



มหาวิทยาลัยมหิดล
คณะแพทยศาสตร์
ศิริราชพยาบาล

Blood Cells^{and} Blood Cell Disorders

พศ. ดร. พญ.วิมล ชินสว่างวัฒนกุล



มหาวิทยาลัยมหิดล
คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล

BLOOD CELLS AND BLOOD CELL DISORDERS

วิมล ชินสว่างวัฒนกุล

บรรณาธิการ

Blood Cells and Blood Cell Disorders

บรรณาธิการ	วิมล ชินสว่างวัฒนกุล
ISBN	978-616-8201-44-2
พิมพ์ครั้งที่ 1	มิถุนายน 2568
ราคา	349 บาท
สงวนลิขสิทธิ์	คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล
สงวนลิขสิทธิ์	ตามพระราชบัญญัติการพิมพ์ ห้ามมิให้ทำซ้ำหรือลอกเลียนแบบโดยไม่ได้รับอนุญาต

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของสำนักหอสมุดแห่งชาติ
National Library of Thailand Cataloging in Publication Data

วิมล ชินสว่างวัฒนกุล

Blood cells and blood cell disorders.-- กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ศิริราช

คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล, 2568.

203 หน้า.

1. เม็ดเลือด. 2. เม็ดเลือด--โรค. I. ชื่อเรื่อง.

611.0185

ISBN (e-book) 978-616-8201-44-2

จัดพิมพ์และเผยแพร่โดย สำนักพิมพ์ศิริราช 2 ถนนวังหลัง แขวงศิริราช เขตบางกอกน้อย

กรุงเทพมหานคร 10700

ออกแบบปกโดย บริษัท ไอดี ออล ดิจิตอล พรินท์ โทรศัพท์ 0 2899 5429-35

52 ซอยเอกชัย 69 ถนนเอกชัย แขวงบางบอน เขตบางบอน กทม. 10150

วาดภาพประกอบโดย นางสาวอัญชลี สาระคร

คำนำ

Blood Cells and Blood Cell Disorders เป็นหนังสือฉบับที่ 2 (second edition) ของ Survival Guide to Blood Cells and Diseases ที่มีการเพิ่มเติมและปรับปรุงเนื้อหาให้ทันสมัย แต่ยังคงรูปแบบการเป็นคู่มืออย่างง่ายของหนังสือฉบับแรกไว้ มีเนื้อหากระชับ เน้นประเด็นที่สำคัญ ประหยัดเวลาในการทำความเข้าใจ รูปแบบและสีสันชวนให้ติดตาม เหมาะสำหรับนักศึกษาแพทย์ เพื่อใช้ประกอบการเรียนวิชาโลหิตวิทยา และเป็นคู่มือทบทวนก่อนสอบ หรือแพทย์ทั่วไปที่สนใจ ทบทวนความรู้ สามารถใช้เป็นคู่มือในการศึกษาด้วยตนเอง เป็นหนังสือที่ช่วยให้การเรียนรู้โรคทางโลหิตวิทยาง่ายขึ้น

ผู้นิพนธ์นำประสบการณ์จริงที่สั่งสมจากการปฏิบัติงานและการสอนนักศึกษาแพทย์และแพทย์ประจำบ้านมานานหลายปี จนทำให้เห็นประเด็นสำคัญที่มักจะสับสน มารวบรวมและเขียนเป็นเทคนิคหรือเคล็ดลับต่างๆ ที่เข้าใจง่ายและเป็นรูปธรรมมากขึ้น เช่น เทคนิคการแยกระหว่างนิวเคลียสที่มี chromatin หยาบ กับ chromatin ละเอียด เทคนิคการตรวจ blood smear ให้ถูกต้องในเวลาสั้นๆ หรือเทคนิคการแยกเซลล์ที่คล้ายกันที่มักก่อให้เกิดความสับสนจนรายงานผิดพลาด หนังสือเล่มนี้จึงเป็นประโยชน์ในการใช้อ้างอิงสำหรับห้องปฏิบัติการโลหิตวิทยา ในการจำแนกเซลล์ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน

ขอขอบคุณเพื่อนร่วมงานและเจ้าหน้าที่ทุกท่านที่มีส่วนสนับสนุนการจัดทำหนังสือเล่มนี้ และที่สำคัญ ภาควิชากายวิภาคศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล ที่ให้ความอนุเคราะห์กล้องจุลทรรศน์ในการถ่ายภาพให้ได้คุณภาพที่สวยงาม สมจริง

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. แพทย์หญิงวิมล ชินสว่างวัฒนกุล





คำชี้แจง

Blood Cells and Blood Cell Disorders เป็นหนังสือเกี่ยวกับเม็ดเลือดและความผิดปกติรูปแบบต่าง ๆ ที่นำเสนอผ่านรูปภาพ รูปวาด ตาราง และแผนภูมิ เพื่อช่วยให้ผู้อ่าน โดยเฉพาะกลุ่มนักศึกษาแพทย์เข้าใจง่ายขึ้น โดยผู้นิพนธ์เป็นผู้ถ่ายภาพ blood smear และนำมาสร้างสรรคเป็นรูปภาพประกอบในหนังสือ ตลอดจนทำตาราง และแผนภูมิ ในหนังสือเล่มนี้เอง

เนื่องจากหนังสือเล่มนี้มีวัตถุประสงค์เบื้องต้นเพื่อใช้ประกอบการเรียนวิชาโลหิตวิทยาของนักศึกษาแพทย์ ผู้นิพนธ์จึงใช้ภาษาให้สอดคล้องกับการเรียนการสอน และโดยเฉพาะอย่างยิ่งการประเมินผลของรายวิชาและหลักสูตร ดังนั้นหนังสือเล่มนี้จะปรากฏศัพท์เฉพาะทางภาษาอังกฤษอยู่ทุกบท เช่น ชื่อเม็ดเลือด ระยะต่าง ๆ ของเม็ดเลือด ความผิดปกติต่าง ๆ ของเม็ดเลือด ชื่อโรค การทดสอบ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงกับเนื้อหาที่เรียนได้รวดเร็ว และคุ้นเคยกับคำศัพท์ต่าง ๆ อันจะเป็นประโยชน์ในการค้นคว้าหรือเรียนรู้ด้วยตนเองในฐานข้อมูลสากลต่อไป

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. แพทย์หญิงวิมล ชินสว่างวัฒนกุล

คณะกรรมการสำนักพิมพ์ศิริราช

รองคณบดี คนที่ 1 และผู้อำนวยการโรงเรียนแพทย์ศิริราช
(ศาสตราจารย์ นายแพทย์วิรัชชัย อัครวิพุธ)

ที่ปรึกษา

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ
(ศาสตราจารย์ นายแพทย์อาทิตย์ อุนนะนันท์)

ประธานกรรมการ

หัวหน้าสถานเทคโนโลยีการศึกษาแพทยศาสตร์
(อาจารย์ ดร.โสภิตา สุภูมิ)

รองประธานกรรมการ

บรรณาธิการ Siriraj Medical Journal
(ศาสตราจารย์ นายแพทย์พรพรม เมืองแมน)

กรรมการ

ศาสตราจารย์ แพทย์หญิงมานี รักษาเกียรติศักดิ์

กรรมการ

รองศาสตราจารย์ แพทย์หญิงดาราวรรณ วนะชีวนาวิน

กรรมการ

รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ประสงค์ ตันมหาสมุทร

กรรมการ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์เอกเกษม วาณิชเจริญกุล

กรรมการ

ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายการคลัง
(คุณณัฐวิสา สันจิตโต)

กรรมการ

ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายวิชาการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. แพทย์หญิงอรุณทิพย์ ศิริธวัชกุล)

กรรมการและเลขานุการ

คุณวรรณกานต์ บุญเกื้อ

ผู้ช่วยเลขานุการ

คุณธนัท สุขมินท

ผู้ช่วยเลขานุการ





ผู้นิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. แพทย์หญิงวิมล ชินสว่างวัฒนกุล

พ.บ. (เกียรตินิยมอันดับ 1), ป.บัณฑิต (อายุรศาสตร์), ว.ว. (อายุรศาสตร์โรคเลือด),

อ.ว. (เวชศาสตร์ครอบครัว), Diploma of Imperial College in Haematology,

Doctor of Philosophy

ภาควิชาพยาธิวิทยาคลินิก คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

Example

สารบัญ

คำนำ.....	III
คำชี้แจง	IV
คณะกรรมการสำนักพิมพ์ศิริราช	V
ผู้นิพนธ์	VI
สารบัญ	VII
สารบัญภาพ.....	X
สารบัญตาราง	XII
คำย่อ	XIII

บทที่ 1. การตรวจ blood smear และเทคนิคต่าง ๆ Blood Smear Review & Practical Tips

• หลักการตรวจ Blood Smear	3
• การแยก Chromatin “หยาบ” กับ “ละเอียด”	7
• หลักการแยกการติดสีของเซลล์	9
• รู้ไว้ใช่ว่า... “จะดู Blood Smear เริ่มต้นอย่างไร”	11
• Blood Smear Overview.....	15
• สรุป (Take Home Messages).....	20
• เอกสารอ้างอิง	20

บทที่ 2 รูปร่างลักษณะของเม็ดเลือด Blood Cell Morphology

• Erythrocyte Maturation.....	23
• Abnormal Erythrocyte Morphology	31
• Granulocyte Maturation	56
• Monocyte Maturation	71
• Lymphocyte Maturation.....	75
• Abnormal Leukocyte Morphology	79
• Thrombocyte Maturation.....	91
• Abnormal Thrombocyte & Megakaryocyte Morphology	94
• สรุป (Take Home Messages).....	100
• เอกสารอ้างอิง	100





บทที่ 3 เทคนิคการแยกเซลล์หรือภาวะที่คล้ายกัน

Tips for Discriminating Similar Cells or Conditions

• หลักการแยกระยะ Erythroid Series.....	104
• หลักการแยกระยะ Myeloid Series	105
• Lymphocyte vs Monocyte.....	106
• Lymphocyte vs Nucleated RBC.....	108
• Metamyelocyte vs Monocyte.....	110
• Atypical Lymphocyte vs Monocyte.....	112
• Atypical Lymphocyte vs Blast	114
• Atypical Lymphocyte vs Plasma Cell	116
• Rouleaux Formation vs Head of Smear	118
• Howell-Jolly Body: Real or Fake?	119
• Spherocyte vs Flat RBC	120
• สรุป (Take Home Messages).....	121
• เอกสารอ้างอิง	121

บทที่ 4 การจำแนกความผิดปกติของเม็ดเลือดที่พบบ่อยในเวชปฏิบัติและแนวทางการวินิจฉัยโรค

Classification of Common Blood cell Disorders & Approach to the Diagnosis

• การจำแนกความผิดปกติของเม็ดเลือดที่พบบ่อยในเวชปฏิบัติ.....	125
(Classification of Common Blood Cell Disorders)	
• ความผิดปกติเชิงปริมาณ (Quantitative Blood Cell Disorders).....	125
- Polycythemia or Erythrocytosis	125
- Leukocytosis.....	125
- Thrombocytosis.....	128
- Anemia.....	128
- Leukopenia.....	129
- Thrombocytopenia.....	131
- Pancytopenia	133
• ความผิดปกติเชิงคุณภาพ (Qualitative Blood Cell Disorders)	134
- รูปร่างลักษณะผิดปกติ (Abnormal Cell Morphology).....	134
- การทำงานผิดปกติ (Cell Function Defect).....	135

• Approach to Anemia (Based on Mechanism).....	137
• Approach to Anemia (Based on MCV)	138
• Approach to Platelet Disorders	139
• Approach to Pancytopenia.....	140
• สรุป (Take Home Messages).....	141
• เอกสารอ้างอิง	141

บทที่ 5 สรุปโรคเลือดที่พบบ่อยในเวชปฏิบัติ Short Note of Common Blood Diseases

• Iron Deficiency Anemia (IDA).....	145
• Megaloblastic Anemia.....	148
• Thalassemia	150
• G-6-PD Deficiency with Hemolysis.....	154
• Hereditary Spherocytosis (HS).....	157
• Hereditary Elliptocytosis (HE).....	160
• Autoimmune Hemolytic Anemia (AIHA)	162
• Paroxysmal Nocturnal Hemoglobinuria (PNH)	165
• Aplastic Anemia (AA).....	167
• Acute Leukemia (AL).....	169
• Myeloproliferative Neoplasms (MPNs).....	174
• Chronic Lymphocytic Leukemia (CLL)	181
• Myelodysplastic Neoplasms (MDS).....	183
• Immune Thrombocytopenia (ITP).....	186
• Acquired Platelet Dysfunction with Eosinophilia (APDE).....	188
• Dengue Hemorrhagic Fever (DHF).....	190
• Multiple Myeloma (MM).....	192
• สรุป (Take Home Messages).....	195
• เอกสารอ้างอิง	195
ดัชนี	197





สารบัญภาพ

ภาพที่ 1.1	ทิศทางการเลื่อน slide ใน representative area ของ blood smear.....	5
ภาพที่ 1.2	ภาพวาดเปรียบเทียบระหว่างเซลล์ที่มี chromatin หยาบ และเซลล์ ที่มี chromatin ละเอียด	7
ภาพที่ 1.3	ภาพวาดเซลล์แสดงวิธีสังเกตขนาดก้อน chromatin ใน nucleus ของเซลล์.....	8
ภาพที่ 1.4	ภาพถ่ายเซลล์ที่มี granule เมดสีแดงและเมดสีน้ำเงิน	9
ภาพที่ 1.5	ภาพถ่าย representative area ของ blood smear ที่กำลังขยาย 100X (ลูกศรชี้ platelet)	12
ภาพที่ 1.6	ภาพถ่าย representative area ของ blood smear ที่กำลังขยาย 100X (ลูกศรชี้ NRBC)	13
ภาพที่ 2.1	ภาพวาด normochromic normocytic RBC	30
ภาพที่ 2.2	Schistocyte (Fragmented RBC) รูปแบบต่าง ๆ	36
ภาพที่ 2.3	ภาพวาดแสดงด้านยาวและด้านสั้นของ RBC.....	39
ภาพที่ 2.4	ภาพลูกศรที่ใช้ระบุเซลล์ขนาดต่างกันในภาพ blood smear	51
ภาพที่ 2.5	Atypical หรือ Reactive หรือ Transformed Lymphocyte แบบต่าง ๆ.....	85
ภาพที่ 3.1	ภาพวาด Monocyte และ Large lymphocyte.....	107
ภาพที่ 3.2	ภาพวาด Basophilic Normoblast และ Lymphocyte.....	109
ภาพที่ 3.3	ภาพวาด Metamyelocyte และ Monocyte	111
ภาพที่ 3.4	ภาพวาด Atypical Lymphocyte และ Monocyte.....	113
ภาพที่ 3.5	ภาพวาด Atypical Lymphocyte และ Blast.....	115
ภาพที่ 3.6	ภาพถ่าย Plasmacytoid Atypical Lymphocyte และ Plasma Cell	117
ภาพที่ 3.7	ภาพถ่าย RBC with Howell-Jolly body, platelet on RBC และ artifact.....	119
ภาพที่ 3.8	ภาพถ่าย blood smear บริเวณ tail และภาพวาดการเรียงตัวแบบ กระเบื้องโมเสก	120
แผนภูมิที่ 4.1	Approach to Anemia (Based on Mechanism).....	137
แผนภูมิที่ 4.2	Approach to Anemia (Based on MCV).....	138
แผนภูมิที่ 4.3	Approach to Platelet Disorders	139
แผนภูมิที่ 4.4	Approach to Pancytopenia	140
ภาพที่ 5.1	Blood smear โรค IDA	146
ภาพที่ 5.2	Blood smear โรค megaloblastic anemia.....	149
ภาพที่ 5.3	Blood smear โรค thalassemia และ thalassemia post-splenectomy	151

ภาพที่ 5.4	Blood smear ของ thalassemia post-splenectomy (B) พบ platelet, 152 NRBC และ Howell-Jolly body มากกว่า thalassemia
ภาพที่ 5.5	Blood smear ของ Hb E homozygote และ Hb H-CS disease..... 153
ภาพที่ 5.6	Blood smear โรค G-6-PD deficiency with hemolysis..... 156
ภาพที่ 5.7	OF test..... 157
ภาพที่ 5.8	Blood smear โรค HS..... 158
ภาพที่ 5.9	Blood smear โรค HE และโรค SAO 161
ภาพที่ 5.10	Blood smear โรค AIHA..... 163
ภาพที่ 5.11	Blood smear โรค PNH..... 166
ภาพที่ 5.12	Blood smear โรค AA 168
ภาพที่ 5.13	Blood smear โรค AL ชนิดต่าง ๆ..... 170
ภาพที่ 5.14	Blood smear โรค CML CP และ CML BP..... 176
ภาพที่ 5.15	Blood smear leukemoid reaction..... 178
ภาพที่ 5.16	Blood smear โรค ET และโรค PV..... 179
ภาพที่ 5.17	Blood smear โรค PMF..... 180
ภาพที่ 5.18	Blood smear โรค CLL..... 182
ภาพที่ 5.19	Dysplastic feature of granulocyte (dysgranulopoiesis) แบบต่าง ๆ..... 184
ภาพที่ 5.20	Dysplastic feature of erythrocyte (dyserythropoiesis) แบบต่าง ๆ..... 185 และ dysplastic feature of megakaryocyte (dysmegakaryopoiesis)
ภาพที่ 5.21	Blood smear โรค ITP..... 187
ภาพที่ 5.22	Blood smear โรค APDE..... 189
ภาพที่ 5.23	Blood smear โรค DHF..... 191
ภาพที่ 5.24	Blood smear โรค MM..... 194





สารบัญตาราง

ตารางที่ 1.1	การแปลผลปริมาณเกล็ดเลือด.....	5
ตารางที่ 1.2	ความแตกต่างระหว่าง chromatin หยาบกับละเอียด	7
ตารางที่ 1.3	ลักษณะการตรวจ blood smear แบบ extensive และ overview	16
ตารางที่ 1.4	ผลการตรวจ blood smear 2 วิธี ของตัวอย่างที่ 1	17
ตารางที่ 1.5	ผลการตรวจ blood smear 2 วิธี ของตัวอย่างที่ 2	18
ตารางที่ 3.1	หลักการแยกระยะ Erythroid Series.....	104
ตารางที่ 3.2	หลักการแยกระยะ Myeloid Series.....	105
ตารางที่ 3.3	ข้อสังเกตในการแยกระหว่าง large lymphocyte และ monocyte.....	106
ตารางที่ 3.4	ข้อสังเกตในการแยกระหว่าง lymphocyte และ basophilic normoblast....	108
ตารางที่ 3.5	ข้อสังเกตในการแยกระหว่าง metamyelocyte และ monocyte	110
ตารางที่ 3.6	ข้อสังเกตในการแยกระหว่าง monocytoid atypical lymphocyte และ	112
	monocyte	
ตารางที่ 3.7	ข้อสังเกตในการแยกระหว่าง blast-like atypical lymphocyte และ	114
	myeloblast	
ตารางที่ 3.8	ข้อสังเกตในการแยก plasmacytoid atypical lymphocyte กับ plasma cell.....	116
ตารางที่ 3.9	ข้อสังเกตในการแยกระหว่าง head of smear และ rouleaux formation.....	118
ตารางที่ 3.10	ข้อสังเกตในการแยกระหว่าง artifact, platelet และ Howell-Jolly body....	119
ตารางที่ 5.1	ลักษณะเม็ดเลือดแดงผิดปกติใน IDA และ thalassemia	147
ตารางที่ 5.2	การทดสอบที่ใช้แยกระหว่าง vitamin B12 และ folate deficiency.....	148
ตารางที่ 5.3	G-6-PD enzyme activity	155
ตารางที่ 5.4	ข้อสังเกตในการแยกระหว่าง HS และ AIHA.....	159
ตารางที่ 5.5	ผลการตรวจ CBC ของ HE, HPP และ SAO.....	160
ตารางที่ 5.6	เกณฑ์การวินิจฉัยโรค aplastic anemia	167
ตารางที่ 5.7	ผลการตรวจ CBC และการทดสอบอื่นในโรค CML, PV, ET และ PMF	174
ตารางที่ 5.8	ข้อสังเกตในการแยกระหว่าง leukemoid reaction และ CML	178

คำย่อ

μL	Microliter
μm	Micrometer
AA	Aplastic anemia
AIHA	Autoimmune hemolytic anemia
AIVH	Acute intermittent intravascular hemolysis
AL	Acute Leukemia
ANC	Absolute neutrophil count
APDE	Acquired platelet dysfunction with eosinophilia
AST	Aspartate aminotransferase
B	Basophil
BM	Bone marrow
CAD	Cold agglutinin disease
CBC	Complete blood count
Chr	Reticulocyte hemoglobin content
CLL	Chronic lymphocytic leukemia
CML	Chronic myeloid leukemia
CNSHA	Chronic non-spherocytic hemolytic anemia
CT	Computed tomography
DAT	Direct antiglobulin test
DIC	Disseminated intravascular coagulation
E	Eosinophil
EDTA	Ethylenediaminetetraacetic Acid
EMA	Eosin-5-maleimide
ET	Essential thrombocythemia
FEP	Free erythrocyte protoporphyrin
FISH	Fluorescence in situ hybridization
fL	Femtoliter
FLAER	Fluorescently labeled aerolysin
g/dL	Gram/deciliter
G-6-PD	Glucose-6-phosphate dehydrogenase





G-CSF	Granulocyte colony-stimulating factor
GM-CSF	Granulocyte monocyte colony-stimulating factor
GVHD	Graft-versus-host disease
Hb	Hemoglobin
HCMC	Hypochromic microcytic
Hct	Hematocrit
HDN	Hemolytic disease of the newborn
HE	Hereditary elliptocytosis
HIV	Human immunodeficiency virus
HLH	Hemophagocytic lymphohistiocytosis
HPP	Hereditary pyropoikilocytosis
HS	Hereditary spherocytosis
HUS	Hemolytic uremic syndrome
IDA	Iron deficiency anemia
Ig	Immunoglobulin
IGHV	Immunoglobulin gene heavy chain variable
IL-3	Interleukin-3
ITP	Immune thrombocytopenia
IV	Intravenous
K+	Potassium
L	Lymphocyte
L	Liter
LAP	Leukocyte alkaline phosphatase
LDH	Lactate dehydrogenase
M	Monocyte
MAHA	Microangiopathic hemolytic anemia
MCH	Mean cell hemoglobin
MCHC	Mean cell hemoglobin concentration
MCV	Mean cell volume
MDS	Myelodysplastic neoplasms
MegaK	Megakaryocyte
MetHb	Methemoglobin
mg/dL	Milligram/deciliter
MM	Multiple myeloma

MMA	Methylmalonic acid
MPNs	Myeloproliferative neoplasms
M-protein	Monoclonal protein
MR	Methemoglobin reduction
MRI	Magnetic resonance imaging
N	Neutrophil
NCNC	Normochromic normocytic
NRBC	Nucleated red cell
NSAID	Nonsteroidal anti-inflammatory drug
OF	Oil field
OF test	Osmotic fragility test
OxyHb	Oxyhemoglobin
PB	Peripheral blood
PCM	Plasma cell myeloma
PET	Positron emission tomography
Ph1	Philadelphia 1
PMF	Primary myelofibrosis
PNH	Paroxysmal nocturnal hemoglobinuria
PV	Polycythemia vera
RBC	Red blood cell
RDW	Red blood cell distribution width
RNA	Ribonucleic acid
SAA	Severe aplastic anemia
SAO	Southeast Asian ovalocytosis
SD	Standard deviation
SLE	Systemic lupus erythematosus
SPEP	Serum protein electrophoresis
sTfr	Soluble transferrin receptor
TB	Total bilirubin
TIBC	Total iron binding capacity
TTP	Thrombotic thrombocytopenic purpura
UPEP	Urine protein electrophoresis
WBC	White blood cell
WHO	World Health Organization



บทที่

1

การตรวจ Blood Smear
และ เทคนิคต่าง ๆ
**Blood Smear Review &
Practical Tips**

“รู้ไว้ใช่ว่า....
จะดู Blood smear
เริ่มต้นอย่างไร...

เทคนิคการดู
Blood smear
ที่คุณอาจ
ไม่เคยรู้มาก่อน”



หลักการตรวจ Blood Smear

การตรวจ blood smear เป็นการตรวจทางห้องปฏิบัติการที่จำเป็น และให้ข้อมูลมาก ช่วยแพทย์ในการวินิจฉัยโรคเบื้องต้น ตัดสินใจเลือกการทดสอบอื่นเพิ่มเติม นอกจากนี้บางครั้งสามารถช่วยให้การวินิจฉัยโรคได้ การตรวจ blood smear มีหลักการที่ควรให้ความสนใจดังนี้

1. การดูด้วยตาเปล่า เลือก slide ที่มีการ smear ที่ดี และการติดสีถูกต้อง จากตาเปล่า^(1, 2) ซึ่งอาจตรวจพบความผิดปกติบางอย่าง⁽¹⁾ แล้วตรวจสอบด้วยกล้องจุลทรรศน์ต่อไป

Blood smear ที่ดี จากการดูด้วยตาเปล่า

- ความยาวของ smear ประมาณ 2/3 ของ slide
- Smear ไม่เป็นคลื่น ขอบเรียบ ไม่รุ้งรุ้ง ส่วนปลายโค้ง
- ย้อมติดสีม่วงแดง

2. การดูกล้องจุลทรรศน์ ควรเปิด diaphragm ให้กว้างที่สุด เลื่อน condenser ขึ้นสูงสุด แล้วเริ่มดูจากเลนส์วัตถุกำลังขยายต่ำ (objective lens 10X) ก่อน⁽¹⁻³⁾

2.1 พิจารณาคุณภาพของการย้อมสี smear ที่ดี ควรจะไม่มีตะกอนสี และเม็ดเลือดทั้ง 3 ชนิด ติดสีที่ถูกต้อง⁽²⁾

ลักษณะการติดสีที่ถูกต้องของ blood cell สังเกตจาก

- Red blood cell **ติดสี**ชมพูแดงหรือสีส้มแดง
- Nucleus **ติดสี**ม่วงน้ำเงิน
- Cytoplasm ของเม็ดเลือดขาวชนิดต่าง ๆ **ติดสี**ชมพู ฟ้ำ หรือฟ้าเทา ตามแต่ชนิดของเม็ดเลือดขาว

2.2 ตรวจไปทั่ว ๆ โดยเฉพาะบริเวณขอบของ blood smear ว่าพบ abnormal cell ขนาดใหญ่ มี platelet clump หรือ มี rouleaux formation หรือไม่

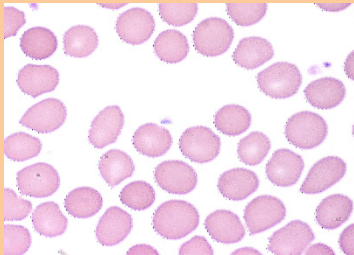
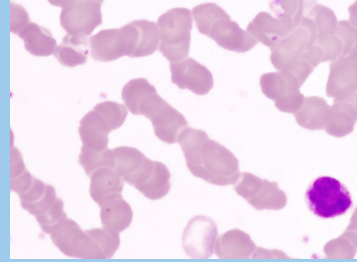
2.3 เลือก representative area (บริเวณส่วนปลาย body ต่อกับส่วนต้นของ tail) เพื่อใช้บริเวณนี้ตรวจ cell morphology นับแยกชนิดเม็ดเลือดขาว และนับจำนวนเกล็ดเลือด เนื่องจากเป็นบริเวณที่มีการกระจายของเม็ดเลือดชนิดต่าง ๆ เป็นอย่างดี





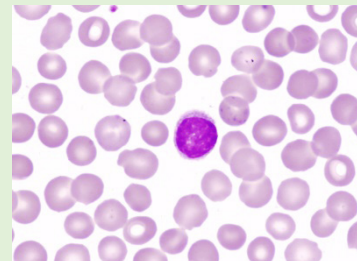
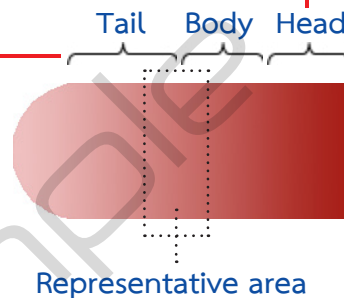
Head:

ส่วนต้นของ smear เป็นบริเวณที่มีเม็ดเลือดแดงเรียงตัวซ้อนทับกัน มีการกระจายตัวของเม็ดเลือดขาวไม่สม่ำเสมอ และรูปร่างของเม็ดเลือดอาจผิดรูปไป จึงไม่ควรตรวจ blood smear บริเวณนี้



Tail:

ส่วนปลายของ smear เม็ดเลือดแดงไม่ซ้อนกัน แต่มีลักษณะแบน ไม่เห็น central pallor มีการกระจายตัวของเม็ดเลือดขาวไม่สม่ำเสมอ โดยจะพบเม็ดเลือดขาวขนาดใหญ่ มากกว่าบริเวณอื่น



Representative area:

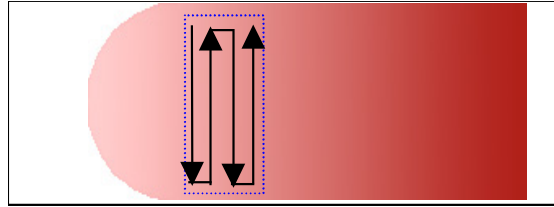
บริเวณส่วนปลาย body ต่อกับส่วนต้นของ tail เม็ดเลือดแดงกระจายตัวดี ไม่ซ้อนกัน และเห็น central pallor มีการกระจายตัวของเม็ดเลือดขาวและเกล็ดเลือดถูกต้อง
เป็นบริเวณที่เหมาะสมในการตรวจ blood smear

2.4 ใน representative area ให้หยด immersion oil และใช้เลนส์วัตถุที่มีกำลังขยาย 100 เท่า (objective lens 100X) ตรวจดูรายละเอียดของเม็ดเลือดทั้ง 3 ชนิด

2.5 วิธีการตรวจเม็ดเลือดแดงใน blood smear ควรตรวจดูขนาดรูปร่างการติดสี (hemoglobin content) การกระจายตัว inclusion body หรือ parasite ในเม็ดเลือดแดง ความแตกต่างในขนาดและรูปร่าง และประเมินความรุนแรงของความผิดปกติที่พบ⁽²⁾

2.6 วิธีการตรวจเม็ดเลือดขาวใน blood smear

- นับแยกชนิดของเม็ดเลือดขาว (differential count) โดยการเลื่อน slide ในบริเวณที่เป็น representative area ตามภาพที่ 1.1



ภาพที่ 1.1 ทิศทางการเลื่อน slide ใน representative area ของ blood smear

- หลีกเลี่ยงการนับแยกชนิดของเม็ดเลือดขาวบริเวณที่อยู่ชิดขอบ smear เพราะในบริเวณดังกล่าวมักจะพบเม็ดเลือดขาวขนาดใหญ่ เช่น neutrophil หรือ monocyte ซึ่งจะทำให้อัตราส่วน หรือร้อยละของเม็ดเลือดขาวที่นับได้เบี่ยงเบนไปจากความจริง^(1, 2)
- ควรนับแยกชนิดของเม็ดเลือดขาวอย่างน้อย 100 ตัว⁽³⁾ (กรณีพบ abnormal cell ให้นับรวมใน 100 ตัวนี้ด้วย)

2.7 วิธีการตรวจเกล็ดเลือดใน blood smear

- ตรวจลักษณะของเกล็ดเลือด ได้แก่ ขนาด รูปร่าง และ granule ในเกล็ดเลือด
- ตรวจปริมาณเกล็ดเลือด ทำได้ 2 วิธี โดยใช้เลนส์วัตถุที่มีกำลังขยาย 100 เท่า
 - นับจำนวนเกล็ดเลือดเทียบกับจำนวนเม็ดเลือดแดง
ในคนปกติควรมีเกล็ดเลือดอย่างน้อย 1 ตัวต่อเม็ดเลือดแดง 10-20 ตัว ใน representative area⁽¹⁾
 - นับจำนวนเกล็ดเลือดใน representative area ให้ครบ 10 oil field แล้วหาค่าเฉลี่ยของเกล็ดเลือดต่อ oil field และแปลผลตามตารางที่ 1.1⁽²⁾

ตารางที่ 1.1 การแปลผลปริมาณเกล็ดเลือด

ค่าเฉลี่ยของเกล็ดเลือดที่นับได้	แปลผล
<5 /oil field	Decreased
5-25 /oil field	Adequate
>25 /oil field	Increased





TIP

การตรวจ blood smear ด้วยตาเปล่า ก่อนจะตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์ มีความสำคัญเพราะอาจตรวจพบความผิดปกติ⁽¹⁾ เช่น

- การติดสีน้ำเงินกว่าปกติ มักพบใน hypergammaglobulinemia
- การติดสีชมพูกว่าปกติ พบได้ในการปนเปื้อนของ heparin หรือยาบางชนิดที่ผู้ป่วยได้รับ
- ลักษณะของ blood smear ไม่เรียบเป็นเนื้อเดียว แต่ขรุขระคล้ายมีเม็ดทรายปนจากการที่มีการเกาะกลุ่มของเม็ดเลือดแดง

กำลังขยายของกล้องจุลทรรศน์ คำนวณโดยนำกำลังขยายของเลนส์ที่อยู่ใกล้ตา (ocular lens magnification) มาคูณกับกำลังขยายของเลนส์วัตถุ (objective lens magnification) เช่น ocular lens และ objective lens มีกำลังขยาย 10 เท่า (10X) คำนวณกำลังขยายของกล้องจุลทรรศน์ได้ 100 เท่า (100X)

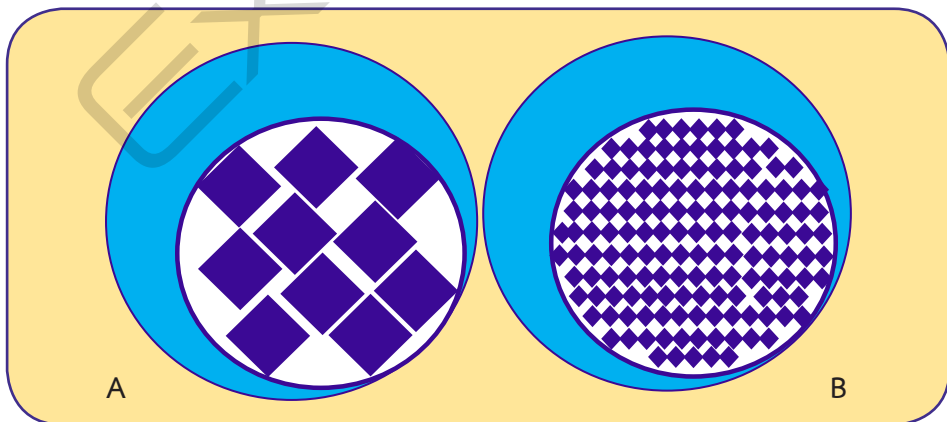
การแยก Chromatin “หยาบ” กับ “ละเอียด”

ลักษณะของ chromatin เป็นปัจจัยสำคัญปัจจัยหนึ่งในการแยกชนิดของเซลล์ให้ถูกต้อง การสังเกต chromatin ว่ามีลักษณะหยาบหรือละเอียด มีแนวทางดังตารางที่ 1.2

ตารางที่ 1.2 ความแตกต่างระหว่าง chromatin หยาบกับละเอียด

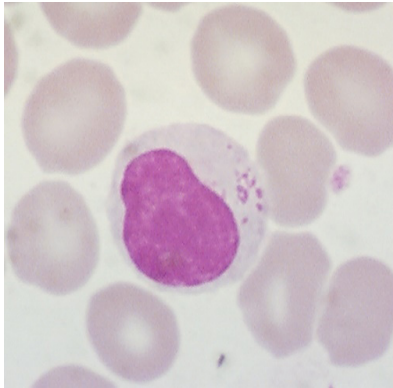
ลักษณะ	Chromatin หยาบ	Chromatin ละเอียด
ขนาดก้อน chromatin	ก้อนใหญ่ อาจจะเท่าหรือไม่เท่ากัน	ก้อนเล็ก อาจจะเท่าหรือไม่เท่ากัน
สีของก้อน chromatin*	สีม่วงเข้มกว่า เนื่องจาก chromatin จับตัวกันหนาแน่น	สีม่วงจางกว่า เนื่องจาก chromatin จับตัวกันหลวม ๆ
Parachromatin area หรือช่องว่างระหว่างก้อน chromatin	อาจกว้างหรือแคบ ขึ้นกับการเรียงตัวของก้อน chromatin กระจายตัวไม่สม่ำเสมอ	มักจะแคบ และขนาดของแต่ละช่อง ว่างค่อนข้างเท่ากัน กระจายตัวทั่ว ๆ nucleus

*ข้อสังเกตนี้ ควรใช้เปรียบเทียบเซลล์ใน slide เดียวกัน หากเปรียบเทียบเซลล์จาก 2 slide คุณภาพการย้อมสีของทั้ง 2 slide ควรใกล้เคียงกัน

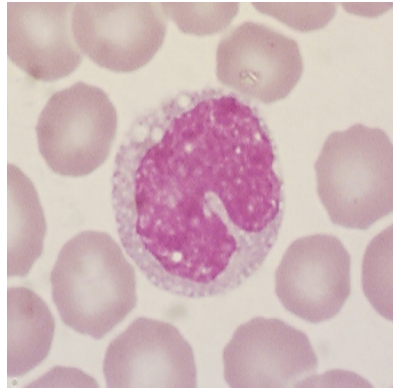


ภาพที่ 1.2 ภาพวาดเปรียบเทียบลักษณะของก้อน chromatin และ parachromatin area ระหว่างเซลล์ที่มี chromatin หยาบ (A) และเซลล์ที่มี chromatin ละเอียด (B)

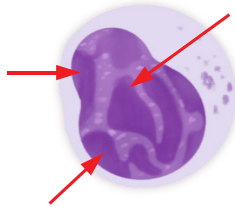




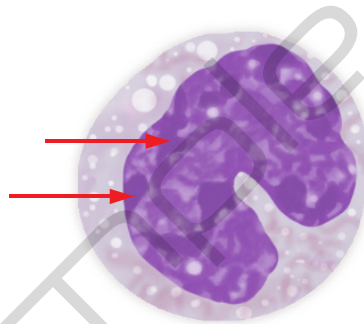
เซลล์ที่มี chromatin หยิบ



เซลล์ที่มี chromatin ละเอียด



C: chromatin หยิบ



D: chromatin ละเอียด

ภาพที่ 1.3 ภาพวาดเซลล์แสดงวิธีสังเกตขนาดก้อน chromatin (ส่วนที่มีสีเข้มกว่าและมีลูกศรชี้) ใน nucleus ของเซลล์ โดยเซลล์ภาพ C จะมีขนาดของก้อน chromatin ขนาดใหญ่กว่าเซลล์ภาพ D

หลักการแยกการติดสีของเซลล์

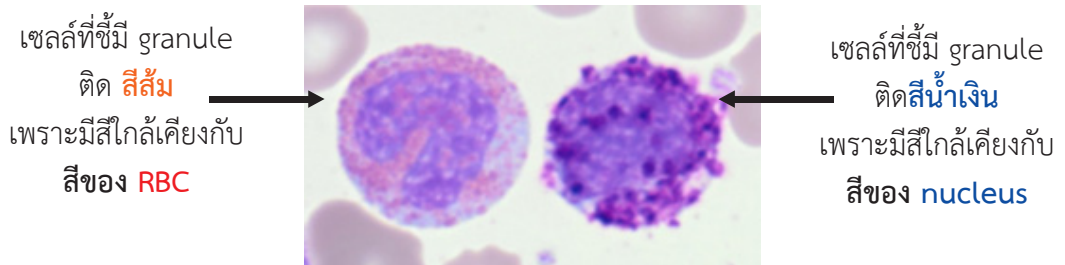


1. การเทียบเฉดสี

blood smear ที่ย้อมด้วยสี Wright หรือ modified Wright จะให้สีหลัก 2 **เฉดสี** คือ เฉดสีแดง และเฉดสีน้ำเงิน ซึ่งสิ่งที่สามารถใช้เป็นบรรทัดฐานในการเทียบสีทั้ง 2 เฉด คือ เม็ดเลือดแดง (RBC) และ nucleus โดย

- **RBC** ติดสี**เฉดแดง** (เช่น สีแดง ส้ม)
- **Nucleus** ติดสี**เฉดน้ำเงิน** (เช่น สีน้ำเงิน ม่วง)

ดังนั้นเซลล์ หรือ content ที่ติดสีใกล้เคียงกับสีของ **RBC** แสดงว่าติดสี**เฉดแดง** ส่วนเซลล์ หรือ content ที่ติดสีใกล้เคียงกับสีของ **nucleus** แสดงว่าติดสี**เฉดน้ำเงิน** ตามภาพที่ 1.4



ภาพที่ 1.4 ภาพถ่ายเซลล์ที่มี granule เฉดสีแดงและเฉดสีน้ำเงิน



2. ปัจจัยอื่นที่อาจมีผลต่อการติดสี (ไม่ใช่สาเหตุจากโรคของผู้ป่วย) ได้แก่

- คุณภาพของเลือดที่นำมาทำ smear ไม่ดี เช่น เลือดที่เจาะมานานเกิน 4 ชั่วโมง หรือใช้สารกันเลือดแข็งไม่เหมาะสม

- คุณภาพของ blood smear เช่น เทคนิคการทำหรือการย้อมที่ไม่ได้มาตรฐาน อาจทำให้ RBC ติดสีม่วงหรือแดงเกินไป หรือ smear ที่เก็บไว้นานจนสีเปลี่ยนหรือจางไป

ปัจจัยดังกล่าวจะส่งผลต่อการติดสีโดยภาพรวม คือ หากมีการผิดเพี้ยน จะเกิดขึ้นกับทุก ๆ เซลล์ หรือ content ของ smear ดังนั้นหากจำเป็นต้องตรวจ blood smear ที่คิดว่าการติดสีอาจไม่ถูกต้อง ต้องหา **ตัวเทียบที่เป็นมาตรฐานของ smear นั้น** เพื่อตรวจสอบว่า “คุณภาพการติดสี” ของ smear นั้นเป็นอย่างไร

ตัวเทียบสีที่ใช้ **ควรเป็นเม็ดเลือดชนิดที่ผู้ตรวจ blood smear รู้จักรูปร่างดี** ถึงแม้จะมีการติดสีเพี้ยนไป ก็สามารถระบุชนิดของเม็ดเลือดได้ถูกต้อง เพื่อให้ผู้ตรวจ blood smear **อาศัยเม็ดเลือดที่รู้จักดีนี้ เป็นเครื่องมือบอกบรรทัดฐานของสีใน blood smear นั้น** เช่น

- RBC	สำหรับ	สีแดง/ส้ม	} ของ smear นั้น
- Neutrophil cytoplasm	สำหรับ	สีชมพู/ม่วงอ่อน	
- Lymphocyte cytoplasm	สำหรับ	สีฟ้า	
- Monocyte cytoplasm	สำหรับ	สีฟ้า	

เมื่อผู้ตรวจคุ้นเคยกับ**คุณภาพสี**ของ smear นั้น ๆ แล้ว จึงทำการตรวจ blood smear

รู้ไว้ไว้ว่า.. “จะดู Blood Smear เริ่มต้นอย่างไร”

การตรวจ blood smear เป็นทักษะที่ไม่มีรูปแบบตายตัวสำหรับผู้ชำนาญ แต่สำหรับผู้เริ่มต้น อาจต้องการแบบแผนที่เป็นรูปธรรมในการฝึกฝนทักษะนี้ ดังนั้นเนื้อหาในบทนี้ **จะไม่ใช้หลักการ** ตรวจ blood smear แต่เป็นวิธีปฏิบัติจริงจาก **ประสบการณ์ตรง** ของผู้ฝึกฝน ว่าการตรวจ blood smear ทำอย่างไร

1. การปรับกล้องจุลทรรศน์

- 1.1 เปิด diaphragm หรือช่องรับแสงให้กว้างที่สุด
- 1.2 เลื่อน condenser หรือเลนส์รวมแสงขึ้นสูงสุด

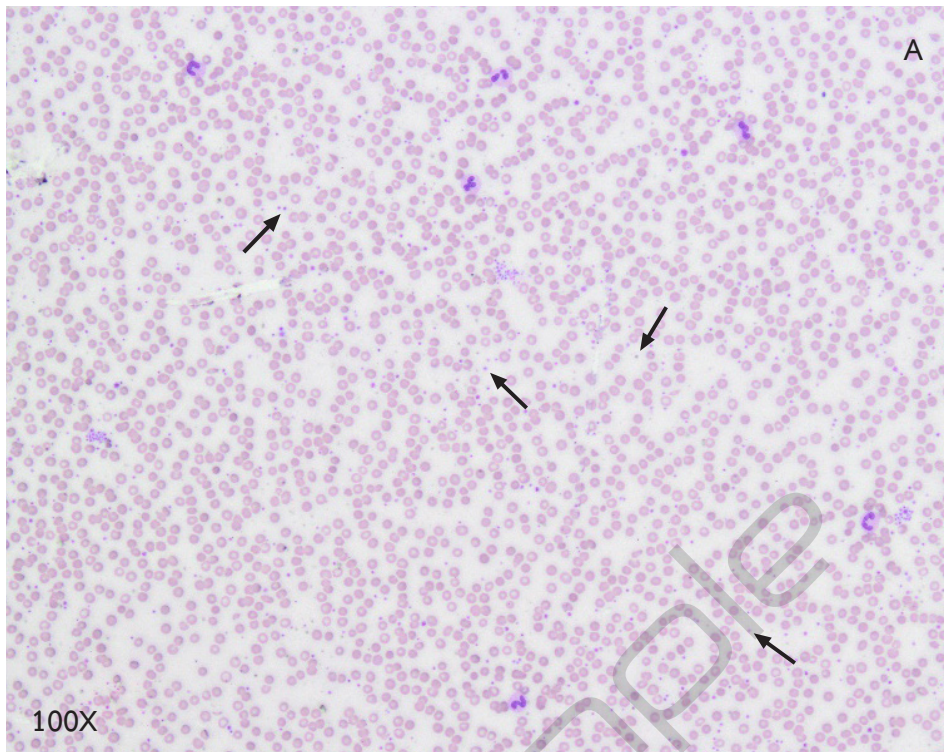
2. ใช้เลนส์วัตถุกำลังขยาย 10 เท่า (objective lens 10X) ปรับภาพให้ชัด แล้วทำดังนี้

2.1 หา representative area เมื่อพบแล้ว ให้เลื่อน blood smear ต่อไปในทิศทางซ้ายหรือขวาก็ได้ทางใดทางหนึ่ง เพื่อตรวจสอบว่าทิศทางนั้นจะต่อเนื่องไปเป็นส่วน head หรือ tail ของ smear **เพื่อจะกำหนดจุดเริ่มต้น** ที่จะทำให้การตรวจ blood smear ใน representative area และ **กำหนดทิศทางการเลื่อน** blood smear อย่างเป็นระบบ

2.2 Scan representative area ให้ทั่วและสังเกตลักษณะ blood smear ดังนี้

- i Anisocytosis และ poikilocytosis มากหรือน้อยเพียงใด เพราะความผิดปกติทั้ง 2 ชนิด จะเห็นชัดที่กำลังขยายต่ำ
- ii ตรวจช่องว่างระหว่าง RBC จะเห็น **จุดสีน้ำเงินขนาดเล็ก คือ platelet** (ลูกศรชี้ในภาพที่ 1.5)
 - หากมองไม่ค่อยเห็น → ปริมาณ **น่าจะต่ำ**
 - หากสังเกตเห็นได้ → ปริมาณ **น่าจะ**ไม่ต่ำ แต่อาจอยู่ในช่วง adequate หรือ increased ซึ่งไม่สามารถแยกได้ที่กำลังขยายนี้ ต้องตรวจสอบจำนวน platelet ให้ชัดเจนที่กำลังขยาย 1000X
- iii ตรวจสอบปริมาณเม็ดเลือดขาว (WBC) คร่าว ๆ ว่า **เพิ่มขึ้นหรือลดลง “มาก ๆ”** หรือไม่ การตรวจสอบนี้มีข้อจำกัด เพราะปริมาณ WBC ที่เปลี่ยนแปลงไม่มาก จะทำให้การประเมินมีโอกาสคลาดเคลื่อนได้มาก ดังนั้นหากปริมาณเปลี่ยนแปลงไม่ชัดเจน ควรใช้ปริมาณเม็ดเลือดขาวจาก complete blood count (CBC)





ภาพที่ 1.5 ภาพถ่าย representative area ของ blood smear ที่กำลังขยาย 100X (ลูกศรชี้ platelet)

iv สังเกตลักษณะและสัดส่วนของ WBC ว่า

- มี WBC ขนาดใหญ่และติดสีเข้มกว่าปกติหรือไม่
- WBC ที่เห็นมีลักษณะคล้ายคลึงกัน หรือแตกต่างกัน
- สัดส่วนของ WBC แต่ละชนิดปกติหรือไม่ (ปกติ neutrophil ควรมากกว่า lymphocyte)

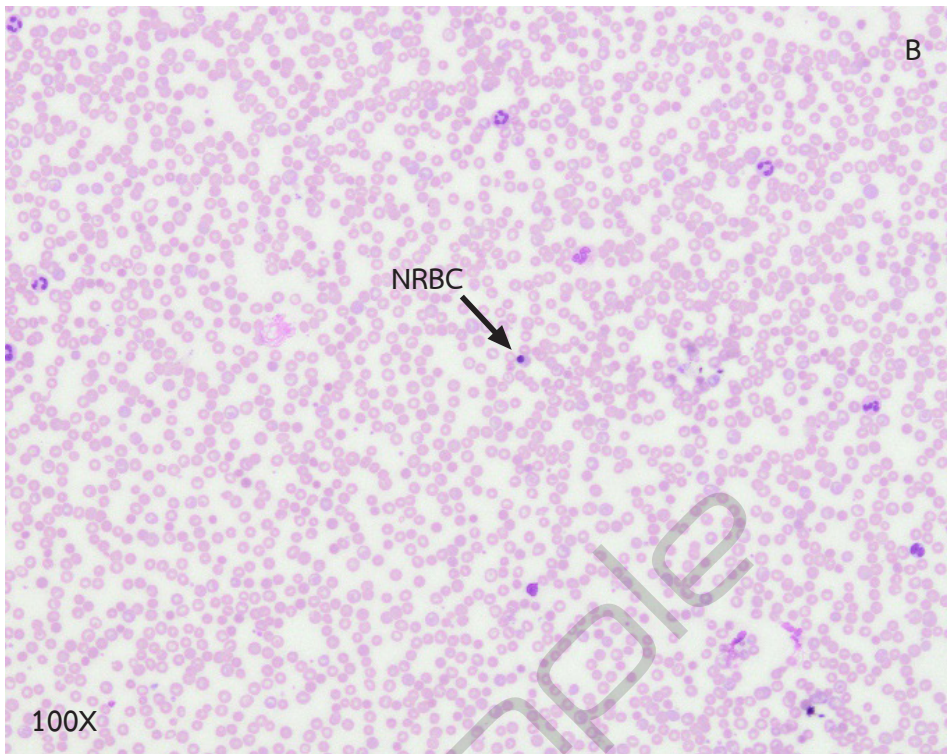
v สังเกตว่ามี nucleated red blood cell (NRBC) หรือไม่ โดย NRBC ที่สังเกตได้จากการกำลังขยายนี้ จะเห็นเป็น nucleus กลมติดสีม่วงเข้ม ขนาดเล็กกว่า nucleus ของ WBC และ cytoplasm สีส้มแดง (ลูกศรชี้ NRBC ในภาพที่ 1.6)

3. ณ ตำแหน่งจุดเริ่มต้นของ representative area

ที่เลือกไว้ในข้อ 2.1 หยด immersion oil และเปลี่ยน objective lens เป็นกำลังขยาย 100X โดยหมุนจาก objective lens 10X → 4 X → 100X (ไม่ต้องขยับแท่นวาง slide)

4. ที่ objective lens กำลังขยาย 100X (oil immersion lens)

เลื่อน slide ไปในทิศทางที่กำหนดไว้ในข้อ 2.1 เพื่อตรวจเม็ดเลือดทั้ง 3 ชนิดอย่างละเอียด และพยายามมองหาความผิดปกติต่าง ๆ โดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากการตรวจภาพรวมของ blood smear ที่ objective lens 10X



ภาพที่ 1.6 ภาพถ่าย representative area ของ blood smear ที่กำลังขยาย 100X (ลูกศรชี้ NRBC)

5. เทคนิคอื่น ๆ และข้อควรรู้

5.1 WBC ต่ำ การหา WBC ในกรณีนี้ด้วย objective lens 100X จะเสียเวลามากให้ scan WBC โดยใช้ objective lens 10X ก่อน เมื่อพบแล้ว ให้เลื่อน WBC นั้นมาไว้กลาง field แล้วเปลี่ยนเป็น objective lens 100X

5.2 Abnormal WBC เช่น WBC ขนาดใหญ่ ที่มีปริมาณไม่มาก และต้องการตรวจสอบว่าเป็นเซลล์ชนิดใด ให้ทำแบบเดียวกับกรณี WBC ต่ำ เนื่องจากการมีปริมาณน้อย อาจตรวจไม่พบจากวิธีปกติ (differential count 100 WBC) ดังนั้นการ scan WBC ด้วย objective lens 10X จะช่วยให้ได้ข้อมูลจาก blood smear ครบถ้วนมากยิ่งขึ้น

5.3 Platelet ต่ำ หาก platelet count ใน CBC ต่ำ และเมื่อตรวจ blood smear ใน representative area แล้วพบว่าต่ำจริง ให้เลื่อน slide ไปบริเวณ tail เพื่อตรวจดูว่ามี platelet clumping หรือ partial clot เกิดขึ้นหรือไม่

5.4 Abnormal shape RBC หากพบน้อย เช่น 1-2 field มักเป็น artifact

5.5 Abnormal RBC grading of severity เป็นการประเมินปริมาณ หรือความรุนแรงของ RBC ที่ผิดปกติที่พบใน blood smear มีข้อเท็จจริงที่ควรทราบดังนี้

- ถึงแม้จะมี criteria ที่ใช้อ้างอิงในการประเมิน แต่วิธีการประเมินอาศัย **“การกะปริมาณคร่าว ๆ”** จากการตรวจ blood smear ในภาพรวม จึงจัดเป็น semi-quantitative analysis



- เป็นการประเมินด้วย “ตา” อาจมีความแตกต่างกันไปบ้างตามประสบการณ์ของผู้ตรวจ ดังนั้นจึงมีค่าความผิดพลาดที่ยอมรับได้ (allowable error) อยู่ที่ ± 1 level หมายความว่า หากประเมินความผิดปกติจริงได้เป็น 2+ แต่ผู้ที่รายงาน 1+ หรือ 3+ ก็ถือว่า **ไม่ผิด**
- เกณฑ์ที่ใช้อ้างอิงมีหลากหลาย ส่วนใหญ่ผู้ตรวจ blood smear จะเลือกเองตามความชำนาญ ดังนั้นห้องปฏิบัติการที่ต่างกัน อาจรายงาน blood smear เดียวกัน ด้วยระบบที่ต่างกันได้

สิ่งสำคัญ

ถึงแม้เกณฑ์ที่ใช้อ้างอิงในการประเมิน abnormal RBC จะมีหลากหลาย แต่แพทย์ผู้ดูแลรักษาผู้ป่วยและห้องปฏิบัติการ ไม่ควรปล่อยให้เรื่องนี้เป็นอุปสรรค ทั้งแพทย์และห้องปฏิบัติการ ควรทำความเข้าใจให้ตรงกัน เพื่อประโยชน์สูงสุดในการดูแลรักษาและความปลอดภัยของผู้ป่วย

Blood Smear Overview

เทคนิคการตรวจ blood smear มีหลายแบบ การเลือกใช้ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในการตรวจ blood smear เช่น ห้องปฏิบัติการเลือกใช้วิธี blood smear scan เพื่อตรวจยืนยันปริมาณเกล็ดเลือดจากเครื่องอัตโนมัติ หรือแพทย์ผู้เชี่ยวชาญตรวจ blood smear เพื่อหาสาเหตุของโรค⁽⁴⁾ ซึ่งแต่ละเทคนิคจะมีความซับซ้อน ตลอดจนถึงข้อดีและข้อเสียแตกต่างกัน โดยทั่วไปผู้เชี่ยวชาญแนะนำว่า เมื่อจะตรวจ blood smear ควรตรวจดูเม็ดเลือดให้ครบทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ เม็ดเลือดแดง (RBC) เม็ดเลือดขาว (WBC) และเกล็ดเลือด เพื่อสนับสนุนให้การดูแลรักษาผู้ป่วยเป็นไปอย่างรอบคอบ ตลอดจนให้เกิดความผิดพลาดน้อยที่สุด

ในทางปฏิบัติจริง การตรวจ blood smear เพื่อตรวจดูเม็ดเลือดทั้ง 3 ชนิด สามารถแบ่งเป็น 2 เทคนิคหลัก ๆ ได้แก่

- **Extensive blood smear review** เป็นเทคนิคการตรวจ blood smear อย่างละเอียดของเม็ดเลือดทั้ง 3 ชนิด มีการทำ manual WBC differential count อย่างน้อย 100 เซลล์ และการนับเกล็ดเลือดต่อ oil field (OF) เพื่อให้ได้ค่าตัวเลขสำหรับรายงานผลการตรวจ CBC ที่สมบูรณ์ แต่เดิมในยุคที่เทคโนโลยีของเครื่องวิเคราะห์อัตโนมัติยังมีความพร้อมน้อย ทำให้ไม่สามารถรายงานผล CBC ของผู้ป่วยบางรายให้ครบถ้วน ห้องปฏิบัติการจะใช้วิธีนี้ช่วยให้ได้ค่าตัวเลขของผลการทดสอบต่าง ๆ ทำให้รายงานผล CBC มีความสมบูรณ์และรายงานผลได้ ในปัจจุบันถึงแม้เทคโนโลยีเครื่องวิเคราะห์อัตโนมัติจะก้าวหน้าขึ้นมาก ห้องปฏิบัติการหลาย ๆ แห่ง ยังคงวิธีนี้ไว้ เพื่อใช้ทวนสอบเมื่อมีข้อความเตือนจากเครื่องวิเคราะห์อัตโนมัติ นอกจากนี้วิธีนี้ยังนิยมใช้ในการฝึกทักษะสำหรับผู้เริ่มต้นฝึกตรวจ blood smear เช่น นักศึกษาแพทย์ หรือนักศึกษาเทคนิคการแพทย์

- **Blood smear overview** เป็นเทคนิคการตรวจ blood smear แบบมองภาพรวมของเม็ดเลือดทั้ง 3 ชนิด **ที่ใช้ข้อมูลการรายงานผลจากห้องปฏิบัติการด้วย** แล้วรายงานผลเป็นลักษณะการแปลผลหรือกึ่งแปลผลเม็ดเลือดทั้ง 3 ชนิด ปัจจุบันการรายงานผล CBC มีความน่าเชื่อถือมาก จากเทคโนโลยีที่ก้าวหน้า และการรับรองคุณภาพห้องปฏิบัติการ แต่ยังมีปัจจัยนอกเหนือการควบคุมของห้องปฏิบัติการ คือ ความผิดพลาดในกระบวนการก่อนการวิเคราะห์ (pre-analytical error) เช่น การสลับสิ่งส่งตรวจ ดังนั้นแพทย์สามารถใช้วิธีนี้ในการทวนสอบความถูกต้องของการรายงานผลกับข้อมูลทางคลินิก ซึ่งจะช่วยให้เกิดความปลอดภัยแก่ผู้ป่วย **ความแตกต่างที่สำคัญจาก extensive blood smear review คือ วิธีนี้ไม่ต้องทำ manual WBC differential count** สำหรับการตรวจ RBC morphology จะไม่ต่างกัน ส่วนการตรวจเกล็ดเลือดอาจจะนับเกล็ดเลือดต่อ OF หรือแปลผลเลยก็ได้ ขึ้นอยู่กับผู้ตรวจ blood smear เช่น กรณีเกล็ดเลือดมีปริมาณสูงกว่าค่าอ้างอิง การนับเกล็ดเลือดต่อ OF จะใช้เวลามาก ผู้ใช้วิธี blood smear overview สามารถใช้ปริมาณเกล็ดเลือดจากรายงานผลของห้องปฏิบัติการ มาช่วยยืนยันกับการตรวจ blood smear แล้วแปลผลเลยก็ได้ ดังนั้นวิธีนี้จะช่วยประหยัดเวลาในการตรวจ blood smear ได้มาก แต่ผู้ใช้นี้ต้องมีความเชี่ยวชาญที่เพียงพอ และต้องมั่นใจว่าตรวจสอบได้ทั่วทั้ง blood smear จริง



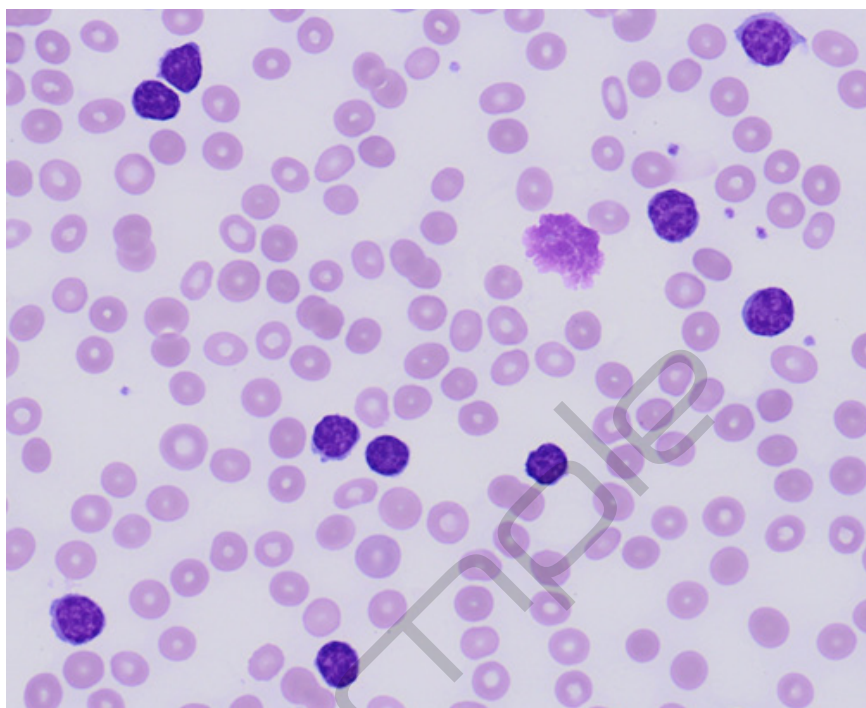
ลักษณะของการตรวจ blood smear ทั้ง 2 เทคนิค สามารถสรุปได้ตามตารางที่ 1.3

ตารางที่ 1.3 ลักษณะการตรวจ blood smear แบบ extensive และ overview

ลักษณะ	Extensive blood smear review	Blood smear overview
RBC morphology	• ตรวจแบบเดียวกันคือ ตรวจความผิดปกติของเม็ดเลือดแดงไปทั่ว ๆ smear และ ประเมินปริมาณความผิดปกติที่พบเพื่อให้ grading • รายงาน abnormal RBC ที่พบแต่ละชนิด และ grading	
WBC differential count	• นับแยกชนิดเม็ดเลือดขาวอย่างน้อย 100 เซลล์ • รายงานเป็น %	• ไม่นับแยกชนิดเม็ดเลือดขาว • รายงานแบบแปลผล
Platelet analysis	• นับเกล็ดเลือดต่อ OF • แปลผล • รายงานลักษณะหรือการกระจายตัวผิดปกติ(ถ้ามี)	• แปลผล หรือนับเกล็ดเลือดต่อ OF • รายงานลักษณะหรือการกระจายตัวผิดปกติ (ถ้ามี)
เวลาที่ใช้	มากกว่า	น้อยกว่า
เหมาะสำหรับ	• ห้องปฏิบัติการ • ผู้เริ่มฝึกตรวจ blood smear	• แพทย์ผู้เชี่ยวชาญ • แพทย์

เพื่อให้เกิดความชัดเจน ผู้นิพนธ์จะยกตัวอย่างประกอบ เพื่อเปรียบเทียบการตรวจ blood smear ทั้ง 2 วิธี

ตัวอย่างที่ 1



ผลการตรวจ blood smear ตัวอย่างที่ 1 จาก 2 วิธี แสดงในตารางที่ 1.4

ตารางที่ 1.4 ผลการตรวจ blood smear 2 วิธี ของตัวอย่างที่ 1

Blood smear review technique	ผลการตรวจ blood smear		
	RBC	WBC	Platelet
Extensive	NCNC RBC	N 2%, L 96% , M 1%, E 1%	12/OF, adequate
Overview	NCNC RBC	leukocytosis, small mature lymphocytes predominate	adequate

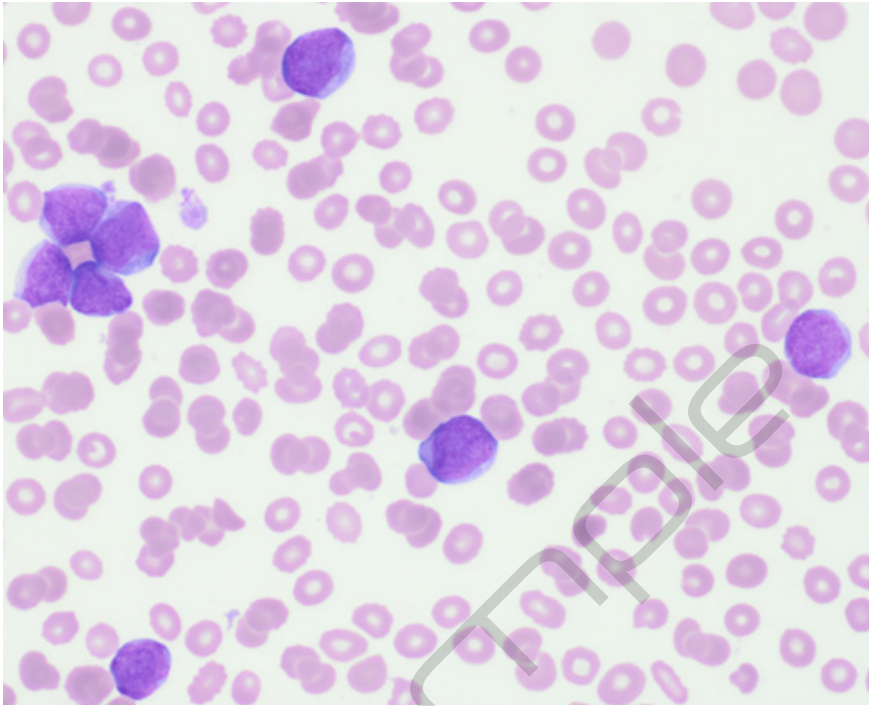
RBC = red blood cell, WBC = white blood cell, OF = oil field, NCNC = normochromic normocytic, N = neutrophil, L = lymphocyte, M = monocyte, E = eosinophil

จะเห็นว่าการตรวจ blood smear ทั้ง 2 วิธี พบ **ปัญหาหลักของ blood smear (อักษรสีแดงในตาราง)** ไปในทิศทางเดียวกัน คือมีเม็ดเลือดขาวชนิด **lymphocyte** เพิ่มมากขึ้น สำหรับผลการอ่านในส่วน of เม็ดเลือดแดงและเกล็ดเลือดได้ผลใกล้เคียงกัน





ตัวอย่างที่ 2



ผลการตรวจ blood smear ตัวอย่างที่ 2 จาก 2 วิธี แสดงในตารางที่ 1.5
ตารางที่ 1.5 ผลการตรวจ blood smear 2 วิธี ของตัวอย่างที่ 2

Blood smear review technique	ผลการตรวจ blood smear		
	RBC	WBC	Platelet
Extensive	NCNC RBC	Blast 96%, L 4 %	2-3/OF, decreased, giant platelet
Overview	NCNC RBC	leukocytosis, blast cells predominate	Decreased, giant platelet

RBC = red blood cell, WBC = white blood cell, OF = oil field, NCNC = normochromic normocytic, L = lymphocyte

ในตัวอย่างที่ 2 นี้ ยังคงแสดงให้เห็นว่า การตรวจ blood smear ทั้ง 2 วิธี สามารถพบ **ปัญหาของ blood smear** ไปในทิศทางเดียวกัน (อักษรสีแดงในตาราง) คือพบเม็ดเลือดขาวตัวอ่อนระยะ blast เพิ่มขึ้นเด่น และมีเกล็ดเลือดลดลง คล้ายกับตัวอย่างที่ 1

จากข้อมูลแสดงของทั้ง 2 ตัวอย่าง สนับสนุนว่า การตรวจ blood smear แบบ blood smear overview สามารถให้ผลการตรวจในประเด็นหลักที่สำคัญ ไปในทิศทางเดียวกับการตรวจแบบ extensive blood smear review ดังนั้นเมื่อใช้เทคนิคตรวจ blood smear overview ประกอบกับข้อมูลจากรายงานผลของห้องปฏิบัติการ จะช่วยให้ได้ข้อมูลมาสนับสนุนการวินิจฉัยโรค ไม่แตกต่างจากการตรวจแบบ extensive blood smear review ที่สำคัญ คือ ช่วยประหยัดเวลา ลดความผิดพลาดในกระบวนการก่อนการวิเคราะห์ และเกิดความปลอดภัยแก่ผู้ป่วย ดังนั้นการฝึกตรวจ blood smear overview ให้เชี่ยวชาญ จึงเป็นประโยชน์สำหรับแพทย์ที่ต้องการทวนสอบ blood smear ด้วยตนเอง แต่ต้องปฏิบัติตามภาระงานปริมาณมากภายในเวลาที่จำกัด

ข้อควรระวัง

ในรายที่ platelet count จากเครื่องวิเคราะห์อัตโนมัติลดลงไม่มาก เมื่อตรวจปริมาณเกล็ดเลือดจาก blood smear จะมีโอกาสพบว่า อยู่ในช่วง adequate หรือ 5 – 25/OF ทำให้ thrombocytopenia บางกรณี สามารถตรวจพบเกล็ดเลือด adequate ใน blood smear ดังนั้น เพื่อให้การตรวจประเมินปริมาณเกล็ดเลือดด้วยวิธี blood smear overview มีความถูกต้อง และเกิดความปลอดภัยต่อผู้ป่วยมากที่สุด หากปริมาณเกล็ดเลือดจากเครื่องวิเคราะห์อัตโนมัติ “ต่ำกว่า” ค่าอ้างอิง ควรนับเกล็ดเลือดต่อ OF





สรุป (Take Home Messages)

- การตรวจ blood smear เป็นการตรวจทางห้องปฏิบัติการที่มีประโยชน์ สามารถช่วยสนับสนุนการวินิจฉัยโรค และช่วยในการตัดสินใจเลือกการทดสอบเพิ่มเติม
- ควรตรวจ blood smear ด้วยตาเปล่าก่อน อาจพบความผิดปกติ แล้วจึงตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์
- ใช้เลนส์วัตถุกำลังขยาย 10 เท่า หา representative area เพื่อตรวจ blood smear ในบริเวณนี้ และตรวจ blood smear ด้วยกำลังขยายนี้ก่อนจะเปลี่ยนไปใช้เลนส์วัตถุกำลังขยาย 100 เท่า
- ควรตรวจเม็ดเลือดให้ครบทั้ง 3 ชนิด
- ความถูกต้องในการระบุชนิดของเม็ดเลือดขึ้นอยู่กับความถูกต้องในการตรวจ blood smear พื้นฐานหลายปัจจัย เช่น การเลือกบริเวณที่เหมาะสมสำหรับตรวจ การแยกการติดสี การแยกลักษณะของ chromatin
- การตรวจ blood smear เป็นทักษะที่ไม่มีกฎตายตัว และมีเทคนิคที่หลากหลาย เช่น blood smear scan, extensive blood smear review หรือ blood smear overview โดยแต่ละเทคนิคมีข้อดีและข้อจำกัดต่างกันไป การนำไปใช้ขึ้นกับความชำนาญและความเชี่ยวชาญของผู้ตรวจ ร่วมกับวัตถุประสงค์และความเหมาะสมในแต่ละสถานการณ์
- Blood smear overview เป็นการตรวจ blood smear ที่สนับสนุนการวินิจฉัยโรคได้เทียบเท่ากับ extensive blood smear review ช่วยประหยัดเวลา และลดความผิดพลาดในกระบวนการก่อนการวิเคราะห์
- การฝึกทักษะการตรวจ blood smear ให้ชำนาญ จะเป็นประโยชน์ในการดูแลรักษาและเกิดความปลอดภัยแก่ผู้ป่วย

เอกสารอ้างอิง

1. Bain BJ. Blood Cells: A Practical Guide: Blackwell Publishing 2006.
2. เพียรกิจกรรม อ. การรักษาโรคทางโลหิตวิทยา. กรุงเทพมหานคร เรือนแก้วการพิมพ์; 2527.
3. George TI. Malignant or benign leukocytosis. Hematology. 2012;2012(1):475-84.
4. Gulati G, Song J, Florea AD, Gong J. Purpose and criteria for blood smear scan, blood smear examination, and blood smear review. Ann Lab Med. 2013;33(1):1-7.



“ซื้อหนังสือ
ในรูปแบบ e-book
ได้แล้ววันนี้”



สำนักพิมพ์ศิริราช สังกัดงานวิชาการ สำนักงานคณบดี

คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

เลขที่ 2 ถนนวังหลัง แขวงศิริราช เขตบางกอกน้อย กรุงเทพมหานคร 10700

โทร. 0 2419 2858 โทรสาร. 0 2411 0593

E-mail: sirirajbooks@gmail.com

Website: www.sirirajbooks.com

ISBN 978-616-8201-44-2



9 786168 201442

ราคา 349 บาท