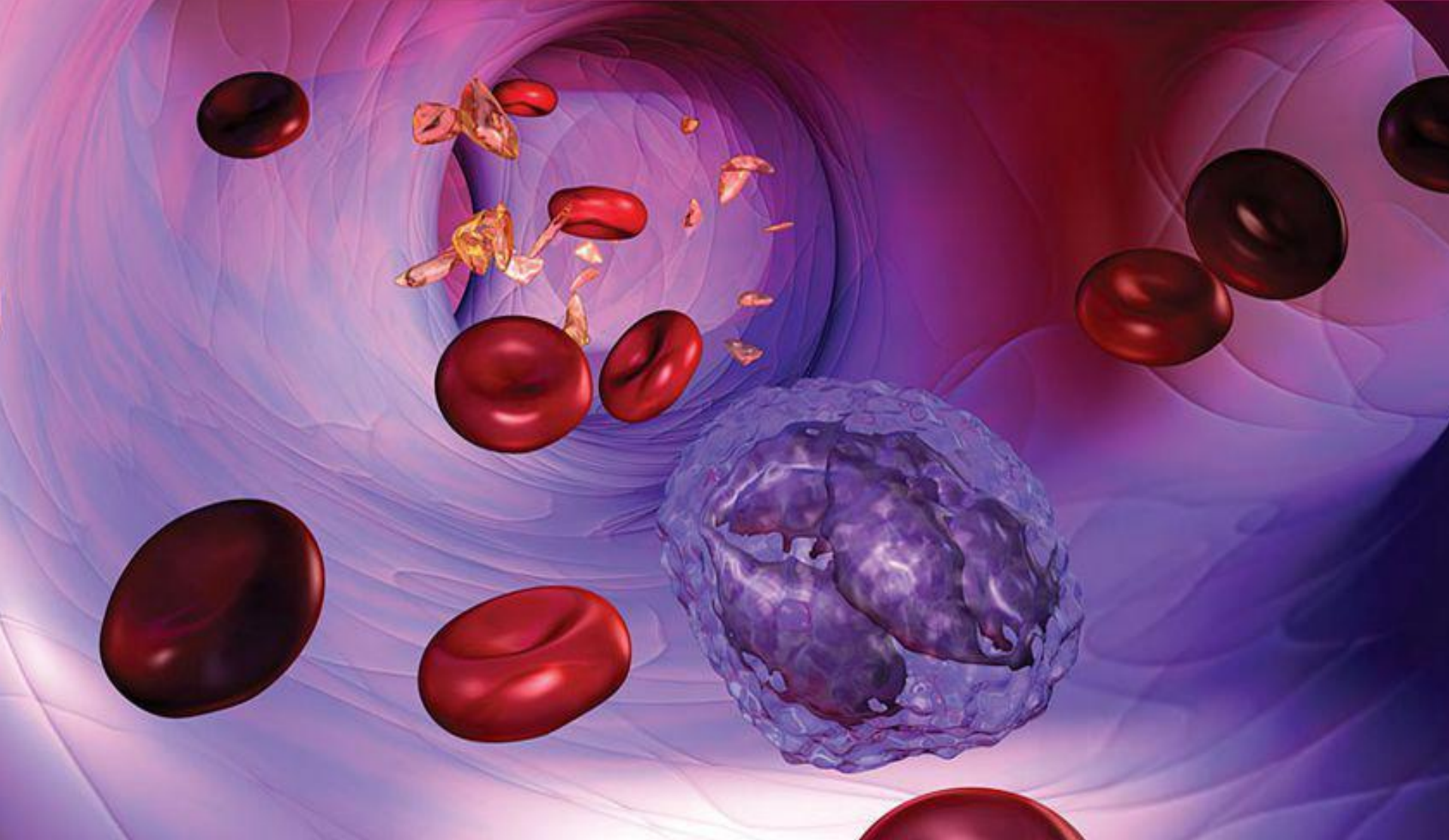




Інструментальні методи проведення загального аналізу крові: помилки та інтерпритація результатів гематологічного аналізатора

ВАШ ПАРТНЕР В ЛАБОРАТОРНІЙ ДІАГНОСТИЦІ

www.diameb.ua



Підготував:
спеціаліст по продукції ТОВ «Діамеб»
к.х.н., Святослав Половкович

Помилки лабораторної діагностики у гематології



Преаналітичний Аналітичний Постаналітичний

Позалабораторна частина

Призначення аналізу
Підготовка пацієнта
Збір матеріалу
Ідентифікація проб
Транспортування проб

Лабораторна частина

Реєстрація зразків
Зберігання зразків
Обробка зразків

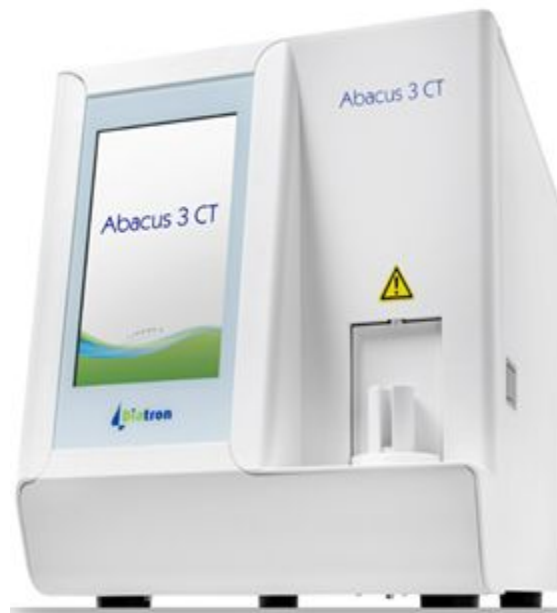
Підготовка проб
Підготовка реагентів
Якість реагентів
Дозування
Контрольний матеріал
Дотримання методики
Технічні характеристики
аналізаторів
Кваліфікація персоналу

Лабораторна частина

Оформлення бланка з результатами
тесту
Співставлення з референсними
інтервалами.

Позалабораторна частина

Оцінка клінічної значимості інформації
Інтерпретація результатів, Діагноз
Лікування пацієнта.



Вимого до аналізованого зразка

Для проведення гематологічного аналізу може використовуватися капілярна і венозна кров.



**Рекомендується
використання венозної
крові.**

Автоматизація при подачі пробірок в геманалізатор розрахована якраз на стандартні вакуумні пробірки. Деякі аналізатори мають можливість (іноді це вимагає додаткового замовлення) працювати з такими пробірками, не відкриваючи кришки.

Ще одна перевага спеціально призначених для гематологічного аналізу пробірок це наявність в них вже готового концентрату антикоагулянту (зазвичай ЕДТА). Оскільки антикоагулянт повинен добре перемішатися з кров'ю, перемішування проводити плавними рухами.



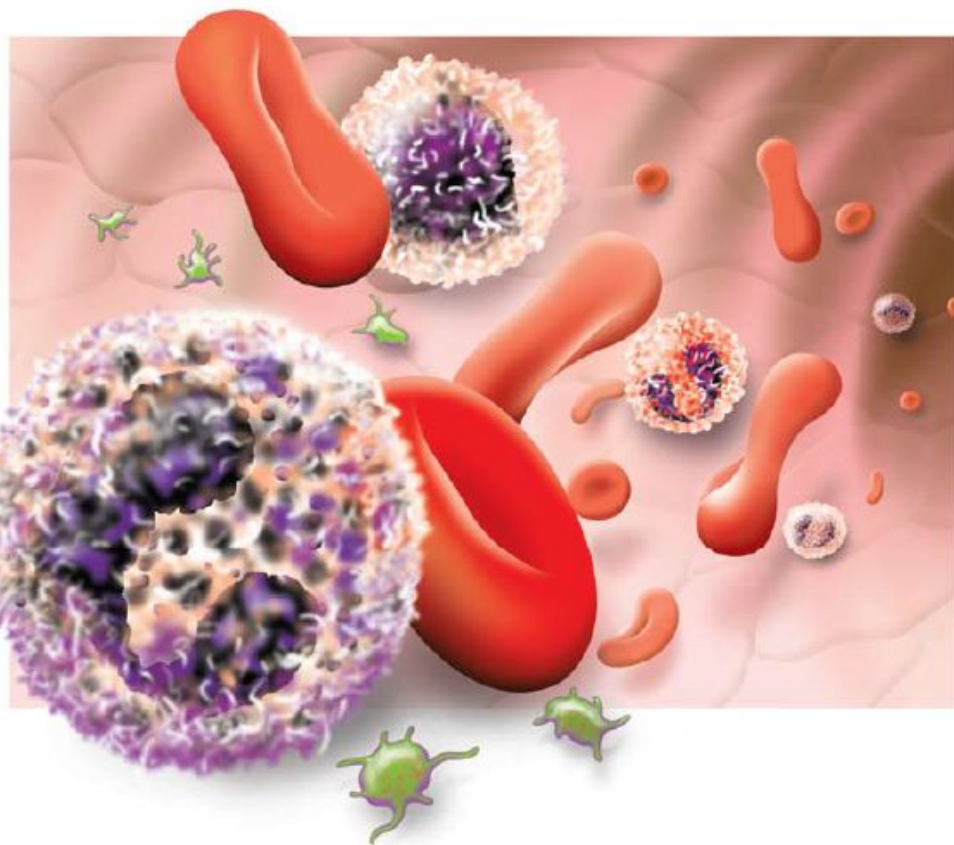
Контрольний матеріал - однорідний стабільний матеріал, результати дослідження якого використовують для оцінки похибки виконуваних аналітичних вимірювань.



Один з основних принципів вибору контрольного матеріалу - при використанні реактивів і калібраторів одного виробника рекомендується застосовувати атестовані контрольні матеріали іншого виробника.

Автоматичні методи аналізу клітин крові

Якість результатів дослідження крові на гематологічних аналізаторах визначається наступними факторами:



якістю використовуваних реагентів;

точністю дозування цільної або розведеної крові;

точністю дозування ізотонічного розчину при розведенні крові;

точністю визначення об'єму суспензії клітин, пропущеної через апертуру;

точністю самого підрахунку клітин;

точністю визначення розмірів клітин;

діапазоном лінійності визначення;
коректністю математичних методів обробки первинних результатів вимірювання.

Автоматизований аналіз крові: інтерпретація результатів та можливі відхилення



Досліджувані параметри

RBC red blood cell count (еритроцити)

MCV mean corpuscular volume (середній об'єм еритроцитів)

RDWcv red cell distribution width (широта розподілу популяції еритроцитів)

RDWsd red cell distribution width (широта розподілу популяції еритроцитів)

HCT hematocrit (гематокрит)

HGB hemoglobin (гемоглобін)

MCH mean corpuscular hemoglobin (середній вміст гемоглобіну в еритроциті)

MCHC mean corpuscular hemoglobin concentration (середня концентрація гемоглобіну в еритроцитах)

PLT platelet count (тромбоцити)

MPV mean platelet volume (середній об'єм тромбоцитів)

PCT platelet percentage (тромбокріт)

PDWcv platelet distribution width (широта розподілу популяції тромбоцитів)

PDWsd platelet distribution width (широта розподілу популяції тромбоцитів)

P-LCR коефіцієнт великих тромбоцитів

P-LCC кількість великих тромбоцитів

WBC total white blood cell count (лейкоцити)

LYM lymphocytes count (лімфоцити)

MID middle (клітини середнього розміру)

GRA neutrophil granulocytes (нейтрофіли)

LYM% * lymphocyte percentage (% лімфоцитів)

MID% middle percentage (% клітин середнього розміру)

GRA% neutrophil granulocyte percentage (% нейтрофілів)

RBC (red blood cells) Еритроцити

Норма: чоловіки $4,0-5,1 \times 10^{12}/л$
жінки $3,7-4,7 \times 10^{12}/л$



Псевдопідвищення

- гігантські тромбоцити (з об'ємом понад 30 фл)
- Кріоглобулінемія (присутність кріоглобулінів викликає також збільшення показників WBC, RBC або PLT і концентрації HGB. У таких випадках слід прогріти зразок крові до 37 ° C протягом 30 хвилин і негайно провести вимір зразка)
- високий лейкоцитоз (більше $50 \times 10^9/л$)

Псевдозниження

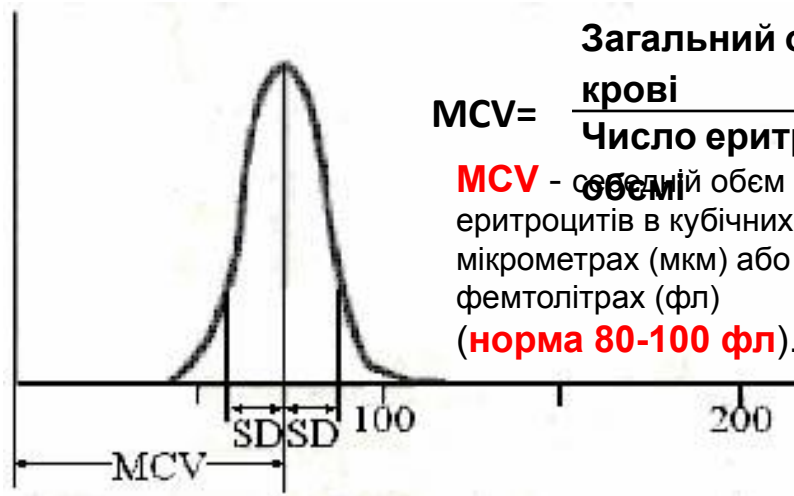
- аглютинація еритроцитів (аглютинація еритроцитів може призвести до зниження показників RBC, збільшення MCV. Це можна перевірити за підвищеними значеннями MCH і MCHC)
- виражений мікроцитоз еритроцитів
- гемолізовані зразки крові

Еритроцитарні індекси:

- **MCV** - середній обсяг еритроцита в кубічних мікрометрах = фемтолітрах (**80-100 фл**).
 - **RDW** - ширина розподілу еритроцитів (анізоцитоз еритроцитів) - показник гетерогенності еритроцитів (варіація середнього об'єму еритроцитів).
 - **RDW-SD** - відносна ширина розподілу еритроцитів за об'ємом, стандартне відхилення **42 ± 5 fl**.
 - **RDW-CV** - відносна ширина розподілу еритроцитів за об'ємом, коефіцієнт варіації **11,5-14,5%**.
 - **MCH** - середній вміст гемоглобіну в окремому еритроциті в абсолютних одиницях (**27-31 пг**).
- Кольоровий показник крові в старих аналізах. **КП = MCH * 0.03**
- **MCHC** - середня концентрація гемоглобіну в еритроциті (**30-38 г/дл**).

- **HCT / RBC** - середній об'єм еритроцитів.
- **HGB / RBC** - середній вміст гемоглобіну в еритроциті.
- **HGB / HCT** - середня концентрація гемоглобіну в еритроциті.

MCV (Mean Corpuscular Volume) – середній об'єм еритроцитів крові



$$\text{MCV} = \frac{\text{Загальний об'єм еритроцитів у зразку крові}}{\text{Число еритроцитів у досліджуваному об'ємі}}$$

MCV – середній об'єм еритроцитів в кубічних мікрометрах (мкм) або фемтолітрах (фл) (**норма 80-100 фл**).

MCV кількісно виражає мікроцитоз або макроцитоз еритроцитів і є **більш чутливим параметром**, ніж візуальна оцінка **діаметра еритроцита в мазку**, - оскільки зміна діаметра еритроцитів на **5%** призводить до збільшення їх об'єму на **15%**.

MCV є важливим показником в диференціальній діагностиці анемії
На підставі **MCV** анемії поділяють:

- **нормоцитарні (MCV 80-100 фл)** спостерігається при нормоцитарній анемії; апластичній анемії; гемолітичній анемії; гемоглобінопатії; анемії після кровотеч; регенераторная фаза залізодефіцитної анемії
- **мікроцитарні (MCV менше 80 фл)** спостерігається при залізодефіцитних анеміях, таласемії, сидеробластній анемії, анеміях при хронічних інфекціях, злоякісних пухлинах, системних захворюваннях, гемоглобінопатіях
- **макроцитарні (MCV понад 100 фл)** характерні для мегалобластної, апластичної та важких гемолітичних анеміях, мієлодиспластичні синдроми, при лейкозі, на тлі лікування цитостатичними препаратами

Псевдопідвищення

- Холодові аглютиніни (Це усувається зберіганням і аналізом проби при температурі +37 °C)
- Діабетичний кетоацидоз (MCV може бути помилково завищений внаслідок гіперосмолярності плазми)
- Гіперосмолярність плазми
- Гіпернатріємія
- Високий лейкоцитоз (більше $50 \times 10^9/\text{л}$)
- Тривале зберігання крові (більше 8 годин)
- Ретикулоцитоз
- Макротромбоцитоз

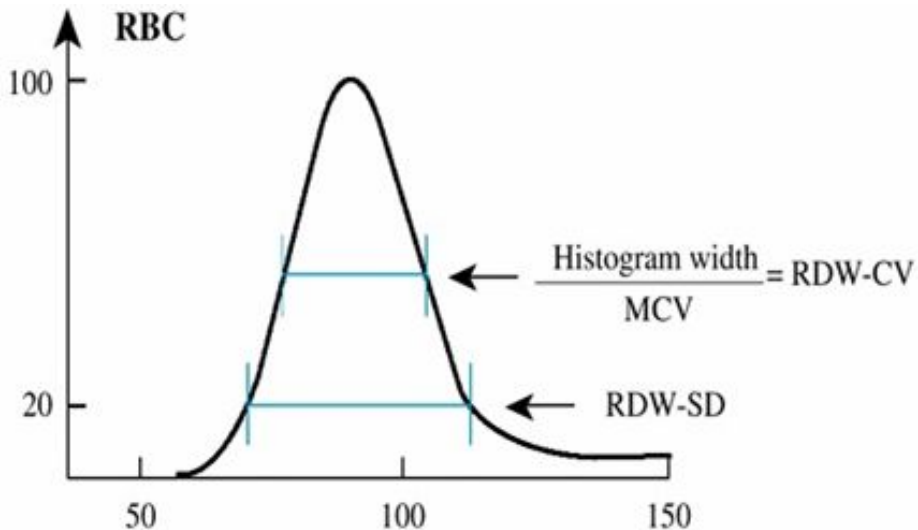
Псевдозниження

- Підвищений вміст фрагментів еритроцитів в крові (коагулопатія споживання, механічний гемоліз та ін.)

Псевдонормальні значення

- Мікросфероцитарна гемолітична анемія (мікросфероцити мають діаметр менше норми, в той час як середній об'єм може бути в межах норми.)
- Виразений анізоцитоз, коли в крові присутні мікро- і макроцити (MCV, будучи середнім показником об'єму всієї популяції клітин, вона залишається в межах норми. **Тому треба враховувати в комплексі з показником анізоцитозу RDW і еритроцитарною гістограмою**)

RDW(red cell distribution width) – анізоцитоз еритроцитів



RDW-CV - відносна ширина розподілу еритроцитів за об'ємом (коефіцієнт варіації) відхилення об'єму еритроцита SD від середнього значення.

Діапазон: **11,5-14,5%**

На **RDW-CV** впливає **MCV** при мікроцитозі і макроцитозі спостерігається **збільшення RDW-CV**

RDW-SD не залежить від **MCV** - пряме вимірювання ширини еритроцитарної гістограми на рівні **20%** піка кривої. При цьому висота піку **RBC-гістограми** приймається за **100%**. Норма **RDW-SD 42 ± 5 фл**
Клінічно значуще значення **RDW-SD > 60 фл**

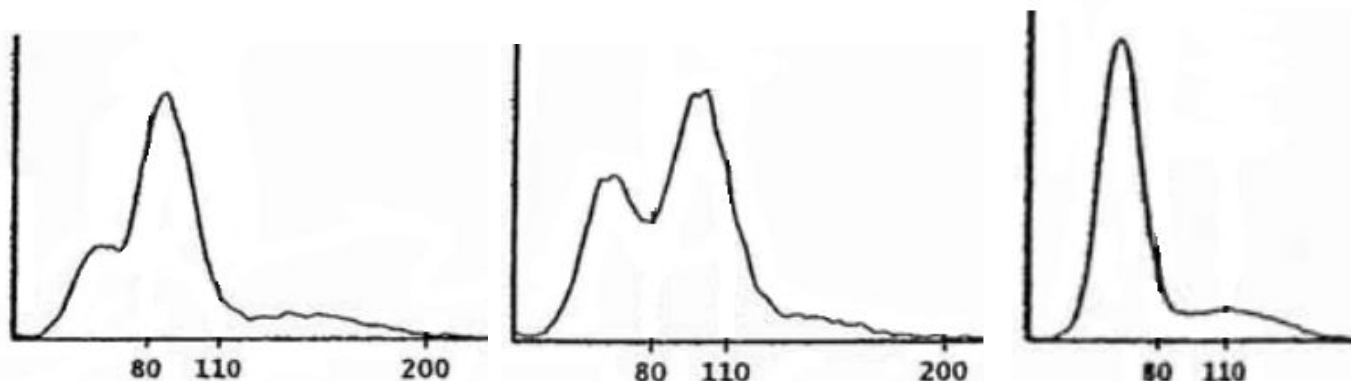
RDW(red cell distribution width) – анізоцитоз еритроцитів

Підвищення RDW вказує на змішану популяцію

- мікроцитарні анемії
- макроцитарні анемії
- залізодифіцитні анемії
- алкоголізм
- мієлодиспластичний синдром
- переливання крові
- онкопатології
- високий ретикулоцитоз

RDW-SD вимірює нижню частину кривої розподілу еритроцитів за об'ємом тому є **більш чутливим** показником при наявності невеликої популяції **макроцитів** або **мікроцитів** та буде змінюватися при **високому ретикулоцитозі**

RDW-CV менш чутливий до присутності невеликої популяції **мікроцитів** або **макроцитів** або **ретикулоцитів**, але **краще** відображає загальні зміни в розмірі еритроцитів при **макроцитарній** або **мікроцитарній анемії**



Псевдопідвищення

- Холодові аглютиніни (Це усувається зберіганням і аналізом проби при температурі +37 °C)
- Гіперосмолярність плазми
- Гіпернатріємія
- Високий лейкоцитоз (більше $50 \times 10^9/\text{л}$)
- Тривале зберігання крові (більше 8 годин)
- Макротромбоцитоз

Псевдонормальні значення

Мікро-, макро-, нормоцитоз (при наявності в крові популяції зі зміненним розміром та гомогенної за об'ємом популяції еритроцитів (**нормо-, мікро- або макроцитів**) значення **RDW** можуть бути в межах **норми 11,5-14,5%**)

НСТ (hematocrit) – гематокрит

Показник відображає суму прямо виміряних об'ємів еритроцитів в одиниці об'єму крові. Таким чином, проблеми "залишкової" плазми (плазми, що залишилася між еритроцитами при центрифугуванні) в гематологічних аналізаторах в порівнянні з гематокритною центрифугою не існує. Коефіцієнт варіації для автоматичного методу - менше 1%, в порівнянні з 1-2% при визначенні показника методом центрифугування. **Норма: чоловіки 40-48%; жінки 36-42%**

Псевдопідвищення

- гігантські тромбоцити (з об'ємом понад 30 фл)
- кріоглобулінемія
- високий лейкоцитоз (більше $50 \times 10^9/\text{л}$)
- гіперглікемія ($> 600 \text{ мг/дл}$)
- діабетичний кетоацидоз

Псевдозниження

- аглотинація еритроцитів (Виражена аглотинація еритроцитів може призвести до отримання неправильних значень НСТ, тому що аглютинати еритроцитів можуть сприйматися приладом як лейкоцити і не враховуватися при розрахунку гематокриту. У таких випадках рекомендується визначення гематокриту на гематокритній центрифугі)
- виражений мікроцитоз еритроцитів

HGB (hemoglobin) - гемоглобін

HGB (hemoglobin) - концентрація гемоглобіну (г/дл або г/л) в більшості гематологічних аналізаторах визначається фотометричним геміглобінціанідним або геміхромним методами. Нормальні значення **120-170 г/л**



Псевдопідвищення

- високий лейкоцитоз (більше $50 \times 10^9/\text{л}$)
- присутність нестабільних гемоглобінів (HbS, HbC)
- гіперліпідемія
- гіпербілірубінемія
- кріоглобулінемія
- гемолиз (in vivo)
- парапротеїнемія

Псевдозниження

- утворення мікрозгустків у пробі крові
- стійкі до лізису еритроцити

Залежно від концентрації гемоглобіну виділяють три ступеня

тяжкості анемії: легку (HGB $> 90 \text{ г/л}$), середню (HGB $70-90 \text{ г/л}$), важку (HGB $< 70 \text{ г/л}$)

MCH (mean corpuscular hemoglobin) - середній вміст гемоглобіну в еритроциті

$$MCH = \frac{HGB \text{ г/л}}{RBC \times 10^{12}/л}$$

MCH характеризує **середній вміст гемоглобіну** в окремому еритроциті в абсолютних одиницях. У нормі **MCH** становить **27-31 пг**. **MCH** - більш об'єктивний параметр, ніж кольоровий показник **КП = MCH * 0.03**

MCH класифікує анемії на **нормохромні (MCH - 27-31 пг)**, **гіпохромні (MCH менше 27 пг)** при анеміях обумовлених порушенням синтезу гемоглобіну (залізодефіцитної анемії, порфірії) і **гіперхромні (MCH понад 31 пг)** підвищення - при макроцитарних і особливо мегалобластних анеміях.

Псевдопідвищення

- високий лейкоцитоз (*більше 50x10⁹/л*)
- присутність нестабільних гемоглобінів (*HbS, HbC*)
- гіперліпідемія
- гіпербілірубінемія
- кріоглобулінемія
- гемолиз (*in vivo*)
- парапротеїнемія
- аглютинація еритроцитів (*аглютинація еритроцитів може призвести до зниження показників RBC, збільшення MCV. Це можна перевірити за підвищеними значеннями MCH і MCHC*)
- виражений мікроцитоз еритроцитів
- гемолізовані зразки крові

Псевдозниження

- утворення мікрозгустків у пробі крові
- стійкі до лізису еритроцити
- гігантські тромбоцити (*понад 30 фл*)
- Кріоглобулінемія (*присутність кріоглобулінів викликає також збільшення показників WBC, RBC або PLT і концентрації HGB. У таких випадках слід прогріти зразок крові до 37 ° C протягом 30 хвилин і негайно провести вимір зразка*)
- високий лейкоцитоз (*більше 50x10⁹/л*)

МСНС (mean corpuscular hemoglobin concentration) середня концентрація гемоглобіну в еритроциті

$$\text{МСНС} = \frac{\text{HGB г/л}}{\text{HCT}}$$

МСНС показує концентрацію гемоглобіну в одному еритроциті, тобто співвідношення вмісту гемоглобіну до об'єму клітини. Він відображає насичення еритроцита гемоглобіном і в нормі становить **30-38 г/дл.**

Підвищення

- гіперхромні анемії - *сфероцитоз, овалоцитоз*
- гіпертонічні порушення водно-електролітної системи

Зниження

- гіпохромні анемії
- залізодефіцитні анемії
- таласемії
- свинцевої інтоксикації
- деякі гемоглобінопатії
- гіпотонічні порушення водно-електролітної системи

Збільшення **МСНС** свідчить про помилки, допущені при вимірюванні проби (похибки визначення **гемоглобіну** або **MCV**). Тому, даний параметр часто використовується як **індикатор помилок**, допущених на аналітичному або преаналітичному етапі роботи.



Однією з можливих причин підвищення **МСНС** є гемоліз в пробі

PLT (platelet count) Тромбоцити

Норма: $150-400 \times 10^9/\text{л}$



Фізіологічні коливання відзначаються в залежності від часу доби і сезонності. Навесні нижче на 10%. Аналогічне зниження вночі.

Псевдопідвищенн

Я

- мікроцитоз
- кріоглобулінемія
- гемолізовані зразки крові
- наявність фрагментів еритроцитів і лейкоцитів

- агрегація або аглютинація тромбоцитів *(взяття крові в скляний посуд)*
- тромбоцитарний "сателлізм" *(прилипання тромбоцитів до лейкоцитів)*
- гігантські тромбоцити
- аглютинація еритроцитів
- тромбоутворення
- взяття крові з гепарином

Тромбоцитарні індекси:

MPV mean platelet volume (середній об'єм тромбоцитів) **норма $7-10 \text{ фл}$** *(більш $1.000 \times 10^9/\text{л}$ залежить від меж лінійності приладу)*

PCT platelet percentage (тромбокріт) **$0,15-0,40\%$**

PDW - ширина розподілу тромбоцитів (анізоцитоз тромбоцитів) - показник гетерогенності тромбоцитів

PDW-CV platelet distribution width (широта розподілу популяції тромбоцитів) **$15-20\%$**

PDW-SD platelet distribution width (широта розподілу популяції тромбоцитів) **$12 \pm 2 \text{ фл}$**

P-LCR коефіцієнт великих тромбоцитів **$15-35\%$**

P-LCC кількість великих тромбоцитів

Імпульси, що відповідають розмірам частинок від **$2,0$** до **$30,0 \text{ фл}$** підраховуються як тромбоцити. Якщо кількість частинок з об'ємом в області **30 фл** перевищує запрограмований поріг, то виводиться на екран повідомлення **"Micro RBC"**, або **"Macro PLT"**. При цьому достовірність визначення кількості тромбоцитів знижена.



MPV (mean platelet volume) - середній об'єм тромбоцитів

$$\text{MPV} = \frac{\text{Загальний об'єм тромбоцитів}}{\text{Число тромбоцитів}}$$

MPV відображає **якісні** характеристики - **старі клітини** мають **менші** розміри, а **молоді** мають **великі** розміри. Середній об'єм тромбоцита **MPV норма 7—10 фл**

MPV може бути підвищений або знижений при нормальній кількості кров'яних пластинок

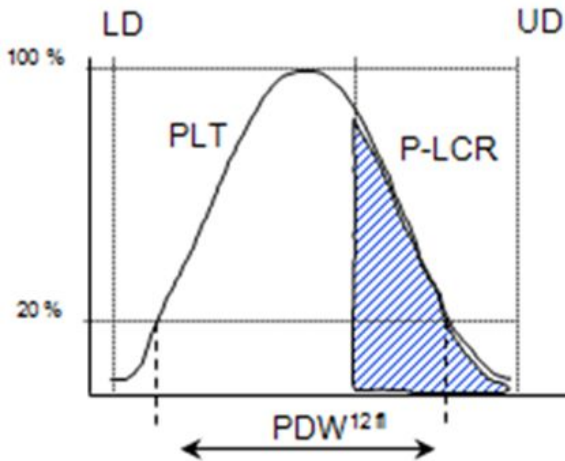
Псевдопідвищення

- тривале зберігання крові (*більше 2 годин*)
- гемолізовані зразки крові
- наявність фрагментів еритроцитів і лейкоцитів
- прискорення тромбоцитопоеза
- прийом лікарських препаратів, що сприяють кровотворенню
- різні травми, як правило, множинні
- хірургічні втручання
- особливості кровотворення в дитячому віці
- кровотечі

Псевдозниження

- агрегація або аглютинація тромбоцитів
- аглютинація еритроцитів (*аглютинація еритроцитів може призвести до зниження показників RBC, збільшення MCV. Це можна перевірити за підвищеними значеннями MCH і MCHC*)
- фізичні навантаження
- вагітність, місячні
- забруднення приладу та реактивів
- електромагнітні перешкоди

PDW (platelet distribution width),% - ширина розподілу тромбоцитів за об'ємом



PDW визначається на основі гістограми розподілу тромбоцитів. **PDW** кількісно відображає **гетерогенність популяції** цих клітин за розмірами (ступінь **анізоцитозу тромбоцитів**).

PDW-CV - відносна ширина розподілу за об'ємом (коефіцієнт варіації) відхилення об'єму тромбоциту від середнього значення. Діапазон:

15-20%, впливає **MPV**

RDW-SD не залежить від **MPV** - пряме вимірювання ширини гістограми на рівні **20%** піка кривої. При цьому висота **гістограми** приймається за **100%**. Норма **PDW-SD** 12 ± 2 фл

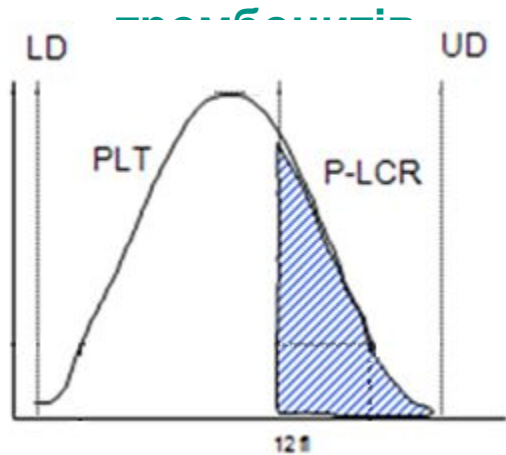
Псевдопідвищення

- мікроцитоз
- присутність агрегатів тромбоцитів
- кріоглобулінемія
- гемолізовані зразки крові
- наявність фрагментів еритроцитів і лейкоцитів
- фізичне перенапруження
- видалення селезінки
- відновлення після оперативного втручання
- проходження курсу лікування

Псевдозниження

- фізичне перенапруження
- видалення селезінки
- відновлення після оперативного втручання
- проходження курсу лікування
- рентгенологічне дослідження
- фізіопроцедури

P-LCR (Large Platelet Ratio) - Відносна кількість великих



P-LCR (Large Platelet Ratio) -% об'єму великих тромбоцитів (розміром більше 12 фл) до загального об'єму тромбоцитів **15-35 %**

Підвищення **MPV** і **P-LCR** свідчить про підвищення кількості функціонально активних тромбоцитів в периферичній крові та посилення їх адгезивної-агрегаційної здатності.

PCT (platelet crit) -

тромбокріт

PCT (platelet crit - тромбокріт),% - є параметром, який відображає яку частину об'єму цільної крові займають тромбоцити. У нормі тромбокріт становить **0,15-0,40%**

Псевдопідвищення

- дегідратація
- гіперосмолярність плазми
- тривале зберігання крові (*більше 2 годин*)
- наявність фрагментів еритроцитів і лейкоцитів
- прискорення тромбоцитопоеза
- прийом лікарських препаратів, що сприяють кровотворенню
- травми, хірургічні втручання
- особливості кровотворення в дитячому віці

Псевдозниження

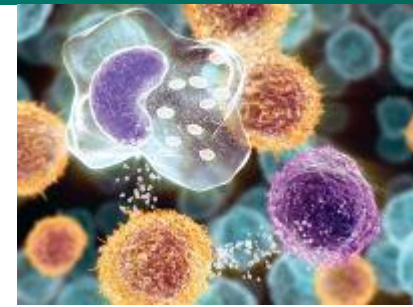
- проведення променевого або лікування цитостатиками
- гіпергідратація
- збільшення об'єму циркулюючої плазми
- агрегація або аглютинація тромбоцитів
- фізичні навантаження
- вагітність, місячні

WBC (total white blood cell count) лейкоцити

Чоловіки: $(4.23 - 9.07) \times 10^9/\text{л}$

Жінки: $(3.98 - 10.04) \times 10^9/\text{л}$

Лейкоцитарна формула має вікові особливості, тому її зсуви повинні оцінюватися з позиції вікової норми (це особливо важливо при обстеженні дітей)



LYM lymphocytes count
(лімфоцити) $1,0-4,5 \times 10^9/\text{л}$

MID middle (клітини середнього розміру) $0,15-0,7 \times 10^9/\text{л}$

GRA neutrophil granulocytes
(нейтрофіли) $1,8-7,7 \times 10^9/\text{л}$

LYM% lymphocyte percentage (%
лімфоцитів) **25-40 %**

MID% middle percentage (% клітин
середнього розміру) **3-7%**

GRA% neutrophil granulocyte
percentage (% нейтрофілів) **45-70%**

Псевдопідвищення

- резистентні до лізису еритроцити, малярія
- нормобласти в периферичній крові
- кріоглобулінемія
- агрегати тромбоцитів
- біль, дія холоду, фізичне навантаження, емоційне напруження
- менструація
- при вагітності (останній триместр)
- під час пологів, після пологів (в період годування)
- вплив сонячного світла і УФ-променів

Псевдозниження

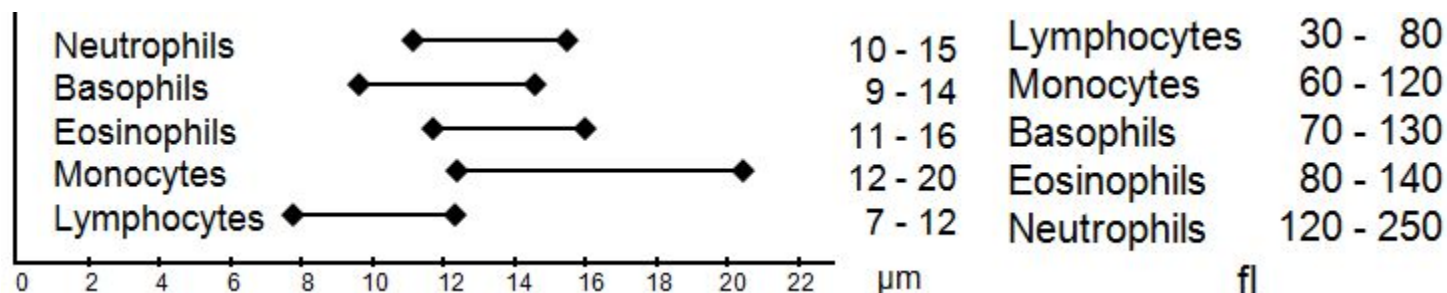
- тривале зберігання крові (більше 24 годин)
- грубе перемішування крові
- прийом сульфаніламідів, левоміцетину, анальгетиків, нестероїдних протизапальних засобів, тиреостатиків, цитостатиків

Деякі фактори, що впливають на диференційний підрахунок лейкоцитів

LY і LY%: нормобластоз, резистентні до лізису еритроцити (наприклад, еритроцити, що містять малярійний плазмодій) можуть бути причиною помилкового вимірювання **LY**.

MID і MID%: великі лімфоцити, атипові лімфоцити, бластні клітини і надмірна кількість базофілів можуть впливати на точність підрахунку **MID**.

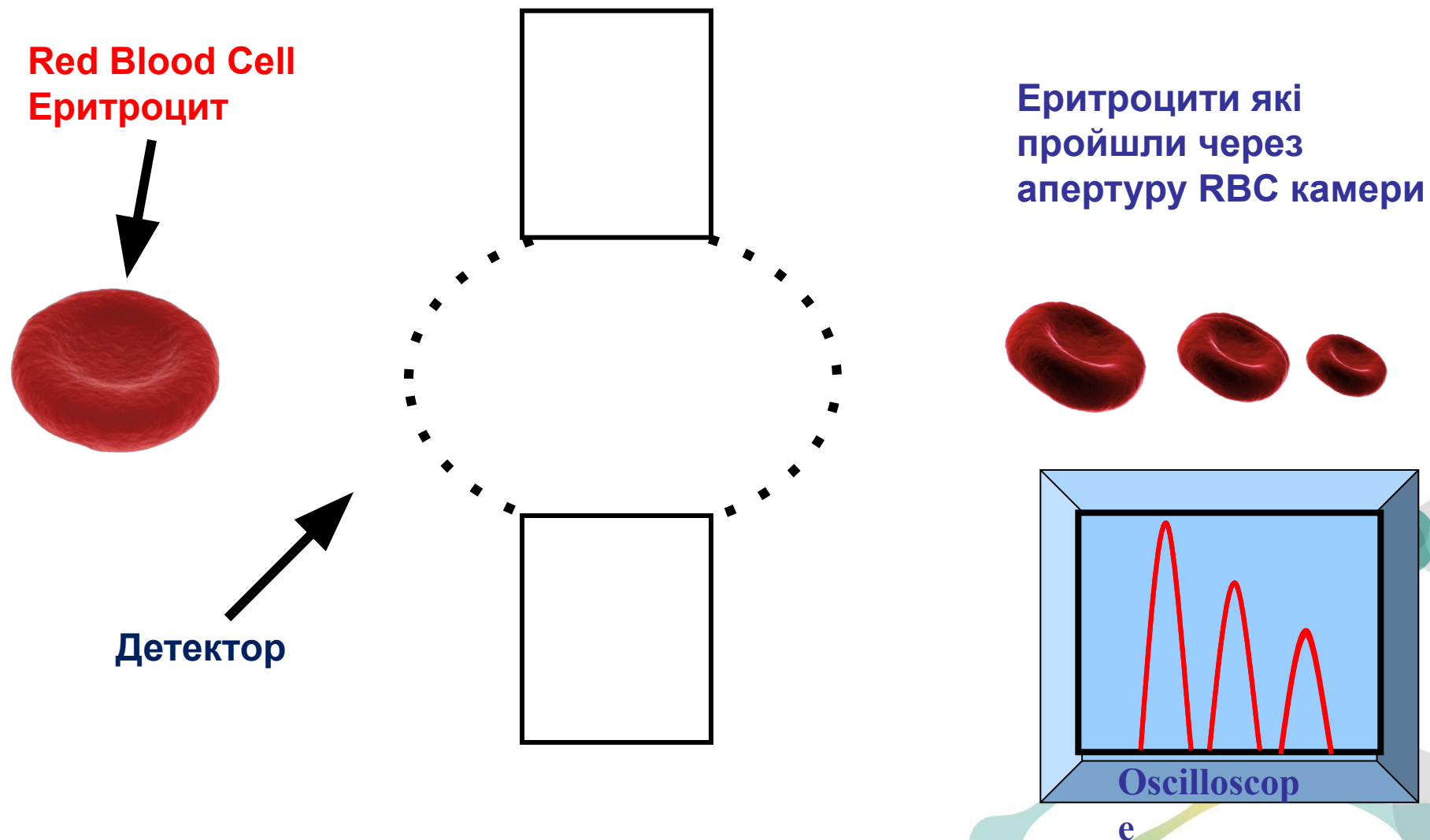
GR і GR%: надлишок еозинофілів, метамієлоцитів, промієлоцитів, бластних клітин і плазматичних клітин можуть бути причиною помилкового підрахунку **GR**.



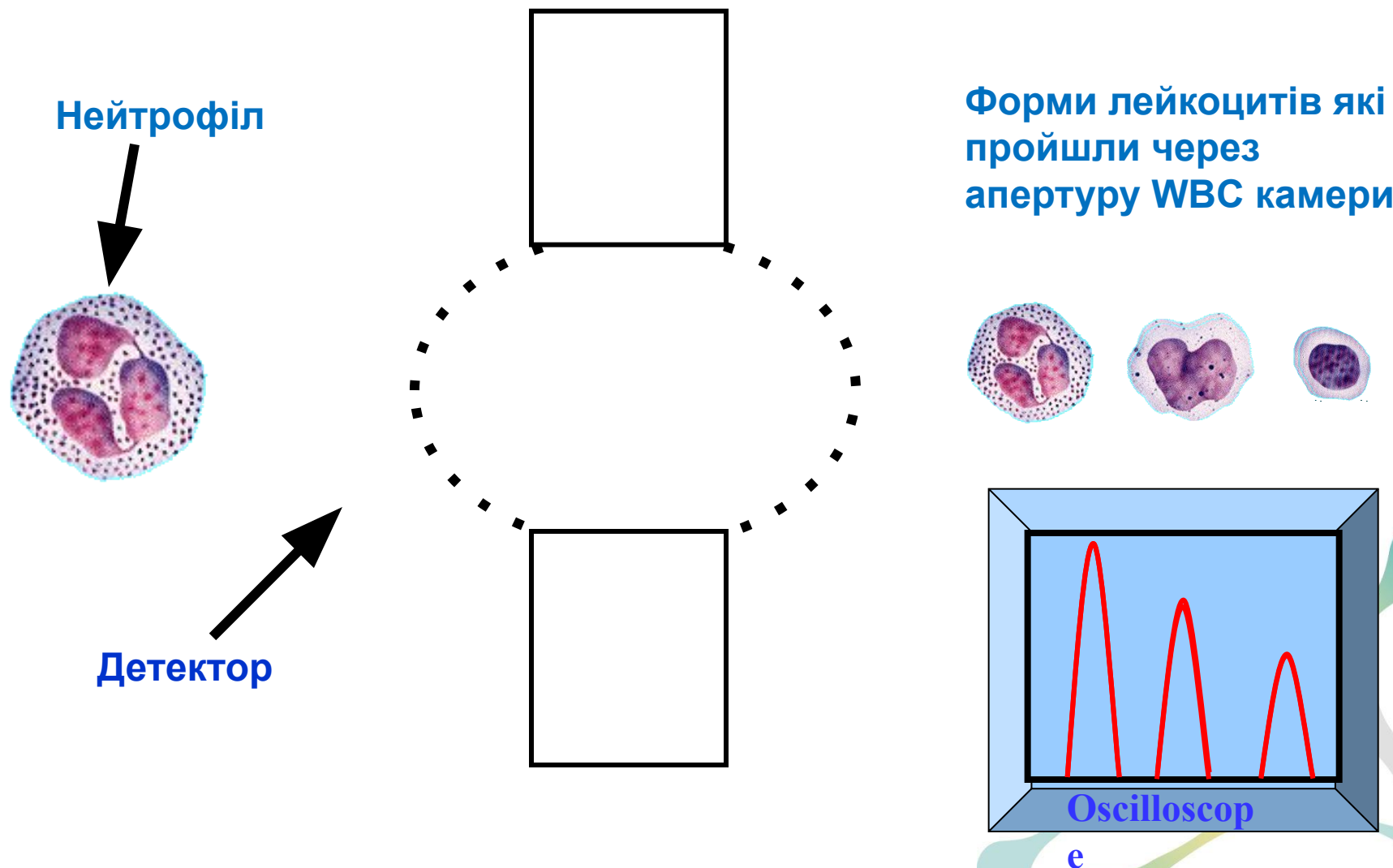
Під впливом ПАР різні форми лейкоцитів зазнають зміни розміру різного ступеня

- Лімфоцити потрапляють область малих об'ємів (35-90 фл) вони значно зменшуються в розмірі.
- Гранулоцити (нейтрофіли, еозинофіли, базофіли) піддаються невеликій зміні і розташовуються в області великих об'ємів (120-400 фл).
- Між двома піками є зона середніх клітин, яка найкраще співвідноситься з моноцитами.

Принцип роботи методу Культера

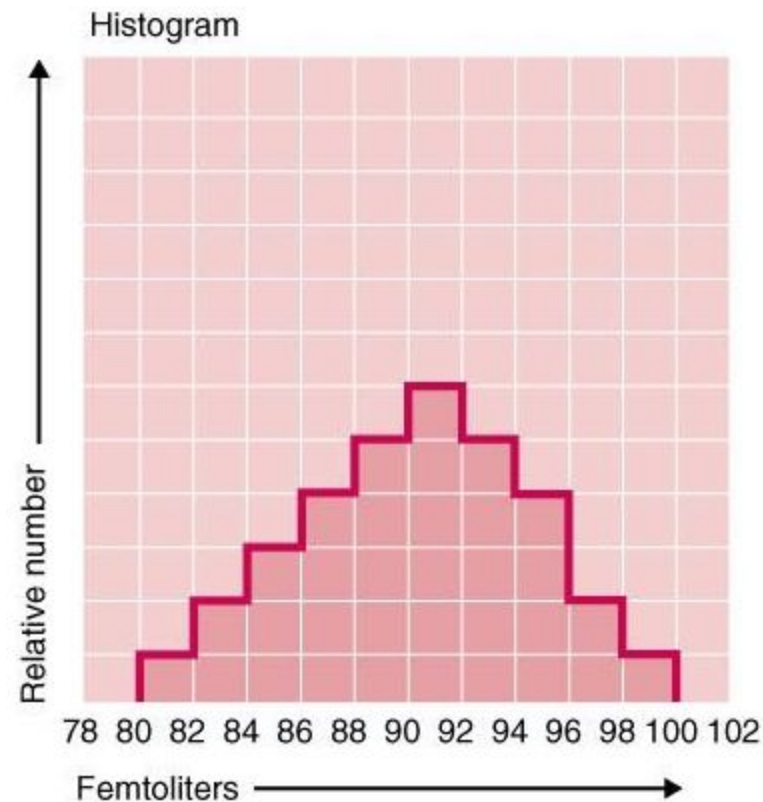
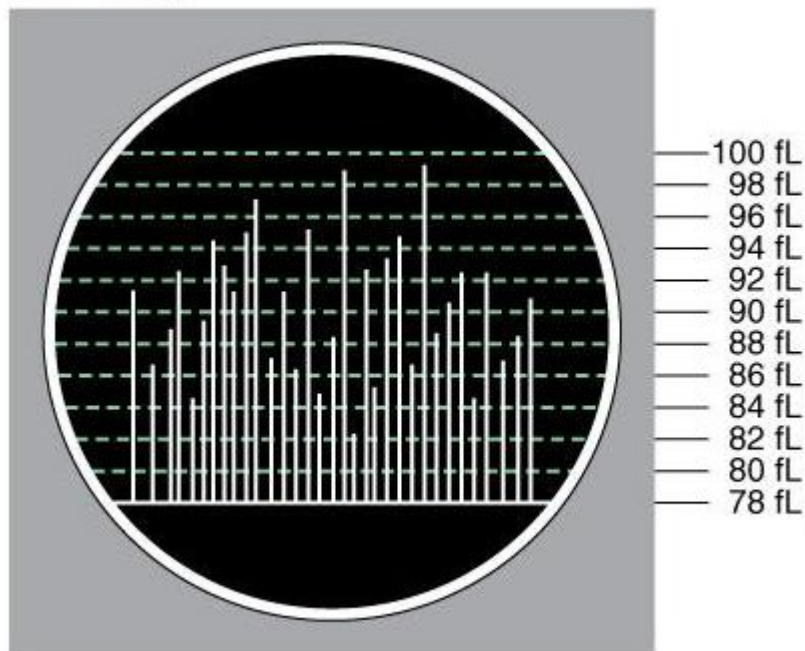


Принцип роботи методу Культера



Звідки береться гістограма???????

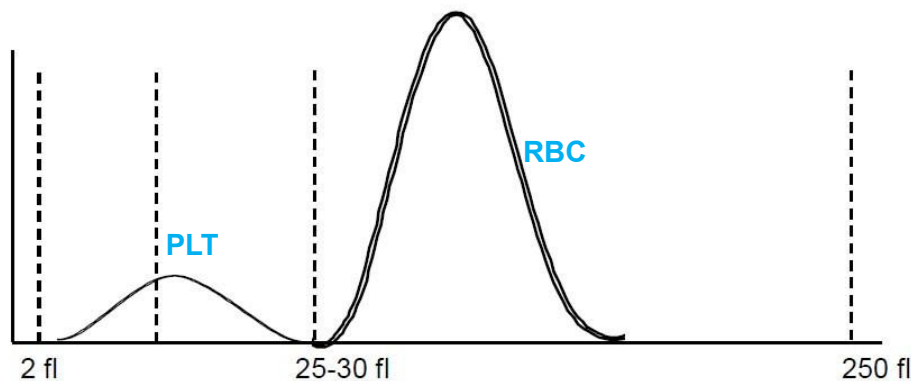
Oscilloscope



Гістограма - графічне представлення числових даних різної популяції клітин на гематологічному аналізаторі

вісь Y представляє кількість клітин

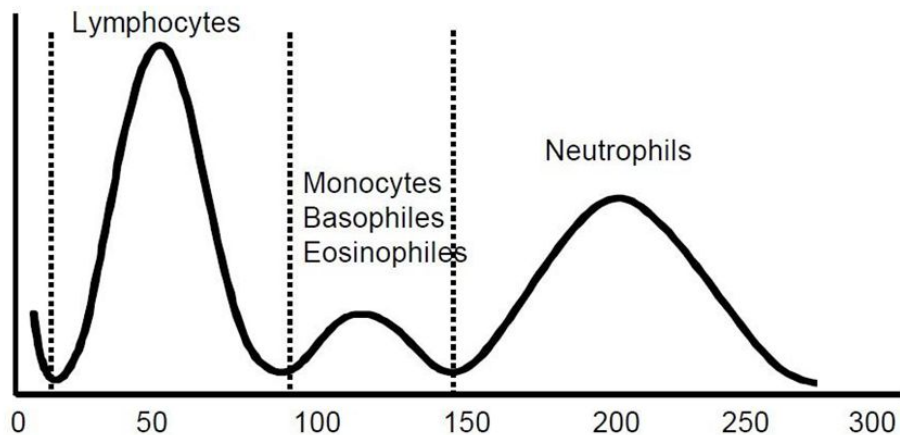
вісь X представляє розмір клітин крові



Важливість використання гістограм в повсякденній роботі

Оцінка відповідності цифрових даних графічним (дискримінатори)

Контроль достовірності результатів



Виявлення помилкових результатів і їх потенційних причин

Визначення необхідності мікроскопії мазка крові

Формування можливого діагнозу

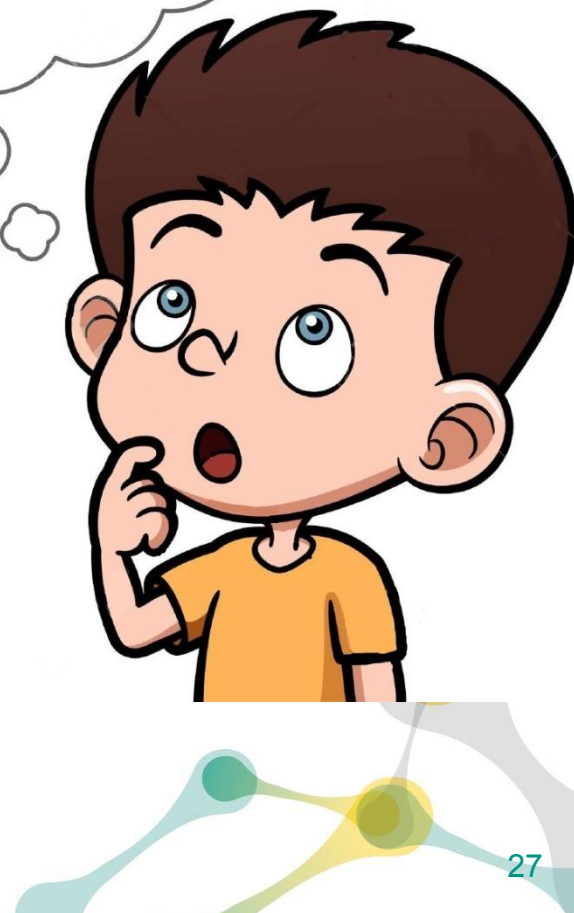
Дискримінаційні границі

RBC нормальні значення
80-100 fl, що
визначаються
у діапазоні **30 -250 fl**.

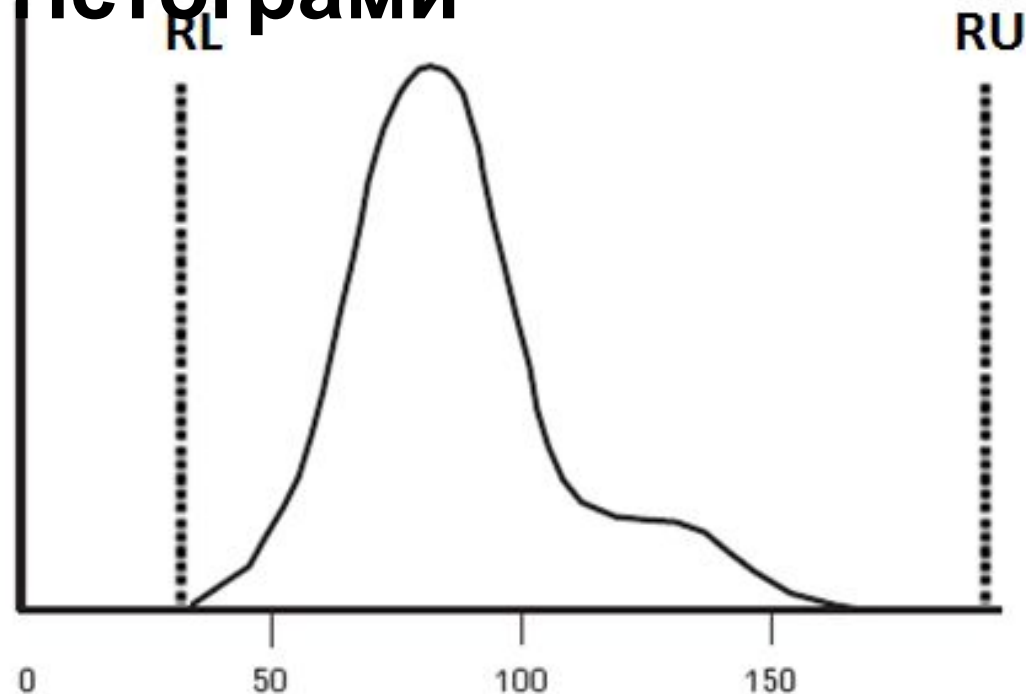
Platelet нормальні
значення **8-12 fl**, що
визначаються у діапазоні
2 -30 fl.

WBC визначаються у
діапазоні **30-450 fl**

Дискримінатори
????????????????

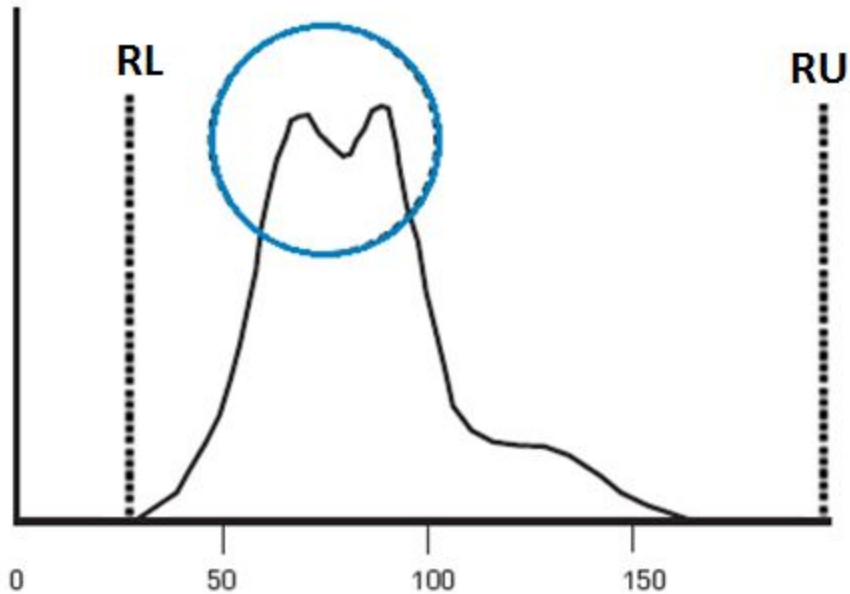


Еритроцитарні гістограми



- Крива гістограми повинна знаходитися між лініями значень дискримінаторів (RL та RU) та **починатися і закінчуватися** з базової лінії
- RBC знаходиться у діапазоні 25 fl – 250 fl
- RL нижній дискримінатор не фіксований і може змінюватися у межах від 25 до-75 fl
- RU верхній дискримінатор не фіксований і може змінюватися у межах 200-250 fl
- Пік кривої повинен знаходитися в межах нормального діапазону **MCV = 80-100 fl**

Випадки відхилення від норми у еритроцитарних гістограмах



Мультиплетність піку еритроцитарної гістограми

- еритроцитарний анізоцитоз
- мегалобластна анемія
- залізодефіцитна анемія
- переливання крові

Високі значення нижнього дискримінатора

- Великі PLT to MPV $\uparrow$, PDW $\uparrow$
- мікроцитоз RBC MCV $\downarrow$, RDW норма або $\uparrow$
- Провести мікроскопування
- Перевірити дослідний зразок (агрегація, гемоліз)
- мікроцитоз RBC
- фрагменти клітин RBC
- великі тромбоцити
- агрегація тромбоцитів



Коли нижній дискримінатор перевищує задану висоту на 10%

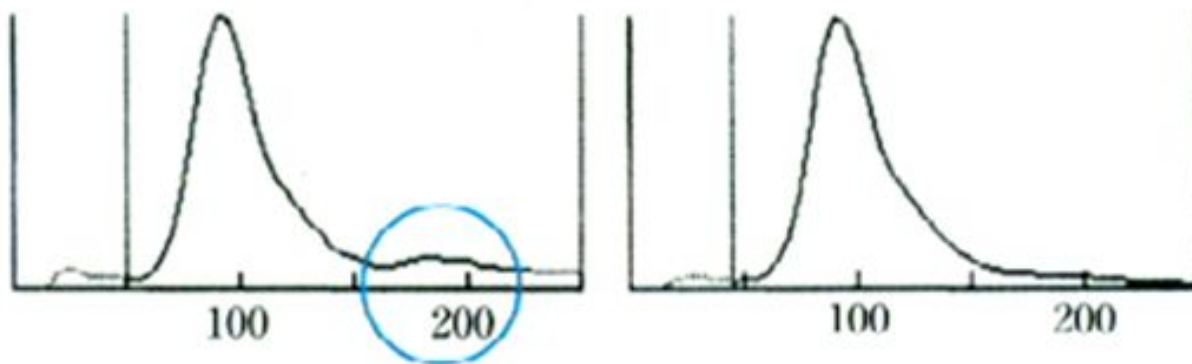
Високі значення верхнього дискримінатора



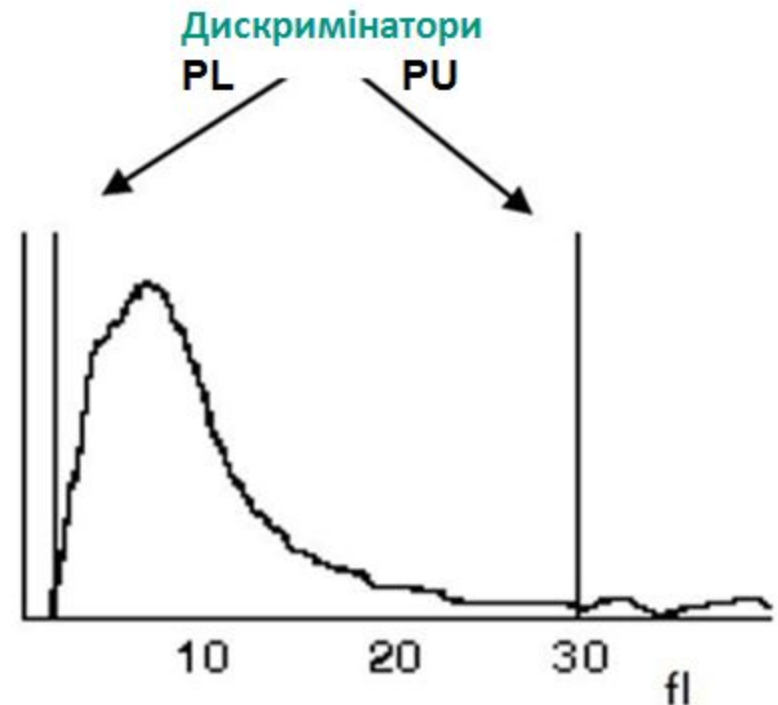
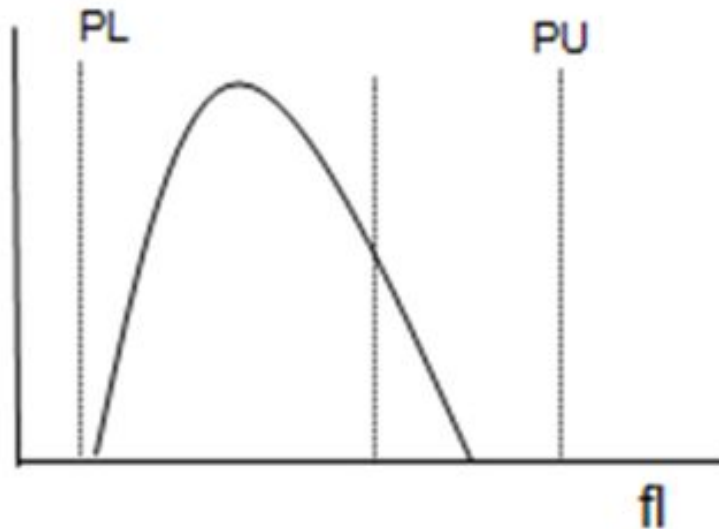
- аглютинація еритроцитів
- агрегація RBC формування «монетних стовпчиків»
- холодова аглютинація
- Еритробласти тоді $MCV \uparrow$

- Прогріти зразок до 37°C (МСНС повинен впасти назад до нормального значення)
- Перевірити дослідний зразок (агрегація)

Коли верхній дискримінатор перевищує задану висоту на 5%

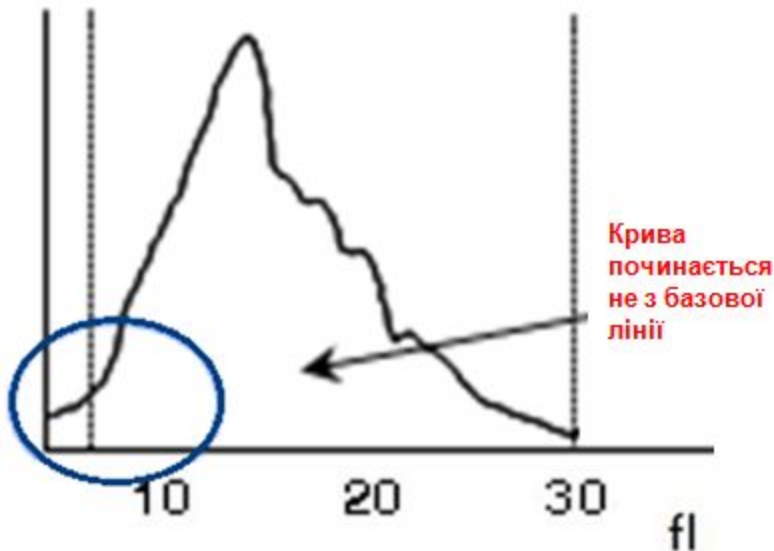


Тромбоцитарні гістограми



- Крива гістограми повинна знаходитися між лініями значень дискримінаторів (PL та PU) та **починатися і закінчуватися** з базової лінії
- PLT знаходиться у діапазоні 2 fl - 30 fl
- PL нижній дискримінатор не фіксований і може змінюватися у межах від 2 до 6 fl
- PU верхній дискримінатор не фіксований і може змінюватися у межах 12-30 fl
- Дискримінатор при **12 fl** фіксований

Випадки відхилення від норми у тромбоцитарних гістограмах

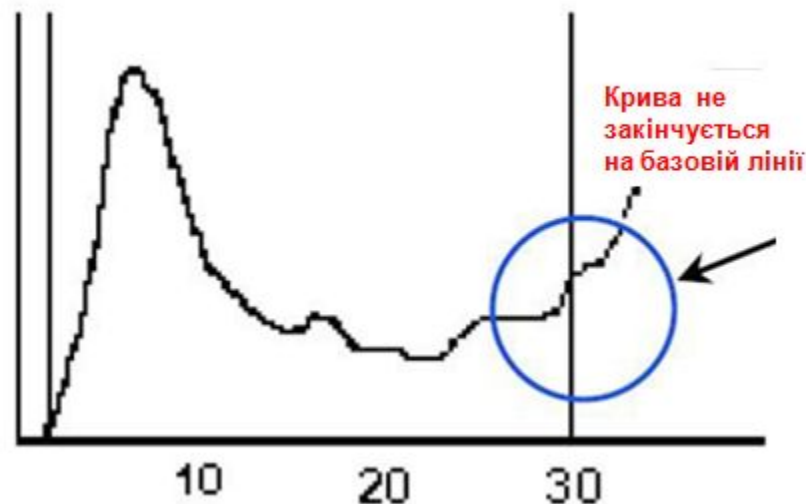


Високі значення нижнього дискримінатора

- **високе значення бланку**
- **фрагменти клітин**
- **велика кількість бактерій**
- **забруднення реагента**

- Провести очистку та «бланкування»
- Перевірте реагент на забруднення
- Перевірте термін придатності реагентів
- Перевірити дослідний зразок (ліпідні частинки, преципітати криоглобулінів)

Високі значення верхнього дискримінатора



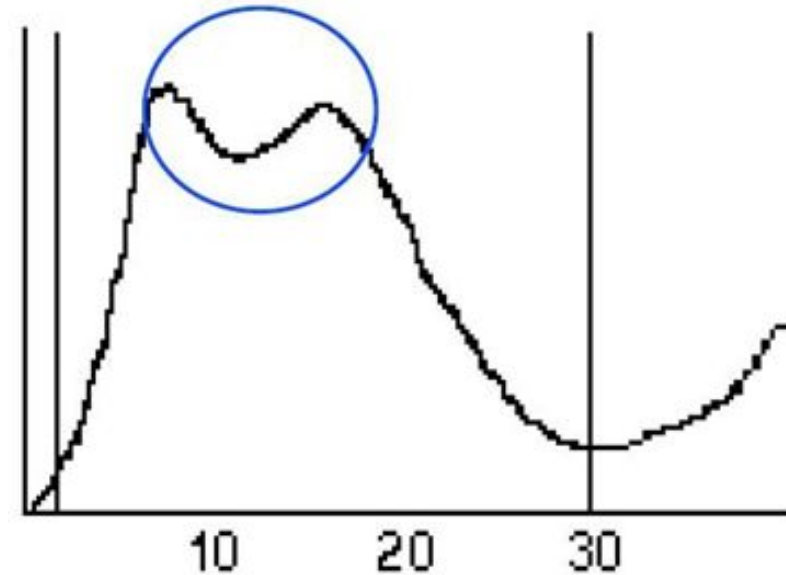
- **згустки тромбоцитів**
- **ЕДТА-несумісність**
- **неякісний зразок**
- **агрегація тромбоцитів (занижені)**
- **мікроцитоз RBC (завищені)**
- **фрагменти RBC**

- Провести очистку та «бланкування»
- Використати антикоагулянт цитрат натрію
- Перевірити дослідний зразок (гемоліз, агрегація)

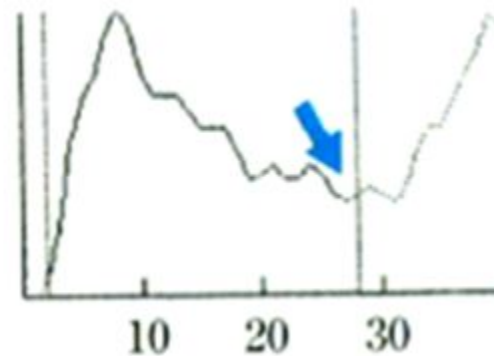
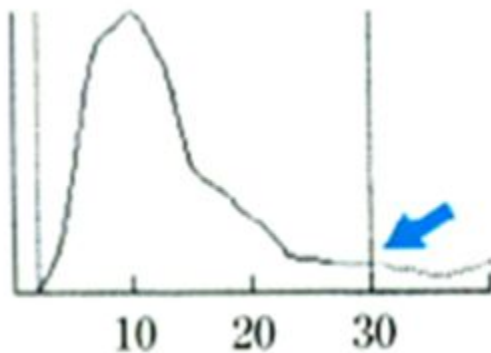
Мультиплетність піку тромбоцитарної гістограми

- тромбоцитарний анізоцитоз
- відновлення після хіміотерапії
- агрегація тромбоцитів
- переливання крові

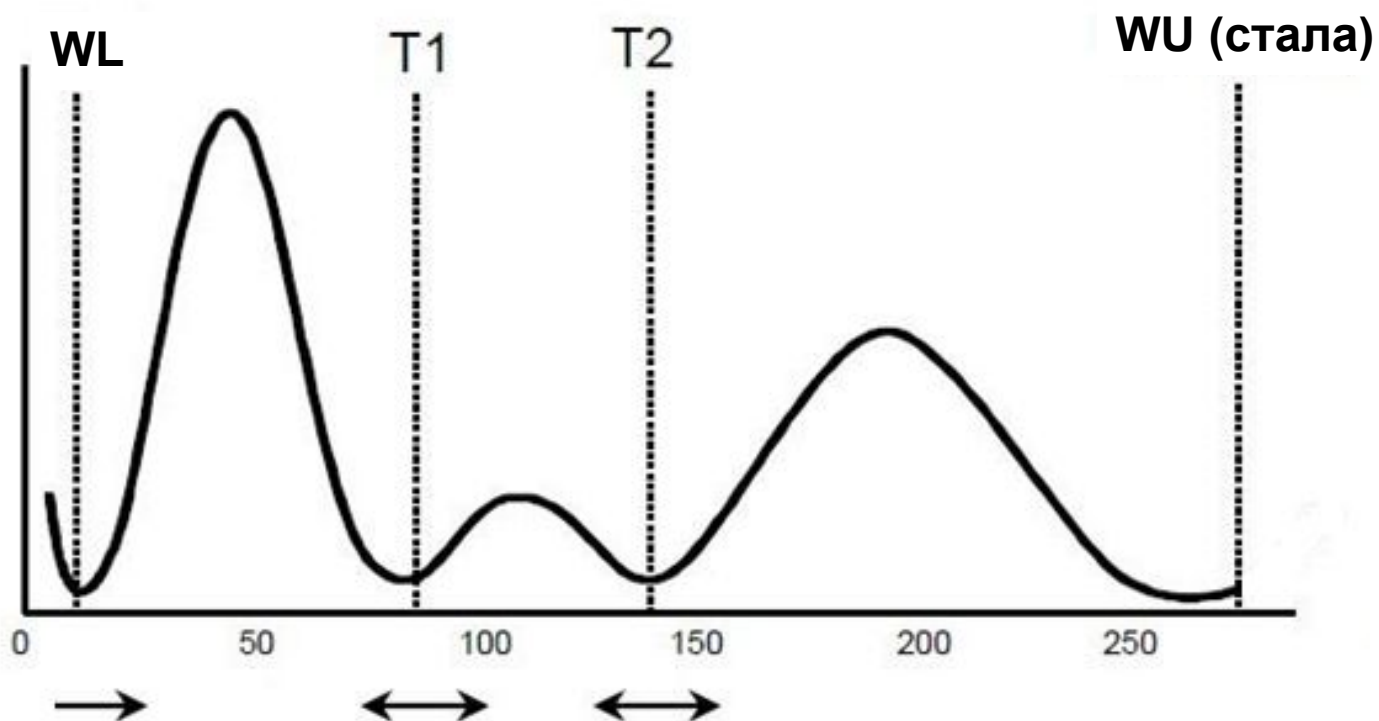
- Використати антикоагулянт цитрат натрію
- Перевірити дослідний зразок (агрегація)



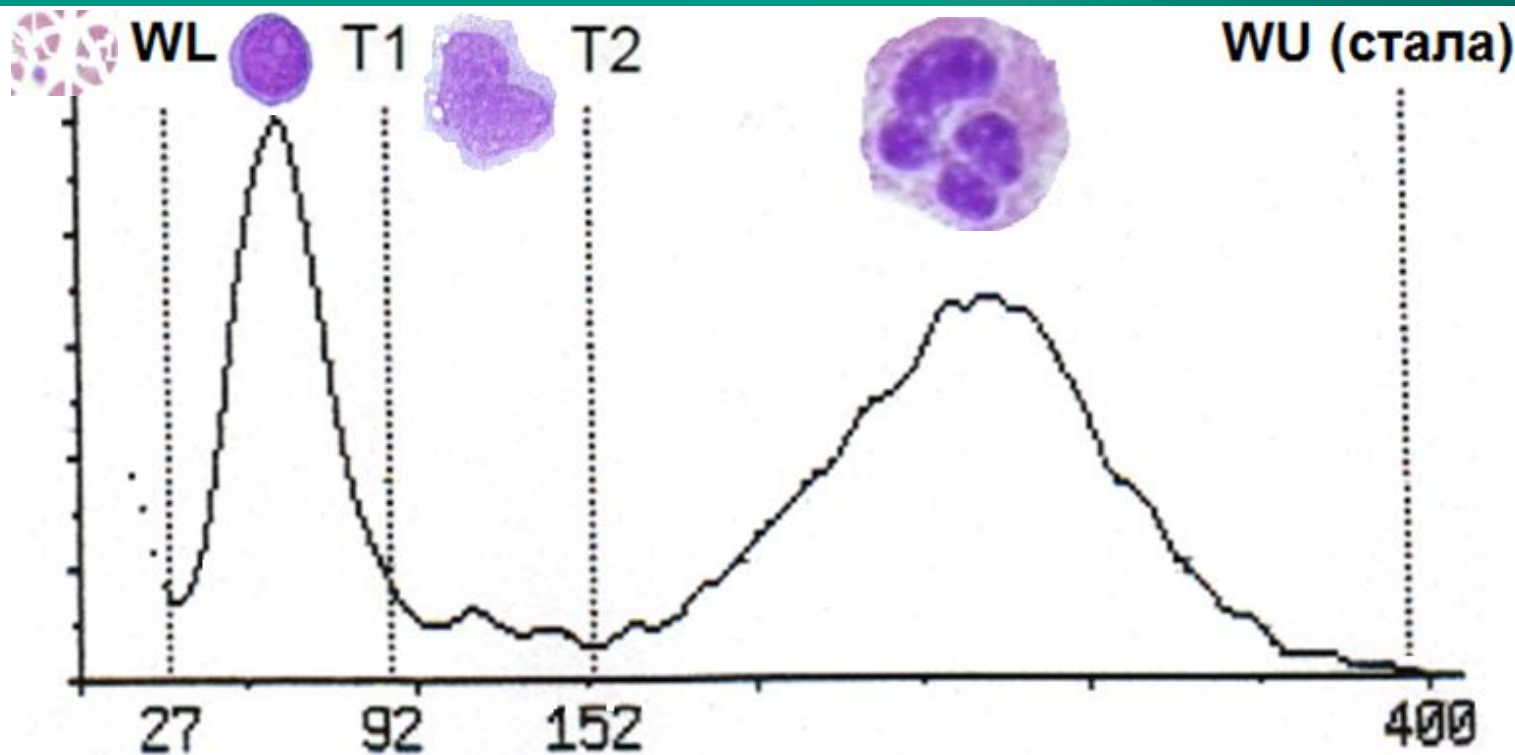
Large platelets



Лейкоцитарні



- Крива гістограми повинна знаходитися між лініями значень дискримінаторів (WL та WU) та **починатися і закінчуватися** з базової лінії
- WBC знаходиться у діапазоні 30 fl - 300 fl
- WL нижній дискримінатор не фіксований (30 fl - 60 fl) але не може бути нижчий 30 fl
- WU верхній дискримінатор фіксований при 350 fl
- Відображені проміжні дискримінатори при T1 (78-114 fl) і T2 (<150 fl)



- WBC гістограма складається з двох жолобів (плато) та позначається двома додатковими дискримінаторами, **T1 (78-114 fl)** і **T2 (<150 fl)**
- Пік між **WL** і **T1** являє собою невеликі клітини, тобто лімфоцити
- Пік між **T1** і **T2** включає в себе еозинофіли, моноцити, базофіли, промієлоцити, мієлоцити і метамієлоцити
- Пік після **T2** представляє нейтрофіли, еозинофіли, базофіли(гранулоцити)
- Дискримінатори є гнучкими і встановлюються автоматично відповідно до зразка
- В особливих випадках розділення на T1 і T2 представляється **неможливим**

Випадки відхилення від норми у лейкоцитарних гістограмах

Високі значення нижнього

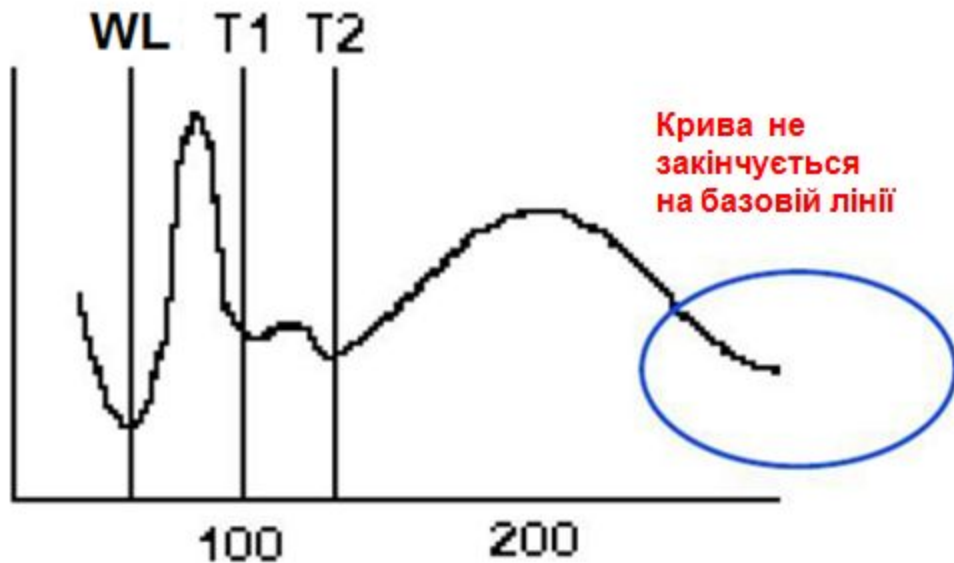
дискримінатора

- Використати антикоагулянт цитрат натрію
- Збільшити дозу лізуючого реагенту
- Прогріти зразок до 37°C
- Перевірити дослідний зразок (агрегація)

- агрегація тромбоцитів
- ЕДТА-несумісність
- неякісний зразок
- холодова аглютинація
- висока осмотична стійкість RBC (не лізує)
- еритробласти

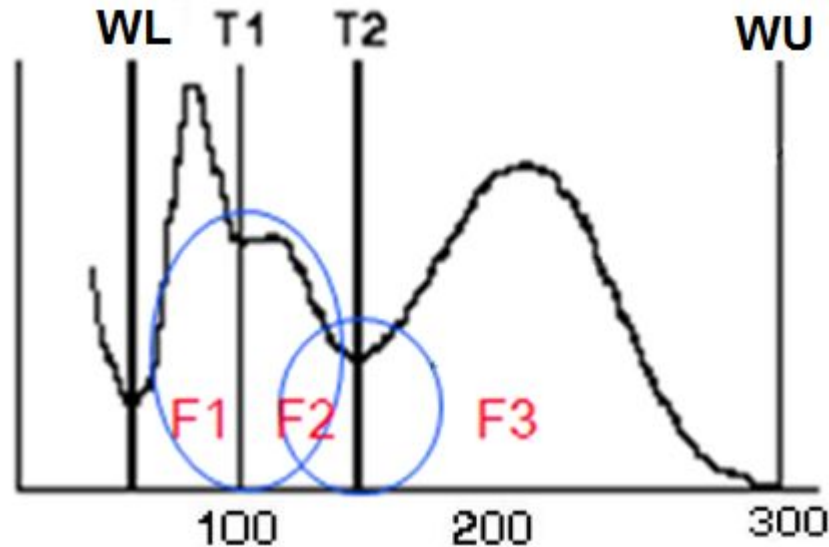


Високі значення верхнього дискримінатора

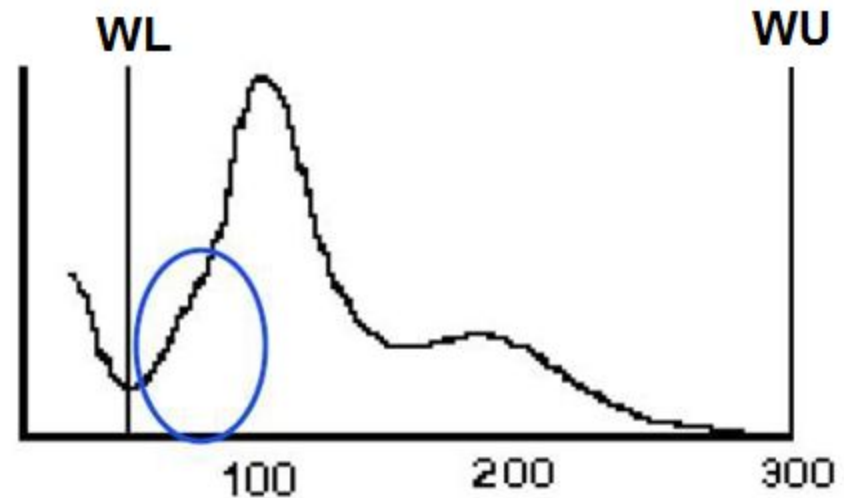
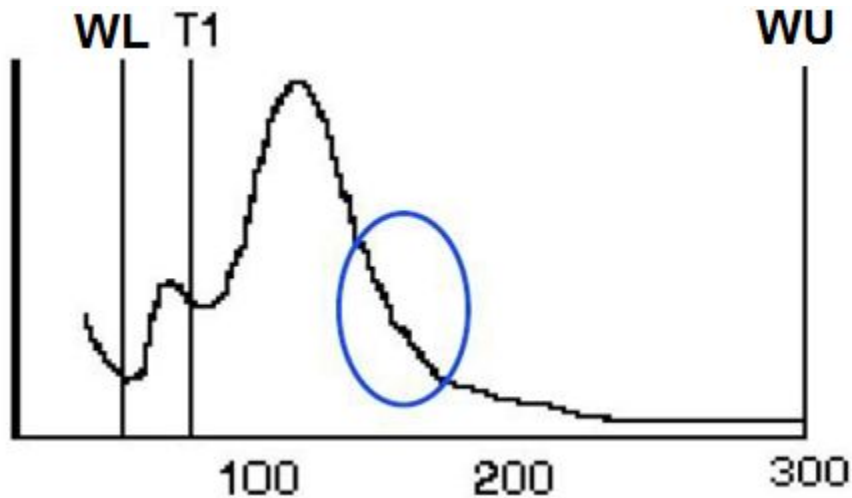


- агрегація лейкоцитів
- висока кількість $WBC > 100 \times 10^3/\mu l$
- вихід за діапазон лінійності
- Провести попереднє розведення (наприклад, 1: 5) зразка
- Перевірити дослідний зразок (агрегація)

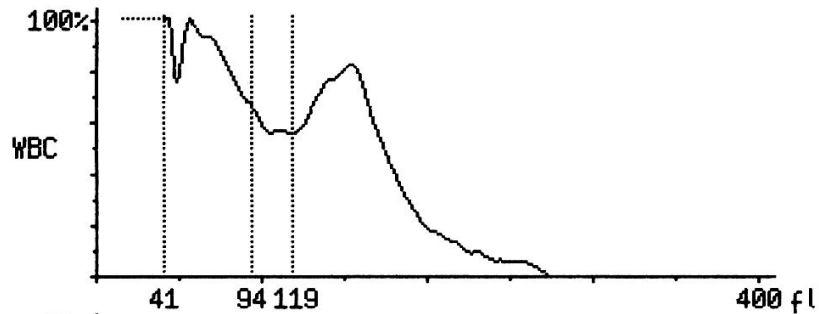
T1 і T2 дискримінатори встановлюються проте диференціація між різними клітинами популяції лейкоцитів є не точною через перекривання популяцій лейкоцитів



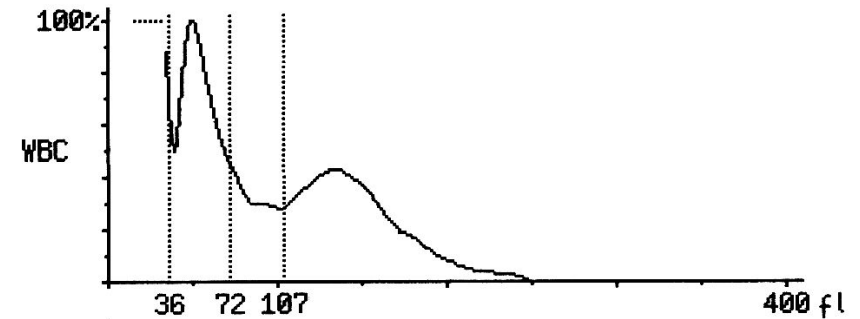
T1 і T2 дискримінатори не встановлюються, коли диференціація між різними клітинами популяції лейкоцитів не може бути зроблено через наявність аномальних лейкоцитів



Приклад «недолізованої» пробы:

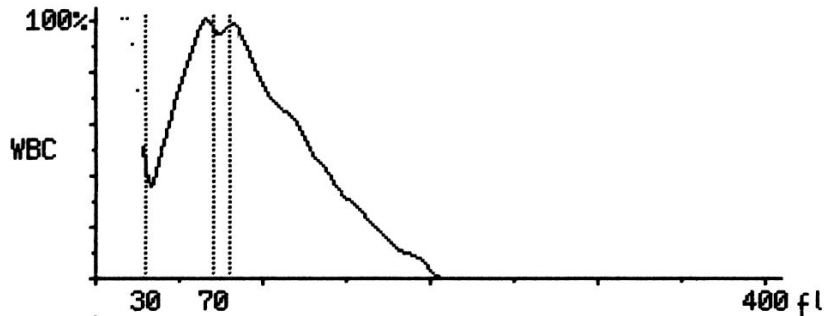


В недостатньо лізованих пробах деяка кількість RBC враховується як лейкоцити WBC
WBC=16.9 високе, LYM% високе

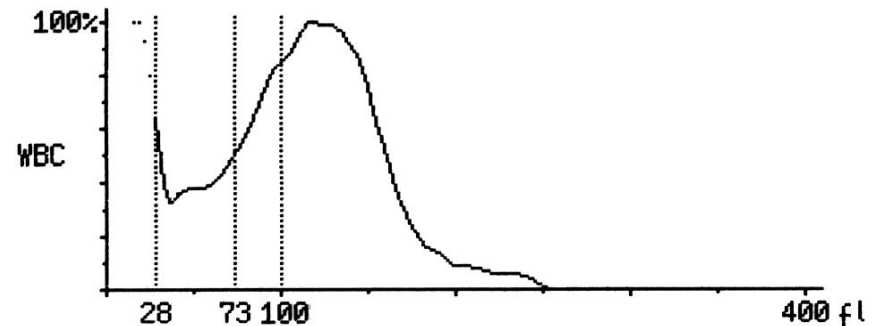


Та ж проба з збільшеною кількістю гемолітика (+0.1 мл), хороше диференціювання на 3 частини

Приклад «перелізованої» пробы:

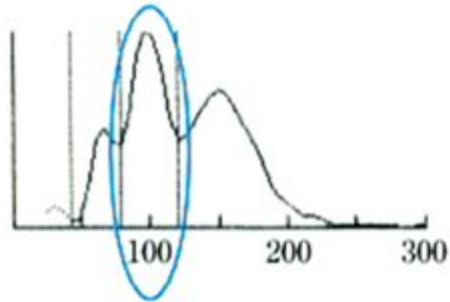


В надмірно лізованих пробах LYM и GRA перекривають один одного
погане диференціювання на 3 частини

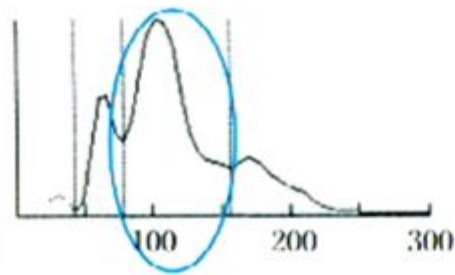


Та ж проба зі зменшеною кількістю гемолітика (-0.1 мл), відносно хороше диференціювання на 3 частини

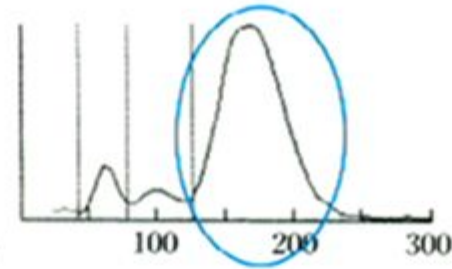
Monocytosis



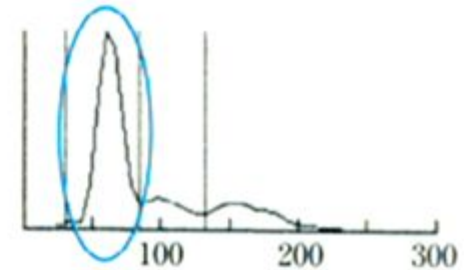
Eosinophilia



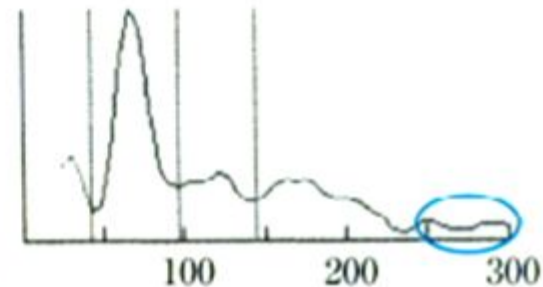
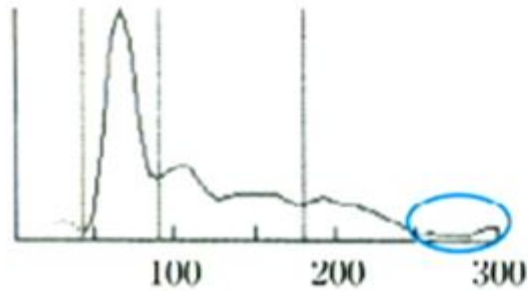
Neutrophilia



Lymphocytosis



WBC-Agglutination



Основні пункти на які потрібно звертати увагу

Використовувати венозну кров для проведення аналізу

Контролювати зразки, що надходять на дослідження

Перемішувати пробу плавними рухами (не струшувати)

Слідкувати за сигнальними повідомленнями аналізатора

Слідкувати за зміною форми гістограм

Проводити контрольну мікроскопію зразка при

Лінійка аналізаторів Abacus Diatron



Abacus Junior 30 - ідеальне рішення для малих лабораторій.
продуктивність 30 тестів/год



Abacus 3CT – оптимальний вибір
продуктивність 60 тестів/год



Abacus 380 - коли важлива якісна продуктивність
продуктивність 80 тестів/год

Ключові характеристики та переваги:

- аналіз крові по 22 параметрах з трьома гістограмами;
- 10 000 результатів, включно з RBC, PLT, WBC 3-part, гістограми та даними пацієнта.
- система відбору зразків з відкритих пробірок з автоматичним ротором;
- вбудований термопринтер;



Abacus 5

Ключові характеристики та переваги:

- продуктивність 60 тестів/год.;
- аналіз крові по 26 параметрах з трьома гістограмами;
- безпека оператора: унікальний ротор для зразків;
- система самоочистки мінімізує необхідне щоденне обслуговування;
- автоматична подача проб (опція)
- два режими роботи з зразками: режим для роботи з закритими пробірками (проколювання ковпачка) та режим роботи з відкритими пробірками;
- час циклу становить 60 секунд;
- 100 000 результатів, включаючи гістограми;
- зовнішній принтер





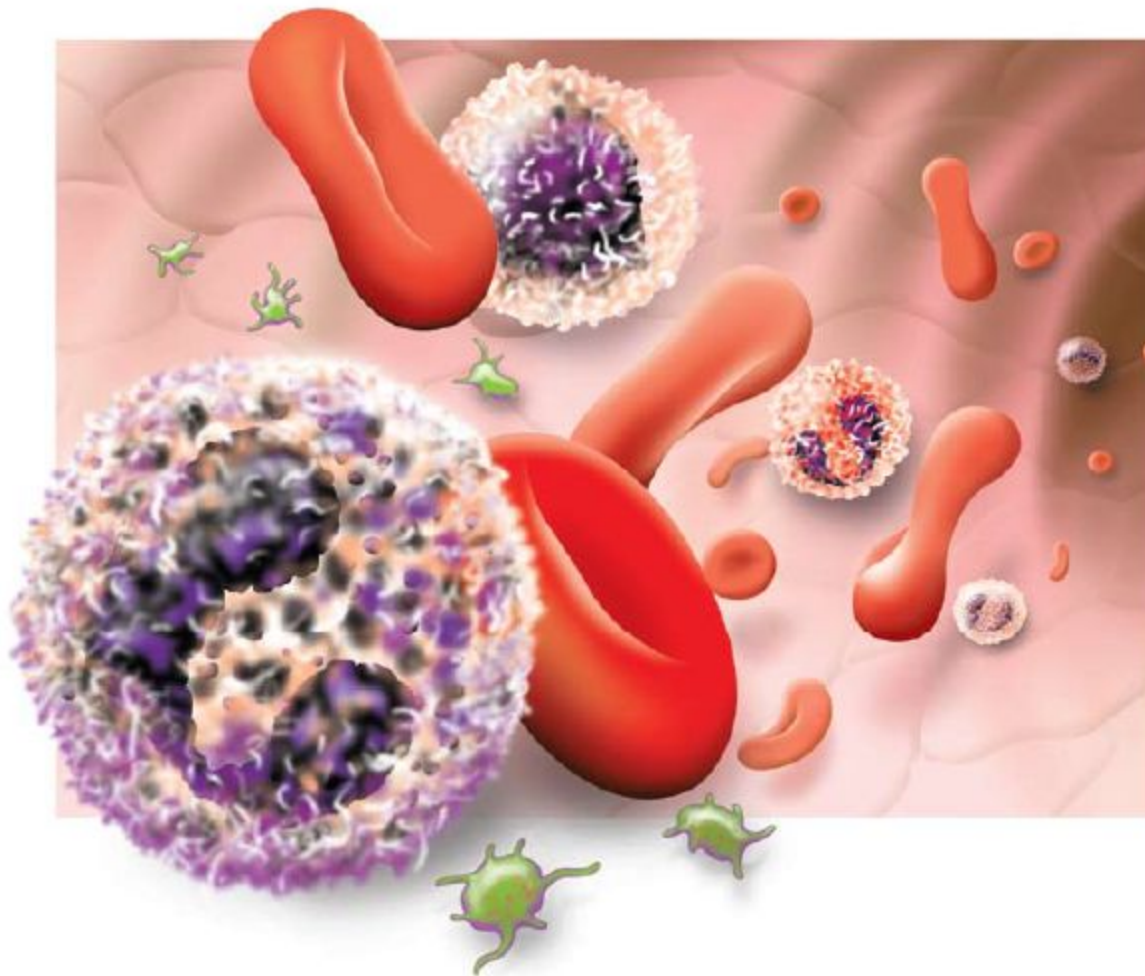
**м. Івано-Франківськ,
вул. Чорновола, 97,
+38 (0342) 775 122
+38 (0342) 775 612
sales-west@diameb.ua**

**Київ – 04080,
вул. КИРИЛІВСЬКА, б.102
+38 (044) 277 94 75
+38 (044) 277 94 76
sales-kyiv@diameb.ua**

**Дніпро - 49000,
пр. ДМИТРА ЯВОРНИЦЬКОГО,
б. 78, офіс 10
+38 (0562) 350 700
+38 (0562) 350 710
sales-south@diameb.ua**

ВАШ ПАРТНЕР В ЛАБОРАТОРНІЙ ДІАГНОСТИЦІ

www.diameb.ua



ВАШ ПАРТНЕР В ЛАБОРАТОРНІЙ ДІАГНОСТИЦІ

www.dlameb.ua