

بسم الله الرحمن الرحيم

قال الله تعالى :

﴿اقْرَأْ بِاسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ﴾ ﴿خَلَقَ الْإِنْسَانَ مِنْ عَلَقٍ﴾ ﴿اقْرَأْ وَرَبُّكَ  
الْأَكْرَمُ﴾ ﴿الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ﴾ ﴿عَلَّمَ الْإِنْسَانَ مَا لَمْ يَعْلَمْ﴾

صدق الله العظيم  
سورة العلق الآيات (1-5)

## **Dedication**

*To my parents*

*Father the source of my power*

*Mother the light of my dark night*

*To my brother and sisters*

*To my teachers*

*To any person who love me*

*I dedicate my research*

# Acknowledgment

Graceful and good thank-fullness to Allah. My thanks to my parents, who supported me in all gradients of my learning.

Special thanks to my leader, and my supervisor Dr. Nuha, who put me under her own careful following until this study was completed. Also I am grateful the staff members of the clinical chemistry department.

Finally I wish to thank everybody who contributed to success of this work.

## Abstract

This study was conducted to measure serum levels of thyroid hormones and TSH in patients with type2 diabetes mellitus. 50 samples were collected from patients in a period between February to March 2016, chosen randomly from Jabber Abo Aleiz hospital, and 25 apparently healthy individuals as control to assess the effect of diabetes mellitus on thyroid hormones (T3,T4) and (TSH) levels. Competitive Enzyme Immunoassay method was used to estimate serum thyroid hormones levels by using ELISA. Results were analyzed using statistical package of social science (SPSS) computer program. The study results showed that serum level of T4 was significantly increased (p-value=0.000) in diabetic patients and the serum levels of T3 and TSH were insignificantly differences (p-value=0.229) (p-value=0.211) respectively.

Mean  $\pm$ SD for cases versus controls: (1.25 $\pm$ 0.32 versus 1.16 $\pm$ 0.25) for T3, (8.99 $\pm$ 1.06 versus 7.59 $\pm$ 1.23) for T4 and (1.96 $\pm$ 0.80 versus 1.71 $\pm$ 0.79) for TSH

Also the mean of thyroid hormones levels were insignificantly increased in female patients compared to male patients.

Mean  $\pm$ SD for males versus females: (1.187 $\pm$ 0.215 versus 1.272 $\pm$ 0.405) for T3, (8.376 $\pm$ 1.177 versus 8.769 $\pm$ 1.464) for T4 and (1.686 $\pm$ 0.771 versus 2.009 $\pm$ 0.834) for TSH.

Also this study showed that no correlation between T3 (r=.038, p-value=.792), T4 (r=.083, p-value=.568) and TSH (r=.063, p-value=.662) levels and duration of diabetes mellitus.

It is concluded that the serum levels of T4 were significantly increased in the Sudanese patients with type2 diabetes mellitus and no differences in the levels of T3 and TSH. This place them at risk of developing thyroid diseases.

## مستخلص الدراسة

أجريت هذه الدراسة لمعرفة مستوى هرمونات الغدة الدرقية والهرمون المحفز للغدة الدرقية في بلازما مرضى السكري النوع الثاني. تم جمع 50 عينة دم من المرضى في الفترة ما بين فبراير حتى مارس 2016. تم اختيارهم بطريقة عشوائية من مستشفى جابر أبو العز مع 25 عينة من الأشخاص الأصحاء كمجموعة ضابطة أو تحكم لقياس مدى تأثير السكري علي مستوى الهرمونات الدرقية المصلية.

تم قياس الهرمونات الدرقية باستخدام جهاز الاليزا وتم تحليل البيانات بواسطة برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية.

توصلت النتائج الى ان هناك ارتفاع ملحوظ في مستوى الثيرونين رباعي الايودين في مرضي السكري وكان الاحتمال الإحصائي للمقارنة (0,000).

ولا يوجد اختلاف في مستوى الثيرونين ثلاثي الايودين والهرمون المحفز للغدة الدرقية وكان الاحتمال الإحصائي للمقارنة (0,229) و (0,211) علي التوالي. وكانت النتائج كالاتي :

المتوسط  $\pm$  الانحراف المعياري عن المرضى مقارنة بمجموعة التحكم

(1.2  $\pm$  0.32 مقابل 1.16  $\pm$  0.25) للثيرونين ثلاثي الايودين

(8.99  $\pm$  1.06 مقابل 7.59  $\pm$  1.23) للثيرونين رباعي الايودين

(1.96  $\pm$  0.80 مقابل 1.71  $\pm$  0.79) للهرمون المحفز للغدة الدرقية

وأيضاً وجد ان متوسط مستوى الهرمونات الدرقية يزيد زيادة غير ملحوظة في المرضى الإناث أكثر من المرضى الذكور و كانت النتائج كالاتي:

المتوسط  $\pm$  الانحراف المعياري عن الذكور مقارنة بالإناث

(1.187  $\pm$  0.215 مقابل 1.272  $\pm$  0.405) للثيرونين ثلاثي الايودين

(8.376  $\pm$  1.177 مقابل 8.769  $\pm$  1.464) للثيرونين رباعي الايودين

(1.686  $\pm$  0.771 مقابل 2.009  $\pm$  0.834) للهرمون المحفز للغدة الدرقية

كما أوضحت الدراسة انه لا علاقة بين استمرارية السكري وتركيز الثيرونين ثلاثي الايودين (معامل بيرسون للارتباط=0.038 ومستوى المعنوية=0.792), ثيرونين رباعي الايودين (معامل ارتباط بيرسون=0.083 ومستوى المعنوية = 0.568) والهرمون المحفز للغدة الدرقية (معامل ارتباط بيرسون=0.063 ومستوى المعنوية 0.662) خلصت هذه الدراسة إلي انه يوجد زيادة ملحوظة في الثيرونين رباعي الايودين ولا يوجد اختلاف ملحوظ في الثيرونين ثنائي الايودين والهرمون المحفز للغدة الدرقية. وهذا يجعلهم عرضة لأمراض الغدة الدرقية.

# List of contents

No	Topic	Page
	Verse	I
	Dedication	II
	Acknowledgment	III
	English abstract	IV
	Arabic abstract	V
	List of contents	VI
	List of tables	VIII
	List of figures	IX
	List of abbreviations	X
Chapter one		
Introduction		
1.1	Introduction	1
1.2	Rationale	3
1.3	Objectives	4
1.3.1	General objectives	4
1.3.2	Specific objectives	4
Chapter two		
Literature review		
2.1	Diabetes mellitus	5
2.1.1	Classification of diabetes mellitus	5
2.1.2	Pathophysiology of diabetes mellitus	8
2.1.3	Complication of diabetes mellitus	9
2.1.4	Control of blood glucose	10
2.2	Thyroid	10
2.2.1	Thyroid hormones	11
2.2.2	Thyroid hormone action	12
2.2.3	Thyroid hormone synthesis	12
2.2.4	Thyroid hormone in blood	13
2.2.5	Disorders of the thyroid	14

Chapter three		
Materials and methods		
3.1	Materials	18
3.1.1	Study approach	18
3.1.3	Study area	18
3.1.4	Study population	18
3.1.5	Sample size	18
3.1.6	Ethical consideration	19
3.1.7	Data collection	19
3.1.8	Sample collection and processing	19
3.2	Methods	19
3.2.1	Estimation of T3 level using ELISA	19
3.2.2	Estimation of T4 level using ELISA	20
3.2.3	Estimation of TSH level using ELISA	21
3.3	BMI calculation	22
3.4	Quality control	23
3.5	Statistical analysis	23
Chapter four		
Results		
4	Results	24
Chapter five		
Discussion, conclusion and recommendations		
5.1	Discussion	31
5.2	Conclusion	33
5.3	Recommendations	34
References		
	References	35
Appendices		
	Appendix I	38
	Appendix II	39
	Appendix III	41
	Appendix IV	43

## List of tables

No	Title	Page
Table (4-1)	Age, gender and family history of patients with diabetes mellitus	26
Table (4-2)	The Mean of T4:T3 ratio of patients with diabetes mellitus and control group	26
Table (4-3)	The mean of serum T3, T4, TSH and in patients with diabetes mellitus and control group	27
Table (4-4)	The mean of T3, T4 and TSH in male and female group	27

## List of figures

No	Title	Page
Figure (4-1)	Correlation between T3 level and duration of DM	28
Figure (4-2)	Correlation between T4 level and duration of DM	29
Figure (4-3)	Correlation between TSH level and duration of DM	30

## List of abbreviations

AMP	Adenosine monophosphate
DIT	Diiodotyrosine
DM	Diabetes mellitus
ELISA	Enzyme linked immune sorbent assay
GFR	Glomerular filtration rate
HLA	Human leucocyte antigen
IDDM	Insulin dependent diabetes mellitus
LADA	Latent auto immune diabetes of adulthood
MIT	Mono iodotyrosine
m RNA	Messengerribonuclic acid
NIDDM	Non insulin dependent diabetes mellitus
rT3	Reverse triiodothyronine
T3	Triiodothyronine
T4	Thyroxine
TBG	Thyroxine binding globulin
TRH	Thyroid releasing hormone hormone
TSH	Thyroid stimulating hormone
WHO	World health organization