

الآية

بسم الله الرحمن الرحيم

قال تعالى:

(وَسَأَلُوكَ عَنِ الرُّوحِ قُلِ الرُّوحُ مِنْ أَمْرِ رَبِّي وَمَا أُوْلَئِنِسُ مِنَ الْعِلْمِ إِلَّا قَلِيلًا)

صدق الله العظيم

الآية (85) من سورة الإسراء

Dedication

To who give me live hope and aspiration to achieve my desire goals

Dear Father All love and respect

From who is the paradise who devoted her live to make our happiness

Dear Mother I wish her all the best

My dear wife whose patient encourage and kind support enable me to gain
all the success

My light candles to the future my lovely kids

Braa...Basma...Abobkur ...Breig

Acknowledgement

First of all would like to thank Allah for blessing my life and lighting my way.

Greatest thanks for our supervisor Dr/ Nadia Madani Ahmed for supporting me all the time.

Special thanks all those who that facilitating collection of specimen.

Finally faithful thanks are sent to my family and friend.

Abstract

This study was descriptive cross sectional survey to establish reference values on the white blood cells and differential white blood cells count in adult healthy Sudanese in Khartoum State, and compare them to previous study and international reference values. It also aims finding the effect of gender and age on the white blood cells and differential white blood cells count. This study included 500 healthy adult Sudanese populations from both sex in the age group (15-60) years, all of them from Khartoum state, they were interviewed according to specially designed questionnaire form and venous blood samples were collected from each after verbal consent. The blood collected in K_3 EDTA container, the samples were analyzed in the laboratory of Sudan judiciary clinic in Khartoum State by using automated hematology analyzer (Sysmex KX-21), and preparing ideal thin blood film to count differential white blood cells after staining by using leishman stain to give the percentage of differential white blood cells, then calculate the absolute value, the result analyzed by using computerize statistical package for social science (spss) (version11.5).

The reference values for selected hematological parameters (white blood cells and differential white blood cells count) in study group in comparing with previous study- the white blood cells count show same result but when compare with international reference values, but differential white blood cells count In comparing with international reference values there is no significant difference (P .value > 0.05) in exception of lymphocyte with slightly increase in relative count and in absolute count.

The reference values for white blood cells count (mean \pm SD) $5.63 \pm 1.55 \times 10^9/L$ the reference value is $(4.06 - 7.18 \times 10^9/L)$,

The reference value for differential white blood cells count (mean \pm SD), Neutrophil $48.8\% \pm 8.9$ the reference value is $(39.9\% - 57.7\%)$, Lymphocyte $42.3\% \pm 9$ the reference value is $(33.3\% - 51.3\%)$, Monocyte $5.8\% \pm 1.9$ the reference value is $(3.9\% - 7.7\%)$, Eosinophil 2.2 ± 1.1 the reference value is $(1.1\% - 3.3\%)$ and Basophil 00%, among gender as follow: Neutrophil: male $49.45 \pm 8.9\%$ -female $50.26 \pm 9\%$, Lymphocyte: male $42.66 \pm 9\%$ -female $41.78 \pm 8.9\%$, Monocyte: - male $5.78 \pm 1.9\%$ - female $5.78\% \pm 1.9$, Eosinophil: male $2.10 \pm 1.1\%$ -female $1.2 \pm 2.4\%$, and Basophil 00%.

In study group gender showed different between male and female in TWBCs, but not significant.

Differential white blood cells count among study group, show that all parameter within normal range except lymphocyte there is an increase number when compare with the normal value, and show absent of basophil in this study.

There is a real need for a large sample from different Sudan States to evaluate the exact normal reference value of hematological parameter among Sudanese people in different age group.

ملخص الدراسة

هدفت هذه الدراسة الوصفية غير طويلة المدى الى تحديد فيم مرجعية لكل من كرات الدم البيضاء و العد التقريري لكرات الدم البيضاء عند السودانيين الاصحاء بولاية الخرطوم و مقارنتها بالقيم المرجعية العالمية ، وكذلك بحث الاثار الناجمة عن الفروقات في النوع و العمر على المعامل الدموية تحت الدراسة.

هذه الدراسة شملت 500 شخص صحيح ظاهريا من الجنسين في مجموعة عمرية (15-60) سنة من ولاية الخرطوم، تمت معاينتهم باستبيان مصمم بطريقة علمية ، جمعت منهم عينات دم وريدي في مادة مانعة للتجلط (الايتنا) و التي تم تحليلها بمعمل الوحدة العلاجية بالهيئة القضائية بولاية الخرطوم ، بواسطة جهاز تحليل الدم الذاتي كما تم استخدام برنامج الحزم الاحصائية للعلوم الاجتماعية رقم 11.5

كما تم عمل شريحة دم رفيعة مثلی تم صبغها بصبغة ليشمان لحساب عدد كرات الدم البيضاء و تعداد الدم الابيض التقريري. أظهرت الدراسة ان هنالك فروقات لكنها غير شاسعة في القيم المرجعية عند السودانيين بولاية الخرطوم مقارنة بالقيم المرجعية العالمية و كانت النتائج للقيم المرجعية كالاتي :

عدد كرات الدم البيضاء:

$1.55 \pm 5.63 \times 10^9 / \text{لتر}$ ، القيمة المرجعية = $7.18 - 4.06 \times 10^9 / \text{لتر}$

تعداد الدم الابيض التقريري :

العديلات : 8.9 ± 48.8 ، القيمة المرجعية = $57.7 - 39.9$ -- الليمفات: 9 ± 42.3 ، القيمة

المرجعية = $51.3 - 33.3$ --الوحيدات: 1.9 ± 5.8 ، القيمة المرجعية = $7.7 - 3.9$ --

الحمضيات: 0.00 ± 2.2 ، القيمة المرجعية = $1.1 - 1.1$ -- القلويات:

القيم المرجعية حسب النوع كالاتي:

العديلات: الذكور 8.9 ± 49.45 ، الاناث = 9 ± 50.26 -- الليمفات: 9 ± 42.66 ، الاناث =

8.9 ± 41.78 --الوحيدات: الذكور 5.8 ± 1.9 ، الاناث = $1.9 - 5.8$ -- الحمضيات: الذكور 2.2 ± 0.00 ، الاناث = $1.1 - 2.2$ -- القلويات:

الاختلاف الطفيف بين الذكور و الاناث) كان واضحا بالنسبة لعد كرات الدم البيضاء و لكن لا توجد فروقات مؤثرة.

بالنسبة للعدد التقريري لكرات الدم البيضاء كل القيم المرجعية كانت طبيعية عدا الليمفات و التي بها زيادة واضحة مقارنة بالقيم المرجعية الطبيعية كما لم تظهر الخلايا القاعدية خلال العد.

حقيقة تحتاج لدد اكبر من العينات و العمل في ولايات اخري لتحديد القيم المرجعية بالصورة المطلوبة و كذلك ان تكون في اعمار مختلفة.

Contents:

الأبيه	I	
Dedication	II	
Acknowledgment	III	
Abstract	IV	
ملخص الدراسة	VI	
Contents	VII	
List of Tables	XII	
List of Abbreviations	XIII	
Chapter One: Introduction and Literature review		
1.1	Introduction	1
1.1.1	White blood cells	1
1.1.1.1	Neutrophil	1
1.1.1.2	Eosinophil	1
1.1.1.3	Basophil	2
1.1.1.4	Monocyte	2
1.1.1.5	Lymphocyte	3
1.1.2	Leucocyte count	4
1.1.2.1	Falsely high count	7
1.1.2.2	Falsely low count	7
1.1.3	Hematopoiesis	8

1. 1.3.1	Sites of hematopoiesis	8
1.1.3.2	Structure and function of bone marrow	8
1.1.3.3	The process of hematopoiesis	9
1.1.4	Reverence values	9
1.1.4.1	Type of reference values	10
1.1.4.2	Establishment of reference values	10
1.1.4.3	Normal reference values	11
1.1.5	Normal White Blood Cells in British population	11
1.1.6	Normal White Blood Cells in USA population	11
1.2	Literature review	12
1.3	Rationale	14
1.4	Objectives	15
1.4.1	General objective	15
1.4.2	Specific objectives	15
Chapter Two: Materials and Methods		
2.1.	Materials	16
2.1.1	Study Design	16
2.1.2	Study Population	16
2.1.2.1	Inclusion criteria	16
2.1.2.2	Exclusion criteria	16
2.1.3	Sample Size	16

2.1.4	Data Collection	16
2.1.5	Ethical consideration	16
2.1.6	Data Processing	17
2.1.7	Data Presentation	17
2.1.8	Methodology	17
2.2.	Methods	117
2.2.1	White Blood Count	18
2.2.2	Differential White Blood Count	19
2.2.2.1	Method of differential Leukocyte count	19
2.2.2.2	Principle of sysmex 21 hematological analyzer	20
2.2.3	Quality control of WBCs count	20
2.2.3.1	Quality control methods for automated hematological analyzer (Sysmex-KX 21)	21
2.2.4	Calibration	21
2.2.5	Reagent and material	21
Chapter Three: Result		
3.0	Result	22
Chapter Four: Discussion, Conclusion and Recommendations		
4.1.	Discussion	28
4.2.	Conclusion	30
4.3.	Recommendation	31

	References	32
	Appendices	34

List of Tables

3.1	Distribution of study population according to gender	22
3.2	Distribution of study population according to age group	22
3.3	Result of white blood cells and differential count among study group	23
3.4	Summary of TWBCs and Differential in male among study group	24
3.5	Summary of TWBCs and Differential in female among study group	24
3.6	Absolute value of white blood cells and differential count in male among study group	25
3.7	Absolute value of white blood cells and differential count in female among study group	26
3.8	TWBCs according to age groups among study group	26
3.9	Absolute Differential count according age in years among study group	27

List of Abbreviations

- K₃EDTA: Potassium Ethyl Diamine Tetra Acetic Acid
- CBC: Complete Blood Count
- Diff: Differential
- GA: Gestation age
- Hb: Hemoglobin
- HiCN: Cyanomethemoglobin
- L-J: Levey – Jenning
- NK: Natural Killer
- NRBCs: Nucleated Red Blood Cells
- SD: Standard Deviation
- SPSS: statistical package for social science
- RBCs: Red Blood Cells
- TLC: Total Leucocyte Count
- WBCs: White Blood Cells