Dedication

To my father

Your presence illuminates our path in life…

To my mother

Your love gives me the courage and the determination…

To my sisters and brothers

I learned how to love through you…

To my Friends

You are the secret of my happiness, you are my sisters…

To everyone who helped me

Thank you…..

Ruaa

Acknowledgement

Praise for God whohelped meandfacilitatedaccomplishing this research, anddeeply gratefulforall hisfavors.

It is a pleasure to direct my deep gratitude to **Dr. Khalda Mirghani Hamza** who provided professional guidance and supervision.

I recognize and acknowledge allefforts exerted by my lecturers in thecollege,to staff of Almokhtabar laboratories and to all of those who supported me in any respect during the completion of the project.

Abstract

This was a case control study, conductedatBahrilocality during the periodfrom July toNovember 2015. Aimed to determine Hb, RBCs, PCV, MCV, MCH, MCHC, Platelets,TWBCs, Leukocyte differential count of Sudanese pregnant women at first trimester of pregnancy attended Almokhtabar laboratory.

Eighty healthy pregnant women and eighty non pregnant women were informed about the study and agreed for participation. A questionnaire was designed to collect information about the study group such as age, number of pregnancies, stage of trimesters, history of abortion and whether they visit the clinics regularly. Three ml of venous blood was collected in EDTA anticoagulant container. Automated hematological analyzer (Sysmex XS800i) was used to measure complete blood cell count.

The study revealed that mean of Hb (11.6 g/dl ±1.3), RBCs (4.1×10^9 / L ±0.5), PCV (33.8%±3.3), platelets (250×10^9 / L ±64.9), and lymphocytes (28.0% ±8.0) of pregnant women decreased significantly *(p.values* 0.03, 0.004, 0.00) respectively compared to non pregnant women whom their mean of Hb (12.6 g/dl ± 1.7), RBCs (4.2×10^9 / L ±0.5), PCV(36.7 % ±4.1), platelets (315×10^9 / L ± 92.9) and lymphocytes (35.7% ± 10.9). TWBCs (6.6×10^9/L ±2.0) and neutrophils (62.9%±9.5) were increased significantly *(p.values* 0.05, 0.01) respectively compared to non pregnant women TWBCs (6.0×10^9 / L ±1.8) neutrophils (55.8% ±11.4) but MCV (82.4fl±5.2), MCH (28.3pg ±2.5), MCHC (34.3% ±1.7) and mixed count (9.3%±3.7) increased insignificantly *(p.value*= 0.40, 0.90, 0.40, 0.30)respectively.

According to age groups in pregnant women therewas no statisticalsignificant in CBC and number of pregnancies as well ashistory of abortion.

المستخلص

هذه دراسة تحليلية وصفية أجريت في مستشفيات محلية بحري خلال الفترة من يوليو حتي نوفمبر 2015. وهدف الدراسة لقياس خضاب الدم ،تعداد كريات الدم الحمراء، الكسر الحجمي لكريات الدم الحمراء، حجم الكرية، متوسط خضاب الدم،متوسط خضاب الدم في الخلية،تعداد الصفائح الدموية، تعداد الكريات البيضاء، تعداد خلايا الدم البيضاء التفريقي للنساءالسودانيات الحوامل في الثلث الأول من الحمل المترددات على معمل المختبر.

ابلغت ثمانين من النساء الحوامل الأصحاء وثمانين من النساء غير الحوامل عن الدراسة ووافقن على المشاركة. وتم تصميم استبيان لجمع المعلومات حول المشاركات مثل العمر،عدد مرات الحمل، مرحلة الحمل، تاريخ الإجهاض وزيارة العيادات بانتظام. وقد تم جمع ثلاثة مل من الدم الوريدي في حاوية مضادة للتخثر(ثنائي امين الايثيلين رباعي حمض الخل) من جميع المشاركات. وقد استخدم جهاز سيسمكس اكس اس محلل الدم الأوتوماتيكي لقياس تعداد الدم الكامل.

أشارت النتائج إلى أن متوسط خضاب الدم (11.6 g/dl ±1.3),الكسر الحجمي لكريات الدم الحمراء(±3.3 33.8 %),تعداد كريات الدم الحمراء (4.1×**10^9 / L**±0.5),تعداد الصفائح (250×**10^9 / L**±64.9)،والخلايا الليمفاوية (8.0 ± 28.0%) من النساء الحوامل انخفضت بشكل ملحوظ (مستوى معنوية =0.03، 0.004، 0.00) على التوالي مقارنة بالنساء الغير حوامل فكان متوسط خضاب الدم (12.6 g/dl ± 1.7)، تعداد كريات الدم الحمراء (4.2 ×10^9 / L ±0.5 =) ، الكسر الحجمي لكريات الدم الحمراء(±4.1 % 36.7)، تعداد الصفائح الدموية (92.9 ± 315×10^9 / L) والخلايا اليمفاوية (10.9 ± 35.7%).تعداد كريات الدم البيضاء (6.6×**10^9 / L** ±2.0),والخلايا المتعادلة (9.5 ± 62.9%) ارتفعت ارتفاعا ذو دلالة احصائية (مستوى معنوية = 0.05، 0.01) على التوالي مقارنة بمجموعة النساء غير الحوامل فكان متوسط تعداد كريات الدم البيضاء (1.8± 6.0 ×10^9 / L) والخلايا المتعادلة (±11.4 55.8%).

حسب الفئات العمرية للنساء الحوامل لم يكن لتعداد الدم الكامل اي دلالة إحصائية. كذلك لم يكن هناك اختلاف ملحوظ وفقا لعدد حالات الحمل وتاريخ الإجهاض.

List of Contents

Topic	page
الآية الكريمة	I
Dedication	II
Acknowledgment	III
Abstract	IV
المستخلص	VI
List of contents	VII
List of abbreviations	XI
List of tables	XII
Chapter One	
Introduction and Literature Review	
1.1 Introduction	1
1.2 Literature Review	2
1.2.1 Heamopoiesis	2
1.2.2 Pregnancy	3
1.2.2.1 Physiological changes associated with pregnancy	3
1.2.2.1.1Hormonal changes	3
1.2.2.1.2 Cardiovascular changes	3

1.2.2.1.3 Renal changes	4
1.2.2.2 Hematological changes	4
1.2.2.2.1 Blood and plasma volume	4
1.2.2.2.2 Red cell mass	5
1.2.2.2.3 Anemia	5
1.2.2.2.3.1 Iron Metabolism changes	6
1.2.2.2.3.2 Folate deficiency	7
1.2.2.2.3.3 Vitamin B_{12} deficiency	7
1.2.2.2.4 Leukocytes and immune function	7
1.2.2.2.5 Hemostatic changes during pregnancy	7
1.2.3 Complete blood cell count	9
1.2.3.1 Previous studies	10
1.3 Rationale	12
1.4 Objectives	13
1.4.1 General objectives	13
1.4.2 Specific objectives	13
Chapter Two	
Materials and Methods	
2.1 Study design	14
2.2 Study area	14

2.3 Study population	14
2.3.1 Inclusion Criteria	14
2.3.2 Exclusion Criteria	14
2.4 Method of data collection	14
2.5 CBC determination	14
2.6 Blood test and procedure	14
2.6.1 Specimen collection	14
2.6.2 Requirements	15
2.7 Quality Control	15
2.8 Ethical consideration	15
2.9 Statistical analysis	15
ChapterThree	
Results	
Results	16
Chapter Four	
Discussion Conclusions and Recommendation	
4.1 Discussion	23
4.2 Conclusions	25

4.3 Recommendation	26
References	
References	27
Appendices	
Appendices (1)	30
Appendices (2)	31
Appendices (3)	32

List of Abbreviations

APC	Acquired activated Protein C
CBC	Complete Blood Count
EDTA	Ethylene Diamin Tetra Acetic Acid
ESR	Erythrocyte Sedimentation Rate
FSH	Follicle Stimulating Hormone
Hb	Hemoglobin
HCT	Hematocrit
IDA	Iron Deficient Anemia
IL	Interleukins
LH	Luteinizing Hormone
MCH	Mean Corpuscular Volume
MCHC	Mean Corpuscular Hemoglobin
MCV	Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration
MPV	Mean Platelet Volume
PCV	Packed Cell Volume
PLTs	Platelet
RBCs	Red Blood Cells
RDW	Red Cell Distribution Width
SCF	Stem Cell Factor
SVR	systemic vascular resistance
TSH	Thyroid Stimulating Hormone
TWBCs	Total White Blood Cells
WHO	World Health Organization

List of Tables

Table	Title	Page
Table 3.1	Frequency of pregnant women according to age group.	20
Table 3.2	Frequency of pregnant women according to number of pregnancies.	20
Table-3.3	Frequency of pregnant women according to history of abortion.	21
Table 3.4	Complete blood cell count of pregnant women (cases) at first trimester compared to non pregnant women (controls).	
Table 3.5	Complete blood cell count of pregnant women at first trimester according to age.	
Table 3.6	Complete blood cell count of pregnant women at the first trimester according to number of pregnancies.	