

Anexa 1 la Formularul Specificații tehnice

Lot nr. 1 Analizator hematologic automat (min 5 diff)

Analizator hematologic automat (5/6 diff) Specificatia tehnica solicitata in Anuntul de participare		Analizator hematologic automat, model Alinity hq , ABBOTT LABORATORIES/SUA ; Nr. inregistrare in Registrul de Stat AMDM: DM000855496 Specificatia tehnica ofertata
Descriere	Analizator hematologic automat (5/6 diff) destinat analizei componentei sanguine.	Analizator hematologic automat 6 diff destinat analizei componentei sanguine.
Metode de măsurare	impedansmetrică fotometrică optică sau mai performantă	Alinity hq utilizează o combinație de fotometrie, numărare optică și analiză fluorescentă – <i>pag.5 Alinity hq Casebook</i>
Procedura de curățire	automată	Curatare automata – <i>pag. 607 Alinity h-series Manual de operare.</i>
Parametri determinați și calculați	Celule albe (WBC)	Da, White blood cell - <i>pag.4 Alinity hq Casebook</i>
	Neutrofile (NEU) - valoare absoluta si procent	NEU - <i>pag.4 Alinity hq Casebook</i>
	Limfocite (LYM) - valoare absoluta si procent	LYM - <i>pag.4 Alinity hq Casebook</i>
	Monocite (MON) - valoare absoluta si procent	MONO - <i>pag.4 Alinity hq Casebook</i>
	Eozinofile (EOS) - valoare absoluta si procent	EOS - <i>pag.4 Alinity hq Casebook</i>
	Bazofile (BAS) - valoare absoluta si procent	BASO - <i>pag.4 Alinity hq Casebook</i>
	Neutrofile segmentate (SEG), opțional	Neutrofile segmentate - <i>pag. 38 Alinity hq Casebook</i>
	Neutrofile nesegmentate (BAND), opțional	Neutrofile in banda - <i>pag. 9; 38 Alinity hq Casebook</i>
	Neutrofile imature (IG) - valoare absoluta si procent	IG - <i>pag.4 Alinity hq Casebook</i>
	Blasti (BLST)	BLAST - <i>pag.9 Alinity hq Casebook</i>
	Limfocite atipice (VARL)	VAR LYM - <i>pag.9 Alinity hq Casebook</i>
	Celule roșii (RBC)	RBC - <i>pag.4 Alinity hq Casebook</i>
	Hemoglobina (HGB)	HGB - <i>pag.4 Alinity hq Casebook</i>
	Hematocrit (HCT)	HCT - <i>pag.4 Alinity hq Casebook</i>
	MCV	MCV - <i>pag.4 Alinity hq Casebook</i>
	MCH	MCH - <i>pag.4 Alinity hq Casebook</i>
	MCHC	MCHC - <i>pag.4 Alinity hq Casebook</i>

	RDW	RDW - pag.4 Alinity hq Casebook
	Trombocite (PLT)	PLT - pag.4 Alinity hq Casebook
	MPV	MPV - pag.4 Alinity hq Casebook
	Reticulocite - valoare absolută și procent	Reticulocite - valoare absolută și procent - pag.4 Alinity hq Casebook
	Posibilitate de analiza doar a parametrului reticulocite	DA - pag.4 Alinity hq Casebook
Capacitate (probe/oră)	≥ 80	119 probe/ora – Alinity h-series prospect
Diluarea	automată	Dilutie automata - pag. 289 Alinity h-series Manual de operare
Afișaj	grafic	Afisaj grafic – pag. 506 Alinity h-series Manual de operare
Posibilitatea de conectare la imprimantă	Obligativ	Da - pag. 338 Alinity h-series Manual de operare
Introducerea datelor manual, scanare prin coduri de bară	Obligativ	Da, probele sunt identificate prin scanarea codurilor de bare sau prin introducerea datelor manual. Pag. 66-67, pag 468 din Manual de operare Alinity h-series
Interfață	LAN, RS-232	DA - pag. 338 Alinity h-series Manual de operare
Afișarea histogramelor	Obligativ	Afisarea histogramelor – pag. 173; 503; 505 Alinity h-series Manual de operare.
Stocarea datelor	≥ 10000 rezultate	100,000 de înregistrări de rezultate – pag. 331 Alinity h-series Manual de operare.
Calibrarea automată	Obligativ	Calibrare automata – pag. 537 Alinity h-series Manual de operare.
Sistem cu histogramă	RBC (repartizarea eritrocitelor după volum)	RBC (repartizarea eritrocitelor după volum) – pag. 299 Alinity h-series Manual de operare.
	PLT (repartizarea trombocitelor după volum)	PLT (repartizarea trombocitelor după volum) - pag. 299 Alinity h-series Manual de operare.
Afișarea pe ecran:	date histograme	Da - pag. 173 Alinity h-series Manual de operare.
	rezultate grafice	Da – pag. 514 Alinity h-series Manual de operare.
	9 scattergrame diferite - color	Da – pag 300-306 Manual de operare Alinity h-series
	rezultate din arhivă	Da – pag 252 Manual de operare Alinity h-series
Capacitatea de autodiagnosticare	Obligativ	Da - pag. 306-307 Alinity h-series Manual de operare
	Nume	Da - pag. 443 Alinity h-series Manual de operare

Posibilitate de introducere informații pacient	ID	Da - pag. 443 Alinity h-series Manual de operare
	Sex	Da - pag. 444 Alinity h-series Manual de operare
	Vârsta	Da - pag. 444 Alinity h-series Manual de operare
Dotat cu sistem de monitorizare a reactivilor	Obligativ	Da, pag. 401-405 Alinity h-series Manual de operare.
Parametri determinați și calculați histograme pe parametrii de bază	RBC, WBC, PLT	Da, pag. 528 Alinity h-series Manual de operare.
Indicatori de avertizare	Obligativ	Da – Centru de alerta, pag. 620 Alinity h-series Manual de operare.
Control al calității	minim 3 nivele	5 nivele - pag. 851 Alinity h-series Manual de operare • Fișierul de date și statistici QC • Grafice Levey-Jennings • Reguli Westgard • Programe Moving Average (Medie mobilă) • Precision check (Verificare Precizie)
	grafice Levey-Jenings	grafice Levey-Jenings – pag. 851 Alinity h-series Manual de operare.
Alimentarea	220 V, 50 Hz	10A, 110-120 V CA; 5A, 220-240 V CA
Limba de comunicare	rom / rus / eng	eng
Accesorii	vas pentru deșeuri	Vas pentru deseuri - pag. 419 Alinity h-series Manual de operare.
	tuburi pentru reagenți	Nu sunt necesare
	tuburi pentru spălare	Nu sunt necesare
Documente confirmative:	Manuale de service în una din limbile de circulație internațională (rusă/engleza)	Manuale de service în una din limbile de circulație internațională (engleza) se va prezenta la livrare.
	Manualul de utilizare cu prezentarea traducerii la momentul livrării în limba de stat	Manualul de operare în limba de romana va fi prezentat la livrare.
	Catalogul producătorului/ prospecte/ documente tehnice, pe suport hârtie sau în format electronic.	Se ataseaza
Să fie inclus toți reagenții necesari cât și alte accesorii, piese necesare pentru efectuarea analizelor și buna funcționare	≥ 50 analize (pentru testare/instruire)	Dispozitivul medical va fi livrat cu toti reagentii necesari cat si alte accesorii necesare pentru efectuarea analizelor.

Note:	Nota:
Oferta de preț trebuie să includă reactivii necesari pentru testele indicate, soluțiile QC și calibrare	Oferta de preț include reactivii necesari pentru testele indicate, soluțiile QC și calibrare.
Cantitatea soluțiilor propuse trebuie să asigure efectuarea procedurilor de control al calității și calibrare, ori de câte ori este necesar.	Cantitatea soluțiilor propuse va asigura efectuarea procedurilor de control al calității și calibrare, ori de câte ori va fi necesar.
Furnizorul va asigura:	GBG-MLD va asigura:
Transmiterea către spital documentația completă privind conectarea analizatorului la sistemul informatic (H3 SIA AMS/AMP) și să asigure suportul tehnic necesar echipei desemnate de spital sau firmei de software care realizează efectiv conectarea.	Transmiterea către spital a documentației complete, privind conectarea analizatorului la sistemul informatic (H3 SIA AMS/AMP)cu asigurarea suportului tehnic necesar echipei desemnate de spital sau firmei de software care realizează efectiv conectarea.
Instruirea personalului.	Instruirea personalului.
Mentenanța preventivă și corectivă gratuită pe o perioadă contractului cadru atât pentru analizator cât și pentru dispozitivele auxiliare livrate (ex. Calculator, UPS, sistem filtrare).	Mentenanța preventivă și corectivă gratuită pe o perioadă contractului cadru atât pentru analizator cât și pentru dispozitivele auxiliare livrate (Calculator, UPS, sistem purificare apă).
Seturile de mentenanță și piesele de schimb gratuite pe o perioadă contractului atât pentru analizator cât și pentru dispozitivele auxiliare livrate (ex. Calculator, UPS, sistem filtrare apă).	Seturile de mentenanță și piesele de schimb gratuite pe o perioadă contractului atât pentru analizator cât și pentru dispozitivele auxiliare livrate (Calculator, UPS, sistem purificare apă).
Toate consumabilele necesare gratuite pe o perioadă contractului atât pentru analizator cât și pentru dispozitivele auxiliare livrate (ex. Calculator, UPS, sistem filtrare apă), dacă acestea nu au fost incluse în oferta inițială.	Toate consumabilele necesare gratuite pe o perioadă contractului atât pentru analizator cât și pentru dispozitivele auxiliare livrate (ex. Calculator, UPS, sistem de purificare apă), dacă acestea nu au fost incluse în oferta inițială.
Timpul de intervenție în caz de defect: maxim 24 ore de la solicitarea telefonică.	Timpul de intervenție în caz de defect: maxim 24 ore de la solicitarea telefonică.
Preț pentru reactivi nemodificat pentru toată perioada contractului.	Preț pentru reactivi nemodificat pentru toată perioada contractului.
Perioada de valabilitate pentru reagenții livrați: La momentul livrării: Minim 6 luni, dar nu mai puțin de 80% din termenul total de valabilitate.	Perioada de valabilitate pentru reagenții livrați: La momentul livrării: Minim 6 luni, dar nu mai puțin de 80% din termenul total de valabilitate.
Să se indice timpul de stabilitate a reactivilor după deschidere.	WBC – 90 de zile Retic – 30 de zile HGB – 90 de zile Diluent - 90 de zile Auto Clean – 90 de zile
Operatorul Economic va include în prețul dispozitivului medical și prețurile pentru fiecare test considerând:	Oferta comerciala pentru dispozitiv include costurile pentru fiecare test, considerand:
Efectuarea controlului calității pentru fiecare test în fiecare zi lucrătoare.	Efectuarea controlului calității pentru fiecare test în fiecare zi lucrătoare.

Efectuarea calibrării ori de cate ori va fi necesar (în baza rezultatului controlului calității).	Efectuarea calibrării ori de cate ori va fi necesar (în baza rezultatului controlului calității).
Toate piesele si kiturile de mentenanță necesare bunei funcționării pe întreaga perioada a contractului.	Toate piesele si kiturile de mentenanță necesare bunei funcționării pe întreaga perioada a contractului.
Sistemul de filtrare (stație purificare apa) și toate filtrele necesare pentru funcționarea stației de purificare al apei pe toată perioada contractului.	Sistemul de filtrare (stație purificare apa) și toate filtrele necesare pentru funcționarea stației de purificare al apei pe toată perioada contractului.
UPS (Sursa neîntreruptibilă de alimentare) și costurile acumulatorilor necesare pe toata perioada contractului.	UPS (Sursa neîntreruptibilă de alimentare) și costurile acumulatorilor necesare pe toata perioada contractului.
Calculator (PC), monitor, tastatura, mouse cu garanție deplină și înlocuire în caz de defectare.	Calculator (PC), monitor, tastatura, mouse cu garanție deplină și înlocuire în caz de defectare.
Toate consumabilele, inclusiv: soluții de spălare, soluții de buffer, electrozi/modul ISE, cuve/rotor pentru reacție, lămpi și tot spectrul de consumabile necesare bunei funcționări pentru efectuarea tuturor testelor solicitate de IMSP.	Toate consumabilele necesare bunei funcționări pentru efectuarea tuturor testelor solicitate de IMSP.
Remarcă pentru cerințele: „Calculator (PC), monitor extern, tastatură și mouse, sistem de filtrare a apei.” În cazul analizatoarelor care dispun de interfață integrată cu ecran tactil color complet funcțional, care utilizează reactivi speciali (ex. soluție salină proprietară) și care nu necesită alimentare cu apă sau filtrare externă, această cerințe se consideră neaplicabile.	Remarcă pentru cerințele: „Calculator (PC), monitor extern, tastatură și mouse, sistem de filtrare a apei.” În cazul analizatoarelor care dispun de interfață integrată cu ecran tactil color complet funcțional, care utilizează reactivi speciali (ex. soluție salină proprietară) și care nu necesită alimentare cu apă sau filtrare externă, această cerințe se consideră neaplicabile.
Respectiv, se vor lua în calculul toate cheltuielile care ar putea apărea în întreaga perioada contractului.	Se vor lua în calculul toate cheltuielile aferente funcționării dispozitivului medical pe întreaga perioada a contractului.



Alinity[®] hq CASEBOOK

Third Edition



Alinity[®] hq

The Alinity hq is part of a range of core-laboratory systems from Abbott that all share similar software interfaces, sample management and modular design. The instrument comes from a long and innovative hematology legacy that includes the CELL-DYN family of analyzers – the systems that first introduced Abbott's patented Multi-Angle Polarized Scatter Separation (MAPSS™) technology. The Alinity hq is a state-of-the-art hematology analyzer, and incorporates advanced MAPSS™ Technology with eight light detectors positioned at different angles. Software algorithms characterize, count and classify blood cells of normal healthy individuals and of patients with a variety of conditions.

This casebook is intended to be a guide to the Alinity h-series technology and how to interpret the analytical results produced by the Alinity hq system. The cases are representative examples, and should not be used as a guide for diagnosis or clinical decision making.

CONTENTS

PREFACE	2
TABLE OF CONTENTS	3
INTRODUCTION	4
TECHNOLOGY	5
FLAGGING	9
USER INTERFACE	10
NORMAL CASE	12
AGED BLOOD	16
HYPERTRIGLYCERIDEMIA	20
COLD AGGLUTININ DISEASE	22
MICROCYTIC HYPOCHROMIC ANEMIA	24
IRON DEFICIENCY ANEMIA	26
BETA THALASSEMIA	28
RED BLOOD CELL FRAGMENTS (SCHISTOCYTES)	30
LYSIS RESISTANT RBC	32
SICKLE CELL DISEASE	34
NEONATAL SAMPLE	36
NUCLEATED RED BLOOD CELLS AND IMMATURE GRANULOCYTES	38
LEUKOCYTOSIS WITH LEFT SHIFT AND IMMATURE GRANULOCYTES (IG), AND MACROCYTOSIS	40
EOSINOPHILIA	42
SEPSIS	44
BLASTS (SUSPECTED ACUTE LEUKEMIA)	46
ACUTE MYELOID LEUKEMIA (AML)	48
MYELOYDYSPLASTIC SYNDROME	50
CHRONIC MYELOCYTIC LEUKEMIA	52
CHRONIC LYMPHOCYTIC LEUKEMIA (CLL)	54
DENGUE HEMORRHAGIC FEVER	56
PANCYTOPENIA	58
PLATELET CLUMPS	60
LARGE PLATELETS AND INCREASED RETICULATED PLATELETS	62
REFERENCES	64
APPENDIX	67



INTRODUCTION

Alinityhq is a fully optical hematology analyzer that reports a complete blood count (CBC) with 6-part white blood cell (WBC) differential which includes immature granulocytes (IG). In addition, a nucleated red blood cell (NRBC) count is performed with every CBC. Reticulocyte analysis includes the immature reticulocyte fraction (IRF), as well as percent reticulated platelets (%rP).

A full list of reportable parameters is shown in Table 1.1.

TABLE 1.1 Reportable parameters on Alinityhq.

WBC	White blood cell concentration
NEU	Neutrophil concentration
LYM	Lymphocyte concentration
MONO	Monocyte concentration
EOS	Eosinophil concentration
BASO	Basophil concentration
IG	Immature granulocyte concentration
%N	Neutrophil concentration as a percentage of the total white blood cell concentration
%L	Lymphocyte concentration as a percentage of the total white blood cell concentration
%M	Monocyte concentration as a percentage of the total white blood cell concentration
%E	Eosinophil concentration as a percentage of the total white blood cell concentration
%B	Basophil concentration as a percentage of the total white blood cell concentration
%IG	Immature granulocyte concentration as a percentage of the total white blood cell concentration
NRBC	Nucleated red blood cell concentration
NR/W	Nucleated red blood cells per 100 white blood cells
RBC	Red blood cell concentration
HCT	Hematocrit
MCV	Mean corpuscular volume
RDW	Red blood cell volume distribution width
HGB	Hemoglobin concentration
MCH	Mean corpuscular hemoglobin
MCHC	Mean corpuscular hemoglobin concentration
PLT	Platelet concentration
MPV	Mean platelet volume
%P	Reticulated platelet concentration as a percentage of the total platelet concentration
RETIC	Reticulocyte concentration
%R	Reticulocyte concentration as a percentage of the total red blood cell concentration
IRF	Immature reticulocyte fraction
MCHr	Mean reticulocyte hemoglobin

TECHNOLOGY

Alinity hq uses a combination of photometry, optical counting and fluorescence analysis in order to enumerate cells and cellular constituents.

An advanced version of Abbott’s MAPSS technology (Terstappen, Grooth) provides enhanced differentiation of various cell types. A blue diode laser forms the center of an alignment-free optical bench. The instrument utilizes a total of eight light scatter detectors including: Axial light loss (ALL), four intermediate angles of light scatter (IAS, IAS1, IAS2 and IAS3), polarized side scatter (PSS), depolarized side scatter (DSS) and one fluorescent channel (FL1). Detectors, angles of light scatter, attributes and applications for each channel are summarized in Table 1.2.

TABLE 1.2 Optical channels in Alinity hq.

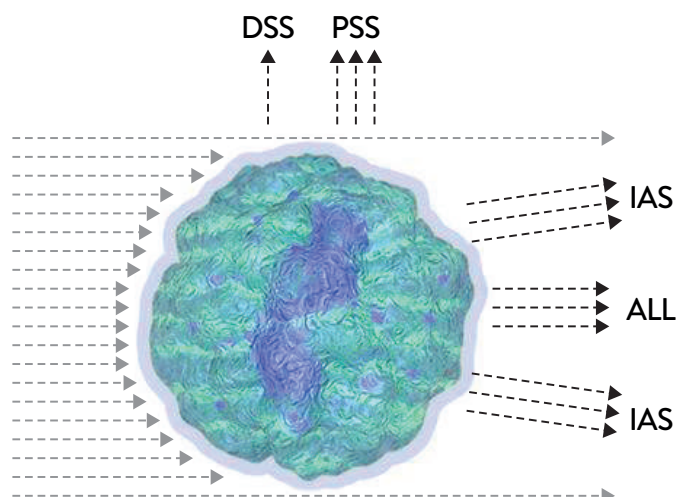
DETECTOR	ANGLE	ATTRIBUTE	APPLICATION
ALL	0°	Cell size	All modes
IAS	3.2 – 7.6°	Cell contents	All modes
IAS1	2.4 – 4.5°	Hemoglobin	RBC, PLT and RETIC
IAS2	4.7 – 5.7°	Cell volume	RBC, PLT and RETIC
IAS3	5.9 – 7.6°	Cytoplasmic granulation	RBC, PLT and RETIC
PSS	90° (pol)	Nuclear segmentation	All modes
DSS	90° (depol)	Eosinophil granules	CBC (eosinophils)
FL1	90° (fluor)	Fluorescence	CBC (nucleated cells), RETIC



Alinity^{hq}

The forward and intermediate light scatter assembly collects data from five angles of light scatter. This data is collected by the forward scatter lens and focused onto a detection block. The inner detector in the block evaluates axial light loss (ALL). The outer detector measures four angles of intermediate angle scatter (IAS, IAS1, IAS2, IAS3) (Figure 1.1).

FIGURE 1.1 Optical flow cytometry Multi-Angle Polarized Scatter Separation (MAPSS™).



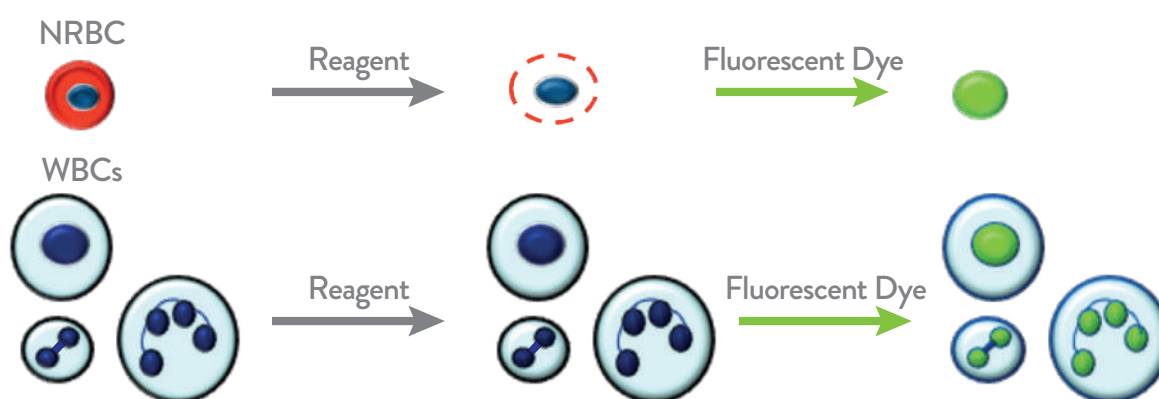
Laser light is scattered by the surface and internal structure of cells in many directions, approaching 360°. Light signals, however, are collected at discrete angles and directed to a beam splitter that divides the light into two beams.

The first beam reflects toward a photomultiplier transistor and passes through a filter before hitting a fluorescence detector. The second beam passes through an aperture, and a second beam splitter further divides the beam. The resulting beams are directed to polarized side scatter (PSS) and depolarized side scatter (DSS) detectors. A horizontally oriented, polarizing filter that is located in front of the DSS detector allows only depolarized light to pass. The measurement of PSS and DSS allows for separation of eosinophils from other granulocytes.

WHITE BLOOD CELL METHODS

The Alinity WBC reagent contains a detergent for lysing red blood cell (RBC) membranes, and a membrane permeable fluorescent nuclear dye (Figure 1.2). The dye facilitates the separation of nucleated cells (WBC and NRBC) from non-nucleated events, such as lyse-resistant RBC and cellular debris. Lyse-resistant RBC do not interfere with white blood cell (WBC) counts. Fluorescent emission from cell nuclei is measured with a detector in the FL1 channel.

FIGURE 1.2 An NRBC count is done with every CBC. The WBC reagent contains a nucleic acid-selective fluorescent cationic dye that stains nucleic acids, fluoresces at 525nm and removes the cytoplasmic membrane from the RBC.



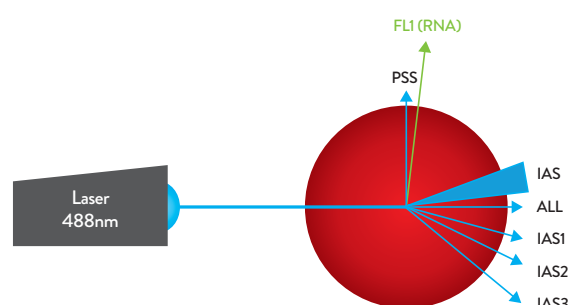
Alinity hq provides a six-part WBC differential utilizes IAS, IAS1, IAS2, IAS3; ALL, PSS, DSS, and FL1 channels. WBC subpopulations, including immature granulocytes (IG), are reported both in percent and as absolute number. NRBC are counted using fluorescence and light scatter characteristics and are expressed as both concentration and NR/W.

RED BLOOD CELL AND PLATELET METHODS

Red blood cells and platelets are measured simultaneously in a separate dilution from that used for the evaluation of WBC. Prior to analysis, RBC are isovolumetrically sphered, which is critical for reliable optical analysis (Kim & Ornstein, 1983). As shown in Figure 1.3, RBC and platelets are differentiated and counted using six scatter signals (ALL, PSS and four of the IAS signals). Multiple angles of scatter measurement enable better separation of RBC from platelets, even in the presence of very small RBC.

These scatter signals are also used for cell-by-cell RBC volume and cellular hemoglobin concentration (CHC) analysis. As shown in Figure 2.5, CHC x Volume scatterplot, the optical RBC measurements are graphed as a scatterplot at 60 fL and 120 fL for volume, and 28 g/dL and 41 g/dL for hemoglobin concentration.

FIGURE 1.3 A 488nm laser and six angles of light scatter measure RBC and platelets.



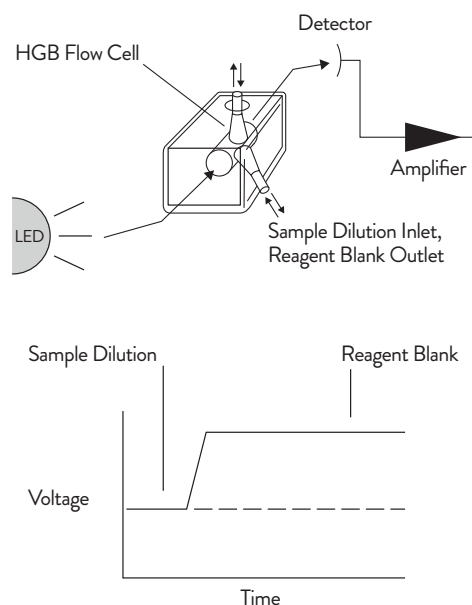
Alinity^{hq}

HEMOGLOBIN METHOD

Absorption photometry is used to measure hemoglobin (HGB). This method is based on the linear relationship between the amount of light absorbed in a well-mixed, stationary sample and the concentration of the analyte in a sample (as defined by Beer's Law).

In the HGB analysis, RBC are lysed using a cyanide-free HGB reagent. The released hemoglobin is converted into a chromogen with an absorption peak of 540 nm. Alinity's HGB method is linear up to 24 g/dL and is not affected by WBC counts up to $250 \times 10^9/L$ (Kim, Y 1997).

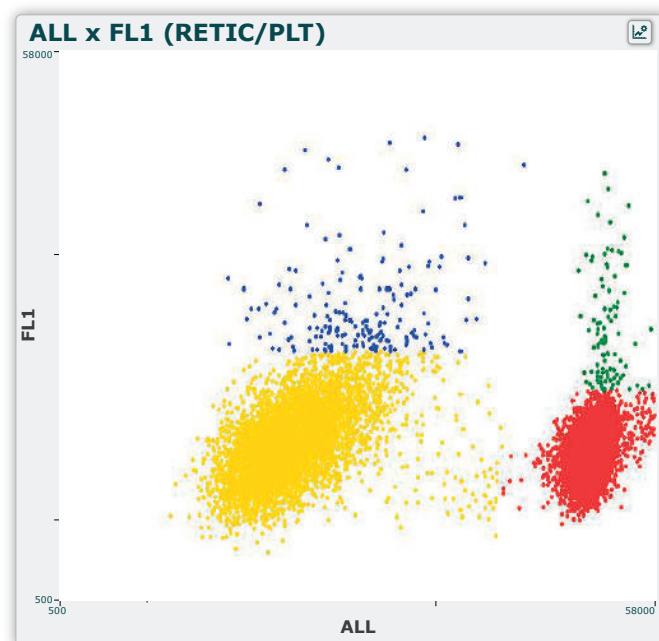
FIGURE 1.4 In the hemoglobin flow cell, the sample is illuminated by a 540 nm light-emitting diode (LED). A photodetector measures the amount of light that passes through the sample.



RETICULOCYTE METHOD

Reticulocytes are non-nucleated, immature RBC recently released from the bone marrow. They contain cytoplasmic ribosomal RNA, indicating active hemoglobin production. Mature RBC, on the other hand, do not contain RNA and no longer make hemoglobin. This characteristic is used in the Alinity^{hq} reticulocyte method. When a reticulocyte count is ordered, an aliquot is taken from the RBC/PLT dilution and mixed with the reticulocyte reagent. The reticulocyte reagent uses a fluorescent dye which binds to the RNA found in reticulocytes. The algorithm first separates RBC from platelets and WBC based on size and fluorescence properties. It then differentiates mature RBC, with very low fluorescence, from higher fluorescing reticulocytes, using a dynamic threshold, as illustrated in Figure 1.5. A second dynamic threshold is used for separating IRF (with highest fluorescent intensity) from more mature reticulocytes. The same dye is used to enumerate reticulated platelets.

FIGURE 1.5 The ALL vs FL1 chart illustrates reticulocytes (green), mature RBC (red), reticulated platelets (blue) and platelets (yellow).



FLAGGING

TABLE 1.3 Alinity hq morphological flags.

MORPHOLOGICAL FLAG	SUGGESTS/INDICATES	DISPLAY NAME
PLT Clump	Platelet clumps (aggregates)	PLT Clump
Left Shift	Increased numbers of band neutrophils	Left Shift
BLAST	Blast cells	BLAST
Variant LYM	Increased numbers of reactive/abnormal lymphocytes	VAR LYM
RBC Fragments	RBC fragments/schistocytes	RBC Frag
Un-Lysed Non Fluorescent RBC	Un-lysed RBC (target cells, sickle cells)	rstRBC
HGB Interference	Hemoglobin measurement interference, triggered by a significant difference between photometric and cellular HGB results	HGB Interf

The suspected presence of abnormal cells is indicated by a series of morphological flags (Table 1.3). Depending of the severity of the abnormality, results for certain parameters will be invalidated (colored red and marked by “X” on the user interface) or labelled as suspect (colored red with no “X”).

Laboratories can adjust the sensitivity of the Blast, Variant Lymphocyte, and Left Shift flags based on their population and preferences. Each laboratory should have established local procedures that are followed to investigate and report results that have associated morphological flags. The utility of these flags is discussed in the case studies that follow.

In addition to morphological flagging, the Alinity hq utilizes data invalidating flags, numerical result flags, and optional flags.

Data invalidating flags are triggered when parameters do not meet the acceptance criteria for the algorithm or cannot be displayed due to sample characteristics. These flags include flags such as the “MONO boundary not found flag”, and can invalidate specific results. A full list of these flags can be found in the appendix.

Numerical result flags are based on the analytical measuring range (AMR) of the system or the patient limits established by the laboratory. If enabled by the laboratory, a numerical result outside the patient limits will be displayed with an H, HH, L or LL based on the limits established patient demographics for that sample. The cases studies that follow do not have these limits shown.

Optional flags on the Alinity hq are also based on the patient limits and the numerical results. These flags provide a method to customize the result to facilitate identification of potential abnormalities such as microcytic RBC or macrocytic RBC. A full list of these flags is available in the appendix.

Alinity^{hq}

USER INTERFACE

The Alinity^{hq} screen displays both numeric results (Figure 1.6) and up to 12 user-defined scatterplots and histograms. A suggested default selection of these is shown in Figure 1.7. Cell populations are color-coded in a consistent way throughout the scatterplots (Table 1.4). Tabs located on the right side of the user interface screen indicate where additional plots for WBC, RBC/PLT, and reticulocytes can be accessed.

FIGURE 1.6

Numerical Results

WBC	5.89	10e3/μL		
NEU	3.73	10e3/μL	63.3	%
LYM	1.49	10e3/μL	25.3	%
MONO	0.42	10e3/μL	7.12	%
EOS	.235	10e3/μL	3.99	%
BASO	0.15	10e3/μL	.261	%
IG	0.00	10e3/μL	.007	%
NRBC	0.00	10e3/μL		
NR/W	0.00			
RBC	5.13	10e6/μL		
HGB	14.1	g/dL		
HCT	47.3	%		
MCV	88.6	fL		
MCH	26.3	pg		
MCHC	29.7	g/dL		
RDW	12.5	%		
RETIC	78.7	10e3/μL	1.47	%
IRF	.315			
MCHr	25.1	pg		
PLT	266.	10e3/μL		
MPV	7.25	fL		
%rP	3.78	%		

FIGURE 1.7 Alinity^{hq} screen showing 10 recommended scatterplots and histograms.

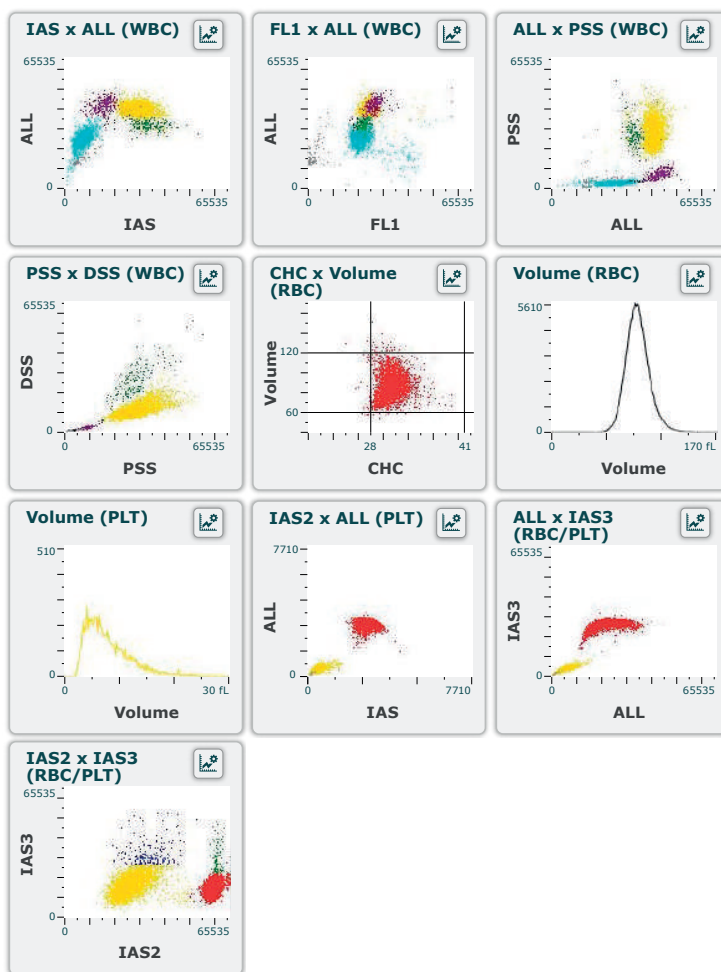


TABLE 1.4 Color coding of cell populations in the user interface.

CELL LINEAGE	COLOR	RGB COLOR	CELL TYPE
WBC	Yellow		Neutrophils (including IG)
	Cyan		Lymphocytes
	Purple		Monocytes
	Green		Eosinophils
	White		Basophils
RBC	Red		Erythrocytes (including NRBC)
	Green		Reticulocytes
PLT	Yellow		Platelets
	Blue		Reticulated platelets

There are a total of 23 scatterplots and 31 histograms available in the software (See appendix).

The most commonly used, from the default screen above, are described in more detail in the normal case that follows. The utility of specific scatterplots and histograms are highlighted in the abnormal case studies.

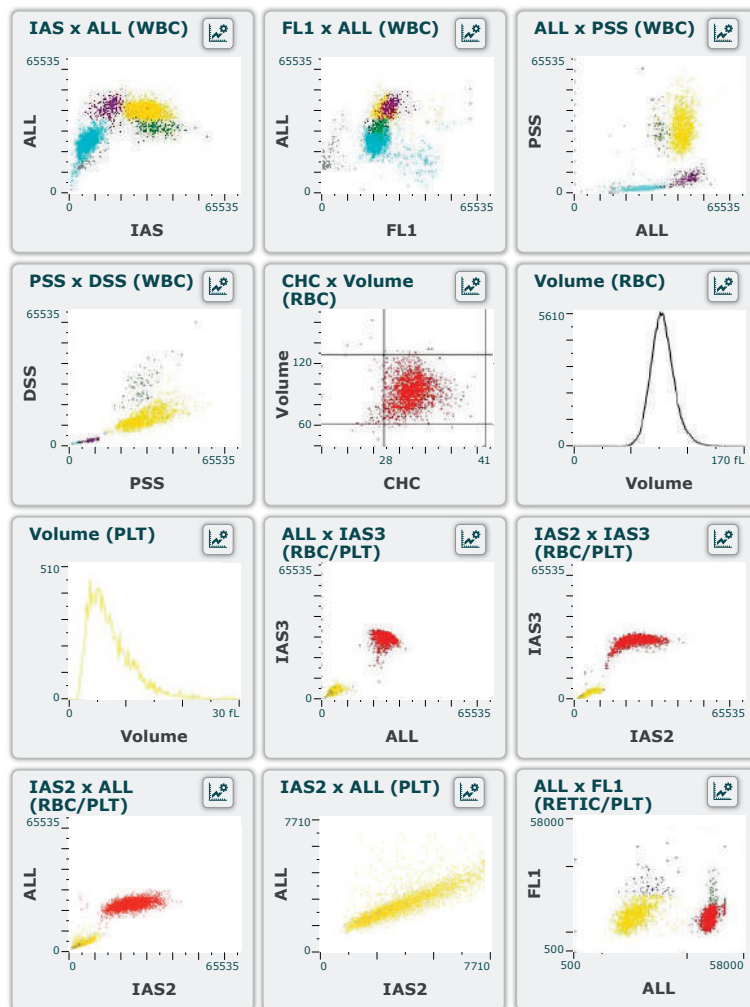
Alinity^{hq}

NORMAL CASE

FIGURE 2.0

Numerical Results

WBC	5.89	10e3/μL		
NEU	3.73	10e3/μL	63.3	%
LYM	1.49	10e3/μL	25.3	%
MONO	0.42	10e3/μL	7.12	%
EOS	.235	10e3/μL	3.99	%
BASO	0.15	10e3/μL	.261	%
IG	0.00	10e3/μL	.007	%
NRBC	0.00	10e3/μL		
NR/W	0.00			
RBC	5.13	10e6/μL		
HGB	14.1	g/dL		
HCT	47.3	%		
MCV	88.6	fL		
MCH	26.3	pg		
MCHC	29.7	g/dL		
RDW	12.5	%		
RETIC	78.7	10e3/μL	1.47	%
IRF	.315			
MCHr	25.1	pg		
PLT	266.	10e3/μL		
MPV	7.25	fL		
%rP	3.78	%		



This case represents an adult, displaying what is considered a normal hematological profile, with all results within the reference ranges. The user interface screen is shown above, as well as an enlarged image and description of each scatterplot and histogram in the following figures.

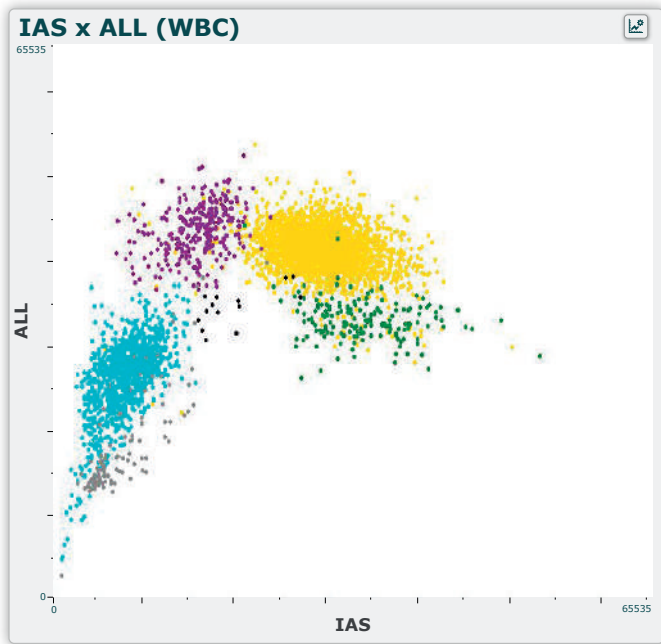


FIGURE 2.1 IAS x ALL (WBC):

Intermediate angle vs. size

Neutrophils and immature granulocytes (yellow), and eosinophils are separated from lymphocytes (cyan) and monocytes (purple) on the basis of their size, IAS, and 90° polarized side scatter (PSS) light scatter characteristics (representing size, complexity and lobularity, respectively).

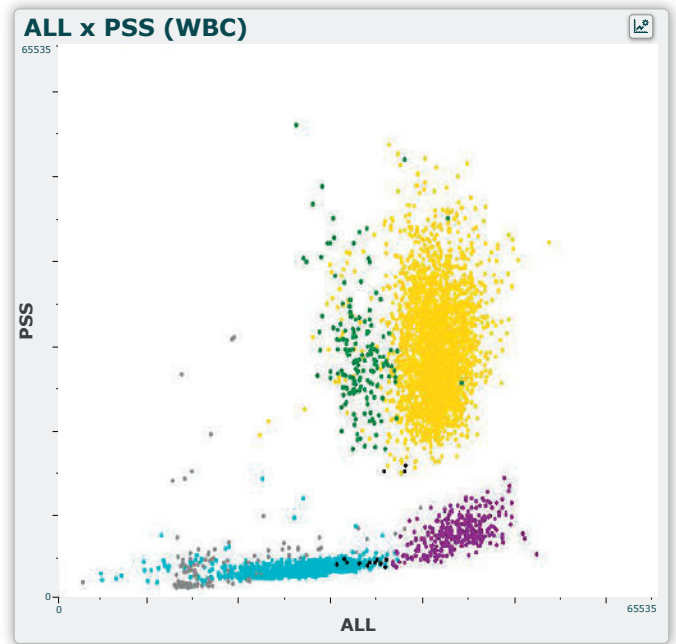


FIGURE 2.2 ALL x PSS (WBC):

Size vs. polarized side scatter

In this scatterplot, nuclear lobularity (PSS) is plotted as a function of cell size (ALL). This plot is especially useful in the detection of platelet clumps and for demonstrating the degree of nuclear segmentation of neutrophils.

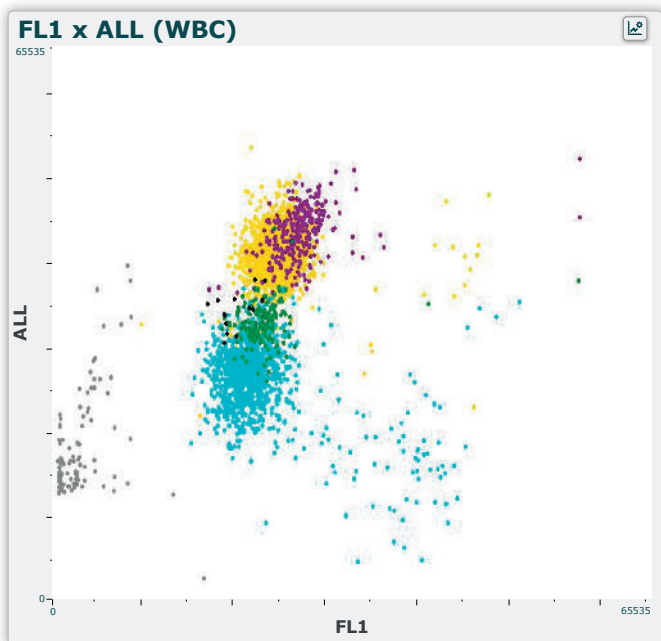


FIGURE 2.3 FL1 x ALL (WBC):

Fluorescence vs. size

Fluorescence (x-axis) vs. size (y-axis) provides separation of low and high fluorescence cells, which facilitates enumeration of nucleated red blood cells (NRBC).

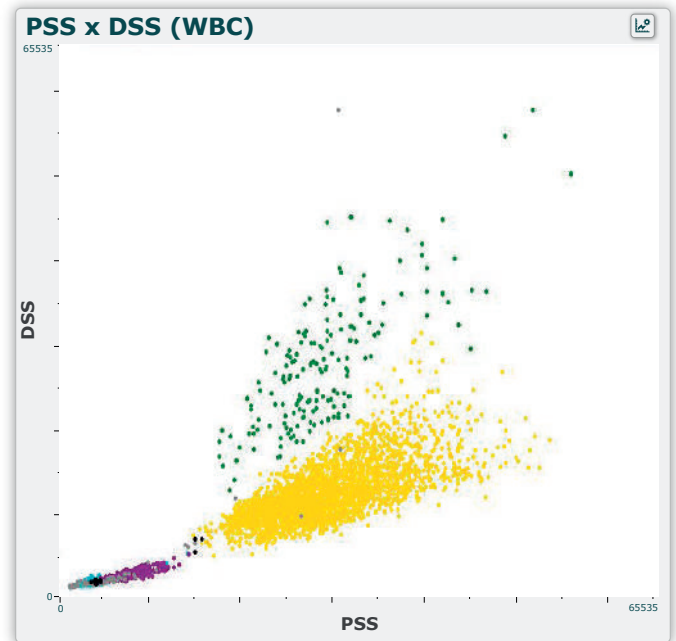


FIGURE 2.4 PSS x DSS (WBC):

Polarized side scatter vs. depolarized side scatter

Eosinophils (green) are differentiated from neutrophils (yellow) by their unique ability to depolarize 90° light (90° DSS).

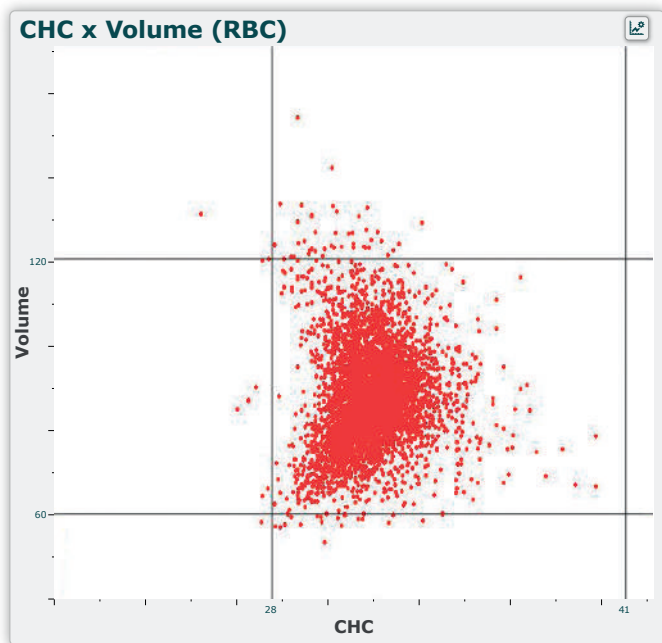


FIGURE 2.5 CHC x Volume (RBC):
RBC cellular hemoglobin content vs. RBC volume

RBC cellular hemoglobin concentration (x-axis) vs. RBC size (y-axis) is depicted here. The entire population of RBC is shown, and deviation from normal in terms of microcytosis, macrocytosis, hypochromia and hyperchromia is visualized by four fixed thresholds that define hypochromic (< 28 g/dL), hyperchromic (> 41 g/dL), microcytic (< 60 fL) and macrocytic (> 120 fL) RBC.

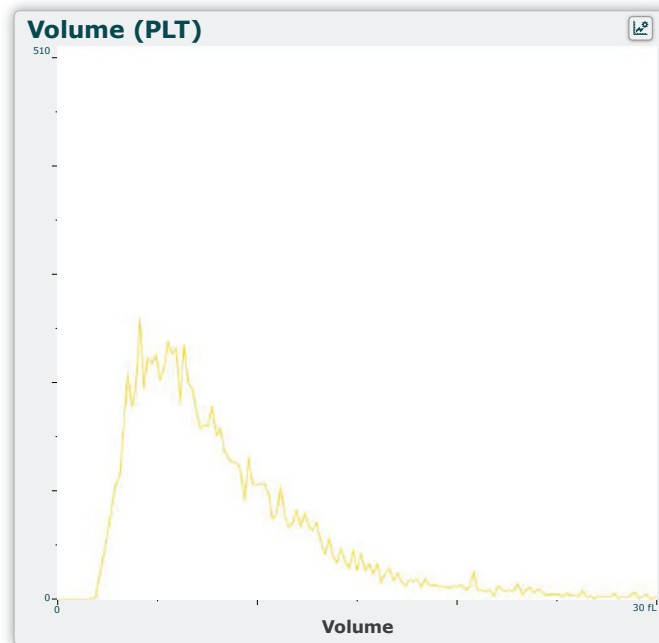


FIGURE 2.6 Volume (PLT):
Platelet volume

Platelet size (x-axis) vs. number (y-axis) are shown here. This plot is especially useful for demonstrating increased numbers of large/giant platelets and very small RBC. The histogram shows platelet volume distribution, which is usually log normal.

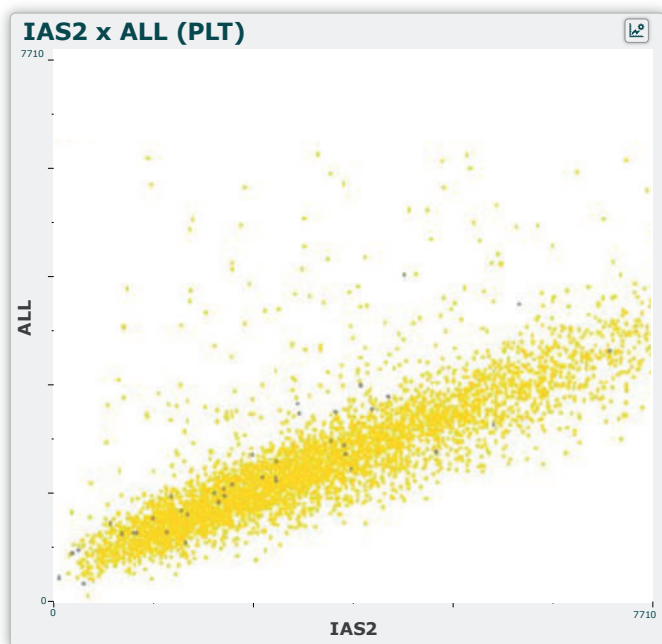


FIGURE 2.7 IAS2 X ALL (PLT):
Intermediate angle light scatter vs. size

Platelets (yellow) are identified based on their cellular complexity (IAS2) and size (ALL). This plot is especially useful for separating platelets from noise and other interfering substances.

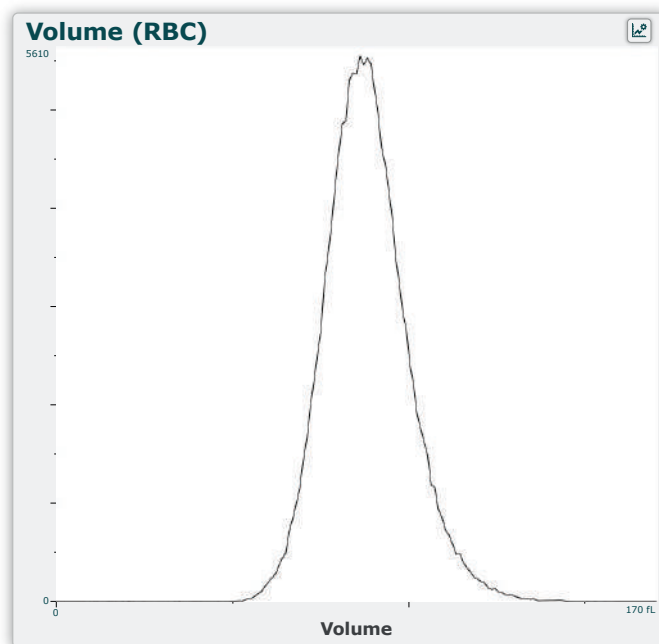


FIGURE 2.8 Volume (RBC):
RBC volume histogram

RBC normally exhibit a Gaussian distribution of their volume. The mean corpuscular volume (MCV) can be seen where the curve peaks. The RBC distribution width (RDW) is calculated from standard deviation (SD) and the mean (MCV), and shows RBC size and the degree of anisocytosis (RDW).

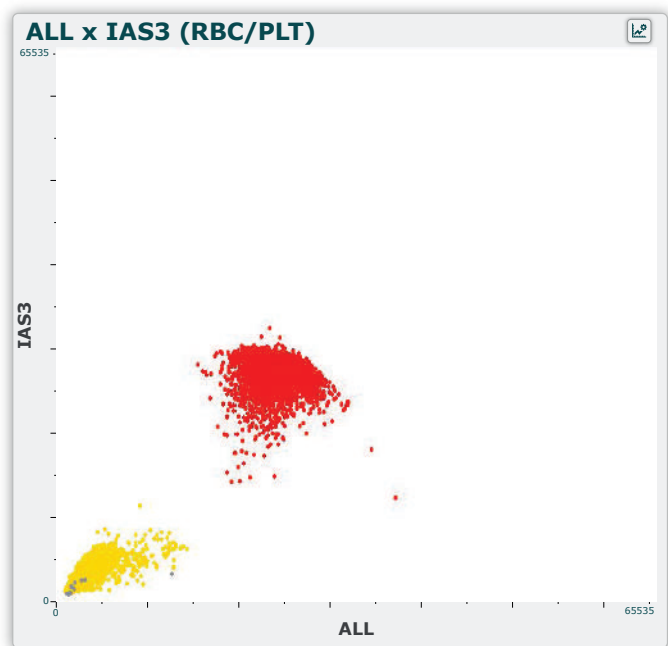


FIGURE 2.9 ALL x IAS3 (RBC/PLT):
Size vs. Intermediate angle light scatter

Size (ALL) is plotted on the x-axis and intermediate light scatter 3 on the y-axis. This facilitates separation of platelets from RBC and is useful when microcytes or RBC fragments are present. In this plot, IAS3 is measuring the internal complexity, which facilitates RBC and platelet separation.

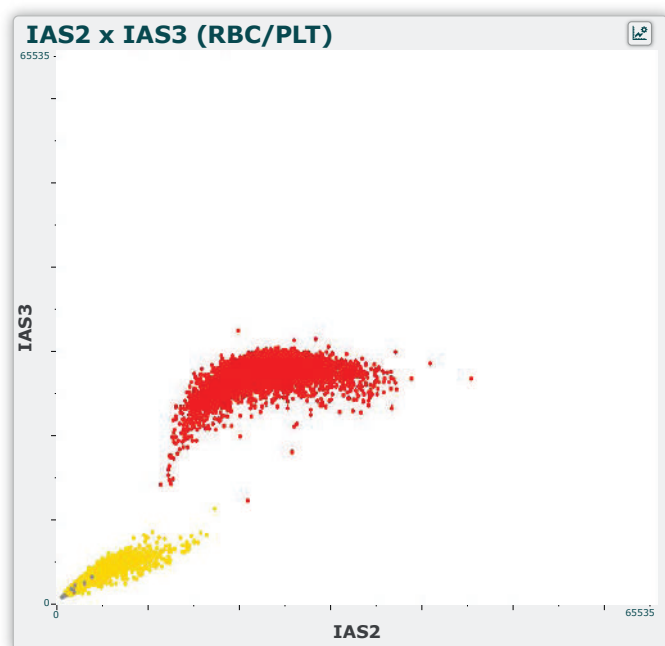


FIGURE 2.10 IAS2 x IAS3 (RBC/PLT):
Intermediate angles of light scatter

The platelet population (yellow) and RBC (red) are separated using two intermediate angles of light scatter. Differences in both size and internal complexity of RBC vs platelets are evaluated.

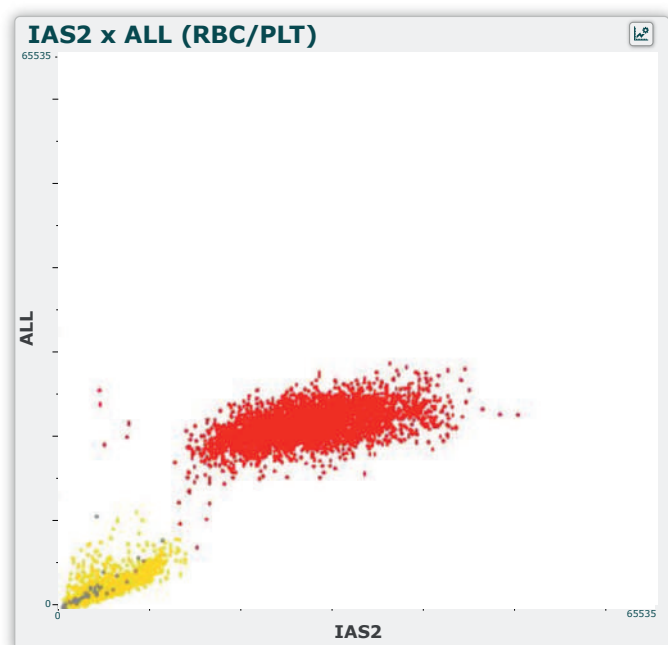


FIGURE 2.9 IAS2 x ALL (RBC/PLT):
Intermediate angle light scatter vs. size

The platelet population (yellow) and RBC (red) are separated based on intermediate light scatter and size.

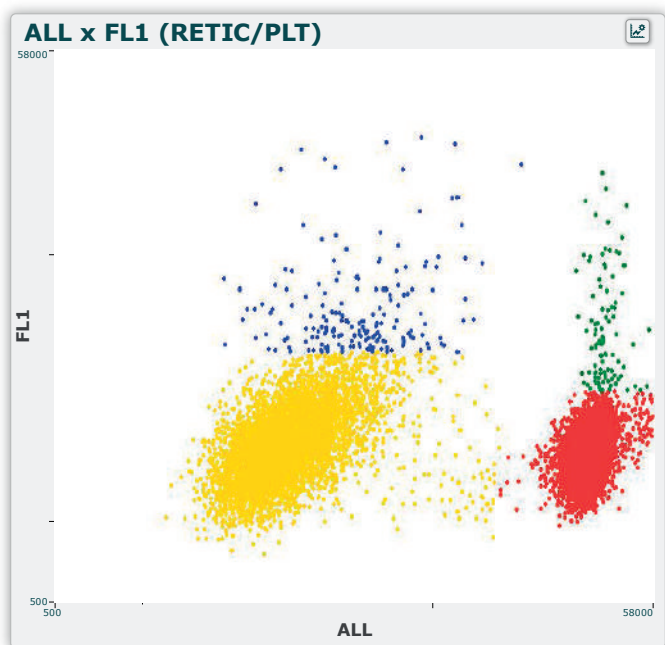


FIGURE 2.10 ALL x FL1 (RETIC/PLT)*:
Size vs. fluorescence

This scatterplot originates from the reticulocyte analysis where a nucleic dye separates reticulocytes (green) from mature RBC (red) based on staining of residual RNA found in reticulocytes. Platelets (yellow), and reticulated platelets (blue) which are FL1 positive, are shown to the left.

*Visible only when reticulocyte count has been ordered.

Alinity^{hq}

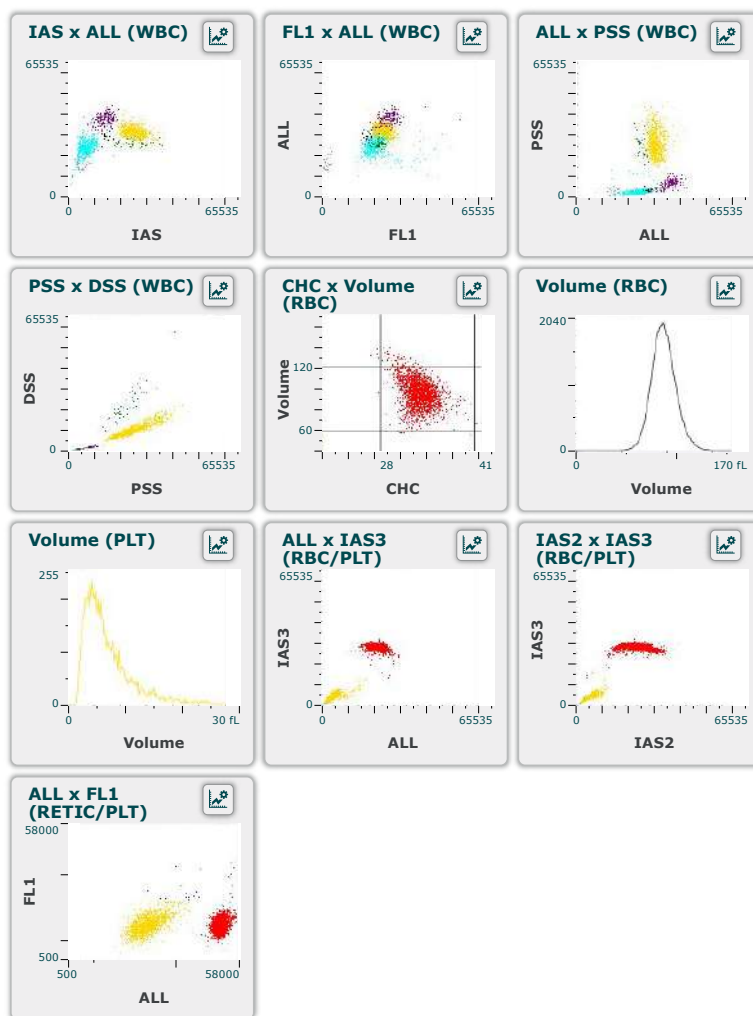
The Alinity^{hq} is a state-of-the-art hematology analyzer, which uses innovative technology together with advanced methods to count and classify peripheral blood cells. The abnormal cases presented in this casebook highlight various aspects of the system, and aim to familiarize users with many of the analytical capabilities of the Alinity^{hq}.

AGED BLOOD

FIGURE 3.0 Sample from an apparently healthy donor at 8-hour time point when stored at room temperature; Alinity^{hq} user interface view on SCC.

Numerical Results

WBC	4.29	10e3/μL		
NEU	2.12	10e3/μL	49.3	%
LYM	1.50	10e3/μL	34.8	%
MONO	.463	10e3/μL	10.8	%
EOS	.156	10e3/μL	3.64	%
BASO	.061	10e3/μL	1.42	%
IG	0.00	10e3/μL	.003	%
NRBC	0.00	10e3/μL		
NR/W	0.00			
RBC	4.37	10e6/μL		
HGB	13.6	g/dL		
HCT	42.0	%		
MCV	96.1	fL		
MCH	31.1	pg		
MCHC	32.4	g/dL		
RDW	12.7	%		
RETIC	46.8	10e3/μL	1.07	%
IRF	.238			
MCHr	32.4	pg		
PLT	261.	10e3/μL		
MPV	6.79	fL		
%rP	2.14	%		



EDTA-anticoagulated blood samples are recommended to be tested within four to eight hours of blood draw for optimal results (Briggs, CLSI H26-A2). In real life situations, blood samples may be tested beyond this time frame. When measured with Alinity^{hq}, whole blood measurands are stable up to 48 hours when the sample is stored at 2 – 8 °C, and up to 24 hours when the sample is stored at room temperature (RT). Some predictable changes, do occur in stored blood. MCV, and consequently, HCT values tend to increase, along with some swelling of PLT, when the samples are stored at room temperature (Zini). In addition, as time passes, deterioration of WBC membrane integrity takes place, due to decreasing cell viability. These changes impact different cell types to a different extent and are dependent on the storage temperature; however, they cause alterations in the appearance of WBC scatterplots. It is important to recognize these characteristic changes and differentiate them from true morphological abnormalities.

This sample is from an apparently healthy donor, tested in CBC+RETIC mode on Alinity^{hq}. The first time point represents the baseline results, with the blood sample tested within eight hours of the blood draw. All CBC and WBC differential parameters are normal. The sample was aliquoted, and some aliquots were stored at room temperature, and others at 2 – 8 °C, up to 48 hours, and run on the Alinity^{hq}. Results are summarized in Table 3.1.

FIGURE 3.1 Sample from an apparently healthy donor at 48-hour time point when stored at 2-8°C; Alinity hq user interface view on SCC.

Numerical Results

WBC	4.30	10e3/ μ L		
NEU	2.06	10e3/ μ L	47.9	%
LYM	1.51	10e3/ μ L	35.1	%
MONO	.411	10e3/ μ L	9.56	%
EOS	.185	10e3/ μ L	4.31	%
BASO	.045	10e3/ μ L	1.04	%
IG	.091	10e3/ μ L	2.10	%
NRBC	0.00	10e3/ μ L		
NR/W	0.00			
RBC	4.35	10e6/ μ L		
HGB	13.7	g/dL		
HCT	42.0	%		
MCV	96.5	fL		
MCH	31.4	pg		
MCHC	32.5	g/dL		
RDW	13.0	%		
RETIC	51.6	10e3/ μ L	1.19	%
IRF	.257			
MCHr	30.7	pg		
PLT	248.	10e3/ μ L		
MPV	6.75	fL		
%rP	1.89	%		

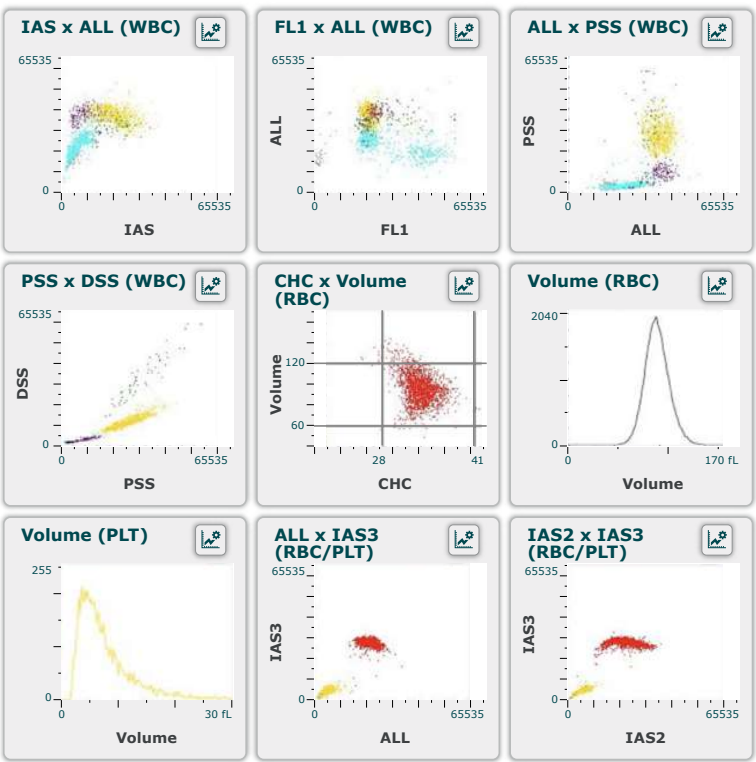


TABLE 3.1 The effect of storage time and temperature on CBC and WBC differential results.

	WBC (X 10 ⁹ /L)	NEU (X 10 ⁹ /L)	LYM (X 10 ⁹ /L)	MONO (X 10 ⁹ /L)	EOS (X 10 ⁹ /L)	BASO (X 10 ⁹ /L)	RBC (X 10 ¹² /L)	HGB (g/dL)	MCV (fL)	PLT (X 10 ⁹ /L)	RETIC (%)	IRF
Baseline	4.29	2.12	1.50	0.46	0.16	0.06	4.37	13.60	96.06	261.0	1.07	0.24
24 hours, RT	4.12	2.02	1.43	0.50	0.16	0.04	4.42	13.60	98.03	257.0	1.21	0.23
24 hours, 2-8 °C	4.32	2.21	1.43	0.49	0.19	0.01	4.35	13.70	95.80	254.0	1.18	0.22
48 hours, 2-8 °C	4.30	2.06	1.51	0.41	0.19	0.05	4.35	13.70	96.49	248.0	1.19	0.26

The changes in all parameters are insignificant, and within allowable error. Notably, the increase in MCV can only be seen in the aliquot that was stored at RT, but not in those stored at 2 – 8 °C. The reticulocyte count has also been demonstrated to be robust, in spite of some earlier observations published in the literature that considered this parameter unstable, especially at RT, presumably as a result of in vitro maturation of RBC (Zini).

The two most important scatterplots where changes can be observed during storage are the IAS vs ALL and the FL1 vs. ALL graphs.

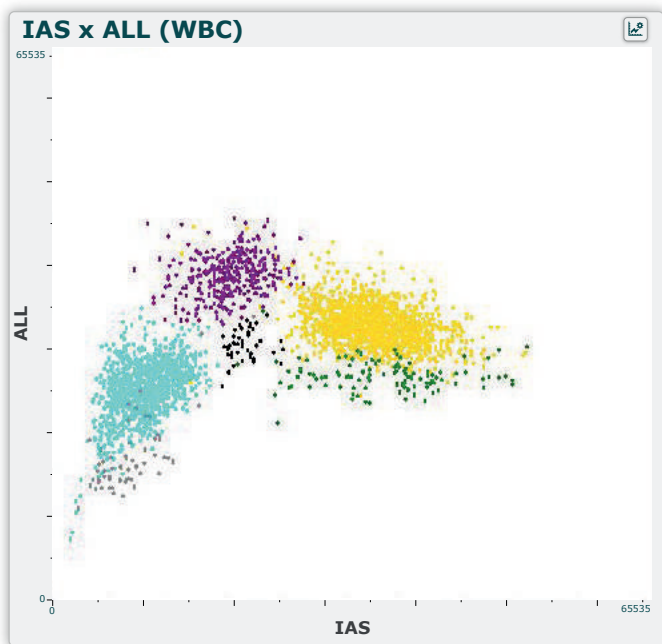


FIGURE 3.4 IAS x ALL (WBC): baseline
Intermediate angle light scatter vs. size plot

All five WBC subpopulations are clearly visible, well separated and compact in fresh blood.

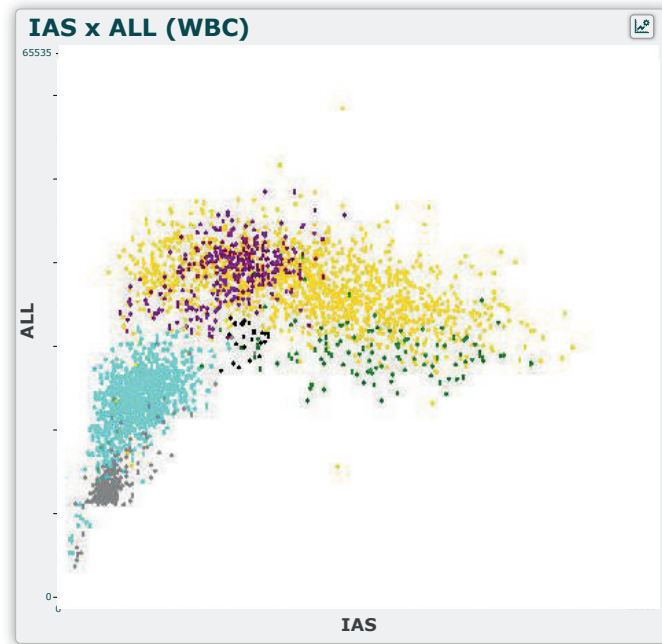


FIGURE 3.5 IAS x ALL (WBC): 24 hours at RT
Intermediate angle light scatter vs. size plot

The WBC subpopulation clusters are becoming less compact. Granulocytes and monocytes show signs of swelling, and some of the neutrophil granulocytes appear to be losing some internal complexity, causing them to shift towards the left side of the graph.

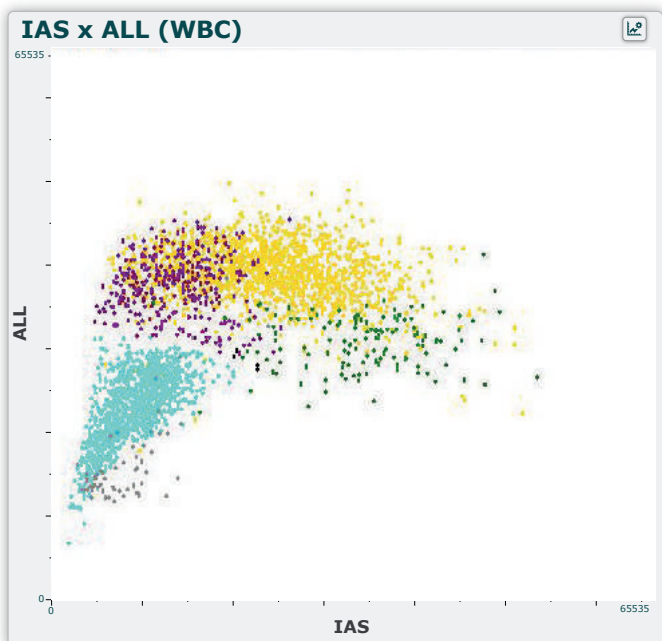


FIGURE 3.6 IAS x ALL (WBC): 24 hours at 2 – 8 °C
Intermediate angle light scatter vs. size plot

The above described changes (swelling and changing of internal complexity) are less pronounced for granulocytes and monocytes when stored at 2 – 8 °C.

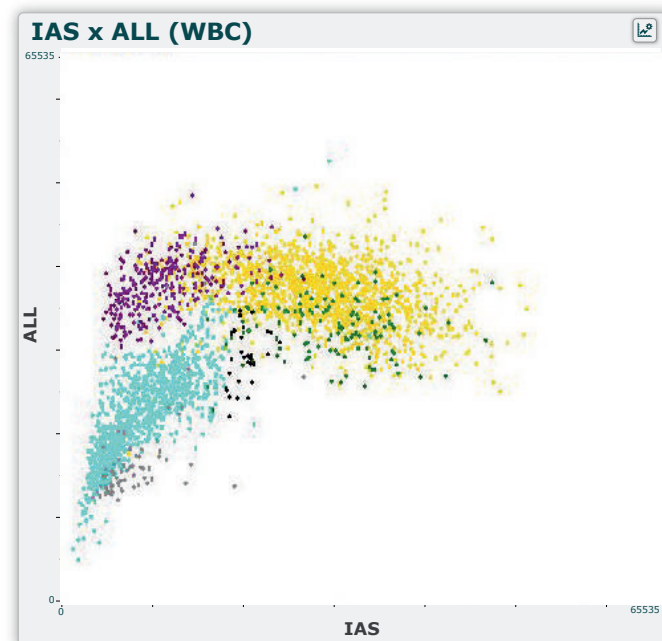


FIGURE 3.7 IAS x ALL (WBC): 48 hours at 2 – 8 °C
Intermediate angle light scatter vs. size plot

The separation between WBC subpopulation is becoming less obvious on this scatterplot. However, the Alinity hq can reliably differentiate and accurately enumerate the subpopulations using other channels.

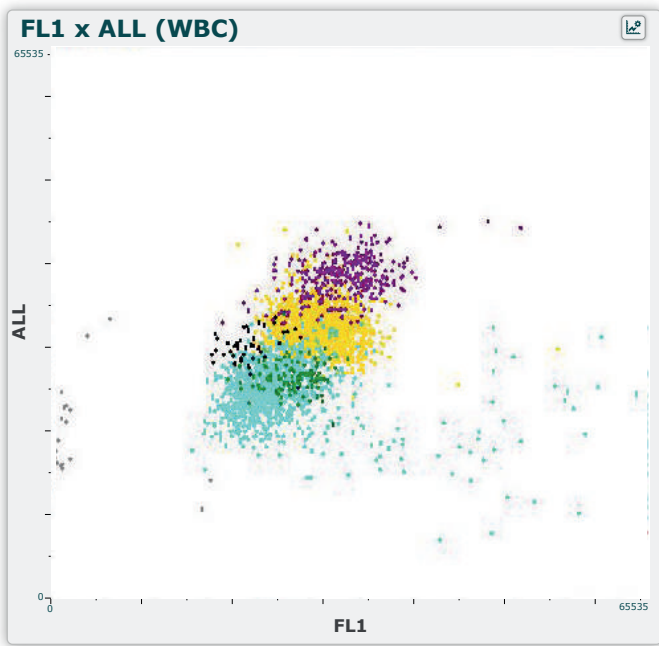


FIGURE 3.8 FL1 x ALL (WBC): baseline
Size vs. fluorescence plot

Characteristic appearance of WBC subpopulations on this scatterplot. The cell clusters are compact, but partially overlap. A few highly fluorescent lymphocytes are visible on the right hand side of the lymphocyte population.

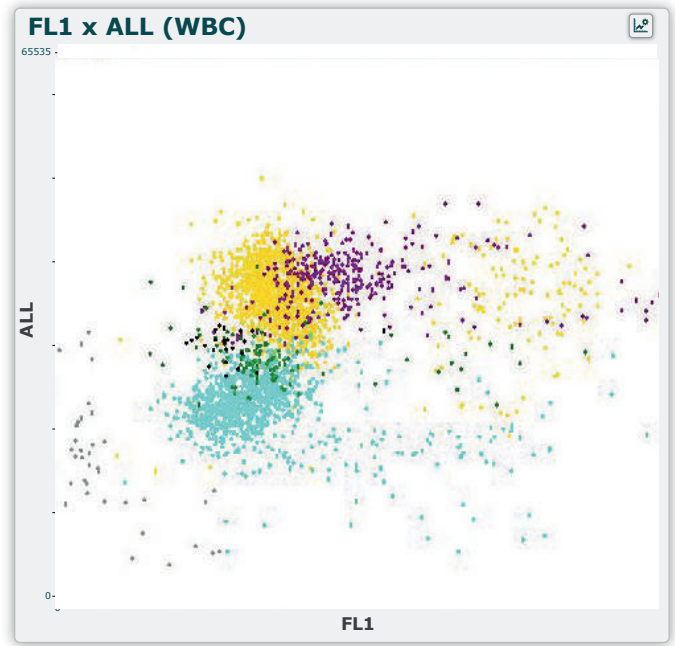


FIGURE 3.9 FL1 x ALL (WBC): 24 hours at RT
Size vs. fluorescence plot

Several highly fluorescent cells are visible on the right side of the scatterplot: lymphocytes, neutrophil granulocytes and monocytes as well. This is the sign of decreasing viability, resulting in losing membrane integrity of some cells.

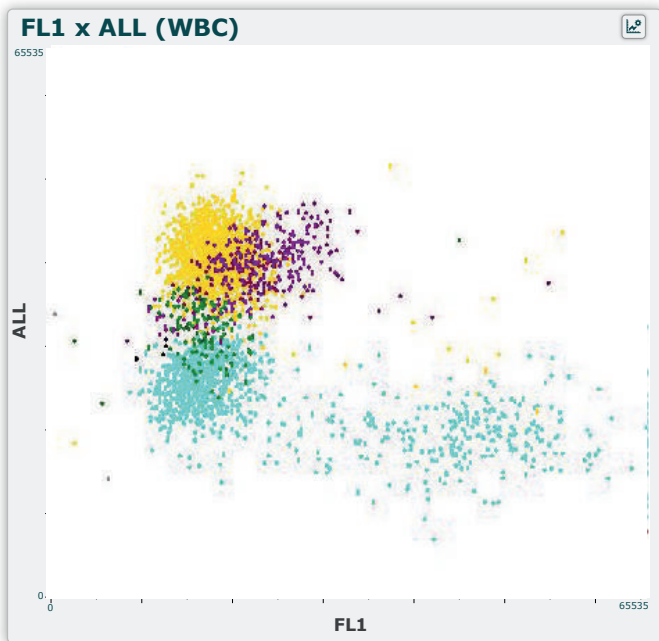


FIGURE 3.10 FL1 x ALL (WBC): 24 hours at 2 – 8 °C
Size vs. fluorescence plot

A significant cluster of highly fluorescent lymphocytes is evident on this scatterplot, while granulocytes and monocytes appear intact. At 2 – 8 °C, lymphocytes rapidly lose viability, while other WBC types are better preserved. The membrane of impacted lymphocytes becomes more permeable, and less resistant to the lysing agent in the WBC reagent, resulting in the uptake of more fluorescent dye.

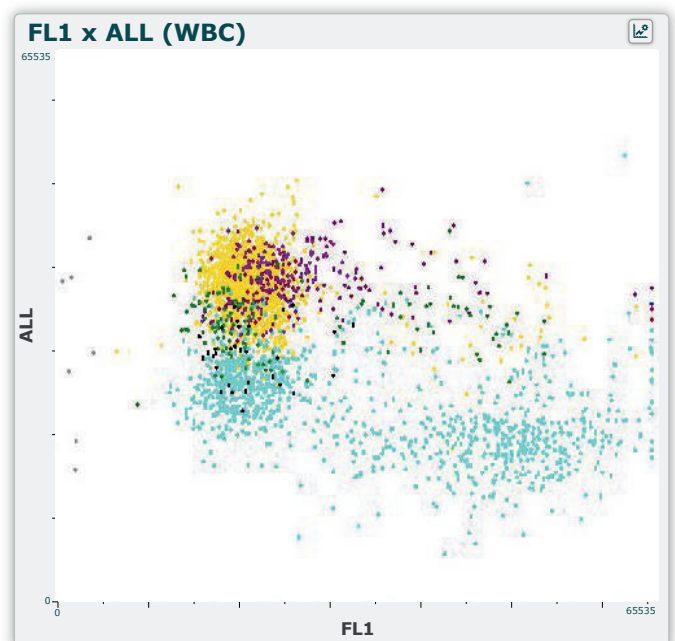


FIGURE 3.11 FL1 x ALL (WBC): 48 hours at 2 – 8 °C
Size vs. fluorescence plot

After storing the blood sample for 48 hours at 2 – 8 °C, the highly fluorescent lymphocyte population becomes larger. Some highly fluorescent, decreased viability monocytes can also be observed.

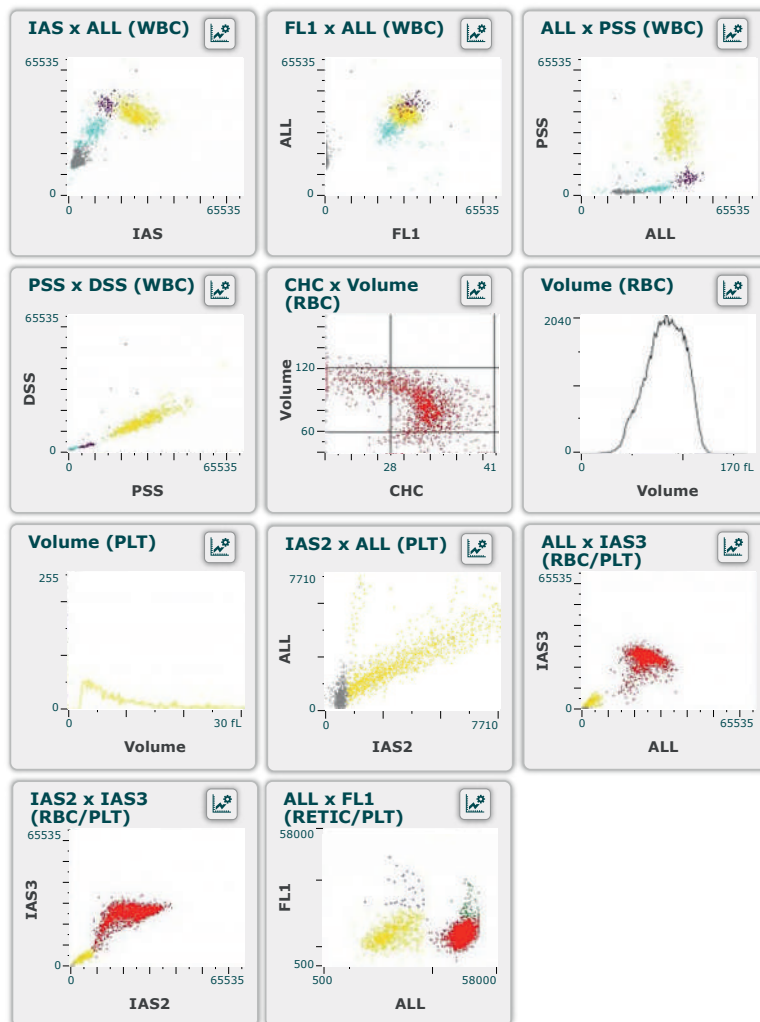
HYPERTRIGLYCERIDEMIA

FIGURE 4.0

Numerical Results

SUSPECT

WBC	2.60	10e3/ μ L		
NEU	1.84	10e3/ μ L	70.7	%
LYM	.503	10e3/ μ L	19.4	%
MONO	.252	10e3/ μ L	9.68	%
EOS	.006	10e3/ μ L	.225	%
BASO	0.00	10e3/ μ L	0.00	%
IG	.001	10e3/ μ L	.033	%
NRBC	0.00	10e3/ μ L		
NR/W	0.00	%		
RBC	3.31	10e6/ μ L		
HGB	10.5	g/dL		
HCT	29.2	%		
MCV	88.2	fL		
MCH	31.7	pg		
MCHC	35.9	g/dL		
RDW	20.1	%		
RETIC	64.7	10e3/ μ L	1.96	%
IRF	.276			
MCHr	36.6	pg		
PLT	55.0	10e3/ μ L		
MPV	6.63	fL		
%rP	4.98	%		

rstRBC
HGB Interf

This patient was diagnosed with hypertriglyceridemia. The CBC showed anemia, leukopenia and thrombocytopenia. HGB, MCH, MCHC and MCHr results were suspect. In addition, the rstRBC and HGB Interf flags were present.

The presence of lipemia led to a significant difference between the measured and calculated HGB results, resulting in the HGB Interf flag that rendered the HGB and related red cell indices suspect. A gray population was observed in the WBC scatterplots which suggests the presence of non-fluorescing cells/particles in the WBC assay. This may be consistent with lysis resistant RBCs; however, no confirmatory test exists for lysis resistant RBCs, and we cannot exclude the possibility that these events are accumulated lipoprotein particles in the sample. A gray population was also observed in the PLT scatterplots, indicating the presence of PLT-size particles that the algorithm was able to separate from the PLT population. The PLT count correlated well with the PLT concentration obtained by the CELL-DYN Sapphire ImmunoPlatelet method (Harrison), based on fluorescent labeling with CD61 monoclonal antibody; Alinity reported a PLT count of $55 \times 10^9/L$ and the CD61 reference method reported a PLT count of $54.9 \times 10^9/L$.

The patient sample was extremely lipemic and the serum lipid profile showed a serum triglyceride of 1785 mg/dL (normal levels <200 mg/dL).

Lipemia results in turbidity and is a known interfering substance that could potentially impact measurements of HGB, WBC counts, WBC differential and PLT counts. (CLSI, Zandecki, Part I, Zandecki, Part II) It is caused by the presence of lipoproteins which consists of the smaller very low-density lipoproteins (VLDL) (27-200 nm) and larger chylomicrons (70- 1000 nm). These particles may interfere with analytical methods by impacting light scatter, volume displacement or due to adsorption of substances to the lipid interior. (CLSI)

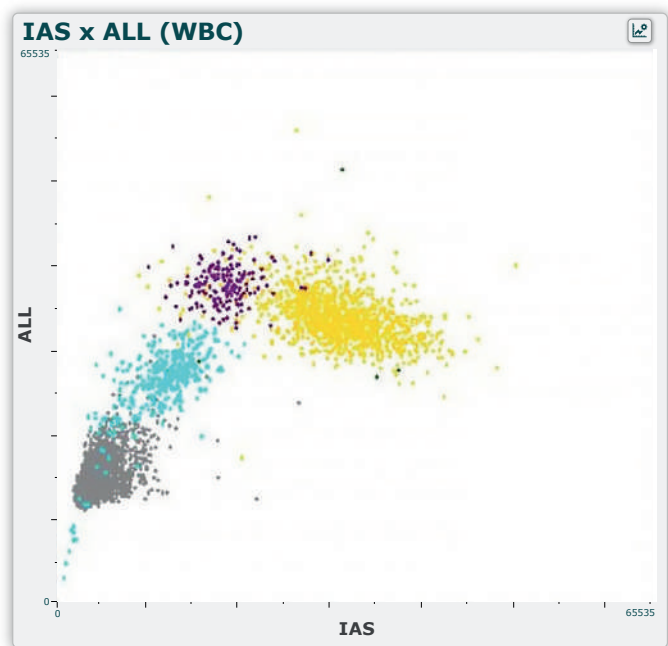


FIGURE 4.1 IAS X ALL (WBC):
Intermediate angle light scatter vs. size plot

There is presence of a gray population on both scatterplots that are non-fluorescent events likely representing lipemia. This is separated from the WBC subpopulations by the algorithm and is not included in the WBC counts.

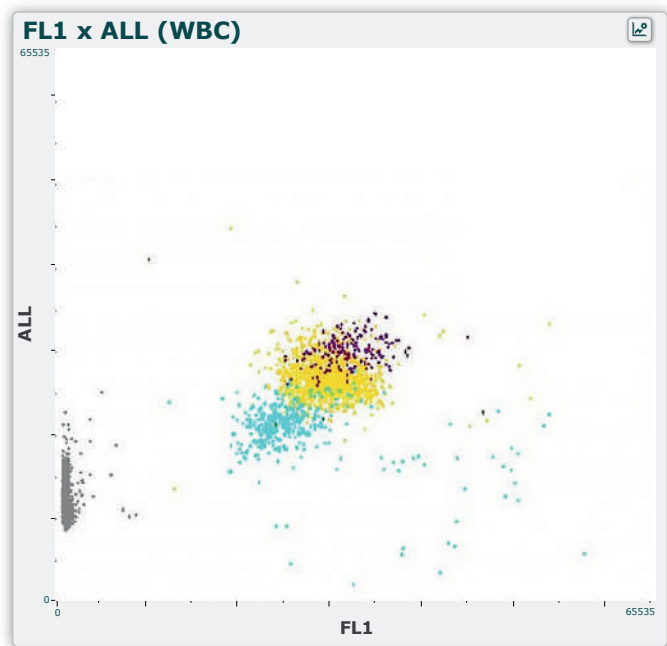


FIGURE 4.2 FL1 X ALL (WBC):
Fluorescence vs. size plot

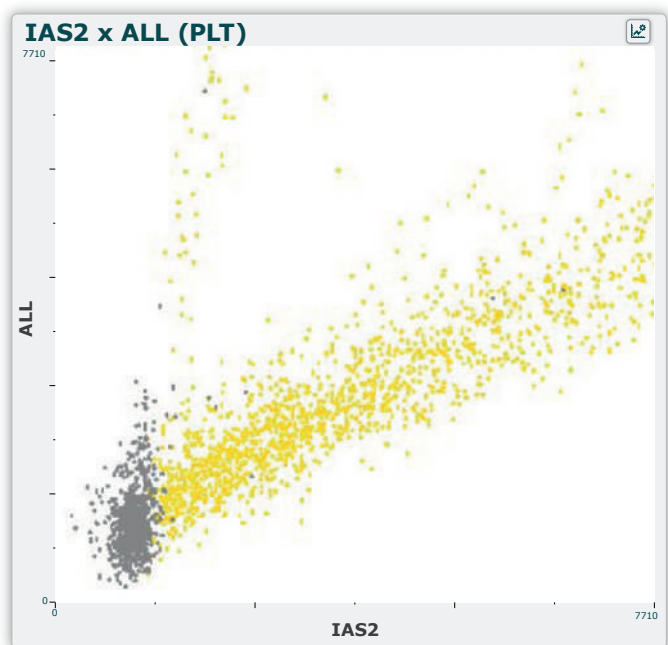


FIGURE 4.2 IAS2 X ALL (PLT):
Intermediate Angle Scatter vs. Size

There is a population of gray events, presumably representing the small VLDL particles, positioned to the left of the platelet population (yellow).

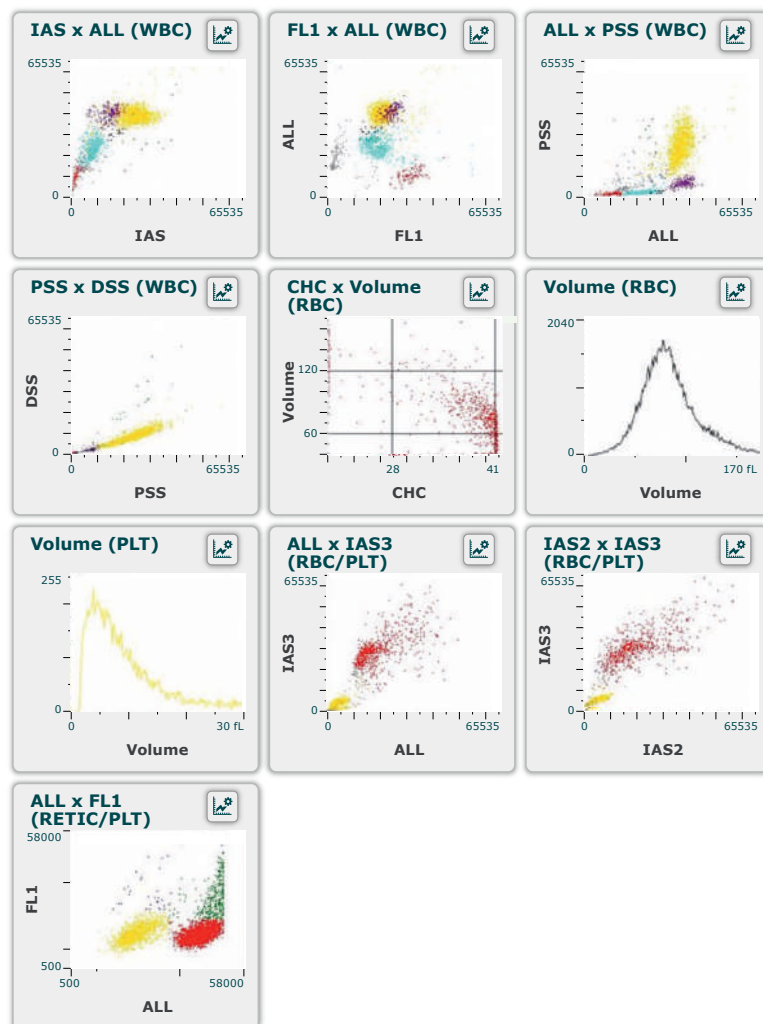
Alinity^{hq}

COLD AGGLUTININ DISEASE

FIGURE 5.0

Numerical Results INVALID DATA

WBC	34.5X	10e3/μL		
NEU	22.3X	10e3/μL	64.7X %	Left Shift
LYM	7.28X	10e3/μL	21.1X %	
MONO	2.94X	10e3/μL	8.51X %	
EOS	.272X	10e3/μL	.788X %	
BASO	.224X	10e3/μL	0.65X %	
IG	1.47X	10e3/μL	4.25X %	
NRBC	1.27X	10e3/μL		
NR/W	3.67X	%		
RBC	1.01X	10e6/μL		HGB Interf
HGB	5.10X	g/dL		
HCT	8.06X	%		
MCV	80.2X	fL		
MCH	50.8X	pg		
MCHC	63.3X	g/dL		
RDW	31.1X	%		
RETIC	109.X	10e3/μL	10.9X %	
IRF	.484X			
MCHr	55.2X	pg		
PLT	303.X	10e3/μL		
MPV	7.42X	fL		
%rP	6.48X	%		



All results of this patient sample were invalidated by Alinity^{hq}. Left Shift and HGB Interf flags were present, and in the extended tab the “MCHC Out of Range. Check Sample Integrity.” message was displayed. This message may indicate a short sample or a clotted sample and leads to invalidation of the CBC; however, upon inspecting the sample, no clots were seen, and the sample volume was sufficient. The blood sample appeared macroscopically hemolytic and the smear review revealed clusters of RBCs, consistent with RBC autoagglutination. The presence of cold agglutinin was confirmed by the laboratory.

The invalidated results showed extremely low RBC and HGB values, associated with highly elevated MCH and MCHC. These findings have been associated with cold agglutinin disease in the literature (Zandecki, Part II, Topic). The HGB Interf flag was the consequence of the sample being hemolytic, causing discrepancy between the measured and the calculated HGB concentration.

Cold agglutinin disease is a type of autoimmune hemolytic anemia (AIHA) characterized by an immune reaction against RBC self-antigens (Swiecicki, McNicholl), leading to increased RBC clearance. The very low HGB concentration, the significantly elevated reticulocyte concentration and the presence of NRBC (confirmed by smear review) in this patient implies ongoing, significant hemolysis. Storing samples from patients with cold agglutinin disease at room temperature might cause serious preanalytical errors in the CBC analysis (Zandecki, Part II). Typical findings are low RBC count and high RBC indices due to RBC agglutination (Zandecki, Part II, Topic). These anomalies disappear when the sample is redrawn, kept at 37°C and analyzed promptly (Topic).

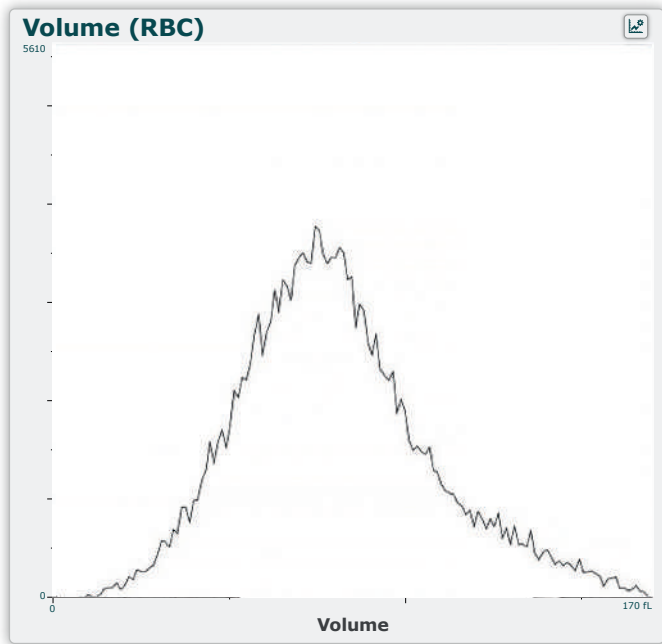


FIGURE 5.1 VOLUME (RBC):

RBC volume histogram

The RBC volume histogram shows a very wide base, with a tail extending over 170 fL, due to RBC agglutination. This is reflected by a very high RDW of 31.1%.

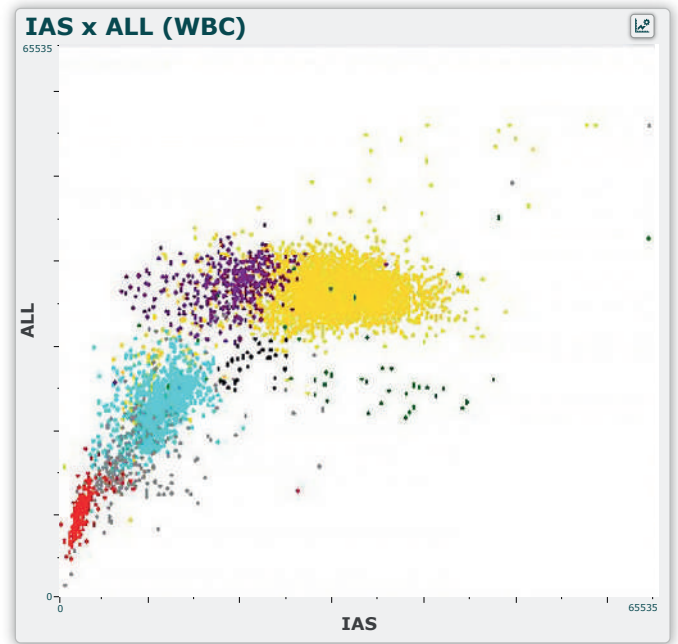


FIGURE 5.2 IAS X ALL (WBC):

Intermediate angles of light scatter plot

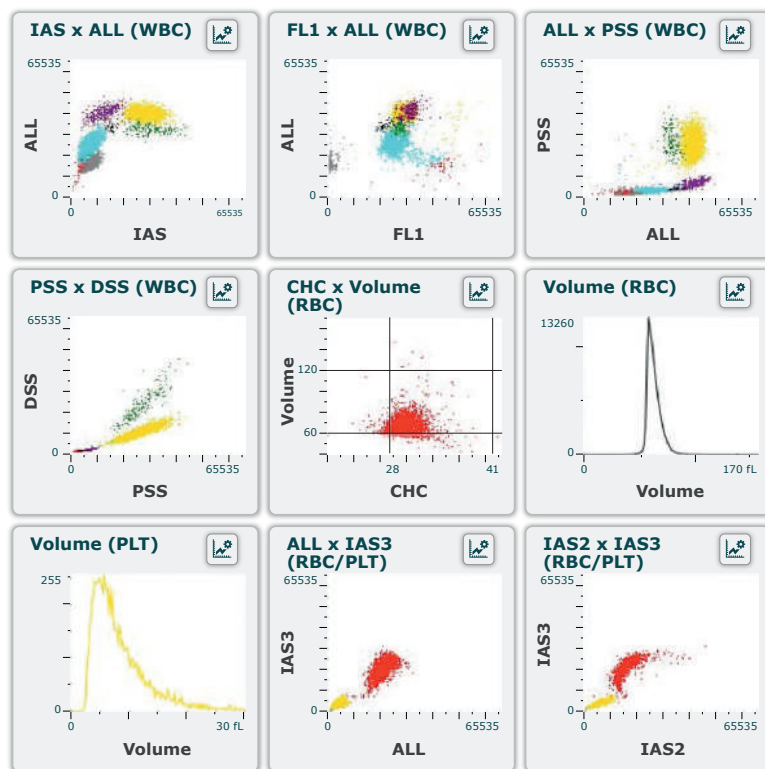
Even though results were invalidated due to the abnormally high MCHC caused by cold agglutinin, the WBC concentration is likely correct as clots or short sample were not present. The appearance of the WBC subpopulations show expected distribution. The presence of NRBC (red events) is evident in the lower left corner of the scatterplot.

MICROCYTIC HYPOCHROMIC ANEMIA

FIGURE 6.0

Numerical Results

WBC	6.98	10e3/μL		
NEU	4.49	10e3/μL	64.4	%
LYM	1.75	10e3/μL	25.1	%
MONO	.462	10e3/μL	6.62	%
EOS	.221	10e3/μL	3.16	%
BASO	.054	10e3/μL	0.78	%
IG	.001	10e3/μL	.012	%
NRBC	.068	10e3/μL		
NR/W	0.97			
RBC	5.06	10e6/μL		
HGB	10.3	g/dL		
HCT	34.2	%		
MCV	67.4	fL		
MCH	20.4	pg		
MCHC	30.2	g/dL		
RDW	8.24	%		
RETIC	100.	10e3/μL	1.98	%
IRF	.382			
MCHr	20.2	pg		
PLT	316.	10e3/μL		
MPV	7.35	fL		
%rP	3.23	%		



This patient presented with normal WBC, platelet and RBC counts; however, hemoglobin, hematocrit and MCV were below the reference range. MCH and MCHC were low and the RDW was normal.

Peripheral smear examination revealed uniformly small RBC with increased central pallor, moderate number of target cells and few ovalocytes. There was no evidence of an increase in polychromasia, which correlates with the reticulocyte count of 1.98 %.

These findings are consistent with a diagnosis of microcytic hypochromic anemia.

The microcytic anemias are a group of anemias with different etiologies. However, all are characterized by the presence of smaller sized red blood cells (microcytes). The normal MCV is 80-100 fL. RBC smaller than 80 fL are described as microcytic while larger cells (>100 fL) are called macrocytic.

In microcytic anemia, the red blood cells are most often also hypochromic. These cells appear paler than usual because of decreased intracellular hemoglobin. This is usually reflected by a lower than normal MCHC (normal range: 320-360 g/L or 32-36 g/dL). Thus, this type of anemia is described as “microcytic, hypochromic anemia.”

The most common cause of microcytic hypochromic anemia is iron deficiency, but in this case the presence of a moderate number of target cells makes beta thalassemia a possible differential diagnosis. Anemia of chronic disease/inflammation (ACD) should also be considered, although ACD is usually normocytic to mildly microcytic (MCV: 75-85 fL). Patients with iron deficiency anemia most often present with low RBC count; however, not in this case.

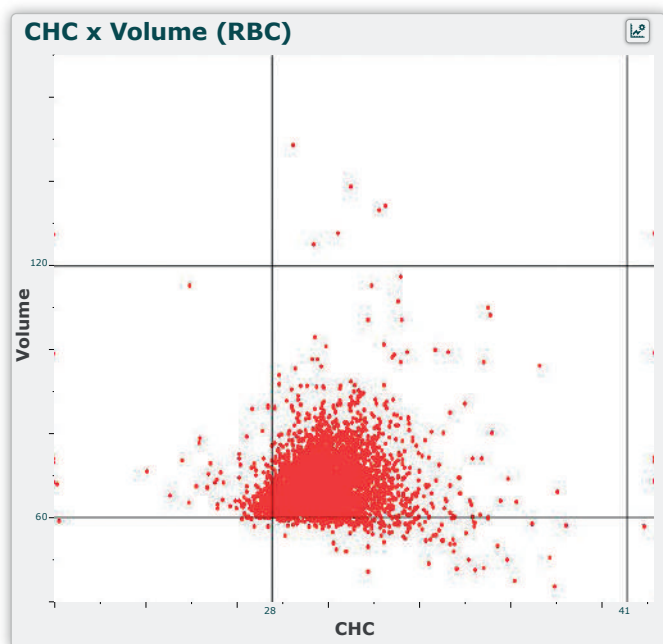


FIGURE 6.1 CHC x Volume (RBC):
Cellular hemoglobin concentration vs. RBC volume plot

This scatterplot shows that the microcytic hypochromic RBC population falls toward the lower left corner of the square that defines RBC size: 60-120 fL, and hemoglobin content: 28-41 g/dL. The position of RBC is consistent with an MCV of 66 fL and MCHC of 31 g/dL. The compact nature of the RBC population along the y-axis correlates with an RDW of 8.2% and normal level of anisocytosis. Normocytic (MCV: 80-100 fL) and normochromic (MCHC: 32-36 g/dL) RBC population would be positioned near the center of this square.

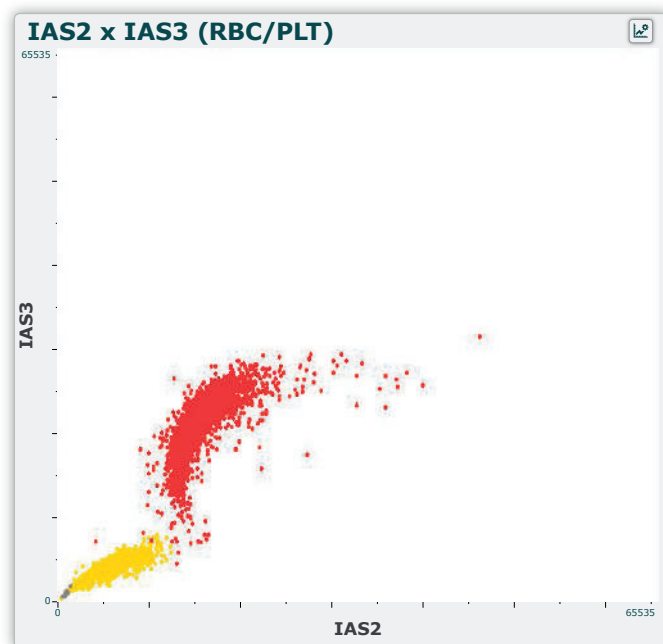


FIGURE 6.2 IAS2 x IAS3 (RBC/PLT):
Intermediate angles of light scatter plot

This scatterplot shows the separation of the PLT and the RBC populations based on two angles of intermediate light scatter (IAS2 vs. IAS3). RBC (red) smaller in size are positioned near the platelet cluster (yellow); however, differences in the internal complexity of RBC and PLT enables differentiation between them. This suggests that the platelet count is not affected by the presence of microcytic RBC. In patients with normocytic RBC, there is a wider separation between the RBC and PLT populations due to differences in both size and internal complexity.

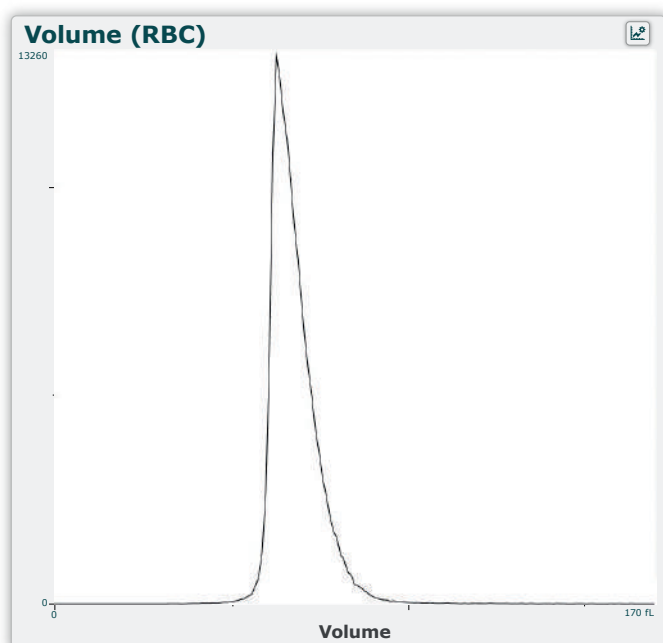


FIGURE 6.3 Volume (RBC):
RBC volume histogram plot

The peak (MCV) is skewed towards the left inner hash mark along the x-axis, due to the MCV of 66 fL. A normal sized population of RBC would be centered between the left and right hash marks. The small area under the peak along the x-axis represents a normal RDW and small degree of anisocytosis.

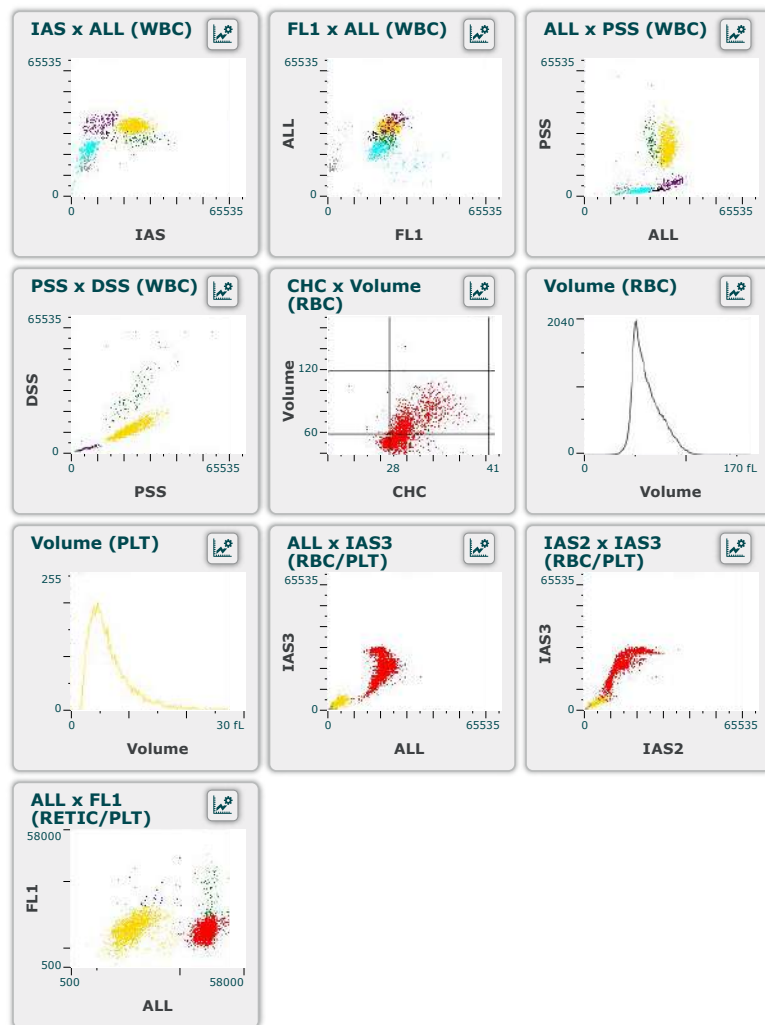
Alinity^{hq}

IRON DEFICIENCY ANEMIA

FIGURE 7.0

Numerical Results

WBC	4.94	10e3/μL			
NEU	3.13	10e3/μL	63.4	%	Left Shift
LYM	1.00	10e3/μL	20.3	%	
MONO	.464	10e3/μL	9.39	%	
EOS	.258	10e3/μL	5.22	%	
BASO	.083	10e3/μL	1.68	%	
IG	0.00	10e3/μL	.004	%	
NRBC	0.00	10e3/μL			
NR/W	0.00				
RBC	3.60	10e6/μL			
HGB	7.35	g/dL			
HCT	23.1	%			
MCV	64.1	fL			
MCH	20.4	pg			
MCHC	31.6	g/dL			
RDW	20.7	%			
RETIC	115.	10e3/μL	6.39	%	
IRF	.512				
MCHr	20.8	pg			
PLT	408.	10e3/μL			
MPV	6.71	fL			
%rP	2.52	%			



This patient has been diagnosed with iron deficiency anemia.

The peripheral blood showed markedly decreased RBC count, HGB, HCT, MCV, MCH and MCHC, whereas the RDW was increased. There was also an increase in the reticulocyte percentage and in the IRF, but with low MCHr. The WBC count was in the normal range, and PLT count was normal.

These findings are consistent with iron deficiency, causing hypochromic microcytic anemia. In addition to the low MCV and decreased cellular hemoglobin concentration, the low MCHr suggests that iron is not available for hemoglobin synthesis, and the newly formed reticulocytes are hypochromic (Hoffman, Costa). On the CHC vs. Volume (RBC) scatterplot, a small population of normochromic, normocytic RBC can be noted. One possible explanation is that this patient is in the early stages of treatment, and the production of sufficiently hemoglobinated RBC has already started (as suggested by the increased IRF) but has not reached a level to correct the low MCHr value. It has been described in the literature that after appropriate treatment for nutritional anemia (iron deficiency, B12 or folate), a significant increase in IRF occurs, usually several days before an increase in the total reticulocyte count (Briggs). Another explanation for the second RBC population is that the patient has received a transfusion because of extreme anemia.

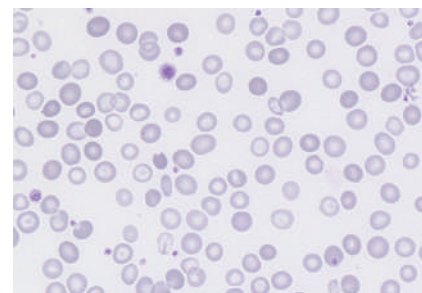


FIGURE 7.1

Image of patient's smear showing hypochromic, small RBC, along with variation in size and hemoglobin content, corresponding to anisocytosis and anisochromia.

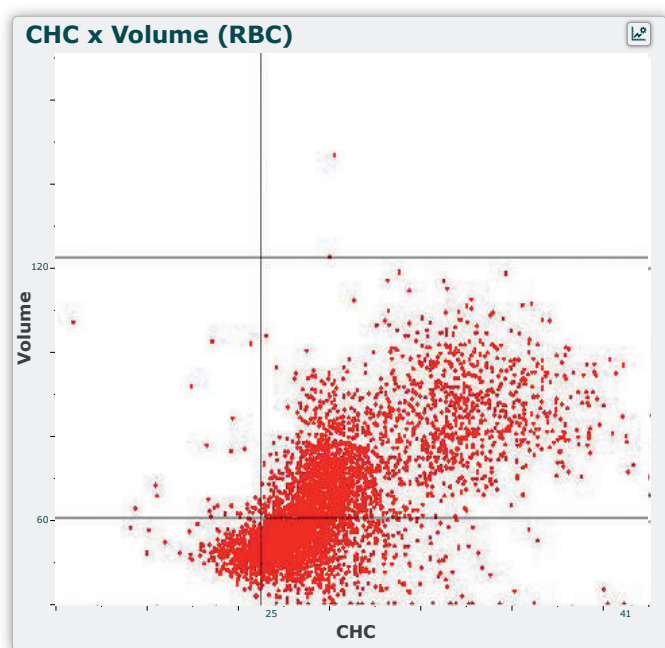
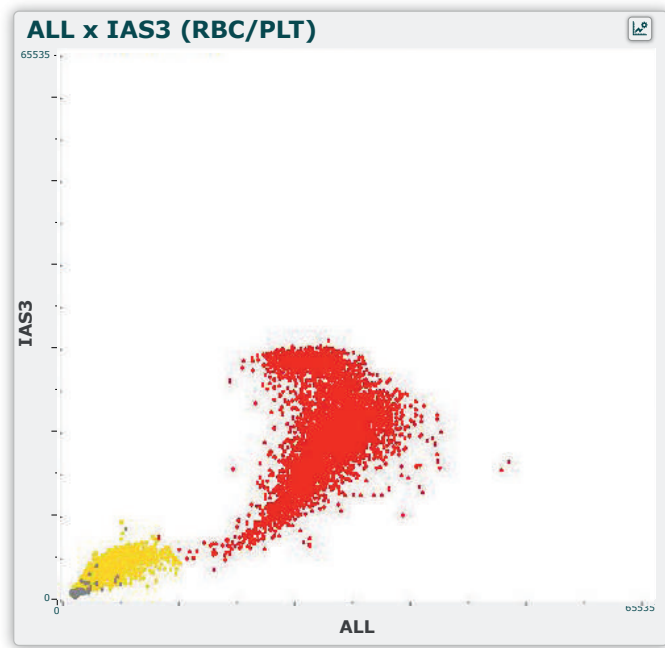


FIGURE 7.2 CHC x Volume (RBC):
Cellular hemoglobin concentration vs. RBC volume plot
 RBC are clustered around the 60 fL hash mark for volume and around the 28 pg for CHC, consistent with hypochromic microcytic anemia. In addition, a small population of normochromic, normocytic RBC can be noted in the middle of the scatterplot.



FIGURES 7.3 ALL x IAS3:
Size vs. Intermediate angle light scatter plot
 The presence of microcytic RBC is evident by the closeness of the PLT (yellow) and the RBC (red) population on the ALL x IAS3 scatter plot. However, the two are clearly separated as a result of differences in their internal complexity and light scatter characteristics. The small number of normocytic normochromic RBC appear as a partially separated cluster on the top of the majority of the RBC.

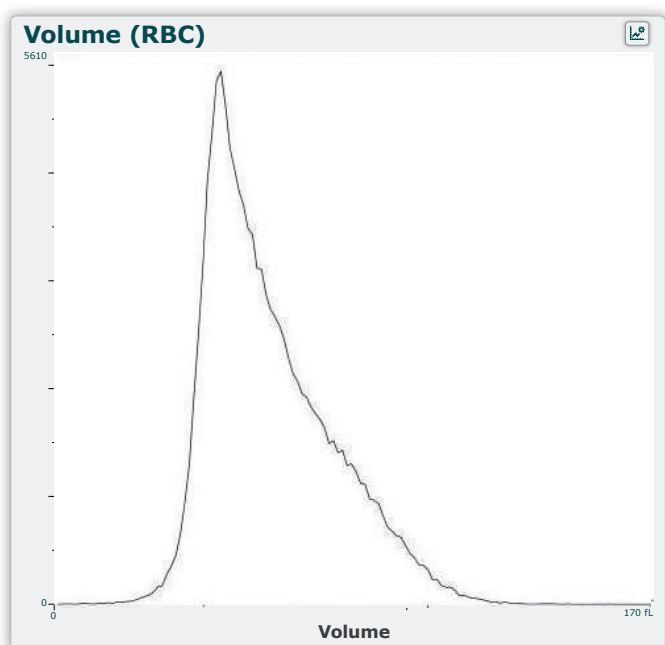


FIGURE 7.4 Volume (RBC):
RBC volume histogram plot
 The RBC volume histogram is shifted to the left indicating the presence of microcytes. In addition, the curve has an asymmetric shape and a wide base, which is consistent with the high RDW and variability in size of the RBC (anisocytosis).

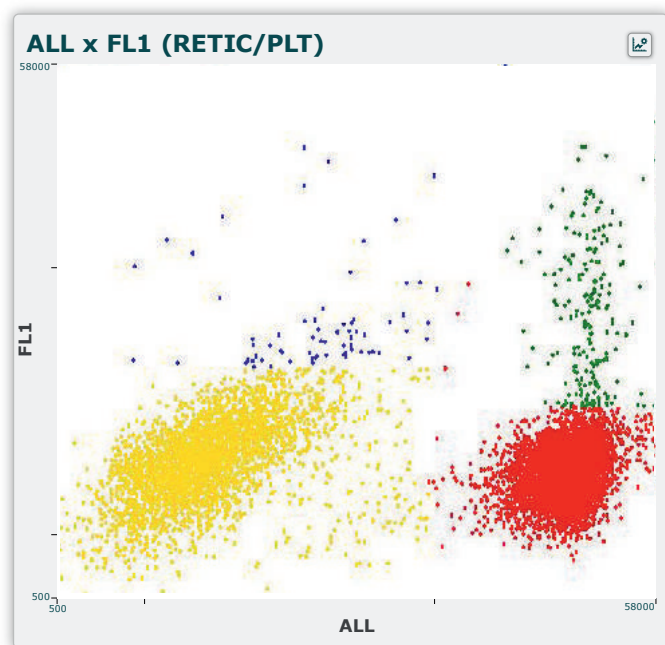


FIGURE 7.5 ALL x FL1 (RETIC/PLT):
Reticulocyte/platelet – Size vs. fluorescence plot
 The reticulocyte fraction (green) is more pronounced compared to a normal sample, with the top-most portion representing the immature reticulocyte fraction (IRF).

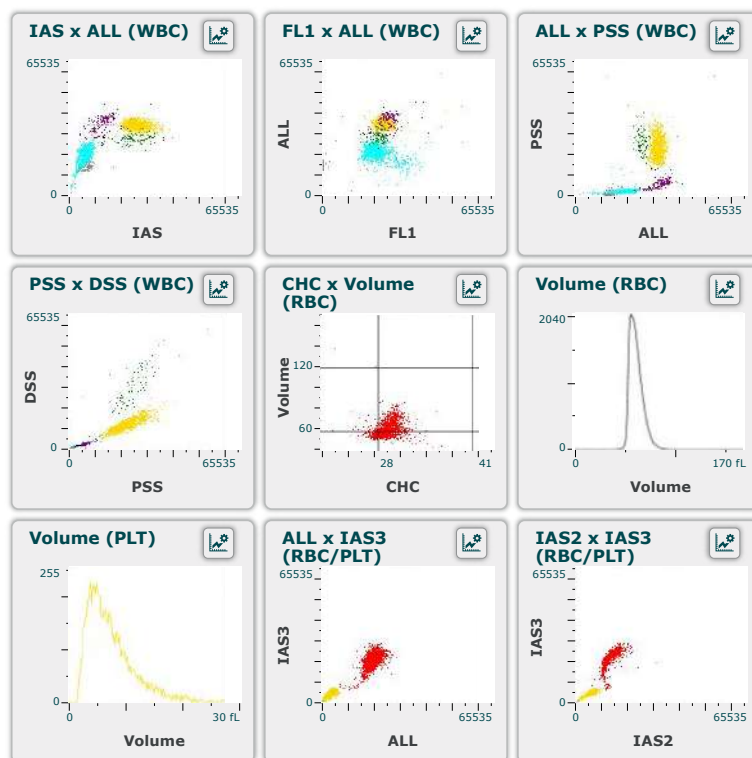
Alinity^{hq}

BETA THALASSEMIA

FIGURE 8.0

Numerical Results

WBC	7.32	10e3/ μ L			
NEU	3.48	10e3/ μ L	47.6	%	Left Shift
LYM	3.0	10e3/ μ L	41.0	%	
MONO	.512	10e3/ μ L	7.0	%	
EOS	.286	10e3/ μ L	3.92	%	
BASO	.041	10e3/ μ L	.559	%	
IG	0.00	10e3/ μ L	.004	%	
NRBC	0.00	10e3/ μ L			
NR/W	0.00				
RBC	5.14	10e6/ μ L			
HGB	9.99	g/dL			
HCT	32.0	%			
MCV	62.1	fL			
MCH	19.4	pg			
MCHC	31.2	g/dL			
RDW	9.35	%			
RETIC	134.	10e3/ μ L	2.61	%	
IRF	.433				
MCHr	19.1	pg			
PLT	297.	10e3/ μ L			
MPV	7.39	fL			
%rP	3.23	%			



This patient was diagnosed with beta thalassemia minor.

The peripheral blood showed normal WBC and differential counts, with normal PLT and RBC counts. However, HGB concentration, HCT, MCH and MCHC were low, and the MCV was extremely low. The reticulocyte concentration was slightly high with elevated IRF, indicating high RBC turnover. The RDW was low-normal, implying uniformly sized RBC.

These results are consistent with hypochromic microcytic anemia. The two main causes of microcytic hypochromic anemia are iron deficiency and thalassemia trait (Hemoglobin). In iron deficiency, RBC, MCV and MCH are decreased proportionately to the degree of anemia, while in thalassemia trait MCV and MCH tend to be significantly low, despite of moderate anemia, and are accompanied with normal to high RBC count (Hoffbrand, Harrington). RDW is typically elevated in iron deficiency anemia, due to variation in red cell size, while in thalassemia (alpha or beta) red cells tend to be more homogeneous in size and thus RDW is low or normal (Flynn). Further testing, like analysis and serum iron, ferritin and total iron binding capacity, hemoglobin electrophoresis and molecular diagnostic tests are required to confirm the diagnosis.

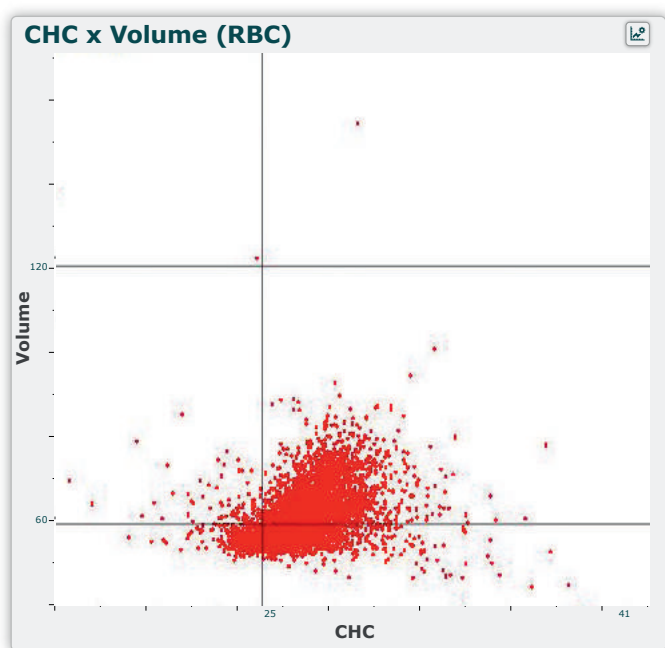


FIGURE 8.1 CHC x Volume (RBC):
Cellular hemoglobin concentration vs. RBC volume plot

This scatterplot clearly demonstrates a microcytic hypochromic RBC population, positioned towards the lower left corner of the square that defines RBC volume of 60-120 fL, and cellular HGB concentration of 28-41 g/dL, consistent with an MCV of 62 fL and MCHC of 31g/dL. The RBC population is compact, corresponding to the RDW of 9.35%.

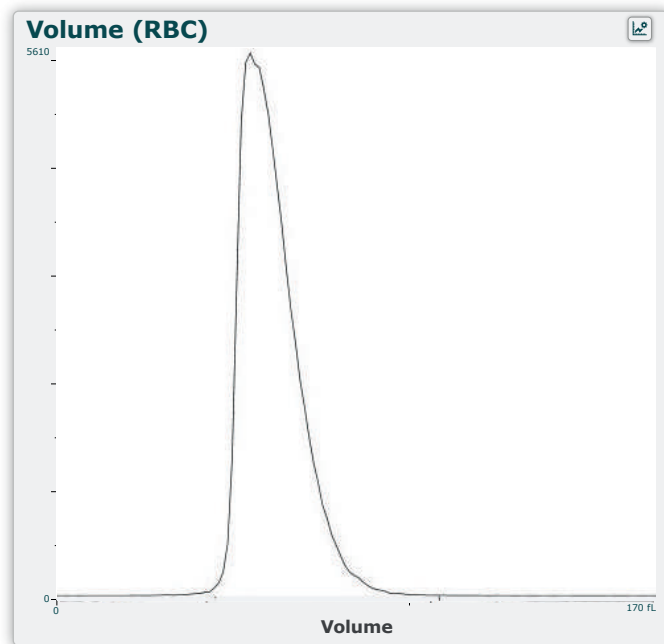


FIGURE 8.2 Volume (RBC):
RBC volume histogram plot

The histogram is shifted to the left due to the low MCV (62 fL). As the cells are uniformly small, the histogram is very narrow. The RDW of 9.35% is not particularly low, since RDW depends on the MCV; when the MCV is low, it increases the RDW because of the way of calculation: $RDW (\%CV) = \text{Standard Deviation (of RBC volume distribution)} / MCV$.

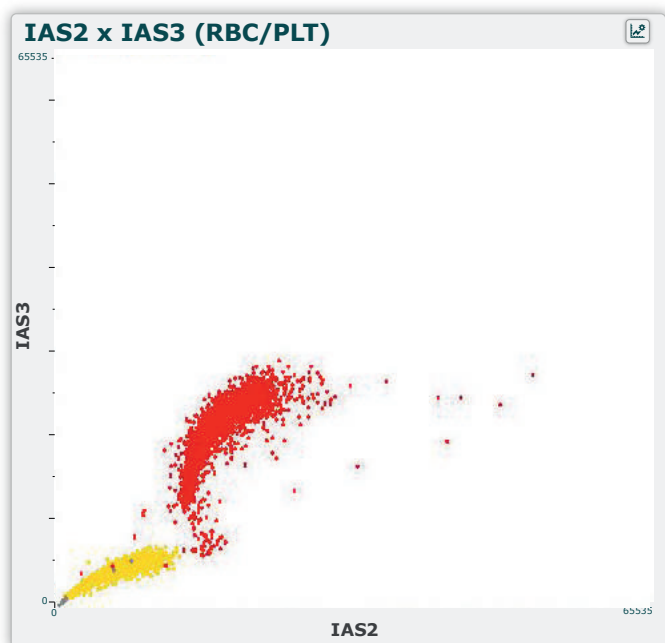


FIGURE 8.3 IAS2 x IAS3 (RBC/PLT):
Intermediate angles of light scatter plot

This scatterplot shows the separation of the PLT and RBC populations based on intermediate light scatter (IAS2 vs. IAS3). Microcytic RBC are positioned close to the PLT cluster (yellow); however, differences in the internal complexity of RBC and PLT enable differentiation between them. The PLT count is not affected by the presence of microcytic RBC.

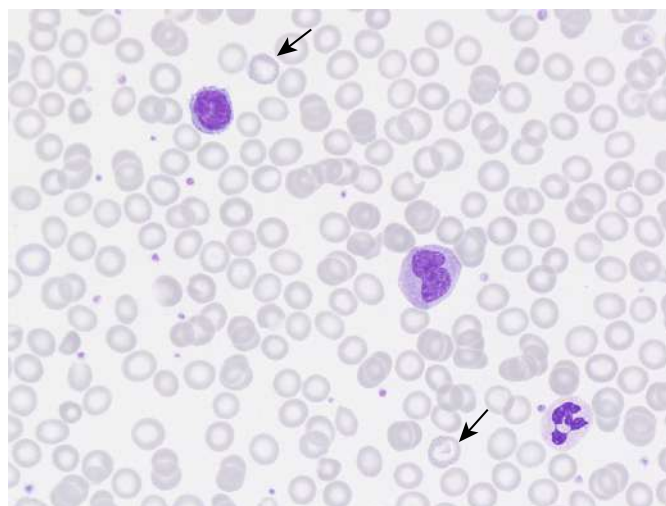


FIGURE 8.4 Representative image from patients smear
Peripheral smear showing hypochromic, uniform microcytic RBC and some basophilic stippling (arrows).

Alinity^{hq}

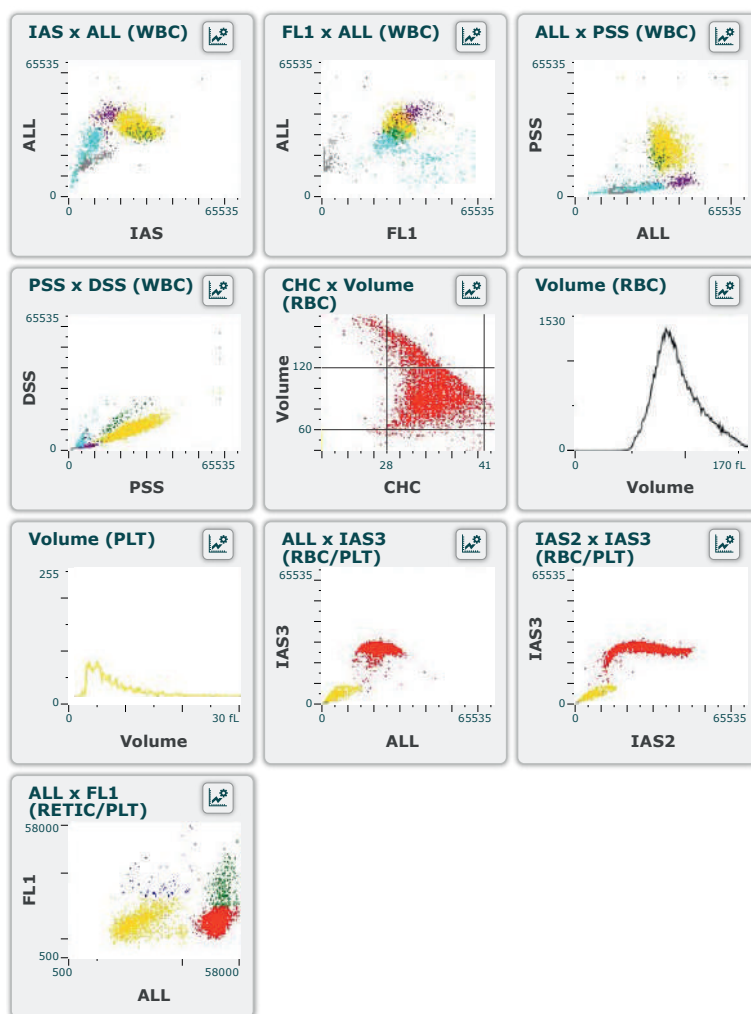
RED BLOOD CELL FRAGMENTS (SCHISTOCYTES)

FIGURE 9.0

Numerical Results

SUSPECT

WBC	4.42	10e3/μL			
NEU	3.52	10e3/μL	79.6	%	Left Shift
LYM	.475	10e3/μL	10.7	%	
MONO	.254	10e3/μL	5.73	%	
EOS	.107	10e3/μL	2.41	%	
BASO	.003	10e3/μL	.065	%	
IG	.064	10e3/μL	1.45	%	
NRBC	0.00	10e3/μL			
NR/W	0.00				
RBC	2.11	10e6/μL			
HGB	7.52	g/dL			
HCT	21.4	%			
MCV	101.	fL			
MCH	35.5	pg			
MCHC	35.2	g/dL			
RDW	22.0	%			
RETIC	101.	10e3/μL	4.80	%	
IRF	.465				
MCHr	41.6	pg			
PLT	67.5	10e3/μL			RBC Frag
MPV	6.82	fL			
%rP	4.87	%			



The numerical results show anemia, thrombocytopenia, and a borderline low WBC count. In addition, the MCV and reticulocyte count elevated. A significant finding regarding RBC and platelet parameters was the RBC Fragment flag, the presence of which has rendered the RBC and platelet counts and associated results suspect. Scatterplot review, however, indicated good separation between RBC and platelet populations, and a smear estimate provided confirmation of the Alinity^{hq} platelet count.

Smear review also found a mild increase in polychromasia and anisocytosis, consistent with the elevated reticulocyte count, MCV and increased red blood cell distribution width (RDW). The smear review also revealed a moderate number of schistocytes, acanthocytes and burr cells.

These observations are consistent with anemia, thrombocytopenia and a borderline low WBC count, associated with Left Shift. The presence of schistocytes can often be seen in patients with microangiopathic hemolytic anemia (MAHA), such as thrombotic thrombocytopenic purpura (TTP), hemolytic uremic syndrome (HUS) and disseminated intravascular coagulation (DIC) (Greer).

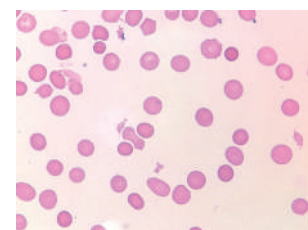
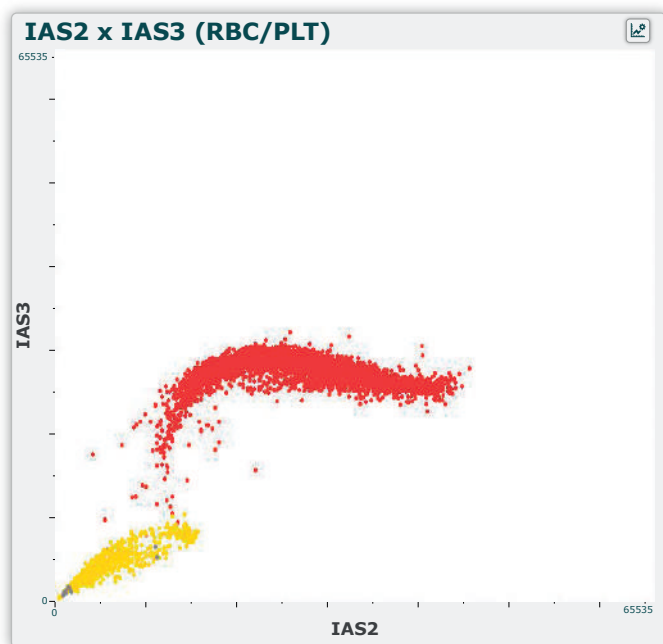


FIGURE 9.1

Image of patient's smear shows schistocytes



FIGURES 9.2 IAS2 x IAS3:
Size vs. Intermediate angle light scatter plot

The presence of RBC fragments can be seen in the IAS2 x IAS3 and ALL x IAS3 scatterplots. In the IAS2 x IAS3 scatterplot, there is an overlap along the x-axis between the RBC (red) and platelet (yellow) clusters, suggesting the presence of RBC fragments that are similar in size to platelets. However, the RBC and platelet populations are clearly separated along the y-axis as a result of differences in their internal complexity and light scatter characteristics.

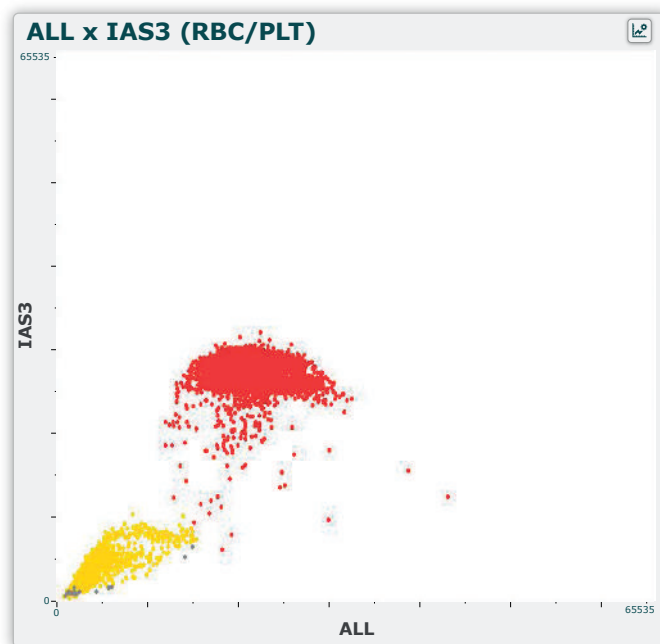


FIGURE 9.3 ALL x IAS3 and
Size vs. Intermediate angles of light scatter plot

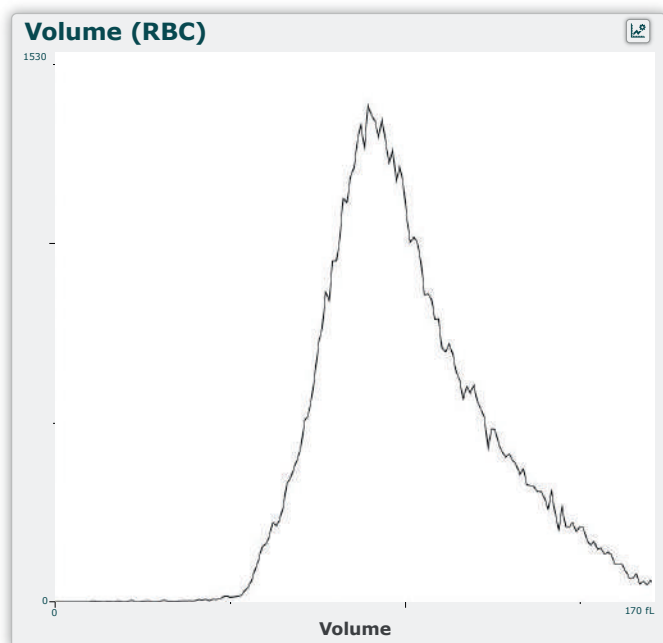


FIGURE 9.4 Volume (RBC):
RBC volume histogram plot

In the RBC volume histogram, the population mean is skewed to the right of the x-axis due to the presence of macrocytic RBC. Also noticeable is the wide basis of the curve, which is consistent with the high RDW and variability in size of the RBC (anisocytosis). The reticulocytosis seen in this patient is a contributing factor to elevations in both the MCV and RDW.

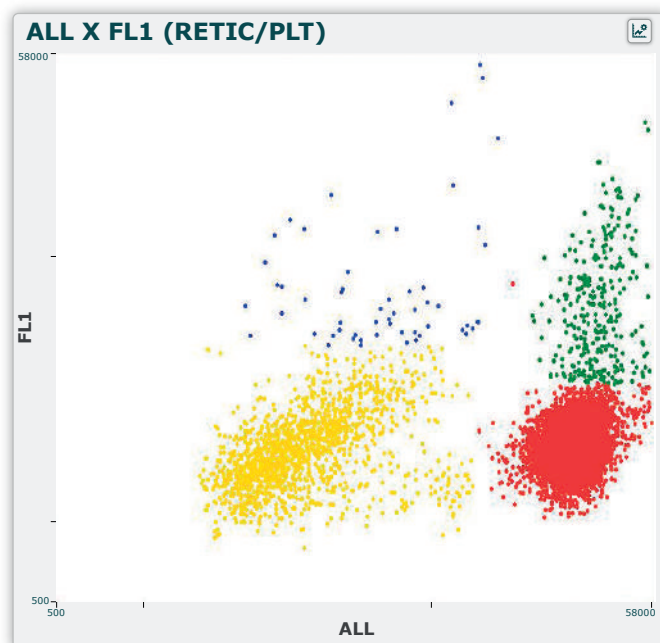


FIGURE 9.5 ALL x FL1 (RETIC/PLT):
Size vs. fluorescence plot

The population of reticulocytes (green) as shown in the scatterplot of size (ALL) vs fluorescence (FL1) is more prominent as compared with a normal sample. The increased reticulocyte count in this patient indicates the bone marrow's response to the anemia.

Alinity^{hq}

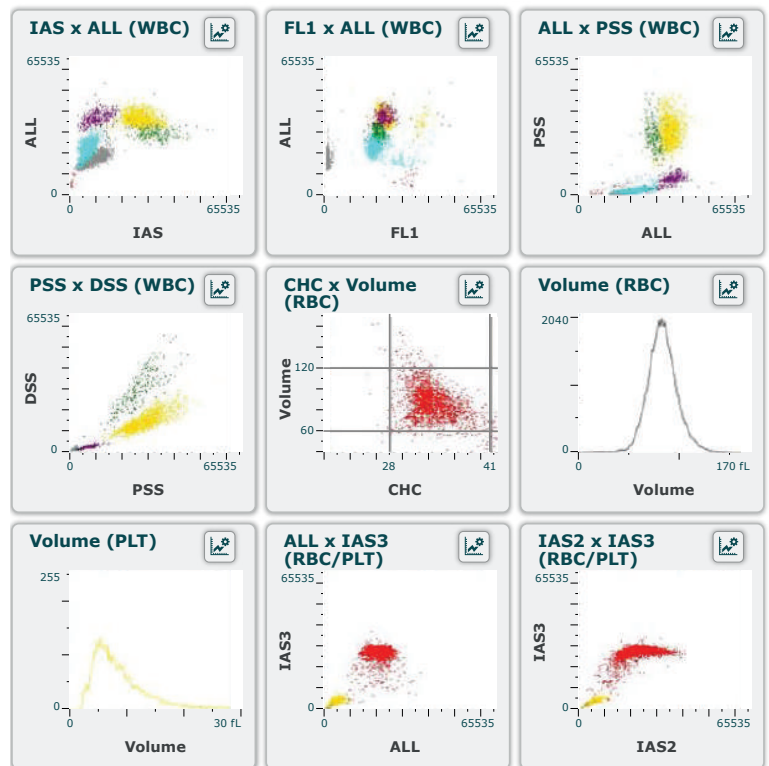
LYSIS RESISTANT RBC

FIGURE 10.0

Numerical Results

WBC	7.43	10e3/ μ L		
NEU	3.66	10e3/ μ L	49.3	%
LYM	1.91	10e3/ μ L	25.7	%
MONO	1.11	10e3/ μ L	14.9	%
EOS	.713	10e3/ μ L	9.60	%
BASO	.037	10e3/ μ L	.502	%
IG	0.00	10e3/ μ L	.004	%
NRBC	.065	10e3/ μ L		
NR/W	.874			
RBC	2.78	10e6/ μ L		
HGB	8.26	g/dL		
HCT	24.4	%		
MCV	87.2	fL		
MCH	29.5	pg		
MCHC	33.8	g/dL		
RDW	16.5	%		
RETIC	141.	10e3/ μ L	5.05	%
IRF	.329			
MCHr	29.4	pg		
PLT	365.	10e3/ μ L		
MPV	8.47	fL		
%rP	1.86	%		

rstRBC



This patient presented with anemia: the RBC count, HGB and HCT were below the reference range. The RDW was slightly increased, whereas the MCV was normal. In addition, the reticulocyte count was elevated, and a low number of NRBC were reported. The WBC and PLT counts were in the normal range. A resistant RBC (rstRBC) flag was present.

The enumeration of WBC by Alinity^{hq} involves lysing RBC prior to counting the WBC. When not all RBC are lysed by the WBC reagent, the advanced MAPSS technology identifies and separates the remaining RBC from WBC, and indicates their presence by displaying the rstRBC flag. When lyse resistant RBC are present, the WBC count is valid and accurate, and no correction or reflex testing are needed. Lyse resistant RBC are a sign of increased osmotic resistance, and may be seen in neonates, in patients with liver disease or uremia or can be a sign of hemoglobinopathies such as sickle cell disease or Hemoglobin C disease (Booth, Dorner). This patient was diagnosed with sickle cell disease, and the blood smear revealed anisocytosis with a few sickle cells.

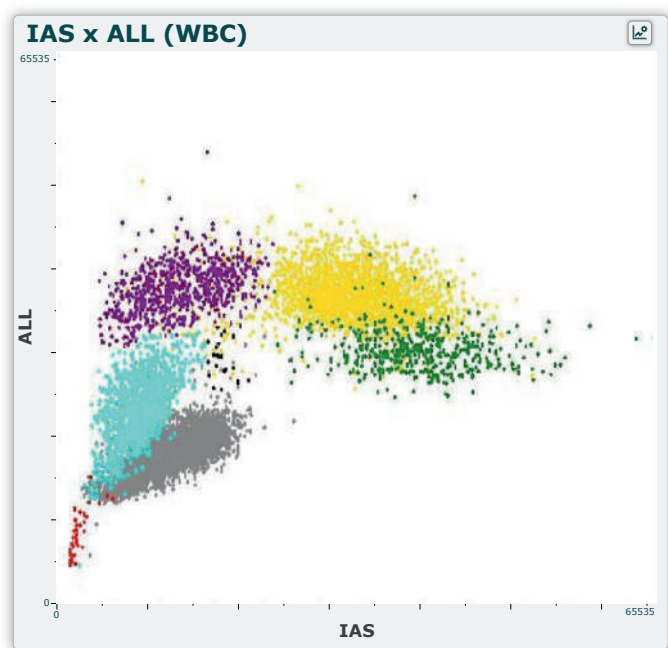


FIGURE 10.1 IAS x ALL (WBC):
Intermediate angle light scatter vs. size plot

A gray population of cells appears to overlap with the lymphocyte population (cyan) on this scatterplot, due to their similar size. The gray color indicates that these events are non-fluorescent events and are not included in the total WBC count. This scatter pattern is typical when lyse resistant RBC are present.

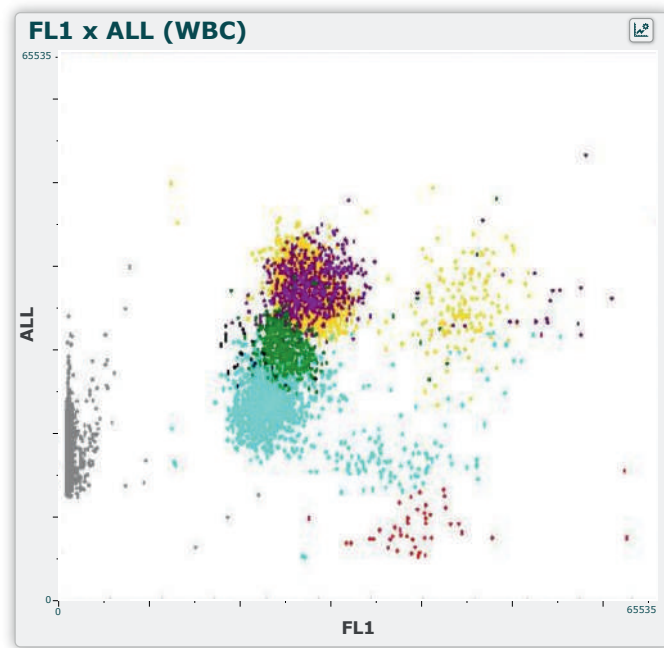


FIGURE 10.2 FL1 x ALL (WBC):
Size vs. fluorescence plot

The WBC subpopulations show strong fluorescence signal. The position of the gray lyse resistant RBC (next to the y axis) population is consistent with lack of fluorescent dye uptake. The y-axis (ALL) indicates that lyse resistant RBC are similar in size to some of the lymphocytes; however, the x-axis (FL1) measurement provides clear separation between them. A small population of NRBC (red) is visible on the lower portion of the scatterplot.

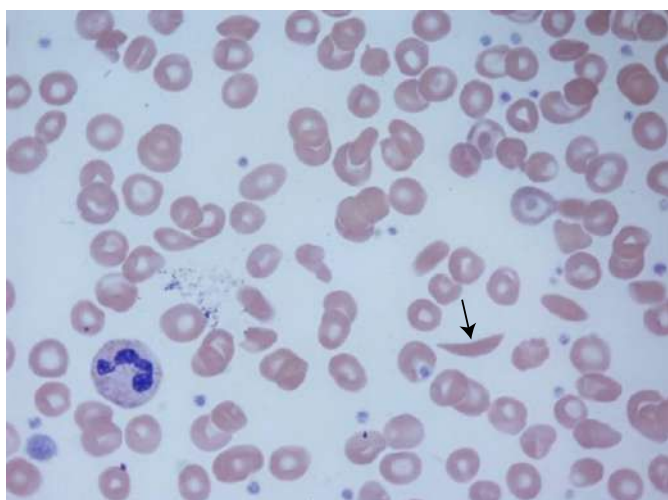


FIGURE 10.3 Representative image from patient's smear

Image of the patient's peripheral blood smear showing poikilocytosis with target cells (codocytes), tear drop cells (dacrocytes) and one typical sickle cell (arrow).

Alinity^{hq}

SICKLE CELL DISEASE

FIGURE 11.0

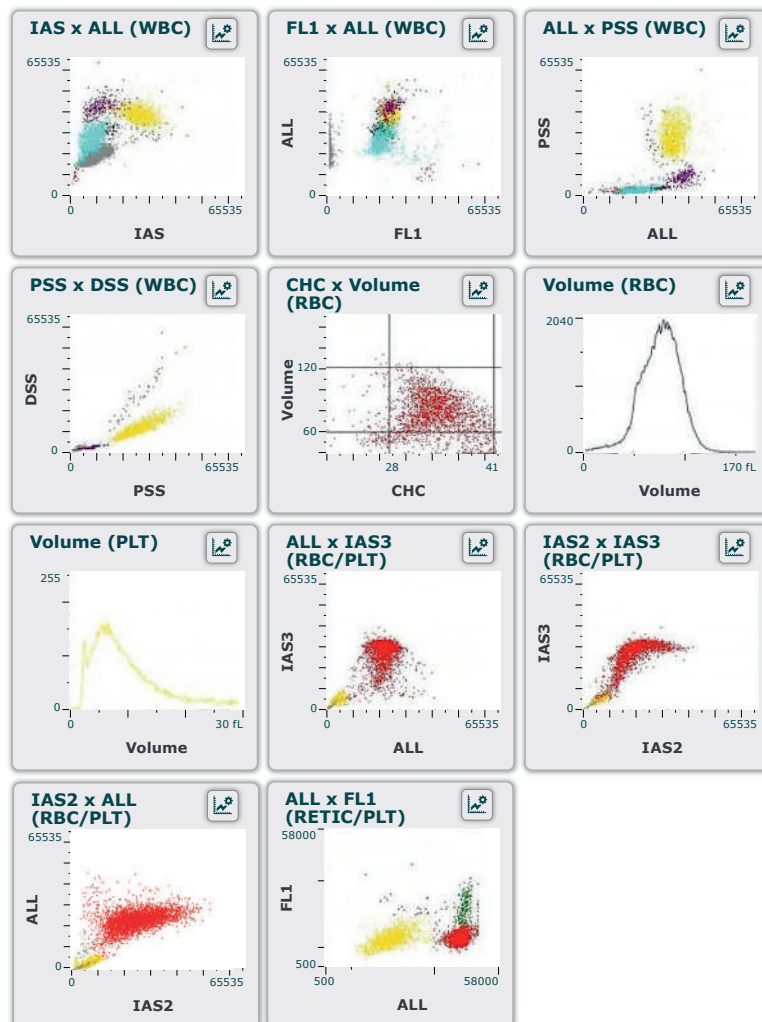
Numerical Results

SUSPECT

WBC	13.2	10e3/ μ L		
NEU	6.13	10e3/ μ L	46.6	%
LYM	4.98	10e3/ μ L	37.9	%
MONO	1.51	10e3/ μ L	11.5	%
EOS	.208	10e3/ μ L	1.58	%
BASO	.269	10e3/ μ L	2.04	%
IG	.059	10e3/ μ L	.445	%
NRBC	.148	10e3/ μ L		
NR/W	1.12	%		
RBC	2.81	10e6/ μ L		
HGB	7.41	g/dL		
HCT	21.6	%		
MCV	76.6	fL		
MCH	26.3	pg		
MCHC	34.4	g/dL		
RDW	23.3	%		
RETIC	207.	10e3/ μ L	1.96	%
IRF	.482			
MCHr	27.0	pg		
PLT	467.	10e3/ μ L		
MPV	7.76	fL		
%rP	2.78	%		

rstRBC

RBC Frag



This patient was diagnosed with sickle cell disease. The CBC showed decreased RBC, HGB, and HCT results, low MCV, elevated RDW and significantly increased % Reticulocytes. The rstRBC and RBC Frag flags were present. As a result of the RBC Frag flag, RBC and PLT counts as well as related parameters were suspect.

The RBC volume histogram showed an asymmetrical distribution with widening on the left side that indicates the presence of smaller sized RBCs. This corresponds with the low MCV value and the increased RDW. The IAS vs ALL scatter plot showed the presence of a gray population that represents lyse-resistant RBCs. The WBC count was not impacted by the presence of this cell population and was valid. The ALL vs IAS3 scatter plot showed the presence of a “rain shower” pattern of the RBC population (red) due to presence of irreversibly sickle cells in the blood.

Review of the peripheral smear confirmed the presence of sickle cells and RBC fragments and also described several target cells.

Sickle cell disease (SCD) is an inherited red cell disorder, which includes heterozygous sickle cell trait (with RBCs containing HbAS), homozygous sickle cell disease (with RBC containing HbSS), and a range of mixed heterozygous hemoglobinopathies. In conditions of low oxygen tension, the HbS polymerizes and forms rod-like structures causing RBCs to become hard, sticky, and c-shaped (sickle) in the circulation (Wahed, CDC). Polymerization of HbS in SCD can result in RBCs becoming resistant to lysis and sphering during CBC analysis.

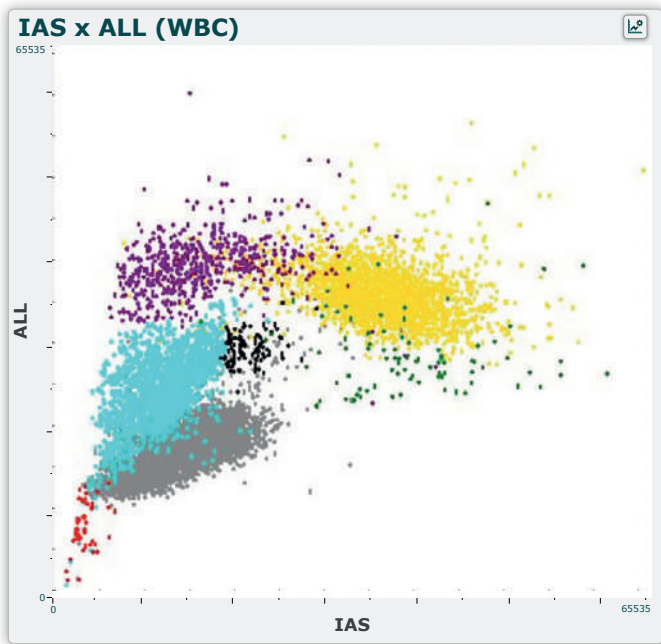


FIGURE 11.1 IAS x ALL (WBC):
Intermediate angle light scatter vs. size plot

In addition to the WBC subpopulations, there is presence of a gray population that represents lyse-resistant RBCs. The presence of lyse-resistant RBCs corresponds to the presence of sickle cells and target cells.

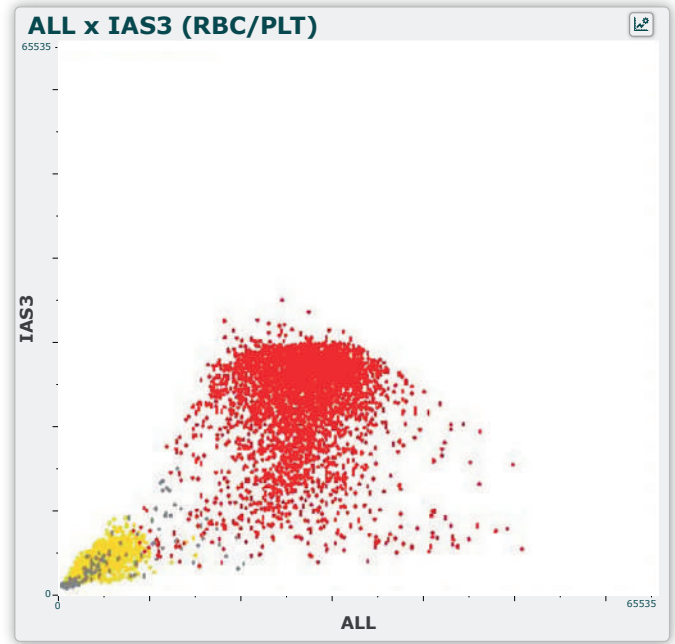


FIGURE 11.2 ALL X IAS3 (RBC/PLT):
Size vs. intermediate angle light scatter

The RBC populations shows a “rain shower” pattern instead of a compact population seen in normal subjects, due to abnormal light scattering properties of sickle cells.

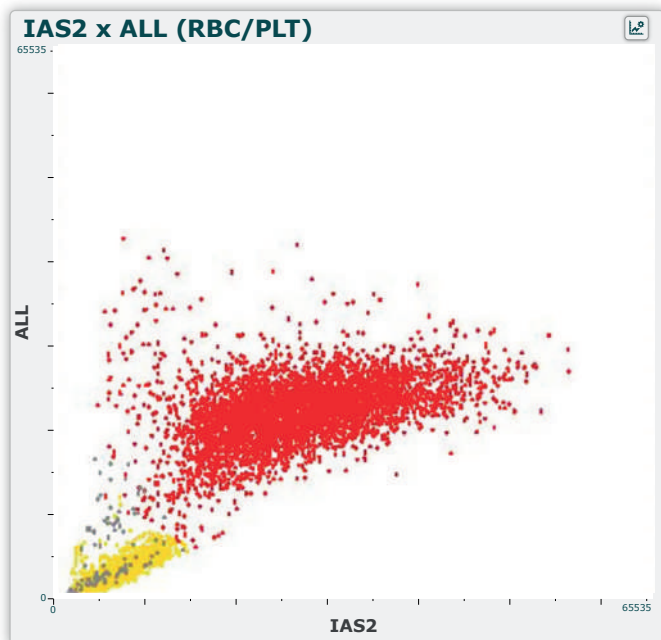


FIGURE 11.3 IAS2 x ALL (RBC/PLT):
Intermediate angle light scatter vs. size plot

The left lower portion of the RBC population (red) likely represents the fragmented RBCs that are identified by the analyzer with the RBC Frag flag. While there is a close proximity of the RBC population (red) to the PLT population (yellow) due to the presence of smaller RBC fragments, a clear separation is observed between the two cell populations.

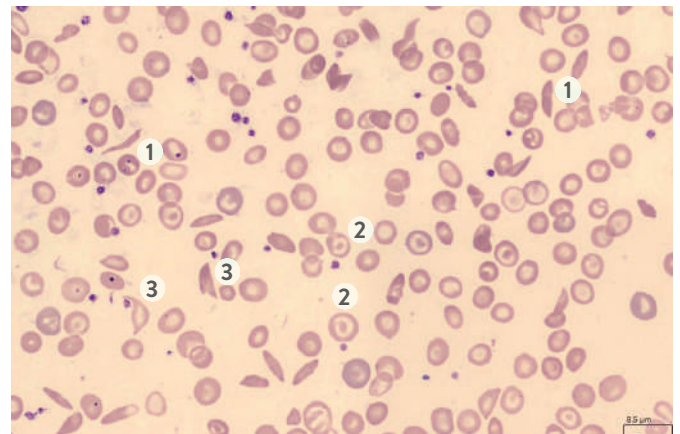


FIGURE 11.4 Representative image from patient's smear

Patient's smear shows the presence of irregular shaped cells with sickle cells (1), target cells (2), and fragmented RBCs (3).

Alinity^{hq}

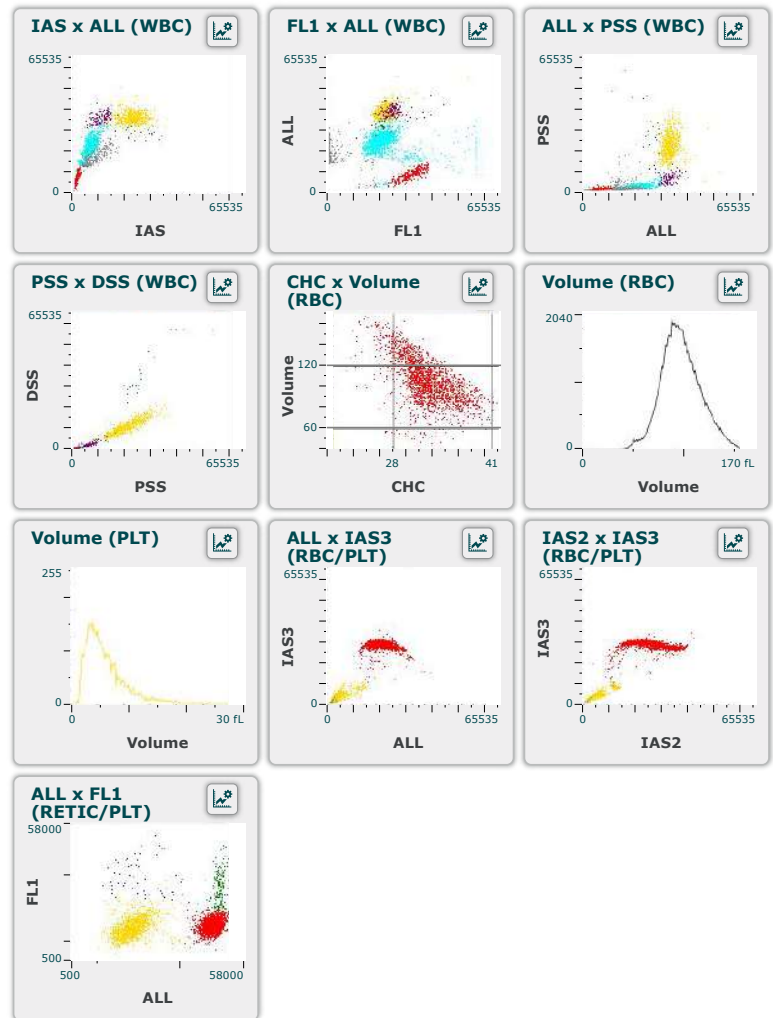
NEONATAL SAMPLE

FIGURE 12.0

Numerical Results

INVALID DATA

WBC	23.8	10e3/μL			
NEU	6.39	10e3/μL	26.9	%	Left Shift
LYM	14.5	10e3/μL	61.0	%	
MONO	1.47X	10e3/μL	6.16X	%	
EOS	.189	10e3/μL	.793	%	
BASO	.022	10e3/μL	.092	%	
IG	1.21	10e3/μL	5.07	%	
NRBC	3.42	10e3/μL			
NR/W	14.4				
RBC	4.42	10e6/μL			
HGB	15.0	g/dL			
HCT	47.6	%			
MCV	106.	fL			
MCH	33.6	pg			
MCHC	31.6	g/dL			
RDW	18.7	%			
RETIC	283.	10e3/μL	6.39	%	
IRF	.548				
MCHr	31.8	pg			
PLT	324.	10e3/μL			
MPV	6.32	fL			
%rP	5.86	%			



This was a sample from a neonate.

Peripheral blood from neonates (representing the first four weeks of life), show some unique characteristics compared to that of older children and adults. This sample displayed leukocytosis, which is typical for newborns, with predominant lymphocytosis, exceeding the age-appropriate reference range, along with the presence of IG, NRBC, increased concentration of reticulocytes and a Left Shift morphological flag. The monocyte count was invalid due to the presence of the MONO boundary not found flag.

Neutrophil granulocytes predominate the WBC differential during the first days of life. Bands and occasional metamyelocytes are common findings in neonatal samples (Jacob). The number of neutrophil granulocytes, however, decreases rapidly, and lymphocytes become the most numerous WBC population during the first four weeks of life (Proytcheva). Monocyte numbers may also rise to up to 9% in the second and third week of life.

Finding 0 to 10 NRBC per 100 WBC in a term infant is typical, although these values are highly dependent on the total WBC count (Perrone). The number of NRBC also shows relationship with the gestational age, with higher NRBC counts seen in preterm babies. In addition, elevation in NRBC concentration may be a marker for asphyxia, stress and infection. The erythrocytes of newborn infants are usually markedly macrocytic as seen in this sample (MCV=106 fL). High RDW (18.7%) is considered a normal finding for a neonatal sample. The reticulocyte count is relatively high immediately after birth and through the first several days, indicating the persistence of considerable erythropoietic activity (Schiza).

Smear review and manual differential of this sample detected 5.5% band neutrophils, and confirmed the presence of metamyelocytes, myelocytes and NRBC. The RBC morphology correlated with the RBC indices, showing macro-ovalocytic RBCs with polychromasia, in line with the high reticulocyte counts.

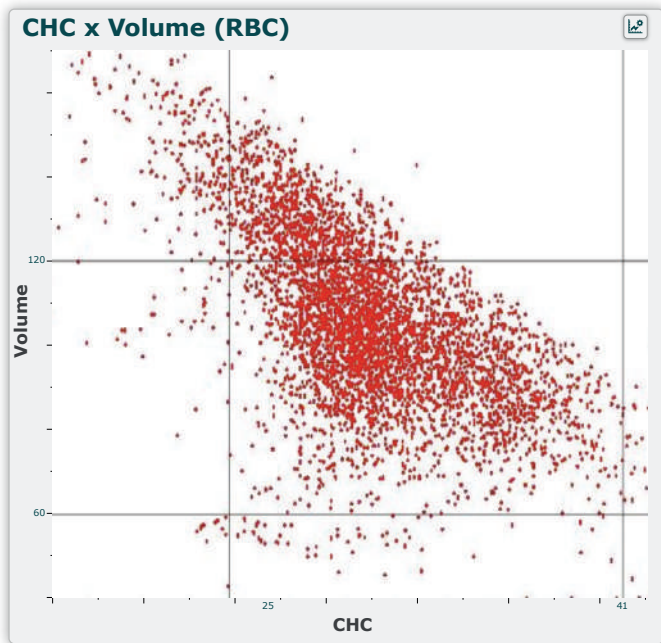


FIGURE 12.1 CHC x Volume (RBC):
Cellular hemoglobin concentration vs. RBC volume plot

The position of the RBC cluster on this scatterplot is consistent with the high volume of the RBC, and also shows a spread along the x and y axes, due to anisocytosis and polychromasia.

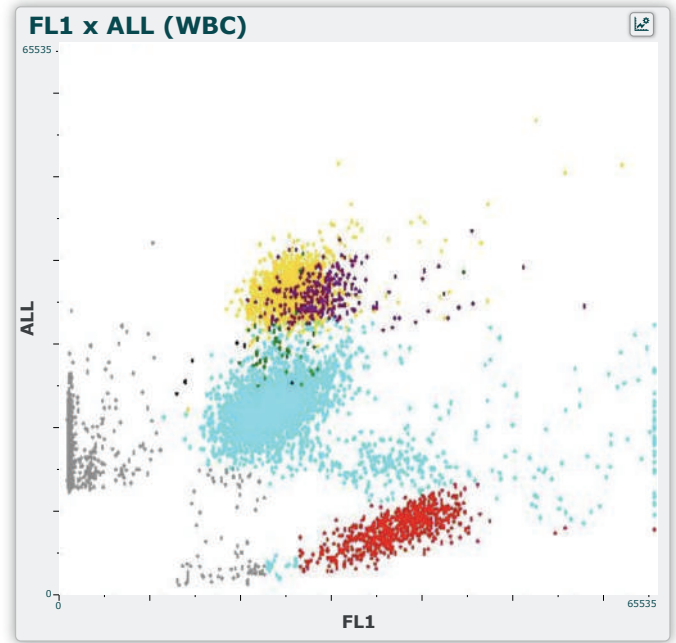


FIGURE 12.2 FL1 x ALL (WBC):
Size vs. fluorescence plot

This plot shows the separation of nucleated cells (WBC and NRBC) from non-fluorescing events, represented by the gray dots next to the y axis. Although most samples contain a small amount of non-fluorescing events, on this scatterplot, the gray population (also visible on the IAS X ALL scatterplot) likely represents lysis-resistant RBC in this sample, which are commonly found in newborns. NRBC (red) are clearly visible in the lower portion of the plot, separated based on their smaller size and high fluorescence intensity compared to lymphocytes (cyan).

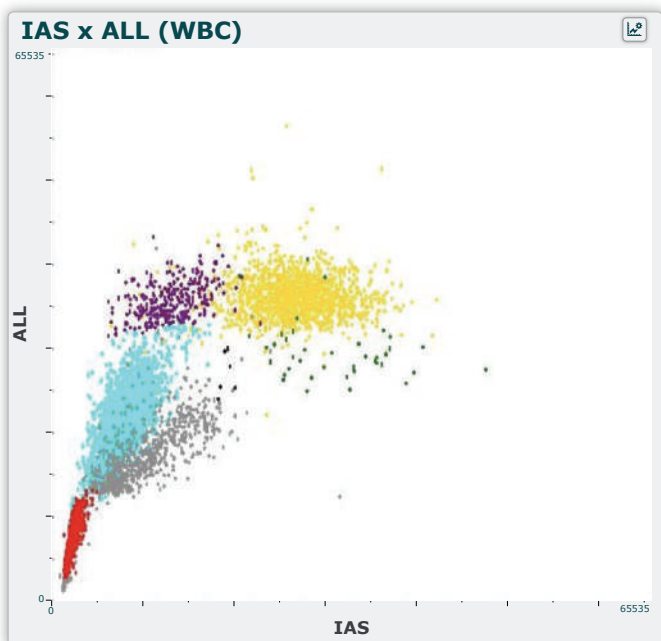


FIGURE 12.3 IAS x ALL (WBC):
Intermediate angle light scatter vs. size plot

The notable findings on this scatterplot are the NRBC in the lower left corner (red), and the lysis-resistant RBC (gray). Although lysis-resistant RBC are of similar size as lymphocytes (cyan), they are separated from those based on fluorescence intensity, as shown on Figure 9.2, and do not interfere with the WBC analysis.

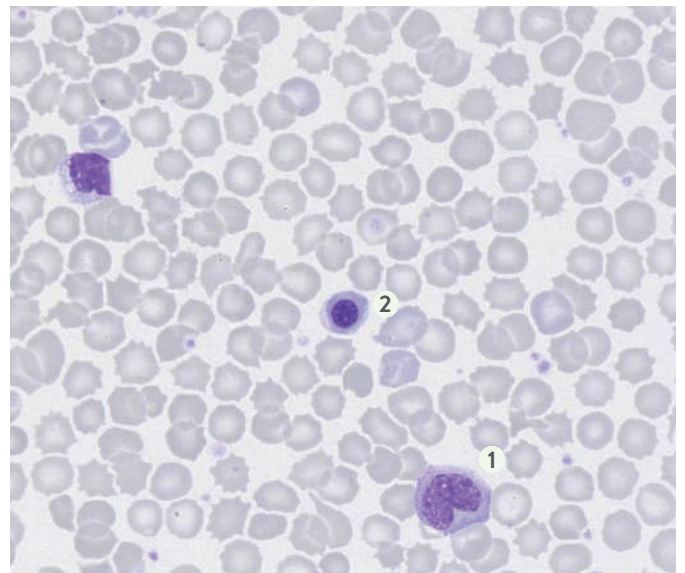


FIGURE 12.4 Representative image of patient's smear
Image shows a metamyelocyte (1) and a nucleated RBC (2).

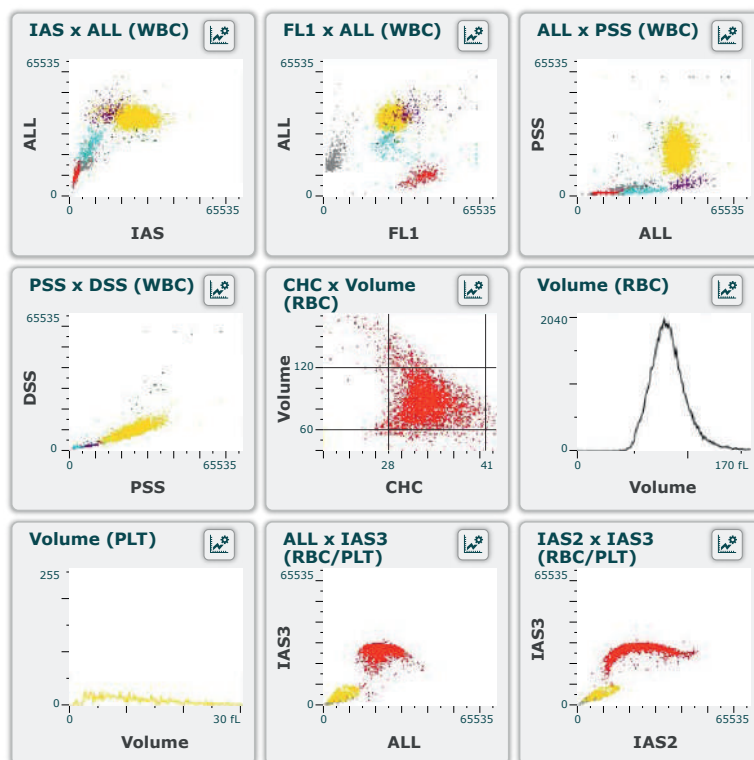
NUCLEATED RED BLOOD CELLS AND IMMATURE GRANULOCYTES

FIGURE 13.0

Numerical Results

SUSPECT

WBC	27.6	10e3/ μ L			
NEU	23.7	10e3/ μ L	86.0	%	Left Shift
LYM	.844	10e3/ μ L	3.06	%	
MONO	1.05	10e3/ μ L	3.82	%	
EOS	.111	10e3/ μ L	.401	%	
BASO	0.01	10e3/ μ L	.035	%	
IG	1.84	10e3/ μ L	6.69	%	
NRBC	1.54	10e3/ μ L			
NR/W	5.58				
RBC	2.54	10e6/ μ L			
HGB	7.55	g/dL			
HCT	23.2	%			
MCV	89.4	fL			
MCH	29.1	pg			
MCHC	32.6	g/dL			
RDW	19.1	%			
RETIC	144.	10e3/ μ L	5.67	%	
IRF	.624				
MCHr	33.2	pg			
PLT	55.5	10e3/ μ L			PLT Clump
MPV	11.6	fL			
%rP	25.7	%			



This patient presents a complex case with leukocytosis, absolute neutrophilia, Left Shift flag, thrombocytopenia, a significant number of immature granulocytes and nucleated red blood cells. In addition, normocytic anemia is present with an increased RDW. The platelet count parameters were rendered suspect due to the presence of the Platelet Clump flag. Several abnormalities are present, but this case will focus on the presence of IG and NRBC.

Note: the platelet-related abnormalities are discussed in a separate case.

The manual differential found a high percentage of band neutrophils, in line with the Left Shift flag. The number of IG (metamyelocytes, myelocytes and promyelocytes) seen on the smear is consistent with the Alinity hq count. The manual and automated NRBC counts agreed. Importantly, Alinity hq can differentiate NRBC from WBC, and enumerates them separately. There is no need to correct the WBC count for the presence of NRBC, as NRBC do not interfere with the WBC count.

NRBC do not circulate in peripheral blood beyond the neonatal period; their presence often indicates a very high demand for the bone marrow to produce RBC. NRBC in peripheral blood almost always appear in the setting of anemia. Several etiologies are possible, including hemolysis, hemoglobinopathy/thalassemia, trauma/acute bleeding; as well as myelodysplasia, leukemia and myeloproliferative neoplasm.

TABLE 13.1 Manual Differential Results

MANUAL DIFFERENTIAL		%
Segmented Neutrophils		55
Band Neutrophils		25
Lymphocytes		5
Monocytes		6
Eosinophils		1
Metamyelocytes	IG	2
Myelocytes		4
Promyelocytes		2
NRBC/100 WBC		7

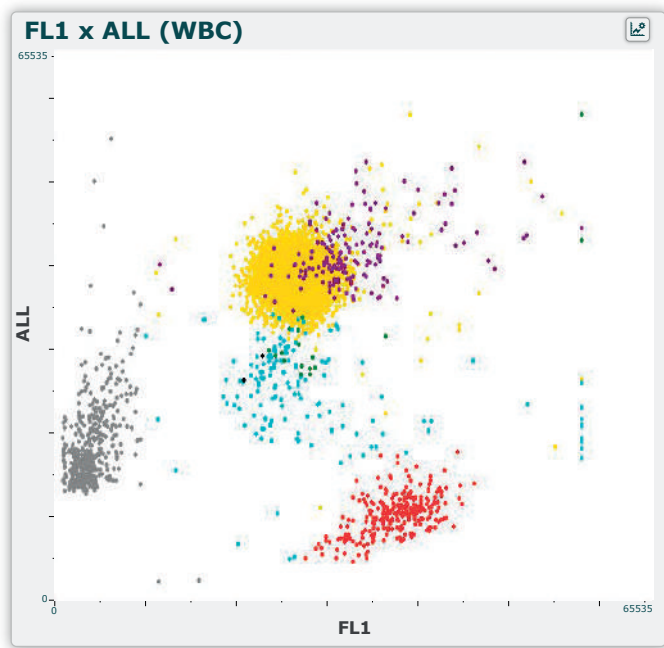


FIGURE 13.1 FL1 x ALL (WBC):
Fluorescence vs. size plot

In this scatterplot the cluster of NRBC (red) are found in the lower portion of the plot. NRBC are smaller and express high fluorescence, which enables distinct separation from leukocytes. NRBC are not present in the peripheral blood under normal circumstances. Therefore the red population would be absent.

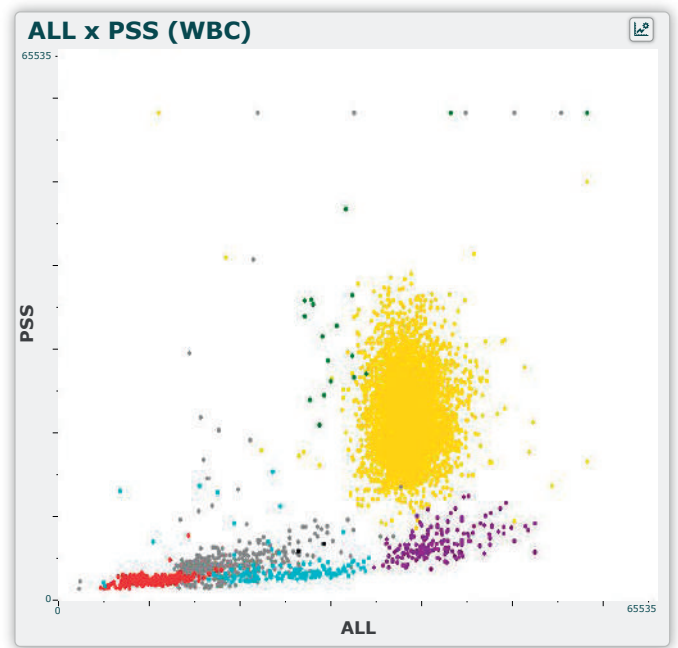


FIGURE 13.2 ALL x PSS (WBC):
Size vs. polarized side scatter plot

IG and band neutrophils are detected through subtle changes in the size and positioning of the neutrophil population within the WBC scatterplots. In this case, the neutrophil cluster (yellow) is wider than normal along the x-axis (ALL) which indicates cell size. Band neutrophils and IG are generally larger than mature segmented neutrophils. The neutrophil population is also wider than normal along the y-axis (PSS).

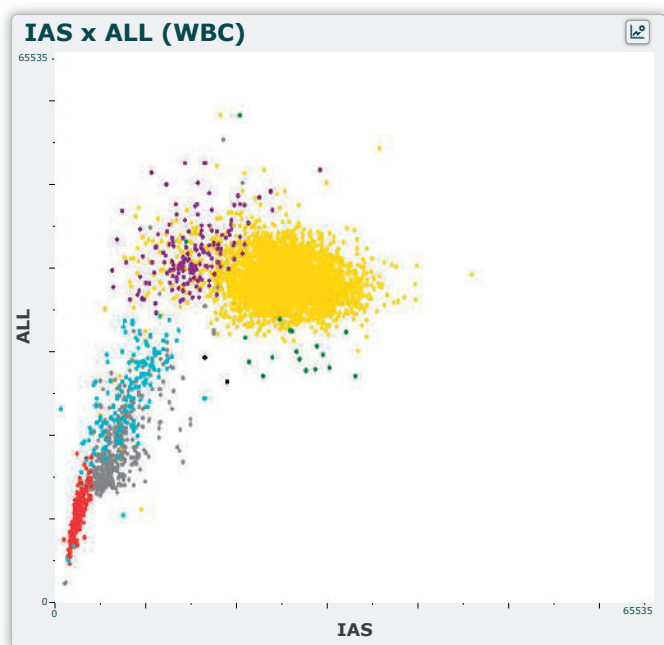


FIGURE 13.3 IAS x ALL (WBC):
Intermediate angle light scatter vs. size plot

The differential scatterplot based on size (ALL) vs. intermediate angle light scatter (IAS) shows the NRBC (red) in the lower left portion of the plot. They are separated from other non-WBC events (gray).

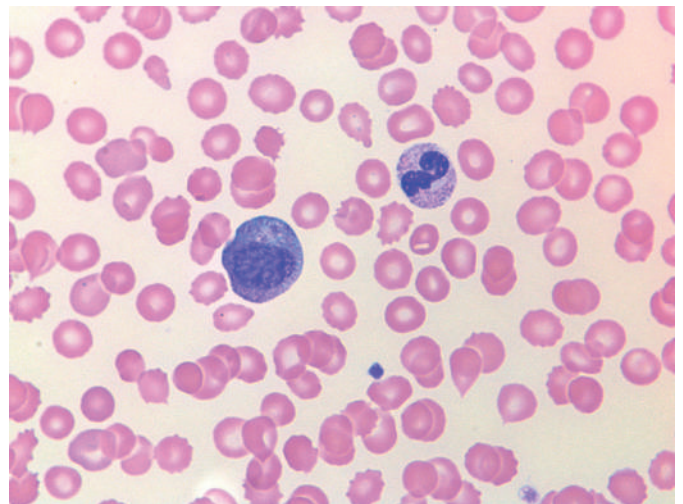


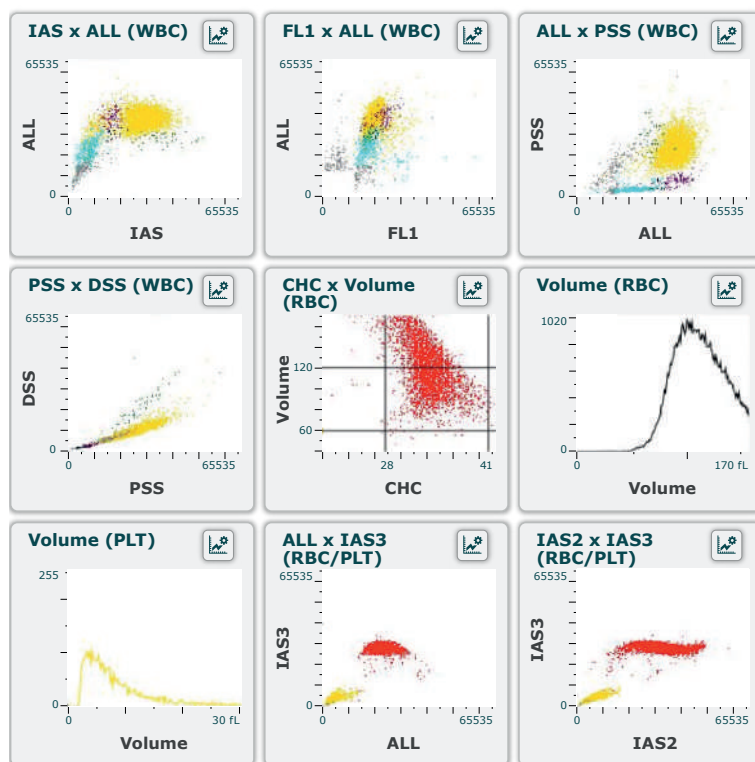
FIGURE 13.4 Representative image from patient's smear
Immature granulocyte present in patient's smear.

LEUKOCYTOSIS WITH LEFT SHIFT AND IMMATURE GRANULOCYTES (IG), AND MACROCYTOSIS

FIGURE 14.0

Numerical Results

WBC	42.8	10e3/μL			
NEU	35.2	10e3/μL	82.3	%	Left Shift
LYM	2.78	10e3/μL	6.50	%	
MONO	.811	10e3/μL	1.89	%	
EOS	.423	10e3/μL	.987	%	
BASO	.126	10e3/μL	.293	%	
IG	3.46	10e3/μL	8.07	%	
NRBC	0.00	10e3/μL			
NR/W	0.00				
RBC	2.63	10e6/μL			
HGB	10.9	g/dL			
HCT	33.9	%			
MCV	125.	fL			
MCH	40.1	pg			
MCHC	32.2	g/dL			
RDW	22.2	%			
RETIC	89.8	10e3/μL	3.41	%	
IRF	.467				
MCHr	37.1	pg			
PLT	126.	10e3/μL			
MPV	7.16	fL			
%rP	3.90	%			



CBC results showed leukocytosis with absolute neutrophilia, IG, a Left Shift flag, mild anemia and a slightly decreased platelet count. The MCV and RDW were both significantly elevated, and reticulocytes were also increased. The results of a manual differential are shown in Table 14.1.

The manual differential found a high percentage of band neutrophils, consistent with the Left Shift flag. The number of IG (metamyelocytes, myelocytes and promyelocytes) seen on the smear agreed with the Alinity hq IG count. RBC morphology correlated with the RBC indices. Many RBC were larger than the size of the nucleus of a small lymphocyte, suggesting macrocytosis.

Neutrophilic Left Shift is most often associated with infection, inflammation or malignancy, particularly in myeloproliferative neoplasms such as chronic myelocytic leukemia (CML). Diagnosis of CML can be confirmed through genetic testing and identification of the BCR-ABL gene (t9:22) (Elliott, Riley).

Common causes of macrocytosis include vitamin B12 and folate deficiency, liver disease, exposure to certain drugs and reticulocytosis.

TABLE 14.1 Manual Differential Results

MANUAL DIFFERENTIAL		%	
Segmented Neutrophils		63	
Band Neutrophils		22	
Lymphocytes		4	
Monocytes		2	
Eosinophils		1	
Metamyelocytes	IG	2	7
Myelocytes		4	
Promyelocytes		1	
Variant Lymphocytes		1	
RBC morphology: 3+ macrocytes, 3+ anisocytosis, 2+ polychromasia			

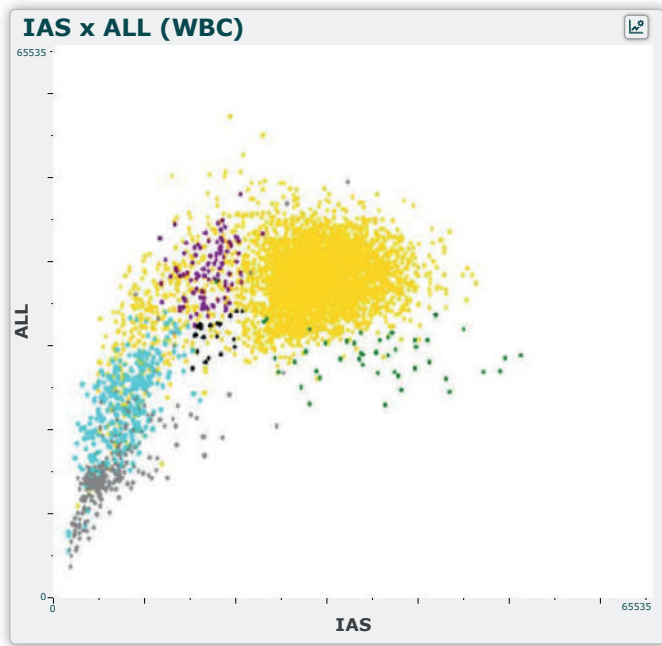


FIGURE 14.1 IAS x ALL (WBC):
Intermediate angle light scatter vs. size plot

The neutrophil population (yellow) predominates on this scatterplot. The shape of the neutrophil cluster differs from the normal appearance in size, exhibited by increased spread along both axes. These changes are detected and measured by the software algorithm, which triggers the Left Shift flag, and quantitates the number of IG.

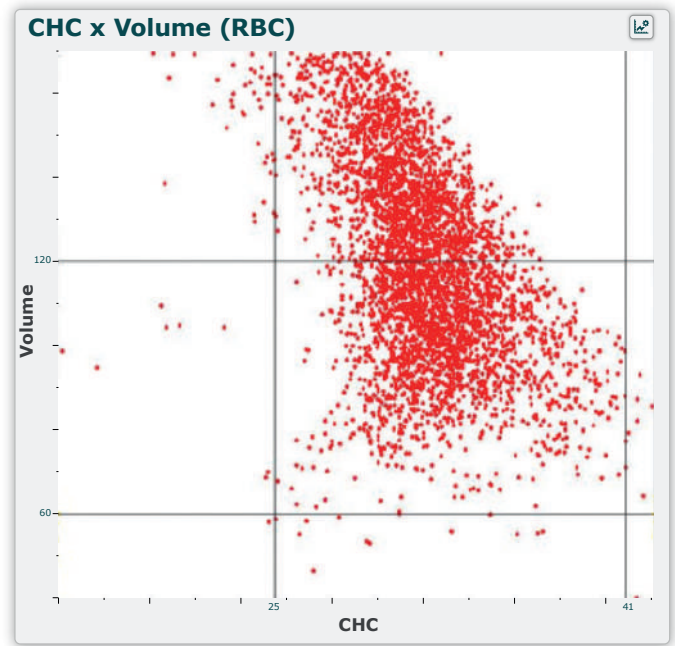


FIGURE 14.2 CHC x Volume (RBC):
Cellular hemoglobin concentration vs. RBC volume plot

The population of macrocytic RBC are evident on this plot. A large portion of the cluster exceeds the 120 fL hash mark, which correlates with an MCV of 125 fL.

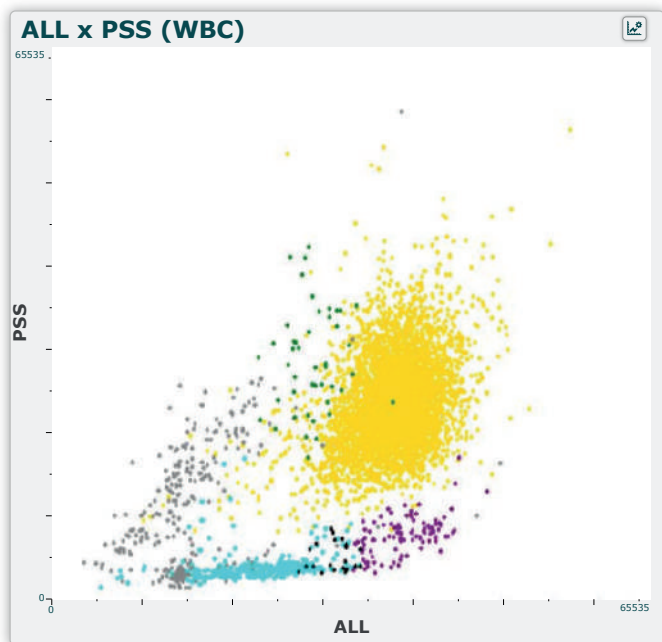


FIGURE 14.3 ALL x PSS (WBC):
Size vs. polarized side scatter

In this scatterplot, the neutrophil population (yellow) is expanded toward the right along the x-axis due to the presence of immature granulocytes, which are generally larger than more mature neutrophils.

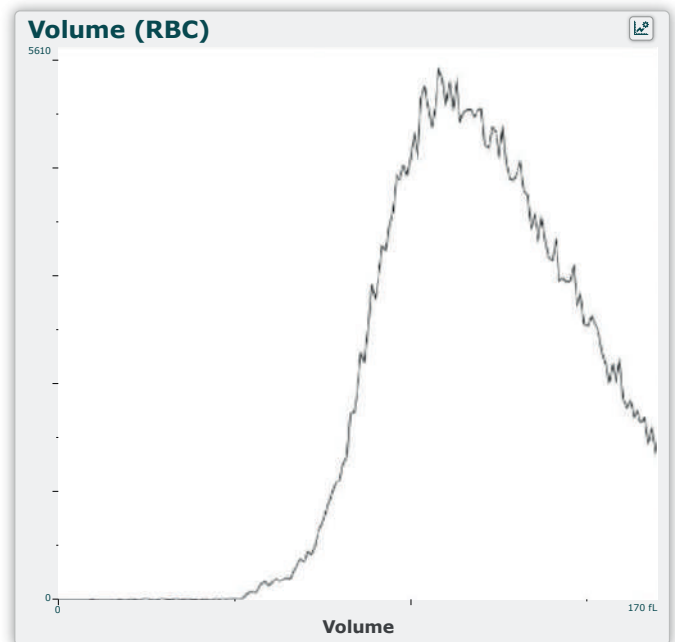


FIGURE 14.4 Volume (RBC):
RBC volume histogram plot

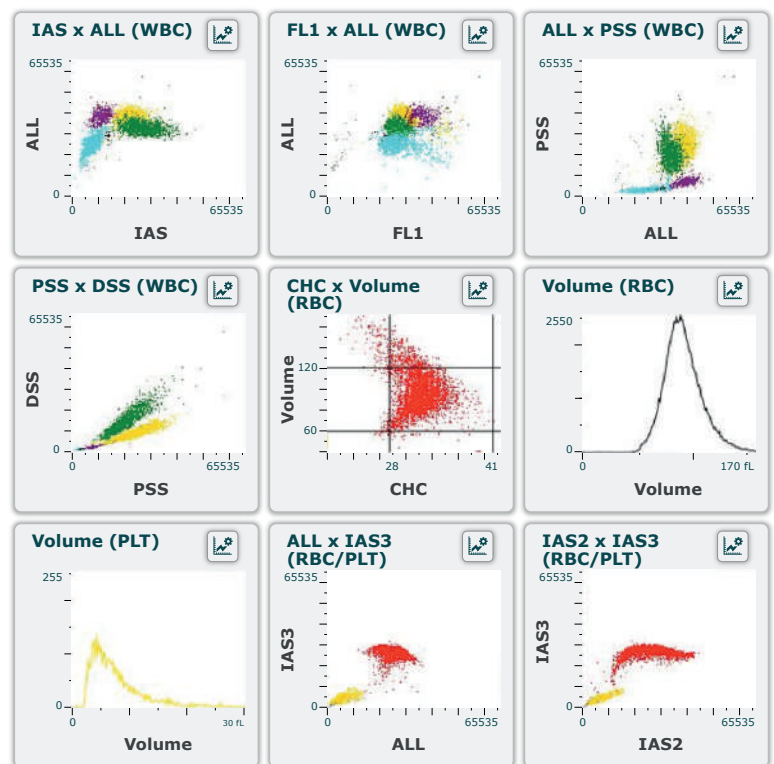
The histogram is shifted to the right, indicating the presence of macrocytes. The large breadth of the histogram along the y-axis correlates with the elevated RDW.

EOSINOPHILIA

FIGURE 15.0

Numerical Results

WBC	7.17	10e3/μL		
NEU	3.16	10e3/μL	44.1	%
LYM	1.20	10e3/μL	16.7	%
MONO	0.53	10e3/μL	7.40	%
EOS	2.25	10e3/μL	31.4	%
BASO	.024	10e3/μL	.342	%
IG	.001	10e3/μL	.015	%
NRBC	0.00	10e3/μL		
NR/W	0.00			
RBC	3.40	10e6/μL		
HGB	11.6	g/dL		
HCT	33.6	%		
MCV	98.5	fL		
MCH	34.0	pg		
MCHC	34.6	g/dL		
RDW	17.5	%		
RETIC	130.	10e3/μL	3.84	%
IRF	.363			
MCHr	33.0	pg		
PLT	138.	10e3/μL		
MPV	7.07	fL		
%rP	5.38	%		



This patient presented with a normal white blood cell (WBC) count and slightly decreased hemoglobin and platelet count. The most notable finding was marked eosinophilia.

A manual differential was performed, which revealed 48% neutrophils, 13% lymphocytes, 9% monocytes and 30% eosinophils. Red blood cell (RBC) and platelet (PLT) morphology appeared normal.

An increased eosinophil count is usually associated with allergy, parasitic infection, and certain autoimmune and myeloproliferative diseases, where sustained eosinophilia may result in organ damage (Gotlib).

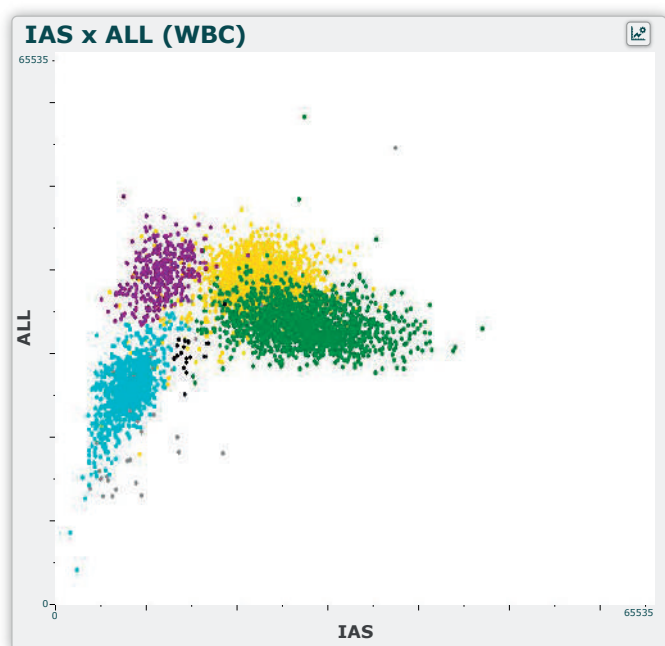


FIGURE 15.1 IAS x ALL (WBC):
Intermediate angle light scatter vs. size plot

Eosinophils (green), which are usually present in small numbers, appear as a large population on this plot, directly underneath the neutrophil cluster (yellow).

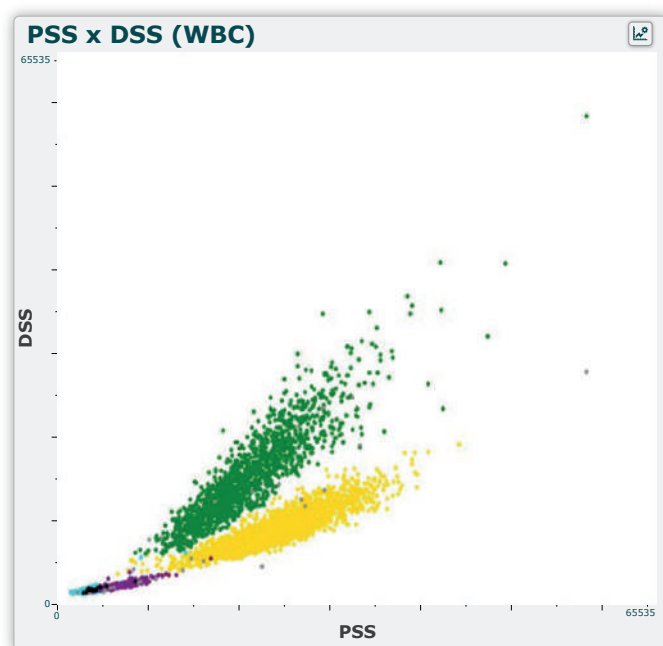


FIGURE 15.2 PSS x DSS (WBC):
Polarized side scatter vs. depolarized side scatter

Neutrophils (yellow) are differentiated from eosinophils (green) in this scatterplot. Eosinophils have a much higher DSS than neutrophils, allowing a dynamic threshold to separate them. The large crystalline secondary granules in eosinophils are responsible for their increased DSS.

Alinity^{hq}

SEPSIS

FIGURE 16.0

Numerical Results

WBC	21.9	10e3/μL			
NEU	16.6	10e3/μL	75.9	%	Left Shift
LYM	1.38	10e3/μL	6.28	%	
MONO	1.98	10e3/μL	9.05	%	
EOS	.011	10e3/μL	.048	%	
BASO	.014	10e3/μL	.062	%	
IG	1.90	10e3/μL	8.69	%	
NRBC	0.00	10e3/μL			
NR/W	0.00	%			
RBC	2.46	10e6/μL			
HGB	7.85	g/dL			
HCT	22.8	%			
MCV	92.5	fL			
MCH	31.9	pg			
MCHC	34.4	g/dL			
RDW	20.0	%			
RETIC	70.1	10e3/μL	2.85	%	
IRF	.625				
MCHr	29.9	pg			
PLT	530.	10e3/μL			
MPV	6.77	fL			
%rP	4.04	%			

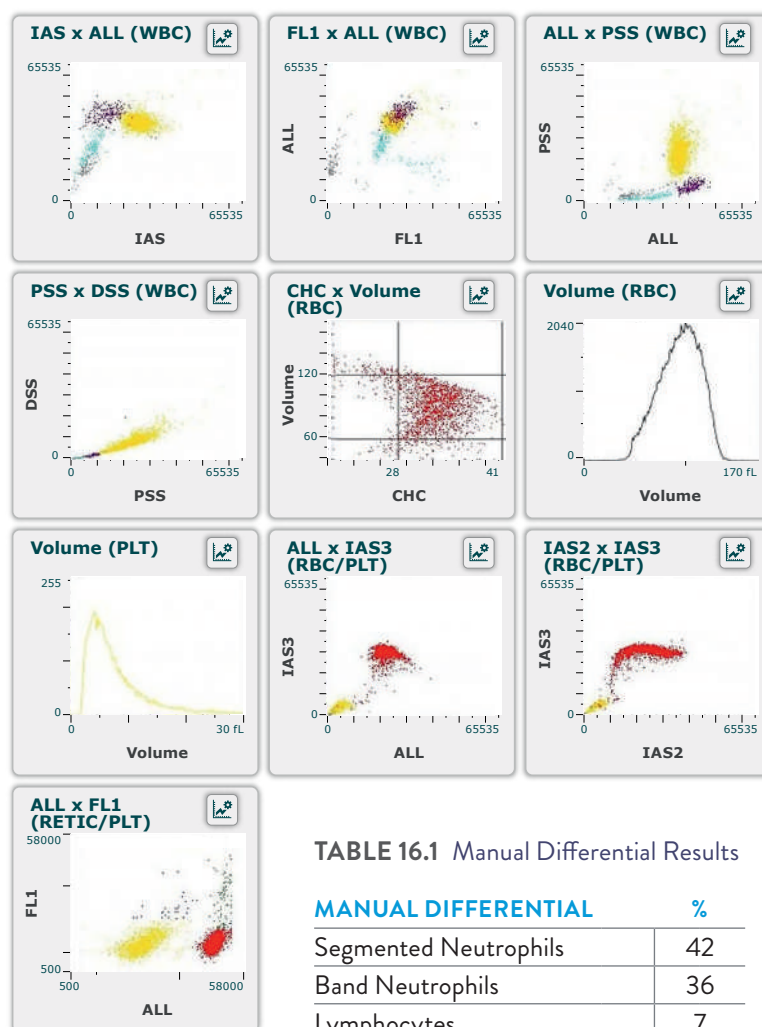


TABLE 16.1 Manual Differential Results

MANUAL DIFFERENTIAL		%	
Segmented Neutrophils		42	
Band Neutrophils		36	
Lymphocytes		7	
Monocytes		7	
Eosinophils		0	
Basophils		0	
Metamyelocytes	IG	5	8
Myelocytes		3	

This patient was diagnosed with sepsis. The CBC showed leukocytosis, absolute and relative neutrophilia, significant number of immature granulocytes (8.69%) and a Left Shift flag. In addition, normocytic anemia was present with increased RDW.

The WBC scatterplots showed predominance of neutrophils (yellow), the population of which was wider than normal along the ALL axis and shifted downwards along the PSS axis suggesting the presence of immature granulocytes (IG).

The peripheral smear review showed neutrophil granulocyte predominance with 36% band neutrophils which explains the triggering of the Left Shift flag. There was also presence of more immature granulocytic forms such as metamyelocytes and myelocytes, that constituted about 8% of WBC differential. These numbers are consistent with %IG results on the Alinity^{hq}.

Sepsis is defined as life-threatening organ dysfunction caused by a dysregulated host response to infection (Singer). It is a medical emergency and is the leading cause of death in hospitals (Liu). There are many signs, symptoms and laboratory findings for the diagnosis of sepsis, none of those being definitive by themselves (Singer, Evans, Sepsis Alliance). Neutrophils, including IGs, are considered to be an important component in the pathophysiology of sepsis, and both absolute and relative IG concentrations have been shown to be a useful early diagnostic marker in patients suspected of sepsis (Kovach, Fan, Nierhaus, Ansari-Lari).

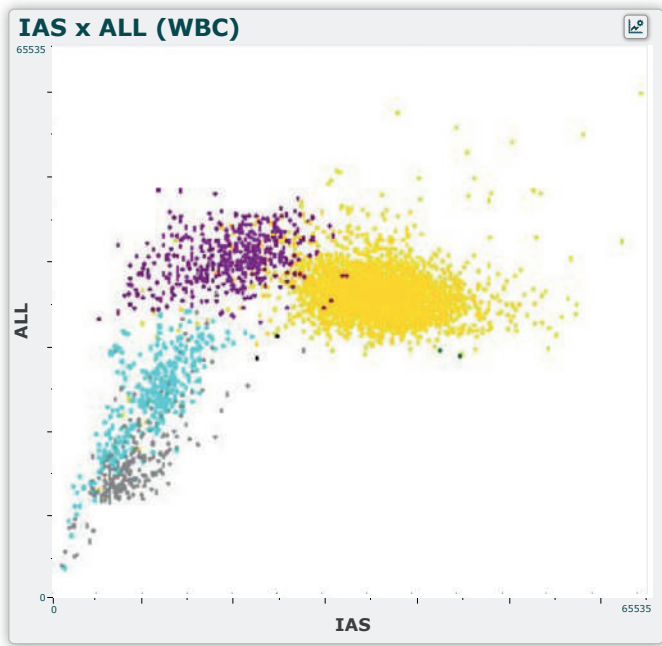


FIGURE 16.1 IAS X ALL (WBC):
Intermediate angle light scatter vs. size plot

There is predominance of the neutrophil population (yellow). The neutrophil cluster shows an increased spread along the x-axis which triggers the Left Shift flag.

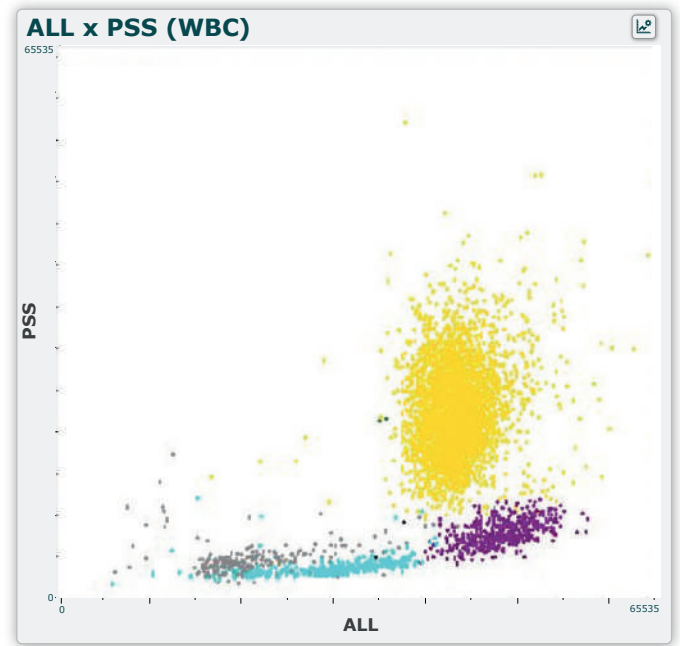


FIGURE 16.2 ALL VS PSS (WBC):
Size vs. polarized side scatter plot

Because band neutrophils and immature granulocytes are larger than mature segmented neutrophils with lesser nuclear lobulation, the neutrophil population (yellow) is slightly wider than normal along the x-axis and is also shifted lower along the y-axis.

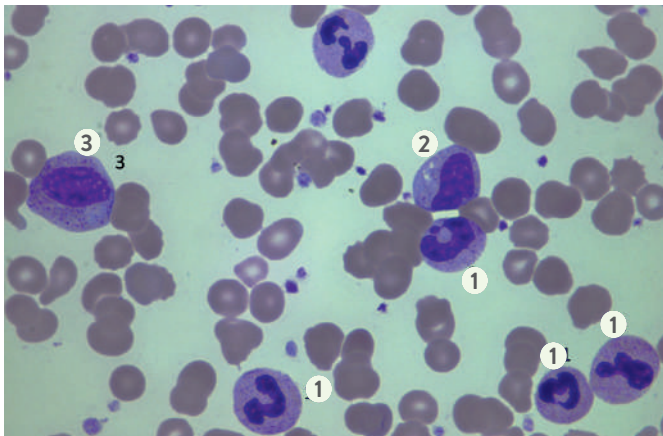


FIGURE 16.3 Representative image from patient's smear

Patient's smear shows the presence of band neutrophils (1) as well as other immature forms of neutrophil granulocytes including metamyelocyte (2) and a myelocyte (3).

Alinity^{hq}

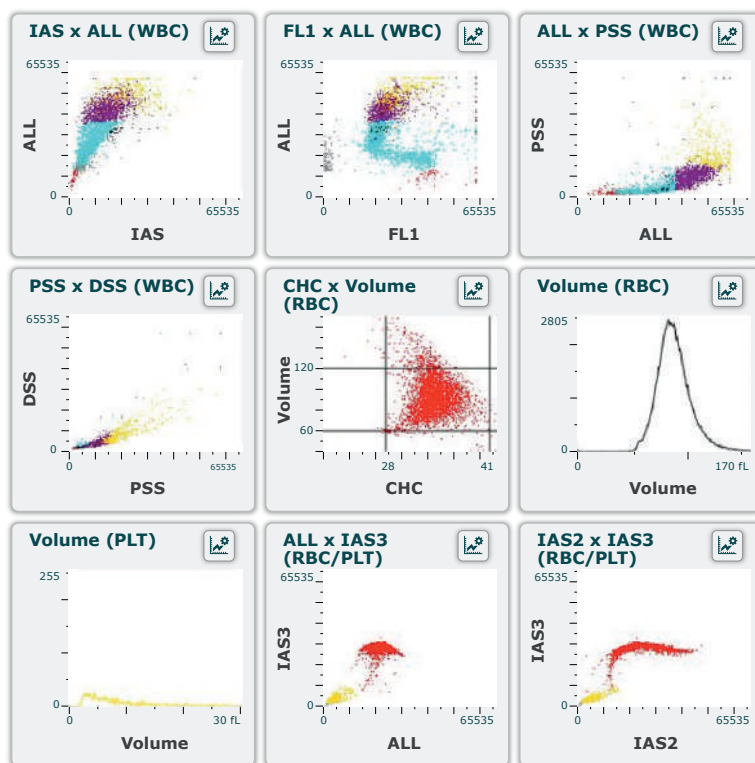
BLASTS (SUSPECTED ACUTE LEUKEMIA)

FIGURE 17.0

Numerical Results

INVALID DATA

WBC	4.58	10e3/ μ L			
NEU	0.46	10e3/ μ L	10.0	%	
LYM	2.23	10e3/ μ L	48.6	%	VAR LYM
MONO	1.83X	10e3/ μ L	40.0X	%	BLAST
EOS	.015	10e3/ μ L	.336	%	
BASO	.048X	10e3/ μ L	1.04X	%	
IG	0.00	10e3/ μ L	.004	%	
NRBC	.064	10e3/ μ L			
NR/W	1.40				
RBC	3.09	10e6/ μ L			
HGB	9.93	g/dL			
HCT	29.2	%			
MCV	94.3	fL			
MCH	32.1	pg			
MCHC	34.0	g/dL			
RDW	16.3	%			
RETIC	75.3	10e3/ μ L	2.44	%	
IRF	.665				
MCHr	33.0	pg			
PLT	27.7	10e3/ μ L			
MPV	7.66	fL			
%rP	9.33	%			



CBC results show a normal WBC count, anemia and thrombocytopenia. The variant lymphocyte and blast flags were triggered, and the lymphocyte, monocyte and basophil counts were invalidated.

A manual differential found 12% neutrophils, 50% lymphocytes, 3% monocytes, 35% blasts and confirmed the presence of 1 NRBC per 100 WBC. The blasts were large with moderate to high nuclear, cytoplasmic ratio, smooth chromatin and had large prominent nucleoli. A smear estimate of the platelet count agreed with the Alinity hq platelet count of 28 (x10e3/uL), and the analyzer reported 1.4 NRBC/100 WBC.

These results are consistent with a diagnosis of acute leukemia. While the blast morphology suggested myeloid lineage, further diagnostic tests including flow cytometry and genetic testing are needed to further characterize the disease.

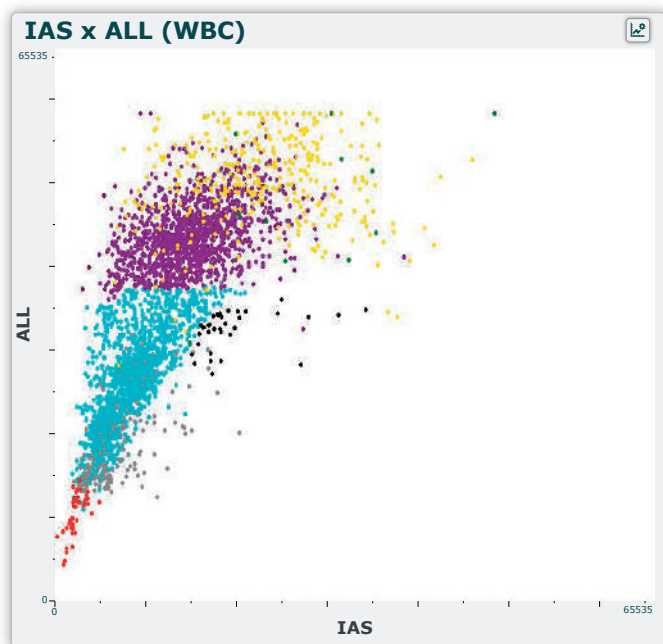


FIGURE 17.1 IAS x ALL (WBC):
Intermediate angle light scatter vs. size plot

In this scatterplot, the positioning of the lymphocyte (cyan) and monocyte (purple) populations is abnormal with significant overlap. This pattern contributed to the BLAST flag, suggesting the presence of abnormal cells.

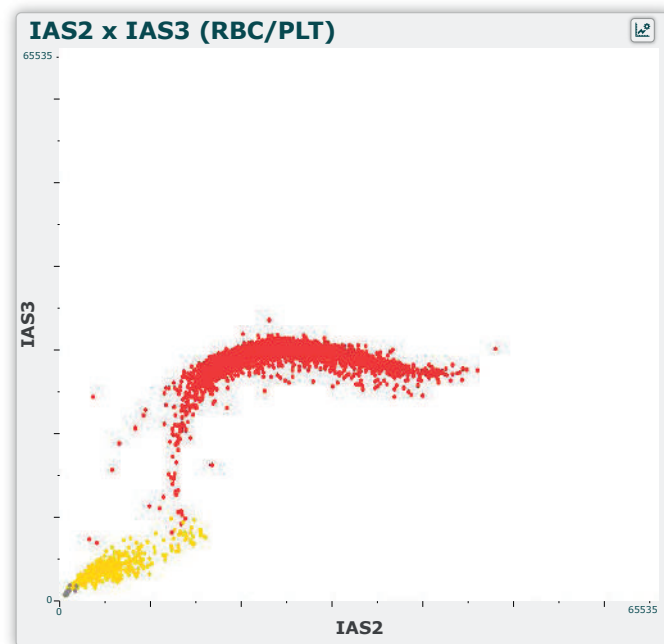


FIGURE 17.2 IAS2 x IAS3 (RBC/PLT):
Intermediate angles of light scatter plot

This scatterplot of two angles of intermediate light scatter shows the RBC (red) and platelet (yellow) populations. A small number of events can be seen trailing down the x-axis, representing small sized RBC, however they do not appear to interfere with the platelet count.

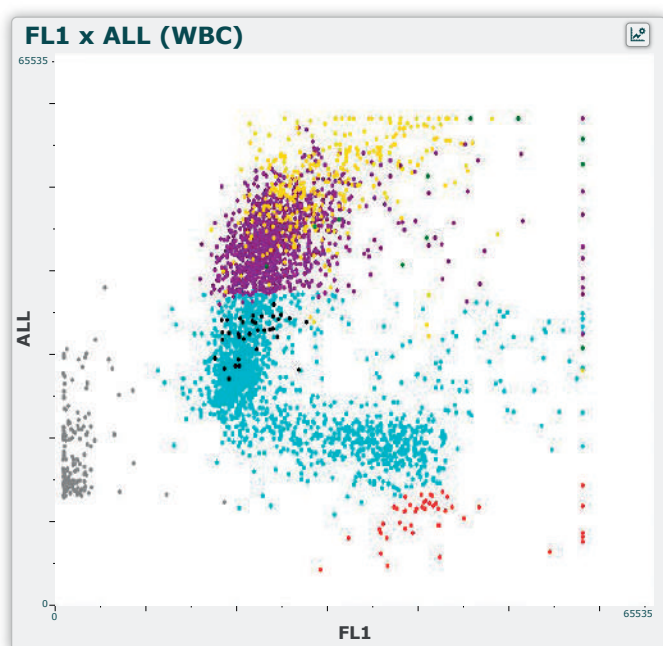
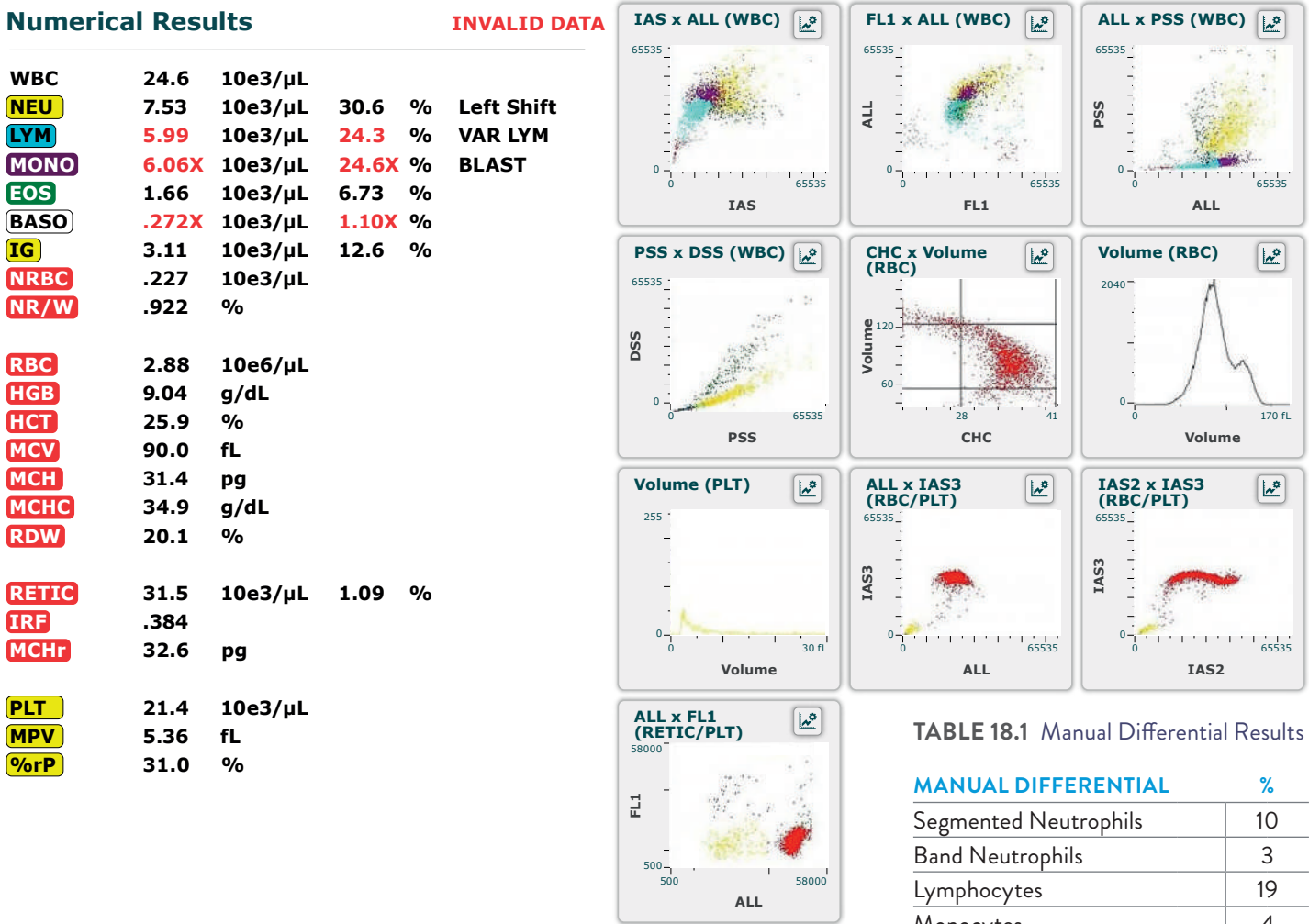


FIGURE 17.3 FL1 x ALL (WBC):
Size vs. fluorescence plot

The same overlap/fusion of the monocyte (purple) and lymphocyte (cyan) population can be observed on this scatterplot, suggestive of the presence of blasts, which exhibit some of the morphological characteristics of both lymphocytes and monocytes. In addition, there is a sizeable lymphocyte population exhibiting a high level of fluorescence. Underneath the highly fluorescent lymphocyte population (cyan), NRBC (red) are observed. While the nuclei of NRBC and some of the lymphocytes exhibit similar fluorescence intensity, the two populations are separated along the x-axis, due to differences in cell size.

ACUTE MYELOID LEUKEMIA (AML)

FIGURE 18.0



This patient presented with leukocytosis, normochromic normocytic anemia and thrombocytopenia. The lymphocyte count was suspect, and the monocyte and basophil counts were invalidated. In addition, immature granulocytes (IGs) were present, and the Left Shift, VAR LYM and BLAST flags were triggered.

Scatterplots showed the presence of overlapping populations of lymphocytes, monocytes and neutrophils. This pattern suggests the presence of abnormal cells that triggered the VAR LYM and BLAST flags. In addition, the presence of immature myeloid cells resulted in the Left Shift flag. The RBC volume histogram showed the presence of dual population of cells, potentially due to blood transfusion. This would also explain the greatly increased RDW values.

The peripheral smear showed a heterogenous appearance with different forms of immature granulocytic cells, including dysplastic hypogranular eosinophils. 26% of the cells were immature granulocytes (promyelocytes, metamyelocytes and myelocytes) and there were about 24% blast cells. The blasts were large with central nuclei, fine uncondensed chromatin and prominent nucleoli. The cytoplasm showed the presence of fine cytoplasmic granules.

These results are consistent with a diagnosis of acute myeloid leukemia (AML). AML patients usually present with leukocytosis, normochromic, normocytic anemia and thrombocytopenia. The diagnosis of AML requires the presence of at least 20% blasts in the peripheral blood and further classification is made by morphology, cytogenetics, flow cytometry and cytochemistry (Hutchison).

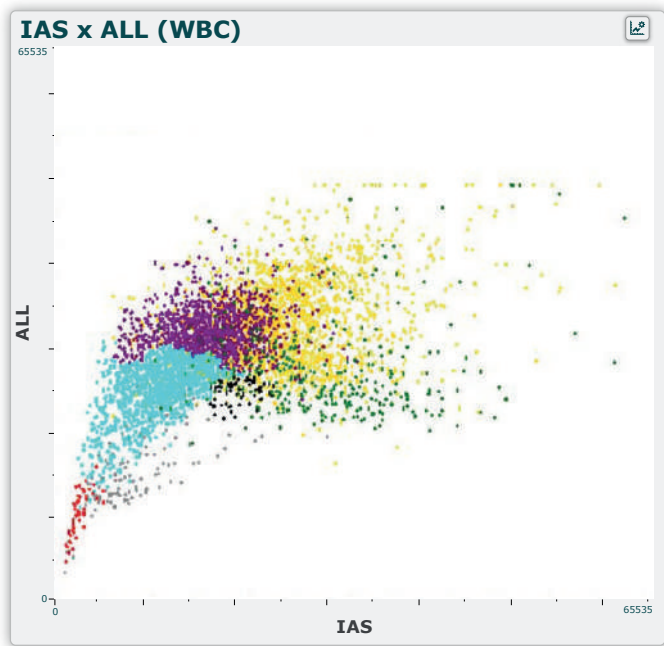


FIGURE 18.1 IAS X ALL (WBC):
Intermediate angle light scatter vs. size plot

There is significant overlap among the lymphocyte (cyan), monocyte (purple) and neutrophil (yellow) populations. This pattern suggests the presence of abnormal cells and contributed to the BLAST and VAR LYM flag.

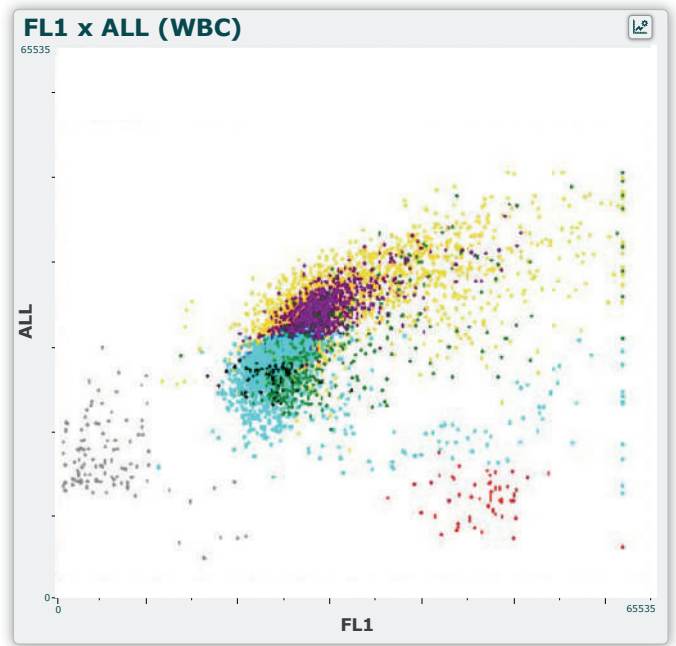


FIGURE 18.2 FL1 X ALL (WBC):
Fluorescence vs. size

This scatterplot shows the presence of overlapping populations of lymphocytes (cyan), monocytes (purple) and neutrophils (yellow). In addition, a small population of NRBC (red) is visible on the lower portion of the scatterplot.

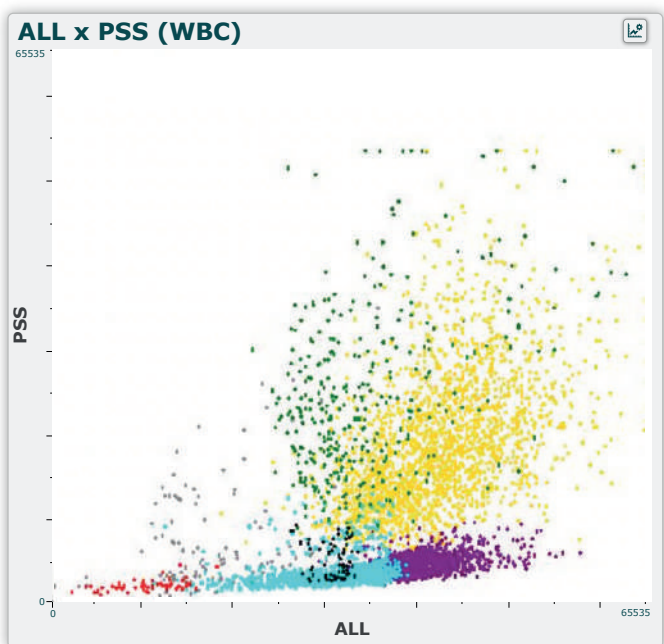


FIGURE 18.3 ALL X PSS (WBC):
Size vs Polarized Side Scatter plot

The neutrophil cluster (yellow) is spread out indicative of neutrophils in various stages of differentiation (immature blast forms to mature neutrophils). In addition, the neutrophil population is shifted downward along the y-axis, indicating reduced degree of nuclear segmentation and granularity, due to the large number of immature cells.

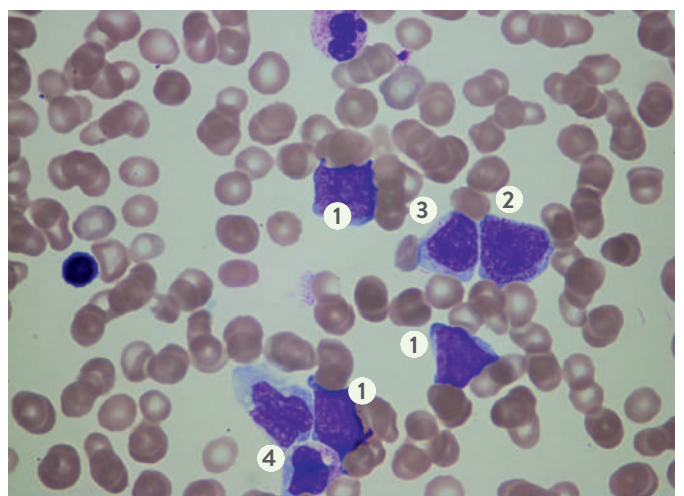


FIGURE 18.4 Representative image from patient's smear

Image of patient's smear shows presence of neutrophils in various stages of maturation from immature blast forms (1) to other immature granulocytes (IGs); promyelocytes (2), myelocytes (3), and metamyelocytes (4).

Alinity^{hq}

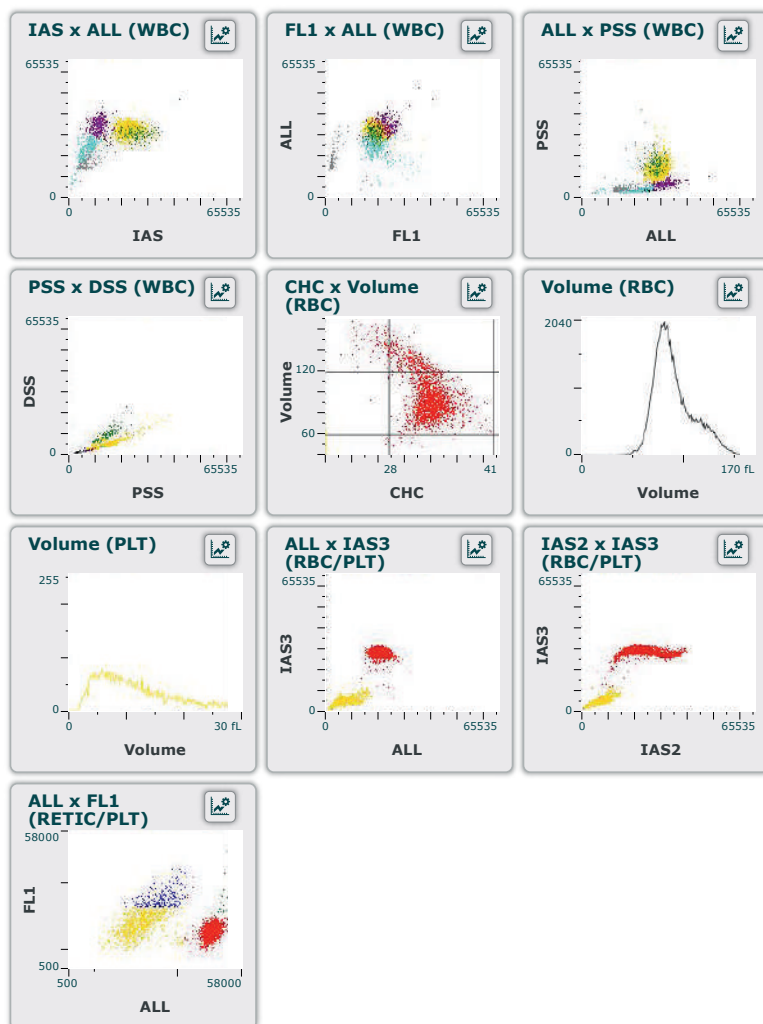
MYELODYSPLASTIC SYNDROME

FIGURE 19.0

Numerical Results

INVALID DATA

WBC	7.16	10e3/ μ L			
NEU	4.69	10e3/ μ L	65.6	%	Left Shift
LYM	.957	10e3/ μ L	13.4	%	
MONO	1.04	10e3/ μ L	14.6	%	
EOS	.416	10e3/ μ L	5.80	%	
BASO	.049X	10e3/ μ L	.689X	%	
IG	.001	10e3/ μ L	.015	%	
NRBC	0.00	10e3/ μ L			
NR/W	0.00				
RBC	2.66	10e6/ μ L			
HGB	8.75	g/dL			
HCT	26.3	%			
MCV	98.3	fL			
MCH	32.7	pg			
MCHC	33.3	g/dL			
RDW	20.6	%			
RETIC	24.2	10e3/ μ L	0.91	%	
IRF	.329				
MCHr	30.9	pg			
PLT	177.	10e3/ μ L			
MPV	12.6	fL			
%rP	20.5	%			



This patient was diagnosed with myelodysplastic syndrome (MDS) with multilineage dysplasia.

The peripheral blood showed a normal WBC count with slightly elevated eosinophil and monocyte counts, and an invalid result for basophils. The patient had normocytic normochromic anemia with MCV at the upper limit of the reference range and an elevated RDW. The PLT count was low-normal.

The peripheral smear showed marked hypogranularity of the neutrophil granulocytes along with hypolobular nuclei. Slight anisocytosis and large PLT were also observed.

The results above are consistent with MDS, which is a heterogeneous clonal hematopoietic disorder. Typical findings in the peripheral blood include hypogranularity and abnormal nuclear segmentation in neutrophils (Gulati). This dysplasia in the granulocytic cells may have contributed to the invalidation of the basophil count. Anemia is usually present in MDS and is often macrocytic (Invernizzi). This patient had an MCV near the upper limit of the normal range. In MDS, patients may present with a dimorphic red blood cell population that indicates clonality of the disease (Rodak). In this case, the elevated RDW reflects the degree of anisocytosis due to the dimorphic RBC population. Further testing should include bone marrow biopsy, flow cytometry and molecular studies for confirmation.

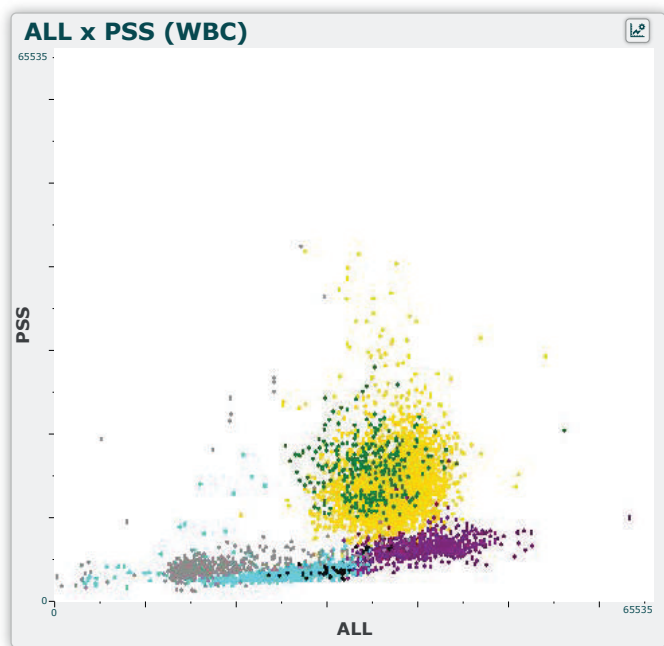


FIGURE 19.1 ALL x PSS (WBC):

Size vs. polarized side scatter plot

This scatterplot is useful for showing the separation between mononuclear and polymorphonuclear WBC based on their nuclear lobularity and internal complexity. In this sample, the neutrophil population (yellow) and the eosinophil populations (green) are markedly shifted downwards along the PSS axis, suggesting hypo-lobulation and hypo-granulation. The neutrophil population is adjacent to the monocyte population (purple); normally, there is significant gap between those.

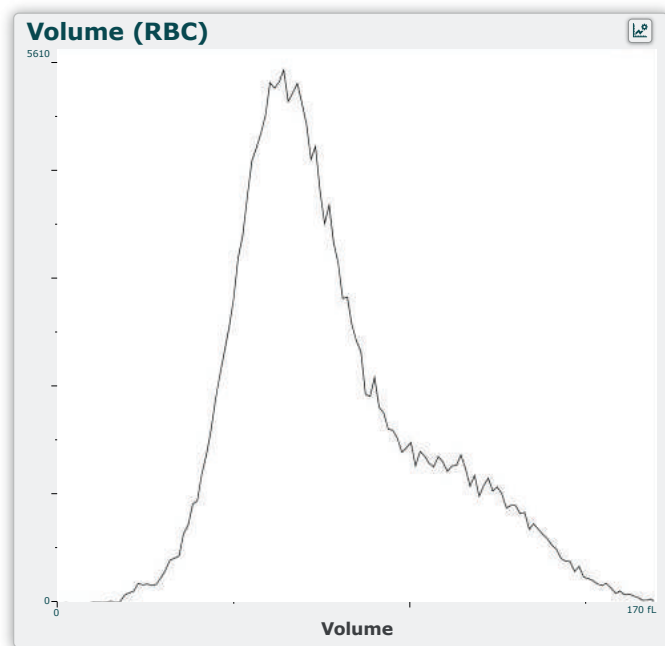


FIGURE 19.2 Volume (RBC):

RBC volume histogram plot

On the RBC Volume histogram, the distribution appears asymmetric, showing a second RBC population characterized by a larger cell volume next to the majority of the RBC. This is sometimes seen in the case of extreme reticulocytosis; this patient, however, only had 0.91% reticulocytes. The second RBC population likely represents macrocytes, which is one of the features of multilineage MDS. The increased variability in RBC size resulted in a high RDW.

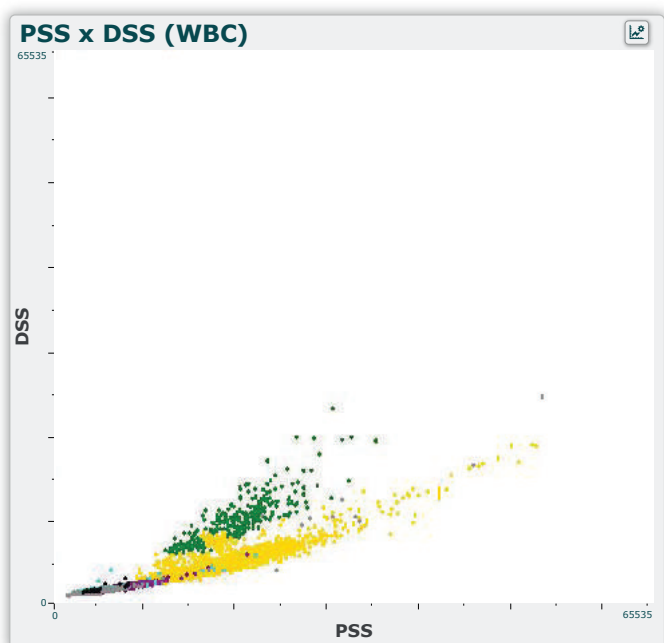


FIGURE 19.3 PSS x DSS (WBC):

Polarized side scatter vs. depolarized side scatter

Eosinophils (green) are differentiated from neutrophils (yellow) in this scatterplot, based on the unique property of the eosinophil granules to depolarize laser light. Both populations, however, are condensed along the PSS axis, not spreading as far to the right as in a normal sample, due to the hypo-granularity and hypo-lobularity.

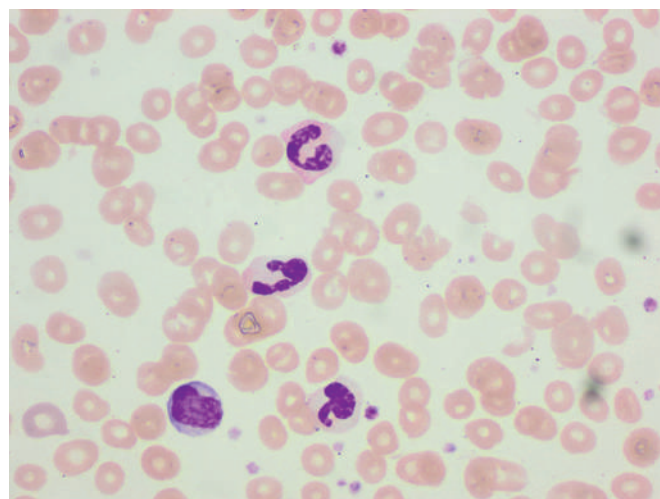


FIGURE 19.4 Representative image from patient's smear

Dysplastic neutrophils are present in the patient's blood smear. Neutrophils show hypo-lobulation and lack of granulation. One immature granulocytic cell is also present.

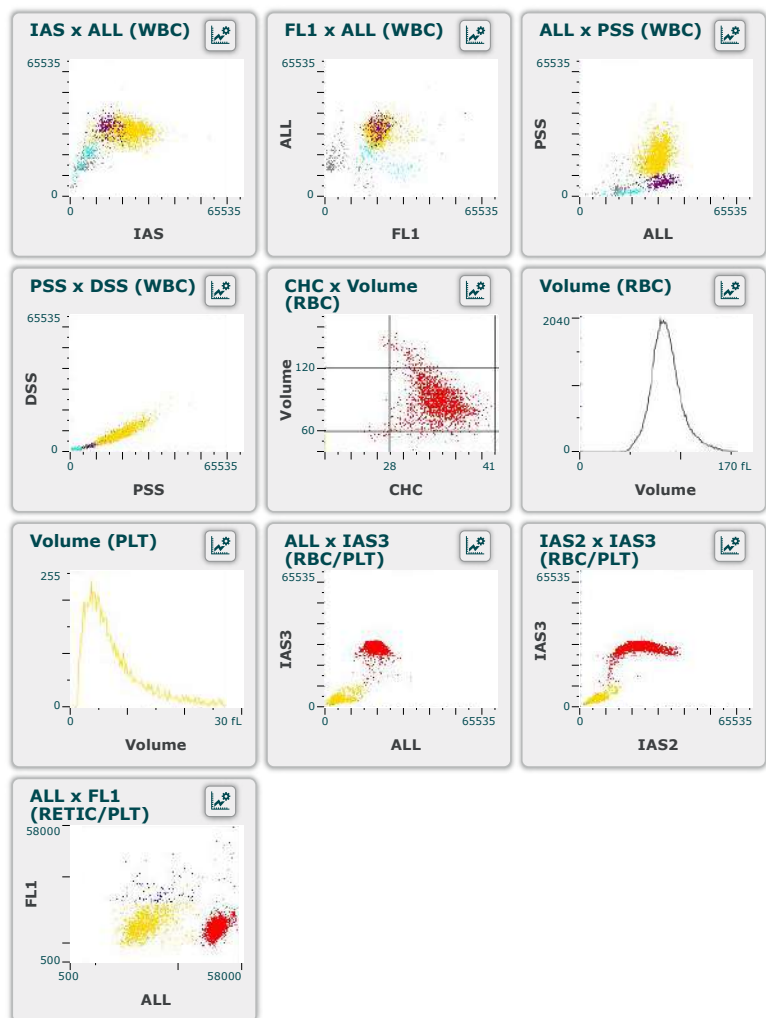
Alinity^{hq}

CHRONIC MYELOCYTIC LEUKEMIA

FIGURE 20.0

Numerical Results

WBC	100	10e3/μL			
NEU	59.6	10e3/μL	59.6	%	Left Shift
LYM	3.88	10e3/μL	3.88	%	
MONO	9.61	10e3/μL	9.61	%	
EOS	0.00	10e3/μL	0.00	%	
BASO	.173	10e3/μL	.173	%	
IG	26.8	10e3/μL	26.8	%	
NRBC	0.00	10e3/μL			
NR/W	0.00				
RBC	3.72	10e6/μL			
HGB	11.4	g/dL			
HCT	35.3	%			
MCV	90.3	fL			
MCH	29.2	pg			
MCHC	32.3	g/dL			
RDW	16.9	%			
RETIC	43.0	10e3/μL	1.16	%	
IRF	0.35				
MCHr	31.4	pg			
PLT	320.	10e3/μL			
MPV	7.81	fL			
%rP	20.4	%			



This patient was diagnosed with chronic myelocytic leukemia (CML).

The peripheral blood showed extreme leukocytosis with absolute neutrophilia and high number of immature granulocytes (IG). The Left Shift morphological flag was triggered. In addition, there was slight normocytic anemia present with a minimally increased RDW. The manual differential confirmed the predominance of the neutrophil lineage, with a full spectrum of the various development stages: promyelocytes, myelocytes, metamyelocytes, band and mature neutrophil granulocytes, consistent with the Left Shift flag. The number of IG, seen on the smear, showed good agreement with the Alinity hq IG count.

Neutrophilic Left Shift (increase in the number of immature granulocyte forms in the peripheral blood) may be associated with infection, inflammation or malignancy, particularly myeloproliferative neoplasms such as CML, which can be confirmed through genetic testing and identification of BCR-ABL gene fusion t(9:22) (Elliott).

Table 20.1 Manual Differential Results

MANUAL DIFFERENTIAL			%
Segmented Neutrophils			61.6
Band Neutrophils			6.9
Lymphocytes			2.6
Monocytes			6.9
Eosinophils			0
Basophils			0
Metamyelocytes	IG	4.1	22
Myelocytes		13.8	
Promyelocytes		4.1	
NRBC/100 WBC			0.3

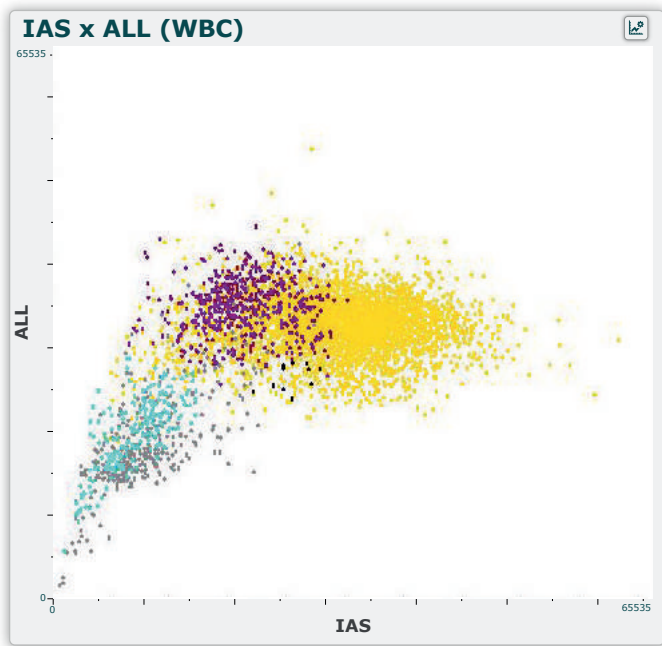


FIGURE 20.1 IAS x ALL (WBC):
Intermediate angle light scatter vs. size plot

The IAS vs. ALL scatterplot shows a predominant neutrophil population (yellow) with an increased spread along the x and y axis. These changes are detected by algorithm, triggering the Left Shift flag and the quantification of IG.

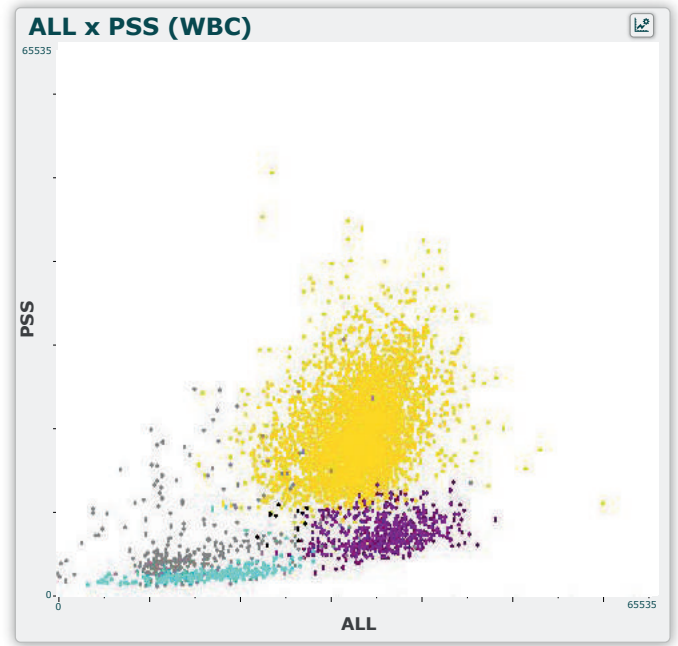


FIGURE 20.2 ALL x PSS (WBC):
Size vs. polarized side scatter plot

The neutrophil cluster (yellow) is wide along the x-axis, suggesting variable cell size. The neutrophil population is also shifted downward along the y-axis, indicating reduced degree of nuclear segmentation and granularity, due to the large number of immature cells.

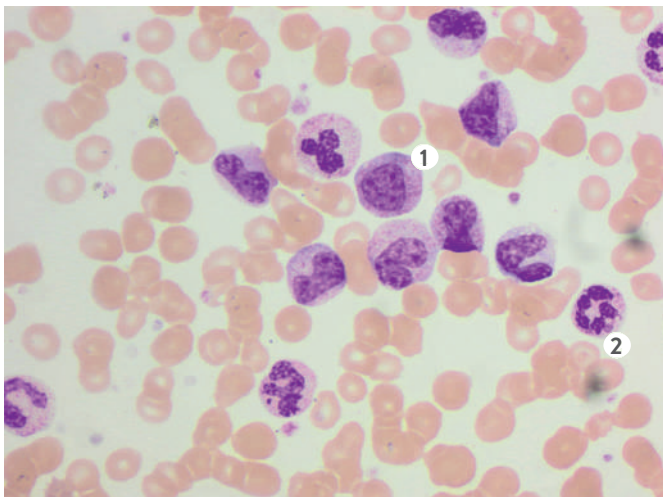


FIGURE 20.3 Representative image of patients smear

The image shows neutrophils in various stages of differentiation from promyelocyte (1) to mature neutrophil (2) on the blood smear.

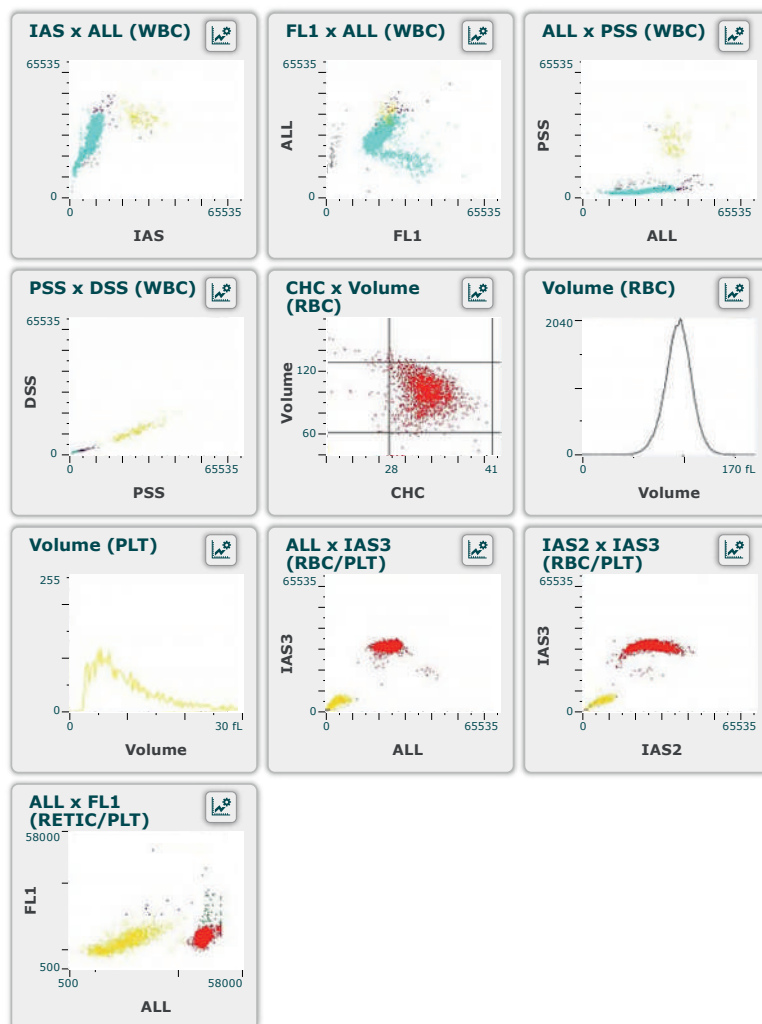
CHRONIC LYMPHOCYTIC LEUKEMIA

FIGURE 21.0

Numerical Results

SUSPECT

WBC	53.1	10e3/μL			
NEU	2.69	10e3/μL	5.07	%	
LYM	49.5	10e3/μL	93.1	%	VAR LYM
MONO	0.85	10e3/μL	1.60	%	BLAST
EOS	.096	10e3/μL	0.18	%	
BASO	.028	10e3/μL	.053	%	
IG	.004	10e3/μL	.007	%	
NRBC	0.00	10e3/μL			
NR/W	0.00	%			
RBC	4.19	10e6/μL			
HGB	12.8	g/dL			
HCT	39.4	%			
MCV	94.2	fL			
MCH	30.5	pg			
MCHC	32.4	g/dL			
RDW	12.6	%			
RETIC	53.6	10e3/μL	1.28	%	
IRF	.308				
MCHr	32.8	pg			
PLT	163.	10e3/μL			
MPV	9.37	fL			
%rP	14.3	%			



This patient presented with leukocytosis, due to absolute ($53.1 \times 10^3/\mu\text{L}$) and relative (93.1%) lymphocytosis. The VAR LYM and BLAST flags were triggered, and as a result, the lymphocyte, monocyte and basophil counts were suspect. RBC and PLT counts as well as red cell indices were within normal ranges.

Scatterplots showed a dominant and elongated lymphocyte cluster (cyan) on the IAS vs ALL scatterplot, and the presence of a significant sub-population of lymphocytes that were smaller in size with higher levels of fluorescence on the FL1 vs ALL scatterplot. In addition, there was an extension of the lymphocyte population into the monocyte population (purple) on the IAS vs ALL and the ALL vs PSS scatterplots, leading to an indistinct separation between the two cell populations thereby triggering the BLAST flag.

Peripheral smear showed 90% of the cells appearing as mature-looking lymphocytes with characteristic condensed “soccer ball” pattern chromatin and scant cytoplasm. There was a significant number of smudge cells on the smear. These results are consistent with a diagnosis of chronic lymphocytic leukemia (CLL).

CLL has an insidious onset and is usually discovered by chance during investigation of another problem. In a typical case of CLL, more than 90% of cells are the malignant lymphocytes that resemble normal lymphocytes. Anemia and thrombocytopenia are usually absent at the time of diagnosis and develop later when the bone marrow is replaced by leukemic cells and the spleen becomes enlarged. Immunophenotyping is required to confirm the diagnosis of CLL.

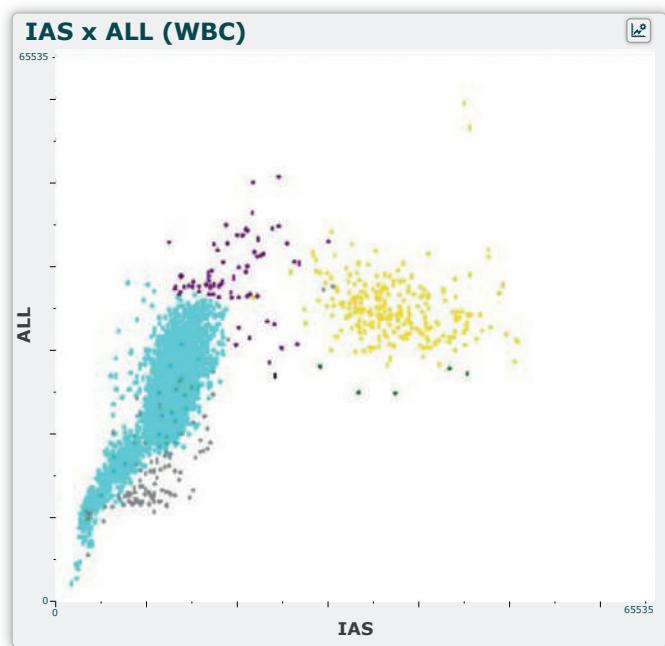


FIGURE 21.1 IAS x ALL (WBC):
Intermediate angle light scatter vs. size plot

There is predominance of the lymphocyte population (cyan) with an increased spread along the y-axis and extension into the monocyte population (purple).

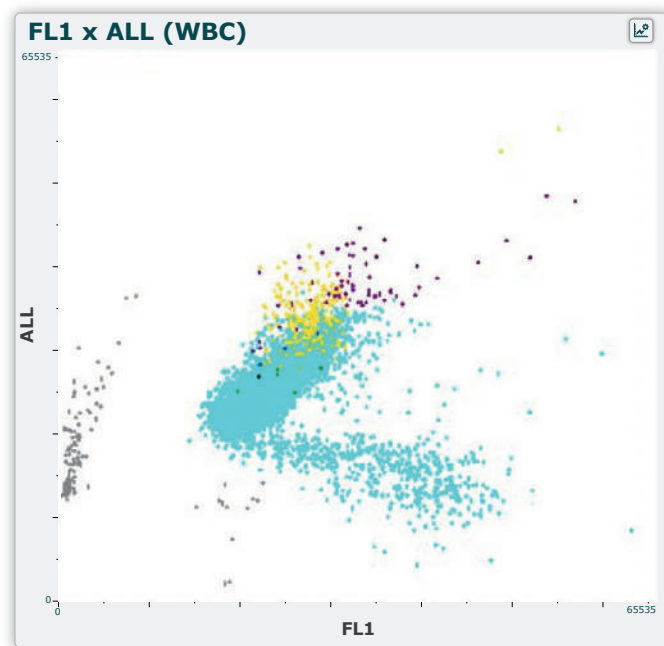


FIGURE 21.2 FL1 x ALL (WBC):
Fluorescence vs. size plot

This scatterplot shows the presence of a subpopulation of lymphocytes that are smaller in size and show higher fluorescence (lower right portion of the scatterplot). These cells likely represent fragile lymphocytes.

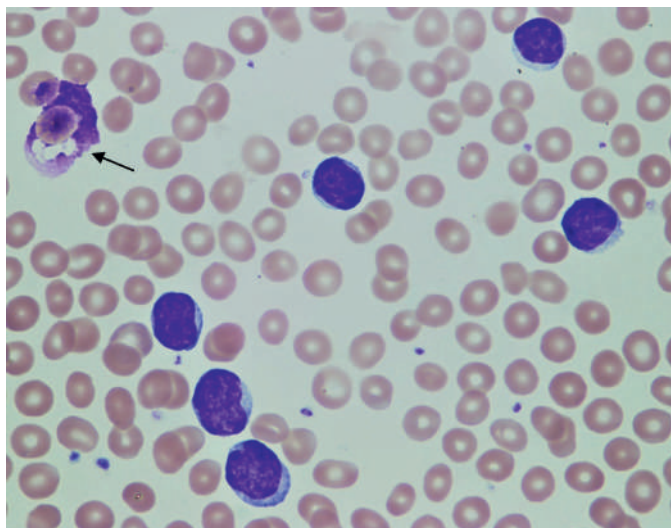


Figure 21.3 Representative image from patient's smear

Images of patient's smear shows presence of mature-appearing lymphocytes with round nuclei, clumped chromatin and scant cytoplasm. In addition, "smudge" cells, a smear artifact due to the presence of fragile lymphocytes, are observed (arrow).

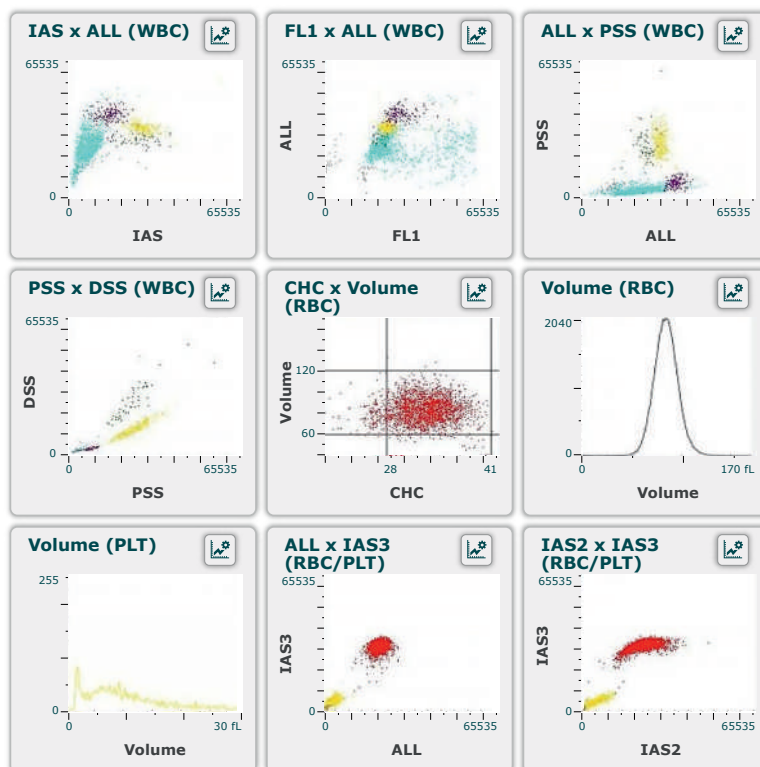
DENGUE HEMORRHAGIC FEVER

FIGURE 22.0

Numerical Results

SUSPECT

WBC	4.19	10e3/ μ L			
NEU	.689	10e3/ μ L	16.4	%	
LYM	2.91	10e3/ μ L	69.6	%	VAR LYM
MONO	.429	10e3/ μ L	10.2	%	
EOS	.146	10e3/ μ L	3.49	%	
BASO	0.01	10e3/ μ L	.235	%	
IG	0.00	10e3/ μ L	.005	%	
NRBC	0.00	10e3/ μ L			
NR/W	0.00	%			
RBC	5.28	10e6/ μ L			
HGB	14.9	g/dL			
HCT	83.5	%			
MCV	28.2	fL			
MCH	30.5	pg			
MCHC	33.8	g/dL			
RDW	13.3	%			
PLT	88.4	10e3/ μ L			
MPV	8.77	fL			



This patient presented with absolute and relative neutropenia, relative lymphocytosis and thrombocytopenia. The VAR LYM flag was triggered, and lymphocyte, monocyte and basophil counts were labelled as suspect.

Review of the Alinity hq scatterplots revealed a predominant lymphocyte population (cyan) that had an unusual pattern showing 2 subpopulations of cells (IAS vs ALL). The lymphocyte population also extends into the monocyte population (purple) (ALL vs PSS).

Peripheral smear review showed a high number of plasmacytoid reactive lymphocytes with irregular nuclei and abundant basophilic cytoplasm. In addition, there was a visible decrease in the number of platelets and occasional presence of large platelets correlating with the CBC result showing thrombocytopenia. Based on the clinical presentation and laboratory findings, the patient was diagnosed as having dengue hemorrhagic fever (DHF).

DHF is caused by the dengue virus, which belongs to the Flavivirus family. Humans are infected by the bite of the infective *Aedes aegypti* mosquito (Gubler). According to the World Health Organization, DHF is defined by fever, hemorrhagic manifestations (such as petechiae/purpura, epistaxis, menorrhagia and gastrointestinal bleeding), thrombocytopenia and evidence of increased vascular permeability (Gubler, CDC). The diagnosis of DHF is based on clinical, epidemiological and laboratory data. Laboratory findings include neutropenia, lymphocytosis and presence of atypical lymphocytes which are seen in up to 73% of dengue infections (Tanaka). In severe cases, DHF patients can experience sudden deterioration of symptoms which is referred to as dengue shock syndrome (DSS) and can be lethal if not managed appropriately.

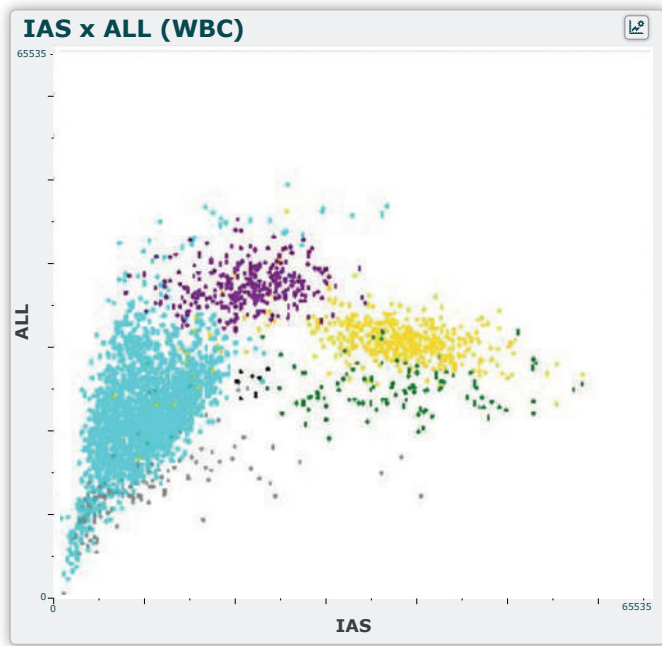


FIGURE 22.1 IAS x ALL (WBC):
Intermediate angle light scatter vs. size plot

The lymphocyte population (cyan) predominates in this scatter plot with an unusual distribution showing 2 sub-populations of cells suggesting the presence of atypical lymphocytes.

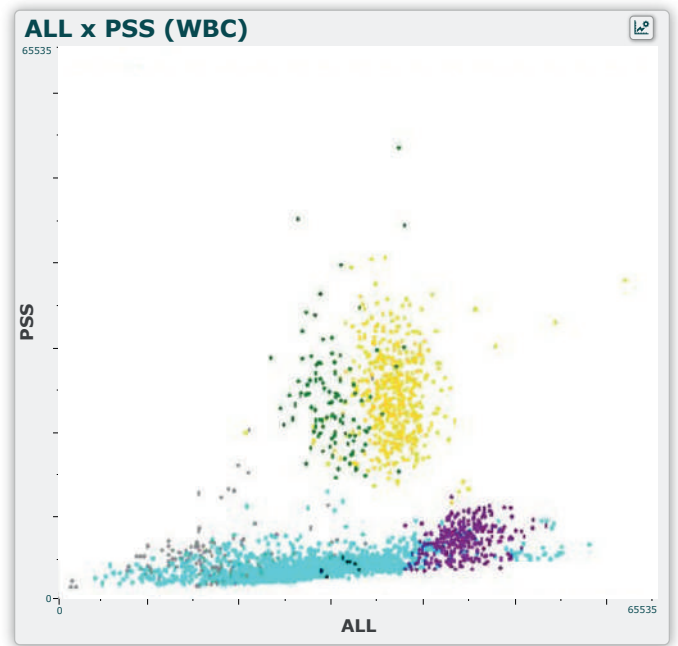


FIGURE 22.2 ALL x PSS (WBC):
Size vs. polarized side scatter plot

There is overlap of the lymphocyte (cyan) and monocyte (purple) population on this scatterplot, suggesting the presence of abnormal cells which resulted in the triggering of the VAR LYM flag.

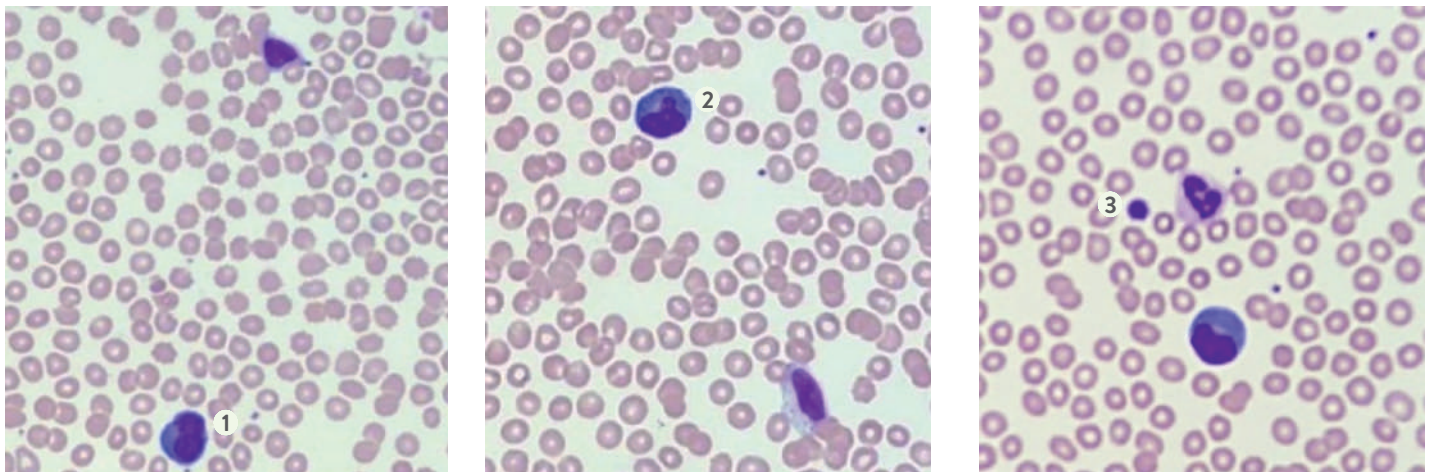


Figure 22.3 Representative image from patient's smear

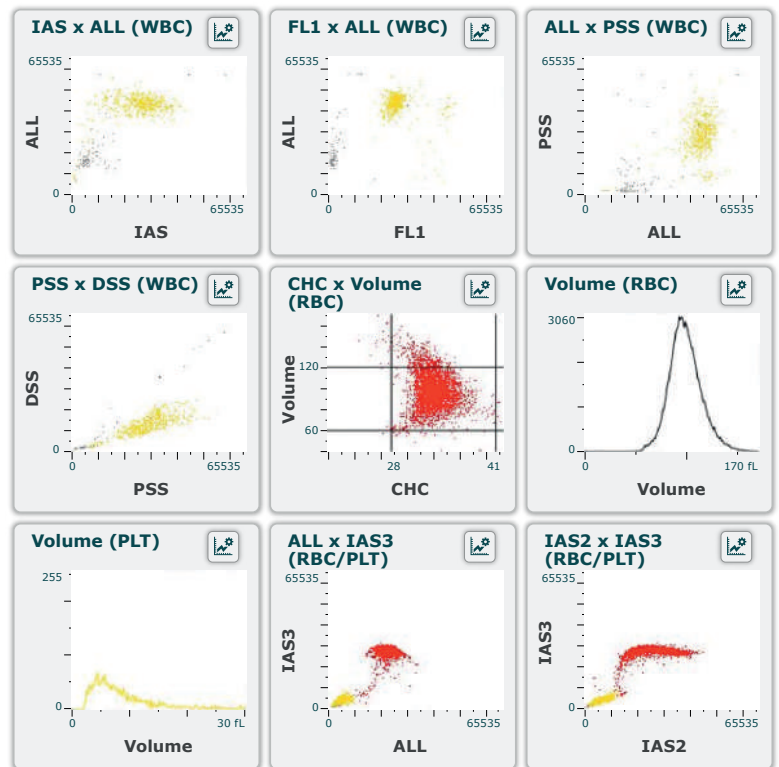
Images of patient's smear shows presence of atypical plasmacytoid lymphocytes (1, 2) with irregular nuclei with abundant basophilic cytoplasm which can be seen in dengue hemorrhagic fever. Occasional large platelet can also be observed (3).

PANCYTOPENIA

FIGURE 23.0

Numerical Results

WBC	.701	10e3/μL		
NEU	.696	10e3/μL	99.3	%
LYM	0.00	10e3/μL	0.00	%
MONO	0.00	10e3/μL	0.00	%
EOS	.004	10e3/μL	.599	%
BASO	0.00	10e3/μL	0.00	%
IG	.001	10e3/μL	.094	%
NRBC	0.00	10e3/μL		
NR/W	0.00			
RBC	3.45	10e6/μL		
HGB	11.2	g/dL		
HCT	33.9	%		
MCV	98.1	fL		
MCH	32.5	pg		
MCHC	33.1	g/dL		
RDW	14.6	%		
RETIC	23.2	10e3/μL	.671	%
IRF	.228			
MCHr	33.1	pg		
PLT	67.6	10e3/μL		
MPV	7.45	fL		
%rP	2.58	%		



WBC, RBC and platelet counts were decreased in this patient. Although the WBC count was very low, the automated differential was reported without associated flags. A manual differential confirmed the automated neutrophil count of 99%.

Rapid reporting of the absolute neutrophil count is important in a number of clinical areas, including oncology and transplant medicine. If the complete blood count (CBC) is reported with flags, or part of it is invalidated, the lab should prepare, stain and review a blood smear. However, in this case, the laboratory may have chosen to release the automated differential, without any manual intervention.

Pancytopenia is a relatively common manifestation of a range of serious hematological diseases, including leukemia, bone marrow aplasia, myelodysplasia and megaloblastic anemia, where RBC, WBC and platelet numbers are characteristically reduced (Gayathri).

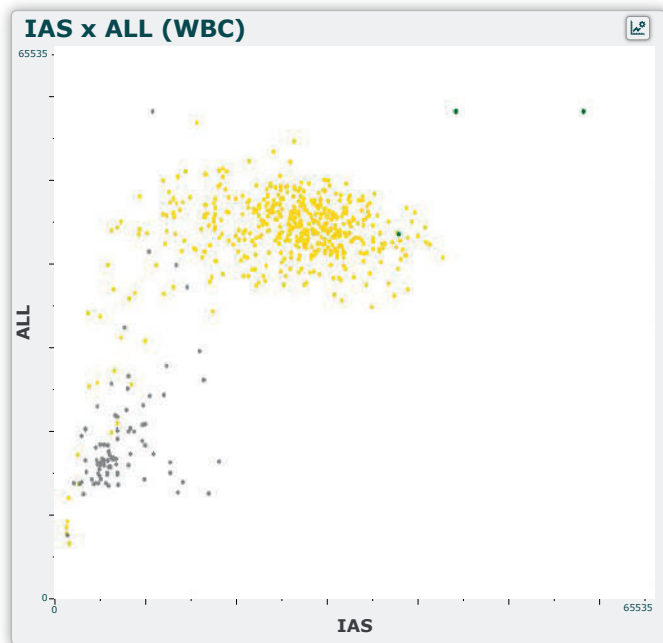


FIGURE 23.1 IAS x ALL (WBC):
Intermediate angle light scatter vs. size plot

The predominance of neutrophils (yellow) is evident in this scatterplot. Other leukocyte populations normally seen in this plot are virtually absent.

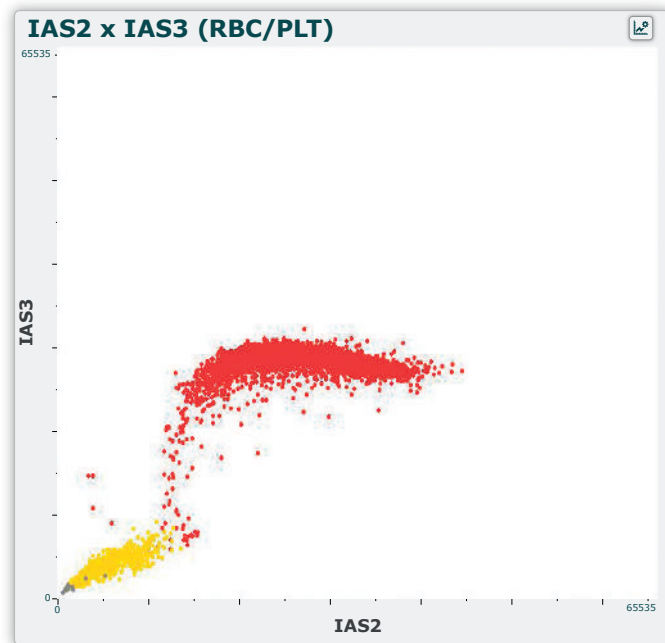


FIGURE 23.2 IAS2 x IAS3 (RBC/PLT):
Intermediate angles of light scatter plot

In this scatterplot, RBC (red) and platelets (yellow) are plotted as measured by two intermediate angles of light scatter. While some of the RBC events extend downward, the RBC and platelet populations remain separated, suggesting that the RBC do not interfere with the platelet count.

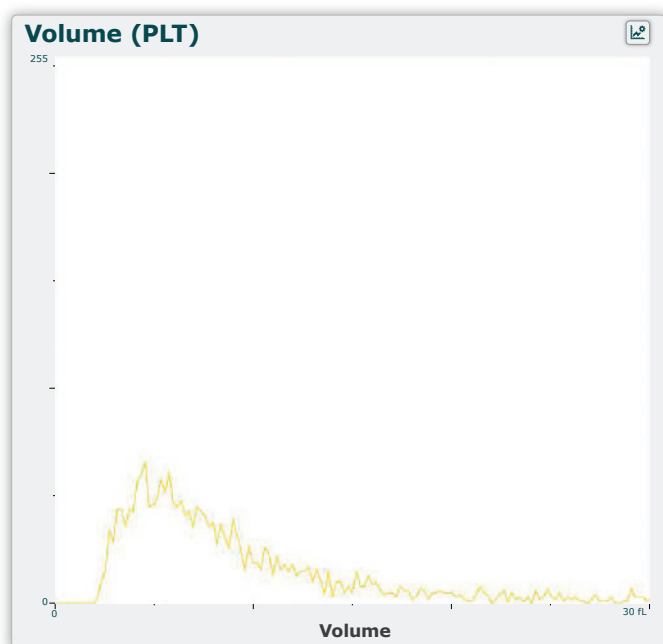


FIGURE 23.3 Volume (PLT):
Platelet size distribution histogram

In this histogram of platelet size distribution, volume is plotted on the x-axis and the number of platelets on the y-axis. The curve is log normal and represents a typical size distribution. The height of the curve, along the y-axis, however, is somewhat lower than usual, consistent with a decreased platelet count.

Alinity^{hq}

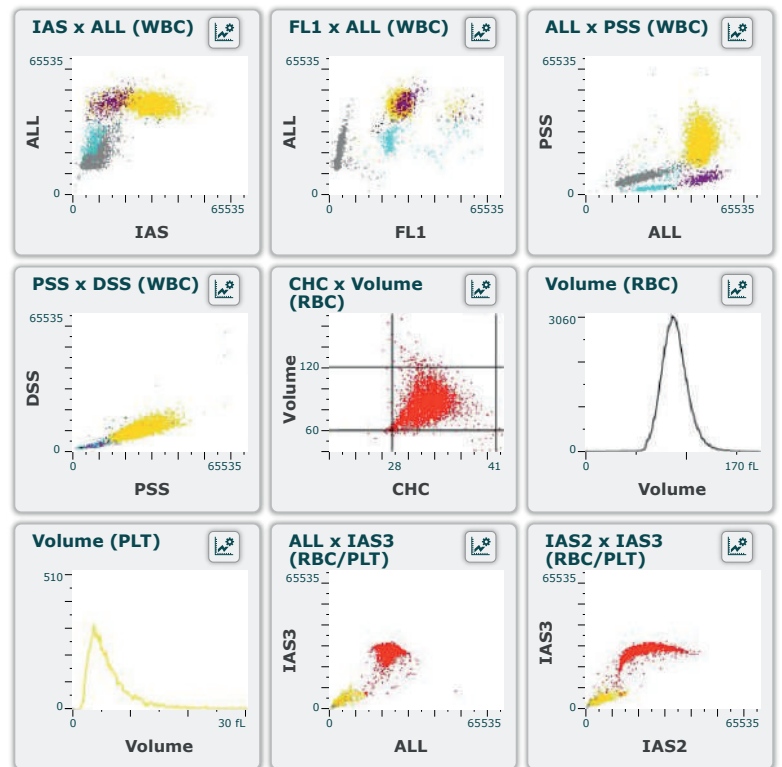
PLATELET CLUMPS

FIGURE 24.0

Numerical Results

INVALID DATA

WBC	25.3	10e3/ μ L			
NEU	22.0	10e3/ μ L	87.0	%	Left Shift
LYM	.991	10e3/ μ L	3.91	%	
MONO	1.62	10e3/ μ L	6.39	%	
EOS	0.02	10e3/ μ L	0.08	%	
BASO	.039	10e3/ μ L	.153	%	
IG	0.62	10e3/ μ L	2.45	%	
NRBC	0.00	10e3/ μ L			
NR/W	0.00				
RBC	2.80	10e6/ μ L			
HGB	8.10	g/dL			
HCT	24.7	%			
MCV	86.7	fL			
MCH	28.4	pg			
MCHC	32.8	g/dL			
RDW	13.5	%			
RETIC	58.4	10e3/ μ L	2.09	%	
IRF	.492				
MCHr	28.7	pg			
PLT	231.X	10e3/ μ L			PLT Clump
MPV	5.68X	fL			
%rP	6.33X	%			



This patient had leukocytosis and neutrophilia with increased immature granulocytes (IG). The morphological flag Left Shift was triggered. Smear review showed an increase in band neutrophils, which correlated with the Left Shift flag. A few myelocytes and metamyelocytes were also seen on the smear, which confirmed the automated IG count.

A normocytic normochromic anemia was also present. A platelet clump flag resulted in an invalidated platelet count and associated parameters. A moderate number of variably sized platelet clumps were seen in the body as well as peripheral edges of the smear.

In this case, the platelet count is normal. However, it is not reportable as it does not include platelets that are clumped. Platelet clumping is an in-vitro phenomenon and a common cause of pseudothrombocytopenia (Zandecki). When not properly identified, platelet clumping and falsely low platelet counts can lead to unnecessary diagnostic tests, inappropriate treatment decisions and misdiagnosis (Zandecki).

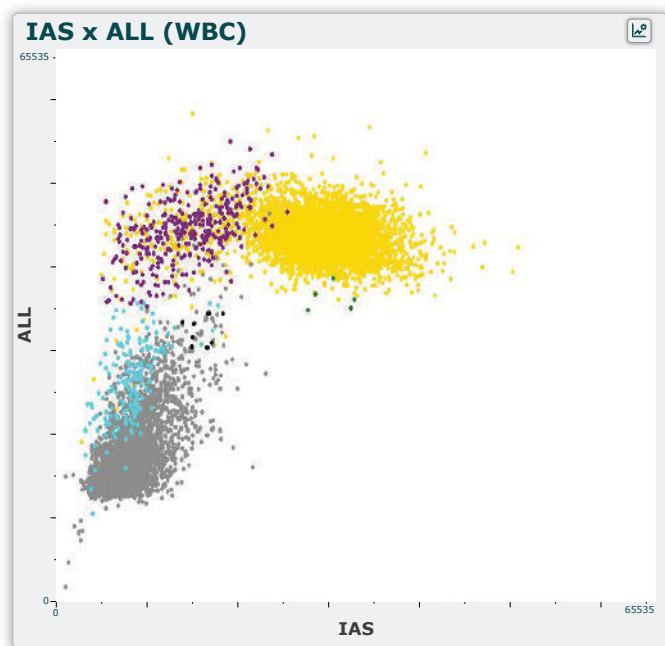


FIGURE 24.1 IAS x ALL (WBC):
Intermediate angle light scatter vs. size plot

Platelet clumps appear as gray events on this scatterplot. The clumps seem to overlap with the lymphocyte population (cyan) on this scatterplot; however, as demonstrated in the FL1 x ALL plot (Figure 11.2), they are separated from WBC in the FL1 channel.

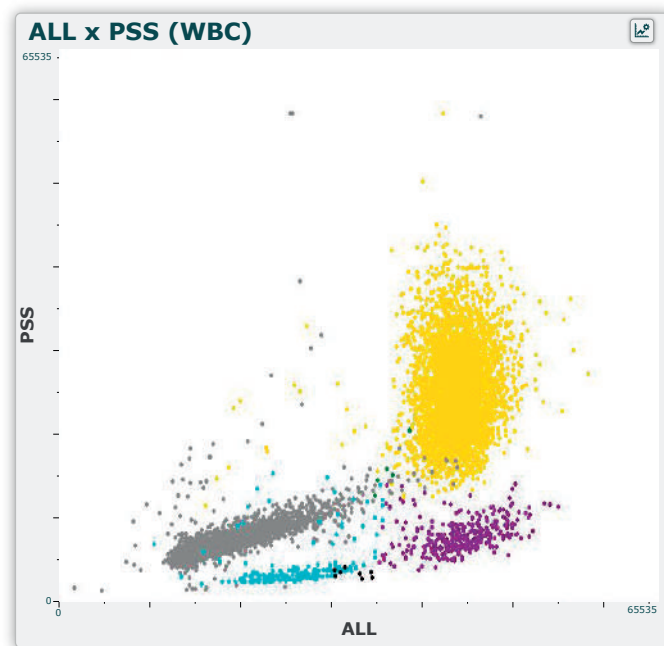


FIGURE 24.2 ALL x PSS (WBC):
Size vs. polarized side scatter plot

This scatterplot shows a characteristic pattern that is specific to platelet clumps (gray). The positioning of the platelet clump and lymphocyte populations (cyan) along the ALL axis suggests that their size is similar. However, using polarized side scatter, the two populations are separated along the y-axis.

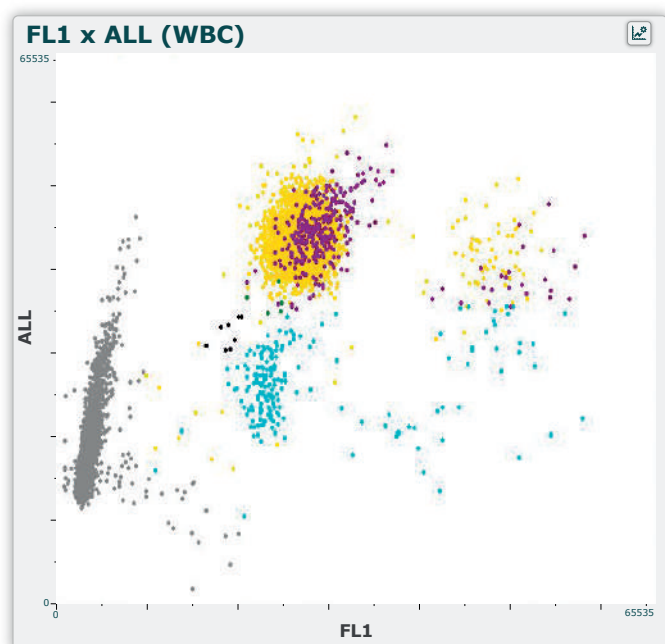


FIGURE 24.3 FL1 x ALL (WBC):
Size vs. fluorescence plot

Platelet clumps (gray) are differentiated from WBC in this scatterplot. Platelet clumps vary in size as shown along the y-axis, and some clumps are about the same size as WBC. In the fluorescence channel (FL1), the nucleic acid dye enables the separation of WBC from platelet clumps, therefore no interference with the WBC count or differential occurs.

Alinity^{hq}

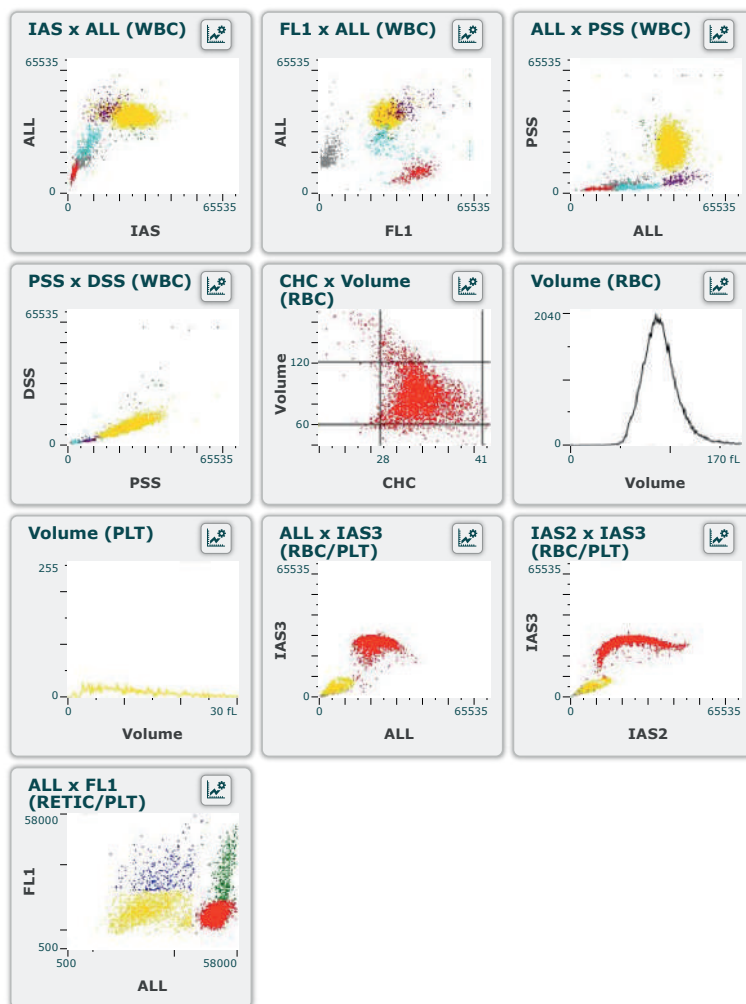
LARGE PLATELETS AND INCREASED RETICULATED PLATELETS

FIGURE 25.0

Numerical Results

SUSPECT

WBC	27.6	10e3/ μ L			
NEU	23.7	10e3/ μ L	86.0	%	Left Shift
LYM	.844	10e3/ μ L	3.06	%	
MONO	1.05	10e3/ μ L	3.82	%	
EOS	.111	10e3/ μ L	.401	%	
BASO	0.01	10e3/ μ L	.035	%	
IG	1.84	10e3/ μ L	6.69	%	
NRBC	1.54	10e3/ μ L			
NR/W	5.58				
RBC	2.54	10e6/ μ L			
HGB	7.55	g/dL			
HCT	23.2	%			
MCV	89.4	fL			
MCH	29.1	pg			
MCHC	32.6	g/dL			
RDW	19.1	%			
RETIC	144.	10e3/ μ L	5.67	%	
IRF	.624				
MCHr	33.2	pg			
PLT	55.5	10e3/ μ L			PLT Clump
MPV	11.6	fL			
%rP	25.7	%			



This case highlights the same patient reviewed in the NRBC and IG case. However, this discussion will focus on the platelet parameters. The patient has significant thrombocytopenia, and a platelet clump has rendered the PLT count, mean platelet volume (MPV) and reticulated platelet (%rP) as suspect.

A blood smear review revealed an increased number of large and giant platelets, but platelet clumps were not seen. It is important to note that the platelet clump flag on Alinity^{hq} can also be triggered when large/giant platelets are present. An estimate of the platelet count from the smear concurred with the Alinity^{hq} result of 56 ($\times 10^3/\mu\text{L}$).

The increased MPV was in line with the smear findings. When the rate of PLT production is accelerated, PLTs tend to be larger and contain more residual RNA than PLTs produced in steady state conditions. PLTs identified by their larger size and higher RNA content are called reticulated PLTs. Their presence suggests increased megakaryocytopoiesis which is associated with consumptive platelet disorders as well as bone marrow recovery following chemotherapy and other conditions associated with bone marrow aplasia (Mcpheerson).

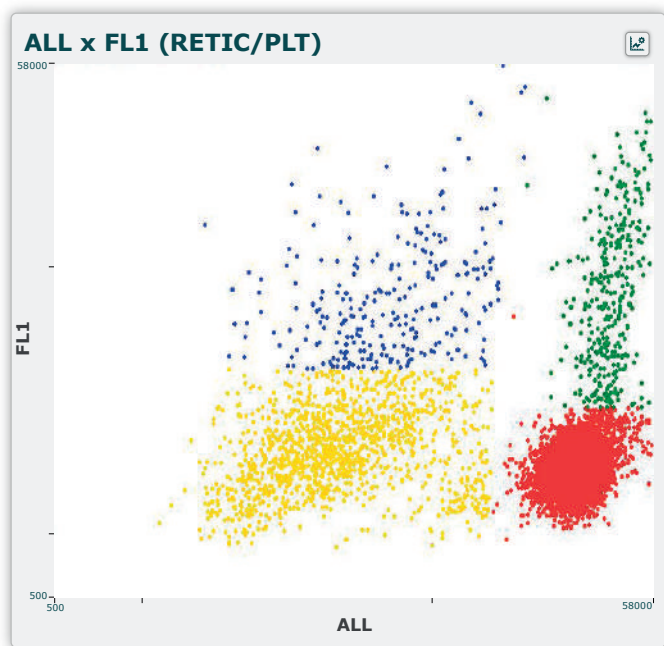


FIGURE 25.1 ALL x FL1 (RETIC/PLT):
Reticulocyte/platelet – Size vs. fluorescence plot

Reticulated platelets are enumerated in the reticulocyte channel, and are visible in this scatterplot. Compared with the normal ALL x FL1 (Retic/PLT) plot, the blue (rPLT) events spread further along both axes. This is due to the larger size (ALL) and RNA content (FL1) of the rPLT population.

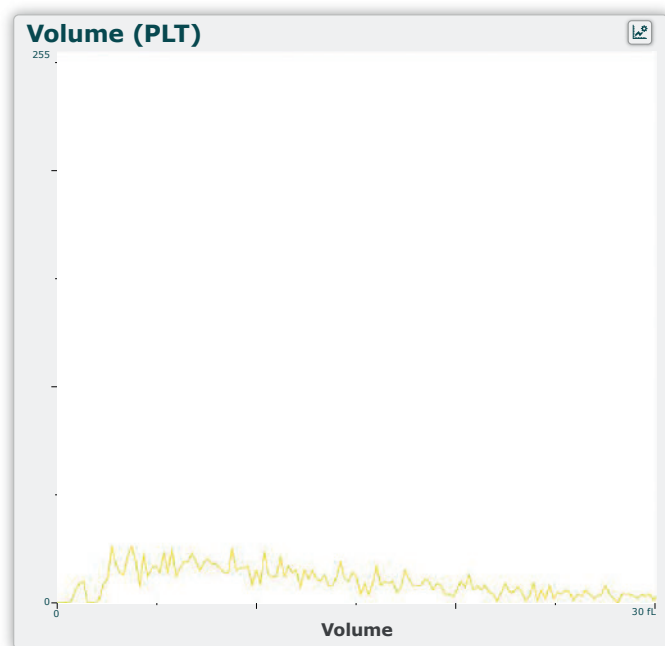


FIGURE 25.2 Volume (PLT):
Platelet size distribution histogram

This histogram displays platelet size (x-axis) plotted against platelet number (y-axis). While the curve is log normal, it does not reach baseline until 25-30 fL, indicating an increased number of large/giant platelets. Because the patient is thrombocytopenic, the height of the curve is reduced compared to that expected for a normal individual.

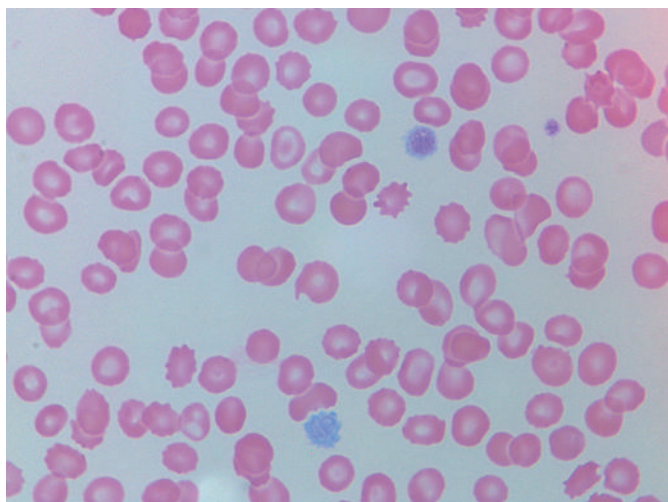


Figure 25.3 Representative Image from patients smear
Large platelets present in patients smear.



REFERENCES

- Ansari-Lari MA, Kickler TS, Borowitz MJ. Immature granulocyte measurement using the Sysmex XE-2100. Relationship to infection and sepsis. *Am J Clin Pathol*. 2003;120(5):795–799.
- Arber D.A., Orazi A. Diagnosis and Classification of the Acute Leukemias and Myelodysplastic Syndromes. In: Wintrobe's Clinical Hematology, 14th edition, 2019, Chapter 74, pp 1567-1579, Wolters Kluwer, Philadelphia, PA.
- Booth F., Mead S.V. Resistance to lysis of erythrocytes containing haemoglobin C - detected in a differential white cell counting system. *J Clin Pathol* 1983;36:816-8 .
- Briggs C. Quality counts: new parameters in blood cell counting. *Int Jnl Lab Hem* 2009;31:227-297.
- Briggs C., Culp N., Davis B., d'Onofrio G., Zini G., Machin S.J. International Council for Standardization of Haematology. ICSH guidelines for the evaluation of blood cell analysers including those used for differential leucocyte and reticulocyte counting. *Int J Lab Hematol*. 2014 Dec;36(6):613-27.
- Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). Validation, Verification, and Quality Assurance of Automated Hematology Analyzers; Approved Standard. Second Edition. H26-A2. Wayne, PA: CLSI; 2010.
- CLSI. Hemolysis, icterus, and lipemia/turbidity indices as indicators of interference in clinical laboratory analysis; approved guideline. CLSI document C56-A, Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute; 2012.
- Chaoui D., Chakroun T., Robert F., Rio B., Belhocine R., Legrand O., Salanoubat C., Lecrubier C., Casadevall N., Marie J.P., Elalamy I. Reticulated platelets: A reliable measure to reduce prophylactic platelet transfusions after intensive chemotherapy. *Transfusion* 2005;45:766–772.
- Costa O., Van Moer G., Jochmans K., et al. Reference values for new red blood cell and platelet parameters on the Abbott Diagnostics Cell-Dyn Sapphire. *Clin Chem Lab Med* 2012;50:967–9.
- Dao K.H.T. Myelodysplastic syndromes: updates and nuances. *Med Clin North Am* 2017;101:330-350.
- Dengue and Dengue Hemorrhagic Fever. U.S. Department of Health and Human Services. Centers for Disease Control and Prevention. 2009.
- Dörner K., Schulze S., Reinhardt M., Seeger H., Van Hove L. Improved automated leucocyte counting and differential in newborns achieved by the haematology analyser CELL-DYN 3500. *Clin Lab Haematol* 1995;17:23-30.
- Elliott M.A., Tefferi A. Chronic neutrophilic leukemia: 2018 update on diagnosis, molecular genetics and management. *Am J Hematol* 2018;93:578-587.
- Evans T. Diagnosis and management of sepsis. *Clin Med (Lond)*. 2018 Apr; 18(2): 146–149.
- Fan SL, Miller NS, Lee J, Remick DG. Diagnosing sepsis - The role of laboratory medicine. *Clin Chim Acta*. 2016 Sep 1;460:203-10.
- Flynn M.M., Repunn T.S., Bhagvan N.V. Limitations of Red Blood Cell Distribution Width in Evaluation of Microcytosis. *Am J Clin Pathol* 1986;85:445
- Gayathri B. N., Satyanarayan Rao K. Pancytopenia: A Clinico Hematological Study. *Journal of Laboratory Physicians* 2011;3:15–20.
- Gotlib J. World Health Organization-defined eosinophilic disorders: 2015 update on diagnosis, risk stratification, and management. *Am J Hematol* 2015;90:1077-89.

REFERENCES (CONTINUED)

- Greer J. Wintrobe's Clinical Hematology. Philadelphia: Lippincot Williams & Wilkins 2014.
- Grooth B.G, T. L. Light-scattering polarization measurements as a new parameter in flow cytometry. *Cytometry* 1987;8:539- 544.
- Gubler DJ. Dengue and Dengue Hemorrhagic Fever. *Clin Microbiol Rev.* 1998 Jul; 11(3): 480–496
- Gulati, G, Caro, J. Myelodysplastic Syndrome & Myelodysplastic/Myeloproliferative Neoplasms. In *Blood Cells: Morphology and Clinical Relevance*, 2nd edition, 2014, chapter 22, ASCP, Chicago, IL
- Han P., Fung K.P. Discriminant analysis of iron deficiency anaemia and heterozygous thalassaemia traits: a 3-dimensional selection of red cell indices. *Clin Lab Haematol* 1991;13:351-62.
- Harrington A.M., Ward P.C., Kroft S.H. Iron deficiency anemia, beta-thalassemia minor, and anemia of chronic disease: a morphologic reappraisal. *Am J Clin Pathol* 2008;129:466-71.
- Harrison P, Ault KA, Chapman S, Charie L, Davis B, Fujimoto K, Houwen B, Kunicka J, Lacombe F, Machin S, Raynor R, van Hove L, van Assendelft OW; International Society of Laboratory Hematology Task Force for the Reference Platelet Count. An interlaboratory study of a candidate reference method for platelet counting. *Am J Clin Pathol.* 2001 Mar;115(3):448-59.
- Hoffbrand A.V., Moss P.A.H. and Pettit I.E. *Essential Haematology*, 2006; 5th edition, Published by Blackwell Publishing Ltd.
- Hoffmann J.J., van den Broek N.M., Curvers J. Reference intervals of extended erythrocyte and reticulocyte parameters. *Clin Chem Lab Med* 2012;50:941–8.
- Hutchison R et al. *Leukocytic disorders in Henry's clinical diagnosis and management by laboratory methods*. 23rd ed. Elsevier, 2017; p 635-637.
- Invernizzi, R, Quaglia, F, Giovanni Della Porta, M. Importance of classical morphology in the diagnosis of myelodysplastic syndrome. *Mediterr J Hematol Infect Dis* 2015;7(1): e2015035.
- Jacob E.A. Hematological differences in newborn and aging: a review study. *Hematol Transfus Int J.* 2016;3:178–190
- Kim Y., Ornstein L. Isovolumetric sphering of erythrocytes for more accurate and precise cell volume measurement by flow cytometry. *Society of Analytical Cytology* 1983;419-427.
- Kim Y. R., Stroupe S. D. U.S. Patent No. 5,612,223. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office. 1997.
- Kovach MA, Standiford TJ. The function of neutrophils in sepsis. *Curr Opin Infect Dis.* 2012 Jun;25(3):321-7
- Liu V, Escobar GJ, Greene JD, et al. Hospital Deaths in Patients with Sepsis From 2 Independent Cohorts. *JAMA.* 2014;312(1):90-92.
- McNicholl FP. Clinical syndromes associated with cold agglutinins. *Transfus Sci.* 2000 Feb-Apr;22(1-2):125-33.
- Mcpherson R. *Henry's Clinical Diagnosis and Management by Laboratory Methods*. Philadelphia: Elsevier. 2016.
- Nierhaus A, Klatte S, Linssen J, Eismann NM, Wichmann D, Hedke J, Braune SA, Kluge S. Revisiting the white blood cell count: immature granulocytes count as a diagnostic marker to discriminate between SIRS and sepsis – a prospective, observational study. *BMC Immunol.* 2013 Feb 12;14:8. doi: 10.1186/1471-2172-14-8.

REFERENCES (CONTINUED)

- Perrone S., Vezzosi P., Longini M., Marzocchi B., Tanganelli D., Testa M., Santilli T., Buonocore G. Gruppo di Studio di Ematologia Neonatale della Società Italiana di Neonatologia. Nucleated red blood cell count in term and preterm newborns: reference values at birth. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 2005;90:F174-5.
- Proytcheva M.A. Issues in Neonatal Cellular Analysis. *Am J Clin Pathol* 2009;131:560-573
- Riley L.K., Rupert, J. Evaluation of Patients with Leukocytosis. *Am Fam Physician* 2015;92:1004-11.
- Rodak, Bernadette. Myelodysplastic Syndromes. In *Hematology: Clinical Principles and Applications*, 5th edition, 2016, chapter 34. Elsevier, St. Louis, MO.
- Schiza V., Giapros V., Pantou K., Theocharis P., Challa A., Andronikou S. Serum transferrin receptor, ferritin, and reticulocyte maturity indices during the first year of Terstappen life in 'large' preterm infants. *European Journal of Hematology* 2007;79:439-446.
- Singer M et al. The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). *JAMA.* 2016 Feb 23;315(8):801-10
- Swiecicki PL, Hegerova LT, Gertz MA. Cold agglutinin disease. *Blood.* 2013 Aug 15;122(7):1114-21.
- Tanaka Y. Plasmacytoid Lymphocytes: A Diagnostic Clue for Dengue Fever. *Intern Med.* 2018 Oct 1; 57(19): 2917.
- Terstappen L.W. Four-parameter white blood cell differential counting based on light scattering measurements. *Cytometry* 1988;39-43.
- Testing for Sepsis. Sepsis Alliance 2020. <https://www.sepsis.org/sepsis-basics/testing-for-sepsis/>
- Topic A, Milevoj Kopcinovic L, Bronic A, Pavic M. Effect of cold agglutinins on red blood cell parameters in a trauma patient: a case report. *Biochem Med (Zagreb).* 2018 Oct 15;28(3):031001.
- Wahed, A, Dasgupta, A. *Hematology and Coagulation: A Comprehensive Review for Board Preparation, Certification and Clinical Practice.* 2015. Elsevier, Waltham, MA.
- Wang C., Smith B.R., Ault K.A., Rinder H.M.. Reticulated platelets predict platelet count recovery following chemotherapy. *Transfusion* 2002;42:368-374.
- What is Sick Cell Disease from CDC www.cdc.gov/sicklecell, last accessed 1/24/2020.
- Zandecki M, Genevieve F, Gerard J, Godon A. Spurious counts and spurious results on haematology analysers: a review. Part I: platelets. *Int J Lab Hematol.* 2007 Feb;29(1):4-20.
- Zandecki M, Genevieve F, Gerard J, Godon A. Spurious counts and spurious results on haematology analysers: a review. Part II: white blood cells, red blood cells, haemoglobin, red cell indices and reticulocytes. *Int J Lab Hematol.* 2007 Feb;29(1):21-41.
- Zini G. International Council for Standardization in Haematology (ICSH). Stability of complete blood count parameters with storage: toward defined specifications for different diagnostic applications. *Int J Lab Hematol* 2014; 36:111-3

APPENDIX

TABLE A1 Available scatterplots on Alinity hq.

TITLE	Y-AXIS	X-AXIS
IAS1 x ALL (RBC/PLT)	ALL	IAS1
IAS1 x ALL (PLT)	ALL	IAS1
IAS2 x IAS3 (RBC/PLT)	IAS3	IAS2
ALL x IAS3 (RBC/PLT)	IAS3	ALL
IAS1 x IAS3 (RBC/PLT)	IAS3	IAS1
PSS x ALL (RBC/PLT)	ALL	PSS
CHC x VOLUME (RBC)	VOLUME	CHC
IAS2 x ALL (RBC/PLT)	ALL	IAS2
IAS2 x ALL (PLT)	ALL	IAS2
IAS x PSS (PLT)	PSS	IAS
IAS x ALL (WBC)	IAS	ALL
ALL x DSS (WBC)	ALL	DSS
ALL x PSS (WBC)	ALL	PSS
FL1 x ALL (WBC)	FL1	ALL
FL1 x IAS (WBC)	FL1	IAS
FL1 x PSS (WBC)	FL1	PSS
FL1 x DSS (WBC)	FL1	DSS
PSS x DSS (WBC)	PSS	DSS
IAS x PSS (WBC)	IAS	PSS
IAS x DSS (WBC)	IAS	DSS
ALL x FL1 (RETIC / PLT)	ALL	FL1
ALL x FL1 (PLT)	ALL	FL1
ALL x IAS2 (RETIC / PLT)	ALL	IAS2

TABLE A2 Available histograms on Alinity hq.

TITLE	Y-AXIS	X-AXIS
Volume (RBC)	No Label	Volume
Volume (PLT)	No Label	Volume
Volume (RBC/PLT)	No Label	Volume
CHC (RBC)	No Label	CHC
Time (RBC/PLT)	No Label	TIME
PSS (RBC)	No Label	PSS
PSS (PLT)	No Label	PSS
DSS (RBC)	No Label	DSS
DSS (PLT)	No Label	DSS
IAS3 (RBC)	No Label	IAS3
IAS3 (PLT)	No Label	IAS3



APPENDIX CONTINUED)

TABLE A2 (CONTINUED) Available histograms on Alinityhq.

TITLE	Y-AXIS	X-AXIS
IAS2 (RBC)	No Label	IAS2
IAS2 (PLT)	No Label	IAS2
IAS1 (RBC)	No Label	IAS1
IAS1 (PLT)	No Label	IAS1
IAS (RBC)	No Label	IAS
IAS (PLT)	No Label	IAS
ALL (RBC)	No Label	ALL
ALL (PLT)	No Label	ALL
FL1 (RBC)	No Label	FL1
FL1 (PLT)	No Label	FL1
IAS (WBC)	No Label	IAS
ALL (WBC)	No Label	ALL
PSS (WBC)	No Label	PSS
DSS (WBC)	No Label	DSS
FL1 (WBC)	No Label	FL1
Time (WBC)	No Label	Time
FL1 (RETIC)	No Label	FL1
CHC (RETIC)	No Label	CHC
Volume (RETIC)	No Label	Volume
Time (RETIC)	No Label	Time

TABLE A3 Available data invalidating flags on Alinityhq.

FLAG
HGB Reference Out Of Range
MCHC Out of Range. Check Sample Integrity **
HGB Channel Out of Range
RBC/PLT Count Rate Violation
RETIC Count Rate Violation
WBC Count Rate Violation
RBC PLT Spike Detected
RETIC Spike Detected
WBC Spike Detected
WBC Channel Saturation *
RBC Channel Saturation *
RETIC Channel Saturation *

APPENDIX CONTINUED)

TABLE A3 (CONTINUED) Available data invalidating flags on Alinity hq.

FLAG
Lower PLT Interference
Upper PLT Interference
WBC Algorithm Failure
RBC Algorithm Failure
RETC Algorithm Failure
NEU boundary not found
LYM boundary not found
MONO boundary not found
EOS boundary not found
BAS boundary not found
NRBC boundary not found
IG boundary not found
Low WBC count
Too many High FL1 cells *

* Flags related to sample characteristics and likely to repeat.

** This message may indicate a short sample or a clotted sample.

TABLE A4 Available optional flags on Alinity hq.

OPTIONAL CUSTOMER-DEFINABLE ALERTS	BASED ON PARAMETER
Nucleated red blood cells	NRBC
Nonviable white blood cells	Nonviable WBC
IG	IG
Thrombocytopenia	PLT
Thrombocytosis	PLT
Leukopenia	WBC
Leukocytosis	WBC
Neutropenia	NEU & %N
Neutrophilia	NEU & %N
Lymphopenia	LYM & %L
Lymphocytosis	LYM & %L
Monocytosis	MONO & %M
Eosinophilia	EOS & %E
Basophilia	BASO & %B
Microcytic RBC	MCV
Macrocytic RBC	MCV
Hypochromia	MCHC
Hyperchromia	MCHC
Anisocytosis	RDW
Reticulocytosis	RETIC & %R
Immature Reticulocytes	IRF

NOTES

NOTES

Handwriting practice lines consisting of 20 horizontal dotted lines.

Alinity h-series

YOUR PERSONALIZED SOLUTION

Choose tomorrow's approach today. Alinity h-series adapts to your laboratory's needs, allowing you to achieve measurably better healthcare performance.

WWW.CORELABORATORY.ABBOTT/HEMATOLOGY

© 2024 Abbott. All rights reserved. All trademarks referenced are trademarks of either the Abbott group of companies or their respective owners.

Alinity h-series is available in select countries. Alinity hq is a Class I laser product. For *in vitro* diagnostic use only. Refer to the Operations Manual for operational precautions, limitations, and hazards.

ADD-118390-GBL-EN 2/24

Rx Only



Metode de calibrare (Alinity hq)

Alinity h-series are două opțiuni pentru metodele de calibrare:

- Calibrare automată
- Calibrare manuală

Calibrarea automată simplifică generarea de noi factori de calibrare prin calificarea rezultatele probei de calibrator care sunt testate în tub închis și calcularea noilor factori de calibrare pentru activarea de către operator.

Alternativ, operatorul poate calcula manual și poate introduce noi factori de calibrare prin utilizarea metodei de calibrare manuală. Calibrare manuală poate fi efectuată numai de un administrator de sistem, sub supravegherea Serviciului clienți. Contactați reprezentantul local sau găsiți informații de contact specifice țării la corelaboratory.abbott.

Informații similare...

- [Proceduri de calibrare](#), pagina 525
- [Calibrare automată \(Alinity hq\)](#), pagina 537
- [Calibrare manuală \(Alinity hq\)](#), pagina 554

Calibrare automată (Alinity hq)

Calibrarea automată este un proces în mai multe etape, care include următoarele activități:

Verificări de precalibrare	Verificați dacă modulul este gata pentru calibrare.
Crearea unui fișier de calibrare	Configurarea unui fișier de calibrare cu informațiile calibratorului, numărul de testări ale calibratorului și valorile de referință ale parametrilor.
Testarea probelor de calibrator	Generarea și vizualizarea datelor rezultatelor calibratorului. Acceptarea sau respingerea testărilor calibratorului în funcție de cum este necesar.
Examinarea și aplicarea unor noi factori de calibrare	Vizualizarea rezultatelor și statisticilor de calibrare. Aplicarea unor noi factori de calibrare la modul.
Postcalibrare	Verifică dacă modulul este calibrat și efectuează un backup al factorilor de calibrare.

Informații similare...

- [Metode de calibrare \(Alinity hq\)](#), pagina 537
- [Fereastra Calibration Files \(Fișiere de calibrare\) \(Alinity hq\)](#), pagina 537
- [Fereastra Create Cal File \(Creare fișier de calibrare\) \(Alinity hq\)](#), pagina 539
- [Fereastra In-Progress Results \(Rezultate în desfășurare\) \(Alinity hq\)](#), pagina 547
- [Fereastra Edit Cal File \(Editare fișier de calibrare\) \(Alinity hq\)](#), pagina 550
- [Restabilirea unui backup](#), pagina 255

Fereastra Calibration Files (Fișiere de calibrare) (Alinity hq)

Continuare de pe pagina anterioară...

Drivere de imprimantă	Imprimanta nu este furnizată. Sunt disponibile următoarele drivere: • Brother Mono Universal • Cannon Generic PCL6 • Epson Standard Business • HP Universal Printing PCL6 • Lexmark Universal v2 XL • Samsung Universal 2
Porturi	• Minim 8 porturi USB • Serial 9 pini • 2 conexiuni LAN capabile de minimum 1 Gbps
Interfață host: • Mod de comunicare • Conexiuni • Documente de referință interfață	Interfață • ASTM - TCP/IP • HL7 - TCP/IP ASTM: • CLSI LIS01-A2: Specificație pentru protocol Low-Level pentru transferul de mesaje între instrumentele clinice de laborator și sistemele informatice • CLSI LIS2-A2: Specificație pentru transferul informațiilor între instrumente clinice de laborator și sistemele informatice HL7: • HL7 Versiunea 2.5.1 Schimb de mesaje standard • HL7 Versiunea 2.3.1 Ghid de suport pentru implementare, Anexa C • Cadru tehnic de laborator IHE, profilul flux de lucru analitic de laborator (LAW)
Interfața Centrului de comandă a sistemului (SCC)	Ethernet

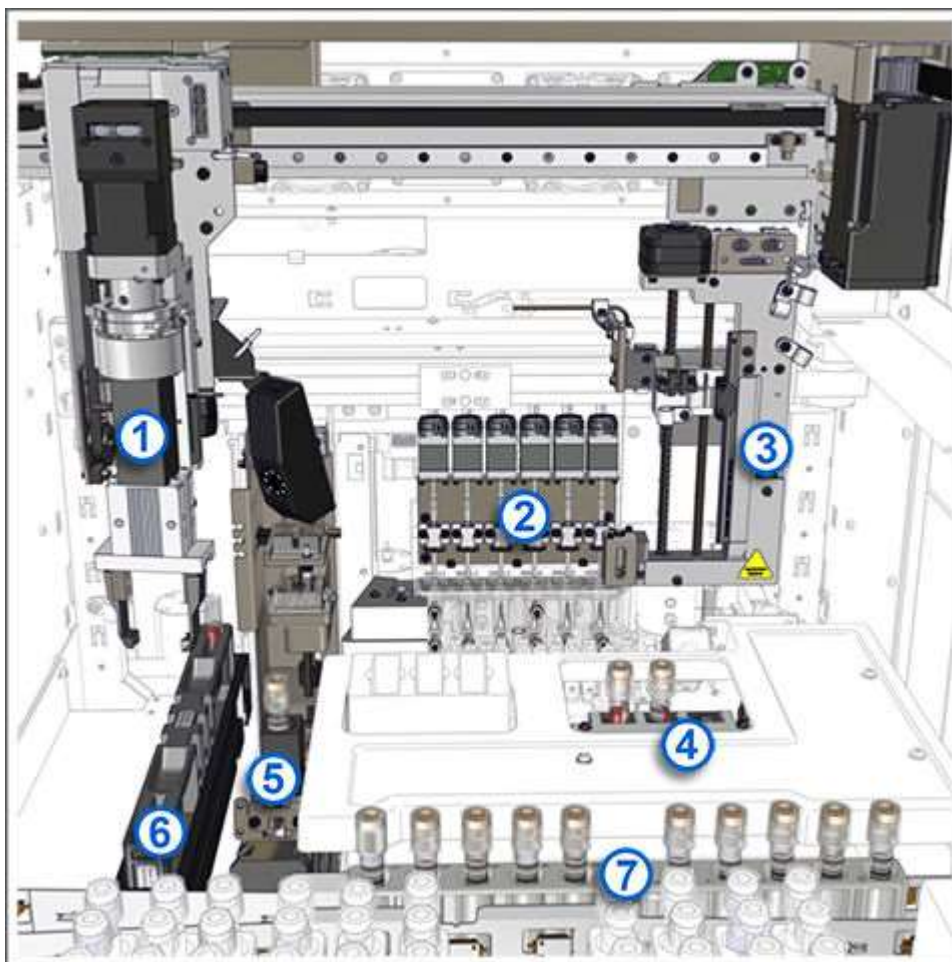
Informații similare...

[Specificații și cerințe](#), pagina 330

Specificații privind portul, protocolul și interfața

Alinity h-series permite utilizarea interfețelor externe prin următoarele porturi și protocoale.

Figură 21: Componente interne (Alinity hq)



Legendă

1. Robotul de manipulare a probei: transportă tuburile închise de probă printr-un modul și transportă rack-urile la poziția de pipetare a tubului deschis și la conveyer.
2. Cupe de incubare: Prepară, amestecă și incubează alicotele de probă pentru analiză.
NOTĂ: Există două seturi de cupe de incubare pentru fiecare modul Alinity hq: Stânga și dreapta.
3. Sistem de aspirare și dispensare: aspiră proba și o dispensează în cupa de incubare.
4. Unitate de resuspendare: Omogenizează probele din tuburi închise prin inversare, înainte ca aspirarea probei să fie inițializată.
5. Elevator și perforator de capac: elevatorul deplasează tubul cu probă resuspendată în poziție. Perforatorul de capac străpunge capacul tubului pentru a deschide o cale pentru pipetorul de aspirare.
6. Poziția de pipetare a tubului deschis: Oferă o locație pentru un rack de tuburi deschise în pregătirea pentru aspirarea probei.
7. Bandă transportoare: mută rack-urile între module într-un sistem multimodular și într-un sistem de automatizare în laborator, dacă este conectat.

Informații similare...

[Modul \(Alinity hq\), pagina 58](#)

Robot de manipulare a probei (Alinity hq)

În cazul modulului Alinity hq, robotul de manipulare a probei transportă probe cu tuburi închise printr-un modul în următoarea succesiune:

1. Ridică un tub dintr-un rack de tuburi închise și transportă tubul la unitatea resuspendare.
2. Transportă tubul la elevator.
3. Returnează tubul la rack.
4. Ridică rack-ul în poziția de îndepărtare în culoar după ce procesarea cu tub închis a rack-ului este finalizată. Rack-ul poate fi respins.
5. Ridică rack-urile de tuburi închise și rack-urile sistemului de automatizare în laborator (LAS) către banda transportoare pentru transferul într-un modul Alinity hs pentru testarea reflexă sau într-un modul Alinity hq diferit, pentru testarea CBC+Diff+Retic.
6. Ridică rack-urile LAS către conveyer atunci când sunt solicitate înapoi de modulul de interfață.

NOTĂ: Pentru a procesa tuburi deschise, robotul ridică un rack de tuburi deschise dintr-un culoar și deplasează rack-ul în poziția de pipetare a tubului deschis. Robotul returnează rack de tuburi deschise pe culoar după ce aspirarea probei este finalizată.

- Selectați sau deselectați toate comenzile.
- Modificarea unei comenzi.
- Șterge o comandă.

Informații similare...

[Comenzi](#), pagina 442

[Descrierile elementelor din fereastra Orders \(Comenzi\)](#), pagina 443

[Descrierile elementelor din fișa Orders \(Comenzi\) și fișa Search \(Căutare\)](#), pagina 444

[Selecțiile de testare \(Alinity hq\)](#), pagina 446

[Selecțiile de testare \(Alinity hs\)](#), pagina 447

[Descrieri ale status-urilor comenzii](#), pagina 447

[Descrierea priorității de pipetare](#), pagina 447

Descrierile elementelor din fereastra Orders (Comenzi)

Fereastra Orders (Comenzi) afișează informații despre comenzile de testare a probei.

Elemente

SID

Afișează datele de identificare ale probei. În coloana **SID**, SID-urile pot fi sortate alfanumeric în ordine crescătoare. SID-ul poate avea maxim de 20 de caractere alfanumerice, care sunt definite de Abbott Laboratories ca fiind A până la Z, a până la z, 0 până la 9 și caractere speciale , / > < ? ; :] [\ } { ' - = ~ ! @ # \$ % ^ & *) (_ + și <spațiu>.

IMPORTANT: Contactați distribuitorul computerului host pentru a verifica dacă computerul host gestionează caracterele speciale (dacă sunt utilizate în SID) drept caractere și nu drept funcții. Unele computere pot interpreta caracterele speciale ca fiind capăt de linie, început de linie, delimitator sau caracter de înlocuire (wildcard).

NOTĂ: În cazul în care eticheta codului de bare nu este aplicată pe tubul de probă, sistemul utilizează automat ID-ul scanat al rack-ului și poziția tubului, iar proba este procesată în conformitate cu tipul de test implicit. Sistemul nu potrivește proba cu comanda.

PID

Afișează identificarea pacientului, care este valabilă pentru mai multe teste.

Patient Name (Nume pacient)

Afișează numele pacientului.

Test (Test)

Afișează numele testului care a fost comandat: CBC+Diff, CBC+Diff+Retic, Smear sau Smear+Stain.

Status (Status)

Afișează statusul testului care a fost comandat: Pending (În așteptare), Scheduled (Programat), In Process (În desfășurare), Complete (Efectuat) sau Exception (Excepție).

Sampling Priority (Prioritate pipetare)

Afișează prioritatea pentru probă: Open (Deschis), STAT sau Routine (Rutină).

Draw Date/Time (Dată/oră prelevare)	Afișează data și ora la care proba a fost extrasă.
DOB	Afișează data nașterii pacientului.
Sex (Sex)	Afișează sexul pacientului: bărbat, femeie sau neprecizat.
User Defined 1 (Definit de utilizator 1)	Afișează prima etichetă definită de laborator.
User Defined 2 (Definit de utilizator 2)	Afișează a doua etichetă definită de laborator.
Requesting Source (Sursă solicitare)	Afișează sursa solicitantă a comenzii, cum ar fi o cameră de urgență sau o unitate de terapie intensivă.
Physician (Medicul)	Afișează numele medicului care a solicitat testul.
Operator ID (ID operator)	Afișează identificarea operatorului logat la sistem atunci când s-a generat comanda.
Order Date/Time (Data/ora comenzii)	Afișează data și ora la care comanda a fost creată.
Order Origin (Origine comandă)	Afișează originea comenzii: SCC, host, modul, reflex sau retestare.

Butoanele funcționale

Create Order (Creare comandă)	Navighează la fereastra Create Order (Creare comandă).
Search (Căutare)	Afișează fereastra Search (Căutare).
Select all (Selectare toate)	Selectează sau deselectează toate elementele dintr-o listă. Butonul comută între Select All (Selectare toate) și Deselect All (Deselectare toate).
Edit Order (Editare comandă)	Navighează la fereastra Edit Order (Editare comandă).
Ștergere comandă	Afișează un mesaj de confirmare pentru a solicita confirmarea pentru ștergerea elementelor selectate.
Text Size (Dimensiune text)	Crește sau scade dimensiunea textului afișat.

Informații similare...

[Fereastra Orders \(Comenzi\)](#), pagina 442

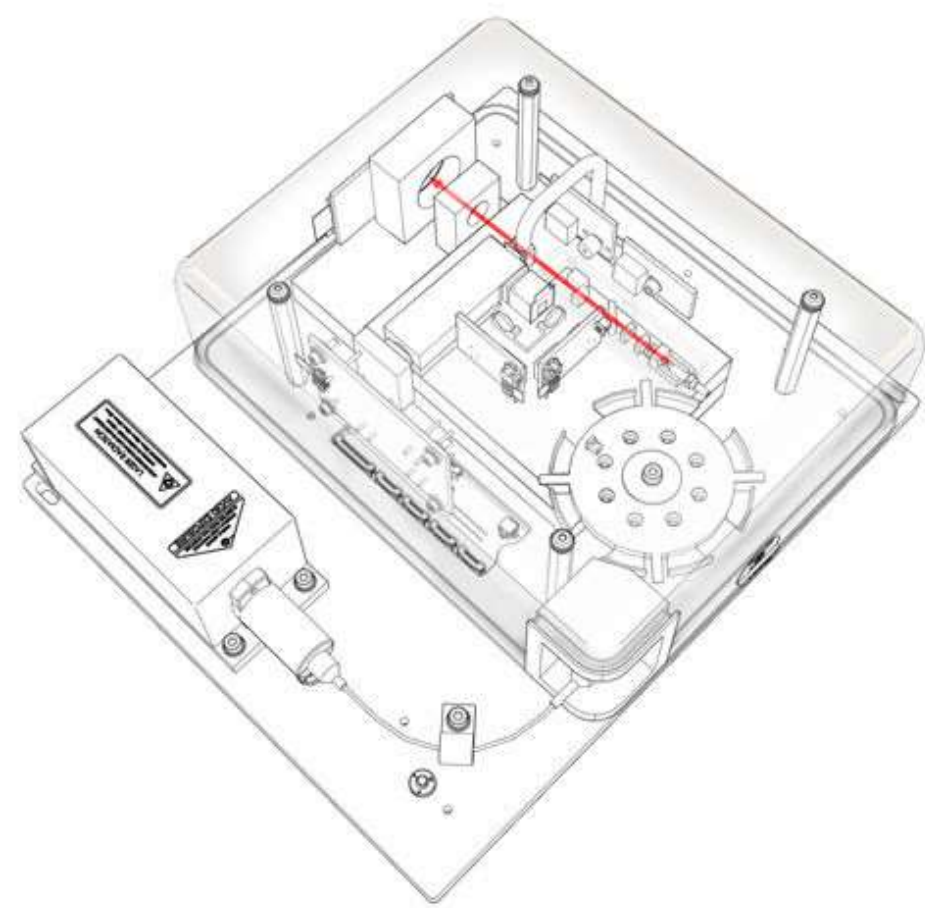
[Descrieri ale elementelor de pe ecran](#), pagina 84

Descrierile elementelor din fișa Orders (Comenzi) și fișa Search (Căutare)

În fișa Căutare din fereastra Orders (Comenzi), operatorul poate introduce informații specifice care sunt utilizate pentru filtrarea datelor de pe ecran.

pentru a crea dispersia luminii și fluorescența. Echipamentul de modelare optică direcționează și formează fasciculul laser pentru a se concentra pe fluxul de probă în centrul celulei de flux optic.

Figură 61: Calea luminii laser



Informații similare...

[Tehnologiile de citometrie în flux ale dispersiei optice și fluorescenței \(Alinity hq\)](#), pagina 288

Subsistemul optic de flux de celule (Alinity hq)

Celula de flux optic este o cameră cu flux unic proiectată cu un fund evazat în formă de con și o deschidere centrală dreptunghiulară. Diluțiile RBC / PLT, WBC și RETIC sunt injectate în celula de flux optic printr-un ansamblu de duză.

Celula de flux optic acceptă diluția probei și teaca de fluid și forțează diluția probei într-un flux îngust în interiorul tecii de fluid. Fluxul laminar previne orice amestec între fluxul de probă și teaca de fluid. Celulele care sunt prezente în diluția probei trec printr-un fascicul laser focalizat. Măsurătorile multiple ale fiecărei celule sunt realizate simultan de către subsistemul de colectare și de detectare.

- Off (Oprit)

Reguli privind zona host

Expirare timp de așteptare a comenzii Reflex / Retest (secunde)	Afișează o casetă de text care este utilizată pentru a introduce expirarea timpului de așteptare a comenzii Reflex/Retest. Intervalul este de la 20 de secunde până la 60 de secunde.
--	---

Butoanele funcționale

Done (Efectuat)	Salvează modificările și ori afișează fereastra vizualizată anterior, ori închide fereastra.
Cancel (Anulare)	Anulează selecțiile sau intrările și afișează fereastra vizualizată anterior sau fereastra.
Save (Salvare)	Salvează modificările.
Text Size (Dimensiune text)	Acest buton nu este disponibil în această fereastră.

Informații similare...

[Fereastra Host Setup \(Configurare host\)](#), pagina 171

[Descrieri ale elementelor de pe ecran](#), pagina 84

Descrierile elementelor filei Graph (Grafic) din fereastra Host Setup (Configurare host)

Fila **Graph** (Grafic) a ferestrei Host Setup (Configurare host) afișează setările de transmitere a graficului și de selecție pentru grafice.

Zona Graph Transmission Options (Opțiuni de transmisie a graficelor)

Afișează opțiunile utilizate pentru a configura tipul și mărimea de grafice care sunt transmise către computerul host.

Histogram (Histogramă)	Afișează următoarele opțiuni: • On (Pornit) • Off (Oprit) (Implicit)
Scattergram (Scaterogramă)	Afișează următoarele opțiuni: • On (Pornit) • Off (Oprit) (Implicit)
Dimensiune imagine grafic [pixeli]	Afișează următoarele opțiuni: • Mic (256 x 256) (Implicit)

Dacă o probă este retestată sau procesată cu testul reflex, devin disponibile pentru vizualizare mai multe tab-uri cu detalii ale rezultatului.

În fereastra Result Details (Detalii rezultat), operatorul poate vizualiza următoarele informații:

- Rezultate numerice pentru Alinity hq
- Diagrame de dispersie și histograme numai pentru Alinity hq
- Informații demografice
- Mesaje de alertă (flag-uri)
- Numerele de lot pentru reactivii utilizați pentru testarea probei
- Numerele de lot pentru consumabilele utilizate pentru procesarea probei numai pentru Alinity hs
- Rezultate interpretative numai pentru Alinity hq
- Informații de verificare Delta numai pentru Alinity hq
- Mesajele sistemului

Operatorul poate efectua următoarele funcții:

- Schimbarea sau extinderea diagramelor de dispersie și a **histogramelor** numai pentru Alinity hq.
- Accesarea ferestrei Results (Rezultate).
- Accesarea ferestrei Result Details (Detalii rezultat) pentru proba anterioară sau pentru proba următoare selectată în fereastra Results (Rezultate).
- Accesarea filelor pentru a filtra rezultatele în funcție de tipul parametrului numai pentru Alinity hq.
- Imprimarea unui rezultat numai pentru Alinity hq.
- Editarea informațiilor demografice.
- Transmiterea unui rezultat la un calculator host.

Informații similare...

[Fereastra Results \(Rezultate\), pagina 494](#)

[Descrierile elementelor din fereastra Result Details \(Detalii rezultat\) \(Raportabil, WBC, și RBC/PLT/RETIC\) \(Alinity hq\), pagina 504](#)

[Descrierile elementelor din fișa Edit Demographics \(Editare date demografice\), pagina 506](#)

[Descrierile elementelor de pe fereastra Result Details \(Extended\) \(Detalii rezultat \(Extinse\)\), pagina 507](#)

[Descrierile elementelor din fereastra Result Details \(Detalii rezultat\) \(Delta Check \(Verificare Delta\) \(Alinity hq\), pagina 510](#)

[Descrierile elementelor din fereastra Graph Settings \(Setări grafic\) \(Alinity hq\), pagina 512](#)

[Descrierile elementelor din fereastra Result Details \(Detalii rezultat\), fișa Print \(Imprimare\), pagina 513](#)

[Schimbarea unui grafic pe fereastra Result Details \(Detalii rezultat\) \(Alinity hq\), pagina 514](#)

[Extinderea unui grafic pe fereastra Result Details \(Detalii rezultat\) \(Alinity hq\), pagina 514](#)

[Editarea datelor demografice pentru o probă, pagina 515](#)

[Rapoarte ale rezultatelor \(Alinity hq\), pagina 515](#)

- Extended (Extins)
- Verificare Delta
- WBC
- RBC/PLT/RETIC

Tab-ul categoriei raportabile, tab-ul categoriei WBC, tab-ul categoriei RBC/PLT/RETIC

Zona Numerical Results (Rezultate numerice)

Afișează rezultatele numerice pentru testarea probei selectate.

Rezultatele numerice sunt enumerate într-o tabulare concisă a numelui scurt al parametrului, a valorii și a unităților de măsură. O coloană suplimentară afișează procentajul acelor parametri care sunt raportați ca procentaj din totalul leucocitelor, în plus față de numărul acestora pe unitatea de volum. Numele scurte ale parametrilor au fundaluri colorate pentru a grupa parametrii asociați și pentru a corela parametrii cu punctele de date grafice pe diagrame de dispersie și histograme. De exemplu, numele scurte ale parametrilor și punctele de date grafice corespunzătoare care sunt asociate cu analiza celulelor roșii din sânge au fundaluri roșii.

Rezultatele numerice pot varia în funcție de următoarele aspecte posibile care pot apărea în cursul testului:

- Dacă rezultatul pentru un parametru este gol, algoritmul aferent nu a primit date adecvate pentru calcularea rezultatului. Această problemă este de obicei cauzată de o defecțiune a sistemului. Mesajul pentru defecțiunea sistemului poate fi găsit în fila de categorie **Extended** (Extinse) sau în jurnalul de sistem.
- Dacă rezultatul este suspect, deoarece o condiție este detectată atunci când algoritmul este efectuat, valoarea rezultatului este afișată cu roșu, urmată de un „s” roșu.
- În cazul în care rezultatul este nu este valid din cauza unei erori de sistem, a unui rezultat cu mesaj de alertă (flag) sau unei condiții detectate când algoritmul este efectuat, valoarea rezultatului este afișată cu font roșu și cu un X.
- Rezultatele QC care sunt în afara limitelor QC sunt etichetate cu „L” pentru rezultatele low (scăzute) și cu „H” pentru rezultatele high (ridicate). Rezultatele sunt afișate în culoarea roșie și imprimate în culoarea roșie și subliniate.
- Dacă rezultatul necesită mai mult spațiu decât patru caractere, inclusiv un punct, se afișează „> > >”.

Fișa Alert Center (Centru de alertă)

Din fișa Alert Center (Centru de alertă), operatorul poate vizualiza următoarele informații:

- Ultimele 75 de alerte și notificări.
- Cauza probabilă și acțiunea corectivă pentru un mesaj.

Operatorul poate șterge toate mesajele din fișa Alert Center (Centru de alertă).

Informații similare...

[Troubleshooting \(Depanare\)](#), pagina 617

[Descrieri ale elementelor fișei Alert Center \(Centru de alertă\)](#), pagina 620

[Identificați cauza probabilă și acțiunea corectivă pentru un mesaj](#), pagina 621

[Ștergerea unui mesaj de la Centrul de alertă](#), pagina 621

Descrieri ale elementelor fișei Alert Center (Centru de alertă)

Fișa Alert Center (Centru de alertă) afișează mesaje de alertă și notificare pentru problemele de sistem care necesită atenție. Centrul de alertă salvează maximum 75 de mesaje care sunt sortate de la cele mai noi până la cele mai vechi. Mesajele sunt afișate în Centrul de alertă până când sunt șterse.

Elemente

Fila All (Toate)	Afișează toate mesajele de alertă și notificare generate.
Fila Alerts (Alerte)	Afișează toate mesajele de alertă generate.
Fila Notifications (Notificări)	Afișează toate mesajele de notificare generate.

Butoanele funcționale

Done (Efectuat)	Salvează modificările și ori afișează fereastra vizualizată anterior, ori închide fereastra.
Clear All (Șterge toate)	Afișează un mesaj care solicită confirmare pentru a șterge toate mesajele din Centrul de alertă. Mesajele individuale pot fi șterse apăsând X în colțul din dreapta sus al mesajului. Mesajele șterse sunt păstrate în jurnalele de sistem.
Show Logs (Afișare log-uri)	Navighează la fereastra System Logs (Log-uri sistem).
? Mesaj	Afișează Help (Asistența) din manualul de operare pentru codul mesajului selectat.

[Pregătirea și încărcarea unei probe de sânge total dintr-un tub deschis \(Alinity hq LUI\), pagina 469](#)

[Pregătirea și încărcarea unei probe de sânge total dintr-un tub deschis \(Alinity hs LUI\), pagina 472](#)

[Procesarea tubului cu probă \(Alinity hs\), pagina 461](#)

[Configurarea setărilor pentru procesarea probei, pagina 149](#)

Fereastra Open Tube (Tub deschis) (LUI)

Din fereastra Open Tube (Tub deschis) de pe LUI, operatorul poate efectua următoarele funcții:

- Rezervați modulul pentru procesarea cu tub deschis.
- Introducerea datelor comenzii de testare și datele demografice ale pacientului pentru o probă care urmează să fie procesată printr-o testare într-un tub deschis.
- Accesarea unui buton pentru tranziția status-ului instrumentului la testarea în tub deschis.
- Accesarea unui buton pentru a confirma faptul că un tub de probă este omogenizat și este gata pentru a fi încărcat în modul.

Informații similare...

[Procesarea tubului deschis, pagina 467](#)

[Descrierile elementelor din fereastra Open Tube \(Tub deschis\) \(LUI\), pagina 468](#)

[Pregătirea și încărcarea unei probe de sânge total dintr-un tub deschis \(Alinity hq LUI\), pagina 469](#)

[Spălați manual un reactiv RETIC \(Alinity hq\), pagina 471](#)

[Curățarea manuală a unui reactiv WBC \(Alinity hq\), pagina 472](#)

[Pregătirea și încărcarea unei probe de sânge total dintr-un tub deschis \(Alinity hs LUI\), pagina 472](#)

[Eliminarea rack-ului pentru tuburi deschis după ce testarea probelor este finalizată, pagina 475](#)

Descrierile elementelor din fereastra Open Tube (Tub deschis) (LUI)

Din fereastra Open Tube (Tub deschis) (LUI), operatorul poate crea o comandă pentru procesarea unui tub deschis și poate iniția procesarea tubului deschis pe modul.

Elemente

Introduceți codul de bare ISBT Code 128	Afișează o casetă de selectare care activează sau dezactivează eticheta ISBT Bar Code 128 a unei comenzi.
SID	Afișează o casetă de text care este utilizată pentru a introduce SID-ul.
Pictogramă Search (Căutare)	Afișează un buton care este folosit pentru a căuta SCC-ul pentru o comandă cu același SID.
Check digit (Cifra de control)	Afișează o casetă de text care este utilizată pentru a introduce cifra de control atunci când codul de bare 128 ISBT este activat.
Specimen Type (Tip probă)	Afișează o listă cu informații predefinite, care este utilizată pentru a selecta tipul de probă.

11. CONTROL DE CALITATE (ALINITY HQ)

Introducere

Controlul calității de la Alinity h-series implică monitorizarea rezultatelor controlului și datele pacientului.

Programele de control al calității din sistem sunt folosite pentru a evalua precizia și acuratețea, pentru a identifica schimbările și tendințele și pentru a determina natura și cauza erorilor de pe Alinity hq.

Următoarele caracteristici sunt disponibile pentru controlul zilnic al calității și pentru monitorizarea performanței sistemului:

- Fișierul de date și statistici QC
- **Grafice Levey-Jennings**
- Reguli Westgard
- Programe Moving Average (Medie mobilă)
- Precision check (Verificare Precizie)

Caracteristicile software-ului de sistem, care au fost enumerate anterior, sunt specificate ca programe interne de control al calității, deoarece acestea implică instrumente și materiale din cadrul laboratorului. Sistemul este livrat cu setările implicite pentru aceste programe, astfel încât laboratorul să le poată folosi imediat.

Abbott Laboratories recomandă ca programele Moving Average (Medie mobilă) să fie lăsate pornite și efectuate inițial cu setările implicite până când laboratorul are posibilitatea de a stabili mijloace și intervale bazate pe populația de pacienți a laboratorului. Programele pot fi optimizate și personalizate în următoarele câteva luni.

Programele externe de control al calității utilizează resurse din afara laboratorului pentru a evalua performanța sistemului. Pentru mai multe informații despre programele externe de control al calității, contactați Centrul de asistență clienți.

NOTĂ: Controlul calității este necesar numai pentru modulul Alinity hq. Modulul Alinity hs nu necesită controlul calității.

Informații similare...

[Program control de calitate \(Alinity hq\)](#), pagina 852

[QC files \(Fișiere QC\) \(Alinity hq\)](#), pagina 855

[Analiză control \(Alinity hq\)](#), pagina 904

[Evaluare rezultate control \(Alinity hq\)](#), pagina 906

[Verificare precizie \(Alinity hq\)](#), pagina 908

[Programe Moving Average \(Medie mobilă\) \(Alinity hq\)](#), pagina 909

[Notificări programe Moving Average \(Medie mobilă\) \(Alinity hq\)](#), pagina 925

[Controale \(Alinity hq\)](#), pagina 102

[Când trebuie efectuată calibrarea \(Alinity hq\)](#), pagina 526

[Scoaterea unui rack \(LUI\)](#), pagina 485

[Recuperați modulul din modul oprit \(Alinity hq\)](#), pagina 649

Gestionarea inventarului de reactivi

Software-ul sistemului monitorizează utilizarea și nivelurile din inventarul de reactivi. Datele de status ale reactivului sunt afișate pe LUI și pe SCC (în funcție de modul). Notificările sunt afișate atunci când cantitatea de reactiv este scăzută, reactivii necesită înlocuire, sau se apropie de data expirării.

Atunci când o sticlă de reactiv este înlocuită în sertarul de reactiv superior sau atunci când diluantul (Alinity hq) sau tamponul fosfat (Alinity hs) este înlocuit în sertarul inferior de reactiv, informația reactivului este introdusă și este stocată în jurnalele de sistem din fila **Summary** (Rezumat) a ferestrei Reagents (Reactivi).

Atunci când un reactiv este eliminat înainte ca flaconul să fie gol, reactivul poate fi rescanat și reîncărcat pe un modul din sistem. SCC reține informațiile asociate cu un cod de bare de reactiv, inclusiv numărul de teste rămase, dacă a mai rămas reactiv în flacon.

IMPORTANT: Nu perforați septum-ul sticlei de reactiv pentru mai mult de trei ori.

NOTĂ: Recipientul pentru reactiv nu poate fi înlocuit dacă modulul nu este conectat la SCC.

NOTĂ: Sistemul va înregistra un cubitainer în sertarul de reactiv inferior ca Empty (Gol) după ce este îndepărtat sifonul. Dacă a mai rămas reactiv, cubitainerul nu poate fi utilizat în sistem deoarece este înregistrat ca gol.

Informații similare...

[Instrucțiuni de operare](#), pagina 359

[Fereastra Reagents \(Reactivi\)](#), pagina 401

[Fereastra Reagent Status \(Status reactiv\) \(LUI\)](#), pagina 407

[Efectuarea unei numărări de background \(Alinity hq LUI\)](#), pagina 459

[Verificări de precalibrare \(Alinity hq\)](#), pagina 536

Fereastra Reagents (Reactivi)

Din fereastra Reagent (Reactiv) de pe SCC, operatorul poate vizualiza următoarele informații pentru reactivii care sunt încărcăți în sistem:

- Tab-ul **Current** (Curent) afișează informații despre reactivii din fiecare modul, inclusiv locația și numărul de testări rămase.
- Tab-ul **Summary** (Rezumat) afișează un rezumat al reactivilor pentru toate modulele.

Operatorul poate efectua următoarele funcții:

- Căutarea unui anumite reactiv.
- Imprimarea rezumatului reactivilor.
- Editarea unui comentariu cu privire la un reactiv.

Supervizorul poate exporta rezumatul log pentru reactiv.

Informații similare...

[Gestionarea inventarului de reactivi](#), pagina 401

[Descrierile elementelor din fereastra Reagents \(Reactivi\), fila Current \(Actual\)](#), pagina 402

Descrierile elementelor din fereastra Reagents (Reactivi), fila Summary (Rezumat), pagina 403

Descrierile elementelor din fișa Reagents (Reactivi), tab-ul Summary (Rezumat), fișa Search (Căutare), pagina 404

Descrierile elementelor din fișa Export Reagents (Exportare reactivi), pagina 405

Descrierile elementelor din fereastra Edit Comment (Editare comentariu), pagina 406

Exportarea rezumatului log pentru reactiv, pagina 406

Editarea comentariului pentru un reactiv, pagina 407

Verificări de precalibrare (Alinity hq), pagina 536

Descrierile elementelor din fereastra Reagents (Reactivi), fila Current (Actual)

Fila **Current** (Actual) afișează informațiile despre inventarul de reactivi pentru elementele încărcate în sertarele de reactivi ale modulului.

Elemente

Bară Module (Modul) Utilizat pentru a selecta toate modulele sau un modul individual pentru a vizualiza informații despre reactiv.

Bară modul - Butonul toate - zona WBC, zona HGB, zona RETIC, zona soluție AutoClean (auto-curățare), zona Diluent, zona de colorație, zona de Fixare frotiu, zona de tampon fosfat

Tests Remaining (Teste rămase)	Afișează o reprezentare grafică a stării și reactivului total rămas. Status-urile sunt indicate prin următoarele culori:	
	Verde	Status-ul reactivului este OK.
	Galben	Volumul reactivului este sub setarea de alertă configurată pentru nivel redus.
	Roșu	Reactivul are un status Expired (Expirat), Empty (Gol) sau Not Present (Lipsă).

Bară modul - Butonul Modul - zona WBC, zona HGB, zona RETIC, zona soluție AutoClean (auto-curățare), zona Diluent, zona de colorație, zona de Fixare frotiu, zona de tampon fosfat

Tests Remaining (Teste rămase)	Afișează o reprezentare grafică a stării și reactivului total rămas. Status-urile sunt indicate prin următoarele culori:	
	Verde	Status-ul reactivului este OK.
	Galben	Volumul reactivului este sub setarea de alertă configurată pentru nivel redus.
	Roșu	Reactivul are un status Expired (Expirat), Empty (Gol) sau Not Present (Lipsă).

Expiration Date (Data de expirare)	Afișează data de expirare pentru fiecare reactiv. Status-urile sunt indicate prin următoarele culori:	
	Verde	Elementul reactiv nu a depășit încă termenul de expirare a lotului.
	Galben	Elementul reactiv este în termen de 4 zile de depășire a termenului de expirare al lotului.
	Roșu	Elementul reactiv a depășit termenul de expirare a lotului.
Stability (Stabilitate)	Afișează numărul de ore sau zile rămase de stabilitate în instrument a reactivului. Status-urile sunt indicate prin următoarele culori:	
	Verde	Elementul reactiv nu a depășit încă termenul de stabilitate la bord.
	Galben	Elementul reactiv este în termen de 4 zile de depășire a stabilității în aparat.
	Roșu	Elementul reactiv a depășit termenul de stabilitate la bord.
Reagent Lot (Lot reactiv)	Afișează numărul de lot al reactivului utilizat în prezent.	
Serial No (Număr de serie)	Afișează numărul de serie pentru reactivul utilizat în prezent.	

Butoanele funcționale

Lower Drawer (Sertarul inferior)	Afișează reactivii pentru sertarul inferior. Butonul comută între Lower Drawer (Sertarul inferior) și Upper Drawer (Sertarul superior).
---	---

Informații similare...

[Fereastra Reagents \(Reactivi\)](#), pagina 401

[Descrieri ale elementelor de pe ecran](#), pagina 84

Descrierile elementelor din fereastra Reagents (Reactivi), fila Summary (Rezumat)

Tab-ul **Summary** (Rezumat) afișează informațiile despre inventarul de reactivi pentru elementele stocate în jurnalele cu reactivi pentru toate modulele.

Elemente

Reagent (Reactiv)	Afișează reactivii de pe modul sau module.
Lot	Afișează numărul de lot al reactivului.
Expiration (Expirare)	Afișează data de expirare a reactivului.
Status (Status)	Afișează statusul volumului care rămâne în recipient: OK, Low (Scăzut), Empty (Gol), Expired (Expirat) sau Not Current (Nu este actual).

Tests Remaining (Teste rămase)	Afișează valoarea maximă care rămâne în inventarul de reactivi.
Position (Pозиție)	Afișează poziția din sertarul cu reactivi.
Serial No (Număr de serie)	Afișează numărul de serie pentru recipientul de reactiv.
Module (Modul)	Afișează numărul de serie și numele modului.
Open Date/Time (Data/ora deschiderii)	Afișează data și ora la care s-a efectuat deschiderea reactivului. NOTĂ: Ora deschiderii este definită ca 12:00 AM în ziua deschiderii reactivului.
Stability (Stabilitate)	Afișează numărul de zile sau ore rămase de stabilitate în instrument a reactivului.
Operator ID (ID operator)	Afișează Operator ID (ID-ul de operator) înregistrat atunci când a fost adăugat reactivul.
Comment (Comentariu)	Afișează comentariul pentru reactiv.

Butoanele funcționale

Search (Căutare)	Afișează fereastra Search (Căutare).
Print (Imprimare)	Afișează fereastra Print (Imprimare).
Export Reagents (Export reactivi)	Afișează fișa Export Reagents (Export reactivi).
Edit Comment (Editare comentariu)	Afișează fereastra Edit Comment (Editare comentariu).

Informații similare...

Fereastra Reagents (Reactivi), pagina 401

Descrierile elementelor din fișa Reagents (Reactivi), tab-ul Summary (Rezumat), fișa Search (Căutare)

În fișa Search (Căutare) din tab-ul **Summary** (Rezumat) din fereastra Reagents (Reactivi), operatorul poate introduce informații specifice care sunt utilizate pentru filtrarea datelor pe ecran.

Elemente

Lot	Afișează o casetă de text care este folosită pentru a introduce numărul lotului consumabilelor pentru reactiv.
Module (Modul)	Afișează o listă cu informații predefinite care este utilizată pentru a selecta modulul în funcție de numărul de serie.
Reagent (Reactiv)	Afișează o listă cu informații predefinite, care este utilizată pentru a selecta tipul de reactiv.

Status (Status)	Afișează casete de selectare utilizate pentru a selecta status-urile următoare: • Nu este actual • OK (OK) • Low (Nivel scăzut) • Empty (Gol) • Expired (Expirat)
------------------------	--

Butoanele funcționale

Done (Efectuat)	Salvează modificările și ori afișează fereastra vizualizată anterior, ori închide fereastra.
Cancel (Anulare)	Anulează selecțiile sau intrările și afișează fereastra vizualizată anterior sau fereastra.
?	Afișează Help (Asistența) din manualul de operare pentru fereastra activă sau codul de mesaj activ.

Informații similare...

[Fereastra Reagents \(Reactivi\)](#), pagina 401

[Descrieri ale elementelor de pe ecran](#), pagina 84

Descrierile elementelor din fișa **Export Reagents (Exportare reactivi)**

Interval Dată deschidere

Afișează opțiunile pentru intervalul de date pentru selecțiile de export.

From (De la)	Afișează o casetă de text care este utilizată pentru a introduce data de începere a exportării. Pentru a introduce data de începere, apăsați pe calendarul din interiorul casetei. Pentru a configura luna și anul, apăsați butonul Left Arrow (Săgeată stânga) sau Right Arrow (Săgeată dreapta), apoi selectați ziua.
To (La)	Afișează o casetă de text care este utilizată pentru a introduce data de terminare a exportării. Pentru a introduce data de terminare, apăsați pe calendarul din interiorul casetei. Pentru a configura luna și anul, apăsați butonul Left Arrow (Săgeată stânga) sau Right Arrow (Săgeată dreapta), apoi selectați ziua.
 buton	Butonul Previous Folder (Folder anterior) navighează în folderul selectat anterior.
 buton	Butonul Home (Pagină principală) navighează la unitatea externă selectată.

- Recuperarea modului din statusul Idle (Repaus) cu tuburi, lame, care de lame sau rackuri în interiorul modului (Alinity hs LUI), pagina 642
- Eliberarea materialelor din elementul de prindere folosind roțița pentru degetul mare (Alinity hq LUI), pagina 636
- Eliberarea unui rack cu tuburi închise din robotul de tuburi (Alinity hs LUI), pagina 644
- Eliberarea materialelor din elementul de prindere folosind roțița pentru degetul mare (Alinity hs LUI), pagina 646

Proceduri de întreținere (Alinity hq)

Procedurile de întreținere pentru Alinity hq sunt grupate în funcție de tipul modului și de categoriile de frecvență din tab-ul **Maintenance** (Întreținere) a ferestrei Procedures (Proceduri).

Informații similare...

- Descrierile procedurilor de întreținere, pagina 602
- Proceduri zilnice de întreținere (Alinity hq), pagina 607
- Proceduri de întreținere săptămânale (Alinity hq), pagina 608
- Procedurile de întreținere în funcție de necesități (Alinity hq), pagina 609

Proceduri zilnice de întreținere (Alinity hq)

Procedurile de întreținere zilnice sunt necesare pentru modulul Alinity hq.

Informații similare...

- Proceduri de întreținere (Alinity hq), pagina 607
- 5001 AutoClean (Curățare automată), pagina 607

5001 AutoClean (Curățare automată)

Efectuați această procedură de întreținere zilnică pentru a curăța calea probei din traseul sistemului fluidic intern.

NOTĂ: După executarea procedurii, modulul efectuează un test automat de background. Dacă testul de background nu trece, modulul trece la modul oprit.

NOTĂ: Dacă sistemul nu poate finaliza procedura de curățare automată zilnică programată, modulul începe inițializarea. Când inițializarea este finalizată, sistemul revine la starea Running (Funcționare).

IMPORTANT: Această procedură trebuie încheiată, pentru a evita ca AutoClean Solution (Soluție de curățare automată) să rămână în culoare pe perioade îndelungate. Dacă un modul se oprește în timpul acestei proceduri, reinițializați imediat modulul. Dacă problema persistă sau dacă nu este posibilă reinițializarea modului într-un interval de 2 ore de la începerea procedurii, adresați-vă Serviciului clienți.

Durata estimată	30 minute
Materialele necesare	AutoClean Solution (Soluție Curățare automată)
Status-ul necesar al aparatului	Running (Funcționare)
Modul necesar al instrumentului	Modul cu tuburi închise sau modul oprire

- ? Afișează Help (Asistența) din manualul de operare pentru fereastra activă sau codul de mesaj activ.

Informații similare...

Fereastra Result Details (Detalii rezultat), pagina 502

Descrieri ale elementelor de pe ecran, pagina 84

Schimbarea unui grafic pe fereastra Result Details (Detalii rezultat) (Alinity hq)

Graficele care sunt afișate pe vizualizarea implicită a ferestrei Result Details (Detalii rezultat) sunt configurate ca fiind grafice implicite.

Efectuați această procedură pentru schimbarea temporară a unui grafic în fereastra Result Details (Detalii rezultat). În cazul în care rezultatul înregistrării este închis sau operatorul navighează la alt tab, graficul schimbat este readus la graficul implicit.

1. Din bara de meniu, apăsați **Results** (Rezultate).
2. În fereastra Results (Rezultate), apăsați rândul pentru o probă.
3. Apăsați **Details** (Detalii).
4. În fereastra Result Details (Detalii rezultat), apăsați pe pictograma **Graph** (Grafic) din colțul din dreapta sus al graficului care trebuie să fie schimbat.
5. În fereastra Graph Settings (Setări grafic), apăsați un grafic din lista cu informații predefinite **Graph Type** (Tip grafic).
6. Pentru a salva modificarea graficului și pentru a închide fereastra, apăsați **Done** (Efectuat).
Pentru a șterge modificarea graficului și pentru a închide fereastra, apăsați **Cancel** (Anulare).

Informații similare...

Fereastra Result Details (Detalii rezultat), pagina 502

Configurarea setărilor graficului pentru fereastra Result Details (Detalii rezultat), pagina 202

Extinderea unui grafic pe fereastra Result Details (Detalii rezultat) (Alinity hq)

Dimensiunea unui grafic care este afișat în fereastra Result Details (Detalii rezultat) poate fi extinsă. Efectuați această procedură pentru a extinde un grafic astfel încât să se potrivească pe întreaga zonă de afișare a ecranului.

1. Din bara de meniu, apăsați **Results** (Rezultate).
2. În fereastra Results (Rezultate), apăsați rândul pentru o probă.
3. Apăsați **Details** (Detalii).
4. În fereastra Result Details (Detalii rezultat), apăsați pe pictograma **Graph** (Grafic) din colțul din dreapta sus al graficului care trebuie să fie extins.
5. De la **Zoom Level** (Nivel de zoom) în fereastra Graph Settings (Setări grafic), apăsați **Expanded** (Extins).
Pentru a restabili graficul extins la dimensiunea inițială, apăsați **100%**.

Selectiile de testare (Alinity hs)

Sistemul utilizează următoarele selecții de testare pentru Alinity hs:

Tip probă	Selecție de testare	Descriere
Sânge integral	Frotiu+Colorație	Frotiu și colorație
	Frotiu	Numai frotiu
	Colorație	Stain only (Doar Colorație)

Informații similare...

[Fereastra Orders \(Comenzi\)](#), pagina 442

Descrieri ale status-urilor comenzii

Informațiile referitoare la status-ul comenzii sunt utilizate pentru a determina progresul unui test comandat. Sistemul urmărește status-ul fiecărui test comandat sau test de finalizat și afișează status-ul în fereastra Orders (Comenzi) de pe SCC. Lista de mai jos oferă descrieri ale stărilor de comandă:

Pending (În așteptare)	Testul a fost comandat, dar proba nu a fost scanată de către cititorul de coduri de bare de pe un modul.
Scheduled (Programat)	Proba a fost scanată de către cititorul de coduri de bare de pe un modul, dar nu a fost inițiată aspirarea probei.
In Process (În desfășurare)	Testul este în curs de procesare.
Completed (Finalizat)	Testul este finalizat.

Informații similare...

[Fereastra Orders \(Comenzi\)](#), pagina 442

Descrierea priorității de pipetare

Informațiile privind prioritatea pipetării este utilizată pentru a determina procesarea unui test comandat.

Următoarea listă conține descrieri ale comenzilor de testare de la cea mai mică prioritate la cea mai mare prioritate:

Routine (Rutină)	Testul are o prioritate normală. Proba este testată într-un rack cu tub închis pe un culoar de rutină. Pentru colorația frotiurilor, transportorul de lamele dintr-o procesare frotiu de rutină are cea mai mică prioritate.
Reflex (Reflex)	Testul are o prioritate echivalentă cu prioritatea benzii în care este introdusă proba. NOTĂ: Dacă o probă are în curs atât comenzi de retestare cât și de reflex, retestarea este efectuată prima.

Reticulocite ALL, FL1, IAS2, IAS3

Populații de celule

Dispersia optică și fluorescența sunt folosite împreună pentru a număra și caracteriza următoarele populații de celule:

- WBC
- WBC diferențial (culori pe grafice):
 - Neutrofile (galben)
 - Limfocite (turcoaz)
 - Monocite (violet)
 - Eozinofile (verde)
 - Bazofile (alb)
 - Granulocite imature (IG) (galben)
- NRBC
- Reticulocite

Numai dispersia optică este folosită pentru a număra și caracteriza următoarele populații de celule (culori în grafic sau histogramă):

- RBC (roșu)
- PLT (galben)

Parametri

Alinity hq identifică populațiile și calculează parametrii pentru următoarele analize. Parametrii sunt grupați pe baza măsurării din aceeași diluție a probei:

WBC/NRBC

- Parametri măsurați: WBC, WBC diferențial în șase părți (procentaj), concentrație absolută NRBC
- Parametri calculați: WBC diferențial șase părți, NR/W

RBC/PLT

- Parametri măsurați: RBC, PLT, MCV, RDW, MPV
- Parametri calculați: HCT, MCH, MCHC

$$HCT = \frac{(RBC \times MCV)}{10}$$

$$MCH = \left(\frac{HGB}{RBC} \right) \times 10$$

$$MCHC = \left(\frac{HGB}{HCT} \right) \times 100$$

Analiza RETIC

- Parametri măsurați: %R, IRF, MCHr, %rP

Continuare de pe pagina anterioară...

Timpi de pornire	
• Alinity hq	≤ 15 minute
• Alinity hs	≤ 10 minute

*Capacitatea de producție pentru Alinity hq a fost măsurată cu host deconectat.

Informații similare...
[Specificații și cerințe](#), pagina 330

Capacitățile sistemului

Capacitățile sistemului includ informații de stocare pentru datele software.

Informații similare...
[Specificații și cerințe](#), pagina 330
[Capacitățile de stocare a datelor software](#), pagina 331

Capacitățile de stocare a datelor software

Tabel 14: Capacitățile de stocare a datelor software

Fișiere de rezultate	100,000 de înregistrări de rezultate
Calibration Files (Fișiere de calibrare)	100 de fișiere totale care sunt compuse din următoarele înregistrări: 1000 înregistrări de rezultate de calibrare 1000 în registrări ale istoricului factorului de calibrare 1000 înregistrări ale istoricului factorului de diluție
QC Files (Fișiere QC)	Software-ul informatic al instrumentului este capabil să stocheze maximum 1000 fișiere QC: 100,000 înregistrări ale rezultatelor QC pentru modulele conectate într-o celulă de lucru - Numărul total de înregistrări ale rezultatelor QC includ înregistrările rezultatelor QC și înregistrările rezultatelor de precizie dintr-o celulă de lucru
Înregistrări loturi sigilate Moving Average (Medie mobilă) - Parametri non-optici - Parametri optici	120 înregistrări loturi sigilate per modul per bloc de incubare 120 înregistrări loturi sigilate per modul
Comenzi de test	20,000 de comenzi de test
Log-uri sistem	100,000 de înregistrări
Log-uri reactiv	10,000 de înregistrări

Continuare pe pagina următoare...

Elemente

Bara Module (Modul) Afișează butoane care sunt folosite pentru a selecta toate modulele sau module individuale pentru a vizualiza informații cu privire la status-ul consumabilului și al deșeurilor:

Butonul All (Toate) Afișează informații cu privire la status-ul consumabilului și al deșeurilor pentru toate modulele.

Buton Module (Modul) Afișează informații cu privire la status-ul recipientului de deșeuri pentru un modul selectat sau informații cu privire la status-ul consumabilului și al deșeurilor pentru un modul selectat.

Bara Module (Modul) - Butonul All (Toate) - Zone Waste (Deșeuri)

Fiecare zonă de **Waste** (Deșeuri) afișează status-ul recipientului de deșeuri pentru un modul individual.

Un recipient de deșeuri Alinity hq are două status-uri: Disabled (Dezactivat) și Enabled (Activat). Dacă un recipient de deșeuri este dezactivat, statusul acestuia și nivelul de deșeuri nu sunt disponibile și mesajul Disabled (Dezactivat) este afișat pe interfața utilizatorului. Dacă un recipient de deșeuri este activat, statusul acestuia și nivelul de deșeuri sunt disponibile și sunt afișate pe interfața utilizatorului.

Un Alinity hs are întotdeauna în interior un recipient pentru deșeuri. Statusul containerului pentru deșeuri și nivelul de deșeuri sunt disponibile și sunt afișate pe interfața utilizatorului.

Tests Remaining (Teste rămase) Afișează status-ul și nivelul deșeurilor din recipientul de deșeuri pentru modulul individual. Status-urile sunt indicate prin următoarele culori:

Verde Status-ul recipientului pentru deșeuri este OK.

Galben Volumul recipientului pentru deșeuri este peste setarea de alertă când este aproape de capacitatea de umplere.

Roșu Recipientul pentru deșeuri este plin.

Bară Modul - Butonul All (Toate)- zonă de lamele din sticlă, zona cartușelor cu bandă de frotiu, zona de cartușe etichete lamelă

Tests Remaining (Teste rămase) Afișează o reprezentare grafică a status-ului elementelor consumabile și numărul estimat de teste care pot fi completate cu fiecare element consumabil de pe modulul Alinity hs. Statusurile pentru trei suporturi de lamele din sticlă, cartușul cu bandă de frotiu și cartușul cu etichetă pentru lamelă sunt indicate de următoarele culori:

- Toată morfologia celulară trebuie să fie normală. Probele cu substanțe sau condiții de interferență trebuie să fie excluse.
- Toate probele trebuie să fie colectate în mod corect în tuburi care conțin anticoagulant din acidul etilendiaminetetraacetic.

Informații similare...

Sânge integral analizat (Alinity hq), pagina 527

Crearea unui fișier de calibrare pentru o probă calibrator de sânge integral (Alinity hq), pagina 545

Recomandări pentru metodologiile de referință (Alinity hq)

Metodologiile de referință, care sunt utilizate la testarea sângelui integral pentru calibrare, trebuie să respecte următoarele recomandări ale Consiliului internațional pentru standardizare în hematologie.

WBC, RBC și PLT

Valorile de referință pentru celulele albe (WBC), celulele roșii (RBC) și trombocite (PLT) pot fi determinate prin utilizarea:

- Mai multe numărări ale unui hemocitometru certificat, un dispozitiv de numărare care măsoară volumul fix al probei calibrate.
- Un analizor fiabil de hematologie calibrat.

HGB

Valorile de referință pentru hemoglobină (HGB) pot fi determinate prin utilizarea:

- Metoda de referință cu cianmetemoglobină.
- Un hemoglobinometru sau analizor fiabil de hematologie calibrat.

Nu încercați să calibrați modulul Alinity hq direct cu un standard de hemoglobină, care este realizat pentru calibrarea metodelor specifice de referință cu cianmetemoglobină. Modulul folosește o metodă fără cianură, care nu este concepută pentru a analiza aceste standarde.

MCV

Valorile de referință pentru volumul celular mediu (MCV) pot fi determinate prin utilizarea:

- Calculul pe baza microhematocritului de referință și măsurătorilor RBC.
- Testări multiple pe un analizor fiabil de hematologie calibrat.

Determinați valorile microhematocritului de referință prin testări multiple cu utilizarea metodei Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) (Institutul de standarde clinice și de laborator) pentru volumul de hematocrit. Utilizați numai tuburi capilare simple (fără anticoagulant) cu sânge integral anticoagulat cu acid etilendiaminetetraacetic. Asigurați-vă că ați verificat funcționarea centrifugii de microhematocrit și cronometrul, așa cum este recomandat de CLSI.

- Parametru calculat: concentrație absolută RETIC

Informații similare...

[Analiza și prezentarea datelor \(Alinity hq\), pagina 296](#)

Analiza datelor pentru măsurătorile de absorbție (Alinity hq)

Datele din măsurătorile spectrometriei de absorbție sunt folosite pentru calcularea concentrației de hemoglobină:

1. Treizeci de citiri de absorbanță sunt obținute pentru probă. Primele 10 și ultimele 10 citiri ale probei sunt eliminate. Cele 10 citiri rămase ale probei sunt mediate.
2. Treizeci de citiri de absorbanță sunt obținute pentru referință. Primele 10 și ultimele 10 citiri ale referinței sunt eliminate. Cele 10 citiri de referință rămase sunt mediate.
3. Concentrația hemoglobinei este proporțională cu media măsurătorilor de referință împărțită la media măsurătorilor probei.

Informații similare...

[Analiza și prezentarea datelor \(Alinity hq\), pagina 296](#)

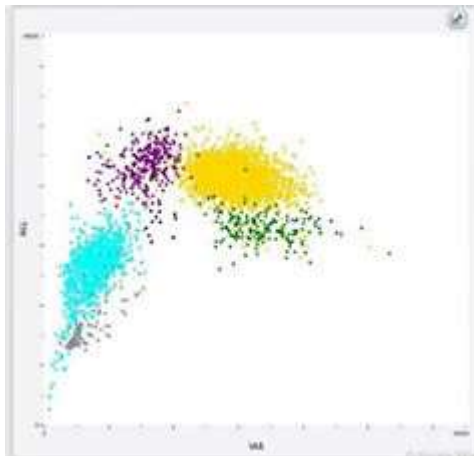
[Procesul de măsurare a hemoglobinei \(Alinity hq\), pagina 295](#)

Normal case studies (Studii de caz normale) (Alinity hq)

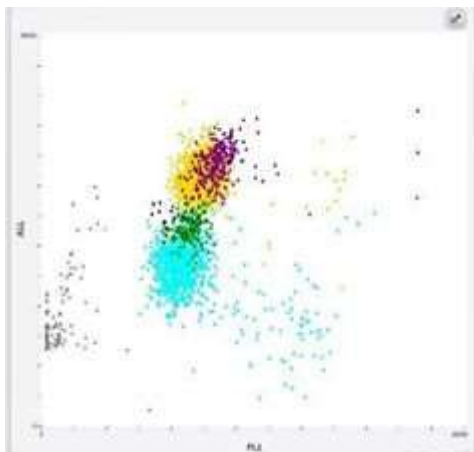
Acest caz reprezintă un adult, având un profil hematologic considerat normal, toate rezultatele fiind încadrate în intervalele de referință. Mai jos este indicată o imagine mărită și o descriere a diagramei de dispersie și a histogramei.

IAS x ALL (WBC): Unghi intermediar vs. dimensiune

Neutrofilele și granulocitele imature (galben) și eozinofilele (verde) sunt separate de limfocite (cyan) și monocite (mov) pe baza dimensiunilor acestora, a IAS și a caracteristicilor de dispersare laterală polarizată a luminii (PSS) la 90° (reprezentând dimensiunea, complexitatea și, respectiv, lobularitatea).

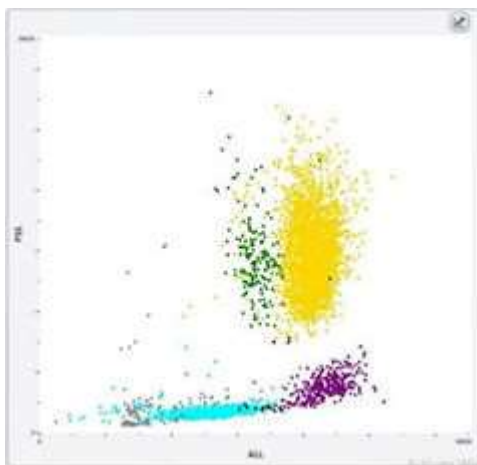
Figură 67: IAS x ALL (WBC)**FL1 x ALL (WBC): Fluorescență vs. dimensiune**

Fluorescența (axa x) vs. dimensiunea (axa y) asigură separarea celulelor cu fluorescență scăzută de celulele cu fluorescență ridicată, ceea ce facilitează enumerarea celulelor roșii nucleate (NRBC, roșu).

Figură 68: FL1 x ALL (WBC)**ALL x PSS (WBC): Dimensiune vs. dispersie laterală polarizată**

În această diagramă de dispersie, lobularitatea nucleară (PSS) este reprezentată grafic ca o funcție a dimensiunii celulei (ALL). Această reprezentare este utilă în special pentru detectarea aglutinării trombocitare și pentru demonstrarea gradului de segmentare nucleară a neutrofilelor.

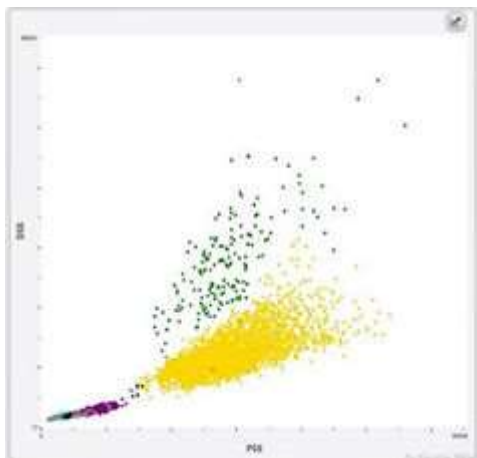
Figură 69: ALL x PSS (WBC)



PSS x DSS (WBC): Dispersie laterală polarizată vs. dispersie laterală depolarizată

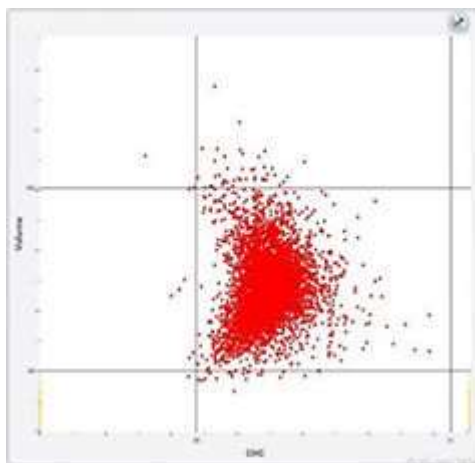
Eozinofilele (verde) sunt diferențiate de neutrofile (galben) prin capacitatea unică de a depolariza lumina la 90° (90° DSS)

Figură 70: PSS x DSS (WBC)

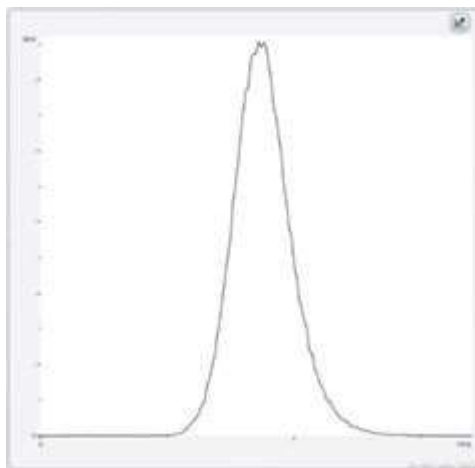


CHC x Volum (RBC): Conținutul de hemoglobină celulară al RBC față de Volum RBC

Concentrația hemoglobinei celulare RBC (axa x) față de mărimea RBC (axa y) este prezentată aici. Este prezentată întreaga populație de RBC, iar abaterile de la normal în ceea ce privește microcitoza, macrocitoza, hipocromia și hiperchromia sunt vizualizate pe baza a patru praguri fixe care definesc RBC-urile hipocromice (< 28 g/dL), hiperchromice (> 41 g/dL), microcitice (< 60 fL) și macrocitice (>120 fL).

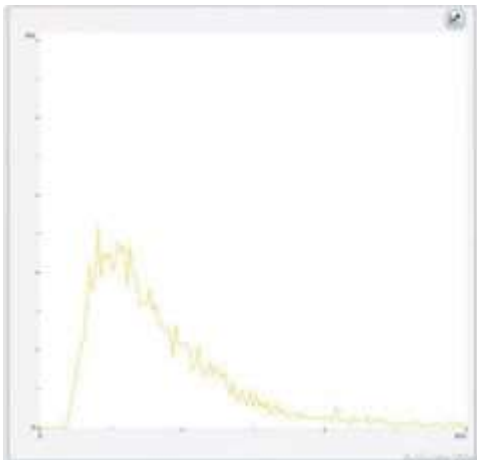
Figură 71: CHC x volum (RBC)**Volum (RBC): Histogramă volum RBC**

RBC prezintă în mod normal o distribuție Gauss a volumului lor. Volumul eritocitar mediu (MCV) poate fi observat în vârful curbei. Lățimea distribuției RBC (RDW) este calculată pe baza deviației standard (SD) și volumul eritocitar mediu (MCV), și arată dimensiunea RBC și gradul de anizocitoză (RDW).

Figură 72: Volum (RBC)**Volum (PLT): Volum trombocitar**

Dimensiunea (axa x) vs. numărul de trombocite (axa y) sunt indicate aici. Această reprezentare este utilă în special pentru a demonstra numărul ridicat de trombocite mari/gigant și numărul redus de RBC. Histograma indică distribuția volumului de trombocite, care, de regulă, este o distribuție logaritmică normală.

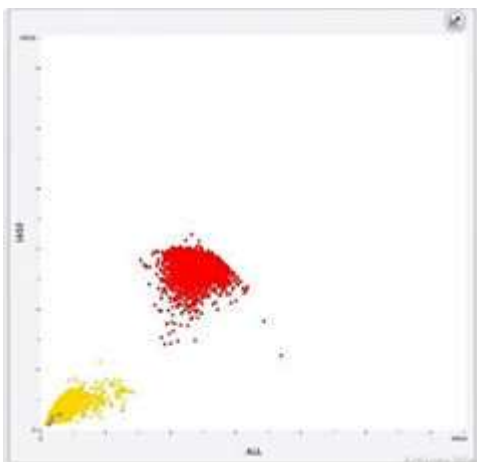
Figură 73: Volum (PLT)



ALL x IAS3 (RBC/PLT): Dimensiune vs. Dispersie a luminii la un unghi intermediar

Dimensiunea (ALL) este reprezentată grafic pe axa x, iar dispersia luminii intermediare 3 pe axa y. Acest lucru facilitează separarea trombocitelor de RBC și este utilă atunci când sunt prezente microcite sau fragmente RBC. În această reprezentare, IAS3 măsoară complexitatea internă, ceea ce facilitează separarea RBC și a trombocitelor.

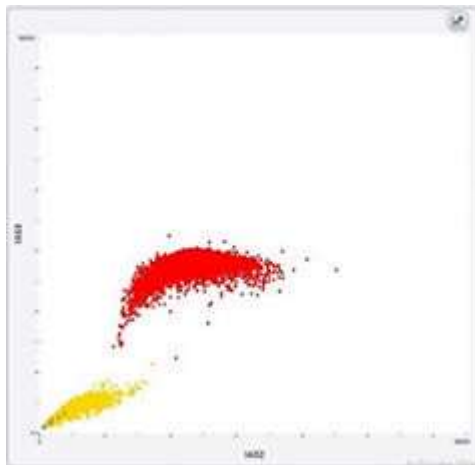
Figură 74: ALL x IAS3 (RBC/PLT)



IAS2 x IAS3 (RBC/PLT): Unghiuri intermediare ale dispersiei luminii

Populația de trombocite (galben) și RBC (roșu) este separată folosind două unghiuri intermediare ale dispersiei de lumină. Sunt evaluate diferențele în ce privește dimensiunea și complexitatea internă a RBC vs. trombocite.

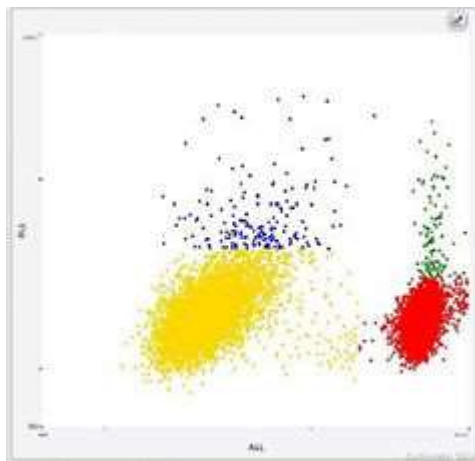
Figură 75: IAS2 x IAS3 (RBC/PLT)

**ALL X FL1 (RETIC/PLT)*: Dimensiune vs. fluorescență**

Această diagramă a dispersiei se bazează pe analiza reticulocitelor, unde un pigment nucleic separă reticulocitele (verde) de RBC mature (roșu) pe baza colorării ARN rămas în reticulocite. Trombocitele (galben), și trombocitele reticulate (albastru) care sunt FL1 pozitive, sunt afișate în stânga.

**vizibil numai când a fost comandat numărul reticulocitelor*

Figură 76: ALL X FL1 (RETIC/PLT)

**Informații similare...**

[Analiza și prezentarea datelor \(Alinity hq\)](#), pagina 296

Convenții pentru raportarea parametrilor (Alinity hq)

(Alinity hq) raportează parametrii în conformitate cu următoarele convenții:

- Unități de raportare a parametrilor sunt prezentate în unități exponențiale. De exemplu, $10e3/\mu\text{L}$ înseamnă $10^3/\mu\text{L}$.
- Unitățile de raportare a parametrilor pot fi configurate de operator în orice combinație de SI, SI modificat și unități SUA.

- Rezultatele numerice sunt prezentate în trei cifre semnificative. Următoarele formate sunt utilizate în funcție de amplitudinea rezultatului: 100, 10.0, 1.00 sau .001.

Informații similare...

[Principiul de funcționare \(Alinity hq\)](#), pagina 282

Mesaje de sistem și mesaje de alertă (flag-urile) (Alinity hq)

Mesajele de sistem și mesajele de alertă (flag-urile) sunt folosite pentru a notifica operatorul cu privire la potențialele probleme ale sistemului sau rezultatele probei care ar putea necesita o verificare sau acțiuni suplimentare.

Mesajele și mesajele de alertă (flag-uri) privind datele sunt afișate în tab-ul **Extended** (Extins) a ferestrei Results Details (Detalii rezultate) când sistemul detectează condiții care nu sunt adecvate pentru operarea sistemului. Atunci când este necesar, datele rezultatului sunt șterse.

IMPORTANT: Atunci când aparatul detectează un status neașteptat în timpul procesării unei probe, rezultatul unei probe este afișat cu un mesaj de alertă (flag) pentru date. Dacă operatorul stabilește că rezultatele testului nu sunt utilizabile și efectuează din nou testul original, operatorul reia comanda testului întrucât comanda testului original nu s-a finalizat. Dacă operatorul nu creează o comandă pentru un nou test, sistemul procesează proba cu tipul de test implicit.

IMPORTANT: În fereastra Result Details (Detalii Rezultat), datele nevalide sunt afișate cu roșu și marcate cu un "X" roșu. Cuvintele "INVALID DATA" (Date nevalide) apar lângă titlul "Rezultate Numerice". În cazul unor rezultate suspecte, valorile sunt afișate cu text roșu și sunt marcate cu un „s” roșu. În cazul unor rezultate care depășesc valorile superioare ale intervalului AMR sau se situează sub valorile inferioare ale intervalului AMR, valorile sunt afișate cu roșu și marcate cu un „*” roșu după valoarea numerică. În cazul unor rezultate suspecte care depășesc valorile superioare ale intervalului AMR sau se situează sub valorile inferioare ale intervalului AMR, valorile sunt afișate cu roșu și marcate cu un „s*” roșu lângă valoarea numerică. În cazul unor date nevalide care depășesc valorile superioare ale intervalului AMR sau se situează sub valorile inferioare ale intervalului AMR, valorile sunt afișate cu roșu și marcate cu un „X*” roșu lângă valoarea numerică.

Informații similare...

[Principiul de funcționare \(Alinity hq\)](#), pagina 282

[Mesajele sistemului \(Alinity hq\)](#), pagina 306

[Mesaje de alertă \(flag-uri\) \(Alinity hq\)](#), pagina 309

Mesajele sistemului (Alinity hq)

Sunt generate mesaje de sistem din cauza problemelor cauzate de condițiile sistemului de pe Alinity hq (cu excepția mesajelor referitoare la Contaminarea PLT, Contaminarea WBC, Probe cu nivel redus și Obstrucție ac pipetor, care sunt specifice probelor). Problemele ar putea cauza rezultate șterse sau nevalide. Dacă nu este generat niciun rezultat sau dacă vreunul dintre rezultatele numerice are statusul de Nevalid, se recomandă repetarea măsurătorii pentru a încerca eliminarea mesajelor de alertă (flag).

2. Din fereastra Utilities (Utilități), apăsați **Version Data** (Date versiune).
3. Din fereastra Version Data (Date versiune), vizualizați datele de versiune.
4. Pentru a reveni la fereastra Utilities (Utilități), apăsați **Utilities** (Utilități).

Informații similare...

[Fereastra Version Data \(Date versiune\)](#), pagina 250

Fereastra Backup/Restore (Backup/restabilire)

Din fereastra Backup/Restore (Backup/Restaurare) de pe SCC, administratorul de sistem poate efectua următoarele funcții:

- Restaurare backup din baza de date SCC.
- Restaurare configurare modul.
- **Efectuați un backup manual pentru configurarea selectată a modului Alinity hq pe o unitate externă.**

Din fereastra Backup/Restore (Backup/Restaurare) de pe SCC, operatorul poate efectua următoarele funcții:

- Vizualiza o listă a backup-urilor create anterior de pe medii externe.
- Efectuați un backup manual al bazei de date SCC pe o unitate externă.

Informații similare...

[Fereastra Utilities \(Utilități\)](#), pagina 250

[Descrierile elementelor din fereastra Backup/Restore \(Backup/restaurare\)](#), pagina 252

[Descrierile elementelor fișei Create Backup \(Creare copie de siguranță\)](#), pagina 253

[Efectuare backup manual](#), pagina 254

[Restabilirea unui backup](#), pagina 255

Descrierile elementelor din fereastra Backup/Restore (Backup/restaurare)

Din fereastra Backup/Restore (Backup/restaurare), operatorul poate crea manual un fișier de backup pe unități externe.

Elemente

Displaying Backup Files In (Afișarea fișierelor pentru backup)	Afișează unitatea și folderul curent selectat.
 buton	Butonul Previous Folder (Folder anterior) navighează în folder-ul selectat anterior.
Folder Name (Nume folder)	Afișează folderul curent selectat.

- Rezultatele numerice sunt prezentate în trei cifre semnificative. Următoarele formate sunt utilizate în funcție de amploarea rezultatului: 100, 10.0, 1.00 sau .001.

Informații similare...

[Principiul de funcționare \(Alinity hq\)](#), pagina 282

Mesaje de sistem și mesaje de alertă (flag-urile) (Alinity hq)

Mesajele de sistem și mesajele de alertă (flag-urile) sunt folosite pentru a notifica operatorul cu privire la potențialele probleme ale sistemului sau rezultatele probei care ar putea necesita o verificare sau acțiuni suplimentare.

Mesajele și mesajele de alertă (flag-uri) privind datele sunt afișate în tab-ul **Extended** (Extins) a ferestrei Results Details (Detalii rezultate) când sistemul detectează condiții care nu sunt adecvate pentru operarea sistemului. Atunci când este necesar, datele rezultatului sunt șterse.

IMPORTANT: Atunci când aparatul detectează un status neașteptat în timpul procesării unei probe, rezultatul unei probe este afișat cu un mesaj de alertă (flag) pentru date. Dacă operatorul stabilește că rezultatele testului nu sunt utilizabile și efectuează din nou testul original, operatorul reia comanda testului întrucât comanda testului original nu s-a finalizat. Dacă operatorul nu creează o comandă pentru un nou test, sistemul procesează proba cu tipul de test implicit.

IMPORTANT: În fereastra Result Details (Detalii Rezultat), datele nevalide sunt afișate cu roșu și marcate cu un "X" roșu. Cuvintele "INVALID DATA" (Date nevalide) apar lângă titlul "Rezultate Numerice". În cazul unor rezultate suspecte, valorile sunt afișate cu text roșu și sunt marcate cu un „s” roșu. În cazul unor rezultate care depășesc valorile superioare ale intervalului AMR sau se situează sub valorile inferioare ale intervalului AMR, valorile sunt afișate cu roșu și marcate cu un „*” roșu după valoarea numerică. În cazul unor rezultate suspecte care depășesc valorile superioare ale intervalului AMR sau se situează sub valorile inferioare ale intervalului AMR, valorile sunt afișate cu roșu și marcate cu un „s*” roșu lângă valoarea numerică. În cazul unor date nevalide care depășesc valorile superioare ale intervalului AMR sau se situează sub valorile inferioare ale intervalului AMR, valorile sunt afișate cu roșu și marcate cu un „X*” roșu lângă valoarea numerică.

Informații similare...

[Principiul de funcționare \(Alinity hq\)](#), pagina 282

[Mesajele sistemului \(Alinity hq\)](#), pagina 306

[Mesaje de alertă \(flag-uri\) \(Alinity hq\)](#), pagina 309

Mesajele sistemului (Alinity hq)

Sunt generate mesaje de sistem din cauza problemelor cauzate de condițiile sistemului de pe Alinity hq (cu excepția mesajelor referitoare la Contaminarea PLT, Contaminarea WBC, Probe cu nivel redus și Obstrucție ac pipetor, care sunt specifice probelor). Problemele ar putea cauza rezultate șterse sau nevalide. Dacă nu este generat niciun rezultat sau dacă vreunul dintre rezultatele numerice are statusul de Nevalid, se recomandă repetarea măsurătorii pentru a încerca eliminarea mesajelor de alertă (flag).

Dacă rezultatele sunt încă nevalide sau suprimate după ce s-a repetat măsurătoarea, trebuie folosită o metodă alternativă pentru a confirma rezultatele. Dacă continuă să apară erori ale sistemului, contactați Centrul de asistență clienți.

Lista de mai jos oferă descrieri ale mesajelor de sistem pentru Alinity hq:

Aspiration Probe Assembly Failure (Eroare Aspirare Ansamblu Pipetor)	A avut loc o eroare de pierdere pași pentru pipetorul de aspirare în timpul aspirării probei sau dispensării probei.
Background Nefinalizat**	Rezultatele background au depășit valorile acceptate pentru testele background CBC+Diff sau CBC+Diff+Retic.
Defecțiune captare date	A avut loc o eroare când datele au fost colectate sau trimise de pe bancul optic.
Eroare pompă diluent Reactiv	În timpul procesării probelor, a avut loc o eroare la pompa de diluent reactiv, care furnizează diluent pentru pregătirea probei.
Eroare generală de procesare a probei	A apărut o eroare în urma căreia sistemul s-a oprit în timpul procesării probei. Eroarea nu se află pe lista cu mesaje ale sistemului pentru Alinity hq.
Eroare pompă HGB Reactiv	În timpul procesării probelor, a avut loc o eroare la pompa de HGB reactiv, care furnizează reactiv HGB pentru pregătirea probei.
Eroare laser	Puterea laserului a depășit intervalul acceptat sau nu a fost configurat în mod corect.
Defecțiune perforare	A avut loc o eroare de pierdere pași când acul de perforare a perforat tubul.
Contaminare PLT	O probă care are o numărătoare PLT scăzută a fost semnalată cu un mesaj de alertă (flag) pentru că se poate ca proba să fi fost afectată de numărătorile PLT ridicate ale probelor anterioare.
Defecțiune pneumatică PAC1 (barieră)	Presiunea barierei era în afara intervalului normal în timpul injectării probei.
Defecțiune pneumatică PAC2 (barieră)	Presiunea barierei era în afara intervalului normal în timpul injectării probei.
Defecțiune pneumatică PAC3 (barieră)	Presiunea de alimentare a sistemului a fost în afara intervalului normal în timpul procesării probei.
Defecțiune pneumatică PAC4 (barieră)	Presiunea de alimentare principală a fost în afara intervalului normal în timpul procesării probei.
Defecțiune pneumatică VAC1	Presiunea de alimentare a vacuumului sistemului a fost în afara intervalului normal în timpul procesării probei.
Defecțiune pneumatică VAC2	Alimentarea ridicată a vacuumului a fost în afara intervalului normal în timpul procesării probei.
Obstrucție ac pipetor	S-a detectat un o obstrucție în pipetorul de aspirare.