

ดัชนีความคุ้มค่าในการเตรียมเลือดที่ใช้ในการผ่าตัดคลอดทางหน้าท้องกรณีไม่เร่งด่วน

สุภกิจ สุวรรณรัตนเดช

กลุ่มงานวิสัญญีวิทยา โรงพยาบาลชลบุรี ชลบุรี 20000 ประเทศไทย

Effectiveness index of Routine Crossmatch for Elective Caesarean Section

Supakij Suwanrattanadech

Division of Anesthesiology, Chonburi Hospital, Chonburi 20000, Thailand

บทนำ: การเตรียมเลือดเพื่อผ่าตัดคลอดทางหน้าท้องกรณีไม่เร่งด่วน (elective caesarean section) ที่ไม่เหมาะสมทั้งประเภท และจำนวนทำให้เกิดการสูญเสียทั้งค่าใช้จ่ายในการเตรียมเลือดตลอดกระบวนการ (complete crossmatch) เสียโอกาสนำเลือดที่เตรียมไว้จำนวนนั้นไปใช้กับผู้ป่วยรายอื่น และเพิ่มภาระงานของคลังเลือด

วัตถุประสงค์: เพื่อหาดัชนีความคุ้มค่าในการเตรียมเลือดเพื่อการผ่าตัดคลอดทางหน้าท้องกรณีไม่เร่งด่วน และหาค่าใช้จ่ายจากการเตรียมเลือดแล้วไม่ได้ใช้จริง

วิธีการศึกษา: เป็นการศึกษาย้อนหลังเชิงพรรณนา เก็บข้อมูลการเตรียมเลือดและใช้เลือดจริงในหญิงมีครรภ์ที่มารับการผ่าตัดคลอดทางหน้าท้อง ในปี 2561 นำมาคำนวณดัชนีความคุ้มค่าในการให้เลือด และคำนวณค่าใช้จ่ายในการเตรียมเลือด

ผลการศึกษา: ตั้งแต่ 3 มกราคม ถึง 28 ธันวาคม 2561 มีหญิงมีครรภ์มารับการผ่าตัดคลอดทางหน้าท้อง 1,185 ราย แต่มีการใช้เลือดเพียง 8 ราย (8 ยูนิต) มีค่า C/T ratio, %T และ Ti เท่ากับ 148.13, 0.68% และ 0.007 ตามลำดับ มีค่าใช้จ่ายจากการเตรียมเลือด 331,800 บาท แต่มีการใช้จริงเพียง 2,240 บาท

สรุป: การเตรียมเลือดด้วยวิธีปกติ 1 ยูนิตต่อหญิงมีครรภ์ 1 ราย เพื่อการผ่าตัดคลอดทางหน้าท้องมากเกินไปจนเกิดความจำเป็นควรเปลี่ยนเป็นการเตรียมเลือดแบบ type and screen แทน

คำสำคัญ: การเตรียมเลือดเพื่อการผ่าตัดด้วยวิธีปกติ, การผ่าตัดคลอดทางหน้าท้องกรณีไม่เร่งด่วน, ดัชนีความคุ้มค่าในการให้เลือด

Background: Routine crossmatching blood preparation for elective caesarean section causes expensive waste of resources and increases work load of blood bank staffs.

Objectives: To evaluate appropriateness and cost of routine crossmatching blood preparation for elective caesarean section by transfusion utilization indices.

Methods: A retrospective descriptive study was conducted enrolling in pregnant women who underwent elective caesarean section in year 2018.

Results: From 3rd January to 28th December 2018, 1,185 pregnant women undergoing elective caesarean section with preoperative routine crossmatch 1 unit of PRC in each patient. Only 8 patients (8 units) were transfused. Transfusion utilization indices; C/T ratio, %T and Ti were 148.13, 0.68% and 0.007 respectively. Cost for routine crossmatch was 331,800 baht but only 2,240 baht was utilized.

Conclusions: Routine crossmatching 1 unit of PRC per case for elective caesarean section was inappropriate and wasteful. Blood crossmatch should be replaced with type and screen to optimized request and expenditure.

Keywords: Blood preparation, Blood typing, Elective caesarean section, Routine crossmatch, Transfusion utilization indices

วิสัญญีสาร 2563; 46(3): 149-53. • Thai J Anesthesiol 2020; 46(3): 149-53.

Correspondence to: Supakij Suwanrattanadech, MD., E-mail: ssuwanrattanadech@gmail.com

Received 29 Jan 2020, Revised 3 Feb 2020, Accepted 3 Feb 2020

บทนำ

การผ่าตัดคลอดทางหน้าท้อง (caesarean section, CS) เป็นหนึ่งในหัตถการทางสูติศาสตร์ที่มีการปฏิบัติกันอย่างแพร่หลายทั่วโลก¹ ซึ่งเพิ่มความเสี่ยงของการเกิดภาวะตกเลือดหลังคลอด และเพิ่มโอกาสที่ผู้ป่วยต้องได้รับเลือดทดแทนเมื่อเปรียบเทียบกับทารกคลอดตามปกติทางช่องคลอด²⁻⁴ ดังนั้นจึงต้องเตรียมเลือดให้พร้อมก่อนการผ่าตัดโดยเฉพาะการผ่าตัดคลอดทางหน้าท้องกรณีไม่เร่งด่วน (elective caesarean section) แต่การเตรียมเลือดที่ไม่เหมาะสมทั้งประเภท และจำนวนทำให้เกิดการสูญเสีย ทั้งค่าใช้จ่ายในการเตรียมเลือด ตลอดจนกระบวนการ (complete crossmatch) เสียโอกาสนำเลือดที่เตรียมไว้จำนวนนั้นไปใช้กับผู้ป่วยรายอื่นจนกว่าจะมีการส่งเลือดที่ไม่ได้ใช้กลับคืนคลังเลือด ทำให้เลือดจำนวนนั้นมีอายุมากขึ้นและอาจเสื่อมคุณภาพถ้ากระบวนการส่งเลือดไม่สามารถรักษาอุณหภูมิได้ตามมาตรฐาน และเพิ่มภาระงานของเจ้าหน้าที่คลังเลือด

การเตรียมเลือดแบบ type and screen เป็นการตรวจหมู่เลือด ABO, Rh และตรวจการก่อ antibody ไว้ก่อน เมื่อผู้ป่วยจำเป็นต้องใช้เลือดคลังเลือดจึงนำมาทำ crossmatch ต่อจนครบทุกขั้นตอน การทำ type and screen สามารถลดการเตรียมเลือดที่ไม่ได้ใช้โดยไม่จำเป็น ทำให้มีปริมาณเลือดหมุนเวียนอย่างเพียงพอ ในปี 2560 ตั้งแต่ 1 มกราคม ถึง 31 ธันวาคม โรงพยาบาลชลบุรีมีหญิงมีครรภ์มารับการผ่าตัดคลอดทางหน้าท้องมีจำนวนทั้งสิ้น 3,066 ราย คิดเป็น 1 ใน 4 ของผู้ป่วยทั้งหมดที่มารับการผ่าตัดในโรงพยาบาลชลบุรีทุกรายได้รับการเตรียมเลือดก่อนผ่าตัด โดยรายที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะตกเลือดหลังคลอดต่ำจะได้รับการเตรียมเลือด (Packed Red Cells, PRC) แบบ complete crossmatch จำนวน 1 ยูนิต ส่วนรายที่มีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดภาวะตกเลือดหลังคลอดจะได้รับการเตรียม complete crossmatch PRC 2-4 ยูนิต และผลิตภัณฑ์ของเลือด (Fresh Frozen Plasma และ Platelet concentrate) ตามความต้องการของสูติแพทย์

ในทางปฏิบัติหญิงมีครรภ์ที่มารับการผ่าตัดคลอดทางหน้าท้องกรณีไม่เร่งด่วนและไม่มีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะตกเลือดหลังคลอดส่วนใหญ่ไม่ได้รับเลือดที่เตรียมไว้ระหว่างการรักษาในโรงพยาบาล⁵

ผู้วิจัยต้องการศึกษาความคุ้มค่าของการเตรียมเลือดเพื่อผ่าตัดด้วยวิธีปกติ (completed crossmatch) เพื่อใช้ในการผ่าตัดคลอดทางหน้าท้องกรณีไม่เร่งด่วนในโรงพยาบาลชลบุรี เพื่อเป็นข้อมูลในการปรับปรุงการเตรียมเลือดสำหรับ

การผ่าตัดอย่างเหมาะสม เพื่อลดค่าใช้จ่ายสิ้นเปลืองเกินความจำเป็น เพื่อใช้เลือดที่เป็นทรัพยากรที่มีค่าและหายากให้เกิดประโยชน์สูงสุด และเพื่อลดภาระงานที่ไม่จำเป็นของคลังเลือด และเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องทุกระดับ

วัตถุประสงค์

เพื่อหาดัชนีความคุ้มค่าในการเตรียมเลือดที่ใช้ในการผ่าตัดคลอดทางหน้าท้องกรณีไม่เร่งด่วน และเพื่อหาค่าใช้จ่ายจากการเตรียมเลือดแล้วไม่ได้ใช้จริงระหว่างการผ่าตัด

วิธีการศึกษา

เป็นการศึกษาย้อนหลังเชิงพรรณนา ได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการวิจัยและจริยธรรมการวิจัยโรงพยาบาลชลบุรี (67/62/S/h3) เก็บข้อมูลผู้ป่วยจากแบบบันทึกการระงับความรู้สึก (anesthetic record) และเวชระเบียนผู้ป่วยที่เข้ารับการผ่าตัดคลอดทางหน้าท้องในโรงพยาบาลชลบุรี ตั้งแต่ 3 มกราคม ถึง 28 ธันวาคม 2561 โดยเลือกเก็บข้อมูลเฉพาะหญิงมีครรภ์อายุตั้งแต่ 18 ปีขึ้นไป ที่วางแผนและได้รับการผ่าตัดคลอดทางหน้าท้องแบบไม่เร่งด่วน (elective caesarean section) ในวันและเวลาราชการ และไม่มีลักษณะดังต่อไปนี้ 1) มีภาวะช็อคก่อนการผ่าตัด (Hct < 24% หรือ Hb < 8 g/dL) 2) มีหมู่เลือด Rh negative และ 3) มีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะตกเลือดหลังคลอด ได้แก่ ภาวะรกเกาะผิดปกติ (placenta previa, placenta adherent, placental abruption), ภาวะการยึดติดผิดปกติของมดลูก (multifetal pregnancy, polyhydramnios), ผู้ป่วยที่มีประวัติตกเลือดหลังคลอดมาก่อน ผู้ป่วยที่มีก้อนเนื้องอกที่มดลูก ผู้ป่วยที่มีการเจ็บครรภ์คลอดมานานก่อนผ่าตัด (prolonged labour)

ข้อมูลที่ถูกบันทึกประกอบด้วย 1) ข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วย ได้แก่ อายุ น้ำหนักตัว ดัชนีมวลกาย (BMI) อายุครรภ์ ค่า hematocrit (Hct) ก่อนผ่าตัด 2) ข้อมูลการผ่าตัด ได้แก่ ข้อบ่งชี้ในการผ่าตัดคลอดทางหน้าท้อง ปริมาณเลือดที่สูญเสียไประหว่างการผ่าตัด ประสบการณ์ของแพทย์ที่ผ่าตัด จำนวนเลือดที่ผู้ป่วยได้รับระหว่างการผ่าตัดและภายหลังการผ่าตัด ภาวะแทรกซ้อนขณะผ่าตัด ได้แก่ ภาวะตกเลือดหลังคลอด (เสียเลือดจากการผ่าตัดคลอดตั้งแต่ 1,000 mL ขึ้นไป)

ข้อมูลที่ได้จะนำมาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป โดย 1) ข้อมูลเชิงพรรณนา และข้อมูลเชิงคุณภาพนำเสนอเป็นจำนวน และร้อยละ 2) ข้อมูลเชิงปริมาณ คำนวณค่าสถิติพื้นฐานด้วยการหาค่าเฉลี่ย (mean) ส่วนเบี่ยงเบน

มาตรฐานของข้อมูล (standard deviation) 3) ดัชนีความคุ้มค่าในการให้เลือด (transfusion utilization indices)⁶⁻⁸ โดยใช้เกณฑ์ดังนี้ 3.1) Crossmatch to transfusion ratio (C/T ratio) คือจำนวนยูนิตของ PRC ที่เตรียมต่อจำนวนยูนิตของ PRC ที่ใช้ ค่าที่เหมาะสมคือน้อยกว่า 2, 3.2) Transfusion probability (%T) คือ ร้อยละของอัตราส่วนระหว่างจำนวนผู้ป่วยที่ได้รับเลือดต่อจำนวนผู้ป่วยที่ได้รับการเตรียมเลือด ค่าที่เหมาะสมคือ มากกว่าร้อยละ 30, 3.3) Transfusion index (Ti) คือ จำนวนยูนิตของ PRC ที่ผู้ป่วยได้รับต่อจำนวนผู้ป่วยที่ได้รับการเตรียม PRC ค่าที่เหมาะสมคือ มากกว่า 0.5, 3.4) Maximum Surgical Blood Order Schedule (MSBOS)⁹ คือ แนวทางการเตรียมเลือดในจำนวนที่เหมาะสมกับการผ่าตัด ค่าที่เหมาะสมคือ 1.5 เท่าของ Ti

ผลการศึกษา

ตั้งแต่ 3 มกราคม ถึง 28 ธันวาคม 2561 มีหญิงมีครรภ์มารับการทำ elective caesarean section ในโรงพยาบาลชลบุรีจำนวน 1,257 ราย มีอายุน้อยกว่า 18 ปี 3 ราย มีภาวะซีดก่อนการผ่าตัด 4 ราย มีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะตกเลือดหลังคลอด 8 ราย หาเวชระเบียนผู้ป่วยไม่พบ 57 ราย คงเหลือหญิงมีครรภ์ที่ตรงตามเกณฑ์ในการศึกษานี้ 1,185 ราย มีอายุเฉลี่ย 30.59 ปี ดัชนีมวลกายเฉลี่ย 29.07 กิโลกรัมต่อตารางเมตร อายุครรภ์เฉลี่ย 38.66 สัปดาห์ มีค่า hemoglobin และ hematocrit เฉลี่ย 12.1 g/dL และ 36.9% ตามลำดับ (Table 1)

Table 1 Demographic data (n=1,185)

Demographic Data	Mean $\pm$ SD (Range)
Age (years)	30.59 $\pm$ 5.29 (18-46)
Weight (kg)	72.92 $\pm$ 13.28 (45-144)
BMI (kg/m ²)	29.07 $\pm$ 4.93 (17.99-55.83)
Gestational age (weeks)	38.66 $\pm$ 0.79 (36-42)
Hemoglobin (g/dL)	12.12 $\pm$ 1.11 (8.0-15.9)
Hematocrit (%)	36.86 $\pm$ 3.04 (25.7-48.0)

โดยมีข้อบ่งชี้ในการทำ elective caesarean section สองอันดับแรกคือ Previous caesarean section 50.4% และ Term pregnancy 40.3% ตามลำดับ ได้รับการผ่าตัดจากอาจารย์แพทย์ถึง 83% มีหญิงมีครรภ์ที่มีภาวะตกเลือดหลังคลอดเพียง 1.4% และมีหญิงมีครรภ์ได้รับเลือดระหว่างการพักรักษาในโรงพยาบาลทั้งสิ้น 8 ราย มีเพียง 1 รายที่ได้

รับเลือดก่อนการผ่าตัด เนื่องจากมีค่า hemoglobin 8 g/dL hematorict 25.7% (previous caesarean section, ผ่าตัดโดยอาจารย์แพทย์) 4 รายได้รับเลือดระหว่างการผ่าตัด (term pregnancy และ fetal malposition, ตั้งครรภ์ที่ 2-3, estimate blood loss 800 - 1,000 mL, ทั้งหมดผ่าตัดโดยอาจารย์แพทย์) อีก 3 รายได้รับเลือดหลังการผ่าตัด (previous caesarean section และ fetal malposition, ตั้งครรภ์ที่ 2-3, estimate blood loss 1,300 - 2,000 mL, ผ่าตัดโดยอาจารย์แพทย์ 2 ราย ที่เหลือผ่าตัดโดยแพทย์ประจำบ้านชั้นปีที่ 1) (Table 2)

Table 2 Operative finding (n=1,185)

Operative finding	n (%)
Indication for caesarean section	
Previous caesarean section	597 (50.4)
Term pregnancy or Patient's request	478 (40.3)
Fetal malposition (e.g. Breech)	85 (7.2)
Others (e.g. Fetal macrosomia)	25 (2.1)
Level of surgeons	
1 st year resident	97 (8.2)
2 nd year resident	75 (6.3)
3 rd year resident	30 (2.5)
Staff	983 (83.0)
Blood transfusion	
No transfusion	1,177 (99.3)
Pre operation	1 (0.1)
Intra operation	4 (0.3)
Post operation	3 (0.3)
Postpartum hemorrhage (blood loss $\geq$ 1000 ml)	
No, n (%)	1,168 (98.6)
Yes, n (%)	17 (1.4)

มีการใช้เลือดที่เตรียมสำหรับการผ่าตัดเพียง 8 ยูนิต จากการเตรียมเลือดแบบ complete crossmatch 1,185 ยูนิต (PRC 1 ยูนิตต่อราย) คิดค่าดัชนีความคุ้มค่าในการให้เลือด ได้แก่ Crossmatch to Transfusion ratio (C/T ratio), Transfusion probability (%T) และ Transfusion index (Ti) ได้เท่ากับ 148.13, 0.68% และ 0.007 ตามลำดับ (Table 3) และมีค่า Maximum Surgical Blood Order Schedule (MSBOS) เท่ากับ 0.01

Table 3 Transfusion utilization indices

Transfusion utilization indices	Calculated data	Reference for appropriate blood preparation
Crossmatch to transfusion ration (C/T ratio)	148.13	< 2
Transfusion probability (%T)	0.68%	> 30%
Transfusion index (Ti)	0.007	> 0.5

เมื่อคำนวณค่าใช้จ่ายในการเตรียมเลือดสำหรับการทำ elective caesarean section โดยแยกขั้นตอนออกเป็น type and screen 237,000 บาท (200 บาทต่อยูนิต) และ crossmatch 94,800 บาท (80 บาทต่อยูนิต) รวมค่าใช้จ่ายในการเตรียมเลือดทั้งหมด 331,800 บาท แต่มีการให้เลือดแก่หญิงมีครรภ์เพียง 8 ยูนิต (1 ยูนิตต่อราย) คิดเป็นเงิน 2,240 บาท (Table 4)

Table 4 Cost of blood preparation for elective caesarean section

Blood preparation	Cost per unit (Baht)	Total cost for 1,185 cases (Baht)
Type and screen	200	237,000
Crossmatch	80	94,800
Complete crossmatch	280	331,800
(Type and screen+ crossmatch)		

วิจารณ์

จากผลการศึกษาพบว่ามีการใช้เลือดที่เตรียมไว้สำหรับการผ่าตัด elective caesarean section เพียง 8 ยูนิตจากการเตรียมเลือดแบบ complete crossmatch 1,185 ยูนิต ซึ่งต่างจากค่ามาตรฐานในการเตรียมเลือดสำหรับการผ่าตัดอย่างมาก สอดคล้องกับข้อมูลจากการศึกษาในอดีตหลายการศึกษาที่พบว่าการเตรียมเลือดก่อนผ่าตัดกรณีไม่เร่งด่วนมากเกินไปจนความจำเป็นโดยวัดจากจำนวนยูนิตของเลือดที่เตรียมต่อจำนวนยูนิต ของเลือดที่ใช้จริง (C/T ratio) ซึ่งมีค่ามากเกินไปค่ามาตรฐานคือ 2.0¹⁰⁻¹⁵

ในประเทศไทย Tiloklurs และคณะ ศึกษาการให้เลือดในการผ่าตัดหลายประเภท พบว่า ในการผ่าตัดคลอดทางหน้าท้อง 478 ราย มีโอกาสได้รับเลือดเพียง 3.3% เท่านั้น และสรุปว่าการเตรียมเลือดสำหรับการผ่าตัดคลอดทางหน้าท้องมากเกินไปจนความจำเป็น¹⁶ ในขณะที่ Trakulkasamsiri รายงานการศึกษาผู้ป่วยที่มารับการผ่าตัดทางสูติรีเวชกรรม

โดยจองเลือดแบบ type and screen จำนวน 2 ยูนิตต่อราย พบว่ามีอัตราการใช้เลือดจริงเพียง 2.6% สามารถลดการทำ crossmatch ให้ผู้ป่วยจำนวน 2,170 ราย ลดค่าใช้จ่ายในการทำ crossmatch ได้ถึง 868,000 บาท¹⁷

Chanachaisuwan รวบรวมข้อมูลการจองและใช้เลือดของผู้ป่วยผ่าตัดแบบ elective surgery ที่ รพ.ตำรวจ ระหว่างเดือนมกราคมถึงมิถุนายน 2551 พบว่า มีเลือดจำนวน 641 ยูนิตที่สั่ง crossmatch แล้วไม่ใช้ ถ้าเปลี่ยนเป็นการจองเลือดแบบ type and screen จะประหยัดค่าใช้จ่ายได้ถึง 51,280 บาท¹⁸ และจากการศึกษาของ Litu และคณะพบว่า ในระยะเวลา 12 เดือน มีการจองเลือดสำหรับการผ่าตัดเด้านมที่ รพ.ศรีนครินทร์ จำนวน 233 ยูนิต เสียค่าใช้จ่าย 62,910 บาท แต่มีการใช้เลือดกับผู้ป่วยจริงเพียง 8 ยูนิต คิดเป็นเงินเพียง 2,160 บาทเท่านั้น¹⁹

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ พบว่าค่าใช้จ่ายในการเตรียมเลือดสำหรับการผ่าตัด elective caesarean section สูงถึง 331,800 บาท หากเปลี่ยนการเตรียมเลือดเป็นแบบ type and screen แทนการทำ complete crossmatch จะประหยัดเงินได้ถึง 94,160 บาท (331,800 - 237,000 - 640 = 94,160) และช่วยเพิ่มจำนวนเลือดที่หมุนเวียนใช้สำหรับผู้ป่วย และลดงานที่ไม่จำเป็นของคลังเลือด โดยในกรณีนี้ต้องให้เลือดแบบเร่งด่วน งานคลังเลือดโรงพยาบาลชลบุรีรับประกันการจ่ายเลือดภายใน 30 นาทีหลังจากได้รับแจ้งความต้องการใช้เลือดด่วน

ข้อเสนอแนะ/ข้อจำกัดของการศึกษานี้

ควรมีการศึกษาแบบไปข้างหน้าโดยใช้การเตรียมเลือดแบบ type and screen และพิจารณาหาแนวทางการเตรียมเลือดในจำนวนที่เหมาะสมกับการผ่าตัด (Maximum Surgical Blood Order Schedule, MSBOS) ของโรงพยาบาล

สรุป

การเตรียมเลือดเพื่อผ่าตัดวิธีปกติ (routine crossmatch) สำหรับผู้ป่วยที่มารับการผ่าตัดคลอดทางหน้าท้องกรณีไม่เร่งด่วน มีมากเกินไปจนความจำเป็น ทำให้สิ้นเปลืองทรัพยากร และค่าใช้จ่ายอย่างมาก เพิ่มภาระงานให้กับงานคลังเลือด และเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง ควรปรับเปลี่ยนเป็นการเตรียมเลือดแบบ type and screen แทน

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคุณวิลาวัลย์ กิจบำรุงกุลถาวร, คุณสมภาพ กลิ่นนิมิต และเจ้าหน้าที่ห้องเวชระเบียนผู้ป่วยในทุกท่าน สำหรับการสนับสนุนเรื่องการหาข้อมูลผู้ป่วย

References

- Villar J, Valladares E, Wojdyla D, et al. Caesarean delivery rates and pregnancy outcomes: the 2005 WHO global survey on maternal and perinatal health in Latin America. *Lancet* 2006;367:1819-29.
- Rouse DJ, MacPherson C, Landon M. Blood transfusion and cesarean delivery. *Obstet Gynecol* 2006;108:891-7.
- Ransom SB, Fundaro G, Dombrowski MP. Cost-Effectiveness of routine blood type and screen testing for cesarean section. *J Reprod Med* 1999;44:592-94.
- Ness PM, Rosche ME, Barrasso C, Luff RD, Johnson JW Jr. The efficacy of type and screen to reduce unnecessary cross matches for obstetric patients. *Am J Obstet Gynecol* 1981; 140:661-4.
- Imberti R, Preseqlio I, Trolta V, Filiselti P, Mapelli A. Blood transfusion during cesarean section, A 12 year's retrospectively study. *Acta Anaesthesiol Belg* 1990;41:139-44.
- Kamani AA, McMorland GH, Wadsworth LD. Utilization of red blood cell transfusion in an obstetric setting. *Am J Obstet Gynecol* 1988;159:1177-81.
- Silverman JA, Barrett J, Callum JL. The appropriateness of red blood cell transfusion in the peripartum patient. *Obstet Gynecol* 2004;104:1000-4.
- Cousins LM, Teplick FB, Poeltler DM. Pre-cesarean blood bank orders: a safe and less expensive approach. *Obstet Gynecol* 1996;87:912-6.
- Liumbruno G, Bennardello F, Lattanzio A, Piccoli P, Rossetti G. Recommendation for the transfusion of red blood cells. *Blood Transfus* 2009;7:49-64.
- Gombotz H, Rehak PH, Shander A, Hofmann A. Blood use in elective surgery: the Austrian benchmark study. *Transfusion* 2007;47:1468-80.
- Palmer T, Wahr JA, O'Reilly M, Greenfield MLVH. Reducing unnecessary cross-matching: a patient-specific blood ordering system is more accurate in predicting who will receive a blood transfusion than the maximum blood ordering system. *Anesth Analg* 2003;96:369-75.
- Guidelines for implementation of a maximum surgical blood order schedule. The British Committee for Standards in Haematology Blood Transfusion Task Force. *Clin Lab Haematol* 1990;12:321-7.
- Sripunlom N, Ratchanon S, Ouitrakul S. Appropriateness of routine crossmatch in elective cesarean section for low risk postpartum hemorrhage pregnancies. *Clinics Mother Child Health* 2018; 15. DOI: 10.4172/2090-7214.1000283
- Zewdie K, Genetu A, Mekonnen Y, Worku T, Sahlu A, Gulilalt D. Efficiency of blood utilization in elective surgical patients. *BMC Health Services Research* 2019;19:804.
- Karnjanarachata C, Lavanrattanukul P, Apinyachon W, Pravitharagul T. Crossmatch to transfusion ratio of blood and risk factors associated with blood transfusion in patients undergoing elective hepatic resection: retrospective review. *Thai J Anesthesiol* 2019;45:1-6.
- Tiloklurs M, Klunklin G, Yimsabai J. Reduction the cost of blood preparation for transfusion in surgical patients by type and screen. *Buddhachinaraj Med J* 2007;24:48-52.
- Trakulkasamsiri S. Cost reduction of crossmatching by Type and screen protocol in Obstetrics patients at Queen Savang Vadhana Memorial Hospital, Thai Red Cross Society. *Bull Chiang Mai Assoc Med Sci* 2007;40:114-7.
- Chanachaisuwan P. Blood Utilization in Elective Surgery at Police General Hospital. *J Hematol Transfus Med* 2010;20:93-104.
- Litu D, Simajareuk S, Chau-in W, Boonsagcharoen P, Vachirodom D. Pre-operative routine cross-match for elective breast surgery: an appropriate use of resources. *Srinagarind Med J* 2012;27(4):401-7.