นิพนธ์ต้นฉบับ

ปัจจัยเสี่ยงต่อภาวะพลาสมาขุ่นขาวจากไขมันในผู้บริจาคโลหิต

ประไพนิล แก้วด้วง[1] วัชนันท์ วงค์เสนา[1] รุ่งนภา ศรานุชิต[2] และ กรรณิการ์ กัวหา[3]

[1]ภาควิชาเทคนิคการแพทย์ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร [2]วิทยาลัยการแพทย์แผนไทย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

[3]ภาควิชาภูมิคุ้มกันวิทยาคลินิกและเวชศาสตร์การบริหารโลหิต คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

บทคัดย่อ

ความเป็นมา *โลหิตบริจาคที่มีลักษณะพลาสมาขุ่นขาวจากไขมันเป็นลักษณะที่ไม่เหมาะสมที่จะนำไปให้ผู้ป่วย อาจทำให้อัตราการแตกของเม็ดเลือดแดงสูงขึ้นและอาจให้ผลลบปลอมในการตรวจคัดกรองโรคติดเชื้อ จึงต้องทิ้งโลหิตดังกล่าว ดังนั้นหากผู้บริจาคโลหิตสามารถประเมินตนเองได้ว่าเป็นผู้มีความเสี่ยงที่จะมีพลาสมาขุ่นขาวจากไขมันและงดบริจาค จะช่วยลดความสูญเปล่าจากการทิ้งเลือดจากสาเหตุดังกล่าวได้* ***วัตถุประสงค์*** *เพื่อหาปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้เกิดพลาสมาขุ่นขาวในโลหิตบริจาค และเปรียบเทียบอัตราการแตกของเม็ดเลือดแดงที่เก็บในพลาสมาขุ่นขาวและพลาสมาปกติ* ***วัสดุและวิธีการ*** *ศึกษาในผู้บริจาคโลหิตที่บริจาคโลหิต ณ โรงพยาบาลหนองคาย โดยตรวจสอบความขุ่นขาวของพลาสมาด้วยตาเปล่า เก็บข้อมูลปัจจัยเสี่ยงด้วยแบบสอบถาม วัดระดับไตรกลีเซอไรด์และคอเลสเตอรอลในซีรัม และหาอัตราการแตกของเม็ดเลือดแดงด้วยการวัดค่าฮีโมโกลบินในพลาสมาเปรียบเทียบกับค่าในเลือดรวม* ***ผลการศึกษา*** *ผู้บริจาคโลหิตจำนวน 392 คนแบ่งเป็นกลุ่มพลาสมาขุ่นขาว 41 คน และกลุ่มพลาสมาปกติ 351 คนพบว่า เพศ อายุ ดัชนีมวลกาย และระดับไตรกลีเซอไรด์ มีความสัมพันธ์กับภาวะพลาสมาขุ่นขาว โดยเพศชายมีความเสี่ยงที่จะมีพลาสมาขุ่นขาวมากกว่าเพศหญิง (Odds ratio (OR) 3.10; ค่าความเชื่อมั่น 95%: 1.55-6.18) อายุ > 35 ปี มีความเสี่ยงมากกว่าอายุ ≤ 35 ปี (OR 2.50; ค่าความเชื่อมั่น 95%: 1.29-4.85) ค่าดัชนีมวลกาย ≥ 25.0 kg/m^2 มีความเสี่ยงมากกว่าค่าดัชนีมวลกาย < 25.0 kg/m^2 (OR 2.69; ค่าความเชื่อมั่น 95%: 1.39-5.19) ระดับไตรกลีเซอไรด์ 151-300 mg/dL และ > 300 mg/dL มีความเสี่ยงมากกว่าระดับ 0-150 mg/dL (OR 8.05; ค่าความเชื่อมั่น 95%: 3.10-20.9 และ OR 58.3; ค่าความเชื่อมั่น 95%: 19.5-175 ตามลำดับ) และพบว่าอัตราการแตกของเม็ดเลือดแดงที่เก็บในพลาสมาขุ่นขาวและพลาสมาปกติมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเริ่มตั้งแต่วันที่ 7 ของการจัดเก็บ (p = 0.012)* ***สรุป*** *พลาสมาขุ่นขาวส่งผลให้เม็ดเลือดแดงที่จัดเก็บมีอายุสั้นลง อีกทั้งพบว่า เพศ อายุ และดัชนีมวลกายมีความสัมพันธ์กับภาวะพลาสมาขุ่นขาว ข้อมูลดังกล่าวอาจใช้เป็นแนวทางในการรณรงค์การจัดหาผู้บริจาคโลหิต เพื่อลดการทิ้งโลหิตเนื่องจากพลาสมาขุ่นขาวจากไขมันได้*

คำสำคัญ : ● *Lipemic plasma* ● *Discarding blood* ● *Hypertriglyceridemia*

วารสารโลหิตวิทยาและเวชศาสตร์บริการโลหิต 2560;27:117-25.

ได้รับต้นฉบับ 5 เมษายน 2560 รับลงตีพิมพ์ 18 พฤษภาคม 2560

ต้องการสำเนาต้นฉบับติดต่อ ผศ. ดร.วัชนันท์ วงค์เสนา ภาควิชาเทคนิคการแพทย์ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ต.ท่าโพธิ์ อ.เมือง จ.พิษณุโลก 65000

E-mail: wachananw@nu.ac.th

Original Article

Risk Factors for Lipemic Plasma in Blood Donors

Prapainil Kaewduang[1], Wachanan Wongsena[1], Rungnapa Sranujit[2] and Kunnika Kuaha[3]

[1]Medical Technology, Faculty of Allied Health Sciences, Naresuan University; [2]Thai Traditional Medicine College, Rajamangala University of Technology Thanyaburi; [3]Clinical Immunology and Transfusion Sciences, Faculty of Associated Medical Sciences, Khon Kaen University

Abstract:

Background: *Donated blood with lipemic plasma must be discarded because of inappropriate use for the patients. In addition, the lipemic plasma may increase hemolysis rate of red cells and may leading to false negative result of infectious screening tests. If blood donor can self-risk evaluate of lipemic plasma and defer themselves to donate blood, it may reduce plasma discarding.* ***Objective:*** *This study aims to identify the risk factors for lipemic plasma in blood donors, and to compare the hemolysis rate between red cells kept in lipemic plasma and normal plasma.* ***Methods:*** *The subjects are blood donors who donated blood at Nongkhai hospital. The lipemic plasma was determined by visual inspection. The risk factors were evaluated from questionnaire. The level of triglyceride and cholesterol in the sera were determined. The hemolysis rate of red cells was evaluated by the ratio of hemoglobin concentration in plasma and the whole blood.* ***Results:*** *A total 392 plasma samples consisted of 41 with lipemic and 351 with normal plasma. Sex, age, body mass index, and triglyceride levels, were associated with lipemic plasma. Male was associated with increased risk than female (Odds ratio (OR) 3.10; 95% confident interval (CI): 1.55-6.18). Age greater than 35 years had higher prevalence than age ≤ 35 years in lipemia (OR 2.50; 95%CI: 1.29-4.85). Body mass index (BMI) ≥ 25.0 kg/m^2 had higher risk than BMI < 25.0 kg/m^2 (OR 2.69; 95%CI: 1.39-5.19). Sera triglyceride level of 151-300 mg/dL and > 300 mg/dL had higher risk than triglyceride level 0-150 mg/dl (OR 8.05; 95%CI: 3.10-20.9 and OR 58.3; 95%CI: 19.5-175, respectively). In addition, red cells kept in lipemic plasma showed significantly higher levels of hemolysis rate than red cells in normal plasma after 7 days storage (p = 0.012).* ***Conclusion:*** *Lipemic plasma could lead to the shorter age of red cells. Also, the risk factors for lipemia: sex, age and BMI might be used as guideline for donation without lipemic plasma to avoid blood discarding.*

Keywords : ● *Lipemic plasma* ● *Discarding blood* ● *Hypertriglyceridemia*

J Hematol Transfus Med 2017;27:117-25.

บทนำ

พลาสมาขุ่นจากไขมันหรือ lipemic plasma มีลักษณะขุ่นขาวและทึบแสงคล้ายนม เป็นความขุ่นที่เกิดจากไลโปโปรตีนในกระแสเลือดที่มีอนุภาคขนาดใหญ่ ได้แก่ ไคโลไมครอน และ very low density lipoprotein (VLDL) ซึ่งมีขนาดอนุภาค 70-1,000 และ 25-200 ไมครอนตามลำดับ[1] ความขุ่นจะเพิ่มขึ้นตามความเข้มข้นของไตรกลีเซอไรด์เนื่องจากไคโลไมครอน และ VLDL มีไตรกลีเซอไรด์เป็นส่วนประกอบมากถึงร้อยละ 85-90 และ 50 ตามลำดับ[2] พลาสมาขุ่นจากไขมันอาจเกิดจากหลายสาเหตุ ได้แก่ ภาวะพร่องเอนไซม์ lipoprotein lipase ภาวะตับอ่อนอักเสบเฉียบพลัน โรคอ้วน โรคเบาหวาน การดื่มแอลกอฮอล์ และการใช้ยาบางชนิด เป็นต้น[3,4] นอกจากนี้ยังอาจเกิดจากการเจาะเลือดหลังการรับประทานอาหาร เนื่องจากการดูดซึมไคโลไมครอนมาจากอาหารซึ่งต้องใช้เวลา 10-12 ชั่วโมงจึงจะกลับสู่ภาวะปกติ[5]

พลาสมาขุ่นจากไขมันส่งผลรบกวนต่อการตรวจทางห้องปฏิบัติการจากหลายสาเหตุ ได้แก่ การรบกวนการดูดกลืนแสงช่วงความยาวคลื่น 300-700 นาโนเมตร[3] การรบกวนปฏิกิริยาระหว่างแอนติเจนและแอนติบอดี โดยการยับยั้งแอนติบอดีส่วนที่ใช้จับแอนติเจน[6] นอกจากนี้ไคโลไมครอน และ VLDL เป็นอนุภาคที่มีความหนาแน่นต่ำจึงลอยสู่ส่วนบนของพลาสมา ทำให้ตัวอย่างพลาสมาที่ถูกนำไปตรวจไม่เป็นเนื้อเดียวกัน จึงเกิดความผิดพลาดได้[3]

มาตรฐานงานบริการโลหิต[7,8] โลหิตบริจาคที่มีพลาสมาขุ่นจากไขมันเป็นเกณฑ์หนึ่งที่ต้องคัดทิ้งเนื่องจากความไม่เหมาะสมที่จะนำไปให้ผู้ป่วยดังกล่าวมาแล้ว อีกทั้งยังมีรายงานพบว่าพลาสมาขุ่นจากไขมันเพิ่มอัตราการแตกของเม็ดเลือดแดง[9] และอาจให้ผลลบปลอมในการตรวจกรองการติดเชื้อ[10] มีรายงานอัตราการทิ้งโลหิตจากพลาสมาขุ่นจากไขมันมีแตกต่างกัน ในประเทศมาเลเซียพบร้อยละ 0.6[11] ประเทศไทยข้อมูลจากแผ่นพับศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติพบพลาสมาขุ่นในผู้บริจาคโลหิตครั้งแรกพบร้อยละ 1.79 ข้อมูลของงานธนาคารเลือดโรงพยาบาลหนองคาย ปี พ.ศ. 2553-2555 พบมากกว่าร้อยละ 2 และจากการศึกษาของ Peffer K และคณะ[12] ซึ่งศึกษาในประเทศเนเธอร์แลนด์มีอัตราการทิ้งโลหิตจากพลาสมาขุ่นเพียงร้อยละ 0.3-0.4 และพบว่าการรับประทานอาหารที่มีไขมันสูงในมื้อเย็นก่อนการบริจาคโลหิต การสูบบุหรี่และระดับไตรกลีเซอไรด์เป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการพบพลาสมาขุ่นขาว

เนื่องจากโลหิตบริจาคทุกยูนิตมีค่ายิ่งต่อการรักษาผู้ป่วย หากไม่สามารถนำมาใช้ได้ อาจทำให้มีโลหิตไม่เพียงพอในการให้การรักษาผู้ป่วย และไม่บรรลุวัตถุประสงค์ของผู้บริจาค นอกจากนี้ยังทำให้สูญเสียค่าใช้จ่ายและเวลาในการเจาะเก็บและตรวจโลหิตบริจาค ดังนั้นหากสามารถประเมินได้ว่าผู้บริจาคโลหิตคุณลักษณะใดมีความเสี่ยงที่จะมีพลาสมาขุ่นจากไขมัน อาจใช้เป็นแนวทางในการรณรงค์หาผู้บริจาคโลหิตที่ไม่มีลักษณะดังกล่าวเพื่อลดการทิ้งโลหิตบริจาคจากพลาสมาขุ่นได้ การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้พลาสมาขุ่นจากไขมันในโลหิตบริจาค และศึกษาผลของพลาสมาขุ่นจากไขมันต่ออัตราการแตกของเม็ดเลือดแดงที่จัดเก็บในธนาคารเลือด

วัสดุและวิธีการ

1. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้บริจาคโลหิตที่มาบริจาคโลหิต ณ งานธนาคารเลือด โรงพยาบาลหนองคาย ระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2558 ช่วงเวลา 9.00-18.00 น. นำหลอดเลือดที่ผสมด้วยสารกันเลือดแข็งชนิด citrate phosphate dextrose (CPD) ภายหลังการปั่นแยกพลาสมา นำมาตรวจสอบความขุ่นขาวของพลาสมาด้วยการดูด้วยตาเปล่าโดยเปรียบเทียบความขุ่นกับแผนภาพจากคู่มือการเก็บและนำส่งสิ่งส่งตรวจของศูนย์บริการเทคนิคการแพทย์คลินิก คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ซึ่งแบ่งเป็น 5 ระดับ คือ 0 หมายถึงไม่ขุ่น ส่วน 1+, 2+, 3+ และ 4+ หมายถึงมีค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 660 นาโนเมตร เป็น 0.4, 0.8, 1.0 และ 1.2 ตามลำดับ แล้วคัดเลือกและแบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มผู้บริจาคโลหิตที่พลาสมาปกติ หมายถึงคนที่มีความขุ่นเป็น 0 จำนวน 351 ราย และกลุ่มที่พลาสมาขุ่นซึ่งหมายถึงคนที่มีความขุ่นตั้งแต่ 3+ ขึ้นไป จำนวน 41 ราย รวมเป็น 392 รายการที่เลือกกลุ่มพลาสมาขุ่นที่มีความขุ่นตั้งแต่ 3+ ขึ้นไปเนื่องจากผู้บริจาคโลหิตไม่ได้อดอาหาร จึงทำให้พบความขุ่นในระดับต่ำๆ ได้

โครงการนี้ได้ผ่านการรับรองการทำวิจัยในมนุษย์ จากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์มหาวิทยาลัยนเรศวร เลขที่โครงการ 448/57 เมื่อวันที่ 12 มีนาคม พ.ศ. 2558 และจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการศึกษาวิจัยในมนุษย์ โรงพยาบาลหนองคาย ตามหนังสือเลขที่ นค 0032.202/5793 ลงวันที่ 21 ตุลาคม พ.ศ. 2557

2. การหาปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้พลาสมาขุ่น

เก็บข้อมูล เพศ อายุ การสูบบุหรี่ การดื่มสุรา และพฤติกรรมการบริโภคอาหารโดยใช้แบบสอบถาม ทั้งนี้แบบสอบถามความถี่อาหารบริโภค (fat intake) ได้ดัดแปลงจากแบบสัมภาษณ์พฤติกรรมการบริโภคอาหาร ลดหวาน มัน เค็ม ลดอ้วน ลดโรค ของกลุ่มงานโภชนาการ โรงพยาบาลหนองคาย ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม คือ อาหารไขมันสูง (hi-fat) และอาหารไขมันต่ำ (non hi-fat)

โดยอาหารไขมันสูงหมายถึงอาหารที่มีสัดส่วนของไขมันเกินร้อยละ 30 เช่น ข้าวขาหมู ข้าวมันไก่ และอาหารทอด เป็นต้น คำนวณค่าดัชนีมวลกายจากน้ำหนักและส่วนสูง จากสูตร

ค่าดัชนีมวลกาย = น้ำหนักตัว (kg) / ส่วนสูง (m^2)

3. การตรวจวัดระดับไตรกลีเซอไรด์และคอเลสเตอรอลในซีรัม

นำซีรัมที่แบ่งมาจากหลอดเลือดสำหรับส่งตรวจคัดกรองโรคติดเชื้อ มาตรวจวัดระดับไตรกลีเซอไรด์และคอเลสเตอรอลทุกรายด้วยเครื่องตรวจวิเคราะห์อัตโนมัติทางเคมีคลินิก (AU 680: BECKMAN COULTER, Japan) ด้วยชุดน้ำยา Triglyceride reagent test (AU 480/AU 680, USA) และ Cholesterol reagent test (AU 480/AU 680, USA) ตามลำดับ

4. การตรวจวัดอัตราการแตกของเม็ดเลือดแดง

ใช้ในการเปรียบเทียบผลของพลาสมาขุ่นต่อเม็ดเลือดแดง โดยใช้ตัวอย่างกลุ่มพลาสมาขุ่นระดับ 3+ ขึ้นไปและกลุ่มพลาสมาไม่ขุ่น จำนวนกลุ่มละ 5 รายโดยเก็บเลือดในถุงบริจาคขนาด 350 ซีซี ซึ่งมีสารกันเลือดแข็งชนิด citrate phosphate dextrose with adenine-1 (*CPDA-1*) เก็บที่ตู้เย็นสำหรับเก็บเลือด จากนั้นแบ่งเลือดออกมาตรวจครั้งละ 5 ซีซี ในวันที่ 0, 1, 7, 14, 21, 28, และ 35 ของการจัดเก็บ

ตรวจวัดระดับฮีโมโกลบินในพลาสมาด้วยเครื่องตรวจวิเคราะห์อัตโนมัติทางเคมีคลินิก (AU 680: BECKMAN COULTER) ด้วยชุดน้ำยา LIH Reagent-OSR 62166 (AU 480/AU 680, Japan) และตรวจฮีโมโกลบินจากเลือดรวมและค่าฮีมาโตคริตด้วยเครื่องวิเคราะห์เม็ดเลือดอัตโนมัติ (Sysmex: XT-2000i, Japan) ด้วยน้ำยา Automate cell counter reagent (Meditop, Japan) จากนั้นนำมาคำนวณอัตราการแตกของเม็ดเลือดแดงจากสูตร Hemolysis rate (%) = (100-Hematocrit) x Plasma Hemoglobin (g/dL)/Total Hemoglobin (g/dL)

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์หาความถี่ของแต่ละปัจจัยในแต่ละกลุ่มตัวอย่าง จากนั้นวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของแต่ละปัจจัย กับภาวะพลาสมาขุ่นโดยสถิติ Chi square กำหนดให้ p-value < 0.05 ถือว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ และประเมินปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดภาวะพลาสมาขุ่นโดยสถิติ Odds ratio และ 95% confidence interval ส่วนการเปรียบเทียบอัตราการแตกของเม็ดเลือดแดงของ 2 กลุ่มตัวอย่างใช้สถิติ t-test โดยโปรแกรม SPSS version 17

ผลการศึกษา

กลุ่มตัวอย่างจำนวนรวม 392 ราย ประกอบด้วยกลุ่มพลาสมาปกติ 351 ราย และกลุ่มพลาสมาขุ่น 41 ราย ในกลุ่มพลาสมาขุ่นพบเป็นเพศชายมากกว่าเพศหญิงอย่างมีนัยสำคัญ (ร้อยละ 16.3 และ 5.9 ตามลำดับ) อายุและค่าดัชนีมวลกายของกลุ่มตัวอย่างเมื่อแบ่งการกระจายเป็นช่วงระดับ พบสัดส่วนของกลุ่มพลาสมาขุ่นมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามอายุและดัชนีมวลกายแต่ยังไม่ถึงระดับนัยสำคัญทางสถิติ (p = 0.052 และ p = 0.069 ตามลำดับ) พฤติกรรมการสูบบุหรี่ การดื่มแอลกอฮอล์ และการบริโภคอาหารที่มีไขมันสูงไม่มีความสัมพันธ์กับการมีพลาสมาขุ่นอย่างมีนัยสำคัญ ดังแสดงใน Table 1

ผลการตรวจระดับคอเลสเตอรอลและไตรกลีเซอไรด์ในซีรัมเมื่อแบ่งการกระจายเป็น 3 ช่วงระดับ พบว่าสัดส่วนของกลุ่มที่มีพลาสมาขุ่นเพิ่มขึ้นตามระดับไตรกลีเซอไรด์อย่างมีนัยสำคัญ (p < 0.001) แต่ไม่สัมพันธ์กับระดับคอเลสเตอรอล ดังแสดงใน Table 2

ผลการวิเคราะห์ความเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อภาวะพลาสมาขุ่น พบว่า เพศชาย อายุมากกว่า 35 ปี ดัชนีมวลกายมากกว่าหรือเท่ากับ 25 kg/m^2 และระดับไตรกลีเซอไรด์มากกว่า 150 mg/dL มีความสัมพันธ์แบบเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อภาวะพลาสมาขุ่นอย่างมีนัยสำคัญ แต่เมื่อวิเคราะห์หลายปัจจัยร่วมกัน พบว่ามีเพียงระดับไตรกลีเซอไรด์มากกว่า 150 mg/dL เท่านั้นที่เป็นปัจจัยเสี่ยง (Table 3, 4) ส่วนพฤติกรรมการสูบบุหรี่ การดื่มแอลกอฮอล์ ระดับคอเลสเตอรอลในซีรัม และการบริโภคอาหารไขมันสูงมื้อเย็นก่อนวันบริจาคโลหิตหรือมื้อหลักก่อนบริจาคโลหิตไม่เป็นปัจจัยเสี่ยงต่อภาวะพลาสมาขุ่นขาว

การศึกษาอัตราการแตกของเม็ดเลือดแดง พบอัตราการแตกของเม็ดเลือดแดงที่เก็บในพลาสมาขุ่นมีค่าสูงกว่าเม็ดเลือดแดงที่เก็บในพลาสมาปกติอย่างมีนัยสำคัญตั้งแต่ในวันที่ 7 ของการจัดเก็บ และมีค่ามากกว่าอัตราการแตกของเม็ดเลือดแดงเกินค่าที่ยอมรับได้ (< 0.8%) ดังแสดงใน Table 5

วิจารณ์

กลุ่มตัวอย่างที่เป็นเพศชายมีความสัมพันธ์เชิงปัจจัยเสี่ยงต่อภาวะพลาสมาขุ่น 3.10 เท่าเมื่อเทียบกับเพศหญิง อาจเนื่องจากเพศชายมีพฤติกรรมการดื่มแอลกอฮอล์และสูบบุหรี่มากกว่าเพศหญิงสูงถึง 6 เท่า (ข้อมูลจากสำนักงานสถิติแห่งชาติ ปี พ.ศ. 2553) โดยการดื่มแอลกอฮอล์จะพบระดับไตรกลีเซอไรด์สูงขึ้น[13] ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้พลาสมาขุ่น และมีรายงานการศึกษาของ Peffer K และคณะ[12] พบว่าการสูบบุหรี่มีความสัมพันธ์กับภาวะพลาสมาขุ่น แต่อย่างไรก็ตามการศึกษานี้ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างการดื่มแอลกอฮอล์และการสูบบุหรี่กับพลาสมาขุ่น ส่วนสาเหตุอีกประการหนึ่งที่อาจเป็นไปได้ที่ทำให้เพศชายมีความสัมพันธ์เชิงปัจจัยเสี่ยง

Table 1 Characteristics and association of gender, age, body mass index, and behaviors of lipemic and nonlipemic plasma subjects

Characteristic	Lipemic plasma n (%)	Non-lipemic plasma n (%)	Total n	*p value*
Gender	n = 41	n = 351	n = 392	
Male	28 (16.3)	144 (83.7)	172	< 0.001
Female	13 (5.9)	207 (94.1)	220	
Age (yr): range 17-70, median 31				
17-25	8 (5.7)	132 (94.3)	140	0.052
26-35	9 (9.4)	87 (90.6)	96	
36-45	13 (14.4)	77 (85.6)	90	
> 45	11 (16.7)	55 (83.3)	66	
BMI (kg/m^2): range 14.6-38.6, median 23.5				
< 18.5-22.9	12 (7.2)	154 (92.8)	166	0.069
23.0-24.9	9 (9.4)	87 (90.6)	96	
≥ 25.0	20 (15.4)	110 (84.6)	130	
Smoking				
Yes	37 (10.1)	330 (89.9)	367	0.349
No	4 (16.0)	21 (84.0)	25	
Alcohol use				
Yes	24 (8.6)	255 (91.4)	279	0.059
No	17 (15.0)	96 (85.0)	113	
Evening meal before the day of donation				
Non hi-fat meal	25 (10.4)	216 (89.6)	241	1.000
Hi-fat meal	16 (10.6)	135 (89.4)	151	
Breakfast or lunch meal before the time of donation				
Non hi-fat meal	17 (8.1)	194 (91.9)	211	0.130
Hi-fat meal	24 (13.3)	157 (86.7)	181	

Table 2 Association of cholesterol and triglyceride levels with lipemic plasma

	Lipemic plasma n (%) (n = 41)	Non-lipemic plasma n (%) (n = 351)	Total n (n = 392)	*p value*
Cholesterol (mg/dL): range 57-483, median 203				
0-250	32 (9.8)	297 (90.3)	329	0.265
251-300	8 (17.0)	39 (83.0)	47	
> 300	1 (6.2)	15 (93.8)	16	
Triglyceride (mg/dL): range 26-1450, median 114				
0-150	6 (2.4)	247 (97.6)	253	< 0.001
151-300	18 (16.4)	92 (83.6)	110	
> 300	17 (58.6)	12 (41.4)	29	

Table 3 Univariate analysis for risk factor of lipemic plasma

Risk factor	Lipemic plasma n (%)	Non-lipemic plasma n (%)	Odds Ratio	95%CI
Gender				
Male	28 (68.3)	144 (41.0)	3.10	1.55-6.18
Female	13 (31.7)	207 (59.0)	1	
Age (yr)				
17-35	17 (41.5)	219 (62.4)	1	
36-45	13 (31.7)	77 (21.9)	2.79	1.11-7.02
46-70	11 (26.5)	55 (15.7)	3.30	1.26-8.65
BMI (Kg/m^2)				
< 25.0	18 (43.9)	238 (67.8)	1	
≥ 25.0	23 (56.1)	113 (32.2)	2.69	1.40-5.19
Smoking				
Yes	4 (10.0)	21 (6.0)	1.70	0.55-5.22
No	37 (90.0)	330 (94.0)	1	
Alcohol use				
Yes	17 (41.5)	96 (27.4)	1.88	0.97-3.66
No	24 (58.5)	255 (72.6)	1	
CHOL (mg/dl)				
≤ 250	32 (78.0)	297 (84.6)	1	
> 250	9 (22.0)	54 (15.4)	1.55	0.70-3.42
TG (mg/dl)				
0-150	6 (14.6)	247 (70.4)	1	
151-300	18 (43.9)	92 (26.2)	8.05	3.10-20.92
> 300	17 (41.5)	12 (3.4)	58.32	19.49-174.56
Evening meal before the day of donation				
Non hi-fat meal	25 (61.0)	216 (61.5)	1	
Hi-fat meal	16 (39.0)	135 (38.5)	1.02	0.53-1.99
Breakfast or lunch meal before the time of donation				
Non hi-fat meal	17 (41.5)	194 (55.3)	1	
Hi-fat meal	24 (58.5)	157 (44.7)	1.74	0.91-3.36

Table 4 Multivariable logistic regression analysis of the independent predictors for lipemic plasma

Risk factors	OR unadjusted (95%CI)	OR adjusted (95%CI)
Gender (male vs female)	3.10 (1.55-6.18)	0.82 (0.48-2.53)
Age (yr) (>35 vs ≤ 35)	2.50 (1.29-4.85)	0.64 (0.55-2.62)
BMI (kg/m^2) (≥ 25.0 vs < 25.0)	2.69 (1.39-5.19)	0.82 (0.50-2.41)
Triglyceride (mg/dL)		
(151-300 vs ≤ 150)	8.05 (3.10-20.92)	7.40 (2.70-20.28)
(> 300 vs ≤ 150)	58.32 (19.49-174.56)	49.54 (13.98-175.54)

Table 5 Hemolytic rate of red cell kept in lipemic and non-lipemic plasma

Storage time (days)	Mean of hemolytic rate (%)		Mean difference (95%CI)	*p value*
	Red cell in lipemic plasma (n = 5)	Red cell in non-lipemic plasma (n = 5)		
0	0.52	0.48	- 0.04 (-0.18 to 0.10)	0.535
1	0.52	0.54	0.20 (-0.11 to 0.15)	0.724
7	1.38	0.54	- 0.84 (-1.44 to -0.24)	0.012
14	3.48	1.18	- 2.30 (-3.13 to -1.47)	< 0.001
21	4.40	1.22	- 3.18 (-5.79 to -0.57)	0.023
28	5.74	2.00	- 3.74 (-6.62 to -0.86)	0.017
35	6.60	2.88	- 3.72 (-6.33 to -1.11)	0.011

ต่อภาวะพลาสมาขุ่นเมื่อเทียบกับเพศหญิงอาจเนื่องจากเพศชายมีภาวะไตรกลีเซอไรด์สูงนานกว่าเพศหญิงหลังการรับประทานอาหารไขมันสูง[14]

กลุ่มตัวอย่างที่มีอายุมากกว่า 35 ปี และคนที่มีค่าดัชนีมวลกายมากกว่าหรือเท่ากับ 25.0 kg/m^2 มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับภาวะพลาสมาขุ่นซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้านี้[15] ซึ่งผู้ที่อายุมากขึ้น[16] และมีดัชนีมวลกายสูง[17,18] มีแนวโน้มการเกิดภาวะ metabolic syndrome สูง ซึ่งภาวะดังกล่าวจะพบการมีน้ำตาลกลูโคสและไตรกลีเซอไรด์สูงในกระแสเลือด[19] ซึ่งภาวะ hypertriglyceridemia และโรคเบาหวานจัดเป็นปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้พลาสมาขุ่น[3,4] โดยการศึกษานี้พบว่าระดับไตรกลีเซอไรด์มากกว่า 150 mg/dL มีความสัมพันธ์กับภาวะพลาสมาขุ่นอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนระดับคอเลสเตอรอลมากกว่า 250 mg/dL ไม่มีความสัมพันธ์กับภาวะพลาสมาขุ่น อาจเนื่องจากคอเลสเตอรอลมักเกาะกับไลโปโปรตีนที่มีอนุภาคเล็กกว่าไคโลไมครอน ได้แก่ low-density lipoprotein (LDL) และ high density lipoprotein (HDL)[3] ทำให้เกิดการหักเหของแสงน้อยจึงทำให้เห็นพลาสมาไม่ขุ่น นอกจากนี้ภาวะ metabolic syndrome ยังรวมถึงความอ้วนซึ่งวัดจากเส้นรอบเอวได้เกินค่าที่กำหนด[19] แต่การศึกษานี้ไม่ได้ทำการวัดเส้นรอบเอว แต่เป็นการหาค่าดัชนีมวลกายซึ่งค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 25.0 kg/m^2 หมายถึงมีน้ำหนักเกินหรืออ้วน มีความสัมพันธ์กับภาวะพลาสมาขุ่น ดังนั้นจึงควรมีการพิจารณาและศึกษาต่อไปถึงความเหมาะสมในการรับบริจาคโลหิตจากคนที่มีภาวะอ้วน

ส่วนพฤติกรรมการรับประทานอาหารไขมันสูงมื้อเย็นก่อนวันบริจาคโลหิตหรือมื้อหลักก่อนการบริจาคโลหิตนั้นไม่พบความสัมพันธ์กับภาวะพลาสมาขุ่นอย่างมีนัยสำคัญซึ่งขัดแย้งกับการศึกษาของ Peffer K และคณะ[12] ซึ่งพบว่าการรับประทานอาหารมื้อเย็นก่อนการบริจาคโลหิตมีความสัมพันธ์กับภาวะพลาสมาขุ่น ทั้งนี้อาจเนื่องจากการศึกษาดังกล่าวมีการรับบริจาคโลหิตช่วงเวลา 18.00-21.00 น. ซึ่งปกติไตรกลีเซอไรด์ในพลาสมาจะปรากฏในกระแสเลือดหลังจากรับประทานอาหาร 30-60 นาที และจะมีระดับสูงสุดที่ 4 ชั่วโมงและกลับสู่ระดับปกติภายหลัง 12 ชั่วโมง[5] ดังนั้นการบริจาคโลหิตหลังการรับประทานอาหารมื้อเย็นทำให้พลาสมาขุ่นอาจเป็นผลจากไขมันที่สะสมจากอาหาร 3 มื้อ แต่การศึกษานี้เป็นการรับบริจาคโลหิตช่วงเวลา 9.00-18.00 น. จึงเป็นการสะสมอาหารเพียง 1-2 มื้อ ทำให้ไม่พบความสัมพันธ์กับภาวะพลาสมาขุ่น นอกจากนี้อาจเนื่องจากความแตกต่างของชนิดอาหารที่นิยมบริโภคในประชากรของประเทศเนเธอร์แลนด์และคนไทย รวมถึงปริมาณอาหารที่บริโภค

เมื่อวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะพลาสมาขุ่นอย่างแท้จริงและเป็นอิสระจากปัจจัยอื่นๆ พบว่าระดับไตรกลีเซอไรด์ในซีรัมมากกว่า 150 mg/dL เท่านั้นที่เป็นปัจจัยเสี่ยงต่อภาวะพลาสมาขุ่น ต่างจากการศึกษาของ Peffer K และคณะ[12] ที่ทำการศึกษาผู้บริจาคโลหิตของประเทศเนเธอแลนด์ พบว่าการรับประทานอาหารเย็นก่อนบริจาคโลหิต การสูบบุหรี่ และการมีระดับไตรกลีเซอไรด์ในซีรัมมากกว่าหรือเท่ากับ 500 mg/dL เป็นปัจจัยเสี่ยงต่อภาวะพลาสมาขุ่น ทั้งนี้อาจเนื่องจากความต่างกันของกลุ่มตัวอย่างและเวลาการบริจาคโลหิตดังที่กล่าวข้างต้น

ผลการศึกษาอัตราการแตกของเม็ดเลือดแดง พบอัตราการแตกของเม็ดเลือดแดงเพิ่มมากขึ้นตามจำนวนวันที่จัดเก็บ ทั้งกลุ่มเม็ดเลือดแดงที่เก็บในพลาสมาขุ่นและพลาสมาปกติ ในกลุ่มพลาสมาขุ่นอัตราการแตกของเม็ดเลือดแดงเกินค่าที่ยอมรับได้ตามเกณฑ์ขององค์การสภาแห่งยุโรป (< 0.8%)[20] ในวันที่ 7 ในขณะที่กลุ่มพลาสมาปกติอัตราการแตกของเม็ดเลือดแดงเกินค่าที่ยอมรับ

ได้ในวันที่ 14 ซึ่งเป็นจำนวนวันที่น้อยกว่าที่ระบุไว้สำหรับการเก็บเลือดในสารกันเลือดแข็ง CPDA-1 ที่สามารถเก็บได้นาน 35 วัน อาจเนื่องจากในแต่ละครั้งที่แบ่งเลือดมาทดสอบ จะต้องผสมเม็ดเลือดแดงกับพลาสมาให้เป็นเนื้อเดียวกัน โดยการคว่ำหงายถุงเลือดอย่างน้อย 30 ครั้ง รีดสายถุง 1 ครั้ง และแต่ละวันที่ทดสอบต้องทำอย่างน้อย 3 ครั้ง จึงอาจทำให้เม็ดเลือดแดงแตกมากกว่าการวางเลือดไว้เพียงอย่างเดียวในการจัดเก็บตามปกติ อย่างไรก็ตาม เนื่องจากขั้นตอนในการทดสอบเหมือนกันทั้งในกลุ่มเม็ดเลือดแดงที่เก็บในพลาสมาขุ่นและพลาสมาปกติ การพบอัตราการแตกของเม็ดเลือดแดงที่เก็บในพลาสมาขุ่นจะเกิดขึ้นได้ง่ายกว่าเก็บในพลาสมาปกติ บ่งชี้ว่าคุณภาพของเลือดที่อยู่ในพลาสมาขุ่นขาว อาจต่ำกว่ามาตรฐานเนื่องจากการแตกทำลายของเม็ดเลือด สอดคล้องกับการศึกษาของ Bashir S และคณะ[9] โดยอาจมีสาเหตุจากไขมันเหนี่ยวนำให้เกิดความผิดปกติของเยื่อบุเซลล์[21] และปฏิกิริยาออกซิเดชันของลิพิดเกิดสารอนุมูลอิสระไปทำลายเม็ดเลือดแดง[22]

สรุป

จากการศึกษาปัจจัยเสี่ยงของภาวะพลาสมาขุ่นในโลหิตบริจาค พบว่า เพศชาย อายุที่มากกว่า 35 ปี ค่าดัชนีมวลกายมากกว่าหรือเท่ากับ 25 kg/m^2 และระดับไตรกลีเซอไรด์ในซีรัมที่มากกว่า 150 mg/dL มีความสัมพันธ์เชิงปัจจัยเสี่ยงต่อภาวะพลาสมาขุ่น ซึ่งสามารถนำข้อมูล เพศ อายุ และดัชนีมวลกายเป็นแนวทางการรณรงค์จัดหาผู้บริจาคโลหิตที่พลาสมาไม่ขุ่นได้แม้เมื่อจะวิเคราะห์หลายปัจจัยร่วมกันจะพบเพียงระดับไตรกลีเซอไรด์ในซีรัมเท่านั้นที่เป็นปัจจัยเสี่ยง เนื่องจากการตรวจระดับไตรกลีเซอไรด์ในซีรัมก่อนการบริจาคโลหิตในทางปฏิบัติเป็นไปได้ยาก ส่วนการศึกษาอัตราการแตกของเม็ดเลือดแดงนั้นพบว่าเม็ดเลือดแดงที่เก็บในพลาสมาขุ่นมีอัตราการแตกสูงกว่าพลาสมาปกติ ดังนั้นเมื่อพบโลหิตบริจาคที่พลาสมาขุ่นไม่มาก หากต้องการนำเม็ดเลือดแดงไปใช้ควรบีบพลาสมาออกและนำไปใช้ในวันแรกๆ ของการจัดเก็บ

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณนายแพทย์สุดชาย อมรกิจบำรุง ที่ได้ให้คำแนะนำเรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ รวมทั้งเจ้าหน้าที่กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์และเจ้าหน้าที่งานธนาคารเลือด โรงพยาบาลหนองคายทุกท่านที่ให้คำแนะนำ ความร่วมมือและอำนวยความสะดวกแก่ผู้ทำวิจัยเป็นอย่างดี ทั้งนี้การศึกษานี้ได้รับการสนับสนุนจากคณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

References

1. *Kroll MH. Evaluating interference caused by lipemia. Clin Chem. 2004;50:1968-9.*
2. *Garvey WT, Kwon S, Zheng D, Shaughnessy S, Wallace P, Hutto A, et al. Effects of insulin resistance and type 2 diabetes on lipoprotein subclass particle size and concentration determined by nuclear magnetic resonance. Diabetes. 2003;52:453-62.*
3. *Nikolac N. Lipemia: causes, interference mechanisms, detection and management. Biochem Med (Zagreb). 2014;24:57-67.*
4. *Walker PL, Crook MA. Lipaemia: causes, consequences and solutions. Clin Chim Acta. 2013;418:30-2.*
5. *Gerhard GT, Connor SL, Wander RC, Connor WE. Plasma lipid and lipoprotein responsiveness to dietary fat and cholesterol in premenopausal African American and white women. Am J Clin Nutr. 2000;72:56-63.*
6. *Schiettecatte J, Anckaert E, Smitz J. Interferences in Immunoassays. In: Advances in Immunoassay Technology, Chiu NHL (Ed.), InTech, 2012. http://www.intechopen.com/books/advances-in-immunoassay-technology/interference-in-immunoassays. Accessed March 3, 2017.*
7. *Canada Blood Services. Visual assessment guide. Available from: https://professionaleducation.blood.ca/sites/msi/files/VAG_en.pdf (accessed May 8, 2017)*
8. *American Red Cross. Visual inspections reference guide. Available from: http://www.redcrossblood.org/ info/lewisclark/hospital-resources (accessed May 8, 2017)*
9. *Bashir S, Wiltshire M, Cardigan R, Thomas S. Lipaemic plasma induces haemolysis in resuspended red cell concentrate. Vox Sang. 2013;104:218-24.*
10. *Vassallo RR, Stearns FM. Lipemic plasma: a renaissance. Transfusion. 2011;51:1136-9.*
11. *Morish M, Ayob Y, Naim N, Salman H, Muhamad NA, Yusoff NM. Quality indicators for discarding blood in the National Blood Center, Kuala Lumpur. Asian J Transfus Sci. 2012;6:19-23.*
12. *Peffer K, de Kort WL, Slot E, Doggen CJ. Turbid plasma donations in whole blood donors: fat chance? Transfusion. 2011;51:1179-87.*
13. *Chung BH, Doran S, Liang P, Osterlund L, Cho BH, Oster RA, Darnell B, Franklin F. Alcohol-mediated enhancement of postprandial lipemia: a contributing factor to an increase in plasma HDL and a decrease in risk of cardiovascular disease. Am J Clin Nutr. 2003;78:391-9.*
14. *Knuth ND, Horowitz JF. The elevation of ingested lipids within plasma chylomicrons is prolonged in men compared with women. J Nutr. 2006;136:1498-503.*
15. *Ford ES, Li C, Zhao G, Pearson WS, Mokdad AH. Hypertriglyceridemia and its pharmacologic treatment among US adults. Arch Intern Med. 2009;169:572-8.*

16. *Hildrum B, Mykletun A, Hole T, Midthjell K, Dahl AA. Age-specific prevalence of the metabolic syndrome defined by the International Diabetes Federation and the National Cholesterol Education Program: the Norwegian HUNT 2 study. BMC Public Health. 2007;7:220.*
17. *Abraham TM, Pedley A, Massaro JM, Hoffmann U, Fox CS. Association between visceral and subcutaneous adipose depots and incident cardiovascular disease risk factors. Circulation. 2015;132:1639-47.*
18. *Gray N, Picone G, Sloan F, Yashkin A. Relation between BMI and diabetes mellitus and its complications among US older adults. South Med J. 2015;108:29-36.*
19. *Wang SS. Metabolic Syndrome. http://emedicine.medscape.com/article/165124-overview. Accessed March 18, 2017.*
20. *Kakaiya R, Aronson CA, Julleis J. Whole blood collection and component processing. In: Roback JD, Combs MR, Grossman BJ, Harris T, Hillyer CD. eds. Technical Manual. 16th ed. Bethesda, MD: American Association of Blood Banks; 2008:189-228.*
21. *Dimeski G, Mollee P, Carter A. Increased lipid concentration is associated with increased hemolysis. Clin Chem. 2005;51:2425.*
22. *Kljuchnikov S1, Pitkänen O, Raivio KO, Andersson S. Haemolysis in adult and neonatal erythrocytes caused by autoxidation of lipid emulsion (Intralipid). Acta Paediatr. 1993;82:348-51.*