

ระดับเหล็กสะสม (serum ferritin) ในผู้บริจาคโลหิตที่มีภาวะเลือดจาง
จากการตรวจโดยวิธีคอปเปอร์ซัลเฟต
รัชนิวรรณ มณีมาโรจน์^{a*} กนกวรรณ กลั่นกลิ่น^b สุรพล ตั้งวรสิทธิ์ชัย^a และ สุวดี มีมาก^a

Serum Ferritin Levels among Blood Donors Who Failed the Initial Screen
for Anemia by Copper Sulfate Method
Ratchaneewan Maneemaroj^{a*}, Kanokwan Klunklin^b, Surapon Tunkvorasitichai^a
and Suvadee Meemak^a

^aภาควิชาเทคนิคการแพทย์ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

^bงานธนาคารเลือด กลุ่มงานพยาธิวิทยาคลินิก โรงพยาบาลพุทธชินราชพิษณุโลก

^aDepartment of Medical Technology, Faculty of Allied Health Sciences, Naresuan University, Phitsanulok, Thailand

^bDivision of Clinical Pathology, Budhachinaraj Phitsanulok Hospital, Thailand

*Corresponding Author. E-mail address: ratchaneewan08@yahoo.com

Received 30 May 2011; accepted 31 August 2011

บทคัดย่อ

การศึกษานี้เพื่อตรวจหาระดับเหล็กสะสม (serum ferritin) และฮีโมโกลบิน (Hb) ในผู้บริจาคโลหิตที่มีภาวะเลือดจาง โดยใช้เลือดของผู้บริจาคโลหิตที่มีภาวะเลือดจางจากการตรวจด้วยวิธี copper sulfate จำนวน 190 ราย จากการศึกษาในกลุ่มผู้บริจาคโลหิตประจำ (regular donor) และผู้บริจาคโลหิตครั้งแรกหรือครั้งที่สอง (non-regular donor) พบจำนวนผู้บริจาคโลหิตที่มีภาวะขาดธาตุเหล็ก (serum ferritin <15 ng /ml) 28.9% และ 3.9% ตามลำดับ พบว่ามีฮีโมโกลบิน (Hb) ต่ำกว่าปกติ (<12 g/dl ในเพศหญิง และ <13 g/dl ในเพศชาย) 42.1% และ 43.5% ตามลำดับ และพบภาวะโลหิตจางจากการขาดธาตุเหล็ก (serum ferritin <15 ng /ml ร่วมกับฮีโมโกลบิน (Hb) ต่ำกว่าปกติ) 17.5% และ 1.3% ตามลำดับและส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง นอกจากนี้ยังพบความสัมพันธ์ของเหล็กสะสม (serum ferritin) กับฮีโมโกลบิน (Hb) ความถี่ของการบริจาคโลหิต และจำนวนครั้งในการบริจาคโลหิตที่ $p<0.01$ และยังพบค่ากลางของเหล็กสะสม (serum ferritin) ในผู้บริจาคโลหิตประจำและผู้บริจาคโลหิตครั้งแรกหรือครั้งที่สองเพศหญิงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p<0.05$ สรุปว่าการบริจาคโลหิตเป็นประจำโดยไม่ได้รับธาตุเหล็กทดแทนอย่างเพียงพออาจก่อให้เกิดภาวะโลหิตจางจากการขาดธาตุเหล็กหรือภาวะขาดธาตุเหล็กแต่ยังไม่แสดง ภาวะโลหิตจางได้ในผู้บริจาคบางกลุ่มโดยเฉพาะผู้บริจาคเพศหญิง ดังนั้นควรพิจารณาตรวจระดับเหล็กสะสม (serum ferritin) ให้ผู้บริจาคโลหิตประจำเพศหญิง และควรพิจารณาการตรวจคัดกรองภาวะซีดของผู้บริจาคโลหิตโดยวัดค่าฮีโมโกลบิน (Hb) โดยตรงแทนการใช้สารละลาย copper sulfate

คำสำคัญ: เหล็กสะสม ผู้บริจาคโลหิตประจำ ผู้บริจาคโลหิตที่มีภาวะเลือดจาง

Abstract

This study aims to determine serum ferritin and hemoglobin levels in 190 voluntary blood donors who failed the initial screen for anemia by copper sulfate method. The results found that regular donors with deficient iron storage (serum ferritin <15 ng /ml) was 28.9% compared to 3.9% of the first or second time blood donors. Low level of hemoglobin (hemoglobin <12 g/dl in female and <13 g/dl in male) was also found in 42.1% and 43.5% of regular and the first or second time blood donors respectively. Regular donors with iron deficiency anemia (serum ferritin <15 ng /ml and hemoglobin <12 g/dl in female and <13 g/dl in male) have higher number than the first or second time blood donors (17.5% and 1.3% respectively) and almost all of them were female. We found significant correlations between serum ferritin and hemoglobin level, the frequencies and the number of donations at $p<0.01$ and also found the significant differences median of serum ferritin level between regular and the first or second time female donors at $p<0.05$. We conclude that there are a large proportion of female regular blood donors with iron deficiency anemia or iron deficiency without anemia. Serum ferritin determination may be needed in female regular donors and quantitative hemoglobin assessment should be performed to screen for appropriate blood donors.

Keywords: Serum ferritin, Regular donor, Blood donors who failed initial screen for anemia

บทนำ

การจัดหาผู้บริจาคโลหิตจะประสบความสำเร็จถ้าประชากรอย่างน้อย 3% เป็นผู้บริจาคโลหิต แต่จากสถิติของศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ สภากาชาดไทยพบว่าผู้

บริจาคประจำเมื่อบริจาคโลหิตไปได้ระยะหนึ่งจะไม่สามารถบริจาคโลหิตได้เนื่องจากมีภาวะเลือดจางความเข้มข้นน้อย (ต่ำลง, 2550) เช่นเดียวกับที่พบในหน่วยรับบริจาคโลหิต โรงพยาบาลพุทธชินราชพิษณุโลก (โรงพยาบาลพุทธชินราชพิษณุโลก, 2550) ซึ่งการบริจาคโลหิตแต่ละครั้งสำหรับ

ผู้ที่มีน้ำหนักตั้งแต่ 50 กิโลกรัมขึ้นไป จะบริจาคโลหิตได้ 450 มิลลิลิตร ทำให้สูญเสียเลือดประมาณ 525 มิลลิลิตร (450+10% มิลลิลิตร รวมกับตัวอย่างโลหิตสำหรับทดสอบอีก 30 มิลลิลิตร) (National Blood Centre, 2008; Cable, 1995; Newman, 2006) ในขณะที่ผู้บริจาคโลหิตที่มีน้ำหนักตั้งแต่ 45 แต่ไม่ถึง 50 กิโลกรัม จะบริจาคโลหิตได้ 350 มิลลิลิตร และสูญเสียเลือดประมาณ 415 มิลลิลิตร (350+10% มิลลิลิตร รวมกับตัวอย่างโลหิตสำหรับทดสอบอีก 30 มิลลิลิตร) (National Blood Centre, 2008) ในการบริจาคโลหิตแต่ละครั้งจะทำให้ระดับฮีโมโกลบิน (Hb) ลดลง 0.7-1.5 กรัม/เดซิลิตร (g/dl) เป็นเวลา 2 สัปดาห์และกลับสู่ระดับปกติในเวลาประมาณ 1 เดือนแต่ขึ้นกับระดับเหล็กสะสมในร่างกายด้วย (Cable, 1995) ซึ่งทำให้ผู้ชายสูญเสียธาตุเหล็กประมาณ 242 ± 17 มิลลิกรัม ในขณะที่ผู้หญิงจะสูญเสียธาตุเหล็ก ประมาณ 217 ± 11 มิลลิกรัม (Simon, 2002; Newman, 2006) ดังนั้นถ้ามีการบริจาคโลหิตต่อเนื่องไประยะหนึ่งจะมีการนำเหล็กสะสมมาใช้และผู้นั้นจะพร่องธาตุเหล็กและมีปัญหาการขาดธาตุเหล็กมากกว่าผู้ที่ไม่ได้บริจาคโลหิต ซึ่งผู้บริจาคโลหิตประจำต้องเพิ่มการดูดซึมธาตุเหล็ก 3.5-4.5 มิลลิกรัมต่อวันเพื่อทดแทนธาตุเหล็กที่สูญเสียไปจากการบริจาคโลหิตและหลีกเลี่ยงการเกิดภาวะซีดจากการขาดธาตุเหล็ก (Mast et al., 2008) การรับบริจาคโลหิตตามมาตรฐานงานธนาคารเลือดและงานบริการโลหิต ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติสภากาชาดไทย จะตรวจความเข้มข้นเลือดผู้บริจาคโลหิตโดยเจาะเลือดจากปลายนิ้ว หยดลงในน้ำยา copper sulfate สำหรับเพศหญิงใช้น้ำยา copper sulfate ความเข้มข้น 80% (ความถ่วงจำเพาะ = 1.052) ถ้าหยดเลือดลอย แสดงว่ามีความเข้มข้นฮีโมโกลบิน (Hb) ไม่ถึง 12 กรัม/เดซิลิตร (g/dl) สำหรับเพศชายใช้น้ำยา copper sulfate ความเข้มข้น 90% (ความถ่วงจำเพาะ = 1.053) ถ้าหยดเลือดลอย แสดงว่ามีความเข้มข้นฮีโมโกลบิน (Hb) ไม่ถึง 13 กรัม/เดซิลิตร (g/dl) จะไม่สามารถบริจาคโลหิตได้ (National Blood Centre, 2008) ซึ่งการประเมินสถานภาพของธาตุเหล็กในกลุ่มประชากร (Cook & Finch, 1979) และกลุ่มผู้บริจาคโลหิต (Linpisarn et al., 1986; Sebestik et al., 1990; Tardong et al., 2000; Norashikin et al., 2006; Djalali et al., 2006; Mittal et al., 2006; Badami & Taylor, 2008) ส่วนใหญ่จะศึกษาการเปลี่ยนแปลงของฮีโมโกลบิน (Hb) และศึกษาระดับ serum ferritin ซึ่งเป็นการตรวจทางห้องปฏิบัติการที่ดีที่สุดสำหรับวัดปริมาณธาตุเหล็กสะสม หากค่า serum ferritin <15 ng/ml แสดงถึงภาวะการขาดธาตุเหล็ก (World Health Organization, 2001) นอกจากนี้ยังมีการศึกษาปัจจัยอื่นๆ ที่มีผลต่อ iron status ในกลุ่มผู้บริจาคโลหิตประจำ

เนื่องจากข้อมูลของศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ สภากาชาดไทยและข้อมูลของงานธนาคารเลือด กลุ่มงานพยาธิวิทยาคลินิก โรงพยาบาลพุทธชินราชพิษณุโลกที่ผ่านมาพบภาวะเลือดล้นความเข้มข้นน้อย มากกว่า 30 %

(ดำรง, 2550; โรงพยาบาลพุทธชินราชพิษณุโลก, 2550) คณะผู้วิจัยจึงต้องการตรวจหาระดับของ serum ferritin ในผู้บริจาคโลหิตที่มีภาวะเลือดล้น เพื่อศึกษาแนวโน้มในการเกิดภาวะโลหิตจางจากการขาดธาตุเหล็กโดยจะใช้ค่า serum ferritin เป็นเกณฑ์ในการประเมินการขาดธาตุเหล็กและศึกษาปัจจัยอื่นๆ ที่มีผลต่อการเกิดภาวะโลหิตจางจากการขาดธาตุเหล็ก ได้แก่ ความถี่ในการบริจาคโลหิตและจำนวนครั้งในการบริจาคโลหิตร่วมกับการศึกษาปริมาณฮีโมโกลบินโดยตรวจวัดระดับฮีโมโกลบิน (Hb) โดยตรง

วัสดุและวิธีการ

การเจาะเก็บตัวอย่างเลือด

ผู้บริจาคโลหิตประจำ (regular donor) ที่บริจาคเลือด ≥ 3 ครั้ง และผู้บริจาคโลหิตที่บริจาคครั้งแรกหรือครั้งที่สอง (non-regular donor) ที่มาบริจาคโลหิตในหน่วยรับบริจาคโลหิต โรงพยาบาลพุทธชินราชพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลกในช่วงปี พ.ศ.2551-2552 ที่มีภาวะเลือดล้นจากการตรวจความเข้มข้นเลือดเบื้องต้นโดยวิธี copper sulfate จะได้รับการอธิบายวัตถุประสงค์และรายละเอียดของการวิจัย จากนั้นจะให้ผู้บริจาคโลหิตที่สมัครใจเข้าร่วมวิจัยลงนามแสดงความยินยอมในการเข้าร่วมวิจัยและกรอกแบบสอบถาม จากนั้นเจาะเก็บตัวอย่างเลือดจากผู้บริจาคโลหิตที่มีช่วงอายุ 18-60 ปีที่สมัครใจเข้าร่วมการวิจัยจำนวน 190 รายเป็นเพศชายจำนวน 72 ราย (อายุเฉลี่ย 27.87 ± 11.76 ปี) เพศหญิงจำนวน 118 ราย (อายุเฉลี่ย 33.49 ± 11.92 ปี) รายละเอียด 5 มิลลิลิตร โดยแบ่งเป็น clotted blood จำนวน 3 มิลลิลิตร (สำหรับตรวจ serum ferritin) และ EDTA blood จำนวน 2 มิลลิลิตร (สำหรับตรวจฮีโมโกลบิน) และทำการตรวจหาระดับ serum ferritin ที่ศูนย์ห้องปฏิบัติการภาคิวิศาเทคนิคการแพทย์ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร และตรวจวัดค่าฮีโมโกลบิน (Hb) ที่งานโลหิตวิทยา กลุ่มงานพยาธิวิทยาคลินิกโรงพยาบาลพุทธชินราชพิษณุโลก

การตรวจวัดระดับ Serum ferritin และ Hemoglobin

การตรวจวัดระดับ Serum ferritin

ใช้เครื่อง Abbott AxSYM (Abbott diagnostic, USA) ซึ่งเป็นหลักการ Microparticle Enzyme Immunoassay (MEIA) เพื่อตรวจหาปริมาณ ferritin ที่อยู่ใน serum ค่า Expected Values เพศชาย = 16.4-323 ng/ml, เพศหญิง = 6.9-282.5 ng/ml

การตรวจวัดระดับ Hemoglobin

ใช้เครื่อง Abbott Cell-Dye 3500 Hematology Analyzer (Abbot diagnostic, USA) ซึ่งใช้หลักการ Multi Angle Polarized Scatter Separation

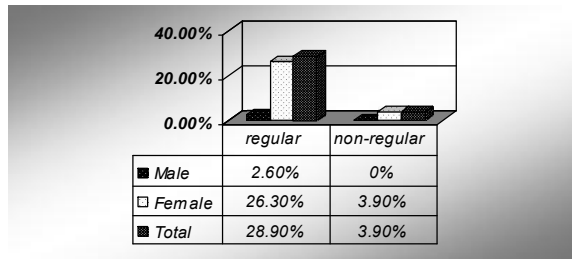
ขั้นตอน และวิธีการในการวิเคราะห์ข้อมูล

นำผลการทดลองและข้อมูลประวัติการบริจาคโลหิตมาวิเคราะห์หาร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ความสัมพันธ์ Spearman's rho (r_s) และ Mann-Whitney Test โดยใช้โปรแกรม SPSS 11.5 for windows

ผลการศึกษา

ผลการศึกษาในผู้บริจาคโลหิตประจำ (regular donor) 114 ราย เป็นเพศหญิง 86 ราย เพศชาย 28 ราย พบระดับ serum ferritin <15 ng/ml จำนวน 33 ราย (33/114) คิดเป็น 28.9% เป็นชาย 3 ราย (2.6%) เป็นหญิง 30 ราย (26.3%) ในขณะที่ผลจากผู้บริจาคโลหิตครั้งแรกหรือบริจาคครั้งที่สอง (non-regular donor) จำนวน 76 ราย เป็นเพศหญิง 32 ราย เพศชาย 44 ราย มีระดับ serum ferritin <15 ng/ml จำนวน 3 ราย (3/76) คิดเป็น 3.9% เป็นหญิงทั้งหมด (ตามรูปที่ 1)

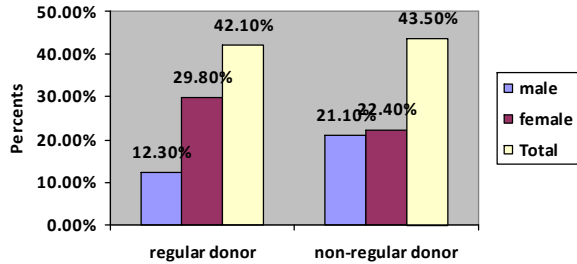


รูปที่ 1 แสดงผู้บริจาคโลหิตที่มีภาวะเลือดลดยที่มีค่า serum ferritin <15 ng/ml

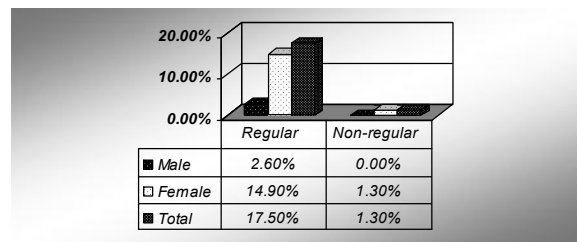
ผลการศึกษาในผู้บริจาคโลหิตประจำ (regular donor) 114 ราย พบระดับ hemoglobin ต่ำกว่าปกติ (ชาย <13 g/dl, หญิง <12 g/dl) 48 ราย (48/114) คิดเป็น 42.1% เป็นชาย 14 ราย (12.3%) เป็นหญิง 34 ราย (29.8%) ในขณะที่ผลจากผู้บริจาคโลหิตครั้งแรกหรือบริจาคครั้งที่สอง (non-regular donor) จำนวน 76 ราย พบระดับฮีโมโกลบิน (Hb) ต่ำกว่าปกติ 33 ราย (33/76) คิดเป็น 43.5% เป็นชาย 16 ราย (21.1%) เป็นหญิง 17 ราย (22.4%) (ตามรูปที่ 2)

ผลการศึกษาในผู้บริจาคโลหิตประจำ (regular donor) 114 ราย พบระดับ serum ferritin <15 ng/ml ร่วมกับ ระดับฮีโมโกลบิน (Hb) ต่ำกว่าปกติ 20 ราย (20/114) คิดเป็น 17.5% เป็นชาย 3 ราย (2.6%) เป็นหญิง 17 ราย (14.9%) ในขณะที่ผลจากผู้บริจาคโลหิตครั้งแรก

หรือบริจาคครั้งที่สอง (non-regular donor) จำนวน 76 ราย พบระดับ serum ferritin <15 ng/ml ร่วมกับระดับฮีโมโกลบิน (Hb) ต่ำกว่าปกติ 1 ราย (1/76) คิดเป็น 1.3% เป็นเพศหญิง (ตามรูปที่ 3)



รูปที่ 2 แสดงผู้บริจาคโลหิตที่มีภาวะเลือดลดยที่มีค่า hemoglobin ต่ำกว่าปกติ (ชาย <13 g/dl, หญิง <12 g/dl)



รูปที่ 3 แสดงผู้บริจาคโลหิตที่มีภาวะเลือดลดยที่มีค่า serum ferritin <15 ng/ml และค่า hemoglobin ต่ำกว่าปกติ (ชาย <13 g/dl, หญิง <12 g/dl)

นอกจากนี้ยังพบระดับ serum ferritin มีความสัมพันธ์กับระดับฮีโมโกลบิน (Hb) จำนวนครั้งในการบริจาคโลหิตและความถี่ในการบริจาคโลหิต ที่ Spearman's rho $r_s = .439$ ($p < 0.001$), $r_s = .525$ ($p < 0.001$), $r_s = -.465$ ($p < 0.001$) และ $r_s = -.254$ ($p < 0.05$) ตามลำดับ (ตามตารางที่ 1)

และพบค่ากลางของระดับ serum ferritin ในผู้บริจาคโลหิตประจำ (regular donor) เพศหญิงแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับผู้บริจาคโลหิตเพศหญิงที่บริจาคครั้งแรกหรือบริจาคครั้งที่สอง (non-regular donor) ที่ Mann-Whitney U test $p < 0.05$ (ตามตารางที่ 2)

ตารางที่ 1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง Serum Ferritin, Hemoglobin, จำนวนครั้งในการบริจาคโลหิต และความถี่ในการบริจาคโลหิต

ความสัมพันธ์	Spearman's rho (r_s)	P-value
Serum ferritin และ Hemoglobin (n = 190)	.439	<0.001
Serum ferritin และ Hemoglobin* (n = 48)	.525	<0.001
Serum ferritin และจำนวนครั้งในการบริจาคโลหิต (n = 190)	-.465	<0.001
Serum ferritin และความถี่ในการบริจาคโลหิต (n = 96)	-.254	0.013

*กลุ่ม regular donor และ Hemoglobin ต่ำกว่าปกติ

ตารางที่ 2 ระดับ serum ferritin ในผู้บริจาคโลหิตประจำ (regular donor) และผู้บริจาคโลหิตครั้งแรกหรือบริจาคครั้งที่สอง (non-regular donor) ที่มีค่า hemoglobin ต่ำกว่าปกติ (ชาย <13 g/dl, หญิง <12 g/dl)

	จำนวนผู้บริจาคโลหิต		Serum ferritin (ng/ml)	
	เพศชาย	เพศหญิง	เพศชาย Median \pm SD (range)	เพศหญิง Median \pm SD (range)
Regular donor	14	34	146.46 \pm 221.46 (4.96-754.14)	14.43 \pm 26.98* (1.97-104.95)
Non-regular donor	16	17	138.34 \pm 84.34 (38.46-331.1)	37.75 \pm 55.99 (4.24-245.66)

* $p < 0.05$ เปรียบเทียบระหว่างผู้บริจาคโลหิตเพศหญิง regular donor และ non-regular donor

วิจารณ์และสรุปผลการศึกษา

ผู้บริจาคโลหิตที่มีภาวะเลือดจางและมีระดับ serum ferritin <15 ng/ml ซึ่งแสดงถึงภาวะการขาดธาตุเหล็ก ส่วนใหญ่เป็นผู้บริจาคโลหิตประจำ (regular donor) ซึ่งพบ 28.9% และมี 3.9% เป็นผู้บริจาคโลหิตครั้งแรกหรือบริจาคครั้งที่สอง (non-regular donor) เช่นเดียวกับรายงานอื่น (Linpisarn et al., 1986; Sebestik et al., 1990; Guillemin et al., 1992; Badami & Taylor, 2008) โดยพบเป็นผู้บริจาคโลหิตประจำเพศหญิง 26.3% ซึ่งผลใกล้เคียงกับการศึกษาของ Tardtong, P และคณะ (Tardtong et al., 2000) ที่ศึกษาในผู้บริจาคโลหิตคนไทย ในปี 2000 (32.65%) และยังคงพบส่วนใหญ่ของผู้บริจาคโลหิตที่มีภาวะโลหิตจางจากการขาดธาตุเหล็ก (iron deficiency anemia) เป็นเพศหญิงทั้งสองกลุ่ม (รูปที่ 3) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานอื่น (Kumagai et al., 1993; Zheng et al., 2005) ซึ่งแสดงถึงผู้บริจาคโลหิตเพศหญิงยังคงมีความเสี่ยงที่จะขาดธาตุเหล็กมากกว่าเพศชาย แม้มีการเสริมธาตุเหล็กหลังการบริจาคโลหิตเป็นเวลา 1 เดือน เนื่องจากเพศหญิงมีธาตุเหล็กสะสมในร่างกายเพียง 200-400 มิลลิกรัม (Boontaveeyuwat & Sittisingh, 2003) และอาจเกิดจากผู้บริจาคโลหิตไม่กินยาเสริมธาตุเหล็ก เนื่องจากไม่ชอบกลิ่น มักลืมกินและไม่เห็นความสำคัญ (ข้อมูลจากแบบสอบถาม) ดังนั้นควรปรับปรุงยาเสริมธาตุเหล็กให้น่ากินมากยิ่งขึ้นและให้ความรู้แก่ผู้บริจาคโลหิตถึงความสำคัญของยาเสริมธาตุเหล็ก เพื่อไม่ให้ผู้บริจาคโลหิตประจำประสบปัญหาการขาดธาตุเหล็กและมีภาวะซีดจากการขาดธาตุเหล็ก ซึ่งเป็นอันตรายต่อตัวผู้บริจาคโลหิตเองและทำให้หน่วยรับบริจาคโลหิตต้องสูญเสียผู้บริจาคโลหิตประจำ (Regular donor) ไป

นอกจากนี้ยังพบค่ากลางของระดับ serum ferritin ระหว่างผู้บริจาคโลหิตเพศหญิงที่บริจาคประจำ (regular donor) กับผู้บริจาคโลหิตเพศหญิงที่บริจาคครั้งแรกหรือครั้งที่สอง (non-regular donor) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและพบผู้บริจาคโลหิตที่มีค่าฮีโมโกลบินปกติแต่มีระดับ serum ferritin ต่ำ (iron deficient without anemia) ในเพศหญิงจำนวน 17 ราย (17/118 ราย) ซึ่งส่วนใหญ่เป็นกลุ่มผู้บริจาคโลหิตประจำ (regular donor) ซึ่งพบระดับ serum ferritin ต่ำสุดที่ 2.93 ng/ml แต่ไม่

พบในเพศชาย (ไม่ได้แสดงข้อมูล) ดังนั้นการดูค่าฮีโมโกลบินอย่างเดียวโดยไม่ตรวจ serum ferritin จะไม่ทราบสภาวะการขาดธาตุเหล็กที่แท้จริง เนื่องจากการขาดธาตุเหล็กจะยังไม่ทำให้โลหิตจางในทันที จนกระทั่งหลายเดือนระดับฮีโมโกลบินจึงลดต่ำลงจนถึงระดับที่เรียกว่าโลหิตจาง (อิศรางค์, 2551) ดังนั้นการตรวจวัดระดับ serum ferritin จึงเป็นประโยชน์ในผู้บริจาคโลหิตประจำเพศหญิง (Pittori et al., 2011) เมื่อบริจาคโลหิต 4 ครั้งขึ้นไปภายใน 1-2 ปีเพื่อป้องกันภาวะซีดจากการขาดธาตุเหล็ก (iron deficiency anemia) หรือภาวะการขาดธาตุเหล็กแต่ยังไม่มีภาวะซีด (iron deficiency without anemia)

ในขณะที่พบผู้บริจาคโลหิตที่มีระดับฮีโมโกลบินต่ำกว่าปกติ แต่มีระดับ serum ferritin ปกติ 29.5% (ไม่ได้แสดงข้อมูล) ซึ่งอาจเป็นกลุ่มที่มีภาวะธาลัสซีเมียแฝง (พาหะธาลัสซีเมีย) หรือ anemia of chronic disease ซึ่งต้องใช้การซักประวัติและการตรวจพิเศษช่วยในการวินิจฉัย (จันทราภา, 2552) แต่ผู้บริจาคโลหิตกลุ่มนี้จะถูกคัดออกในขั้นตอนการตรวจคัดกรองภาวะโลหิตจางเบื้องต้น จึงไม่สามารถบริจาคโลหิตได้และผลการศึกษาจึงพบว่าระดับฮีโมโกลบิน (Hb) ในผู้บริจาคโลหิตที่มีภาวะเลือดจางทั้งจากกลุ่มผู้บริจาคโลหิตประจำ (regular donor) และผู้บริจาคโลหิตครั้งแรกหรือบริจาคครั้งที่สอง (non-regular donor) มีระดับฮีโมโกลบิน (Hb) ต่ำกว่าปกติเพียง 42.1% และ 43.5% ตามลำดับ ทำให้เกิดการคัดผู้บริจาคโลหิตออกโดยที่ผู้บริจาคโลหิตมีระดับฮีโมโกลบิน (Hb) ที่ปกติถึงประมาณ 60% ทั้งสองกลุ่ม ซึ่งเป็นผลจากการตรวจคัดกรองภาวะซีดจากการใช้สารละลาย copper sulfate ดังนั้นควรพิจารณาใช้การตรวจวัดฮีโมโกลบินโดยตรงในการตรวจคัดกรองภาวะโลหิตจางเบื้องต้นโดยอาจใช้เครื่อง portable photometer ซึ่งมีรายงานในหลายการวิจัย (Radtko et al., 2005; Bahadur et al, 2010; เขาวรีชัย และคณะ, 2551) ว่ามีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับการตรวจโดยใช้เครื่องนับเม็ดเลือดอัตโนมัติ แทนการตรวจโดยใช้สารละลาย copper sulfate นอกจากนี้ยังพบความสัมพันธ์เชิงเส้นของ serum ferritin กับฮีโมโกลบิน (Hb) และยังพบว่าจำนวนครั้งและความถี่ในการบริจาคโลหิตมีความสัมพันธ์กับ serum ferritin แบบตรงข้ามโดยค่า serum ferritin จะลดลงตามจำนวนครั้งและความถี่ในการบริจาคโลหิตที่เพิ่มขึ้น ซึ่งพบเช่นเดียวกับงานวิจัยอื่น (Guillemin et al., 1992; Norashikin

et al., 2006; Djalali et al., 2006; Mittal et al., 2006) จากการศึกษาในครั้งนี้สรุปได้ว่าผู้บริจาคโลหิตประจำเพศหญิงยังคงมีความเสี่ยงในการเกิดภาวะโลหิตจางจากการขาดธาตุเหล็ก (iron deficiency anemia) หรือภาวะขาดธาตุเหล็กแต่ยังไม่แสดงภาวะโลหิตจาง (iron deficiency without anemia) มากกว่าเพศชายและการตรวจคัดกรองภาวะโลหิตจางเบื้องต้นโดยใช้สารละลาย copper sulfate ทำให้ผู้บริจาคโลหิตที่มีความเข้มข้นเลือดปกติไม่สามารถบริจาคโลหิตได้เป็นจำนวนมาก

กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgement)

ผู้วิจัยขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่งานธนาคารเลือด รพ. พุทธชินราชพิษณุโลก ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการเก็บตัวอย่างเลือดเพื่อนำมาใช้ในการวิจัยและภาคีเทคนิคการแพทย์ที่สนับสนุนการใช้เครื่องมือ ครุภัณฑ์ และอุปกรณ์วิทยาศาสตร์

ขอขอบคุณกองทุนอุดหนุนการวิจัย คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2552 ที่สนับสนุนงานวิจัยนี้

เอกสารอ้างอิง

จันทร์ภา ศรีสวัสดิ์. (2552). Iron Deficiency Anemia in Adults. ใน: วิชัย ประยูรวิวัฒน์, ปัญญา เสกสรรค์, บรรณาธิการ. *เวชปฏิบัติทางโลหิตวิทยา* (pp.183-189). กรุงเทพฯ.

ดำรง เขียวคิลป์. (2550). Quality in Donor Care. เอกสารการประชุมวิชาการ งานบริการโลหิตระดับชาติ ประจำปี 2550 ครั้งที่ 15 เพื่อเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เนื่องในโอกาสมหามงคลเฉลิมพระชนมพรรษา 80 พรรษา 5 ธ.ค 2550, 7-10.

เยาวรีย์ กิตติกัลยาวงศ์, เกศรินทร์ อยู่เปลา, เกตรพี อินสว่าง, กฤษร องศ์ติลานนท์ และอิศรางค์ นุชประยูร (2551). ผลการเสริมธาตุเหล็กแก่ผู้บริจาคโลหิตที่มีภาวะความเข้มข้นโลหิตต่ำกว่าเกณฑ์ ณ ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ สภากาชาดไทย. *วารสารโลหิตวิทยาและเวชศาสตร์การบริการโลหิต*, 18(4), 279-286.

โรงพยาบาลพุทธชินราชพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก. (2550). *รายงานการประชุมประจำปี 2550 งานธนาคารเลือด กลุ่มงานพยาธิวิทยาคลินิก โรงพยาบาลพุทธชินราชพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก*, 2.

อิศรางค์ นุชประยูร. (2551). ธาตุเหล็กกับผู้บริจาคโลหิต. *วารสารโลหิตวิทยาและเวชศาสตร์การบริการโลหิต*, 18(4), 273-274.

Badami, K.G. & Taylor, K. (2008). Iron status and risk-profiling for deficiency in New Zealand blood donors. *New Zealand Medical Journal*, 121(1274), 50-60.

Bahadur, S., Jain, S. & Jain, M. (2010). Estimation of hemoglobin in blood donors: A comparative study using hemocue and cell counter. *Transfusion and Apheresis Science*, 43, 155-157.

Boontaveeyuwat, N. & Sittisingh U. (2003). Body iron stores in Thai woman of reproductive age. *Journal of The Medical Association of Thailand*, 86(4), 343-7.

Cable, R.G. (1995). Hemoglobin Determination in Blood Donors. *Transfusion Medicine Reviews*, 9(2), 131-144.

Cook, J.D. & Finch, C.A. (1979). Assessing iron status of a population. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 32, 2115-2119.

Djalali, M., Neyestani, T.R., Bateni, J. & Siassi, F. (2006). The effect of repeated blood donations on the iron status of Iranian blood donors attending the Iranian blood transfusion organization. *International Journal for Vitamin and Nutrition Research*, 76(3), 132-137.

Guillemin, C., Vigneron, C., & Streiff, F. (1992). Serum and erythrocyte ferritin in regular blood donors. *Nouvelle Revue Francaise D'Hematologie*, 34(3), 259-262.

Kumagai, E., Kinoshita, Y., Uchida, K., Watanabe, K., Onomichi, M. & Kumagai, T. (1993). The states of recovery of blood counts and serum ferritin levels after blood donation. *Rinsho Byori*, 41(11), 1265-1270.

Linpisarn, S., Kunachiwa, W., Laokuldilok, T., Laokuldilok, J., Keawvichit, R. & Kulapong, P. (1986). Iron status and the effect of iron supplementation in Thai male blood donors in northern Thailand. *Southeast Asian Journal of Tropical Medicine & Public Health*, 17(2), 177-183.

Mast, A.E., Foster, T.M., Pinder, H.L., Beczkiewicz, C.A., Bellissimo, D.B., Murphy, A.T., et al. (2008). Behavioral, biochemical, and genetic analysis of iron

- metabolism in high-intensity blood donors. *Transfusion*, 48, 2197.
- Mittal, R., Marwaha, N., Basu, S., Mohan, H. & Ravi Kumar, A. (2006). Evaluation of iron stores in blood donors by serum ferritin. *Indian Journal of Medical Research*, 124(6), 641-646.
- National Blood Centre, Thai Red Cross society. (2008). *Standards for Blood Banks and Transfusion Services*. 2nd edition 2008, 4-5.
- Newman, B. (2006). Iron depletion by whole-blood donation harms menstruating females: The current whole-blood-collection paradigm needs to be changed. *Transfusion*, 46, 1667-1681.
- Norashikin, J., Roshan, T.M., Rosline, H., Zaidah, A.W., Suhair, A.A. & Rapiaah, M. (2006). A study of serum ferritin levels among male blood donors in Hospital Universiti sains Malaysia. *Southeast Asian Journal of Tropical Medicine & Public Health*, 37(2), 370-373.
- Pittori C., Buser A., Gasser U.E., Sigle J., Job S., Ruesch M., et al. (2011). A pilot Iron Substitution Programme in female blood donors with iron deficiency without anemia. *Vox Sanguinis*, 100, 303-311.
- Radtke, H. , Polat, G. , Kalus, U., Salama, A. and Kieseewetter, H. (2005). Hemoglobin screening in prospective blood donors: Comparison of different blood samples and different quantitative methods. *Transfusion and Apheresis Science*, 33, 31-35
- Sebestik, V., Feyereislov, A., Sejkorova, J., Friedmann, B. & Neuwirt, J. (1990). Examination of serum ferritin and erythrocyte ferritin-its role in the blood transfusion service. *Folia Haematol Int Mag Klin Morphol Blutforsch*, 117(1), 185-191.
- Simon, T.L. (2002). Iron, iron everywhere but not enough to donate. *Transfusion*, 42, 664-665.
- Tardtong, P., Stahabunswadigarn, S., Atamasirikul, K., Chaunsumrit, A. & Suwannuruk, R. (2000). Iron stores in Thai blood donors. *Journal of The Medical Association of Thailand*, 83(Suppl. 1), 146-151.
- World Health Organization. (2001). *Iron-deficiency anemia: assessment, prevention, and control*. A guide for program managers. Document WHO/NHD/01.3. Geneva.
- Zheng, H., Cable, R., Spencer, B., Votto, N., & Katz, SD. (2005). Iron stores and vascular function in voluntary blood donors. *Arteriosclerosis Thrombosis and Vascular Biology*, 25(8), 1577-1583.