جمهورية العراق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة ديالى

كلية العلوم

قسم علوم الحياة

مستويات بعض المعادن الثقيلة في دم مرضى السكري وعلاقتها ببعض المؤشرات الحيوية

رسالة مقدمة إلى

مجلس كلية العلوم - جامعة ديالى

وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في علوم الحياة

من قبل الطالبة

ضحى عبد الكريم حميد

بإشراف

ا.د منذر حمزة راضي

ا.م.د يحيى دريعم صيهود

1446هـ

2024 م

Republic of Iraq

Ministry of Higher Education

and Scientific Research

University of Diyala

College of Science

Department of Biology

Levels of Some Heavy Metals in Blood of Diabetes Patients and its Correlation with Some Bioindicators

A Thesis

Submitted to the College of Science, University of Diyala in Partial Fulfillment of the Requirements for the Master Degree of Science in Biology

By

Dhuha Abdulkareem Hameed

Supervised by

Prof. Dr. Munther Hamza Rathi

Assist. Prof. Dr. Yahya Draiem Saihood

1446 A.H **2024A.C**

Chapter One
Introduction

1.Introduction

Toxic metals that have an effect on metabolic pathways come from natural sources, while others are the product of human activity. These metals have a wide range of effects on the environment. Consumption of polluted foods like, vegetables and fish, which are important contributors to dietary cadmium consumption, is the most significant source of exposure to Heavy Metals such as Cd, Pb, Cu, and Ni for those who do not have occupational exposure to these metals. This is the case for individuals who are not exposed to these heavy metals in their professional lives (Javaid *et al.,* 2021)

The emissions have dramatically increased over the past few decades as a result of continual pollution from trash and untreated chemical waste. They have also swiftly attracted attention for their critical role in the development of a variety of metabolic illnesses, particularly diabetes. Cadmium and arsenic are not only found in high concentrations in the environment, but they are also linked to a wide variety of health hazards (Ji *et al.,* 2021).

These metals predominantly accumulate in the liver, kidneys, and pancreas upon entering the human body, adversely affecting glucose metabolism and its interrelation with various metabolic pathways, particularly glycolysis, glycogenesis, and gluconeogenesis, by modifying and impairing the specific activity of essential enzymes. Disrupted glucose homeostasis in the liver significantly contributes to the onset of diabetes (El-Sikaily & Helal,2021).

In addition, impaired liver and kidney function, as well as diminished pancreatic and muscle function, are substantial contributors to high blood glucose

levels, particularly in populations that are at risk for developing health problems. The makeup of these enzymes can be altered by heavy metals, which have the power to create such disruptions. As a result of the damage, they do to the pancreas and adrenal glands, they also disrupt the hormonal balance. The presence of such metals frequently encourages the development of reactive oxygen species and inhibits the processes that provide antioxidant defense, leading to damage to many organs such as the liver, kidneys, nervous system, heart and blood vessels, in addition to the lungs (Javaid *et al*., 2021).

There is a current deficiency in the amount of information regarding the specific cause of the majority of diabetes types. In every instance, the pancreas is unable to produce an adequate amount of insulin, which results in the accumulation of sugar in the bloodstream. Different factors that can play an important role in the increase of Type 1 Diabetes Mellitus and Type 2 Diabetes Mellitus, including environmental influences and genetic or hereditary factors, this research aimed to illustrate the correlation between diabetes and heavy metal contamination (lead, cadmium, and copper) (El-Sikaily & Helal,2021).

Aims of study:

The objectives of the present study are to ascertain the impact of lead, cadmium and copper on diabetic patients type 2 and their association with some biochemical indicators and this is done through:

1. To evaluate the significance of lead, cadmium and copper levels in individuals with type 2 diabetes mellitus

2. To identify biomarkers which could act as predictors of disease activity in individuals with diabetes mellitus types 2.

3. To compare these findings to a series of demographic and biochemical data collected from a patient group. The latter parameters include age, gender and weight and laboratory parameters indicative of disease status, i.e. Fasting blood Glucose (FBG) and Kidney function levels (Urea, Creatinine).

الخلاصة

غالبًا ما يرتبط مرض السكري من النوع 2 والتعرض للمعادن الثقيلة بأمراض متداخلة، مع زيادة مخاطرها بسبب العوامل البيئية والفسيولوجية. في مرضى السكري من النوع 2، ارتبطت المستويات المرتفعة من المعادن الثقيلة مثل الرصاص والكادميوم والنحاس بتفاقم المضاعفات الأيضية وخلل وظائف الكلى. قد تؤثر هذه العناصر على مستويات اليوريا والكرياتينين، وهي علامات مهمة لصحة الكلى، وتتأثر أيضًا بالعمر والوزن والحالة الأيضية العامة. يعد فهم هذه العلاقات أمرًا بالغ الأهمية لتحسين إدارة وتشخيص مرضى السكري من النوع 2. تهدف هذه الدراسة إلى تقييم الارتباط بين تركيزات الرصاص والكادميوم والنحاس في الدم لدى مرضى السكري من النوع 2، ومقارنة هذه المستويات بالأفراد الأصحاء، وتقييم تأثير العمر والوزن واليوريا ومستويات الكرياتينين على هذه العلاقات.

أجريت دراسة مقارنة شملت 118 مشاركاً مقسمين إلى مجموعتين رئيسيتين: المجموعة الأولى ضمت 92 مريضاً تم تشخيصهم بمرض السكري من النوع الثاني، والمجموعة الثانية ضمت 26 فرداً سليماً غير مصابين بالسكري.

تم مطابقة المجموعتين من حيث العمر والجنس (الفئة العمرية: 30-65 سنة).

وقد تم تلخيص نتائج الدراسة الحالية على النحو التالي.

1. مستويات المعادن الثقيلة:

-لوحظت زيادة كبيرة ($p<0.001$) في مستويات الرصاص (Pb) والكادميوم (Cd) في الدم في مجموعة مرضى السكري من النوع الثاني مقارنة بمجموعة التحكم.

-كانت مستويات النحاس (Cu) أعلى بشكل ملحوظ في مرضى السكري من النوع الثاني مقارنة بالأفراد الأصحاء.

2.الارتباط بوظائف الكلى (اليوريا والكرياتينين):

-ارتفعت مستويات اليوريا والكرياتينين بشكل كبير في مرضى السكري من النوع الثاني مقارنة بمجموعة التحكم، مما يعكس تأثير مرض السكري على وظائف الكلى.

-وجد ارتباط إيجابي قوي بين ارتفاع مستويات الرصاص والكادميوم وتدهور وظائف الكلى (ص<0.001).

3.العمر والوزن:

-كانت هناك علاقة إيجابية بين العمر وزيادة تركيزات الرصاص والكادميوم في دم مرضى السكري من النوع 2.

-ارتبطت زيادة الوزن والسمنة ارتباطًا وثيقًا بارتفاع مستويات النحاس لدى هؤلاء المرضى.

4.المقارنة بين المرضى والأفراد الأصحاء:

-كانت مستويات المعادن الثقيلة لدى مرضى السكري من النوع 2 أعلى من تلك الموجودة في المجموعة الضابطة، مما يشير إلى دور محتمل لهذه المعادن في تفاقم مضاعفات مرض السكري.

5.الارتباط بين المتغيرات:

-وجد ارتباط قوي بين ارتفاع مستويات الرصاص والكادميوم وزيادة مستويات اليوريا والكرياتينين.

-ارتبطت مستويات النحاس بشكل كبير بارتفاع مؤشر كتلة الجسم (BMI) لدى مرضى السكري من النوع 2.

وخلصت الدراسة إلى أن المستويات المرتفعة من الرصاص والكادميوم قد تعمل كمؤشرات على خلل وظائف الكلى لدى مرضى السكري من النوع 2. ويبدو أن مستويات النحاس مرتبطة

بالسمنة لدى هؤلاء المرضى. إن مراقبة هذه المعادن الثقيلة قد تساعد في الكشف المبكر عن المضاعفات المرتبطة بمرض السكري وإدارتها. بالإضافة إلى ذلك، فإن تقييم تركيزات المعادن الثقيلة قد يوفر رؤى قيمة لتحسين استراتيجيات إدارة مرض السكري.