**بسم الله الرحمن الرحيم**

**قال تعالى:**

**{ وَوَصَّيْنَا الْإِنْسَانَ بِوَالِدَيْهِ حَمَلَتْهُ أُمُّهُ وَهْنًا عَلَىٰ وَهْنٍ وَفِصَالُهُ فِي عَامَيْنِ أَنِ اشْكُرْ لِي وَلِوَالِدَيْكَ إِلَيَّ الْمَصِيرُ }**

**سورة لقمان:14**

**وقال تعالي:**

**{ وَوَصَّيْنَا الْإِنسَانَ بِوَالِدَيْهِ إِحْسَاناً حَمَلَتْهُ أُمُّهُ كُرْهاً وَوَضَعَتْهُ كُرْهاً وَحَمْلُهُ وَفِصَالُهُ ثَلَاثُونَ شَهْراً }**

**سورة الاحقاف:15**

**صدق الله العظيم**

# Dedication

I dedicate this modest work to my mother who taught me and suffered hardships and gave me tenderness and love….

To my father who taught me success and patience and never skimp on me.

I miss him in facing difficulties….

To my husband who supported me to complete my study….

To all those who lighted others minds with their knowledge, hope, and showed thaw lenience the humility of scientists….

Then to all who taught me a letter which illuminate my road…..

For my teachers…..

Finally I ask God acceptance and success.

## Acknowledgment

First and last, thankful to my God who helped me and gave me health and strength to complete this research.

I wish to express my gratitude and indebtedness to Prfo. ShadiaAbdlattiOmer who supervised this work.

My deepest thanks to the laboratory staff of Altaheli hospital.

I also thank all those who on one-way or another helped me during the period of the study and whose names were not mentioned here.

## ABSTRACT

This is an analytical study which was conducted to measure of CBC among Sudanese pregnant women, carried out in Algadaref town during the period from 17 June to 25 August in 2014.

One hundred and fifty healthy pregnant women who attended Altaheli Hospital and some antenatal clinics were enrolled in the study; fifty women in each trimester. The consent of the participants had been taken. A questionnaire was designed and basic information of the participants were obtained through direct interviewing. Blood sample was collected and analyzed for CBC by an automated hemacytometer URIT 3010.

Distribution of the participant according to their educational level showed 37% were illiterate, 31% had primary education, 19% had secondary education and 13% had high education.

There is a significant difference in the hemoglobin concentration (11.37±1.3g/dl, 10.95±1.5g/dl and 10.64±1.9g/dl) among the first, second and third trimester respectively.HCT values were insignificantly decreased (30.74±2.9%, 30.14±2.9% and 29.94±4.8%) in the first, second and third trimester respectively. RBCs countswere found (4.00±0.5×1012 cell/l, 3.76±0.4×1012 cell/l and 3.87±0.6×1012 cell/l) in the first, second and third trimester respectively. Significant variations were found in the values of MCV (77.36±6.3 fl, 80.40±5.6 fl and 78.01±8.7 fl).

As well as in the values of MCH (28.51±3.0pg, 29.09±3.1pg and 27.65±3.6pg) in the first, second and third trimester respectively. MCHC (36.95±2.7g/dl, 36.27±2.7g/dl and 35.32±2.8g/dl) in the first, second and third trimester

respectively. In RDW (10.57± 1.2%, 10.69± 1.1% and 11.22± 1.5%) was significantly elevated in the first, second and third trimester respectively.

TWBCs was significantly increasedin the first, second and third trimester (5.762± 1.7× 109 cell/l 6.958± 2.2×109 cell/l and 7.150± 2.9×109 cell/l) respectively. Platelets count was significantly lower inthe first, second and third trimester (285.200± 91.5×109 cell/l, 276.940± 78.0×109 cell/l and 243.400± 64.7×109 cell/l) respectively.

Distribution of the participants according to the hemoglobin level and severity of anaemia was, 73(48.7%) had normal hemoglobin level (> 11 g/dL), 67(44.7%) had mild anemia (9 – 10.9 g/dL), 9(6%) had moderate anemia (7.1 – 8.9 g/dL) and only one patient (0.7%) was suffering from severe anemic (< 7 g/dL).

The hemoglobin concentration did not correlate withsome demographic data such as: age, gravida, maternal follow up or educational level.

It is concluded that, hematological parameters varied with the advancement of pregnancy and these variations are normal maternal physiological adaptations in response to pregnancy.

# المستخلص

اجريت هذه الدراسة التحليلية لقياس تعداد الدم للمراة الحامل في السودان بمدينة القضارف في الفترة مابين 17 يونيو الي 25 اغسطس2014 في مئة وخمسين امراة سليمة من الامراض من الحوامل وقسمت الي ثلاث مجموعات، خمسين امراة في كل فترة من فترات الحمل من اللاتي حضرن الي مستشفى التاهيلي وبعض العيادات والمراكزالصحية.

اخذت عينة من الدم في مانعة التجلط الدموى ومن ثم تم اختبارها معمليا باستخدام جهاز المعداد الدموي الالي بعد ان تم اخذ البيانات الاساسية من المشاركات بعدمعرفتهن التامة ومن ثم موافقتهن عن طريق الاستبيان. المعلومات المتوفرة تم تحليلها احصائيا باستخدام الاوساط الحسابية والانحراف المعياري للبيانات واختبار تاثير بعض العوامل الاخرى.

وكانت النتائج كالتالي صنفت المشاركات علي حسب المستوي التعليمي الي 37%لم يتلقين التعليم، و31% من ذوات التعليم الاساسي، و19% من ذوات التعليم المتوسط ، و13% من ذوات المستوى الجامعى. وجدت فروق ذات دلالة احصائية في مستوي التاثير اقل من 0.05من حيث تركيز خضاب الدم في الفترة الاولى والثانية والثالثة علي التوالي كانت كالاتي: 11.37 ±1.3جرام|ديسل، و10.95±1.5جرام/ديسل، و10.64±1.9جرام/ديسل. وفي معدل تركيز الخضاب داخل الخلية الدموية الحمراء36.95±2.7جرام|ديسل، و36.27±2.7 جرام|ديسل و35.32±2.8جرام|ديسل فى الفترة الاولى والثانية والثالثة على التوالى.ولاتوجد اي فروق موثرة في مستوى حجم الخلايا المتراصة في الفترة الاولى والثانية والثالثة.

وفي تعداد كريات الدم الحمراء وجد ارتفاع ذى دلالة احصائية في الفترة الاولى4.00±0.5×$10^{12}$خلية/لتر،وفي الفترة الثانية 3.76±0.4×$10^{12}$خلية|لتر، وفي الفترة الثالثة3.87±0.6×$10^{12}$خلية/لتر.

ومن حيث معدل حجم الخلايا هنالك ارتفاع فى الدلالة الاحصائية الفترة الاولي والثانية والثالثة علي التوالي (77.36±6.3، و80.40±5.6، و78.01±8.7). بينما نجد ان معدل خضاب الخلية في الفترة الاولى 28.51±3.0، وفي الفترة الثانية 29.09±3.1، وفي الفترة الثالثة 27.65±3.6.

وفي معدل اتساع الخلية نجد هنالك فرق ذى دلالة احصائية في الفترة الاولى 10.57±1.2%، وفي الفترة الثانية10.69±1.1%، والثالثة 11.22±1.5%علي التوالي.

وفي مجموع تعداد كريات الدم البيضاء وجد انخفاض ذى دلالة احصائية وكان عند الفترة الاولي 5.762±1.7×$10^9$خلية إلتر، والثانية6.958±2.2 ×$10^9$و والثالثة 7.150±2.9×$10^9$خلية|لتر.

اما في تعداد الصفائح الدموية وجد انخفاض ذى دلالة احصائية وكان عند الفترة الاولى 285.200±91.5×$10^9$خلية|لتر، والثانية 276.940±78×$10^9$خلية|لتر، وفي الفترة الاخيرة 243.400±64.7×$10^9$خلية|لتر.

وعند تصنيف المشاركات من حيث تركيز الخضاب الدموي وجدت 73(48.7%) ذوات نسبة طبيعية اي اعلا من11جرام|ديسل، بينما 77(51.3%) بنسبة خضاب غير طبيعي اقل من 11جرام|ديسل.

67(64.4%)وجدت مستويات الانيمياء من النوع البسيط حيث خضاب الدم (9-10.9 جرام / ديسيل). ومن النوع المتوسط 9(6%) حيث خضاب الدم (7.1-8.9 جرام/ ديسيل)، ومن المستوى الأعلى خطورة كانت إمراة واحدة بنسبة (0.7%) وكان خضاب الدم (< 7 جرام/ ديسيل).

في هذه الدراسة وجد ان تركيز خضاب الدم ليس له علاقة بالصفات الوصفية للمشاركات مثل العمر وعدد مرات الحمل والمتابعة الطبية والمستوى التعليمي والاقتصادي للنساء الحوامل.

توصلت الدراسة اليأن مستوى تعداد وحدات الدم يتغير كلما تطور الحمل وهذا الاختلاف يعتبر طبيعياً نتيجة لظروف الحمل.

واثبتت ان الانيمياء باختلاف مستوياتها تتواجد داخل اوساط الحوامل الي مستوي يرتفع الى اكثر من نصف الحوامل المشاركات وان الانيمياء في المستوى البسيط هي اكثر الانواع شيوعا.

# List of Contents


| Contents | | Page No |
|---|---|---|
| الاية | | I |
| Dedication | | II |
| Acknowledgment | | III |
| Abstract | | IV |
| المستخلص | | VI |
| List of content | | VIII |
| List of tables | | XI |
| List of figures | | XII |
| List of abbreviations | | XIII |
| Chapter one<br>Introduction and Literature review | | 1-28 |
| 1.1 | Pregnancy | 1 |
| 1.1.1 | Physiological changes during pregnancy | 1 |
| 1.1.1.1 | hematological changes during pregnancy | 2 |
| 1.2.1 | Blood | 3 |
| 1.2.1.1 | Blood constituents | 3 |
| 1.2.1.2 | Blood disorders | 3 |
| 1.2.1.2.1 | Anemia | 4 |
| 1.2.1.2.2 | Classification of anemia | 4 |

| | | |
|---|---|---|
| 1.2.2 | Diagnostic method and investigation of anemia | 6 |
| 1.2.3 | Complete Blood Counts CBC | 6 |
| 1.3 | Routine laboratory investigation during pregnancy | 10 |
| 1.4 | Pregnancy and changes in pregnancy | 11 |
| 1.5 | Anemia during pregnancy | 18 |
| 1.6 | Prevalence of anemia among pregnancy | 20 |
| 1.7 | previous studies | 22 |
| 1.8 | Rational | 24 |
| 1.9 | Objectives | 25 |
| Chapter two<br>Material and Methods | | 26-28 |
| 2.1. | Study design | 26 |
| 2.2 | Study population, study area and duration | 26 |
| 2.3 | Data collection | 26 |
| 2.4 | Sample collection | 27 |
| 2.5 | The investigation | 27 |
| 2.6 | Ethical consideration | 28 |
| 2.7 | Data analysis and presentation | 28 |
| Chapter three<br>Results | | 29-43 |
| Chapter four | | 44-49 |

| Discussion, Conclusion and Recommendations | |
|---|---|
| 4.1 Discussion | 44-47 |
| 4.2 Conclusion | 48 |
| 4.3 Recommendations | 49 |
| References | 50-52 |
| Appendix | 53-54 |

# List ofTables


| The number of table | Title of the tables | Page NO |
|---|---|---|
| Table 1-1 | Normal ranges of Complete Blood Count (CBC) | 9 |
| Table 1-2 | Hematological values in pregnancy | 14 |
| Table 3-1 | Participant characteristic | 30 |
| Table 3-2 | The effect of gestational age onHb, HCT, RBCs count and indices | 34 |
| Table 3-3 | The effect of gestational ageon WBCS count, Platelets count and indices | 36 |
| Table 3-4 | The correlation of hemoglobin level with educational level | 41 |
| Table 3-4 | The correlation of hemoglobin level with socioeconomic status | 43 |

# List of figures


| The number of figure | Title of figures | Page NO |
|---|---|---|
| Figure 3-1 | The education level in the study population | 31 |
| Figure 3-2 | The socioeconomic status of the participants | 32 |
| Figure 3-3 | Distribution of participants according to HB level and severity of anemia | 38 |
| Figure 3-4 | Distribution of anemia according to gestational age | 39 |

# List of abbreviation

| | |
|---|---|
| APTT | Activated Partial Thromboplastin Time |
| BUN | Blood Urea Nitrogen |
| βHCG | Beta Human Chorionic Gandotropin |
| CBC | Complete Blood Count |
| =CH= | Methane bridges |
| DNA | Deoxyribo- Nucleic Acid |
| EDTA | EthyleDiamineTetraacidic Acid |
| Fl | Fimtoliter |
| GFR | Glomerular Filtration Rate |
| Hb | Hemoglobin |
| HCG | Human Chorionic Gandotropin |
| HCT | Hematocrit |
| Hpl | Human placental lactogen |
| IDA | Iron Deficiency Anemia |
| ITP | Immune Thrombocytopenic Purpura |
| LMC | Lead Materity Career |
| MCH | Mean Corpuscular Hemoglobin |
| MCHC | Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration |
| MCV | Mean Corpuscular Volume |
| MPV | Mean Platelets Volume |

| | |
|---|---|
| PCV | Packed Cell Volume |
| PDW | Platelets Distribution Width |
| Pg | Pico-gram |
| Plt | Platelet |
| PT | Prothrombin Time |
| RBCs | Red Blood Cells |
| RDW | Red cell Distribution Width |
| SD | Standerd Deviation |
| SPSS | Statistical Package for Social Science |
| T3 | Tri-iodothyronine |
| T4 | Thyroxin |
| TBG | Thyroid-Binding Globin |
| TSH | Thyroid Hormone |
| TT | Thrombin Time |
| TWBCs | Total White Blood Cells |
| Vit | Vitamin |
| WBCs | White Blood Cells |
| WHO | World Health Organization |