการให้เลือดแก่ผู้ป่วย และต้องไม่ผิดพลาดเนื่องจากส่งผลโดยตรงต่อชีวิตผู้ที่รับเลือด **วัตถุประสงค์** เพื่อประเมินประสิทธิผลของการใช้โปรแกรมจ่ายเลือดด้วยบาร์โค้ดเพื่อตรวจสอบความถูกต้องในการจ่ายเลือดและส่วนประกอบของเลือดที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น **วัสดุและวิธีการ** เก็บข้อมูลจำนวนการเกิดอุบัติเหตุการจ่ายเลือดผิดพลาด ย้อนหลัง 11 ปี (ตุลาคม พ.ศ. 2553 ถึง กันยายน พ.ศ. 2564) โดย 4 ปีแรก นำข้อมูลมาวิเคราะห์ปัญหา ออกแบบระบบการทำงาน พัฒนาโปรแกรมมาทดลองใช้ 2 ปี แก้ไขข้อบกพร่อง แล้วนำไปใช้จริงเป็นระยะเวลา 5 ปี เปรียบเทียบจำนวน อุบัติการณ์ที่เกิดขึ้นก่อนและหลังการนำโปรแกรมจ่ายเลือดด้วยบาร์โค้ดมาใช้ **ผลการศึกษา** พบว่า โรงพยาบาลสงขลานครินทร์ จ่ายเลือดให้แก่ผู้ป่วยเฉลี่ย ปีละ  $83,068 \pm 8,915$  ยูนิต ก่อนใช้โปรแกรมจ่ายเลือดด้วยบาร์โค้ด มีผิดพลาดในการจ่ายเลือดเกิดขึ้นปีละ 2-6 ราย หลังจากใช้โปรแกรมจ่ายเลือดด้วยบาร์โค้ด มีความผิดพลาดเพียง 1 ราย และไม่มีความผิดพลาดในการจ่ายเลือดเกิดขึ้นติดต่อกันเป็นปีที่ 4 ซึ่งแสดงถึงประสิทธิผลของโปรแกรมการจ่ายเลือดด้วยบาร์โค้ดได้เป็นอย่างดี **สรุป** การปรับปรุงกระบวนการจ่ายเลือดโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นมาตรวจสอบ ทำให้มีความถูกต้องในการจ่ายเลือด ลดความผิดพลาดจากตัวบุคคล และลดเวลาการทำงานได้เป็นอย่างดี สามารถประยุกต์ใช้ในส่วนงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานต่อไป

**คำสำคัญ** : ● การลดความผิดพลาดการจ่ายเลือด ● โปรแกรมจ่ายเลือดด้วยระบบบาร์โค้ด

วารสารโลหิตวิทยาและเวชศาสตร์บริการโลหิต. 2564;31:315-25.

ได้รับต้นฉบับ 8 กันยายน 2564 แก้ไขบทความ 15 ตุลาคม 2564 รับลงตีพิมพ์ 25 ตุลาคม 2564

ต้องการสำเนาต้นฉบับติดต่อ วรากร เพชรเกลี้ยง หน่วยคลังเลือดและเวชศาสตร์บริการโลหิต ภาควิชาพยาธิวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ 15 ถนน กาญจนวิชัย ตำบล คอหงส์ อำเภอหาดใหญ่ สงขลา 90110 E-mail: sumothai509@gmail.com

**Original article****The effectiveness of using the software with barcode verification for blood component issuing process in Blood Bank and Transfusion Medicine Unit, Songklanakarind Hospital**Warakorn Petkliang<sup>1</sup>, Wanwimol Yindee<sup>1</sup> and Nutjarin Petkliang<sup>2</sup><sup>1</sup>Blood Bank and Transfusion Medicine Unit, Department of Pathology, Faculty of Medicine, Prince of Songkla University; <sup>2</sup>Biology Program, Faculty of Science and Technology, Songkhla Rajabhat University**Abstract:**

**Introduction:** The blood issuing process is the most important part for the blood transfusion to the patients. This process must not be error because it has direct effect to the patient's life. **Objective:** To evaluate the effectiveness of using the software with barcode verification developed by researcher for blood component issuing process.

**Materials and Methods:** A retrospective analysis of 11 year data (October 2010 to September 2021) were collected, four year incident reports were used to design the working procedure and develop the software with barcode verification for the blood issuing process. Trial of the software was carried out for two year in parallel with checking for software errors. The revised software was then used for five years. Finally, the numbers of incidents before and after the use of the software with barcode verification for blood issuing process were compared. **Results:** We found that an average of 83,068±8,915 blood component units (Mean±SD) per year were transferred to the patients in Songklanakarind Hospital. The errors on blood issuing process were 2-6 cases per year before using the software while only one case occurred after using the software with barcode. However, there was no error in issuing the blood components for over four years. These indicated the effectiveness of our software for blood issuing process with the barcode verification. **Conclusion:** The blood issuing process improvement by using the software with barcode verification can significantly reduce human errors and save the working time. These can apply for using in another related works to increase the efficiency in the blood transfusion medicine in the future.

**Keywords :** ● Reducing errors blood issuing process ● Blood issuing using software with barcode

**J Hematol Transfus Med. 2021;31:315-25.**

## บทนำ

หน่วยคลังเลือดและเวชศาสตร์การบริการโลหิต โรงพยาบาลสงขลานครินทร์เป็นหน่วยที่มีหน้าที่จัดหาเลือด เตรียมเลือดที่ปลอดภัยให้กับผู้ป่วย และจ่ายเลือดที่เตรียมเสร็จแล้วให้กับผู้ป่วยอย่างถูกต้องแม่นยำ ซึ่งกระบวนการจ่ายเลือดเป็นกระบวนการที่มีความสำคัญเพราะเป็นด่านสุดท้ายที่เลือดจะไปถึงผู้ป่วยหากมีการจ่ายที่ผิดพลาดจะส่งผลกระทบต่อชีวิตของผู้ป่วย การมีระบบจัดการให้สามารถจ่ายเลือดและผลิตภัณฑ์ได้ถูกต้องถูกคนจึงเป็นหัวใจของการประกันคุณภาพในงานธนาคารเลือด<sup>1</sup>

จากรายงานที่ผ่านมา พบว่า ความผิดพลาดในการจ่ายเลือดมาจากสองส่วนหลักคือ ห้องปฏิบัติการธนาคารเลือด และ หอผู้ป่วย ซึ่งมีสาเหตุมาจากความผิดพลาดส่วนบุคคล ประสิทธิภาพ ทักษะ หรือสมรรถนะ และระบบคุณภาพ ดังนั้นการแก้ปัญหาความผิดพลาดที่เกิดขึ้นจึงต้องแก้ทั้งตัวบุคคลและระบบคุณภาพของงานธนาคารเลือด จากการศึกษาการบันทึกความผิดพลาดในการจ่ายเลือดในโรงพยาบาลศิริราชระหว่างปี พ.ศ. 2522-2541 พบความผิดพลาดที่เกิดขึ้นในธนาคารเลือด 88 ราย เฉลี่ย 4-5 รายต่อปี ซึ่งยังเป็นอุบัติการณ์ที่ต้องเฝ้าระวัง<sup>2</sup> เช่นเดียวกับกับในโรงพยาบาลสงขลานครินทร์ที่มีการจ่ายเลือดและส่วนประกอบของเลือดทั้งผู้ป่วยในและผู้ป่วยนอก ทั้งหมดเฉลี่ยปีละ 83,068±8,915 ยูนิท ส่วนใหญ่เป็น packed red cells (PRC), fresh frozen plasma (FFP) และเกล็ดเลือด ในบางกรณียังมีการจ่ายเลือดที่เป็น whole blood ในผู้ป่วย autologous แต่เป็นสัดส่วนน้อยมาก งานธนาคารเลือดมีระบบคุณภาพควบคุมทุกขั้นตอน แต่การตรวจสอบความถูกต้องจากเจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบในการจ่ายเลือดเพียงอย่างเดียวอาจทำให้เกิดความผิดพลาดจากการจ่ายเลือด ตามสถิติที่ผ่านมา เฉลี่ย 3-4 รายต่อปี จึงควรมีการพัฒนากระบวนการทำงานเพื่อลดความผิดพลาดในส่วนนี้ ให้สอดคล้องกับเป้าหมายความปลอดภัยของผู้ป่วยของประเทศไทย พ.ศ. 2561<sup>3</sup> โดยโรงพยาบาลสงขลานครินทร์ตั้งเป้าหมายให้ความผิดพลาดในการจ่ายเลือดน้อยที่สุดจนเป็นศูนย์ ตามหลักการ zero defects ในระบบประกันคุณภาพของโรงพยาบาล

ปัจจุบันมีการใช้ระบบสารสนเทศมาประยุกต์ใช้กับการจ่ายเลือด โดยการใช้ระบบเซ็นเซอร์ในการติดตามตำแหน่งถุงเลือดในประเทศเกาหลีใต้<sup>4</sup> และการใช้บาร์โค้ดซึ่งเป็นรหัสแ่งที่เรียงต่อกันเป็นกลุ่ม เพื่อใช้แทนอักษรหรือตัวเลขเป็นมาตรฐานที่ถูกกำหนดขึ้นใช้เพื่ออำนวยความสะดวกให้เครื่องคอมพิวเตอร์สามารถอ่านรหัสข้อมูลได้ง่ายขึ้น โดยใช้เครื่องอ่านบาร์โค้ดซึ่งจะทำงานได้รวดเร็วและช่วยลดความผิดพลาดในการคีย์ข้อมูลได้มาก การใช้บาร์โค้ดในระบบสารสนเทศของโรงพยาบาลได้ผลเป็นที่น่าพอใจในระดับหนึ่ง แต่ยังมีขาดรายละเอียดที่ผู้ปฏิบัติงานต้องปรับปรุง เช่น ในโรง

พยาบาลลำพูนมีการพัฒนาระบบป้องกันความผิดพลาดในการส่งมอบเลือดโดยนำระบบบาร์โค้ดไปใช้ในช่วงตอนการบันทึกข้อมูลผู้ให้บริจาค ข้อมูลผู้ป่วย ข้อมูลการตรวจสอบความเข้ากันได้ของเลือด และการบันทึกจ่าย-คืนโลหิต แม้ความผิดพลาดในการจ่ายเป็นศูนย์ แต่พบว่าความคลาดเคลื่อนในกระบวนการจ่ายเลือดยังเกิดขึ้น เนื่องจากตัวบุคลากรผู้ปฏิบัติงานที่ขาดความระมัดระวัง<sup>5</sup> ซึ่งยังคงเป็นความผิดพลาดหลักในการจ่ายเลือด<sup>6</sup> และควรมีการป้องกันความผิดพลาดจากการใช้บาร์โค้ดที่อาจเกิดจากการเขียนโปรแกรม เครื่องพรีนบาร์โค้ด และ ระบบการติดตามถุงเลือด<sup>7</sup> ดังนั้นจึงควรวิเคราะห์ระบบขั้นตอนการทำงานของหน่วยคลังเลือดและเวชศาสตร์การบริการโลหิตที่เป็นสาเหตุของความผิดพลาดให้ถี่ถ้วนขึ้น เพื่อปรับปรุงกระบวนการจ่ายเลือด การออกแบบระบบงานจึงมีความสำคัญในการแก้ปัญหาความผิดพลาด<sup>8</sup> และควรปฏิบัติให้สอดคล้องกับคู่มือการปฏิบัติงานของภาคเทคนิคการแพทย์<sup>9</sup> ที่ระบุไว้ว่าก่อนจ่ายเลือดทุกครั้ง ต้องตรวจสอบข้อมูลต่างๆ ได้แก่ 1) ข้อมูลบนฉลากใบคลังถุงเลือด 2) ข้อมูลต่างๆ ของเลือด ผู้บริจาคที่อยู่บนถุงเลือดต้องตรงกับใบคลังถุงเลือด 3) ตรวจสอบข้อมูลการขอใช้เลือดจากหอผู้ป่วย การบันทึกข้อมูลส่วนประกอบของเลือดที่เตรียมต้องตรงกัน หากไม่ตรงกัน ต้องตรวจสอบและแก้ไขให้ถูกต้อง 4) ตรวจสอบสภาพทั่วไปของเลือด 5) ตรวจสอบวันหมดอายุที่ถุงเลือด และ 6) ผู้ตรวจสอบต้องลงนามรับรองบนใบคลังถุงเลือดว่าได้ตรวจสอบ ข้อมูลถูกต้องแล้ว

ผู้วิจัยจึงได้สังเคราะห์โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับตรวจสอบการจ่ายเลือดและส่วนประกอบของเลือดเพื่อนำไปใช้เป็นเครื่องมือช่วยตรวจสอบความถูกต้องและแจ้งเตือนหากมีความผิดพลาดเกิดขึ้นในขั้นตอนการจ่ายเลือด พร้อมทั้งปิดระบบการจ่ายเลือดจนกว่าข้อผิดพลาดจะได้รับการแก้ไข โดยใช้ระบบบาร์โค้ดซึ่งถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลาย เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้งานสามารถอ่านรหัสข้อมูลได้ง่ายขึ้น โดยบาร์โค้ดมีบทบาทเป็นสื่อกลางหรือตัวแทนสัญลักษณ์ของหมายเลขถุงเลือด หรือ HN ผู้ป่วย สำหรับให้โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นตรวจสอบความถูกต้อง ใช้แทนการตรวจสอบด้วยบุคคลในการจ่ายเลือด การใช้ระบบบาร์โค้ดในการนำข้อมูลเข้าโปรแกรมจ่ายเลือดที่พัฒนาขึ้นจะช่วยลดเวลาในการทำงาน และลดความผิดพลาดในการคีย์ข้อมูลในงานธนาคารเลือดได้<sup>10</sup>

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินประสิทธิผลของการใช้โปรแกรมจ่ายเลือดด้วยบาร์โค้ดเพื่อตรวจสอบความถูกต้องในการจ่ายเลือดและส่วนประกอบของเลือด ในหน่วยคลังเลือดและเวชศาสตร์การบริการโลหิต โรงพยาบาลสงขลานครินทร์ ซึ่งจะทำให้หน่วยงานมีระบบการจ่ายเลือดที่ถูกต้องแม่นยำ ไม่ผิดพลาด ผู้ป่วยได้รับเลือดที่เตรียมให้อย่างถูกต้องปลอดภัย เพิ่มความมั่นใจในการจ่ายเลือดให้กับเจ้าหน้าที่ และมีความสะดวกรวดเร็ว

## วัสดุและวิธีการ

### วัสดุและอุปกรณ์

1. เครื่องคอมพิวเตอร์ PC
2. Visual basic version 6.0
3. อุปกรณ์การเชื่อมต่อระบบ network
4. Database management (My SQL)
5. เครื่องอ่านบาร์โค้ด บริษัท Symbol รุ่น LS2208-SR20007R-UR ประเทศเม็กซิโก

### วิธีการดำเนินงาน

#### การรวบรวมข้อมูล

1. เก็บข้อมูลปริมาณการจ่ายเลือดให้กับผู้ป่วยของหน่วยคลังเลือดและเวชศาสตร์บริการโลหิต เป็นระยะเวลา 11 ปี ย้อนหลัง ตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2553 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2564 โดยใช้โปรแกรม My SQL ในการดึงข้อมูลที่ต้องการมาวิเคราะห์

2. เก็บข้อมูลการเกิด incidence จากการจ่ายเลือดของหน่วยคลังเลือดและเวชศาสตร์บริการโลหิต โดยแบ่งเป็น 3 ระยะ ได้แก่

2.1 ระยะก่อนใช้โปรแกรมการจ่ายเลือดด้วยระบบบาร์โค้ด

ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2553 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2557

2.2 ระยะการทดลองใช้ระบบการทำงานโดยใช้โปรแกรมการจ่ายเลือดด้วยระบบบาร์โค้ด เพื่อแก้ไขข้อบกพร่อง และออกแบบขั้นตอนการทำงาน จนระบบนิ่งและผู้ใช้ปฏิบัติงานทุกคนเข้าใจระบบ

ทุกครั้งที่มีการจ่ายเลือดและส่วนประกอบของเลือด ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2557 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2559

2.3 ระยะหลังจากการนำโปรแกรมการจ่ายเลือดด้วยระบบบาร์โค้ดที่ผ่านการทดลองใช้งานและแก้ไขข้อบกพร่องแล้ว มาใช้

งานเต็มรูปแบบตามขั้นตอนการทำงานที่ออกแบบขึ้น ระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2559 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2564

**การพัฒนากระบวนการตรวจสอบการจ่ายเลือดและส่วนประกอบของเลือดโดยใช้โปรแกรมการจ่ายเลือดด้วยบาร์โค้ด ตามแผนงาน PDCA** ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2557 ถึงกันยายน พ.ศ. 2559

1. การวิเคราะห์ข้อบกพร่องของระบบการจ่ายเลือดแบบเก่าเพื่อวางแผนแก้ไขโดยออกแบบระบบการจ่ายเลือดแบบใหม่ พร้อมกันวิเคราะห์ความเป็นไปได้ (P)

2. การออกแบบระบบการจ่ายเลือดแบบใหม่ที่ใช้โปรแกรมจ่ายเลือดผ่านระบบการตรวจสอบด้วยบาร์โค้ดจากนั้นเริ่มทำการเขียนโปรแกรม ทดลองนำไปใช้โดยใช้ข้อมูลทดสอบก่อนใช้กับผู้ป่วยจริง (D)

3. นำไปใช้จริงและตรวจสอบปัญหาในการดำเนินการในขั้นตอนการทดสอบโปรแกรม เพื่อต้องเปลี่ยนแปลงแก้ไขแผนงานให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ (C)

4. การปรับปรุงแก้ไขส่วนที่มีปัญหา หรือถ้าไม่มีปัญหาแล้ว จึงยอมรับแนวทางการปฏิบัติตามแผนงานที่ได้ผลสำเร็จ เพื่อนำไปใช้ในการทำงานครั้งต่อไป (A)

**การประเมินประสิทธิผลของการใช้งานโปรแกรมจ่ายเลือดด้วยบาร์โค้ด** ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม พ.ศ. 2559 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2564

1. นำโปรแกรมการจ่ายเลือดด้วยระบบบาร์โค้ดที่ผ่านการทดลองใช้งานและแก้ไขข้อบกพร่องแล้วมาใช้งาน เป็นระยะเวลา 5 ปี

2. เปรียบเทียบประสิทธิผลการใช้งานโปรแกรมฯ จากร้อยละการเกิด incidence จากการจ่ายเลือดของหน่วยคลังเลือดและเวชศาสตร์บริการโลหิต ระหว่างก่อนนำโปรแกรมการจ่ายเลือดด้วยระบบบาร์โค้ด กับหลังจากการนำโปรแกรมการจ่ายเลือดด้วยระบบบาร์โค้ดมาใช้

3. เปรียบเทียบขั้นตอนการทำงานระหว่างการตรวจสอบโดยผู้จ่ายเลือดและการตรวจสอบโดยโปรแกรมการจ่ายเลือดด้วยระบบบาร์โค้ดที่พัฒนาขึ้น

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

ใช้โปรแกรม Microsoft excel for office 365 version 2107 License ID: EWW\_85559c90-a0a7-430f-83d3-a931cf-9bae9f\_156351e46d23547970 ในการวิเคราะห์ข้อมูล รายงานผลการวิเคราะห์ที่ใช้สถิติพรรณนา และเปรียบเทียบประสิทธิผลการใช้งานระหว่างก่อนและหลังนำโปรแกรมการจ่ายเลือดด้วยบาร์โค้ดไปใช้โดยวิธี independent-sample T-test เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิผลของการใช้งานโปรแกรมจ่ายเลือดและส่วนประกอบของเลือดด้วยบาร์โค้ด โดยใช้ข้อมูลจำนวนความผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากการจ่ายเลือดทั้งหมดต่อปี เปรียบเทียบจำนวนครั้งต่อปีที่มีการจ่ายเลือดผิดพลาด ก่อนใช้โปรแกรม 4 ปี กับ หลังใช้โปรแกรม 4 ปี โดยไม่นำข้อมูลช่วงปีที่ทดลองใช้โปรแกรมมาเปรียบเทียบ

การศึกษานี้ได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ รหัสโครงการ REC.63-498-5-7

#### ผลการศึกษา

##### 1. ปริมาณการจ่ายเลือดให้กับผู้ป่วย และความคลาดเคลื่อนในการจ่ายเลือดของหน่วยคลังเลือดฯ

ในรอบ 11 ปีที่ผ่านมา หน่วยคลังเลือดและเวชศาสตร์บริการโลหิต โรงพยาบาลสงขลานครินทร์ จ่ายเลือดให้แก่ผู้ป่วยเฉลี่ย ปีละ  $83,068 \pm 8,915$  ยูนิต พบว่าก่อนการนำระบบการจ่ายเลือดด้วยบาร์โค้ดมาใช้ยังมีความผิดพลาดในกระบวนการจ่ายเลือด เกิดขึ้นทั้งจากตัวบุคคลและระบบการทำงาน แม้จะมีจำนวนความคลาด

**Table 1** Reports on the numbers of total blood transfusions per year and the numbers of incident cases on blood issuing process in Blood Bank and Transfusion Medicine Unit, Songklanakarind Hospital between October 2010- September 2021

Year	Total blood transfusion (unit)	Number of incident cases	Percentage of incident cases (%)
2011	76,912	2	0.003
2012	73,926	2	0.003
2013	74,354	6	0.008
2014	95,913	5	0.005
2015	101,149	2	0.002
2016	83,636	0	0.000
2017	89,767	1	0.001
2018	78,803	0	0.000
2019	82,249	0	0.000
2020	78,708	0	0.000
2021	78,331	0	0.000

เคลื่อนในการจ่ายเลือดและส่วนประกอบของเลือดอยู่ระหว่าง 2-6 รายต่อปี แต่เป็นจำนวนที่มีผลต่อชีวิตของผู้ป่วย ในปีงบประมาณ 2554 มีความคลาดเคลื่อนในการจ่ายเลือด 2 ราย เนื่องจากการจ่ายเลือดผิดคน ปีงบประมาณ 2555 พบความคลาดเคลื่อนในการจ่ายเลือด 2 ราย เนื่องจากการจ่ายเลือดผิดคน 1 ราย และการจ่ายเลือดหมดอายุ 1 ราย ปีงบประมาณ 2556 มีความคลาดเคลื่อนในการจ่ายเลือดเกิดขึ้นมากที่สุด 6 ราย แบ่งเป็นความผิดพลาดจากการจ่ายเลือดผิดคน 2 ราย จ่ายส่วนประกอบของเลือดผิดชนิด 2 ราย และจ่ายเลือดที่ติดสติ๊กเกอร์ผิด 2 ราย และ ปีงบประมาณ 2557 มีความคลาดเคลื่อนในการจ่ายเลือดผิดคน 5 ราย (Table 1)

ปีงบประมาณ 2558 ที่เริ่มนำระบบการจ่ายเลือดด้วยระบบบาร์โค้ดมาใช้และปรับแก้ข้อบกพร่องของโปรแกรม พบความคลาดเคลื่อนในการจ่ายเลือดช่วงต้นปีจำนวน 2 ราย จากการจ่ายส่วนประกอบของเลือดผิดคน และพบว่าความผิดพลาดที่เกิดขึ้นในช่วงทดลองใช้งานโปรแกรมมาจากมีผู้ปฏิบัติงานบางส่วนที่ยังคุ้นเคยการตรวจสอบแบบเดิม จึงกดข้ามหน้าจอที่เป็นการตรวจสอบด้วยบาร์โค้ด ต้นปี พ.ศ. 2559 จึงได้ดำเนินการปรับแก้โปรแกรมให้ไม่สามารถกดข้ามขั้นตอนการตรวจสอบด้วยบาร์โค้ด ทำให้ไม่พบความผิดพลาดแบบเดิมอีก

เดือนตุลาคม พ.ศ. 2559 ถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2564 ได้นำโปรแกรมการจ่ายเลือดด้วยระบบบาร์โค้ดมาใช้ งาน พบความผิดพลาดครั้งเดียวช่วงต้นปี พ.ศ. 2560 จากการจ่ายเลือดพร้อมกันจำนวนหลายถุงในผู้ป่วยคนเดียวกันโดยเกิดความผิดพลาด

ในช่วงการจ่ายยูนิตกลาง โปรแกรมจ่ายมีความบกพร่องคือมีการแจ้งเตือนในยูนิตนั้นแต่ยอมให้จ่ายยูนิตถัดไปได้ทำให้ยูนิตถัดไปซึ่งไม่มีความผิดพลาดไม่มีการเตือน รวมทั้งเจ้าหน้าที่ไม่ได้ดูการแจ้งจากโปรแกรมที่เตือนทุกยูนิตที่กำลังตรวจสอบเมื่อมาดูเฉพาะยูนิตสุดท้ายซึ่งไม่มีข้อผิดพลาดจึงจ่ายเลือดทั้งหมดนั้นให้กับผู้ป่วยที่มีความผิดพลาดที่ยูนิตกลาง ผู้วิจัยได้ปรับปรุงโปรแกรมโดยใช้เงื่อนไขหากเกิดผิดพลาดระหว่างการตรวจสอบขั้นตอนใดก็ตามให้แจ้งเตือนและออกจากโปรแกรมเพื่อให้ตรวจสอบใหม่ทุกครั้ง และหลังจากนั้นจนถึงปัจจุบัน (กันยายน พ.ศ. 2564) ความผิดพลาดในการจ่ายเลือดมีค่าเป็นศูนย์ทุกปี (Table 1)

## 2. การประเมินประสิทธิผลของการใช้งานโปรแกรมจ่ายเลือดด้วยบาร์โค้ด เพื่อตรวจสอบการจ่ายเลือดและส่วนประกอบของเลือด

กระบวนการจัดหาเลือดให้ผู้ป่วยในโรงพยาบาลสงขลานครินทร์ เริ่มต้นจากแพทย์สั่งเตรียมเลือดโดยส่งใบขอเลือดผ่านระบบ HIS มายังหน่วยคลังเลือดฯ และพยาบาลเจาะเลือดผู้ป่วยตามคำสั่งแพทย์แล้วให้หอผู้ป่วยส่งหลอดเลือดมายังหน่วยคลังเลือดฯ เพื่อตรวจความเข้ากันได้ของเลือดผู้ป่วยและเลือดของผู้บริจาคโลหิต แล้วจองเลือดถุงที่ผ่านการทดสอบให้ผู้ป่วย เมื่อหอผู้ป่วยมารับเลือดจะต้องมีใบขอรับเลือดที่มีชื่อและหมายเลข HN ของผู้ป่วย ซึ่งระบบงานเดิมใช้การตรวจสอบด้วยสายตาของผู้ปฏิบัติงาน (Figure 1) ขณะที่ระบบใหม่ที่นำโปรแกรมการจ่ายเลือดด้วยบาร์โค้ดมาใช้ มีข้อแตกต่างที่หอผู้ป่วยที่มารับเลือดต้องมีบาร์โค้ด HN ของผู้ป่วย ซึ่งจะมีข้อมูลรายละเอียดส่วนบุคคลของผู้ป่วย เช่น ข้อมูลส่วนบุคคล



**Table 2** The blood issuing process verification and time spent on accuracy checking (Mean±SD) before and during the use of the software for blood component issuing process with barcode system

Process on issuing blood <sup>9</sup>	Accuracy check	
	Original blood issuing process /Time spent (sec)	Software with barcode verification for blood issuing process/Time spent (sec)
1) Checking details on the patient's identity and the blood bag	Manual checking /9.40±2.3	Barcode scanning/Alarm /3.60±1.52
2) Confirm the identification of the recipient and the blood product	Manual checking /12.30±2.43	Barcode scanning/Alarm /2.91±2.74
3) Checking the requested requisition and compatibility label	Manual checking /40.50±9.52	Barcode scanning/Alarm /3.0±0.58
4) Visually inspect blood products	Blood bank technician /15.20±4.15	Blood bank technician /14.80±4.21
5) Checking the expiry date	LIS system /4.10±1.30	LIS system /3.80±1.14
6) Document the release of the blood products from the Transfusion Medicine Laboratory including the signature	Blood bank technician /16.57±3.15	Blood bank technician /3.86±0.78
Total time spent	98.18±3.54	31.77±1.49

หมู่เลือด หอผู้ป่วย ประวัติการให้เลือด และผลตรวจต่างๆ เป็นต้น ที่โปรแกรมที่พัฒนาขึ้นสามารถประมวลผลและดึงข้อมูลมาตรวจสอบให้ตรงกับบาร์โค้ดบนถุงเลือดที่จองไว้ ซึ่งมีข้อมูลรายละเอียดของเลือดผู้บริจาค เช่น หมู่เลือด ผลการตรวจเชื้อ วันที่บริจาค และวันหมดอายุ เป็นต้น (Figure 2) การใช้วิธีระบุตัวบุคคล และระบุถุงเลือด จากบาร์โค้ดจึงเป็นขั้นตอนสำคัญที่ช่วยลดความผิดพลาดจากตัวบุคคล

เมื่อประเมินประสิทธิผลจากการเปรียบเทียบปริมาณอุบัติการณ์ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นก่อนและหลังการนำโปรแกรมจ่ายเลือดด้วยบาร์โค้ดมาใช้ พบว่าจำนวนความผิดพลาดในการจ่ายเลือดที่เกิดขึ้นน้อยลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ( $p = 0.039$ ) และไม่มีอุบัติการณ์ความผิดพลาดในการจ่ายเลือดติดต่อกันเป็นเวลา 4 ปี (Figure 3)

จากการเปรียบเทียบขั้นตอนการจ่ายเลือดก่อนและหลังการใช้งานโปรแกรมการจ่ายเลือดด้วยบาร์โค้ด พบว่า การตรวจสอบความถูกต้องในการจ่ายเลือดด้วยบาร์โค้ด ไม่ได้ทำให้ขั้นตอนการทำงานยุ่งยากขึ้น แต่กลับทำให้ใช้เวลาสั้นลง โดยการตรวจสอบความถูกต้องในการจ่ายเลือดโดยใช้โปรแกรมจ่ายเลือดด้วยบาร์โค้ด ใช้เวลาเพียง 31.77±1.49 วินาที ขณะที่การตรวจสอบความถูกต้องในการจ่ายเลือดโดยกระบวนการเดิมใช้เวลาถึง 98.18±3.54 วินาที (Table 2) และประเด็นสำคัญคือมีความถูกต้อง แม่นยำสูงขึ้น จนกระทั่งไม่มีความผิดพลาดเกิดขึ้น (Figure 3)

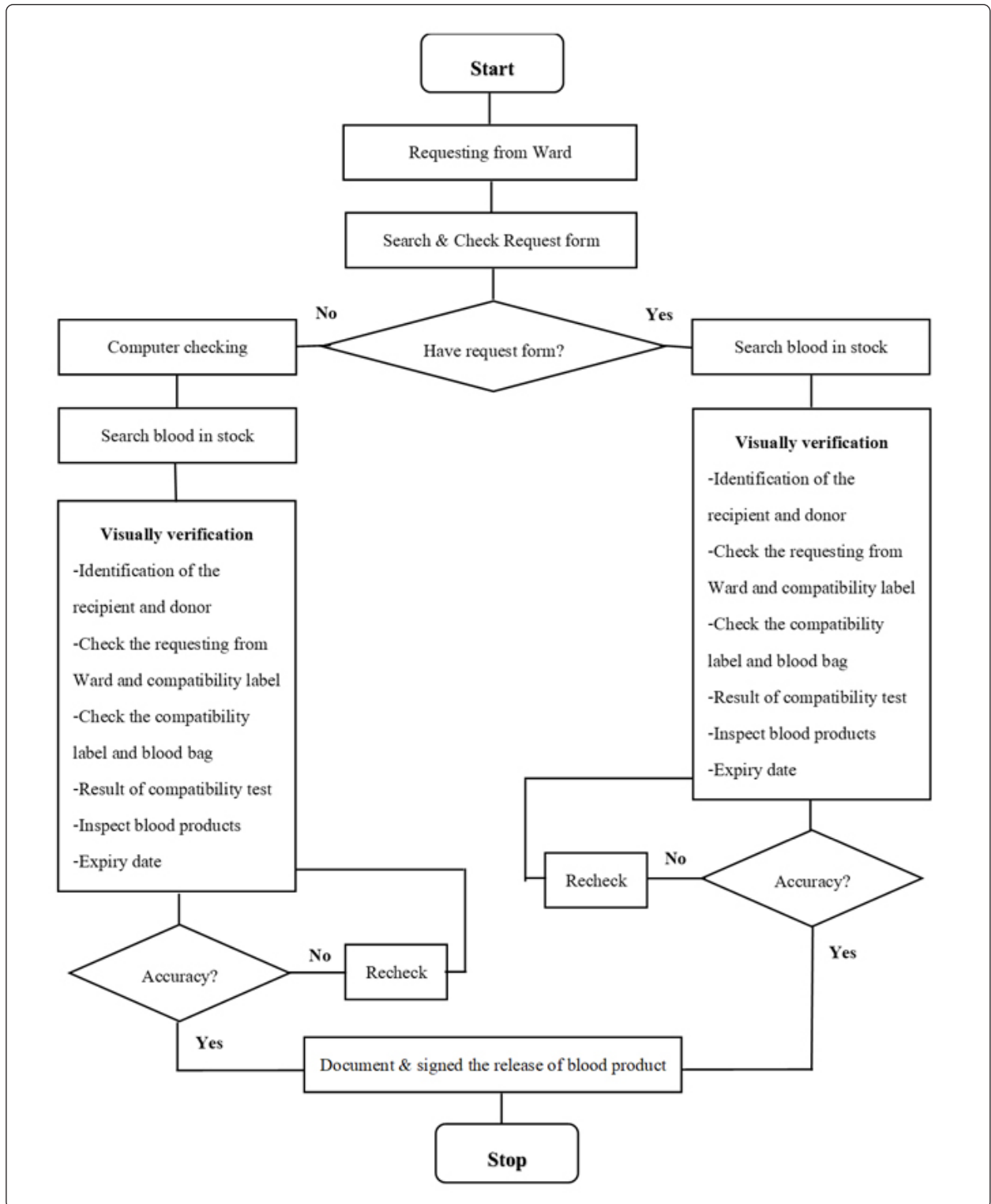
### 3. ระบบการตรวจสอบการจ่ายเลือดและส่วนประกอบของเลือด

จากการวิเคราะห์ข้อบกพร่องของระบบการจ่ายเลือดแบบเดิมพบว่า ปัญหาที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการจ่ายเลือด ได้แก่ จ่ายเลือดไม่ตรงกับรายชื่อผู้ป่วยที่มารับเลือด ชื่อผู้ป่วยในใบคอลลิจไม่ตรงกับใบขอเลือด หมายเลขถุงเลือดในใบคอลลิจเลือดไม่ตรงกับถุงเลือด จึงได้วางแผนแก้ไขโดยออกแบบระบบการจ่ายเลือดแบบใหม่ ใช้โปรแกรมจ่ายเลือดผ่านระบบการตรวจสอบด้วยบาร์โค้ดที่พัฒนาขึ้น (Figure 4) โดยแก้ปัญหาแต่ละจุด ดังนี้ กรณีจ่ายเลือดไม่ตรงกับรายชื่อผู้ป่วยที่มารับเลือด ชื่อผู้ป่วยในใบคอลลิจไม่ตรงกับใบขอเลือด แก้ไขโดยการให้หอผู้ป่วยพิมพ์บาร์โค้ด HN แล้วให้โปรแกรมตรวจสอบบาร์โค้ดระหว่างหมายเลขการขอเลือดในคอมพิวเตอร์บาร์โค้ดที่หอผู้ป่วยส่งมาและบาร์โค้ดที่ใบคอลลิจเลือดต้องตรงกัน

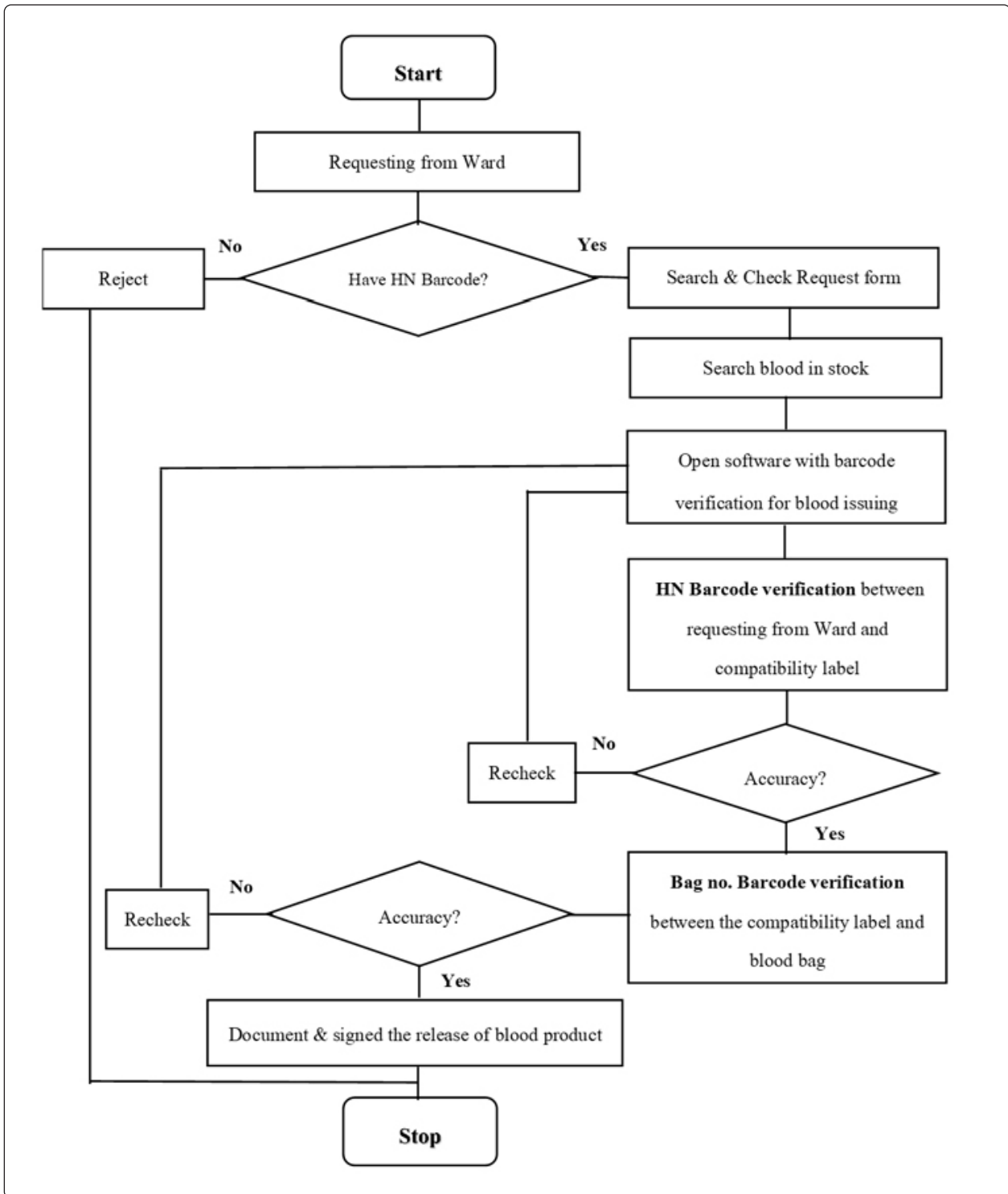
กรณีหมายเลขถุงเลือดในใบคอลลิจเลือดไม่ตรงกับถุงเลือด ให้โปรแกรมตรวจสอบบาร์โค้ดระหว่างหมายเลขถุงเลือดในใบคอลลิจเลือดและหมายเลขถุงเลือดที่ถุงเลือดต้องตรงกัน

### วิจารณ์

โรงพยาบาลสงขลานครินทร์เป็นโรงพยาบาลขนาดใหญ่ที่ต้องมีการเตรียมเลือดให้เพียงพอกับความต้องการของผู้ป่วยเฉลี่ยปีละ 83,068±8,915 ยูนิต ซึ่งหน่วยคลังเลือดและเวชศาสตร์บริการโลหิตมีหน้าที่ในการจัดหาเลือดให้ผู้ป่วยอย่างถูกต้อง รวดเร็ว และ

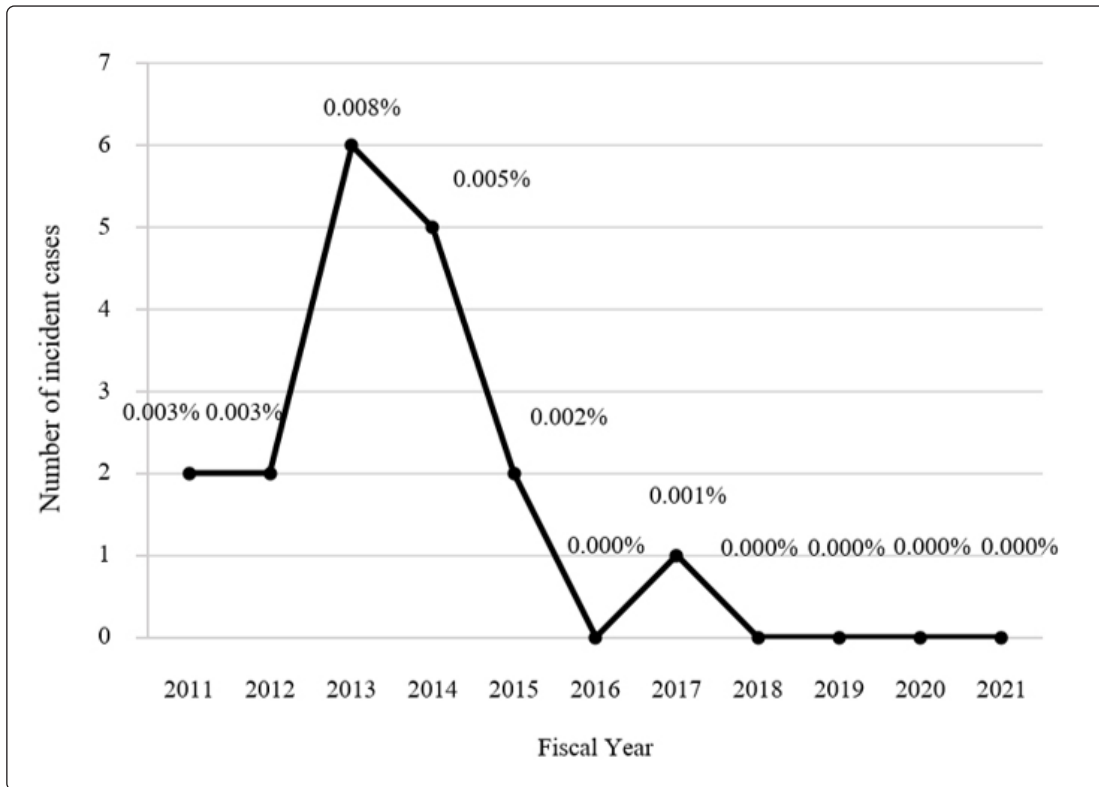


**Figure 1** The visually verification by blood bank technicians for the original blood issuing process in Blood Bank and Transfusion Medicine Unit, Songklanakarind Hospital

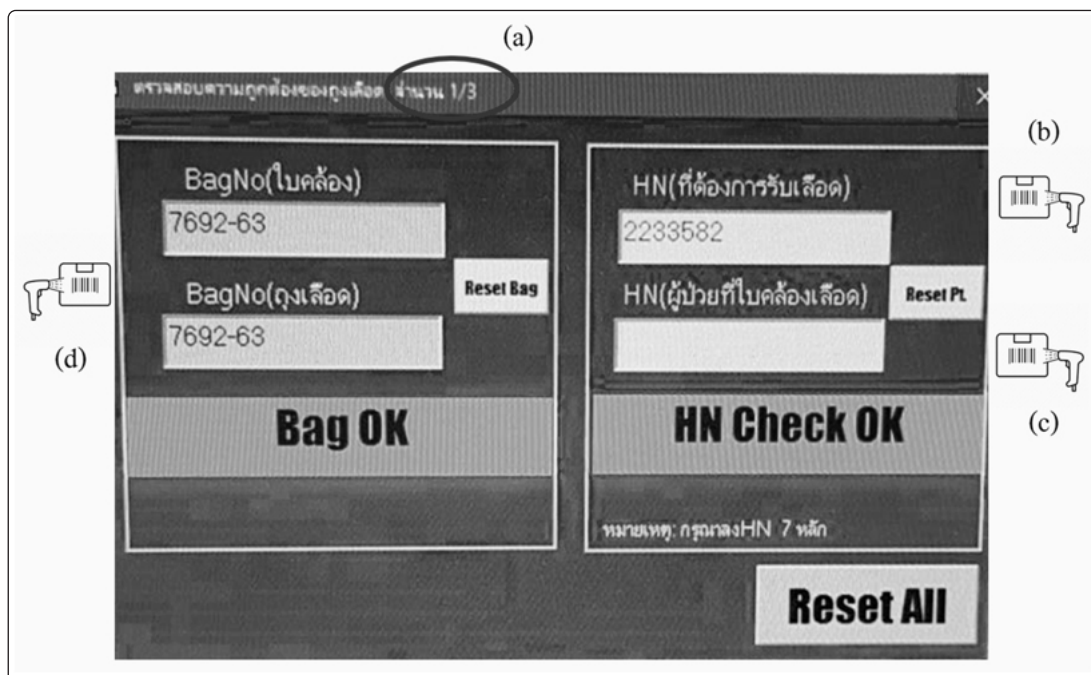


**Figure 2** The use of the software for blood component issuing process with barcode verification in Blood Bank and Transfusion Medicine Unit, Songklanakarind Hospital





**Figure 3** The numbers of incident cases in the blood issuing process before using the software with barcode (October 2010-September 2014), trial period (October 2014-September 2016) and using the software with barcode verification (October 2016-September 2021) in Blood Bank and Transfusion Medicine Unit, Songklanakarind Hospital



**Figure 4** The software with barcode verification for blood issuing process (a) the number of blood bag requested by the physician (b) checking the patient's HN (c) confirming the identification of the recipient and (d) checking the requested requisition and blood bag

แม่นยำ โปรแกรมจ่ายเลือดด้วยบาร์โค้ดที่พัฒนาขึ้นเพื่อนำมาใช้ในกระบวนการจ่ายเลือดช่วยลดความผิดพลาดในการจ่ายเลือดให้กับผู้ป่วยของหน่วยคลังเลือดและเวชศาสตร์บริการโลหิตในครั้งนี้สามารถนำมาใช้ในระบบงานธนาคารเลือดได้เป็นอย่างดี เป็นการปรับปรุงระบบงานที่ช่วยให้ระบบการจ่ายเลือดมีประสิทธิภาพมากขึ้น<sup>8</sup> เช่นเดียวกับการพัฒนาระบบบาร์โค้ดเพื่อลดความผิดพลาดในงานธนาคารเลือดในประเทศจีน<sup>11</sup> ทำให้มีความถูกต้องในการจ่ายเลือดและส่วนประกอบของเลือด ซึ่งการมีกระบวนการตรวจสอบความถูกต้องก่อนการจ่ายเลือดให้ผู้ป่วยสอดคล้องกับมาตรฐานความปลอดภัยของผู้ป่วยของประเทศไทย และเป็นไปตามเป้าหมาย zero defects ในระบบประกันคุณภาพของโรงพยาบาลสงขลานครินทร์

ประสิทธิผลของโปรแกรมการจ่ายเลือดด้วยระบบบาร์โค้ดจากการเปรียบเทียบปริมาณ incidence ที่เกิดขึ้นก่อนและหลังการนำโปรแกรมมาใช้ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยหลังการนำโปรแกรมมาใช้ ปริมาณอุบัติการณ์ที่ผิดปกติจากการจ่ายเลือดลดลง ทำให้มีการจ่ายเลือดและส่วนประกอบของเลือดได้อย่างถูกต้องถึงร้อยละ 99.99 เมื่อแก้ไขเพิ่มเติมทำให้ความผิดพลาดเกิดขึ้นเป็นศูนย์ติดต่อกันกว่า 4 ปี สอดคล้องกับการทดลองนำระบบบาร์โค้ดมาใช้ในระบบงานธนาคารเลือดในโรงพยาบาลลำพูนเป็นเวลา 8 เดือน จากปริมาณเลือด 12,500 ยูนิต ที่พบความผิดพลาดลดลง<sup>5</sup> เช่นเดียวกับการนำระบบบาร์โค้ดมาใช้ในงานธนาคารเลือดในประเทศไทย<sup>10</sup>

ขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมจ่ายเลือดด้วยระบบบาร์โค้ดในครั้งนี้ มีจุดเด่นที่สามารถตรวจจับความผิดพลาดจากตัวบุคคลได้ โดยการแจ้งเตือนและหยุดการดำเนินการในกระบวนการจ่ายเลือด จนกว่าข้อผิดพลาดจะได้รับการแก้ไข จึงสามารถเก็บรายละเอียดได้ดี ซึ่งจากการศึกษาในประเทศญี่ปุ่นและภาคบริการโลหิตแห่งชาติ จังหวัดลพบุรีพบว่า ความผิดพลาดจากตัวบุคคลเป็นสาเหตุที่สำคัญที่สุดที่ทำให้เกิดความผิดพลาดในการจ่ายเลือด<sup>6,12</sup> และขั้นตอนการทำงานที่กำหนดให้หอผู้ป่วยนำใบรับเลือดที่มีบาร์โค้ดมาด้วย ส่วนคลังเลือดฯ เป็นผู้ตรวจสอบความถูกต้องโดยการสแกนบาร์โค้ดเพื่อป้องกันตัวผู้ป่วยตั้งแต่ขั้นตอนแรกจนถึงขั้นตอนสุดท้ายก่อนจ่ายเลือดไปให้หอผู้ป่วยช่วยลดความคลาดเคลื่อนได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ระบบการจ่ายเลือดโรงพยาบาลสงขลานครินทร์ได้ใช้ขั้นตอนการตรวจสอบข้อมูลมาตรฐานตามระบบคุณภาพของสหภาพเทคนิคการแพทย์อยู่แล้ว<sup>9</sup> เมื่อนำโปรแกรมการจ่ายเลือดด้วยบาร์โค้ดในขั้นตอนมาตรฐานจึงทำให้ระบบงานมีคุณภาพดียิ่งขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกระบวนการจ่ายเลือดก่อนและหลังการนำโปรแกรมการจ่ายเลือดด้วยระบบบาร์โค้ดมาใช้ กระบวนการยังคงยึดตามมาตรฐาน แต่จะใช้เวลาน้อยลง<sup>5</sup> ซึ่งเป็นผลมาจากการพัฒนาโปรแกรม

จ่ายเลือดด้วยบาร์โค้ดที่สามารถประมวลผลให้ตรวจสอบทั้งข้อมูลของผู้ป่วยและผู้บริจาคเลือดได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้องและแม่นยำ ขั้นตอนการลงทะเบียนและลงนามจ่ายเลือดทำได้รวดเร็วขึ้นเนื่องจากเมื่อระบบตรวจสอบว่าทุกอย่างถูกต้องจะขึ้นหน้าจออนุมัติการจ่ายเลือดทันทีโดยไม่ต้องไปเปิดหน้าจอใหม่เพื่อลงทะเบียนจ่ายเลือด

อย่างไรก็ตาม การศึกษาครั้งนี้ดำเนินการเฉพาะในหน่วยคลังเลือดและเวชศาสตร์บริการโลหิต ควรนำโปรแกรมการจ่ายเลือดด้วยระบบบาร์โค้ดไปใช้ในหอผู้ป่วย ห้องฉุกเฉินที่มารับเลือดจากหน่วยคลังเลือดและเวชศาสตร์บริการโลหิต เนื่องจากเลือดและส่วนประกอบของเลือดทุกถุงมีบาร์โค้ดติดไว้ทั้งหมด สามารถติดตามย้อนกลับได้ทุกขั้นตอน จึงสามารถนำไปใช้งาน และทำให้ความผิดพลาดในการจ่ายเลือดให้ผู้ป่วยลดลงเช่นกัน โดยไม่ต้องตรวจสอบซ้ำโดยพยาบาลหรือผู้ปฏิบัติงานอย่างน้อย 2 คน<sup>13</sup> ผู้ป่วยมั่นใจในความถูกต้อง แม่นยำเมื่อต้องรับเลือดจากโรงพยาบาล

เนื่องจากระบบการจ่ายเลือดด้วยบาร์โค้ดต้องอาศัยการทำงานร่วมกันระหว่างซอฟต์แวร์และฐานข้อมูลของหน่วยคลังเลือดและเวชศาสตร์บริการโลหิต (LIS) และของโรงพยาบาล (HIS) ซึ่งมีแผนสำรองพร้อมใช้งานในกรณีที่ระบบสารสนเทศของโรงพยาบาล โดยยังคงจ่ายเลือดในแบบเดิมที่ไม่ใช้ระบบคอมพิวเตอร์ได้ตามปกติ แต่ให้บันทึกการทำงานไว้ทุกขั้นตอนเพื่อย้อนกลับในโปรแกรมอีกครั้งเมื่อระบบสารสนเทศกลับสู่สภาวะปกติ

## สรุป

การปรับปรุงกระบวนการจ่ายเลือดโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นมาตรวจสอบ ทำให้มีความถูกต้องในการจ่ายเลือดมากกว่าร้อยละ 99.99 เมื่อมีการปรับปรุงโปรแกรมแล้วสามารถทำให้ความผิดพลาดลดลงเป็นศูนย์ได้ ติดต่อกัน 4 ปีต่อเนื่อง ขั้นตอนการทำงานยังคงเป็นไปตามมาตรฐาน และยังช่วยลดเวลาการทำงาน ดังนั้นควรนำระบบการจ่ายเลือดด้วยบาร์โค้ดจากการศึกษาครั้งนี้ไปใช้งานในงานธนาคารเลือดของโรงพยาบาลอื่น หรือส่วนงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานต่อไป

## กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่หน่วยคลังเลือดและเวชศาสตร์บริการโลหิต ภาควิชาพยาธิวิทยา คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลสงขลานครินทร์ ในความร่วมมือทดลองใช้งานและปฏิบัติงานตามขั้นตอนการปฏิบัติงานผ่านโปรแกรมที่พัฒนาขึ้น และขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ให้ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงบทความฉบับนี้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

## เอกสารอ้างอิง

1. Chiewsilp P. Blood bank quality assurance. *J Hematol Trans Med.* 1998;8:105-7.
2. Bejrachandra S, Chongkolwatana V, Pempikul P, Siriboonrit U, Chandanayingyong D. Transfusion reported errors at Siriraj Hospital. *J Hematol Trans Med.* 2000;10:7-15.
3. The Healthcare Accreditation Institute (Public Organization). Patient safety goals: SIMPLE Thailand 2018. Nonthaburi: Famous and Successful; 2018.
4. Jeong MG, Lee WS. A smart blood bag management system using a load-integrated U-shaped near-field RFID antenna array. *IEEE Trans Antennas Propag.* 2018;67:1837-43.
5. Pinyojit S, Khueansuwan S, Khamthita P. Development of barcode system to prevent blood component mistake. *J Health Sci.* 2016;25:888-96.
6. Ri M, Kasai M, Kohno A, Kondo M, Sawa M, Kinoshita T, et al. A survey of blood transfusion errors in Aichi Prefecture in Japan: identifying major lapses threatening the safety of transfusion recipients. *Transfus Apher Sci.* 2020;59:102735. doi: 10.1016/j.transci.2020.102735.
7. Shastry S, Sreelekshmi S, Ratuni M, Baliga P. Barcode error leading to sample misidentification during blood grouping. *Transfusion.* 2016;56:1918-9.
8. Ayob Y. Getting the right unit to the right patient—how can we fix the problem. *VOXS.* 2016;11(S2):91-8.
9. Medical Technology Council. Guideline for the blood transfusion service. Bangkok: P.S. Services; 2018.
10. Li BN, Chao S, Dong MC. Barcode technology in blood bank information systems: upgrade and its impact. *J Med Syst.* 2007;30:449-57.
11. Chou SS, Chen YJ, Shen YT, Yen HF, Kuo SC. Implementation and effectiveness of a bar code-based transfusion management system for transfusion safety in a tertiary hospital: retrospective quality improvement Study. *JMIR Med Inform.* 2019;7:e14192. doi: 10.2196/14192.
12. Kramkratok P, Urwijitaroon Y. Errors detected in donor blood processing for hospital blood banks at Lopburi regional blood centre: a study for quality improvement. *J Hematol Trans Med.* 2016;26:97-106.
13. Bolger G, Moss R. Reducing errors in blood transfusion with barcodes. *Nurs Times.* 2015;111:18-9.

