

## ความสัมพันธ์ของพารามิเตอร์ VCS กับการตรวจพบ band form neutrophil และ atypical lymphocyte ในสเมียร์เลือด\*\*

พรอริย์ ลำเจียกเทศ<sup>1\*</sup>, อุไรวรรณ แก้วบวร<sup>2</sup>, จิรศักดิ์ ปฐมวัฒน์นุรักษ์<sup>2</sup>, นฤมล โชคคุณะวัฒนา<sup>3</sup>

### บทคัดย่อ

การเพิ่มจำนวนเม็ดเลือดขาวระยะตัวอ่อนในสเมียร์เลือดมีประโยชน์ในการช่วยประกอบการวินิจฉัยภาวะที่ร่างกายมีการอักเสบหรือการติดเชื้อ เซลล์ระยะตัวอ่อนเป็นเซลล์ที่มีขนาดค่อนข้างใหญ่และความหนาแน่นของนิวเคลียสน้อยกว่าระยะตัวแก่ ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยของปริมาตรและความหนาแน่นของเซลล์จึงบ่งชี้ว่ามีเซลล์ระยะตัวอ่อนอยู่ในกระแสเลือด Coulter LH 750 เป็นเครื่องอัตโนมัติทางโลหิตวิทยาที่นับแยกชนิดเม็ดเลือดขาวโดยใช้หลักการ volume (V), conductivity (C) และ scatter (S) การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาค่าเฉลี่ย VCS ของนิวโทรฟิลและลิมโฟไซต์ในเลือดของผู้มีสุขภาพดีที่มีค่าทางโลหิตวิทยาปกติจำนวน 80 ราย และผู้ที่มีค่าทางโลหิตวิทยาผิดปกติจำนวน 211 ราย อายุเฉลี่ย  $53 \pm 25$  ปี ผลการศึกษาพบว่าตัวอย่างเลือดที่มีนิวโทรฟิลระยะ band form (ค่าเฉลี่ยร้อยละ  $11.7 \pm 10.2$ ) มีค่าเฉลี่ย MNV ( $153.3 \pm 15.2$ ,  $P < 0.001$ ) และ SD-MNV ( $26.6 \pm 4.6$ ,  $P < 0.001$ ) สูงกว่าผู้ที่มีสุขภาพดี (MNV =  $147.5 \pm 8.9$  และ SD-MNV =  $21.1 \pm 2.0$ , ตามลำดับ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และค่า MNV และ SD-MNV มีความสัมพันธ์กับนิวโทรฟิลระยะ band form ด้วยค่า  $r = 0.477$  ( $P < 0.001$ ) และ  $r = 0.194$  ( $P = 0.005$ ) ตามลำดับ สำหรับตัวอย่างเลือดที่มี atypical lymphocyte (ค่าเฉลี่ยร้อยละ  $6.6 \pm 8.0$ ) มีค่า SD-MLV ( $18.0 \pm 3.2$ ,  $P < 0.001$ ) สูงกว่าผู้ที่มีสุขภาพดี ( $14.6 \pm 1.4$ ) และมีความสัมพันธ์กับ atypical lymphocyte ( $r = 0.407$ ,  $P = 0.001$ ) การศึกษานี้ให้ข้อมูลเบื้องต้นและขอเสนอแนะว่าค่า MNV, SD-MNV และ SD-MLV เป็นค่าที่มีประโยชน์สำหรับประกอบการนับแยกชนิดเม็ดเลือดขาวในสเมียร์เลือด ส่วนการนำไปประยุกต์ใช้ทางคลินิกจำเป็นต้องทำการศึกษาเพิ่มเติมในกลุ่มผู้ป่วยที่มีจำนวนนิวโทรฟิลหรือ atypical lymphocyte สูงกว่าปกติ

คำสำคัญ : พารามิเตอร์ VCS, เครื่องอัตโนมัติทางโลหิตวิทยา Coulter LH 750, นิวโทรฟิล, Atypical lymphocyte

<sup>1</sup> ภาควิชาจุลทรรศนศาสตร์คลินิก คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยมหิดล

<sup>2</sup> แผนกโลหิตวิทยา กองพยาธิวิทยา โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า กรุงเทพมหานคร

<sup>3</sup> บริษัท พี ซี แอล โฮลดิ้ง จำกัด, กรุงเทพมหานคร

\* ผู้รับผิดชอบบทความ

\*\* นำเสนอในงานประชุมวิชาการประจำปี สมาคมเทคนิคการแพทย์แห่งประเทศไทย ครั้งที่ 34 วันที่ 19-21 เมษายน 2553 ณ โรงแรมแอมบาสซาเดอร์ ซิตี้ จอมเทียน พัทยา จังหวัดชลบุรี

## Relationship of VCS parameters for the detection of band form neutrophil and atypical lymphocyte in blood smear

Pornvaree Lamchiagdhas<sup>1\*</sup>, Uraiwan Kaewborworn<sup>2</sup>, Chirasak Pathomwattananurak<sup>2</sup>,  
Naruemol Chokkunawattana<sup>3</sup>

### Abstract

The increasing number of immature white blood cells in blood smear are helpful in the diagnosis of inflammation or infection. Immature cells tend to be larger and have lower nuclear complexity than mature cells. Thus, the changing of mean volume and mean complexity of cells indicate the presence of immature cells in blood circulation. The Coulter LH 750 hematology analyzer uses the volume (V), conductivity (C), and scatter (S) technology for differential white blood cell count. We evaluated the neutrophil and lymphocyte VCS parameters of blood samples collected from 80 hematologically normal and 211 abnormal subjects with mean age of  $53 \pm 25$  years. The results showed that there were significant higher mean neutrophil volume (MNV) ( $153.3 \pm 15.2$ ,  $P < 0.001$ ) and standard deviation of neutrophil volume (SD-MNV) ( $26.6 \pm 4.6$ ,  $P < 0.001$ ) in the samples with increased band form neutrophil (mean,  $11.7 \pm 10.2$  %) when compared to healthy subjects (MNV =  $147.5 \pm 8.9$ , and SD-MNV =  $21.1 \pm 2.0$ ). There were correlations between MNV and SD-MNV and manual band form neutrophil count ( $r = 0.477$ ,  $P < 0.001$  and  $r = 0.194$ ,  $P = 0.005$ , respectively). In the blood samples with high atypical lymphocytes (mean,  $6.6 \pm 8.0$  %), the standard deviation of lymphocyte volume (SD-MLV) ( $18.0 \pm 3.2$ ,  $P < 0.001$ ) was increased when compared with healthy subjects ( $14.6 \pm 1.4$ ) and also moderate correlation ( $r = 0.407$ ,  $P = 0.001$ ) was found between both groups. This suggests that the abnormal MNV, SD-MNV and SD-MLV may be used as indicator for manual blood smear differential white blood cells count. However, further study on known cases with neutrophilia or high atypical lymphocyte is needed.

**Key words :** VCS parameters , Coulter LH 750 hematology analyzer, Neutrophil, Atypical lymphocyte

<sup>1</sup> Department of Clinical Microscopy, Faculty of Medical Technology, Mahidol University, Bangkok

<sup>2</sup> Hematology Division, Department of Pathology, Phramongkutklo Hospital, Bangkok, Thailand

<sup>3</sup> PCL Holding Co., Ltd., Bangkok, Thailand

\* Corresponding author (e-mail: mtpic@mahidol.ac.th)

## บทนำ

ปัจจุบันการใช้เครื่องอัตโนมัติในการนับแยกชนิดเม็ดเลือดขาวเป็นที่นิยมอย่างแพร่หลาย เนื่องจากสะดวกและรวดเร็ว แต่วิธีการดังกล่าวมีข้อจำกัดในการรายงานจำแนกเม็ดเลือดขาวระยะตัวอ่อนหรือเซลล์ที่มีความผิดปกติ เช่น neutrophil with toxic granules, neutrophil with vacuolization หรือ atypical lymphocyte เป็นต้น การตรวจพบจำนวนนิวโทรฟิลระยะตัวอ่อนและ band form ในสเมียร์เลือด เช่น ในภาวะ shift to the left มีประโยชน์ในการช่วยประกอบการวินิจฉัยภาวะที่ร่างกายมีการอักเสบเฉียบพลันหรือการติดเชื้อแบคทีเรีย<sup>(1)</sup> ส่วนการเพิ่มขึ้นของ atypical lymphocytes จะใช้ประกอบการวินิจฉัยภาวะที่มีการติดเชื้อไวรัส โดยเฉพาะอย่างยิ่งในโรคไข้เลือดออก<sup>(2)</sup> เนื่องจากเซลล์ระยะตัวอ่อนเป็นเซลล์ที่มีขนาดค่อนข้างใหญ่และความหนาแน่นของนิวเคลียส (nuclear complexity) น้อยกว่าระยะตัวแก่ ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยของปริมาตรและความหนาแน่นของนิวเคลียส จึงบ่งชี้ถึงการมีเซลล์ระยะตัวอ่อนอยู่ในกระแสเลือด เครื่องอัตโนมัติ Coulter LH 750 (Beckman Coulter, Fullerton, CA, USA) เป็นเครื่องวิเคราะห์ทางโลหิตวิทยาซึ่งสามารถรายงานผลค่า CBC และการนับแยกชนิดเม็ดเลือดขาวประมาณ 8,000 เซลล์ โดยใช้หลักการวัดปริมาตร (volume, V), ความเป็นสื่อไฟฟ้า (conductivity, C) ซึ่งสัมพันธ์กับส่วนประกอบภายในเซลล์ และการกระเจิงแสง (scatter, S) เมื่อเซลล์กระทบแสงเลเซอร์ทำให้ได้ข้อมูลของนิวเคลียสและส่วนประกอบภายในไซโทพลาซึม การนับแยกชนิดเม็ดเลือดขาวโดยใช้หลักการ VCS เครื่องอัตโนมัติสามารถรายงานค่าเฉลี่ย VCS ของเม็ดเลือดขาวนิวโทรฟิล, อีโอสิโนฟิล, โมโนซัยท์และลิมโฟซัยท์<sup>(3)</sup> จากการศึกษาพบว่า การเพิ่มขึ้นของค่าเฉลี่ยปริมาตรนิวโทรฟิล (mean neutrophil volume, MNV) และค่า standard deviation of neutrophil volume (SD-MNV) หรือ neutrophil volume distribution width (NDW) ซึ่งเป็นค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของปริมาตรนิวโทรฟิลที่วัดโดยหลักการ electrical impedance และการลดลงของค่า mean neutrophil scatter (MNS) มีความสัมพันธ์กับการเพิ่มขึ้นของจำนวนเม็ดเลือดขาวและค่าร้อยละของนิวโทรฟิลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในกลุ่มผู้ป่วยที่มีภาวะติดเชื้อแบคทีเรียแบบเฉียบพลัน<sup>(5,6)</sup> สำหรับค่า VCS ของลิมโฟซัยท์ มีผู้รายงานว่า

mean lymphocyte volume (MLV) มีค่าต่ำในโรค B-CLL และมีค่าสูงในภาวะ lymphoproliferative disorders และการติดเชื้อไวรัส โดยทั้งสองกลุ่มจะแยกจากกันได้โดยใช้ค่า mean lymphocyte conductivity (MLC)<sup>(7)</sup>

เนื่องจากค่าการนับแยกชนิดเม็ดเลือดขาวของเครื่องอัตโนมัติมีความถูกต้องแม่นยำในกรณีที่มีเม็ดเลือดขาวปกติ ดังนั้นถ้าในตัวอย่างตรวจมีเม็ดเลือดขาวระยะตัวอ่อนหรือเซลล์ผิดปกติ เครื่องอัตโนมัติจะมีข้อความเตือน (suspect messages) เพื่อให้ผู้ใช้ตรวจดูสเมียร์เลือด ตัวอย่างเช่น Imm. NE1 หมายถึง นิวโทรฟิลระยะ band form; Imm. NE2 หมายถึง นิวโทรฟิลระยะ metamyelocytes, myelocytes และ promyelocytes; Variant LY หมายถึง variant lymphocytes (atypical lymphocytes) เป็นต้น ค่ารายงานผลการนับแยกชนิดเม็ดเลือดขาว, ค่าเฉลี่ย VCS และ suspect messages ของเครื่องอัตโนมัติ เป็นข้อมูลที่มีประโยชน์ต่อผู้ตรวจดูสเมียร์เลือดในการตรวจหาเม็ดเลือดขาวระยะตัวอ่อนหรือเซลล์ผิดปกติ แม้ว่าวิธีการตรวจดูเซลล์จากสเมียร์เลือดเป็นสิ่งที่ทำได้ง่ายและมีประโยชน์เนื่องจากเห็นความผิดปกติของเซลล์ แต่ก็มีข้อจำกัดหลายประการ เนื่องจากเป็นวิธีที่ใช้เวลา, ขาดความไวและความแม่นยำเพราะทำการนับเซลล์เพียง 100 เซลล์ และการกระจายของเซลล์เม็ดเลือดขาวไม่สม่ำเสมอเนื่องจากวิธีการทำสเมียร์เลือดใช้วิธีการไถหยดเลือดด้วยสไลด์ นอกจากนี้ยังขึ้นกับความชำนาญรวมถึงประสบการณ์ของผู้ที่ทำการตรวจนับแยกชนิดเม็ดเลือดขาว<sup>(8-12)</sup> ดังนั้นในการเปรียบเทียบวิธีการนับแยกชนิดเม็ดเลือดขาวโดยวิธีใช้กล้องจุลทรรศน์ NCCLS จึงกำหนดให้ทำการนับแยกชนิดเม็ดเลือดขาวจากสเมียร์เลือด 2 แผ่น แผ่นละ 200 เซลล์ในการนำไปเทียบกับผลจากเครื่องอัตโนมัติ<sup>(13)</sup> การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาค่า VCS ของนิวโทรฟิลและลิมโฟซัยท์ในเลือดของผู้มีสุขภาพดีที่มีค่าทางโลหิตวิทยาปกติและเลือดของผู้ที่มีค่าทางโลหิตวิทยาผิดปกติซึ่งเครื่องอัตโนมัติรายงานค่า suspect messages ที่เกี่ยวข้องกับเม็ดเลือดขาวระยะตัวอ่อนหรือเซลล์ที่ผิดปกติที่พบบ่อยในงานประจำวัน ได้แก่ Imm. NE1 และ/หรือ Imm. NE2 และ/หรือ Variant LY และศึกษาความสัมพันธ์ของจำนวนนิวโทรฟิลระยะ band form และ atypical lymphocytes ในสเมียร์เลือดกับค่า VCS เพื่อการนำไปประยุกต์ใช้ทางห้องปฏิบัติการ

## วัสดุและวิธีการศึกษา

### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มผู้มีสุขภาพดี เป็นอาสาสมัครที่มีสุขภาพดีและมีค่าทางโลหิตวิทยาปกติจำนวน 80 ราย (ชาย 40, หญิง 40) อายุเฉลี่ย  $53.4 \pm 15.9$  ปี และกลุ่มผู้ที่มีค่าทางโลหิตวิทยาผิดปกติ ได้จากเลือดที่เหลือจากการตรวจในงานประจำวันของผู้ที่มารับการตรวจที่ห้องปฏิบัติการของแผนกโลหิตวิทยา กองพยาธิวิทยา โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า ซึ่งเครื่องอัตโนมัติรายงานค่า suspect messages ที่เกี่ยวข้องกับเม็ดเลือดขาวระยะตัวอ่อนหรือเซลล์ที่ผิดปกติที่พบบ่อยในงานประจำวัน ได้แก่ Imm. NE1 และ/หรือ Imm. NE2 และ/หรือ Variant LY และ/หรือ Blasts จำนวน 211 ราย (ชาย 123, หญิง 88) อายุเฉลี่ย  $53.0 \pm 24.6$  ปี สำหรับกลุ่มที่มีค่าทางโลหิตวิทยาผิดปกติจะแบ่งเป็นกลุ่มย่อย 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่การนับแยกชนิดเม็ดเลือดขาวจากสเมียร์เลือดพบนิวโทรฟิลระยะ band form  $\geq 6\%$  จำนวน 133 ราย และกลุ่มที่พบ atypical lymphocytes form  $\geq 6\%$  จำนวน 30 ราย ข้อมูล CBC ของตัวอย่างตรวจทั้งหมดรายงานโดยวิธีใช้เครื่องอัตโนมัติ Coulter LH 750 และการนับแยกชนิดเม็ดเลือดขาวโดยวิธีใช้กล้องจุลทรรศน์แสดงใน ตารางที่ 1 และ 2

### วิธีการศึกษา

สำหรับกลุ่มผู้มีสุขภาพดีจะทำการเจาะเลือดจากหลอดเลือดดำ 2 มล. ของอาสาสมัครใส่ลงในหลอดที่มีสารกันเลือดแข็ง K<sub>3</sub>EDTA (Vacuette, Greiner Bio-one GmbH, Austria) โดยแต่ละรายจะทำสเมียร์เลือดจำนวน 2 แผ่น และย้อมด้วยสี Wright's โดยวิธีใช้เครื่อง Hematec 1000 (Miles Laboratories, Elkhart, USA) ส่วนเลือดที่เหลือจากการตรวจในงานประจำวันของกลุ่มผู้ที่มีค่าทางโลหิตวิทยาผิดปกติ แต่ละรายจะทำ สเมียร์เลือดจำนวน 2 แผ่น และย้อมสีเช่นเดียวกัน นำสเมียร์เลือดมานับแยกชนิดเม็ดเลือดขาว บริเวณ ideal area โดยใช้เลนส์กำลังขยาย 100x แผ่นละ 200 เซลล์ รวม 400 เซลล์<sup>(13)</sup> นำมาหาค่าเฉลี่ยเพื่อเปรียบเทียบกับค่าที่ได้จากเครื่องอัตโนมัติ Coulter LH 750 สำหรับเกณฑ์การนับแยกชนิดนิวโทรฟิลระยะ band form จะใช้หลักเกณฑ์ตามที่ NCCLS กำหนด คือไซโทพลาซึมติดสี เช่นเดียวกับนิวโทรฟิลแต่นิวเคลียสเป็นรูปไข่กรอกหรือตัว

หรือมี band เชื่อมระหว่าง lobes ของนิวเคลียสและจำนวนนิวโทรฟิลระยะ band form ที่ถือว่าอยู่ในภาวะ left shift คือ  $\geq 6\%$  ส่วน atypical lymphocytes เป็นเซลล์ที่มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างทั้งขนาดและนิวเคลียสรวมถึงการติดสีเข้มกว่าปกติของไซโทพลาซึม มักไม่มีแกรนูล ค่าสูงกว่าปกติจะใช้เกณฑ์  $\geq 6\%$ <sup>(13)</sup>

การตรวจ CBC และการนับแยกชนิดเม็ดเลือดขาวด้วยเครื่องอัตโนมัติ Coulter LH 750 ใช้ตัวอย่างเลือด 300  $\mu$ l ถ้าทำการวิเคราะห์โดยใช้ส่วนดูดเลือดอัตโนมัติ (cap-piercing mode) ความเร็วในการทำงาน 110 ราย/ชั่วโมง การนับจำนวนและวัดปริมาตรเม็ดเลือดแดง, เม็ดเลือดขาว และเกล็ดเลือดใช้หลักการ electrical impedance ค่าดัชนีเม็ดเลือดแดงและเกล็ดเลือดได้จากการคำนวณ การนับแยกชนิดเม็ดเลือดขาว 5 ชนิดรายงานเป็นร้อยละและค่าสัมบูรณ์ใช้หลักการ VCS โดยเครื่องอัตโนมัติจะนับจำนวนเม็ดเลือดขาวประมาณ 8,000 เซลล์<sup>(3,14)</sup> การควบคุมคุณภาพทำโดยใช้ Latron control และ Coulter 5C cell control (Beckman Coulter, Fullerton, USA) 3 ระดับ (Normal, Abnormal I, Abnormal II) หลังจากการเปิดเครื่อง

ค่าเฉลี่ยพารามิเตอร์ VCS ของนิวโทรฟิล (MNV, MNC และ MNS) และค่า SD-MNV และค่าเฉลี่ยพารามิเตอร์ VCS ของลิมโฟไซต์ ได้แก่ MLV, MLC, MLS (mean lymphocyte scatter) และค่า standard deviation of MLV (SD-MLV) ทำการตัดออกจากหน้าจอ Diff Data หรือทำการตัดลอกข้อมูลจากเครื่องอัตโนมัติมายังโปรแกรม Microsoft Excel<sup>(14)</sup>

### การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS/PC<sup>+</sup> version 10.0 (Microsoft Corp., USA) ในการคำนวณค่าเฉลี่ย, ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน, การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มข้อมูล เปรียบเทียบการทดสอบของประชากร 2 กลุ่มที่มีความสัมพันธ์กันใช้ paired t-test การเปรียบเทียบการทดสอบของประชากร 2 กลุ่มที่อิสระจากกันใช้ Mann-Whitney U test และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของ Pearson (Pearson correlation coefficient, r) ค่า  $P < 0.05$  ถือว่ามีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Parameters	Healthy subjects				Patients group I		Patients group II		
	males (n = 40)	females (n = 40)	total (n = 80)	total (n = 133)	(n = 30)				
	Mean ± SD	Mean ± SD	Mean ± SD	Mean ± SD	Range	Mean ± SD	Range	Mean ± SD	Range
Age (years)	55.5 ± 16.7	51.3 ± 15.0	53.4 ± 16.0	54.3 ± 25.5	7.0 – 90.0	27.2 ± 16.6	7.0 – 90.0	27.2 ± 16.6	7.0 – 80.0
Rbc count M (x10 <sup>12</sup> /L)	4.9 ± 0.4	–	–	3.9 ± 0.9**	4.3 – 5.6*	5.4 ± 0.9 <sup>#</sup>	2.4 – 6.5**	5.4 ± 0.9 <sup>#</sup>	3.9 – 6.9 <sup>#</sup>
Rbc count F (x10 <sup>12</sup> /L)	–	4.5 ± 0.3	–	3.9 ± 0.8***	4.0 – 5.1*	4.5 ± 0.5 <sup>##</sup>	2.2 – 5.8***	4.5 ± 0.5 <sup>##</sup>	3.8 – 5.9 <sup>##</sup>
Hb M (g/dL)	14.6 ± 1.1	–	–	10.9 ± 2.3**	12.6 – 16.5*	14.1 ± 2.1 <sup>#</sup>	5.3 – 15.8**	14.1 ± 2.1 <sup>#</sup>	10.0 – 17.5 <sup>#</sup>
Hb F (g/dL)	–	13.5 ± 0.7	–	11.3 ± 1.9***	12.4 – 15.3*	12.7 ± 1.0 <sup>##</sup>	6.9 – 15.1***	12.7 ± 1.0 <sup>##</sup>	11.1 – 14.6 <sup>##</sup>
Hct M (%)	42.7 ± 3.1	–	–	32.3 ± 6.8**	36.9 – 48.4*	41.4 ± 5.8 <sup>#</sup>	15.4 – 46.2**	41.4 ± 5.8 <sup>#</sup>	29.5 – 50.3 <sup>#</sup>
Hct F (%)	–	39.5 ± 2.1	–	33.4 ± 5.6***	36.5 – 44.5*	37.2 ± 2.7 <sup>##</sup>	20.4 – 44.7***	37.2 ± 2.7 <sup>##</sup>	32.4 – 42.2 <sup>##</sup>
MCV (fL)	87.6 ± 4.0	88.0 ± 3.9	87.8 ± 4.0	84.0 ± 7.1	80.8 – 93.8	80.4 ± 8.0	63.3 – 99.7	80.4 ± 8.0	67.1 – 93.5
MCH (pg)	29.9 ± 1.5	30.1 ± 1.4	30.0 ± 1.4	28.4 ± 2.6	27.4 – 32.2	27.3 ± 3.2	20.3 – 34.6	27.3 ± 3.2	22.0 – 31.9
MCHC (%)	34.1 ± 0.4	34.2 ± 0.3	34.1 ± 0.3	33.8 ± 0.6	33.4 – 34.6	33.3 ± 3.7	32.1 – 35.4	33.3 ± 3.7	32.8 – 35.2
RDW (%)	13.8 ± 0.6	13.6 ± 0.5	13.7 ± 0.5	16.1 ± 0.3	12.4 – 14.7	14.1 ± 1.5	12.0 – 32.1	14.1 ± 1.5	12.1 – 18.4
Plt count (x10 <sup>9</sup> /L)	227.9 ± 46.7	248.8 ± 43.6	238.2 ± 46.1	210.0 ± 134.0	173.6 – 338.0	98.0 ± 86.0	15.3 – 735.0	98.0 ± 86.0	15.0 – 422.0
Pct (%)	0.18 ± 0.03	0.19 ± 0.03	0.18 ± 0.03	0.16 ± 0.09	0.13 – 0.25	0.08 ± 0.07	0.01 – 0.48	0.08 ± 0.07	0.01 – 0.32
MPV (fL)	7.8 ± 0.5	7.7 ± 0.6	7.8 ± 0.5	8.2 ± 1.1	7.0 – 9.0	8.5 ± 0.9	5.6 – 11.4	8.5 ± 0.9	7.1 – 10.0
PDW (%)	16.3 ± 0.4	16.4 ± 0.4	16.4 ± 0.4	17.2 ± 0.8	15.7 – 17.2	17.4 ± 0.8	15.2 – 19.1	17.4 ± 0.8	15.5 – 18.9

Patients group I = band form neutrophils ≥ 6%; Patients group II = atypical lymphocytes ≥ 6%; M = male; F = female; \* n = 40; \*\* n = 75; \*\*\* n = 58; <sup>#</sup> n = 14; <sup>##</sup> n = 16

**ตารางที่ 2** ค่าเฉลี่ยของจำนวนและการนับแยกชนิดเม็ดเลือดขาวของผู้มีสุขภาพดีและผู้ป่วยของเครื่องอัตโนมัติ Coulter LH 750 และการนับแยกชนิดเม็ดเลือดขาววิธีใช้กล้องจุลทรรศน์

Parameters	Healthy subjects (n = 80)		Patients group I (n = 133)		Patients group II (n = 30)	
	Mean ± SD	Range	Mean ± SD	Range	Mean ± SD	Range
<b>Coulter LH 750</b>						
Wbc count (x10 <sup>9</sup> /L)	7.0 ± 1.3	4.5 – 9.8	12.2 ± 8.7	1.6 – 64.4	6.0 ± 2.9	2.0 – 17.0
<i>Absolute wbc count</i>						
Neutrophils (x10 <sup>9</sup> /L)	4.0 ± 0.9	2.2 – 6.2	9.4 ± 7.4	0.7 – 36.0	1.9 ± 1.9	0.4 – 11.1
Lymphocytes (x10 <sup>9</sup> /L)	2.3 ± 0.5	1.5 – 3.4	1.4 ± 0.9	0.2 – 4.8	2.4 ± 1.2	0.7 – 5.5
Monocytes (x10 <sup>9</sup> /L)	0.5 ± 0.1	0.3 – 0.8	0.8 ± 0.7	0.1 – 4.6	1.5 ± 1.2	0.2 – 4.6
Eosinophils (x10 <sup>9</sup> /L)	0.2 ± 0.1	0.1 – 0.6	0.1 ± 0.2	0.0 – 1.1	0.1 ± 0.2	0.0 – 0.7
Basophils (x10 <sup>9</sup> /L)	0.04 ± 0.02	0.002 – 0.10	0.03 ± 0.04	0.0 – 0.34	0.03 ± 0.10	0.0 – 0.3
<i>Differential wbc count</i>						
Neutrophils (%)	56.8 ± 6.6	44.7 – 69.1	73.1 ± 20.7	17.6 – 97.7	30.3 ± 13.3	8.8 – 52.6
Lymphocytes (%)	32.2 ± 6.1	21.7 – 44.3	16.5 ± 14.0	21.2 – 72.6	42.1 ± 13.7	20.6 – 72.6
Monocytes (%)	7.2 ± 1.7	3.8 – 10.6	8.5 ± 9.1	0.2 – 54.6	24.6 ± 13.4	5.3 – 54.6
Eosinophils (%)	3.2 ± 1.8	0.7 – 7.1	1.4 ± 2.3	0.0 – 15.6	2.0 ± 2.5	0.1 – 10.0
Basophils (%)	0.5 ± 0.3	0.2 – 1.2	0.4 ± 0.5	0.0 – 2.7	1.0 ± 1.0	0.2 – 5.6
<b>Manual differential wbc count</b>						
N-myelocytes (%)	–	–	0.6 ± 1.8	0.0 – 17.7	0.1 ± 0.2	0.0 – 0.7
N-metamyelocytes (%)	–	–	1.3 ± 2.6	0.0 – 16.2	0.8 ± 1.7	0.0 – 8.5
Band form neutrophils (%)	0.02 ± 0.20	0.00 – 0.30	16.5 ± 9.9	6.0 – 54.7	9.2 ± 6.2	1.2 – 30.2
Neutrophils (%)	54.7 ± 5.9	44.6 – 67.8	54.8 ± 18.8	6.7 – 85.7	23.1 ± 9.4	6.7 – 44.0
Lymphocytes (%)	36.2 ± 5.3	25.1 – 47.0	17.7 ± 14.6	1.5 – 69.5	43.3 ± 11.7	21.0 – 69.5
Monocytes (%)	6.3 ± 1.7	3.9 – 9.8	5.4 ± 3.5	0.5 – 22.7	6.5 ± 2.4	1.7 – 11.2
Eosinophils (%)	2.5 ± 1.3	0.3 – 6.2	1.5 ± 2.4	0.0 – 16.0	1.9 ± 2.2	0.0 – 8.7
Basophils (%)	0.3 ± 0.4	0.0 – 1.2	0.1 ± 0.2	0.0 – 1.0	0.07 ± 0.13	0.0 – 0.5
Atypical lymphocytes (%)	–	–	2.1 ± 5.4	0.0 – 33.5	15.0 ± 6.7	6.0 – 33.5

Patients group I = band form neutrophils ≥ 6 %; Patients group II = atypical lymphocytes ≥ 6 %;

## ผลการศึกษา

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยการนับแยกชนิดเม็ดเลือดขาวโดยวิธีใช้เครื่องอัตโนมัติ Coulter LH 750 และวิธีใช้กล้องจุลทรรศน์ ทั้งสองวิธีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติยกเว้นเบโซฟิล แต่ทั้งสองวิธีมีความสัมพันธ์กันดี ยกเว้นค่าร้อยละของเบโซฟิลเนื่องจากเป็นเซลล์ที่มีจำนวนน้อยมาก การดูสเมียร์เลือดจะพบนิวโทรฟิลระยะตัวอ่อนและ atypical lymphocytes ซึ่งถ้ารวมค่าเฉลี่ยของนิวโทรฟิลระยะตัวอ่อนทั้งสามระยะ (ที่นับโดยวิธีใช้กล้องจุลทรรศน์) เข้ากับค่าเฉลี่ยนิวโทรฟิล ก็จะได้ค่าเฉลี่ยของนิวโทรฟิลที่ใกล้เคียงกับค่าที่นับโดยเครื่องอัตโนมัติ ค่าเฉลี่ยพารามิเตอร์ VCS เม็ดเลือดขาวจำแนกตามร้อยละของ นิวโทรฟิลระยะ band form (ตารางที่ 4) ซึ่งได้จากการนับแยกชนิดเม็ดเลือดขาวจากสเมียร์เลือดของผู้ป่วยที่มีค่า suspect messages Imm. NE1 และ/หรือ Imm. NE2 พบว่ามีค่าเฉลี่ยของนิวโทรฟิลระยะ band form ที่มีค่าระหว่าง 0.5 - 5.9 % จำนวน 76 รายและกลุ่มที่มีค่า  $\geq 6$  % จำนวน 133 ราย ค่าเฉลี่ย MNV

และ SD-MNV ของตัวอย่างเลือดที่มีนิวโทรฟิลระยะ band form ทั้งสองกลุ่มรวมกัน (n = 209) มีค่าสูงกว่าค่าของกลุ่มผู้มีสุขภาพดีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.001$ ,  $< 0.001$  ตามลำดับ) เมื่อเปรียบเทียบระหว่าง กลุ่มที่มีนิวโทรฟิลระยะ band form  $\geq 6.0$  % จะมีค่าเฉลี่ย MNV และ SD-MNV สูงกว่ากลุ่มที่มีนิวโทรฟิลระยะ band form 0.5 - 5.9 % อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.001$ , 0.004 ตามลำดับ) ความสัมพันธ์ของค่า MNV และ SD-MNV กับ จำนวนนิวโทรฟิลระยะ band form (รูปที่ 1) มีค่า  $r = 0.477$  ( $P < 0.001$ ) และ 0.194 ( $P = 0.008$ ) ตามลำดับ ค่าเฉลี่ย MNC ของกลุ่มผู้ป่วยที่พบนิวโทรฟิลระยะ band form ทั้งสองกลุ่มมีค่าต่ำกว่าค่าของกลุ่มผู้มีสุขภาพดีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.001$ ,  $< 0.001$  ตามลำดับ) ส่วนค่าเฉลี่ย SD-MNC ทั้งสองกลุ่มมีค่าสูงกว่าค่าของกลุ่มผู้มีสุขภาพดีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.001$ ,  $< 0.001$  ตามลำดับ) สำหรับค่าเฉลี่ย MNS และ SD-MNS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในทุกกลุ่ม

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยการนับแยกชนิดเม็ดเลือดขาวโดยวิธีใช้เครื่องอัตโนมัติ Coulter LH 750 และวิธีใช้กล้องจุลทรรศน์ของผู้ที่มีค่าผิดปกติทางโลหิตวิทยา

Differential wbc count ( % )	Coulter LH 750		Manual		r
	Mean $\pm$ SD	Range	Mean $\pm$ SD	Range	
N-myelocytes	-	-	0.4 $\pm$ 1.5	0.0 - 17.7	
N-metamyelocytes	-	-	0.8 $\pm$ 2.2	0.0 - 16.2	
Band form neutrophils	-	-	11.7 $\pm$ 10.2	0.0 - 53.7	
Neutrophils	70.2 $\pm$ 21.3	8.8 - 97.7	56.9 $\pm$ 19.9 <sup>##</sup>	6.7 - 90.5	0.824*
Lymphocytes	18.9 $\pm$ 14.8	1.2 - 72.6	20.5 $\pm$ 15.6 <sup>##</sup>	1.5 - 70.5	0.955*
Monocytes	8.6 $\pm$ 9.1	0.2 - 54.6	5.6 $\pm$ 3.6 <sup>##</sup>	0.5 - 24.5	0.545*
Eosinophils	1.8 $\pm$ 2.7	0.0 - 21.3	1.8 $\pm$ 2.7	0.0 - 19.5	0.960*
Basophils	0.4 $\pm$ 0.5	0.0 - 2.7	0.1 $\pm$ 0.3 <sup>##</sup>	0.0 - 2.2	0.162**
Atypical lymphocytes <sup>#</sup>	-	-	6.6 $\pm$ 8.0	0.0 - 33.5	

n = 211; Wbc count (11.3  $\pm$  7.5) x 10<sup>9</sup>/L; SD = standard deviation; <sup>#</sup> n = 76 <sup>##</sup> Paired t-test,  $P < 0.001$  ; Pearson correlation \* $P < 0.001$  ; \*\*  $P = 0.019$

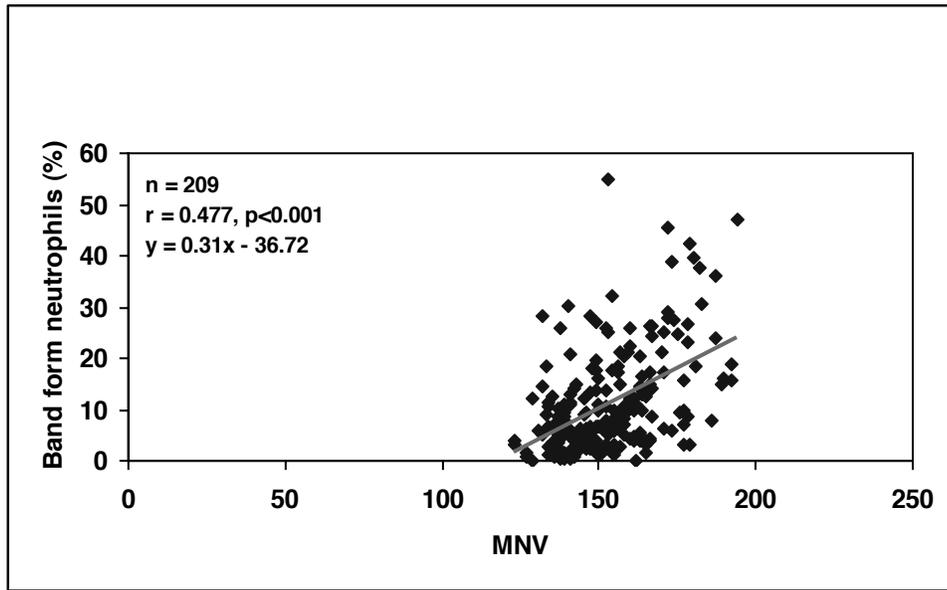
ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยพารามิเตอร์ VCS เม็ดเลือดขาวของเครื่องอัตโนมัติ Coulter LH 750 จำแนกตามร้อยละของ นิวโทรฟิลระยะ band form ที่ได้จากการนับแยกชนิดเม็ดเลือดขาวจากสเมียร์เลือด

Band form neutrophils (%)	MNV	MNC	MNS	SD-MNV	SD-MNC	SD-MNS
<b>Patients</b>						
0.5 – 5.9 (n = 76)	146.8 ± 11.9	141.2 ± 3.6*	132.7 ± 9.5	25.5 ± 4.3*	8.1 ± 1.6*	13.6 ± 2.1
≥ 6.0 (n = 133)	156.9 ± 15.6*	139.4 ± 3.9*	134.1 ± 8.0	27.4 ± 4.7*	8.3 ± 1.9*	12.8 ± 2.5
total (n = 209)	153.3 ± 15.2*	140.1 ± 3.8*	133.6 ± 8.5	26.6 ± 4.6*	8.2 ± 1.8*	13.1 ± 2.4
<b>Healthy subjects</b>						
0.0 – 0.02 (n = 80)	147.5 ± 8.9	144.2 ± 3.4	134.5 ± 6.1	21.1 ± 2.0	6.8 ± 1.4	11.8 ± 1.8

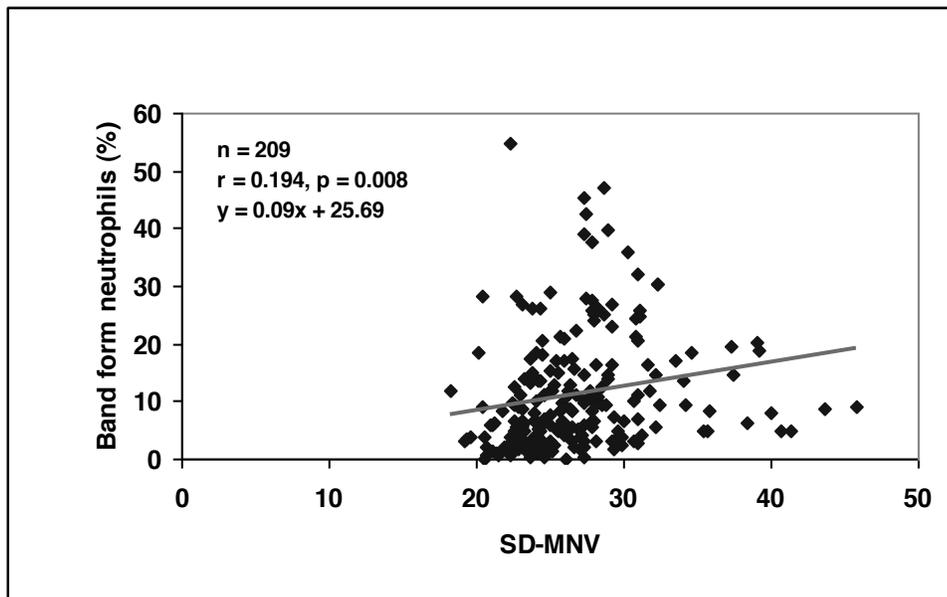
MNV = mean neutrophil volume; MNC = mean neutrophil conductivity; MNS = mean neutrophil scatter; SD = standard deviation

Mann-Whitney U test, compared between patients and healthy subjects, \*  $P < 0.001$

(ก)



(ข)



รูปที่ 1 ความสัมพันธ์ของ band form neutrophils ที่ได้จากการนับแยกชนิดเม็ดเลือดขาวในสเมียร์เลือดกับค่า (ก) MNV และ (ข) SD-MNV ของตัวอย่างตรวจที่มีค่าผิดปกติทางโลหิตวิทยา

ค่าเฉลี่ยพารามิเตอร์ VCS จำแนกตามร้อยละของ atypical lymphocytes (ตารางที่ 5) ซึ่งได้จากการนับแยกชนิดเม็ดเลือดขาวจากสเมียร์เลือดของผู้ป่วยที่มีค่า suspect messages Variant LY และ/หรือ Blasts พบว่ามีค่าเฉลี่ยของ atypical lymphocytes ระหว่าง 0.5 - 5.9 % จำนวน 46 ราย และกลุ่มที่มีค่า  $\geq 6$  % จำนวน 30 ราย ค่าเฉลี่ย MLC ของตัวอย่างเลือดที่พบ atypical lymphocytes (n = 76) มีค่าต่ำกว่าค่าของกลุ่มผู้มีสุขภาพดีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.001$ ) ส่วนค่าเฉลี่ย MLS และ SD-MLV สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P = 0.006$ ,  $< 0.001$  ตามลำดับ) และค่าเฉลี่ย MLC, MLS และ SD-MLV มีความสัมพันธ์กับค่า atypical lymphocytes (รูปที่ 2) ด้วยค่า  $r = -0.278$  ( $P = 0.023$ ),  $-0.302$  ( $P = 0.013$ ) และ  $0.407$  ( $P = 0.001$ ) ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบระหว่าง กลุ่มที่มี atypical lymphocytes  $\geq 6$  % พบว่าค่า SD-MLV มีค่าสูงกว่ากลุ่มที่มีค่า atypical lymphocytes 0.5 - 5.9 % อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P < 0.001$ ) ส่วนค่า MLC มีค่าต่ำกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P = 0.006$ )

### วิจารณ์และสรุปผลการศึกษา

การนับแยกชนิดเม็ดเลือดขาวโดยวิธีใช้เครื่องอัตโนมัติเมื่อเครื่องพบเซลล์ที่ไม่อาจจำแนกได้ถูกต้องเครื่องจะรายงาน suspect messages หรือ flags เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานตรวจดูสเมียร์เลือด ในการศึกษาครั้งนี้พบว่า ข้อความดังกล่าวมีความไวและความจำเพาะปานกลาง (ไม่ได้แสดงข้อมูล) เนื่องจากข้อจำกัดของวิธีการนับแยกชนิดเม็ดเลือดขาวโดยวิธีใช้กล้องจุลทรรศน์ดังกล่าวข้างต้นทำให้การตรวจพบเซลล์ที่มีจำนวนน้อยมีช่วงพิสัยที่กว้างมาก (ตารางที่ 3) ค่าเฉลี่ย VCS เป็นค่าที่เครื่องอัตโนมัติรายงานในหน้าจอ Diff Data ของเครื่องซึ่งให้ข้อมูลของเม็ดเลือดขาวเกี่ยวกับปริมาตรและองค์ประกอบภายในเซลล์ที่ใกล้เคียงสภาพจริง (near-native state) ซึ่งไม่ถูก fixed หรือย้อมสี จากการนับเม็ดเลือดขาวประมาณ 8,000 เซลล์ในระยะเวลาที่รวดเร็วและแม่นยำกว่าการตรวจดูสเมียร์เลือด การนำค่าเฉลี่ย VCS มาใช้ประกอบร่วมกับข้อความเตือนข้างต้นเพื่อการนำไปสู่การตรวจเซลล์ผิดปกติที่พบในสเมียร์เลือดเป็นอีกแนวทางหนึ่งซึ่งสามารถนำข้อมูลที่ได้ไปช่วยในการตั้งเกณฑ์สำหรับตัดสินใจในการตรวจดูสเมียร์เลือดด้วยกล้องจุลทรรศน์

การศึกษาครั้งนี้ค่าเฉลี่ย VCS ของนิวโทรฟิลของกลุ่มผู้ที่มีค่าทางโลหิตวิทยาปกติมีค่า MNV, MNC และ MNS ของมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าการศึกษาของ Chaves และคณะ<sup>(4)</sup> ที่ศึกษาในกลุ่ม control 35 ราย (MNV =  $143.0 \pm 4.8$ , MNC =  $142.0 \pm 2.6$  และ MNS =  $146.0 \pm 7.3$ ) สำหรับค่า SD-MNV ซึ่งเป็นค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของปริมาตรนิวโทรฟิลที่วัดโดยตรงของเครื่องอัตโนมัติ Coulter LH 750 ก็มีความสูงกว่าเช่นเดียวกัน (SD-MNV =  $19.0 \pm 1.5$ )<sup>(5)</sup> ทั้งนี้ อาจเนื่องจากความแตกต่างของวิธีการเลือกตัวอย่าง, จำนวนตัวอย่างและสถานที่ที่ทำการศึกษา ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่ห้องปฏิบัติการแต่ละแห่ง ควรหาค่าอ้างอิงของเครื่องที่นำมาใช้ จำนวนนิวโทรฟิลระยะ band form ในสเมียร์เลือดที่มีค่าสูงกว่าค่าปกติ ( $\geq 6$  %) มีค่า MNV และ SD-MNV สูงกว่ากลุ่มที่มีค่า 0.5 - 5.9 % อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นค่าเฉลี่ย MNV และ SD-MNV น่าจะเป็นข้อมูลที่บ่งชี้ว่า น่าจะนำไปใช้ดูเป็นแนวทางการตรวจดูสเมียร์เลือดได้ นอกเหนือจากค่า suspect messages Imm. NE1 และ Imm. NE2 Bagdasaryan และคณะ<sup>6</sup> รายงานว่า ค่า MNV และ SD-MNV ในกลุ่มผู้ป่วยที่ติดเชื้อ (n = 242) มีความสัมพันธ์กับค่าสัมบูรณ์ของนิวโทรฟิลและจำนวนนิวโทรฟิลระยะ band form โดยมีค่า  $r = 0.34$ ,  $0.48$ ,  $0.38$  และ  $0.33$  ( $P < 0.05$ ,  $0.001$ ,  $0.001$  และ  $0.05$  ตามลำดับ) และรายงานว่าค่า MNV และ SD-MNV เป็นพารามิเตอร์ที่มีความไวและความจำเพาะต่อภาวะติดเชื้อแบบเฉียบพลันดีกว่าจำนวนนิวโทรฟิลระยะ band form, ค่าสัมบูรณ์ของนิวโทรฟิลและ CRP นอกจากนี้เสนอว่าค่าดัชนีดังกล่าวมีประโยชน์ในการใช้ประกอบการวินิจฉัยการติดเชื้อเฉียบพลัน โดยค่า MNV = 150 มีความจำเพาะ = 88 % และความไว = 75 % การศึกษาครั้งนี้ได้ผลคล้ายกันคือ ค่าร้อยละของนิวโทรฟิลระยะ band form มีความสัมพันธ์กับค่าเฉลี่ย MNV และ SD-MNV เช่นเดียวกัน อย่างไรก็ตามในการนับแยกชนิดเม็ดเลือดขาวจากสเมียร์เลือดยังพบนิวโทรฟิลระยะตัวอ่อนอื่นๆ ซึ่งมีขนาดใหญ่ ได้แก่ myelocytes และ metamyelocytes (ตารางที่ 2) ซึ่งมีผลในการทำให้ค่าเฉลี่ย MNV และ SD-MNV มีค่าสูงขึ้น

ค่าเฉลี่ย VCS ลิมโฟไซต์ของกลุ่มผู้ที่มีค่าทางโลหิตวิทยาปกติมีค่า MLV, MLC, MLS และ SD-MLV ของมีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงการศึกษาโดยเครื่องอัตโนมัติชนิดเดียวกันของ Piccinini<sup>(15)</sup> ที่ศึกษาในคนปกติ 444 ราย (MLV =

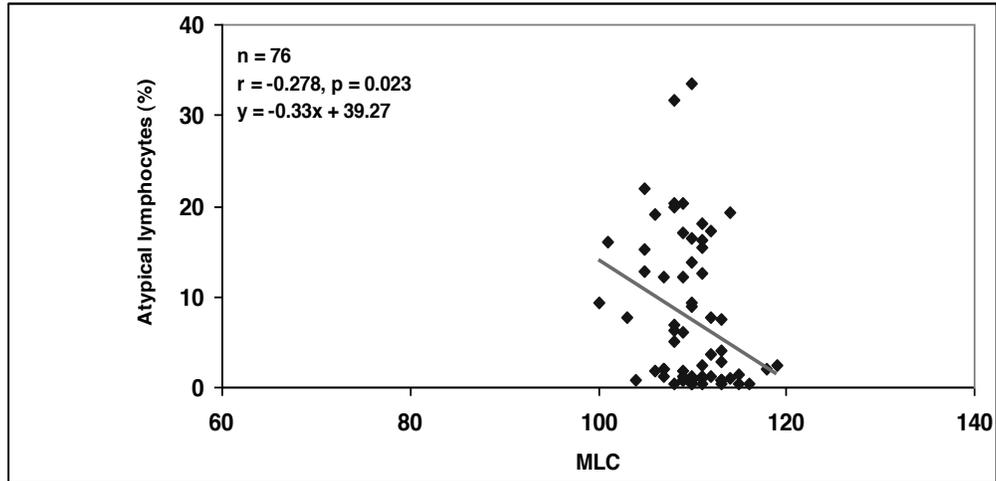
**ตารางที่ 5** ค่าเฉลี่ยพารามิเตอร์ VCS เม็ดเลือดขาวของเครื่องอัตโนมัติ Coulter LH 750 จำแนกตามร้อยละของ atypical lymphocytes ที่ได้จากกรณีเม็ดเลือดขาวจากสเมียร์เลือด

Atypical lymphocytes (%)	MLV	MLC	MLS	SD-MLV	SD-MLC	SD-MLS
<b>Patients</b>						
0.5 – 5.9 (n= 46)	89.5 ± 7.1	110.9 ± 3.2	77.6 ± 8.4**	16.5 ± 3.0*	11.0 ± 3.4	17.8 ± 4.1
≥ 6.0 (n = 30)	89.7 ± 7.0	108.4 ± 3.3*	71.9 ± 8.2	20.2 ± 2.5*	12.5 ± 3.1	18.3 ± 2.0
total (n = 76)	89.5 ± 6.8	109.6 ± 3.7*	75.2 ± 8.5**	17.9 ± 3.3*	11.5 ± 3.2	18.0 ± 3.2
<b>Healthy subjects</b>						
0.0 (n = 80)	88.9 ± 3.8	112.3 ± 1.7	72.8 ± 3.0	14.6 ± 1.4	9.6 ± 1.6	15.5 ± 1.2

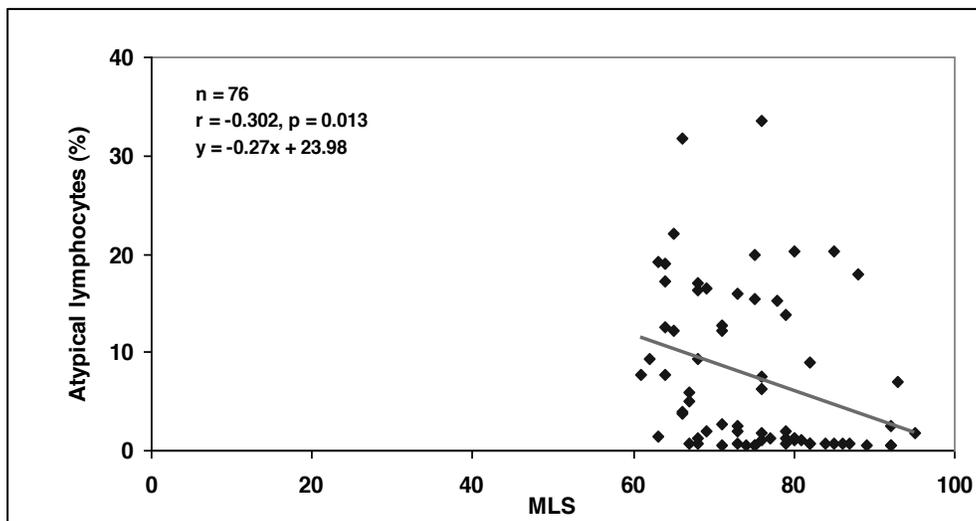
MLV = mean lymphocyte volume; MLC = mean lymphocyte conductivity; MLS = mean lymphocyte scatter; SD = standard deviation

Mann-Whitney U test, compared between patients and healthy subjects, \*  $P < 0.001$ ; \*\* $P = 0.006$

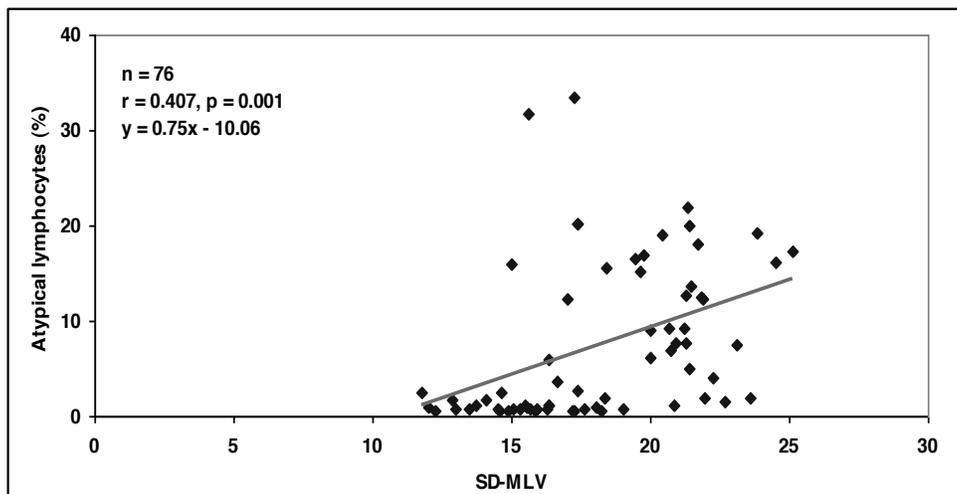
(ก)



(ข)



(ค)



รูปที่ 2 ความสัมพันธ์ของ atypical lymphocytes ที่ได้จากการนับแยกชนิดเม็ดเลือดขาวในเสมียร์เลือดกับค่า (ก) MLC, (ข) MLS และ (ค) SD-MLV ของตัวอย่างตรวจที่มีค่าผิดปกติทางโลหิตวิทยา

87.7 ± 4.0, MNC = 114.0 ± 2.0 และ MNS = 69.5 ± 4.5, SD-MLV 15.1 ± 1.8) และพบว่า ค่า MLV (ค่าเฉลี่ย, 95) และ SD-MLV (ค่าเฉลี่ย, 22.4) สูงในภาวะที่มี reactive lymphocyte (n = 10) และมีค่าต่ำใน B-CLL (n = 7) Silva และคณะ<sup>(7)</sup> ได้ศึกษาเลือดผู้ป่วยที่ติดเชื้อไวรัส (n = 51) พบว่า ค่า MLV (91.0 ± 9.4) และ SD-MLV (20.3 ± 5.7) สูงกว่าคนปกติ (MLV 8.5 ± 2.8; SD-MLV 15.0 ± 1.5) แต่ค่า MLC (106.2 ± 4.8) ต่ำกว่าค่าปกติ (111.0 ± 4.5) แต่ในการศึกษาครั้งนี้ไม่พบความแตกต่างของค่า MLV และค่าที่เห็นความแตกต่างชัดเจนคือค่าเฉลี่ย SD-MLV และ MLC ของกลุ่มที่มีค่าเฉลี่ย atypical lymphocyte 0.5 - 5.9 และ ≥ 6 % ที่ได้จากการนับแยกชนิดเม็ดเลือดขาวจากสเมียร์เลือด ทั้งนี้อาจเกิดจากความแตกต่างกันของวิธีการเลือกตัวอย่างเช่นกันและปริมาณ/ชนิดของ atypical lymphocytes ในประเทศไทยโรคไข้เลือดออกพบได้บ่อย การตรวจพบ atypical lymphocytes ในสเมียร์เลือดจะช่วยสนับสนุนการวินิจฉัยของแพทย์ ค่าเฉลี่ยของ atypical lymphocytes ใน primary DHF = 5.4 ± 3.9 และ 30.9 ± 10.9 % ใน secondary DHF ตามลำดับ ส่วนภาวะที่ติดเชื้อไวรัสและแบคทีเรีย พบค่าเฉลี่ย 3.9 ± 3.8 และ 2.1 ± 1.4 % ตามลำดับ<sup>(2)</sup> ดังนั้นเกณฑ์กำหนดค่าสูงผิดปกติของ atypical lymphocytes จึงสัมพันธ์กับภาวะของผู้ป่วย สำหรับ suspect messages ของตัวอย่างตรวจ 30 รายที่มีค่า atypical lymphocyte ≥ 6 % พบว่ามีจำนวน 10 รายที่เครื่องอัตโนมัติรายงาน monocytosis (ค่าเฉลี่ย 38.6 ± 8.9 %) และ Verify Diff ซึ่งในกลุ่มนี้มีค่าเฉลี่ยของ atypical lymphocytes จากสเมียร์เลือด 19.5 ± 7.2 % และพบโมโนไซต์ 7.3 ± 1.9 % (ไม่ได้แสดงข้อมูล) ทั้งนี้อาจเนื่องจากรูปร่างและขนาดของ atypical lymphocytes มีความใกล้เคียงกับโมโนไซต์หรือ blasts (ไม่ได้แสดงข้อมูล) จึงถูกนับอยู่ในกลุ่มดังกล่าว ดังนั้นการตรวจดูสเมียร์เลือดอย่างละเอียดจึงมีความสำคัญมากถ้าเครื่องอัตโนมัติรายงาน suspect messages ต่างๆ และค่าเฉลี่ย VCS ที่สูงกว่าค่าปกติ

## สรุป

การศึกษานี้ให้ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับค่า VCS ของนิวโทรฟิลและลิมโฟไซต์ในผู้ที่มีค่าทางโลหิตวิทยาปกติ ค่าร้อยละของนิวโทรฟิลระยะ band form ในสเมียร์เลือดมีความสัมพันธ์กับค่า MNV และ SD-MNV ส่วนค่าร้อยละ

ของ atypical lymphocytes มีความสัมพันธ์กับค่า SD-MLV ดังนั้นค่าดังกล่าวเป็นค่าที่มีประโยชน์สำหรับประกอบการนับแยกชนิดเม็ดเลือดขาวในสเมียร์เลือด ส่วนการนำไปประยุกต์ใช้ทางคลินิกจำเป็นต้องทำการศึกษาเพิ่มเติมในกลุ่มผู้ป่วยที่มีจำนวนนิวโทรฟิลหรือ atypical lymphocytes สูงกว่าปกติที่รู้การวินิจฉัยแน่นอน

## เอกสารอ้างอิง

1. Mathy K, Koepke JA. The clinical usefulness of segmented vs. stab neutrophil criteria for differential leukocyte counts. *Am J Clin Pathol* 1974; 61: 947-58.
2. วินัย สุวัตถิ. Dengue hemorrhagic fever. ใน : วิชัย ประยูรวิวัฒน์, วิชัย อติชาตการ, ฌนอมศรี ศรีชัยกุล. บก. ตำราโลหิตวิทยา. การวินิจฉัยและการรักษาโรคเลือดที่พบบ่อยในประเทศไทย. เล่ม 2. กรุงเทพมหานคร: เมดิคัล มีเดีย, 2540: 726-39.
3. Coulter Corporation. Coulter®LH 750 System. Reference manual. A Beckman Coulter Company; Hialeah, FL. 2002.
4. Chaves F, Tierno B, Xu D. Quantitative determination of neutrophil VCS parameters by the Coulter automated hematology analyzer: New and reliable indicators for acute bacterial infection. *Am J Clin Pathol* 2005; 124: 440-4.
5. Chaves F, Tierno B, Xu D. Neutrophil volume distribution width: A new automated hematologic parameter for acute infection. *Arch Pathol Lab Med* 2006; 130: 378-80.
6. Bagdasaryan R, Zhou Z, Tierno B, Rosenman D, Xu D. Neutrophil VCS parameters are superior indicators for acute infection. *Lab Hematol* 2007; 13: 12-6.
7. Silva M, Fourcade C, Fartoukh C, Lenormand B, Buchonnet G, Callat MP, et al. Lymphocyte volume and conductivity indices of the haematology analyzer Coulter Gen.S in lymphoproliferative disorders and viral diseases. *Clin Lab Haematol* 2006; 28: 1-8.

8. Stiene-Martin AE. Causes for poor leukocyte distribution in manual spreader-slide blood films. *Am J Med Tech* 1980; 46: 624-32.
9. Rümke CL. Statistical reflections on finding atypical cells. *Blood Cells* 1985; 11: 141-4.
10. Rümke CL. Imprecision of ratio-derived differential leukocyte counts. *Blood Cells* 1985; 11: 311-5.
11. Buttarello M, Gadotti M, Lorenz C, Toffalori E, Ceschini N, Valentini A, et al. Evaluation of four automated hematology analyzers. A comparative study of differential counts (imprecision and inaccuracy). *Am J Clin Pathol* 1992; 97: 345-52.
12. Pierre RV. Peripheral blood film review. The demise of the eyecount leukocyte differential. *Clin Lab Med* 2002; 22: 279-97.
13. NCCLS. Reference leukocyte differential count (proportional) and evaluation of instrumental methods; Approved standard. NCCLS Document H20-A, Villanova, PA: 1992.
14. Coulter Corporation. Coulter®LH 750 System. Operators guide. A Beckman Coulter Company; Hialeah, FL. 2002.
15. Piccinini C. Efficacy and diagnostic usefulness of the Coulter LH series positional parameters. 2004. From : [http://www.il-italia.it/documenti/letteratura/Poster\\_Ema\\_03.pdf](http://www.il-italia.it/documenti/letteratura/Poster_Ema_03.pdf)