

นิพนธ์ต้นฉบับ

ผลกระทบของอาหารต่อการตรวจทางโลหิตวิทยา

บุญยง ชัยวานิชกุล พรประภา จากยางโพน จิตภา เก็จพิรุฬห์ เยาวลักษณ์ อู่ปรัชญา

และ นพดล ศิริรัตนกุล

สาขาวิชาโลหิตวิทยา ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล

บทคัดย่อ ปัจจัยมากมายที่ส่งผลกระทบต่อผลการวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ การอดอาหารเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญต่อหลาย การทดสอบในเลือด โดยเฉพาะการตรวจทางเคมีคลินิก อย่างไรก็ตามยังไม่มี ความชัดเจนว่าการรับประทานอาหารมีผลกระทบต่อการ ทดสอบทางโลหิตวิทยา ดังนั้นการศึกษาถึงผลกระทบของอาหารต่อการวิเคราะห์ทางโลหิตวิทยาจึงมีประโยชน์ต่อแพทย์ในการแปลผล และติดตามการรักษาผู้ป่วย **วัตถุประสงค์** เพื่อศึกษาถึงผลกระทบของอาหารต่อการวิเคราะห์ทางโลหิตวิทยา **วัสดุและวิธีการศึกษา** อาสาสมัครสุขภาพดี 30 คน อดอาหารในคืนก่อนการเจาะเลือดอย่างน้อย 10 ชั่วโมง หลังจากผู้วิจัยเจาะเลือดอาสาสมัครก่อนรับประทาน อาหารเพื่อตรวจวิเคราะห์ความสมบูรณ์ของเม็ดเลือดแล้ว (complete blood count, CBC) ให้อาสาสมัคร 15 คนรับประทานอาหาร ที่มีแคลอรีต่ำ (280 kcal) และ 15 คนที่เหลือ รับประทานอาหารที่มีแคลอรีสูง (910 kcal) จากนั้นเจาะเลือดอาสาสมัครทุกคนอีกหลังจากรับประทานอาหารแล้ว 1, 2 และ 4 ชั่วโมงเพื่อวิเคราะห์ค่า CBC **ผลการศึกษา** พบว่าอาสาสมัครกลุ่มที่รับประทานอาหารแคลอรี สูงและกลุ่มที่รับประทานอาหารแคลอรีต่ำมีการเพิ่มจำนวน neutrophils อย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับผลตรวจเลือดในภาวะ อดอาหาร โดยอาสาสมัครที่รับประทานอาหารแคลอรีสูงพบการเพิ่มจำนวน neutrophils ประมาณร้อยละ 7 อย่างมีนัยสำคัญหลังรับ ประทานอาหารแล้ว 1 ชั่วโมง และเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 16 ที่ 4 ชั่วโมง เมื่อเปรียบเทียบกับผลตรวจเลือดในภาวะอดอาหาร ส่วนกลุ่ม ที่รับประทานอาหารแคลอรีต่ำ ตรวจพบการเพิ่มจำนวน neutrophils ที่ 2 ชั่วโมง ร้อยละ 11 และ 4 ชั่วโมง ร้อยละ 33 ตามลำดับ ในทางตรงข้ามจำนวนเม็ดเลือดแดง ค่าฮีโมโกลบินและฮีมาโตคริตลดลงประมาณร้อยละ 1-3 ในอาสาสมัครทั้งสองกลุ่มหลังรับประทาน อาหารแล้ว 1 ชั่วโมง จนถึง 4 ชั่วโมง **สรุป** จากการศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าชนิดของอาหารมีผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงค่า พารามิเตอร์ต่างๆ ทางโลหิตวิทยาซึ่งไม่ส่งผลกระทบต่อผลการแปลผลการตรวจทางโลหิตวิทยา

Keywords : ● CBC ● Fasting or food intake postprandial variation

วารสารโลหิตวิทยาและเวชศาสตร์บริการโลหิต 2559;26:123-30.

บทนำ

โรคและสภาวะผิดปกติที่มีการเปลี่ยนแปลงทางโลหิตวิทยา หลายชนิดจำเป็นต้องอาศัยการตรวจวิเคราะห์ความสมบูรณ์ของ เม็ดเลือด (complete blood count, CBC) เพื่อช่วยในการวินิจฉัย ประเมินผล วางแผนและติดตามการรักษาโรค โดยปกติแล้วการ ตรวจ CBC นั้น ผู้ป่วยไม่จำเป็นต้องอดอาหาร (fasting) ก่อน การเจาะเลือด ซึ่งแตกต่างจากการวัดปริมาณน้ำตาลและไขมันใน เลือด ที่ผู้ป่วยต้องอดอาหารก่อนการเจาะเลือด^{1,2} เนื่องจากอาหาร มีผลกระทบต่อการวิเคราะห์สารดังกล่าว

ได้รับต้นฉบับ 4 มกราคม 2559 รับลงตีพิมพ์ 29 มีนาคม 2559

ต้องการสำเนาต้นฉบับติดต่อ ผศ.นพ.นพดล ศิริรัตนกุล สาขาวิชาโลหิต วิทยา ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล ถนนพหลโยธิน แขวงศิริราช เขตบางกอกน้อย กรุงเทพฯ 10700

Email: sinoppadol@gmail.com

Clinical Laboratory Standards Institute (CLSI) ได้ แนะนำให้ผู้ที่จะตรวจวัดปริมาณน้ำตาลในเลือด (fasting blood sugar) ควรงดอาหาร 4 ชั่วโมงก่อนการเจาะเลือด และสำหรับ ผู้ป่วยที่จะตรวจวัดปริมาณไขมันในเลือด (lipid profile test) ควร งดอาหาร 9 ถึง 12 ชั่วโมงก่อนการเจาะเลือด^{1,2} อย่างไรก็ตาม ยังไม่มีเกณฑ์ที่ชัดเจนเกี่ยวกับการงดอาหารก่อนการเจาะเลือด สำหรับการตรวจวิเคราะห์ CBC ในงานตรวจทางโลหิตวิทยา แม้ว่ามีการรายงานการศึกษาผลกระทบที่เกิดจากการรับประทาน อาหารต่อการกระตุ้นเม็ดเลือดขาว โดยให้อาสาสมัครรับประทาน อาหารที่มีไขมันก่อนศึกษาการเปลี่ยนแปลงของเม็ดเลือดขาวใน เลือด ซึ่งผลการศึกษพบว่าทั้งจำนวนเซลล์เพิ่มขึ้น ลดลง และ ไม่เปลี่ยนแปลง³⁻⁵ นอกจากนี้ การศึกษาดังกล่าวเป็นการศึกษา ในทวีปยุโรป ซึ่งชนิดอาหารและสัดส่วนของสารอาหารที่เป็นองค์

ประกอบมีความแตกต่างกับอาหารประจำวันของคนไทย ผลกระทบจากอาหารอาจมีความแตกต่างและอาจส่งผลกระทบต่อแพทย์ในการแปลผลตรวจ การรักษา และการติดตามผลการรักษาผู้ป่วยได้ ดังนั้น เพื่อให้เกิดความกระจ่างในเรื่องผลกระทบของอาหารต่อการเปลี่ยนแปลงทางโลหิตวิทยาในกลุ่มประชากรไทย คณะผู้วิจัยจึงทำการศึกษาผลกระทบของอาหารต่อการตรวจวิเคราะห์ค่า CBC

วิธีการศึกษา

ให้อาสาสมัครผู้มีสุขภาพดีจำนวน 30 คน อายุเฉลี่ย 30 ± 4 ปี ได้อ่านและลงนามในใบยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย โดยให้อาสาสมัครอดอาหารหลัง 22.00 น. ของคืนก่อนการเข้าร่วมโครงการวิจัย จากนั้นผู้ทำการวิจัยทำการเจาะเลือดอาสาสมัครในช่วงเวลา 8.30-9.00 น. โดยเจาะเลือดจากหลอดเลือดดำที่บริเวณข้อพับแขนของผู้เข้าร่วมโครงการ ปริมาตร 3 มิลลิลิตร ใส่ในสารกันเลือดแข็งชนิด K₂EDTA เพื่อทำการตรวจวิเคราะห์ค่า CBC ของตัวอย่างเลือดหลังอดอาหารแล้ว โดยเครื่อง Sysmex XE-5000 (Sysmex Corporation, Kobe, Japan) จากนั้นให้อาสาสมัครรับประทานอาหารที่ผู้ทำการวิจัยได้จัดเตรียมไว้ให้ โดยแบ่งอาสาสมัครออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 15 คน กลุ่มแรก (ผู้หญิง

13 คน และ ผู้ชาย 2 คน) อายุเฉลี่ย 31 ± 5 ปี ดัชนีมวลกายเฉลี่ย 24.93 กก. รับประทานอาหารที่มีแคลอรีต่ำ 280 kcal (Table 1) โดยมีปริมาณแคลอรีที่ได้จากไขมัน 63 kcal หรือประมาณร้อยละ 22.5 ของพลังงานทั้งหมดที่ได้รับจากอาหาร อาสาสมัครอีกกลุ่มหนึ่ง (ผู้หญิง 6 คน และ ผู้ชาย 9 คน) อายุเฉลี่ย 29 ± 3 ปี ดัชนีมวลกายเฉลี่ย 27.53 กก. รับประทานอาหารที่มีแคลอรีสูง 910 kcal (Table 1) มีปริมาณแคลอรีที่ได้จากไขมัน 441 kcal หรือประมาณร้อยละ 48.5 ของพลังงานทั้งหมดที่ได้รับจากอาหาร ผู้วิจัยทำการเจาะเลือดอาสาสมัครเพื่อตรวจวิเคราะห์ค่า CBC หลังจากรับประทานอาหารแล้ว 1, 2 และ 4 ชั่วโมง โดยที่ระหว่างนั้นอาสาสมัครไม่มีการรับประทานอาหาร หรือดื่มเครื่องดื่มใดๆ ผลวิเคราะห์ค่า CBC ประกอบไปด้วยพารามิเตอร์ต่างๆ ดังนี้ red blood cell (RBC) count, hemoglobin, hematocrit (Hct), mean corpuscular volume (MCV), platelet count (PLT), RBC distribution width-CV (RDW-CV), white blood cell (WBC) count และ WBC differential ประกอบด้วย neutrophils, lymphocyte, monocyte, eosinophils และ basophils จากนั้น นำมาหาความสัมพันธ์ทางสถิติ โดยใช้วิธี paired Student's t-test โดยกำหนดนัยสำคัญ เมื่อค่า p น้อยกว่า 0.05

Table 1 Nutritional composition of light meal and heavy meal

Nutritional composition	Light meal		Heavy meal	
	Total energy 280 kcal		Total energy 910 kcal	
	Weight (g)	% Thai RDI	Weight (g)	% Thai RDI
Total fat	7	11	49	76
- Saturated fat	1.5	8	8.5	43
Cholesterol	0.1	33	0.105	35
Protein	17		24	
Total carbohydrate	37	12	93	31
- Dietary fiber	2	8	1	4
- Sugar	18		17	
Sodium	1.03	43	0.845	35
Vitamin A		25		26
Vitamin B1		8		8
Vitamin B2		0		29
Calcium		8		34
Iron		12		8
Vitamin C		50		0
Total fluid volume	480		250	

kcal, kilocalorie; RDI, recommended daily intakes

ผลการศึกษา

จากการศึกษาพบว่า อาสาสมัครทั้งสองกลุ่มมีค่าเฉลี่ย RBC, hemoglobin, Hct, RDW.CV และ platelet count ลดลงอย่างมีนัยสำคัญหลังจากรับประทานอาหารไป 1 ชั่วโมง ซึ่งยังลดลงต่อเนื่องเมื่อเวลาผ่านไป 2 และ 4 ชั่วโมง (Table 2, Figures 1 and 2) โดยแต่ละพารามิเตอร์มีค่าเฉลี่ยลดลงประมาณร้อยละ 1-3 ในขณะที่จำนวน neutrophils สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ หลังจากรับประทานอาหารที่มีแคลอรีสูงแล้ว 1, 2 และ 4 ชั่วโมง โดยมีค่า

เฉลี่ยเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 7-16 (Table 2 and Figure 2)

ส่วนผลตรวจอาสาสมัครที่รับประทานอาหารที่มีแคลอรีต่ำ ตรวจพบ neutrophils สูงขึ้นช้ากว่า โดยตรวจพบ neutrophils เพิ่มขึ้นร้อยละ 11 หลังรับประทานอาหารแล้ว 2 ชั่วโมง และเพิ่มขึ้นร้อยละ 33 ที่ 4 ชั่วโมง (Table 2 and Figure 1) นอกจากนี้ยังพบว่า WBC count, lymphocyte และ monocyte มีปริมาณสูงขึ้นร้อยละ 12-23 อย่างมีนัยสำคัญที่ 4 ชั่วโมง ส่วน MCV เพิ่มขึ้นน้อยกว่าร้อยละ 1 (Table 2 and Figure 2)

Table 2 Hematological parameters of complete blood count after light-meal and heavy-meal 1, 2, 4 hours postprandial compared with baseline

Parameters (mean $\pm$ SEM)	Group	Baseline	1 hour	2 hours	4 hours
RBC ($\times 10^6/\mu\text{L}$)	Light	4.72 $\pm$ 0.12	4.58 $\pm$ 0.12*	4.62 $\pm$ 0.12*	4.6 $\pm$ 0.12*
	Heavy	4.81 $\pm$ 0.14	4.73 $\pm$ 0.15*	4.68 $\pm$ 0.15*	4.69 $\pm$ 0.16*
HGB (g/dL)	Light	13.39 $\pm$ 0.31	12.98 $\pm$ 0.33*	13.09 $\pm$ 0.31*	12.98 $\pm$ 0.34*
	Heavy	14.01 $\pm$ 0.41	13.85 $\pm$ 0.42*	13.71 $\pm$ 0.44*	13.73 $\pm$ 0.46*
HCT (%)	Light	40.77 $\pm$ 0.85	39.73 $\pm$ 0.99*	39.95 $\pm$ 0.88*	39.75 $\pm$ 0.94*
	Heavy	41.75 $\pm$ 1.10	41.45 $\pm$ 1.15	40.87 $\pm$ 1.20*	40.99 $\pm$ 1.25*
MCV (fL)	Light	86.53 $\pm$ 1.01	86.89 $\pm$ 0.98	86.61 $\pm$ 0.99	86.63 $\pm$ 0.99
	Heavy	87.05 $\pm$ 0.98	87.69 $\pm$ 0.98**	87.55 $\pm$ 0.96**	87.64 $\pm$ 1.01**
PLT ($\times 10^3/\mu\text{L}$)	Light	251.6 $\pm$ 12.6	240.47 $\pm$ 12.3*	242.33 $\pm$ 12.7*	249.47 $\pm$ 12.8
	Heavy	243.87 $\pm$ 10.7	241.07 $\pm$ 11.2	238.27 $\pm$ 11.3	235.47 $\pm$ 11.5*
RDW.CV (%)	Light	13.6 $\pm$ 0.16	13.57 $\pm$ 0.16	13.5 $\pm$ 0.16*	13.54 $\pm$ 0.16*
	Heavy	12.77 $\pm$ 0.10	12.69 $\pm$ 0.10*	12.69 $\pm$ 0.10*	12.67 $\pm$ 0.10*
WBC ($\times 10^3/\mu\text{L}$)	Light	6.99 $\pm$ 0.51	7.14 $\pm$ 0.50	7.42 $\pm$ 0.51	8.58 $\pm$ 0.50**
	Heavy	6.52 $\pm$ 0.10	6.7 $\pm$ 0.10	6.79 $\pm$ 0.10	7.35 $\pm$ 0.10**
Absolute neutrophil count ($\times 10^3/\mu\text{L}$)	Light	3.84 $\pm$ 0.34	4.1 $\pm$ 0.38	4.27 $\pm$ 0.38**	5.13 $\pm$ 0.37**
	Heavy	3.42 $\pm$ 0.25	3.67 $\pm$ 0.29**	3.69 $\pm$ 0.24**	3.99 $\pm$ 0.27**
Absolute lymphocyte count ($\times 10^3/\mu\text{L}$)	Light	2.53 $\pm$ 0.19	2.42 $\pm$ 0.16	2.54 $\pm$ 0.15	2.8 $\pm$ 0.19**
	Heavy	2.43 $\pm$ 0.12	2.35 $\pm$ 0.16	2.37 $\pm$ 0.14	2.62 $\pm$ 0.14
Absolute monocyte count ($\times 10^3/\mu\text{L}$)	Light	0.37 $\pm$ 0.03	0.39 $\pm$ 0.03	0.39 $\pm$ 0.03	0.41 $\pm$ 0.03**
	Heavy	0.37 $\pm$ 0.03	0.39 $\pm$ 0.03	0.42 $\pm$ 0.03	0.43 $\pm$ 0.03**
Absolute eosinophil count ($\times 10^3/\mu\text{L}$)	Light	0.21 $\pm$ 0.03	0.19 $\pm$ 0.02	0.19 $\pm$ 0.02	0.21 $\pm$ 0.02
	Heavy	0.26 $\pm$ 0.04	0.25 $\pm$ 0.04	0.25 $\pm$ 0.03	0.27 $\pm$ 0.04
Absolute basophil count ($\times 10^3/\mu\text{L}$)	Light	0.04 $\pm$ 0.01	0.04 $\pm$ 0.01	0.03 $\pm$ 0.00**	0.03 $\pm$ 0.00
	Heavy	0.03 $\pm$ 0.00	0.03 $\pm$ 0.01	0.03 $\pm$ 0.00	0.03 $\pm$ 0.00

*significantly decreased ($p < 0.05$) in comparison to their baseline

**significantly increased ($p < 0.05$) in comparison to their baseline

HCT, hematocrit; HGB, hemoglobin; MCV, mean corpuscular volume; PLT, platelet count; RBC, red blood cell count; RDW.CV, red blood cell distribution width-CV; WBC, white blood cell count

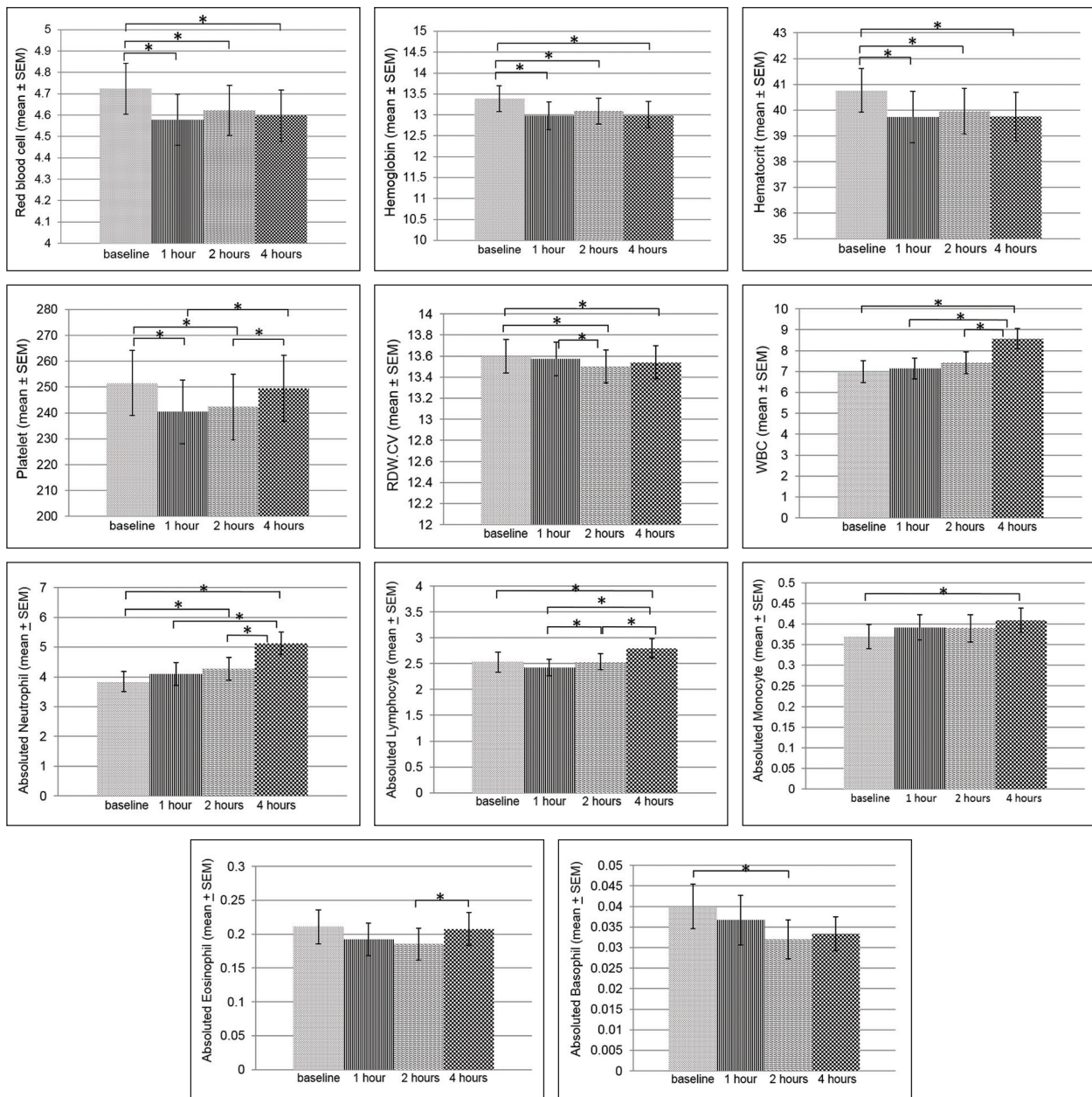


Figure 1 Effect of light meal on hematological parameters: RBC count, hemoglobin, hematocrit, platelet count and RDW.CV were significantly decreased ($p < 0.05$) at 1 hour and were sustained lower at 2 and 4 hours after food intake. Neutrophils was significantly increased during studied period ($p < 0.05$). WBC count, lymphocyte and monocyte were also significantly increased

วิจารณ์

การตรวจวิเคราะห์เม็ดเลือดทั้งสามชนิดใน CBC มีความสำคัญในโรคทางโลหิตวิทยาหลายชนิดรวมถึงโรคระบบอื่นที่มีการเปลี่ยนแปลงทางโลหิตวิทยาาร่วมด้วยเพื่อช่วยในการวินิจฉัย ประเมินผล และติดตามวางแผนการรักษาโรค ปัจจัยหลายชนิดที่ส่งผลกระทบต่อผลการวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ โดยที่ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นในผลการวิเคราะห์นั้นสามารถเกิดเมื่อใดก็ได้ในระหว่างกระบวนการวิเคราะห์ ทั้งขั้นตอนก่อนการวิเคราะห์ (pre-analytical) ขั้นตอนการวิเคราะห์ (analytical) และขั้นตอนหลัง

การวิเคราะห์ (post-analytical) อย่างไรก็ตาม มีการศึกษาพบว่าในขั้นตอนก่อนการวิเคราะห์ (pre-analytical) ก่อความผิดพลาดต่อผลการวิเคราะห์มากที่สุด⁶

การอดอาหาร (fasting) เป็นหนึ่งในกระบวนการที่อยู่ในขั้นตอนก่อนการวิเคราะห์ (pre-analytical) ที่มีผลกระทบต่อหลายการทดสอบ โดยเฉพาะการตรวจระดับน้ำตาลและไขมันในเลือด^{1,2} Clinical Laboratory Standards Institute (CLSI) แนะนำให้งดอาหาร 4 ชั่วโมงก่อนการเจาะเลือดเพื่อตรวจวัดปริมาณน้ำตาล และงดอาหาร 9 ถึง 12 ชั่วโมงก่อนการเจาะเลือด

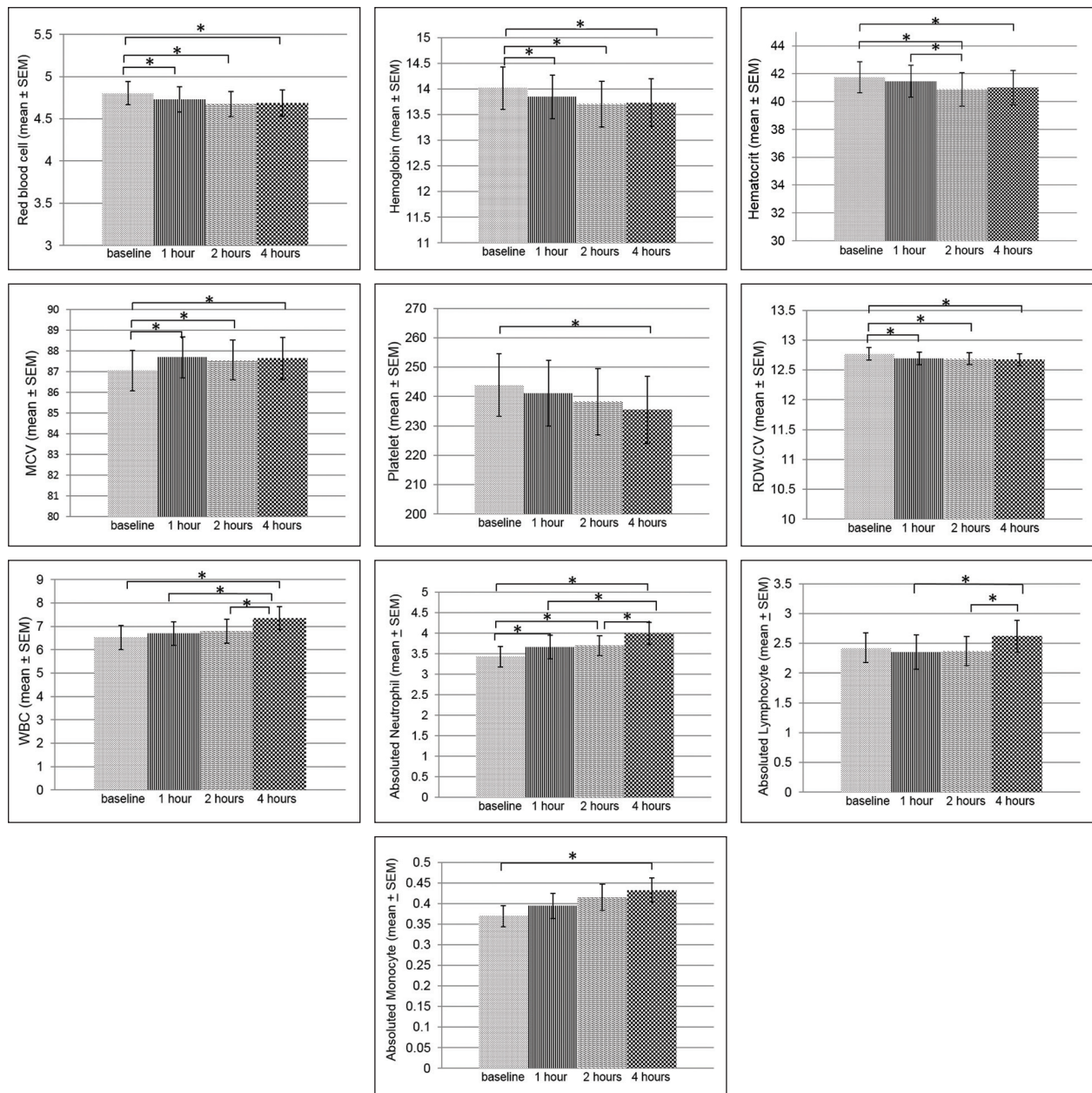


Figure 2 Effect of heavy meal on hematological parameters: RBC count, hemoglobin and RDW.CV were significantly decreased ($*p < 0.05$) at 1 hour and were sustained lower at 2 and 4 hours after food intake. Hematocrit was also significantly decreased ($*p < 0.05$) at 2 hours and was sustained lower at 4 hours. While, MCV and neutrophils were significantly increased during studied period ($*p < 0.05$). WBC count, lymphocyte and monocyte were also significantly increased

เพื่อตรวจวัดปริมาณไขมัน^{1,2} แต่สำหรับการตรวจ CBC ยังไม่มีเกณฑ์ที่ชัดเจนเกี่ยวกับการงดอาหารก่อนการเจาะเลือด แม้มีการค้นพบว่าอาหารบางชนิด เช่น อาหารประเภทไขมัน ส่งผลโดยตรงต่อปริมาณการเปลี่ยนแปลงของเม็ดเลือดขาวบางชนิด^{3,4} ซึ่งส่งผลต่อการแปลผลตรวจและการรักษาของแพทย์ ดังนั้นการหาผลกระทบของอาหารต่อการเปลี่ยนแปลงของ CBC ช่วยให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อแพทย์และผู้ป่วย เพื่อให้เก็บสิ่งส่งตรวจที่ถูกต้องและเหมาะสม ลดปัญหาที่อาจเกิดจาก pre-analytical

error

จากรายงานการศึกษาในอดีตพบว่า การตรวจ CBC หลังการรับประทานอาหารส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่าของบางพารามิเตอร์ เมื่อเปรียบเทียบกับผลตรวจในภาวะอดอาหาร³ โดยพารามิเตอร์ของเม็ดเลือดแดงลดลงประมาณร้อยละ 0.3-4 และจำนวนเม็ดเลือดขาวลดลงร้อยละ 3 ในช่วงแรก แล้วกลับเพิ่มขึ้นร้อยละ 4 ในชั่วโมงที่ 4 หลังรับประทานอาหาร ยกเว้นจำนวน neutrophil ที่จำนวนเพิ่มขึ้นร้อยละ 7-11 ส่วนจำนวนเกล็ดเลือดเพิ่มขึ้น

ร้อยละ 1-2 จากการศึกษาครั้งนี้ พบว่า ผลการวิเคราะห์ค่า CBC ทั้ง 2 กลุ่มคือ อาสาสมัครที่รับประทานอาหารแคลอรีต่ำและสูง มีรูปแบบการเปลี่ยนแปลงที่เหมือนกัน และพบการเปลี่ยนแปลงที่สอดคล้องกับรายงานการศึกษาก่อนหน้านี้ โดยพบว่าพารามิเตอร์ต่างๆ ของเม็ดเลือดแดงลดลงประมาณร้อยละ 1-3 จำนวนเม็ดเลือดขาวทั้งหมดเพิ่มขึ้นประมาณร้อยละ 23 ในช่วงเวลาที่ 4 หลังรับประทานอาหาร เม็ดเลือดขาวชนิด neutrophils เพิ่มขึ้นร้อยละ 7-33 ส่วนจำนวนเกล็ดเลือดกลับพบว่าลดลงประมาณร้อยละ 3 สารอาหารประเภทไขมันสามารถกระตุ้นการเพิ่มจำนวนเม็ดเลือดขาว โดยเฉพาะอย่างยิ่ง neutrophil³⁻⁵ ในการศึกษาที่ยังพบจุดที่น่าสนใจอย่างอื่นอีกคือปริมาณแคลอรีและไขมันในอาหาร มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของจำนวนเม็ดเลือดขาวทั้ง neutrophils, monocyte และ lymphocyte โดยอาหารที่มีปริมาณแคลอรีและไขมันสูงส่งผลให้จำนวนเม็ดเลือดขาวเพิ่มขึ้นโดยเฉพาะเม็ดเลือดขาวชนิด neutrophils ให้เพิ่มขึ้นได้เร็วกว่าอาหารที่มีปริมาณแคลอรีและไขมันต่ำ โดยสามารถตรวจพบจำนวน neutrophil เพิ่มขึ้นตั้งแต่วันที่ 1 หลังรับประทานอาหารที่มีปริมาณแคลอรีและไขมันสูง neutrophil เป็นเม็ดเลือดขาวที่ตอบสนองต่อสิ่งกระตุ้นได้เร็ว การติดเชื้อ การอักเสบ หรือการได้รับสารอาหารประเภทไขมันสามารถกระตุ้นการเพิ่มจำนวนเซลล์และการแสดงออกของ cell marker ของ neutrophils เช่น CD11b, CD66b⁵ ซึ่งอาจมีผลต่อกระบวนการเกิดการอักเสบในภาวะ atherosclerosis (หลอดเลือดแข็งตัว) ของผู้ป่วยโรคหัวใจได้⁴ นอกจากนี้การเพิ่มขึ้นของ lymphocyte ยังสอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้านี้ที่ว่าอาหารนั้นทำให้ interleukin-6 เพิ่มขึ้น⁷ ซึ่ง interleukin-6 เป็น chemokine หลักที่ทำให้ lymphocyte recruitment⁸ ส่วนการลดลงของเม็ดเลือดแดง (RBC), hemoglobin และ Hct ในช่วงเวลาแรกหลังรับประทานอาหาร และลดลงอย่างต่อเนื่องจนจบการศึกษา การเปลี่ยนแปลงนี้เกี่ยวข้องกับการเกิด hemodilution ซึ่งมาจากการรับประทานอาหารและของเหลวเข้าไป⁹ นอกจากนี้การลดลงของ platelet อาจเกี่ยวกับการรับประทานอาหารบางชนิดเข้าไปซึ่งตรงกับรายงานการศึกษาก่อนหน้านี้ว่า ผู้ที่ดื่มนมวัวหรือน้ำผลไม้บางชนิดมีผลทำให้ค่าของ platelet ลดลงได้¹⁰

ในการศึกษาพบว่า ในจำนวนอาสาสมัครทั้งหมด 30 คน มีผู้หญิง 19 คน ดัชนีมวลกายเฉลี่ย 23.03 กก. และผู้ชาย 11 คน ดัชนีมวลกายเฉลี่ย 31.76 กก. อาสาสมัครเป็นผู้เลือกรับประทานอาหารเองตามความสมัครใจ ปรากฏว่าอาสาสมัครผู้หญิง 13 ราย จากอาสาสมัครผู้หญิงทั้งหมด 19 ราย เลือกรับประทานอาหารที่มีแคลอรีต่ำ จึงทำให้กลุ่มตัวอย่างแรกมีจำนวนผู้หญิงมากกว่าผู้ชาย ทั้งนี้เนื่องจากผู้หญิงส่วนใหญ่จะชอบอาหารที่มีแคลอรีต่ำมากกว่า

สรุป

จากการศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าชนิดของอาหารมีผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ทางโลหิตวิทยา อย่างไรก็ตาม ผลกระทบนี้ไม่ส่งผลต่อการแปลผลตรวจ CBC เนื่องจากพารามิเตอร์ของเม็ดเลือดแดงและเกล็ดเลือดมีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยใกล้เคียงกับค่า coefficient of variation (CV) ของเครื่องวิเคราะห์ ซึ่งมีค่าประมาณร้อยละ 1-3 สำหรับพารามิเตอร์ของเม็ดเลือดแดงและเกล็ดเลือด และอยู่ในขอบเขตของการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา (biological variation) ของเม็ดเลือดแดง (ร้อยละ 2.5-3) และเกล็ดเลือด (ร้อยละ 8)¹¹ และการเปลี่ยนแปลงของจำนวนเม็ดเลือดขาวยังอยู่ในขอบเขตของการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยา (ร้อยละ 15) สำหรับการเปลี่ยนแปลงของจำนวนเซลล์ neutrophil แม้ว่าการเปลี่ยนแปลงนั้นจะไม่เกินขอบเขตของช่วงค่าปกติ (reference interval) แต่ควรพิจารณาปัจจัยเรื่องการรับประทานอาหารประกอบการแปลผลที่ต้องการติดตามการเปลี่ยนแปลงจำนวนเซลล์อย่างละเอียด แต่สำหรับการแปลผลตรวจ CBC โดยทั่วไป ยังไม่มีความจำเป็นต้องอดอาหารเพื่อการตรวจทางโลหิตวิทยา CBC

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ สาขาวิชาโลหิตวิทยา ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล ที่สนับสนุนในการทำวิจัย และขอขอบพระคุณ รศ.ดร.ปณทิพย์ วัฒนวิบูลย์ ในการตรวจและแก้ไขบทความวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

1. Clinical and Laboratory Standard Institute for the collection of diagnostic blood specimens by venipuncture: Approved Standards. Sixth Edition H3-A6. 2009.
2. National Cholesterol Education Program. Recommendations on lipoprotein measurement from the working group on lipoprotein measurement. National Institutes of Health. National Heart, Lung and Blood Institute 1995:95-3044.
3. Lippi G, Lima-Oliveira G, Salvagno GL, Montagnana M, Gelati M, Picheth G, et al. Influence of a light meal on routine haematological tests. Blood Transfus 2010;8:94-9.
4. Van Oostrom AJ, Sijmonsma TP, Rabelink TJ, Van Asbeck BS, Cabezas MC. Postprandial Leukocyte increase in healthy subjects. Metabolism 2003;52:199-202.
5. van Oostrom AJ, Rabelink TJ, Verseyden C, Sijmonsma TP, Plokker HW, De Jaegere PP, et al. Activation of leukocytes by postprandial lipemia in healthy volunteers. Atherosclerosis 2004;177:175-82.
6. Bonini P, Plebani M, Ceriotti F, Rubboli F. Errors in laboratory medicine. Clin Chem 2002;48:691-8.

7. Mohamed-Ali V, Goodrick S, Rawesh A, Katz DR, Miles JM, Yudkin JS, et al. Subcutaneous adipose tissue releases interleukin-6, but not tumor necrosis factor- α , in vivo. *J Clin Endocrinol Metab* 1997;82:4196-200.
8. Erta M, Quintana A, Hidalgo J. Interleukin-6, a major cytokine in the central nervous system. *Int J Biol Sci* 2012;8:1254-66.
9. Korbonits M, Blaine D, Elia M, Powell-Tuck J. Metabolic and hormonal changes during the refeeding period of prolonged fasting. *Eur J Endocrinol* 2007;157:157-66.
10. Derek J Royer, James N George, Deirdra R Terrell. Thrombocytopenia as an adverse effect of complementary and alternative medicines, herbal remedies, nutritional supplements, foods, and beverages. *Eur J Haematol* 2010;84:421-9.
11. Lacher DA, Barletta J, Hughes JP. Biological variation of hematology tests based on the 1999-2002 National health and nutrition examination survey. *Natl Health Stat Report* 2012;12:1-10.

The Effect of Food Intake on Hematological Parameters

Boonyanuch Chutvanichkul Pornprapa Chakyangthon Jidapa Ketpirune Yaowalak U-pratya
and Noppadol Siritanaratkul

Division of Hematology, Department of Medicine, Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Mahidol University

Abstract:

Background: Many pre-analytical factors have been shown to affect laboratory test results. Fasting is an important factor required for blood collection especially for blood chemistry testing. Usually, blood samples for hematological testing do not require fasting status. However the effect of food intake on routine hematological blood test has not been clearly investigated. Therefore, to study the effect of food intake on routine hematological blood tests is useful for doctors to interpret and monitor patients. **Objective:** To study the effects of food intake on parameters of routine hematological tests. **Material and Methods:** Thirty healthy volunteers were enrolled in the study. K2EDTA blood was collected for complete blood count (CBC) from each volunteer after 10 hours fasting. Then 15 participants were assigned to take a light meal (approximately 280 kcal) while the rest took a heavy meal (approximately 910 kcal). Blood samples were recollected from all volunteers at 1, 2 and 4 hours after the meal for CBC analysis. **Results:** The results showed that the amount of neutrophil in both groups of volunteers was significantly increased in comparison to their basal levels before taking a meal. The amount of neutrophils was observed to increase approximately 7% at the first hour and was elevated up to 16% at 4 hours after the meal in the heavy meal group while significantly increased neutrophils were observed later in the light-meal group 11% at 2 hours and were elevated up to 33% at 4 hours after food intake. In contrast to neutrophils amount, we observed 1-3% reduction of red blood cell count, haemoglobin and hematocrit levels of both volunteer groups 4 hours after meal. **Conclusion:** Our study found that food intake may affect some parameters of routine hematological blood tests but this change may not affect laboratory result interpretation for CBC analysis.

Keywords : ● CBC ● Fasting or food intake postprandial variation

J Hematol Transfus Med 2016;26:123-30.