



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Ministère de L'Enseignement Supérieur et de La Recherche Scientifique

Université de Constantine 3

جامعة قسنطينة 3

Faculté de Médecine

كلية الطب

Département de Pharmacie

قسم الصيدلة

Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme de docteur en pharmacie.

**Thème : INTERET DES CYTOGRAMMES DANS  
L'INTERPRETATION DE L'HEMOGRAMME  
AUTOMATISE**

Réalisé par :

\_ CHOUIEB Ismahane

\_ DJERAOUI Nabila

\_ FELLOUS Ismahane

Encadré par :

Dr ZOUITEN Raouf

Membres de jury :

Dr BOUZENDA Khaled

Dr MAHJOUB Esma

CONSTANTINE 2023

## TABLE DES MATIERES

LISTE DES FIGURES.....	xi
LISTE DES TABLEAUX.....	xiii
LISTE DES ANNEXES .....	XIV
LISTE DES ABREVIATIONS .....	xv
INTRODUCTION .....	1
PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE.....	2
<b>I L'HEMOGRAMME .....</b>	<b>3</b>
<b>I.1 Définition : .....</b>	<b>3</b>
<b>I.2 Réalisation technique : .....</b>	<b>3</b>
<b>I.2.1 Prélèvement : .....</b>	<b>3</b>
<b>I.2.2 Analyse quantitative : .....</b>	<b>4</b>
<b>I.2.3 Analyse qualitative : - .....</b>	<b>6</b>
<b>I.3 Indication de l'hémogramme :.....</b>	<b>8</b>
<b>II LES AUTOMATES D'HEMATOLOGIE CELLULAIRE .....</b>	<b>9</b>
<b>II.1 Bref historique : .....</b>	<b>9</b>
<b>II.2 Les techniques de mesure des automates d'hématologie cellulaire :.....</b>	<b>9</b>
<b>II.2.1 Analyse par impédance :.....</b>	<b>9</b>
<b>II.2.2 Analyse par diffraction laser :.....</b>	<b>10</b>
<b>II.2.3 Analyse par un courant à haut fréquence :.....</b>	<b>11</b>
<b>II.2.4 Analyse par cytochimie ou lyse chimique : .....</b>	<b>12</b>
<b>II.2.5 Analyse par fluorescence : .....</b>	<b>12</b>
<b>II.2.6 La technique au cyan méthémoglobine : .....</b>	<b>12</b>
<b>II.3 Application à la numération des éléments figurés du sang :.....</b>	<b>12</b>
<b>II.3.1 Analyse de la lignée rouge : .....</b>	<b>12</b>
<b>II.3.2 Analyse des plaquettes : .....</b>	<b>15</b>

II.3.3	Analyse de la lignée blanche : - .....	16
II.3.4	Analyse des réticulocytes : .....	17
III	INTERET DU CYTOGRAMME DANS L'INTERPRETATION DES ANOMALIES DE L'HEMOGRAMME.....	18
III.1	Les leucocytes :.....	18
III.1.1	Numération leucocytaire faussement diminuée :.....	18
III.1.2	Numération leucocytaire faussement augmentée :(43) .....	19
III.1.3	Les anomalies de la formule leucocytaire automatisée : .....	23
III.2	Les plaquettes sanguines :.....	27
III.2.1	Numération plaquettaire faussement diminuée : .....	27
III.2.2	Numération plaquettaire faussement augmentée :.....	31
III.3	Numération des globules rouges :.....	33
III.3.1	Numération des globules rouges faussement augmentée :.....	33
III.3.2	Numération des globules rouges faussement diminuée : .....	34
I.	OBJECTIFS :.....	36
II.	MATERIELS ET METHODES : .....	38
II.1	Type et période d'étude :.....	38
II.2.	Population étudiée.....	38
I.2.1.	Critères d'inclusion .....	38
II.2.2.	Critères d'exclusion .....	38
II.3	Matériels .....	38
II.3.1.	Beckman Coulter DXH 560 .....	38
II.3.2.	Autres matériels.....	43
II.3.3.	Réactifs .....	43
II.4.	Méthodes.....	43
II.4.1.	Collecte des données .....	43
II.4.2.	Hémogramme.....	43

II.4.3.	Analyse statistique .....	46
II.4.4.	Limites de notre étude .....	46
III.	RESULTATS .....	47
III.1.	Anomalies des histogrammes plaquettaires : .....	47
III.1.1.	Sous-estimation de taux de plaquettes .....	47
III.1.2.	Surestimation de taux de plaquettes .....	50
III.2.	Anomalies des scattergrammes leucocytaires .....	52
III.2.1	Erreur de comptage des monocytes .....	53
III.2.2.	Erreur de comptage des lymphocytes .....	54
III.2.3.	Erreur d'identification des PNN .....	56
III.2.4.	Erreur d'identification de la sous-population des éosinophiles.....	57
III.2.5.	Erreur de comptage des basophiles.....	58
III.3.	Anomalies des histogrammes érythrocytaires :.....	59
III.3.1.	la présence d'un seul pic avec une base large : .....	60
III.3.2.	La présence de deux pics sur l'histogramme érythrocytaire :.....	63
IV	DISCUSSION .....	64
	CONCLUSION .....	69
	ANNEXES .....	
	Bibliographies: .....	
	RESUME .....	
	ABSTRACT .....	
	ملخص .....	

## LISTE DES FIGURES

Figure 1: Frottis sanguin colorée MGG. ....	7
Figure 2:Analyse par impédance.....	10
Figure 3:Analyse par diffraction laser.....	11
Figure 4:Hydro focalisation .....	11
Figure 5:Histogramme volumétrique des globules rouges.....	13
Figure 6:Histogramme plaquettaire normale .....	16
Figure 7:Scattergramme de la formule leucocytaire. ....	17
Figure 8 : Agrégats de granulocytes neutrophiles observés au faible grossissement. ....	19
Figure 9:Présence d'érythroblastes sanguins. ....	21
Figure 10: Scattergramme de la formule leucocytaire en cas de présence d'un excès des lipides .....	22
Figure 11:Présence de globules rouges résistant à la lyse au cours d'une hémoglobinose C homozygote .....	22
Figure 12: Déficit partiel en myéloperoxydase .....	24
Figure 13:Altération de la formule leucocytaire au cours du paludisme (P.vivax) .....	25
Figure 14:Excès erroné de granulocytes basophiles au cours d'un lymphome de la zone manteau en dissémination sanguine. ....	26
Figure 15;Histogrammes plaquettares anormales .....	28
Figure 16:Histogramme plaquettaire en cas de présence des plaquettes géantes dans l'échantillon de sang. ....	29
Figure 17:Satellitisme des plaquettes autour des leucocytes. ....	30
Figure 18:Satellitisme des plaquettes autour des polynucléaires neutrophiles. ....	30
Figure 19: Fausse augmentation du nombre des plaquettes en présence des microcytes ou schizocytes. ....	31
Figure 20: Présence d'un pic très étroit correspondant à des bactéries libres dans le sang. ....	32
Figure 21: Perturbation de la numération plaquettaire en présence d'un excès de cryoglobulines. .	33
Figure 22:Perturbation de la numération globulaire en présence d'agglutinines froides.....	35
Figure 23:Beckman Coulter DXH 560.....	39
Figure 24: Histogramme plaquettaire.....	41
Figure 25: Histogramme érythrocytaire .....	41
Figure 26: Graphique différentiel.....	42
Figure 27: Technique d'étalement d'un frottis sanguin.....	45
Figure 28: Fréquence des anomalies plaquettares.....	47
Figure 29: Fréquence des étiologies de sous-estimation de taux de plaquettes.....	47
Figure 30: Représentation des grosses plaquettes .....	48
Figure 31: Représentation des plaquettes géantes .....	49
Figure 32: Représentation des agrégats plaquettares. ....	49
Figure 33: Fréquences des étiologies de surestimation plaquettaire .....	50
Figure 34: Représentation des microcytes.....	51
Figure 35 : Représentation des schizocytes. ....	52
Figure 36: Fréquences des anomalies des scattergrammes leucocytaires .....	52
Figure 37 : Fréquence des erreurs de comptage des monocytes .....	53
Figure 38: Révélation d'une sur estimation des monocytes. ....	53
Figure 39: Fréquences des erreurs de comptage des lymphocytes.....	54
Figure 40: Révélation d'une sous-estimation des lymphocytes. ....	55
Figure 41: Fausse lymphocytose. ....	55
Figure 42: Fréquence des erreurs de comptage des PNN.....	56
Figure 43: Anomalies de comptage des PNN .....	56
Figure 44 : Anomalies de comptage des PNN.....	57

Figure 45:Fréquences des erreurs de comptage des éosinophiles .....	57
Figure 46: Représentation d'une fausse éosinophilie.. .....	58
Figure 47: Fréquences des erreurs de comptages des basophiles.....	58
Figure 48: Fausse basophilie.....	59
Figure 49 : Fréquences des anomalies des histogrammes érythrocytaires.....	59
Figure 50: Fréquences des anomalies érythrocytaires avec un seul pic a base large .....	60
Figure 51: Représentation de la présence des macrocytes . .....	60
Figure 52: Représentation de la microcytose . .....	61
Figure 53: Histogramme et des frottis sanguins indiquant l'anisocytose . .....	62
Figure 54: Fréquence des anomalies érythrocytaires sur l'histogramme avec deux pics.....	63
Figure 55 : Histogramme érythrocytaire et frottis sanguin révélateurs de la présence de deux populations érythrocytaires. . .....	63

## **RESUME**

Les automates d'hématologie cellulaire sont des appareils précieux pour l'analyse des cellules sanguines « hémogramme ».

Les histogrammes et les scattergrammes générés par ces automates peut aider à détecter des anomalies et à affiner le diagnostic.

**Matériels et méthodes :** Il s'agit d'une étude transversale, descriptive, réalisée sur 1825 échantillons sanguins des patients pour lesquels on a réalisé 76 frottis sanguins afin de révéler les anomalies détectées par les cytogrammes.

**Résultats :** L'anomalie la plus fréquente dans notre étude est le faux comptage des plaquettes avec un taux de 68.4 %, un total de 53.95 % d'anomalies leucocytaires est révélé par des cas d'erreurs de comptage des différentes sous populations leucocytaires et un taux de 32.89 % d'erreurs d'identification de la population érythrocytaire.

La réalisation des frottis sanguins est indispensable pour identifier ces anomalies qui peuvent avoir des conséquences très lourdes sur la prise en charge thérapeutique des patients.

**Conclusion :** l'analyse des cytogrammes est un outil indispensable pour la validation des résultats de l'hémogramme automatisé, l'amélioration d'utilité diagnostique des données automatisées et donc la prise en charge des patients

**Mots clés :** Automates d'hématologie cellulaire, hémogramme, cytogrammes, histogramme, scattergramme, anomalie, frottis sanguins.

## **ABSTRACT**

Cellular hematology automata are valuable devices for the analysis of blood cells «blood count». However, they can induce errors.

Histograms and scattergrams generated by these automatons can help detect abnormalities and refine the diagnosis.

**Materials and methods:** This is a cross-sectional, descriptive study, carried out on 1825 blood samples from patients for whom 76 blood smears were performed to reveal abnormalities detected by cytograms.

**Results:** The most common anomaly in our study is false platelet counts with a rate of 68.4 %, a total of 53.95% of leukocyte abnormalities were revealed by cases of counting errors of different leukocyte subpopulations and a 32.89% error rate of identification of the erythrocyte population.

The realization of blood smears is essential to identify these abnormalities that can have very serious consequences on the therapeutic management of patients.

**Conclusion:** cytogram analysis is an indispensable tool for the validation of the results of the automated blood count, it improves the diagnostic utility of automated data and thus patient management.

**Keywords:** Cellular hematology automatons, blood count, cytograms, histogram, scattergram, anomaly, smear.



## ملخص

أجهزة أمراض الدم الخلوية الآلية هي أجهزة قيمة لتحليل خلايا الدم "مخطط الدم". ومع ذلك ، يمكن أن تحدث أخطاء ، يمكن أن تساعد الرسوم البيانية والمخططات المبعثرة التي تم إنشاؤها بواسطة هذه الأجهزة في اكتشاف الحالات الشاذة وتحسين التشخيص.

**المواد والطرق:** هذه دراسة مقطعية وصفية أجريت على 1825 عينة دم من مرضى أجريت لهم 76 مسحة دم من أجل الكشف عن الحالات الشاذة التي تم الكشف عنها بواسطة الرسم البياني لمخطط خلوي.

**النتائج:** الشذوذ الأكثر شيوعًا في دراستنا هو العد الخاطئ للصفائح الدموية بمعدل 68.4% ، تم الكشف عن إجمالي 53.95% من حالات أخطاء العد لمختلف خلايا كريات الدم البيضاء ومعدل 32.89% من الأخطاء في تحديد تعداد كريات الدم الحمراء.

إن إجراء فحص لطاخة الدم ضروري لتحديد هذه الأخطاء التي يمكن أن يكون لها عواقب وخيمة في التكفل العلاجي للمرضى.

**الخلاصة:** يعد تحليل المخططات الخلوية أداة أساسية للتحقق من صحة نتائج مخطط الدم الآلي ، تحسين الأداة التشخيصية للبيانات الآلية وبالتالي التدبير العلاجي المرضى.

**الكلمات المفتاحية:** أجهزة أمراض الدم ، مخطط الدم ، مخطط خلوي ، الرسوم البيانية ، المخططات المبعثرة ، الشذوذ ، مسحات الدم.