

วิธีปฏิบัติ

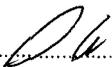
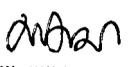
Work Instruction

เรื่อง การตรวจความสมบูรณ์ของเม็ดเลือด (Complete Blood Cell Count)



กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์

โรงพยาบาลลำพูน

รหัสเอกสาร W1 - HEM - 001	ทบทวน / แก้ไขครั้งที่ 16
ผู้จัดทำ	<p> (นางสาวพิสุทธิณี กันธารักษ์) นักเทคนิคการแพทย์</p> <p>1 ก.พ. 64 วัน / เดือน / ปี</p>
ผู้ทบทวน	<p> (นางสาวศิริพร นันตา) ผู้จัดการวิชาการ</p> <p>1 ก.พ. 64 วัน / เดือน / ปี</p>
ผู้อนุมัติ	<p> (นายครรชิต กิติมา) ผู้จัดการคุณภาพ กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์</p> <p>1 ก.พ. 64 วัน / เดือน / ปี</p>

	กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์ โรงพยาบาลลำพูน	WI-HEM-001
	วิธีปฏิบัติ(Work Instruction)	
	เรื่อง การตรวจความสมบูรณ์ของเม็ดเลือด (Complete Blood Cell Count)	
	ทบทวน / แก้ไขครั้งที่ 16	หน้าที่ 2 ใน 18

บันทึกการแก้ไขเอกสาร

วันที่	ทบทวน/ แก้ไขครั้งที่	บันทึกการแก้ไข
8 ก.ค.2547	0	อนุมัติใช้
21 ก.ย.2549	1	แก้ไข ทบทวนและอนุมัติใช้
2 ก.ค.2550	2	แก้ไข ทบทวนและอนุมัติใช้
1 เม.ย.2551	3	-เปลี่ยนแปลงผู้ทบทวนวิธีปฏิบัติจาก “หัวหน้ากลุ่มงานพยาธิวิทยาคลินิก” เป็น “ผู้จัดการวิชาการ” -เปลี่ยนแปลงผู้อนุมัติวิธีปฏิบัติจาก “หัวหน้ากลุ่มงานพยาธิวิทยาคลินิก” เป็น “ผู้จัดการคุณภาพ”
		เปลี่ยนแปลงรหัสของวิธีปฏิบัติงานจาก “WI-LAB-040” เป็น “WI-HEM-001”
		แก้ไขวิธีปฏิบัติให้เป็นไปตามข้อกำหนดของมาตรฐาน ISO 15189
30 ต.ค.51	4	แก้ไขวิธีปฏิบัติให้ถูกต้องตามข้อกำหนดมาตรฐาน ISO15189:2007
6 ต.ค.53	5	- แก้ไขวิธีปฏิบัติให้ถูกต้องตามข้อกำหนดมาตรฐาน ISO15189:2007 - เพิ่มวิธีปฏิบัติการควบคุมคุณภาพเครื่องตรวจนับเม็ดเลือดอัตโนมัติ โดยการสุ่มตรวจดูเสมียร์เลือดที่ให้ผลปกติโดยการตรวจด้วยเครื่องตรวจนับเม็ดเลือดอัตโนมัติ 5%
1 ต.ค.54	6	แก้ไขรายชื่อผู้จัดทำจาก นางนิลุบล ชาลีพจน์ ตำแหน่งเจ้าพนักงานวิทยาศาสตร์การแพทย์ชำนาญงาน เป็นนางสาวเกสร ภูมาศ ตำแหน่งนักเทคนิคการแพทย์

เอกสารนี้เป็นสมบัติของโรงพยาบาลลำพูน ห้ามนำออกไปใช้ภายนอก หรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต

	กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์ โรงพยาบาลลำพูน	WI-HEM-001
	วิธีปฏิบัติ(Work Instruction)	
	เรื่อง การตรวจความสมบูรณ์ของเม็ดเลือด (Complete Blood Cell Count)	
	ทบทวน / แก้ไขครั้งที่ 16	หน้าที่ 3 ใน 18

บันทึกการแก้ไขเอกสาร (ต่อ)

วันที่	ทบทวน/ แก้ไขครั้งที่	บันทึกการแก้ไข	DAR No.
1 ก.ย.2555	7	แก้ไข ทบทวนและอนุมัติใช้	
1 ต.ค.2556	8	แก้ไขรายชื่อผู้จัดทำจาก นางสาว เกสร ภูมาศ ตำแหน่ง ตำแหน่งนักเทคนิคการแพทย์ เป็น นางสาว พัชรี โนโซติ ตำแหน่งนักเทคนิคการแพทย์	
1 ก.ย.2557	9	แก้ไขผู้จัดทำเอกสารเป็นนางสาวพิสุทธิณี กันธารักษ์ ตำแหน่ง นักเทคนิคการแพทย์	
5 ม.ค.2558	10	แก้ไขวิธีปฏิบัติตามผลการตรวจประเมิน ISO15189:2012, ISO15190:2003 เมื่อวันที่ 24-25 ธันวาคม 2557 หน้าที่ 5 ข้อ 1.4 เปลี่ยนขนาด front เป็น 16 หน้าที่ 6 เพิ่มคำว่า ยี่ห้อ Sysmex หน้าที่ 7 ข้อ 3.2 แก้ไขคำว่า เสมิยร์ ข้อ 7.1 เพิ่มคำว่า ยี่ห้อ Sysmex หน้าที่ 8 ข้อ 9.2.2 เพิ่ม Clumping platelets หน้าที่ 9 เพิ่มเกณฑ์การ ไคเซมียร์เลือด <ul style="list-style-type: none"> - MCV > 110 fl - WBC > 20,000 cells/cu.mm. หรือ WBC < 1,000 cells/cu.mm. - % Neutrophil > 80% - % Lymphocyte > 60% - % Eosinophil > 20% - Platelets count > 500,000 cells/cu.mm. หน้าที่ 13 เพิ่มวิธีดำเนินการหาค่าความไม่แน่นอนของการตรวจ	

เอกสารนี้เป็นสมบัติของโรงพยาบาลลำพูน ห้ามนำออกไปใช้ภายนอก หรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต

	กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์ โรงพยาบาลลำพูน	WI-HEM-001
	วิธีปฏิบัติ(Work Instruction)	
	เรื่อง การตรวจความสมบูรณ์ของเม็ดเลือด (Complete Blood Cell Count)	
	ทบทวน / แก้ไขครั้งที่ 16	หน้าที่ 5 ใน 18

การตรวจความสมบูรณ์ของเม็ดเลือด (Complete blood cell count)

1. วัตถุประสงค์ของการทดสอบ

- 1.1. เพื่อใช้เป็นแนวทางในการตรวจความสมบูรณ์ของเม็ดเลือด (Complete blood cell count)
- 1.2. เพื่อช่วยในการวินิจฉัยโรค โดยเฉพาะ โรคทางโลหิตวิทยาหรือมีการเปลี่ยนแปลงทางโลหิตวิทยา
- 1.3. เพื่อตรวจกรองความสมบูรณ์ของสุขภาพ
- 1.4. เพื่อติดตามผลของการรักษาหรือผลข้างเคียงจากการรักษา

2. คำย่อและคำนิยาม

CBC	ย่อมาจาก Complete blood cell count หมายถึงการตรวจความสมบูรณ์ของเม็ดเลือด
WBC	ย่อจาก White Blood Cell หมายถึงจำนวนเม็ดเลือดขาวทั้งหมด
NEUT %	ย่อจาก Neutrophil % หมายถึงร้อยละของ Neutrophil ในเม็ดเลือดขาวทั้งหมด
LYMPH %	ย่อจาก Lymphocyte % หมายถึงร้อยละของ Lymphocyte ในเม็ดเลือดขาวทั้งหมด
MONO %	ย่อจาก Monocyte % หมายถึงร้อยละของ Monocyte ในเม็ดเลือดขาวทั้งหมด
EO %	ย่อจาก Eosinophil % หมายถึงร้อยละของ Eosinophil ในเม็ดเลือดขาวทั้งหมด
BASO %	ย่อจาก Basophil % หมายถึงร้อยละของ Basophil ในเม็ดเลือดขาวทั้งหมด
NEUT #	ย่อจาก Neutrophil Count หมายถึงจำนวนทั้งหมดของเม็ดเลือดขาวชนิด Neutrophil ต่อจำนวนเม็ดเลือดขาวทั้งหมด
LYMPH#	ย่อจากLymphocyte Count หมายถึงจำนวนทั้งหมดของเม็ดเลือดขาวชนิด Lymphocyte ต่อจำนวนเม็ดเลือดขาวทั้งหมด
MONO #	ย่อจาก Monocyte Count หมายถึงจำนวนทั้งหมดของเม็ดเลือดขาวชนิด Monocyte ต่อจำนวนเม็ดเลือดขาวทั้งหมด
EO #	ย่อจาก Eosinophil Count หมายถึงจำนวนทั้งหมดของเม็ดเลือดขาวชนิด Eosinophil ต่อจำนวนเม็ดเลือดขาวทั้งหมด
BASO #	ย่อจาก Basophil Count หมายถึงจำนวนทั้งหมดของเม็ดเลือดขาวชนิด Basophil ต่อจำนวนเม็ดเลือดขาวทั้งหมด
RBC	ย่อจาก Red Blood Cell หมายถึงจำนวนเม็ดเลือดแดงทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นสมบัติของโรงพยาบาลลำพูน ห้ามนำออกไปใช้ภายนอก หรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต

	กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์ โรงพยาบาลลำพูน	WI-HEM-001
	วิธีปฏิบัติ(Work Instruction)	
	เรื่อง การตรวจความสมบูรณ์ของเม็ดเลือด (Complete Blood Cell Count)	
	ทบทวน / แก้ไขครั้งที่ 16	หน้าที่ 6 ใน 18

HGB	ย่อจาก Hemoglobin หมายถึง ปริมาณฮีโมโกลบินในเลือด
HCT	ย่อจาก Hematocrit หมายถึง อัตราส่วนร้อยละของเม็ดเลือดแดงต่อปริมาตรเลือดทั้งหมด
MCV	ย่อจาก Mean Corpuscular (erythrocyte) Volume หมายถึง ปริมาตรเม็ดเลือดแดงเฉลี่ย
MCH	ย่อจาก Mean Corpuscular Hemoglobin หมายถึง ปริมาณฮีโมโกลบินเฉลี่ย
MCHC	ย่อจาก Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration หมายถึง ปริมาณความเข้มข้นของฮีโมโกลบินเฉลี่ย
RDW-SD	ย่อจาก Red Blood Cell Distribution Width-SD หมายถึง ค่าความกว้างการกระจายตัวของเม็ดเลือดแดง โดยคิดที่ 20% ของความสูงของกราฟ RBC-Histogram
RDW-CV	ย่อจาก Red Blood Cell Distribution Width-CV หมายถึง ค่าความกว้างการกระจายตัวของเม็ดเลือดแดง โดยคิดจากค่าสัมประสิทธิ์ความแปรปรวนของกราฟ RBC-Histogram
PLT	ย่อจาก Platelet หมายถึง จำนวนเกร็ดเลือด
MPV	ย่อจาก Mean Platelet Volume หมายถึง ปริมาตรเกร็ดเลือดเฉลี่ย
PDW	ย่อจาก Platelet Distribution Width หมายถึง ค่าความกว้างการกระจายตัวของเกร็ดเลือด โดยคิดที่ 20% ของความสูงของกราฟ PLT-Histogram
P-LCR	ย่อจาก Platelet Large Cell Ratio หมายถึง อัตราส่วนร้อยละของเกร็ดเลือดขนาดใหญ่ (ขนาดตั้งแต่ 12 เฟมโตลิตร) ต่อเกร็ดเลือดทั้งหมด
PCT	ย่อจาก Plateletcrit หมายถึง อัตราส่วนร้อยละของเกร็ดเลือดต่อปริมาตรเลือดทั้งหมด
EDTA	ย่อจาก Ethylenediamine tetra acetic acid
ml.	ย่อจาก Millimeters
fl.	ย่อจาก Femtoliters
cu.mm.	ย่อจาก Cubit millimeters

3. หลักการของวิธีการทดสอบ

การตรวจ Complete blood cell count (CBC) ประกอบไปด้วยการทดสอบย่อย ๆ ได้แก่

3.1. การตรวจนับเม็ดเลือด (Blood cell count)

ตรวจนับเม็ดเลือด (Blood cell count) ด้วยเครื่องตรวจนับเม็ดเลือดอัตโนมัติยี่ห้อ Sysmex รุ่น XE-2100/XT-1800i นั้น สามารถตรวจวิเคราะห์ CBC พร้อมแยกชนิดเม็ดเลือดขาวทั้ง 5 ชนิดโดยอัตโนมัติ

เอกสารนี้เป็นสมบัติของโรงพยาบาลลำพูน ห้ามนำออกไปใช้ภายนอก หรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต

	กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์ โรงพยาบาลลำพูน	WI-HEM-001
	วิธีปฏิบัติ(Work Instruction)	
	เรื่อง การตรวจความสมบูรณ์ของเม็ดเลือด (Complete Blood Cell Count)	
	ทบทวน / แก้ไขครั้งที่ 16	หน้าที่ 7 ใน 18

เมื่อเครื่องดูดตัวอย่างเลือดเข้าเครื่อง เลือดจะถูกแบ่งเป็นส่วนๆ เพื่อวิเคราะห์พารามิเตอร์ต่างๆด้วยช่องวัดต่างๆด้วยหลักการที่แตกต่างกันถึง 3 หลักการที่แตกต่างกันดังนี้

1. วิเคราะห์ด้วยหลักการ Flow Cytometry Method using Semi-conductor Laser คู่กับการย้อมเม็ดเลือดขาวด้วยสีฟลูออเรสเซนซ์ ทำให้สามารถนับจำนวนเม็ดเลือดขาวและแยกชนิดเม็ดเลือดขาว
 2. หลักการ Hydrodynamic Focusing Method ในการตรวจนับเม็ดเลือดแดงและเกร็ดเลือด
 3. หลักการ SLS-Hemoglobin Method เป็นน้ำยาที่ไม่มีไซยาไนด์ สำหรับวิเคราะห์ค่าฮีโมโกลบิน
- 3.2. การเตรียมสเมียร์เลือด (Blood smear preparation)
 - 3.3. การย้อมสี (Staining)
 - 3.4. การตรวจสเมียร์เลือด (Examination of blood smear)
4. รายละเอียดที่ต้องตรวจสอบ (ค่าความเป็นเส้นตรง,ค่าความแม่นยำ ,ค่าความถูกต้อง ,ค่าความไม่แน่นอน ,ระยะของการวัด ,ค่าจริงของการวัด ,ความไว ,ความจำเพาะ) ไม่มี
5. ประเภทหรือชนิดของตัวอย่าง
K3EDTA Blood
 6. ประเภทของภาชนะบรรจุและสารที่ใช้เก็บตัวอย่าง
K3EDTA Tube
 7. เครื่องมือและน้ำยาที่ใช้
 - 7.1. เครื่องตรวจนับเม็ดเลือดอัตโนมัติยี่ห้อ Sysmex รุ่น XE2100 / XT1800
 - 7.2. Cellpack เป็นน้ำยาสำหรับนับเม็ดเลือดแดงและเกร็ดเลือดและเป็นน้ำยาที่เจือจางเลือดทั้งระบบด้วย

เอกสารนี้เป็นสมบัติของโรงพยาบาลลำพูน ห้ามนำออกไปใช้ภายนอก หรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต

	กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์ โรงพยาบาลลำพูน	WI-HEM-001
	วิธีปฏิบัติ(Work Instruction)	
	เรื่อง การตรวจความสมบูรณ์ของเม็ดเลือด (Complete Blood Cell Count)	
	ทบทวน / แก้ไขครั้งที่ 16	หน้าที่ 8 ใน 18

- 7.3. Stromatolyser-4DL เป็นน้ำยาที่ใช้แยกกลุ่มเม็ดเลือดขาวเป็นสี่กลุ่มได้แก่ Lymphocyte, Monocyte, Eosinophil, Neutrophil+Basophil โดยน้ำยานี้ใช้สำหรับทำลายเม็ดเลือดแดงเพื่อแยกชนิดเม็ดเลือดขาว
- 7.4. Stromatolyser-4DS เป็นน้ำยาย้อมสีฟลูออเรสเซนต์เพื่อย้อมเม็ดเลือดขาวก่อนแยกชนิดเม็ดเลือดขาว
- 7.5. Stromatolyser-FB ใช้เพื่อนับเม็ดเลือดขาวชนิด Basophil โดยเฉพาะ
- 7.6. Sulfolyser เป็นน้ำยาที่ใช้สำหรับวัดค่าฮีโมโกลบิน
8. วิธีการสอบเทียบ (มีการทวนสอบการวัด)
 - ไม่มี
9. ขั้นตอนการดำเนินการ
 - 9.1. รับตัวอย่างเลือดจากศูนย์รับตัวอย่าง
 - 9.2. ตรวจสอบคุณภาพและปริมาณของตัวอย่างเลือดที่ได้รับอีกครั้ง ให้ปฏิเสธส่งตรวจถ้าพบว่า
 - 9.2.1. ปริมาณเลือดประมาณ < 1.0 ml. หรือ มากกว่า 5 ml.
 - 9.2.2. ตัวอย่างเลือดมีก้อน Clotted หรือมี Clumping platelets
 - 9.2.3. บรรจุในหลอดที่ใส่สารกันเลือดแข็งชนิดอื่นๆ ที่ไม่ใช่ EDTA Tube
 โดยการโทรประสานหน่วยงานถึงสาเหตุที่ปฏิเสธตัวอย่างทันที บันทึกผู้ประสานงานและเวลาที่ประสานงาน และให้ดำเนินการเจาะตัวอย่างเลือดส่งมาใหม่
 - 9.3. ตรวจสอบ Lab Request Form ว่าแพทย์สั่ง CBC / Hb / Hct เพื่อเลือก Analysis Mode ได้อย่างถูกต้อง
 - 9.4. ตรวจสอบความพร้อมใช้งานของเครื่องตรวจนับเม็ดเลือดอัตโนมัติยี่ห้อ Sysmex รุ่น XT1800/ XE2100
 - 9.5. การเปิดใช้เครื่องหรือ Startup Procedure ให้ปฏิบัติตามวิธีปฏิบัติเรื่องการใช้งานเครื่องตรวจนับเม็ดเลือดอัตโนมัติ ยี่ห้อ Sysmex รุ่น XT-1800 (WI-HEM-002) และ วิธีปฏิบัติเรื่องการใช้งานเครื่องตรวจนับเม็ดเลือดอัตโนมัติ ยี่ห้อ Sysmex รุ่น XE2100 (WI-HEM-007)
 - 9.6. เลือก Mode ในการใช้งานเครื่อง หรือ Analysis Mode Procedures ได้แก่
 - 9.6.1. Manual Mode
 - 9.6.2. Capillary Mode
 - 9.6.3. Sampler Mode

เอกสารนี้เป็นสมบัติของโรงพยาบาลลำพูน ห้ามนำออกไปใช้ภายนอก หรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต

	กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์ โรงพยาบาลลำพูน	WI-HEM-001
	วิธีปฏิบัติ(Work Instruction)	
	เรื่อง การตรวจความสมบูรณ์ของเม็ดเลือด (Complete Blood Cell Count)	
	ทบทวน / แก้ไขครั้งที่ 16	หน้าที่ 9 ใน 18

9.6.4. STAT analysis during SAMPLER analysis

และดำเนินการตรวจวิเคราะห์ในแต่ละ Mode ที่เลือกให้ปฏิบัติตามวิธีปฏิบัติเรื่องการใช้งานเครื่องตรวจนับเม็ดเลือดอัตโนมัติ ยี่ห้อ Sysmex รุ่น XE2100 (WI-HEM-007) หรือ วิธีปฏิบัติเรื่องการใช้งานเครื่องตรวจนับเม็ดเลือดอัตโนมัติ ยี่ห้อ Sysmex รุ่น XT1800 (WI-HEM-002)

9.7. ตรวจสอบผลการตรวจวิเคราะห์และประวัติ ถ้าผลการตรวจด้วยเครื่องอัตโนมัติให้ผลอยู่ในช่วงปกติ หรือเคยมีประวัติเก่าอยู่แล้วให้รายงานผลได้ แต่ถ้าผลการตรวจด้วยเครื่องอัตโนมัติมีความผิดปกติให้ดำเนินการตรวจซ้ำหรือตรวจดูจากเสมียร์เลือดอีกรอบ โดยใช้เกณฑ์ดังนี้
เกณฑ์ที่ใช้ในการเตรียมเสมียร์เลือด

- ผลการตรวจนับเม็ดเลือดแบบสมบูรณ์ด้วยเครื่องอัตโนมัติได้ผลผิดปกติดังนี้
 - Hct < 25 %
 - MCV < 70 fl หรือ MCV > 110 fl
 - WBC > 20,000 cells/cu.mm. หรือ WBC < 1,000 cells/cu.mm.
 - % Neutrophil > 80%
 - % Lymphocyte > 60%
 - % Eosinophil > 20%
 - Platelets count < 100,000 cells/cu.mm. หรือ Platelets count > 500,000 cells/cu.mm.

มีสัญลักษณ์เตือน (Flag system) จากการตรวจด้วยเครื่องอัตโนมัติ

Flagging system	ความหมาย	ข้อควรปฏิบัติ
Blasts?	อาจตรวจพบ Blast หรือตัวอ่อนของเม็ดเลือดขาว เช่น Lymphocyte ,myelocyte ,monocyte	ควรตรวจเสมียร์เลือดบริเวณปลายๆหรือขอบๆ เพื่อค้นหา Blast,immature granulocyte,immature lymphocyte หากพบเซลล์ผิดปกติ ควรทำ Manual diff 100 cells
Immature Gran?	อาจตรวจพบ Immature granulocyte,left shift cell (band) ที่เพิ่มมากขึ้นถึง 20 cells ขึ้นไป ,toxic granulation หรือ vacuolation ของ Neutrophil	ควรตรวจเสมียร์เลือดให้ทั่ว หากพบเซลล์ผิดปกติให้ทำ Manual diff 100 cells และรายงานจำนวนที่พบด้วย

เอกสารนี้เป็นสมบัติของโรงพยาบาลลำพูน ห้ามนำออกไปใช้ภายนอก หรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต

	กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์ โรงพยาบาลลำพูน	WI-HEM-001
	วิธีปฏิบัติ(Work Instruction)	
	เรื่อง การตรวจความสมบูรณ์ของเม็ดเลือด (Complete Blood Cell Count)	
	ทบทวน / แก้ไขครั้งที่ 16	หน้าที่ 10 ใน 18

Flagging system	ความหมาย	ข้อควรปฏิบัติ
Left Shift?	อาจตรวจพบ Band form ของ Neutrophil ,metamyelocyte ,toxic granulation หรือ Degeneration change ของ Neutrophil	ควรตรวจเสมียร์เลือดให้ทั่ว หากพบเซลล์ผิดปกติ ให้ทำ Manual diff 100 cells และรายงานจำนวนที่พบด้วย
Aty / Abn Ly?	อาจพบ Atypical lymphocyte, Abnormal monocyte หรือ Immature lymphocyte ที่มักพบใน ALL, CLL หรืออาจตรวจพบ Large dense platelet	ควรตรวจเสมียร์เลือดให้ทั่ว หากพบเซลล์ผิดปกติ ให้ทำ Manual diff 100 cells และรายงานจำนวนที่พบด้วย
NRBC / PLT Clumps	อาจตรวจพบ Nucleated red blood cell ,giant platelet หรือ small platelet clumps	ควรตรวจเสมียร์เลือดให้ทั่ว หากพบเซลล์ NRBC ให้ปฏิบัติดังนี้ 1. ทำ Manual diff WBC 100 cells และรายงานจำนวน NRBC ที่พบด้วย เมื่อบันทึกข้อมูลลงในระบบ LIS เครื่องจะทำการคำนวณ Corrected WBC ให้โดยอัตโนมัติ 2. หากไม่พบ NRBC ควรตรวจหา Giant platelet, small platelet clump, target cell, polychromasia หรือเชื้อมาลาเรีย
RBC Agglutination?	อาจพบเม็ดเลือดแดงเกาะกลุ่มกันหรือ Agglutination โดยดูจากค่า MCHC >40 g/dl , MCH > 40 pg	ตรวจดูปลายๆ เสมียร์เลือด เพื่อค้นหา RBC Agglutination ถ้าพบให้นำหลอดเลือดนั้นมาอุ่นที่ 37 องศาเซลเซียส นาน 5-15 นาทีแล้วนำมาวิเคราะห์ซ้ำ

เอกสารนี้เป็นสมบัติของโรงพยาบาลลำพูน ห้ามนำออกไปใช้ภายนอก หรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต

	กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์ โรงพยาบาลลำพูน	WI-HEM-001
	วิธีปฏิบัติ(Work Instruction)	
	เรื่อง การตรวจความสมบูรณ์ของเม็ดเลือด (Complete Blood Cell Count)	
	ทบทวน / แก้ไขครั้งที่ 16	หน้าที่ 11 ใน 18

Flagging system	ความหมาย	ข้อควรปฏิบัติ
Turbidity / HGB Interface?	อาจพบว่ามี การรบกวนการ Hb โดยดู จากค่า MCHC มีค่าอยู่ในช่วง 36.5-40.1	<ol style="list-style-type: none"> 1. ปั่น Hct เทียบกับค่าจากเครื่องอัตโนมัติ 2. ตรวจสอบดูพลาสมาว่ามี Lipemic ,hemolysis ,icterus หรือไม่ หากมี ให้เจาะเลือดใหม่ 3. ถ้า WBC >99,900 /ul ควรเจือจางเลือด 1:5 แล้วตรวจซ้ำด้วย Capillary mode
Iron Deficiency?	เม็ดเลือดแดงมีลักษณะจำเพาะมักพบใน microcytosis ,low Hb,low MCHC และ High RDW	<ol style="list-style-type: none"> 1. ควรตรวจดูค่า Hb และ Hct 2. ควรตรวจดูเสมีียร์เลือดดูว่ามี Hypochromic microcytic RBC และรายงานความผิดปกติของเม็ดเลือด 3. ควรตรวจสอบค่าเกร็ดเลือดด้วย
HGB Defect?	มักพบ Microcytic RBC ร่วมกับค่า RDW ที่สูงปานกลางหรือสูงไม่มากนัก ค่านี้มีประโยชน์สำหรับแยกความแตกต่างระหว่าง microcytosis ของกลุ่มความผิดปกติที่เกิดจาก Thalassemia และ Hemoglobinopathies ออกจาก microcytosis ของ Iron deficiency	<ol style="list-style-type: none"> 1. ควรตรวจดูค่า Hb และ Hct 2. ควรตรวจดูเสมีียร์เลือดดูว่ามี Hypochromic microcytic RBC และรายงานความผิดปกติของเม็ดเลือด 3. ควรตรวจสอบค่าเกร็ดเลือดด้วย

เอกสารนี้เป็นสมบัติของโรงพยาบาลลำพูน ห้ามนำออกไปใช้ภายนอก หรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต

	กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์ โรงพยาบาลลำพูน	WI-HEM-001
	วิธีปฏิบัติ(Work Instruction)	
	เรื่อง การตรวจความสมบูรณ์ของเม็ดเลือด (Complete Blood Cell Count)	
	ทบทวน / แก้ไขครั้งที่ 16	หน้าที่ 12 ใน 18

Flagging system	ความหมาย	ข้อควรปฏิบัติ
Fragments?	มักพบเศษเม็ดเลือดแดงซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะของ Hemolytic anemia บางชนิด	<ol style="list-style-type: none"> 1. ควรตรวจเสมียร์เลือดดูว่ามีเศษเม็ดเลือดแดง หรือ poikilocyte หากพบให้รายงานเซลล์เม็ดเลือดแดงที่ผิดปกตินั้น 2. ควรตรวจสอบค่าเกร็ดเลือดจากเสมียร์เลือด 3. ควรตรวจดู Histogram ของ RBC และ Platelet ว่าผิดปกติหรือไม่ หากพบความผิดปกติให้บันทึก Hct เปรียบเทียบค่ากัน หากค่าที่ได้ไปด้วยกันให้รายงานค่าจากเครื่อง แต่ถ้าค่าต่างกัน ให้คำนวณ MCHC ใหม่ $MCHC (g/dL) = \frac{HGB (g/dL) \times 100}{Hct (\%)}$

9.8. การเตรียมเสมียร์เลือด(Blood smear preparation),การย้อมสี(Staining)และการตรวจเสมียร์เลือด (Examination of blood smear)ให้ปฏิบัติตามวิธีปฏิบัติเรื่องการเตรียมเสมียร์เลือด การย้อมสี การนับแยกชนิดเม็ดเลือดขาว การรายงานลักษณะเม็ดเลือดแดงและการรายงานเกร็ดเลือด(WI-HEM-003)

9.9. ควบคุมคุณภาพเครื่องตรวจนับเม็ดเลือดอัตโนมัติ โดยการสุ่มตัวอย่างเลือดอย่างน้อยวันละ 5% ของตัวอย่างเลือดที่ตรวจด้วยเครื่องตรวจนับเม็ดเลือดอัตโนมัติและให้ผลการตรวจเป็นปกติ นำมาเตรียม Blood smear และตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์เพื่อดูว่าสอดคล้องกับผลการตรวจที่ได้จากเครื่องหรือไม่ โดยบันทึกจำนวนที่สุ่มต่อวัน รหัสตัวอย่างที่สุ่ม และผลการสุ่มตรวจลงในแบบบันทึกการสุ่มตัวอย่างที่ให้ผลปกติโดยการตรวจด้วยเครื่องตรวจนับเม็ดเลือดอัตโนมัติ (FR-LAB-230;Rev0;12 /1/58)

9.10. การปิดเครื่องหรือ Shutdown Procedure ให้ปฏิบัติตามคู่มือการใช้งานเครื่องตรวจนับเม็ดเลือดอัตโนมัติ ยี่ห้อ Sysmex รุ่น XT1800 และ XE2100

เอกสารนี้เป็นสมบัติของโรงพยาบาลลำพูน ห้ามนำออกไปใช้ภายนอก หรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต

	กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์ โรงพยาบาลลำพูน	WI-HEM-001
	วิธีปฏิบัติ(Work Instruction)	
	เรื่อง การตรวจความสมบูรณ์ของเม็ดเลือด (Complete Blood Cell Count)	
	ทบทวน / แก้ไขครั้งที่ 16	หน้าที่ 13 ใน 18

10. วิธีการควบคุมคุณภาพ

10.1. การควบคุมคุณภาพภายในเครื่องตรวจนับเม็ดเลือดอัตโนมัติยี่ห้อ Sysmex รุ่น XT1800i

- 10.1.1. นำตัวอย่างควบคุมคุณภาพ e-Check ออกจากตู้เย็น วางไว้ที่อุณหภูมิห้อง(18-30 องศาเซลเซียส) นานประมาณ 15 นาทีก่อนการใช้งาน
- 10.1.2. ตรวจสอบเครื่องตรวจนับเม็ดเลือดอัตโนมัติยี่ห้อ Sysmex XT1800 ว่าเครื่องพร้อมทำงาน โดยมีไฟ READY LED ติดเป็นสีเขียว
- 10.1.3. คลิกที่หน้าจอเมนู **Controller**
- 10.1.4. Double Click ที่ icon **QC Analysis** ในหน้า Controller Menu
- 10.1.5. เลือก QC file ที่ต้องการ แล้วกด OK
- 10.1.6. นำตัวอย่างควบคุมคุณภาพ e-Check มาผสมแบบกลับหัวกลับท้ายหลอด 20 ครั้ง จนเป็นเนื้อเดียวกัน ก่อนนำเข้าเครื่อง
- 10.1.7. วางหลอด e-Check ที่ Probe เครื่องตรวจนับเม็ดเลือดอัตโนมัติยี่ห้อ Sysmex XT-1800i กดแป้นสีเขียว รอจนไฟ READY เครื่องดับ หรือมีเสียงดังปิ๊บๆ ให้นำหลอด e-Check ออก
- 10.1.8. ทำซ้ำข้อ 9.1.5 จนถึงข้อ 9.1.7 จนครบทั้งสามหลอด Low, Normal, High
- 10.1.9. หลังเสร็จสิ้นการตรวจให้ใช้ผ้าก๊อสนี้เช็ดบริเวณฝาเกลียวและปากหลอดให้สะอาดก่อนปิดฝาเกลียวให้แน่น
- 10.1.10. จากนั้นให้นำตัวอย่างควบคุมคุณภาพ e-Check เก็บในตู้เย็น โดยตั้งขึ้น
- 10.1.11. ความถี่ในการทำ IQC ให้ทำวันละ 1 ครั้ง
- 10.1.12. ตรวจสอบผลว่าอยู่ในช่วงที่ยอมรับได้หรือไม่
 - 10.1.12.1. ถ้าอยู่ในช่วงที่ยอมรับได้ ให้กด Accept ผลการทำ IQC จะถูกส่งผ่าน Internet explorer
 - 10.1.12.2. การดูผล Online quality control ให้ คลิกที่ e Internet Explorer เครื่องจะเปิด Web SNCS โดยอัตโนมัติ ให้ใส่
USER “sncsap00111” Password “8fw7Kus”
 - 10.1.12.3. เครื่องจะแสดงหน้า Instrument list คลิก Preview data
 - 10.1.12.4. เลือกรูปแบบการแสดงผล
 - 10.1.12.5. เลือก Lot. Control , Parameter ที่ต้องการ

เอกสารนี้เป็นสมบัติของโรงพยาบาลลำพูน ห้ามนำออกไปใช้ภายนอก หรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต

	กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์ โรงพยาบาลลำพูน	WI-HEM-001
	วิธีปฏิบัติ(Work Instruction)	
	เรื่อง การตรวจความสมบูรณ์ของเม็ดเลือด (Complete Blood Cell Count)	
	ทบทวน / แก้ไขครั้งที่ 16	หน้าที่ 14 ใน 18

10.1.12.6. เลือก Review data

10.1.12.7. ให้ทำการตรวจสอบ ถ้าผลการทำ IQC ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด ให้บันทึกและแก้ไขตามแบบบันทึกการทบทวนผลการควบคุมคุณภาพภายใน(FR-LAB-145)

10.1.13. การทำแผ่น Data disk สำรองข้อมูลการควบคุมคุณภาพภายใน (IQC) กำหนดให้มีการสำรองข้อมูลลงใน Drive D และ Drive A ทุกครั้งเมื่อมีการเปลี่ยน Control lot ใหม่ ดังนี้

10.1.13.1. Click QC จาก Main menu

10.1.13.2. เมื่อเข้ามาสู่ QC Menu จะประกอบด้วยหลายหน้าต่างได้แก่ Rader ,Control , X bar M, Other 1 และ Other 2 หน้าจอจะต้องอยู่ที่หน้าต่าง Control

10.1.13.3. Click เลือก Lot เป็น Current เลือก Mode เป็น Manual และเลือก Level 1 , 2 หรือ 3 ตามลำดับ

10.1.13.4. Click เลือก Change lot (มุมล่างซ้ายของหน้าจอ) เพื่อเป็นการลบข้อมูลที่อยู่ใน Lot current ออก จะปรากฏหน้าต่างถามว่าต้องการจะบันทึกข้อมูลดังกล่าวหรือไม่ Click Yes เมื่อต้องการเก็บข้อมูลไว้ แล้วหาที่เก็บข้อมูลคือ Drive D และ Drive A ตามลำดับ

10.2. การควบคุมคุณภาพภายในเครื่องตรวจนับเม็ดเลือดอัตโนมัติยี่ห้อ Sysmex รุ่น XE2100

10.2.1. นำตัวอย่างควบคุมคุณภาพ e-Check ออกจากตู้เย็น วางไว้ที่อุณหภูมิห้อง(18-30 องศาเซลเซียส)นานประมาณ 15 นาทีก่อนการใช้งาน

10.2.2. ตรวจสอบเครื่องตรวจนับเม็ดเลือดอัตโนมัติยี่ห้อ Sysmex XE2100 ว่าเครื่องพร้อมทำงาน โดยมีไฟ READY LED ติดเป็นสีเขียว

10.2.3. ที่หน้าจอ Main Unit กด QC

10.2.4. ที่หน้าจอ QC ให้เลือก Exec.QC

10.2.5. เลือก QC file ที่ต้องการจะตรวจโดยกดปุ่ม ↑ หรือ ↓ แล้วกด Select

10.2.6. นำหลอด e-Check วางที่ Probe เครื่อง XE-2100 กดเป็นสีเขียว รอจนไฟ READY เครื่องดับหรือเสียงสัญญาณดังบี๊บๆ ให้นำหลอด e-Check ออก

10.2.7. เครื่องจะแสดงผลการวิเคราะห์ ถ้าไม่มี “+” หรือ “-” ใน Judge column ที่พารามิเตอร์ใด ให้กด OK ผลวิเคราะห์ที่ได้นี้จะถูกนำไป plot ใน L-J Control data , ถ้ามี “+” หรือ “-” ใน Judge column ที่พารามิเตอร์ใด ให้กด Cancel แล้วทำการตรวจสอบใหม่

เอกสารนี้เป็นสมบัติของโรงพยาบาลลำพูน ห้ามนำออกไปใช้ภายนอก หรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต

	กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์ โรงพยาบาลลำพูน	WI-HEM-001
	วิธีปฏิบัติ(Work Instruction)	
	เรื่อง การตรวจความสมบูรณ์ของเม็ดเลือด (Complete Blood Cell Count)	
	ทบทวน / แก้ไขครั้งที่ 16	หน้าที่ 15 ใน 18

10.2.8. ทำจนครบทั้ง 3 หลอด Low, Normal, High

10.3 การควบคุมคุณภาพภายในโดยการหาค่าเฉลี่ยของห้องปฏิบัติการ

โดยใช้ข้อมูลจากการควบคุมคุณภาพ (IQC) ของเครื่อง System XT-1800i และ XE-2100 เฉลี่ย 20 วันแรกของการทำ control lot นั้นๆ (with in run)

10.3.1 เลือก QC mode ในแถบเมนู จากนั้น กดเลือก control โดยเครื่องจะแสดงรายละเอียดของ parameter แต่ละตัว (วันที่, เวลาทดสอบ, ค่าที่ได้จากเครื่อง, ค่าเฉลี่ย control, mean \pm 2SD)

10.3.2 เลือกข้อมูล 20 วันแรก เพื่อหาค่าที่เป็นผลเฉลี่ยของห้องปฏิบัติการ (With in run) เอง โดยค่าเฉลี่ยจะปรากฏในค่า Mean

10.3.3 เลือก Target/Limit แล้ว จะปรากฏแถบ Manual Setting กดไปที่ Target ให้ใส่ค่าเฉลี่ยที่ได้ และใส่ค่า Limit range (Limit range ได้มาจากการนำค่า Upper limit + Lower limit หาดด้วย 4 เพื่อหาค่าเฉลี่ยที่เป็น 2SD ของห้องปฏิบัติการจริงๆ) แล้วกด OK

10.3.4 ค่าเฉลี่ยของห้องปฏิบัติการ จะถูกนำไปใช้กับการทำ control ในวันต่อไป

10.4 การควบคุมคุณภาพโดยองค์กรภายนอก

ดำเนินการควบคุมคุณภาพโดยองค์กรภายนอกร่วมกับสำนักมาตรฐานห้องปฏิบัติการ กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข 3 ครั้ง ต่อปีและ โครงการประเมินคุณภาพห้องปฏิบัติการ จุลทรรศนศาสตร์คลินิก ภาควิชาจุลทรรศนศาสตร์คลินิก คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยมหิดล 4 ครั้ง/ปี หลังจากได้ผลตอบกลับมาแล้วทำการตรวจสอบและแก้ไขผลการควบคุมคุณภาพที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด บันทึกและแก้ไขตามแบบบันทึกการทบทวนผลการควบคุมคุณภาพภายใน (FR-LAB-152/1 Rev.0: 01/04/51)

11. สิ่งรบกวน

-

12. หลักการของวิธีการคำนวณผล รวมทั้งความไม่แน่นอนของการวัด

วิธีดำเนินการ

1. หาค่าประกอบความไม่แน่นอนที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับการวัด ได้แก่
 - Standard uncertainty of internal QC
 - Standard uncertainty of Calibrator
 - Standard uncertainty of SCS-1000 assay

เอกสารนี้เป็นสมบัติของโรงพยาบาลลำพูน ห้ามนำออกไปใช้ภายนอก หรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต

	กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์ โรงพยาบาลลำพูน	WI-HEM-001
	วิธีปฏิบัติ(Work Instruction)	
	เรื่อง การตรวจความสมบูรณ์ของเม็ดเลือด (Complete Blood Cell Count)	
	ทบทวน / แก้ไขครั้งที่ 16	หน้าที่ 16 ใน 18

2. คำนวณค่า Standard uncertainty และหรือ Standard deviation ของแต่ละ Parameter ที่จะวัดค่าความไม่แน่นอนของการวัด

3. คำนวณ Combined Uncertainty

4. คำนวณ Expanded Uncertainty

$$\text{Uncertainty of measurement (\%)} = \sqrt{(\text{RSUIQC})^2 + (\text{RSUCalibrator})^2 + (\text{RSUEQAC})^2}$$

5. เขียนผลการวัด และความไม่แน่นอนออกมา

$$\text{Report uncertainty value} = \pm \text{Total uncertainty (\%)} \text{ show in each method}$$

ตามเอกสารแนบท้าย เรื่องการหาค่า Uncertainty ของการตรวจ CBC

13. คำอ้างอิงในคน

อ้างอิงจาก SD-HEM-044 คู่มือภาวะโลหิตจาง และการตรวจวินิจฉัยทางห้องปฏิบัติการ.ศาสตราจารย์ ดร.ประเสริฐ.ภาควิชาเทคนิคการแพทย์ คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

	กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์ โรงพยาบาลลำพูน	WI-HEM-001
	วิธีปฏิบัติ(Work Instruction)	
	เรื่อง การตรวจความสมบูรณ์ของเม็ดเลือด (Complete Blood Cell Count)	
	ทบทวน / แก้ไขครั้งที่ 16	หน้าที่ 17 ใน 18

พารามิเตอร์	เด็กแรกคลอด	เด็ก	ผู้ใหญ่	
			เพศชาย	เพศหญิง
RBC (10^6 cells/uL)	4.8-7.0	3.8-5.4	4.2-6.0	3.8-5.5
Hb (mg/dl)	16-23	10-15	13-17	12-16
Hct (%)	50-70	32-44	36-50	36-46
WBC (10^3 cells/ uL)	10-25	5-15	4-11	
Platelet (10^3 cells/ uL)	100-350	150-400	150-400	
MCV (fl)	95-120	75-88	87-97	
MCH (pg)	36-40	25-29	27-31	
MCHC (g/dl)	30-34	31-35	32-36	
การนับแยกชนิดเม็ดเลือดขาว (%)				
% Neutrophil	40-75	35-65	45-70	
% Band	5-14	1-5	1-5	
% Lymphocyte	20-40	25-75	20-45	
% Eosinophil	0-5	0-5	0-5	
% Basophil	0-2	0-2	0-2	
% Monocyte	2-10	3-9	2-8	

14. ขอบเขตของค่าของผู้ป่วยที่รายงาน

-

15. การเตือนให้ระวัง

15.1. ค่าวิกฤตที่ต้องรายงาน

- Hb < 7 gm/dl
- Hct < 21 %
- Platelets < 20,000 cells/cu.mm.
- Platelets < 50,000 cells/cu.mm. (กรณีเด็ก)
- WBC < 2,000 cells/ul

เอกสารนี้เป็นสมบัติของโรงพยาบาลลำพูน ห้ามนำออกไปใช้ภายนอก หรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต

	กลุ่มงานเทคนิคการแพทย์ โรงพยาบาลลำพูน	WI-HEM-001
	วิธีปฏิบัติ(Work Instruction)	
	เรื่อง การตรวจความสมบูรณ์ของเม็ดเลือด (Complete Blood Cell Count)	
	ทบทวน / แก้ไขครั้งที่ 16	หน้าที่ 18 ใน 18

- WBC > 20,000 cells/ul

16. การแปลผล

-

17. ข้อควรระวังเพื่อความปลอดภัย

ปฏิบัติตามหลักสากลในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับโรคติดเชื้อ

18. สิ่งที่น่าจะเป็นสาเหตุของความแปรปรวน

-

19. เอกสารอ้างอิง (Reference)

WI-HEM-002 เรื่องการใช้งานเครื่องตรวจนับเม็ดเลือดอัตโนมัติยี่ห้อ Sysmex รุ่น XT1800i

SD-HEM-001 Oerator's manual .Sysmex corporation .Kobe Japan.

SD-HEM-012 การวิเคราะห์เม็ดเลือดแดงด้วยเครื่องอัตโนมัติและกรณีศึกษา.นวพรรณ จารุริน.ตุลาคม

SD-HEM-044 คู่มือภาวะโลหิตจาง และการตรวจวินิจฉัยทางห้องปฏิบัติการ.สาคร พรประเสริฐ.

ภาควิชาเทคนิคการแพทย์ คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

เอกสารนี้เป็นสมบัติของโรงพยาบาลลำพูน ห้ามนำออกไปใช้ภายนอก หรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาต