Dedication

To my family, husband,

……. Friends,

…….Teachers.

And everyone stands beside me

Arwa

Acknowledgements

I would like to express my gratitude to all those who have contributed to this work. First, I should grant my deepest appreciation and sincere thanks to my supervisor,

Dr. Badar Eldien Hassan Elabid

For his supervision, encouragement and unlimited assistance throughout the study.

My respects and thanks are due to all members of the staff at Al- ingaz Clinic centre for their support.

Abstract

A cross-sectional study, conducted during the period from October to December 2010, compared the plasma levels of calcium, phosphate and glycated haemoglobin of 60 Sudanese patients suffering from type 2 diabetes mellitus. A total of60 diabetic patients as a test group (30

males & 30 females) in addition to 60 apparently healthy volunteers as a control group (30 males&30 females).

All the participants in this study were from Khartoum state. The test groups (males &females) and the control groups (males &females) were matched for age and sex. The levels of the plasma calcium, phosphate were determined in heparinized blood samples and glycated hemoglobin was determined in EDTA blood samples using reagents for calcium from Bio System Company and for HbA_{1c} and phosphate from SPINREACT Company.

The means of plasma calcium levels show no significant difference between all groups studied (diabetic males and females and also with both males and females healthy controls) ($p>0.05$).

The plasma levels of calcium had no correlation with the duration of diabetes mellitus among both diabetic males and females.

The means of plasma phosphate levels showed no significant difference between the diabetic and non-diabetic male groups and also with the diabetic female group ($p>0.05$).

The means of plasma phosphate levels were significantly reduced in diabetic females when compared with healthy females ($p<0.05$).

The plasma levels of phosphate showed insignificant weak negative correlation with the duration of diabetes in both; the diabetic male group and the diabetic female group.

There was no significant difference between the means of glycated haemoglobin in both the diabetic male and female groups ($p>0.05$).

There was a significant weak positive correlation between the plasma levels of glycated haemoglobin and the duration of diabetes mellitus in the diabetic female group, whereas there is no correlation in the diabetic male group.

From the results of the present study it is concluded that; in Sudanese patients with type 2 diabetes mellitus, the plasma levels of calcium, phosphate and glycated are not affect with gender and duration of diabetes.

مستخلص الدراسة

أجريت هذه الدراسة المقطعية فى الفترة من اكتوبر الى ديسمبر 2010 لمقارنة مستويات الكالسيوم والفوسفات والهيموغلوبين السكرى عند 60 من المرضى السودانيين المصابين بداء السكرى من النوع الثانى, 30 منهم ذكور و 30 إناث بالإضافة إلى 60 من المتطوعيين الاصحاء ظاهرياً كمجموعة ضابطة.وكان جميع المشاركين في هذه الدراسة من ولاية الخرطوم. وكانت مجموعة الإختبار(ذكورواناث)والمجموعة الضابطة (ذكور وإناث) يتطابقون من حيث العمر والجنس. تم تحديد مستويات الكالسيوم والفوسفات في بلازما الهيبارين والهيموغلوبين السكرى فى بلازما الاديتا وتم تحديد الكالسيوم الفوسفات و باستخدام المحاليل من شركتي بيوسيستم واسبينراكت.

أظهرت الدراسة أن المستويات الوسطى للكالسيوم لا تختلف فى كل المجموعات قيد الدراسة مجموعة الإختبار(ذكور وإناث) مقارنة بالمجموعة الضابطة(ذكور وإناث)حيث كان الإحتمال الإحصائى أكبر 0.05 كما أظهرت أن المستويات الوسطى للفوسفات لا تختلف بين مجموعة الذكور المرضى مقارنة بمجموعة الضابطة للذكور وكذلك مقارنة بالإناث المرضى حيث كان الإحتمال الإحصائى أكبر 0.05

فى هذه الدراسة انخفضت المستويات الوسطى للفوسفات فى مجموعة الإناث المرضى مقارنة بالمجموعة الضابطة للإناث حيث كان الإحتمال الإحصائى أقل من 0.05

ووجد أن المستويات الوسطى للهيموغلوبين السكرى لا تختلف بين مجموعة الذكور المرضى مقارنة بمجموعة الإناث المرضى حيث كان الإحتمال الإحصائى أكبر 0.05

عند مقارنة مستويات الكالسيوم و الفوسفات والهيموغلوبين السكرى في مجموعة الدراسة (ن=60) مع فترة الإصابة بداء السكري لم يظهر الكالسيوم أى ارتباط عند كل من الذكور أو الإناث فى حين أن الفوسفات أظهرارتباط سلبى ضعيف وذو دلالة غير معنوية عند كل من الإناث أو

الذكور.وعند مقارنة المستويات الوسطى للهيموغلوبين السكرى مع فترة الإصابة بداء السكري وجد أن هنالك ارتباط ايجابي ضعيف وذو دلالة معنوية فى حالة الإناث بينما ليس هنالك إرتباط فى حالة الذكور.

من نتائج هذه الدراسة نخلص إلى أنه ليس هناك اختلاف في مستويات الكالسيوم و الفوسفات والهيموغلوبين السكري مع النوع أو فترة الإصابة بالمرض في المرضى السودانيين بداء السكري من النوع الثانى.

Contents

Subject
Page

Dedication
.....
.....6

Acknowledgement.....
.....6

Abstract.....
.....6

مستخلص الدراسة ....
.....
.....6

List of table
.....
.....6

List of figures
.....
..... 6
Abbreviations.....
.....6

Chapter one

1. Introduction and literature review ……
……

1. Introduction and literature review ……
……6

3. Phosphate

1.3.2 Disorders of plasma phosphate

1.4 Rationale

1.5 objective

Chapter two

2. Materials and Methods

2.1 Study approach and design…

2.2 Study area and period…

2.3 Target population.

2.4 Sample size

2.5 Control group

2.6 Inclusion criteria

2.7 Exclusion criteria

2.8 Ethical consideration

2.9 Data collection and clinical assessment

2.10 Blood sampling

2.11 Biochemical measurements

2.12 Methodology

2.13 Measurement of plasma calcium

2.14 Mmeasurement of the plasma phosphate

2.15 Measurement of HemoglobinHbA1c

2.16 Qualitycontrol

2.17 Statistical analysis

Chapter three

3. Results

Chapter four

4. Discussion

Chapter five

5. Conclusion and recommondations

5.1 Conclusion

5.2 Recommondations

References

Appendices:

Appendix(1)Questionnaire

Appendix (2) The method used for measurement of plasma calcium

Appendix (3) The method used for measurement of plasma phosphate..

Appendix (4) The method used for measurement ofglycated haemoglobin..6

List of tables

Table (3-1): Comparison of the means of plasma calcium and phosphate of

The diabetic female and female control groups.....26

Table (3-2): Comparison of the means of plasma calcium and phosphate of the diabetic male and male control groups.....27

Table (3-3): Comparison of the means of plasma calcium, phosphate and Hba_{1c} of the diabetic male and the female groups.....28

.

List of figures

Figure (3-1): A scatter plot shows the correlation between the duration of diabetes mellitus and the plasma levels of calcium among the diabetic female group.....29

Figure (3-2): A scatter plot shows the correlation between the duration of diabetes mellitus and the plasma levels of phosphate among the diabetic female group. 30

Figure (3-3): A scotter plot shows the correlation between the duration of diabetes mellitus and the plasma levels of calcium among the diabetic male group..... 31

Figure (3-4): A scotter plot shows the correlation between the duration of diabetes mellitus and the plasma levels of phosphate among the diabetic male group.....32

Figure (3-5): A scotter plot shows the correlation between the duration of diabetes mellitus and the plasma levels of

Hb A_{1c} among the diabetic female group..... 33

Figure (3-6): A scatter plot shows the correlation between the duration of diabetes mellitus and the Hb $A_{1c\%}$ among the diabetic male group.....34

Abbreviations

AMP	Adenosine monophosphate
ATP	Adenosine triphosphate
BMD	Bone Mineral Density
DKA	Diabetic ketoacidosis
DM	Diabetes Mellitus
EAG	Estimated Average Glucose
ECF	Extracellular fluid
GAD	Glutamic acid decarboxylase
GDM	Gestational diabetes mellitus
GHb	Glycated haemoglobin

HHNKC	Hyperglycemic hyperosmolar non ketotic coma
IAAs	Insulin auto-antibodies
ICAs	Islet cell antibodies
IFG	Impaired fasting glycemia
IGT	Impaired glucose tolerance
MODY	Maturity onset diabetes mellitus
NADP	Nicotinamide-adenine dinucleotide phosphate
OGTT	Oral glucose tolerance
PG	Plasma glucose
PTH	Parathyroid hormone
SD	Standard deviation