African Journal of Advanced Pure and Applied Sciences (AJAPAS)
Online ISSN: 2957-644X
Volume 4, Issue 1, January - March 2025
Page No: 19-29
Website: https://aaasjournals.com/index.php/ajapas/index
ISI 2024: 0.877 **SJIFactor 2024: 6.752** **معامل التأثير العربي: 1.62**

العلاقة بين زيادة مخزون الحديد وخطر الإصابة بالسكري في مدينة القلعة والمدن المجاورة لها، جبل نفوسة – ليبيا

خالد إبراهيم ملحس [1*]، حنين إمحمد الشيباني [2]، خلود أبو القاسم العرمرم [3]، عائشة علي الشيباني [4]، فاطمة إمحمد البادن [5]، مارن علي سليمان [6]، نورالهدى صنقير أبوالقاسم [7]
[1،2،3،4،5،6،7] قسم تقنية الأدوية، كلية التقنية الطبية، يفرن، ليبيا

The Relationship Between Ferritin Overload and The Risk of Diabetes in The City of Al-Qalaa and Its Neighboring Cities, Nafusa Mountain – Libya

Khaled Ibrahim Milhs [1 *], Haneen Emhamed Alshebani [2], Kholoud Abu Al-Qassim Al-Aramram [3], Aisha Ali Al-Shaybani [4], Fatima Emhammed Al-Baden [5], Marn Ali Soliman[6], Noor Alhuda Sanger Abu Al-Qasim [7]
[1,2,3,4,5,6] Medicines Technique Department, Medical Technical Collage, Yafren, Libya

[*]Corresponding author: khaled.milhs@gmail.com

Received: November 08, 2024	Accepted: January 01, 2025	Published: January 11, 2025

الملخص

في السنوات الأخيرة انتشر مرض السكري بشكل واسع وهناك عدة أسباب لانتشاره. إحدى هذه الأسباب هو زيادة مخزون الحديد (الفريتين) اعتماد على عدة دراسات سابقة. تم إجراء هذا البحث لمعرفة مدى تأثير زيادة مخزون الحديد على خطر الإصابة بالسكري عن طريق مقارنة مستويات مخزون الحديد بين مرضى السكري وبين الأشخاص الأصحاء (الغير مصابين بالسكري). وكذلك دراسة تأثير الجنس والعمر على مستويات مخزون الحديد وخطر الإصابة بالسكري. هذا البحث اعتمد على قياس مستويات مخزون الحديد وسكر الدم للصائم لحوالي 48 حالة (مرضى سكري وأصحاء، ذكور وإناث). أظهرت نتائج هذا البحث أن هناك علاقة إيجابية بين مخزون الحديد وخطر الإصابة بالسكري. حيث تبين أن المصابين بالسكري لديهم مستويات مخزون الحديد أعلى من الأصحاء لجميع الاعمار. كما اتضح من خلال هذا البحث أن الذكور أكثر عرضة من الإناث لخطر الإصابة بالسكري لأن مستويات مخزون الحديد بشكل عام لدى الذكور كانت أعلى من الإناث. كما أن الفئة العمرية للإناث من 64-86 سنة كانت لديها أعلى تركيز لمخزون الحديد مما يجعلهن أكثر عرضة لخطر الإصابة بالسكري مقارنة بباقي الفئات العمرية. من خلال هذه النتائج، نوصي الأشخاص الذين لديهم مستوى مخزون الحديد مرتفع بإجراء تحليل السكري باعتبارهم معرضين لخطر الإصابة بالسكري، وكذلك توعية النساء في عمر 64-86 سنة بأهمية إجراء تحليل مخزون الحديد وتحليل السكر بانتظام بين فترة وفترة.

الكلمات المفتاحية: داء السكري، مخزون الحديد، سكر الدم للصائم، الأصحاء، مرضى السكري، ذكور، إناث.

Abstract

In the last years, diabetes mellitus has been distributed widely over the world. There are many reasons for its prevalence. One of these reasons is the increase in iron stores (ferritin). This research was performed to analyze the relationship between ferritin overload and risk of diabetes mellitus through comparison the levels of ferritin between diabetics and healthy people (not having diabetes). Also, this research aimed to know the effect of sex and age on ferritin levels and risk of diabetes. In this research, blood samples were collected from 48 cases, including diabetics and healthy ones, males and females. All in all, there was a positive relationship between iron stores(ferritin) and risk of diabetes. Where diabetics had higher ferritin levels by comparing to healthy ones. As well as, males had ferritin levels higher than females making them at a higher risk of getting diabetes. Also,

females in the age group 64-86 years had the highest ferritin levels among all females, which makes them at higher risk of getting diabetes. It is recommended that people who had high ferritin levels should check their ferritin levels regularly as they are at risk of diabetes. Females at age of 64-86 years should analyze their ferritin and blood sugar from time to time.
Key words: Diabetes Mellitus, Ferritin, Fasting blood sugar, Healthy people, Diabetics, Males, Females.

مقدمة Introduction

تزايد انتشار مرض السكري في السنوات الأخيرة بالإضافة إلى وجود العديد من الدراسات التي تشير إلى أن أحد أسباب الإصابة بالسكري هو ارتفاع مخزون الحديد، لهذا كانت الغاية من هذا البحث دراسة العلاقة بين مستويات مخزون الحديد ومستويات السكر وذلك من خلال أخذ عينات دم من الأصحاء (الغير مصابين بالسكري) ومن مرضى السكري. بالإضافة إلى ذلك، تم ملء استبانة بخصوص الأدوية التي يتم تناولها وتسجيل الأمراض المزمنة التي يعانون منها إن وجدت.

أسئلة البحث Research Questions

1-ما مدى تأثير زيادة مخزون الحديد على خطر الإصابة بالسكري؟
2-هل يوجد فرق بين مستويات مخزون الحديد بين الأشخاص الأصحاء والأشخاص المصابين بالسكري؟
3- هل يؤثر العمر على مستويات مخزون الحديد وخطر الإصابة بالسكري؟
4-هل للجنس تأثير على مستويات مخزون الحديد وخطر الإصابة بالسكري؟
5-هل توثر الأدوية (أدوية السكري، أدوية الحديد، والأدوية الأخرى) على مستويات مخزون الحديد؟
6-هل تملك الأمراض المزمنة تأثير على مستويات مخزون الحديد وخطر الإصابة بالسكري؟

أهمية البحث Aim (importance) of the study

تكمن أهمية هذا البحث في الاتي:
1-معرفة ما إذا كان لمخزون الحديد الزائد تأثير على خطر الإصابة بالسكري.
2-توعية الأشخاص الاصحاء (الغير مصابين بالسكري) الذين لديهم زيادة في مستويات الحديد بأنهم معرضين لخطر الإصابة بالسكري.
3-توعية الجميع بمضاعفات الإفراط في تناول الأطعمة الغنية بالحديد بما في ذلك خطر الإصابة بالسكري.

أهداف البحث Objectives of the study

1-معرفة مدى تأثير زيادة مخزون الحديد على خطر الإصابة بالسكري.
2-مقارنة مستويات مخزون الحديد بين الأشخاص الأصحاء والأشخاص المصابين بالسكري.
3-دراسة تأثير العمر على مستويات مخزون الحديد وخطر الإصابة بالسكري.
4-دراسة تأثير الجنس على مستويات مخزون الحديد وخطر الإصابة بالسكري.
5--دراسة تأثير الأدوية (أدوية السكري، أدوية الحديد، والأدوية الأخرى) على مخزون الحديد
6-دراسة تأثير الأمراض المزمنة على مخزون الحديد.

فرضيات البحث Research hypothesis

الفرضية الأولى: العلاقة بين تركيز مخزون الحديد لمرضى السكري مخزون الحديد للأصحاء

- الفرضية العدمية أو فرضية العدم: عدم وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين تركيز مخزون الحديد لمرضى السكري وتركيز مخزون الحديد للأصحاء.
- الفرضية البديلة: وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين تركيز مخزون الحديد لمرضى السكري وتركيز مخزون الحديد للأصحاء.

الفرضية الثانية: العلاقة بين تركيز مخزون الحديد وتركيز تحليل السكر للصائم

- الفرضية العدمية أو فرضية العدم: عدم وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين تركيز مخزون الحديد وتركيز تحليل السكر للصائم.
- الفرضية البديلة: وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين تركيز مخزون الحديد وتركيز تحليل السكر للصائم.

الفرضية الثالثة: العلاقة بين تركيز مخزون الحديد والجنس والعمر

- الفرضية العدمية أو فرضية العدم: عدم وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين تركيز مخزون الحديد والجنس والعمر.
- الفرضية البديلة: وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين تركيز مخزون الحديد والجنس والعمر.

منهج البحث
في هذا البحث تم اعتماد المنهج التحليلي. حيث تم وضع عدة فرضيات لهذ البحث وتمت دراسة العلاقة بين عدة متغيرات مثل تركيز مخزون الحديد وتركيز السكر والعمر والجنس بين مرضى السكري وبين الأصحاء (الغير مصابين بالسكري).

قيود وحدود البحث Limitations
حدود زمنية
تم أخذ وتحليل عينات الدم من قبل 48 حالة خلال الفترة من2024/5/2 إلى غاية 2024/8/4.
حدود مكانية
مجتمع الدراسة اشتمل على 48 حالة من مدينة القلعة والمدن المجاورة لها (يفرن والغنايمة والرومية والقواليش وككلة).

العلاقة بين مخزون الحديد وخطر الإصابة بمرض السكري
لوحظ مؤخرا أن هناك زيادةً في الإصابة بمرض السكري من النوع الثاني عند المصابين بداء ترسب الأصبغة الدموية. كما تبين أن الحديد المترسب في الأنسجة يؤدي إلى تغييرات كبيرة في عملية تحلل "أيض" الجلوكوز في العضلات والهيكل العظمي [Leonard et.al, 2018]. أيضا وتأكيدا للصلة بين كمية الحديد في الجسم والإصابة بالسكري، وجد أن انخفاض مستوى الحديد في الجسم نتيجة التبرع الدوري بالدم أو بعض الأدوية التي تُذيب الحديد، تزيد من إفراز هرمون الأنسولين وتحسين مستوى حساسية الأنسجة للأنسولين، في دلالة على أن هناك ارتباطا عكسيّا بين مخزون الحديد وإفراز الأنسولين. لهذا فخفض مخزون الحديد في الجسم؛ من الممكن اعتباره إجراءً وقائيا للتقليل من خطر الإصابة بالسكري، ولكن إلى الآن مازال العلماء والباحثون عاجزون عن تفسير الآلية الدقيقة المسببة لمرض السكري نتيجة تراكم الحديد أو آلية الوقاية منه [تنيرة، 2017]. وجد أن مخزون الحديد الزائد يؤثر بشكل سلبي على فعالية الأنسولين في الأشخاص الأصحاء وأيضا في الأشخاص المصابين باضطرابات زيادة مخزون الحديد على سبيل المثال داء ترسب الأصبغة الدموية. بالإضافة إلى أن الإجهاد التأكسدي Oxidative stress الناتج من الحديد الزائد يمكن أن يعتبر أحد الأسباب الرئيسية للإصابة بالسكري [Dawod et.al, 2016].
على الرغم من أن الآلية الدقيقة لمرض السكري الناجم عن الحديد غير مؤكدة، إلا أنه من المرجح، أن تتوسط فيها ثلاث آليات رئيسية: ضعف الأنسولين ومقاومة الأنسولين والخلل الكبدي. في دراسة على حيوانات التجارب التي تعاني من داء ترسب الأصبغة الدموية Hemochromatosis (HH)، تبين أنه نتيجة لوجود فائض من الحديد والإجهاد التأكسدي Oxidative stress، حدث الموت المبرمج Apoptosis لخلايا لانجرهانز داخل البنكرياس وبالتالي نقص افراز الأنسولين. حيث أن خلايا لانجرهانز حساسة جدا للتلف نتيجة الأكسدة، فتراكم مستويات عالية من الحديد سوف يسبب ضررا لخلايا لانجرهانز نتيجة الإجهاد التأكسدي المحفز بالحديد [Swaminathan & Fonseca, 2007]. في دراسة على الانسان مؤخرا، لاحظ McClain وزملاؤه أن هناك انتشارا كبيرا لتوازن الجلوكوز غير الطبيعي لدى الأفراد المصابين بداء ترسب الأصبغة الدموية وقاموا بفحص الآليات المحتملة لهذا الانتشار المرتفع. باستخدام اختبارات تحمل الجلوكوز، أثبتوا ليس فقط أن إفراز الأنسولين ضعيف ولكن أيضا أن هناك مقاومة للأنسولين. في دراسة أجريت على المرضى الذين يعانون من الحمل الزائد الغير المفسر للحديد في الكبد Hepatic iron overload، وجد أن معظم المرضى كانوا مقاومون للأنسولين، مما يشير إلى وجود صلة مشتركة بين الحديد الكبدي والخلل الكبدي ومقاومة الأنسولين [Swaminathan & Fonseca, 2007].

الدراسات السابقة Previous studies
في دراسة العلاقة بين مخزون الحديد وداء السكري الغير المعتمد على الأنسولين في الرجال والتي قام بها Salonen وزملاؤه في فنلندا سنة 1998 أظهرت أن الرجال الذين لديهم مستويات عالية من مخزون الحديد كانوا معرضين أكثر للإصابة بالسكري مقارنة بالرجال الذين لديهم مستويات منخفضة من مخزون الحديد [Salonen et.al, 1998].
بينما في الدراسة التي قام بها Luan وآخرون في عام 2008 بمقاطعة لياونينغ في شمال الصين. حيث تم العثور على ارتباطات بين ارتفاع مستوى مخزون الحديد في المصل وارتفاع تناول الحديد الهيم وارتفاع خطر الإصابة بمرض السكري [Luan et.al, 2008].
أظهرت الدراسة التي أجراها Zargham وآخرون في باكستان سنة 2011 حول العلاقة بين مقاومة الأنسولين وتشبع الترانسفيرتينTransferin، أن هناك ارتباط إيجابي بين مقاومة الأسولين وتشبع الترنسفرين Transferin بينما لا توجد علاقة ذات أهمية تربط مقاومة الأنسولين بالهيموجلوبين والحديد في المصل ومخزون الحديد في المصل في داء السكري من النوع الثاني. وهذا يعني أن الحديد له تأثير سلبي علي حساسية الأنسولين لدى مرضي السكري من النوع الثاني [Zargham et.al, 2011].
من خلال الدراسة التي قام بها Montonen وآخرون في المانيا سنة 2012، تبين أن مستويات مخزون الحديد المرتفعة ترتبط بارتفاع خطر الإصابة بمرض السكري من النوع الثاني بغض النظر عن عوامل الخطر المعروفة لدى مرضى السكري من النوع الثاني ومجموعة من المؤشرات الحيوية لمرض السكري في حين لا ترتبط تركيزات مستقبلات الترانسفيرين Transferrin receptors القابلة للذوبان بخطر الإصابة بالسكري [Montonen et.al, 2012].

دراسة قام بها Christy وزملاؤه بخصوص العلاقة بين فقر الدم الحديد ومستويات السكر التراكمي بالهند في سنة 2014. بينت هذه الدراسة أنه لا توجد علاقة بين مخزون الحديد Ferritin ومستويات السكر التراكمي HbA1c . بينما من الناحية الأخرى، أظهرت هذه الدراسة أن هناك زيادة في مستويات السكر التراكمي في الأشخاص الذين يعانون من فقر الدم الحديد Iron-Deficiency Anemaia مقارنة بالأشخاص الغير مصابين بفقر دم الحديد [Christy et.al, 2014].

من خلال البحث الذي أجراه جلال تنيرة في سنة 2017 والذي وجد في إحدى الدراسات الهامة في فنلندا؛ أن هناك اختلافا كبيرا في مستوى انتشار مرض السكري وتراكم الحديد بين الرجال والنساء. فمستوى خطر الإصابة بالسكري عند الرجال؛ كان أعلى من النساء بنسبة 45%، ومخزون الحديد كان أعلى بحوالي 60% عند الرجال من النساء. وقد لوحظ في الدراسة أن ارتفاع تراكم الحديد كان سببا في إصابة 2 من أصل 5 من الرجال، و1 من كل 5 من النساء بالسكري من النوع الثاني. كما بين جلال تنيرة خلال بحثه في سنة 2017، أن الرجال هم أكثر تخزينا للحديد من النساء، وبالتالي هم الأكثر عُرضة للإصابة بالسكري، السبب قد يكون هرمون الاستروجين. الأستروجين ينتج طبيعيا عند الذكور والإناث، لكن يتم إنتاجه بشكل أكبر عند الإناث. يتم إنتاجه عند النساء بكمية كبيرة من المبايض والمشيمة وبكمية أقل من الغدد الكظرية والكبد والثدي، بينما ينتج عند الذكور فقط من الخصيتين. ولأن معظم إنتاج الأستروجين يتم في المبايض والمشيمة، فإن إنتاجه يقل عند النساء اللواتي وصلنا سن اليأس. ومن المثير للاهتمام أنه لوحظ أن النساء في سن اليأس، لديهن مستوى تراكمٍ أعلى من الحديد، وأيضا أن مستوى الإصابة بالسكري لديهن كان مرتفع مقارنة بالفترة ما قبل سن اليأس. إضافة إلى ذلك فقد أظهرت بعض الدراسات أن هرمون الأستروجين هام جدا لتعزيز إفراز الأنسولين في خلايا بيتا β-cells في البنكرياس [تنيرة، 2017].

اظهرت دراسة العلاقة بين مخزون الحديد في المصل ومقاومة الأنسولين لدى مرضى السكري من النوع الثاني للأشخاص الذين يعالجون بالمتفورمين Metformin والتي تم اجراؤها من قبلKhattab وآخرون في العراق سنة 2018 أن هناك علاقة سلبية غير معنوية بين متوسط مخزون الحديد في المصل ومستوى الأنسولين لدى مرضى السكري في مجموعة المتفورمين [Khattab & Al-youzbaki, 2018].

كما بينت الدراسة الّتي قام بها El Ebrashy وزملاؤه في مصر سنة 2019، أنّ هناك علاقة مميزة للعديد من علامات استقلاب الحديد مع ارتفاع السكر في الدم ومقاومة الأنسولين [El Ebrashy et.al, 2019]. كما أظهرت الدراسة التي قام بها Liu وزملاؤه في الصين في سنة 2020 أن التركيزات المتوسطة والتركيزات المرتفعة من مخزون الحديد له علاقة واضحة بخطر الإصابة بمرض السكري من النوع الثاني. في حين أن التركيزات المنخفضة لمخزون الحديد كانت غير مرتبطة بخطر الإصابة بداء السكري من النوع الثاني [Liu et.al, 2020].

أوضحت الدراسة التي أقام بها Michael وآخرون في الهند سنة 2021، أن هناك علاقة بين مخزون الحديد في المصل والتحكم في نسبة الجلوكوز في الدم لدى مرضى السكري. وبالتالي يظهر أن مخزون الحديد قد يكون له دور في التسبب في النوع الثاني من مرض السكري [Michael & Devi, 2021].

في الدراسة التي أجراهاAhmed وأخرون في السودان سنة 2022، وجد فيها أن مستوى مخزون الحديد في الدم كان مرتفع لدى المرضى الذين يعانون من داء السكري من النوع الثاني، وبالتالي يجب إجراء فحص روتيني لتركيز مخزون الحديد في الدم لدى مرضى السكري لتقييم مخزون الحديد في الجسم [Ahmed & Ali, 2022].

المواد وطرق العمل Materials and Methods

جمع العينات Sample collection

أجريت الدراسة على 48 حالة، 24 حالة مرضى سكري و24 حالة أصحاء (غير مصابين بالسكري). في نفس الوقت 24 حالة ذكور و 24 حالة إناث. والحالات كانت موزعة على 3 فئات عمرية: 18 إلى 40 سنة و41-63 سنة و64-86 سنة. بمعنى كل فئة عمرية تضمنت 16 حالة (8 حالات أصحاء ((4 ذكور و4 إناث)) و8 حالات مرضى سكري ((4 ذكور و4 إناث)) كما هو موضح في الجدول رقم (1).

جدول (1) نوع الحالات التي تم تحليلها في البحث.

إجمالي 48 حالة											
24 حالة مرضى سكري						24 حالة أصحاء					
12 حالة ذكور			12 حالة إناث			12 حالة ذكور			12 حالة إناث		
40 -18 سنة 4 حالات	63-41 سنة 4 حالات	86 -64 سنة 4 حالات	40-18 سنة 4 حالات	63 -41 سنة 4 حالات	86-64 سنة 4 حالات	40-18 سنة 4 حالات	63-41 سنة 4 حالات	86-64 سنة 4 حالات	40-18 سنة 4 حالات	63-41 سنة 4 حالات	86-64 سنة 4 حالات

اختبارات الدم Blood analysis

تم إجراء تحليل السكر للصائم Fasting Blood Sugar (FBS) وتحليل مخزون الحديد Ferritin analysis لجميع الحالات (48 حالة) داخل معمل التحاليل بمستشفى القلعة القروي بمدينة القلعة، جبل نفوسة-ليبيا.

استبيان جمع المعلومات الخاصة بالحالات Questionnaire

الجدول رقم (2) يبين الاستبيان الذي يتضمن بعض البيانات حول 24 حالة من مرضى السكري. المعلومات الموجودة في الاستبيان تشمل تناول أو عدم تناول مستحضرات الحديد وتناول او عدم تناول أدوية الأمراض المزمنة وأيضا أنواع أدوية السكري التي يتم تناولها.

جدول (2) نموذج الاستبيان الخاص بجمع البيانات حول حالات مرضى السكري.

ت	الاسم ثلاثي	المنطقة	الجنس	العمر	الأدوية التي يتم تتناولها			تحليل السكر للصائم	تحليل مخزون الحديد
				40-18 سنة	علاج الحديد	علاج السكري	علاج الأمراض المزمنة الأخرى (ضغط، قلب، أعصاب، ربو.....)		
							نعم أو لا	نوع المرض	
1			أنثى						
2			أنثى						
3			أنثى						
4			أنثى						
5			ذكر						
6			ذكر						
7			ذكر						
8			ذكر						

الجدول رقم (3) يبين الاستبيان الذي يتضمن البيانات حول 24 حالة من الأصحاء (الغير مصابين بالسكري). المعلومات الموجودة في الاستبيان تشمل تناول او عدم تناول مستحضرات الحديد وتناول او عدم تناول أدوية الأمراض المزمنة.

جدول (3) نموذج الاستبيان الخاص بجمع البيانات حول الحالات الأصحاء (الغير مصابين بالسكري)

ت	الاسم ثلاثي	المنطقة	الجنس	العمر	الأدوية التي يتم تتناولها			تحليل السكر للصائم	تحليل مخزون الحديد
				40-18 سنة	علاج الحديد	علاج الأمراض المزمنة الأخرى (ضغط، قلب، أعصاب، ربو.....)			
						نعم أو لا	نوع المرض		
1			أنثى						
2			أنثى						
3			أنثى						
4			أنثى						
5			ذكر						
6			ذكر						
7			ذكر						
8			ذكر						

الحدود المكانية للدراسة

مجتمع الدراسة اشتمل على 48 حالة من مدينة القلعة والمدن المجاورة لها (يفرن والغنايمة والرومية والقواليش وككلة).

الحدود الزمنية للدراسة
تم أخذ وتحليل عينات الدم من قبل 48 حالة خلال الفترة من5/2 إلى غاية 2024/8/4.

الأجهزة المستخدمة
جهاز الطيف الضوئي Spectrophotometer لأجل قياس تركيز السكر في الدم **و** جهاز AFIAS-6 لأجل قياس تركيز مخزون الحديد في الدم و جهاز الطرد المركزي Centrifuge لأجل فصل العينات والحصول على المصل Serum**.**

الأدوات والمواد التشغيلية
قطن Cotton وكحول Alcohol وماصة Pipette وكيوفيت Cuvettes وشرنقات Syringes وأنابيب تحليل صفراء (Sodium Fluoride/EDTA tubes) لتحليل السكرFBS وانابيب تحليل حمراء (Pro-coagulation/Clot-Activator) لتحليل مخزون الحديد Ferritin وكاشف الجلوكوزGlucose reagent ومحلول جلكوز قياسي Standard Glucose ومحلول مخزون حديد قياسي Standard Ferritin.

عرض وتحليل النتائج Result analysis
تم عرض النتائج المتحصل عليها باستخدام الجداول والرسومات البيانية وتم تحليلها باستخدام برنامج الإكسيل Excel Sheet ومعامل الارتباط Correlation factor واختبار T-test.

النتائج والمناقشة Results and Discussion

إحصائيات تركيز مخزون الحديد حسب العمر

جدول (4) نتيجة تركيز مخزون الحديد حسب الفئات العمرية**.**

الفئة العمرية	تركيز طبيعي		تركيز منخفض		تركيز مرتفع		إجمالي الحالات
	العدد	النسبة	العدد	النسبة	العدد	النسبة	
18-40سنة	14	29.16%	2	4.16%	0	0%	16
41-63سنة	11	22.91%	3	6.25%	2	4.16%	16
64-86سنة	15	31.25%	1	2.08%	0	0%	16
مجموع	40	83.21%	6	12.49%	2	4.16%	48

من خلال الجدول رقم (4) تبين أن عدد 6 حالات فقط وبنسبة 12.4% كان تركيز مخزون الحديد لديهم منخفض. وأن عدد حالتين فقط (4.16%) كان تركيز مخزون الحديد لديهم مرتفع. وباقي الحالات 40 حالة (83.21%) كان تركيز مخزون الحديد لديهم طبيعي.

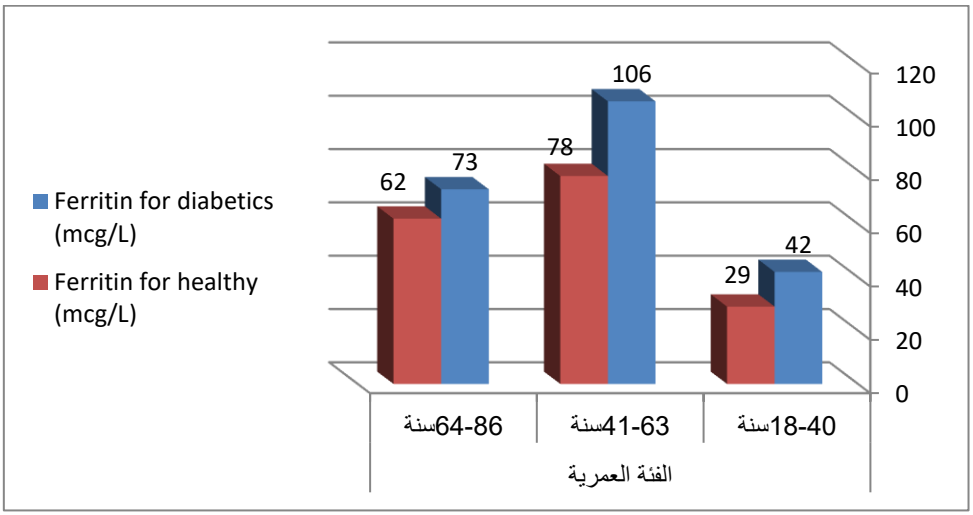
إحصائيات تركيز مخزون الحديد حسب الجنس

جدول (5) نتيجة تركيز مخزون الحديد حسب الجنس.

الجنس	تركيز طبيعي		تركيز منخفض		تركيز مرتفع		إجمالي الحالات
	العدد	النسبة	العدد	النسبة	العدد	النسبة	
ذكر	22	45.83%	0	0%	2	4.16%	24
أنثى	16	33.33%	8	16.66%	0	0%	24
المجموع	38	79.16%	8	16.66%	2	4.16%	48

من خلال الجدول رقم (5) تبين أن عدد 8 حالات من الإناث وبنسبة 16.66% من المجموع الكلي للحالات كان تركيز مخزون الحديد لديهم منخفض وأن عدد حالتين من الذكور وبنسبة 4.16% من المجموع الكلي للحالات كان تركيز مخزون الحديد لديهم مرتفع. وباقي الحالات 38 حالة (79.16%) كان تركيز الفريتين لديهم طبيعي.

مقارنة مستويات مخزون الحديد بين مرضى السكري والأصحاء



الشكل (1) مقارنة تركيز مخزون الحديد بين مرضى السكري وبين الأصحاء.

من خلال الشكل رقم (1) تبين أن تركيز مخزون الحديد لمرضى السكري أعلى من تركيز مخزون الحديد للأصحاء لجميع الأعمار. وهذا يدل على أن زيادة مخزون الحديد له علاقة بخطر الإصابة بالسكري. وهذه النتيجة تتوافق مع معظم الدراسات السابقة والتي أكدت على أن زيادة مخزون الحديد له علاقة بخطر الإصابة بالسكري. من ضمن هذه الدراسات، الدراسة التي أجراها Montonen وآخرون في المانيا سنة 2012، والتي أظهرت أن مستويات مخزون الحديد المرتفعة ترتبط بإرتفاع خطر الإصابة بمرض السكري من النوع الثاني (Montonen et.al, 2012). وكذلك الدراسة التي قام بها Liu وزملاؤه في الصين في سنة 2020، والتي بينت أن التركيزات المتوسطة والتركيزات المرتفعة من مخزون الحديد له علاقة واضحة بخطر الإصابة بمرض السكري من النوع الثاني (Liu et.al, 2020).

وبالإعتماد على نتيجة معامل الارتباط Correlation factor والذي كانت نتيجته (0.97). تبين وجود علاقة طردية قوية بين تركيز مخزون الحديد لمرضى السكري وتركيز مخزون الحديد للأصحاء. وبالإعتماد على نتيجة اختبار T-test والذي كانت نتيجته (0.5)، نرفض فرضية العدم والتي تنص على أنه لا توجد علاقة بين تركيز مخزون الحديد لمرضى السكري وتركيز مخزون الحديد للأصحاء ونقبل الفرضية البديلة والتي تنص على أن هناك علاقة بين تركيز مخزون الحديد لمرضى السكري وتركيز مخزون الحديد للأصحاء.

مقارنة مستويات مخزون الحديد وتحليل السكر للصائم

مقارنة مستويات مخزون الحديد وتحليل السكر للصائم لمرضى السكري

جدول (6) مقارنة تركيز مخزون الحديد وتحليل السكر للصائم لمرضى السكري.

نوع الحالة	الفئة العمرية			معامل الارتباط Correlation factor	اختبار T- test
	40-18 سنة	63-41 سنة	86-64 سنة		
FBS for diabetics mg/dL سكر الصائم لمرضى السكري	118	139	135	0.93	0.043
Ferritin for diabetics mcg/L مخزون الحديد لمرضى السكري	42	106	73		

من خلال الجدول رقم (6) نجد أن الفئة العمرية 41-63 سنة لمرضى السكري لديها أعلى تركيز سكر للصائم 139 mg/dL وقد يكون سبب إرتفاع السكر لدي هذه الفئة هو الإفراط في تناول الوجبات الغنية بالكربوهيدرات وكذلك عدم المحافظة على تناول أدوية علاج السكري بانتظام.

وبالإعتماد على نتيجة معامل الإرتباط Correlation factor والذي كانت نتيجته (0.93)، تبين وجود علاقة طردية قوية بين تركيز مخزون الحديد وبين تحليل السكر للصائم (بالنسبة لمرضى السكري). وبالإعتماد على نتيجة اختبار T-test والذي كانت نتيجته (0.043)، نرفض فرضية العدم والتي تنص على أنه لا توجد علاقة بين تركيز مخزون الحديد وبين

تحليل السكر للصائم (بالنسبة لمرضى السكري) ونقبل الفرضية البديلة والتي تنص على وجود هناك علاقة بين تركيز مخزون الحديد وبين تحليل السكر للصائم (بالنسبة لمرضى السكري).

مقارنة مستويات مخزون الحديد وتحليل السكر للصائم للأصحاء

جدول (7) مقارنة تركيز مخزون الحديد وتحليل السكر للصائم للأصحاء.

نوع الحالة	الفئة العمرية			معامل الارتباط Correlation factor	اختبار T-test
	40-18 سنة	63-41 سنة	86-64 سنة		
FBS for healthy mg/dL السكر للأصحاء	89	92	79	0.024	0.11
Ferritin for healthy mcg/L مخزون الحديد للأصحاء	29	78	62		

وبالإعتماد على نتيجة معامل الإرتباط Correlation factor والذي كانت نتيجته (0.024)، تبين وجود علاقة طردية ضعيفة بين تركيز مخزون الحديد وبين تحليل السكر للصائم (بالنسبة اللأصحاء). وبالإعتماد على نتيجة اختبار T-test والذي كانت نتيجته (0.11)، نرفض فرضية العدم والتي تنص على أنه لا توجد علاقة بين تركيز مخزون الحديد وبين تحليل السكر للصائم (بالنسبة للأصحاء) ونقبل الفرضية البديلة والتي تنص على وجود هناك علاقة بين تركيز مخزون الحديد وبين تحليل السكر للصائم (بالنسبة للأصحاء).

مقارنة مستويات مخزون الحديد بين الفئات العمرية وبين الذكور والإناث

مقارنة مستويات مخزون الحديد بين الفئات العمرية لمرضى السكري

جدول (8) مقارنة مستويات مخزون الحديد بين الفئات العمرية (ذكور وإناث) لمرضى السكري.

نوع الحالة	الفئة العمرية			معامل الارتباط Correlation factor	اختبار T-test
	40-18 سنة	63-41 سنة	86-64 سنة		
Ferritin for diabetic female mcg/L مخزون الحديد للمرضى الإناث	13	43	58	0.34	0.099
Ferritin for diabetic males mcg/L مخزون الحديد للمرضى الذكور	71	169	87		

فمن خلال الجدول رقم (8)، تبين أن مستويات مخزون الحديد لمرضى السكري **الذكور** أعلى من نظيرها في **الإناث**. قد يرجع السبب إلى البنية الجسمانية للذكور مقارنة بالإناث. وكذلك حالات الحمل والرضاعة التي قد توثر سلبا على مستوى مخزون الحديد. كذلك النساء أحيانا يتعرضن إلى كثرة النزيف أثناء الدورة الشهرية وبالتالي قد يحدث لهن انخفاض في مخزون الحديد. وهذا يعني أن الرجال بشكل عام معرضين أكثر لخطر الإصابة بالسكري مقارنة بالإناث. وهذه النتيجة مطابقة للدراسة التي أجراها Aregbesola وزملاؤه في سنة 1998 والتي أظهرت أن هناك اختلاف بين الجنسين من ناحية الإصابة بالسكري مع ارتفاع معدل انتشاره وزيادة خطر الإصابة به بين الذكور (Aregbesola et.al, 2017). أيضا من خلال الجدول رقم (8) نجد الفئة العمرية 41-63 سنة للذكور كان لديها أعلى تركيز مخزون حديد 169 mcg/L بينما الفئة العمرية 64-86سنة للإناث كان لديها أعلى تركيز مخزون حديد والذي كان 58 mcg/L. الفئة العمرية 18-40 سنة للإناث لديها تركيز مخزون حديد منخفض 13mcg/L وقد يكون السبب لهذا الانخفاض إلى النظام الغذائي وعدم المحافظة على الوجبات الغنية بالحديد. وأيضا قد يكون السبب النزيف خلال فترة الحيض.

وبالإعتماد على نتيجة معامل الإرتباط Correlation factor والذي كانت نتيجته (0.34)، تبين وجود علاقة طردية ضعيفة بين تركيز مخزون الحديد للإناث وبين تركيز مخزون الحديد للذكور (بالنسبة لمرضى السكري). وبالإعتماد على نتيجة

اختبار T-test والذي كانت نتيجته (0.099)، نرفض فرضية العدم والتي تنص على عدم وجود علاقة بين تركيز مخزون الحديد للإناث وبين تركيز مخزون الحديد للذكور (بالنسبة لمرضى السكري).ونقبل الفرضية البديلة والتي تنص على وجود علاقة بين تركيز مخزون الحديد للإناث وبين تركيز مخزون الحديد للذكور (بالنسبة لمرضى السكري).

مقارنة مستويات مخزون الحديد بين الفئات العمرية للأصحاء

جدول (9) مقارنة مستويات مخزون الحديد بين الفئات العمرية (ذكور وإناث) للأصحاء.

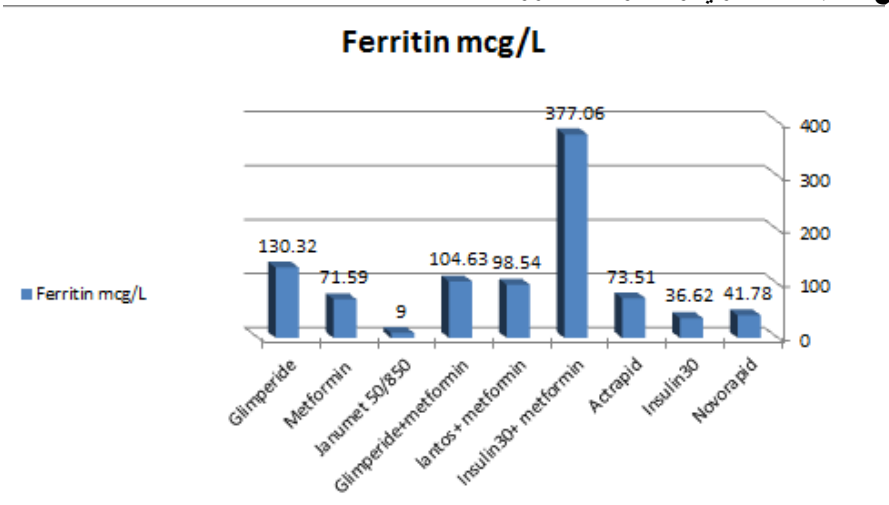
نوع الحالة	الفئة العمرية			معامل الارتباط Correlation factor	اختبار T- test
	40-18 سنة	63-41 سنة	86-64 سنة		
Ferritin for healthy females mcg/L مخزون الحديد للأصحاء الاناث	13	43	73	0.092	0.39
Ferritin for healthy males mcg/L مخزون الحديد للأصحاء الذكور	44	113	51		

من خلال مقارنة مستوى مخزون الحديد بين الذكور الأصحاء والإناث الأصحاء، تبين أن مستوى مخزون الحديد في الذكور أعلى من الإناث في الفئتين العمرية 18-40سنة و41-63سنة. من الناحية الأخرى، مستوى مخزون الحديد كان في الاناث أعلى منه في الذكور في الفئة العمرية 64-86سنة وبالتالي فإن الإناث في هذا العمر معرضات أكثر لخطر الإصابة بالسكري مقارنة بالذكور. قد يرجع السبب لذلك، إلى أن النساء في سن الياس، تنقطع عنهن الدورة الشهرية، وهذا يعني انخفاض فقدان الدم نتيجة النزيف الشهري وبالتالي انخفاض فقدان الحديد نتيجة النزيف. وهذه النتيجة تتطابق تماما مع النتيجة التي أجراها جلال تنيرة سنة 2017 والتي استنتج فيها أن النساء في سن الياس لديهن تراكم حديد أعلى من الرجال وبالتالي فإنهن معرضات أكثر لخطر الإصابة بالسكري مقارنة بالرجال في هذا العمر (تنيرة، 2017).

أيضا هناك سبب أخر يجعل النساء في هذا العمر(64-86سنة) معرضات أكثر لخطر الإصابة بالسكري وهو انخفاض مستوى هرمونات الأنوثة وبالأخص هرمون الأستروجين بعد سن الياس وانقطاع الطمث. حسب الدراسة التي أجراها جلال تنيرة سنة 2017 والذي بينت أن هرمون الأستروجين هام جدا لتعزيز إفراز الأنسولين في خلايا بيتا β-cells في البنكرياس. وأنه في سن الياس يقل إفراز هرمون الأستروجين وبالتالي يقل إفراز الأنسولين، فيزداد خطر الإصابة بالسكري (تنيرة، 2017).

وبالإعتماد على نتيجة معامل الإرتباط Correlation factor والذي كانت نتيجته (0.092)، تبين وجود علاقة طردية ضعيفة بين تركيز مخزون الحديد للإناث وبين تركيز مخزون الحديد للذكور (بالنسبة للأصحاء). وبالإعتماد على نتيجة اختبار T-test والذي كانت نتيجته (0.39)، نرفض فرضية العدم والتي تنص على عدم وجود علاقة بين تركيز مخزون الحديد للإناث وبين تركيز مخزون الحديد للذكور (بالنسبة للأصحاء) ونقبل الفرضية البديلة والتي تنص على وجود علاقة بين تركيز مخزون الحديد للإناث وبين تركيز مخزون الحديد للذكور (بالنسبة للأصحاء).

مقارنة بين أنواع علاجات السكري ومستويات مخزون الحديد



الشكل (2) مقارنة بين أنواع علاجات السكري وتركيز مخزون الحديد.

من خلال الشكل رقم (2) الخاص بأنواع علاجات السكري وتركيز مخزون الحديد، نجد أن الاشخاص الذين يتناولون حقن الأنسولين المختلط Insulin 30/70 مع أقراص المتفورمين Metformin لديهم أعلى تركيز مخزون حديد حوالي 377mcg/L بينما الأشخاص الذين يتناولون أقراص الجنوميت Janumet 50/850mg لديهم أقل تركيز مخزون حديد حوالي 9mcg/L. هذا يدل على أن نوع علاج السكري ممكن أن يؤثر على مستويات مخزون الحديد.

مدى تأثير الأمراض المزمنة على مستوى مخزون الحديد

معظم الحالات في هذه الدراسة لا تعاني من أمراض مزمنة لذلك لا يمكن مغرفة ما إذا كانت الأمراض المزمنة تؤثر سلبا أو إيجابا على مستويات مخزون الحديد.

الاستنتاج Conclusion

من خلال هذا البحث، تبين أن حالتين فقط من أصل 48 حالة كان لديهم ارتفاع في مخزون الحديد (الفريتين). هاتين الحالتين كانتا من الذكور ومن الفئة العمرية 41-63سنة. بعد مقارنة مستويات مخزون الحديد بين الأشخاص الأصحاء (الغير مصابين بالسكري) والأشخاص المصابين بالسكري، تبين أن المصابين بالسكري لديهم مستويات مخزون الحديد أعلى من الأصحاء لجميع الأعمار وهذا يدل على وجود علاقة إيجابية بين مخزون الحديد وخطر الإصابة بالسكري. وكذلك نتيجة اختبار T-test أكدت على وجود علاقة بين تركيز مخزون الحديد للأصحاء وتركيز مخزون الحديد لمرضى السكري. وأيضا بعد مقارنة مستويات مخزون الحديد وتحليل السكر للصائم وباستخدام اختبارT-test، اتضح وجود علاقة بين مستويات مخزون الحديد وتحليل السكر للصائم سواء للأشخاص الأصحاء او للأشخاص المصابين بالسكري.

وبمقارنة مستويات مخزون الحديد بين الذكور والإناث تبين أن الذكور لديهم مستويات مخزون حديد أعلى من الإناث وبالتالي فإن الذكور أكثر عرضة لخطر الإصابة بالسكري من الإناث. أيضا استنتج من هذا البحث أن الفئة العمرية للإناث 64-86سنة (سواء الإناث الأصحاء او الإناث المصابات بالسكري) لديهن أعلى تركيز مخزون حديد. وبالتالي فإن النساء في الفئة العمرية 64-86سنة يعتبرن أكثر عرضة لخطر الإصابة بالسكري. كما تبين أن نوعية علاج السكري الذي يتناوله مرضى السكري من الممكن أن يؤثر على تركيز مخزون الحديد.

التوصيات Recommendations

1-إجراء نفس الدراسة على عينة مجتمع أكبر.

2- إجراء نفس الدراسة على فئات عمرية أقل من 18 سنة.

3-توعية الناس بأهمية إجراء التحاليل الأساسية كتحليل مخزون الحديد وتحليل السكري بين الحين والأخر وخاصة كبار السن.

4-بالنسبة للأشخاص الذين لديهم تحليل مخزون حديد مرتفع، عليهم إجراء تحليل السكري باعتبارهم معرضين لخطر الإصابة بالسكري.

5-توعية الأشخاص الذين لديهم تحليل مخزون حديد مرتفع وتحليل سكري طبيعي بضرورة التقليل من تناول الأطعمة الغنية بالحديد لأنهم معرضين لخطر الإصابة بالسكري.

6-توعية النساء في الفئة العمرية 64-86 سنة بأهمية إجراء تحليل مخزون الحديد بانتظام مع عدم الإفراط في تناول الأدوية الغنية بالحديد.

7-إجراء دراسات حول تأثير الأدوية بشكل عام و تأثير أدوية علاجات السكري على مخزون الحديد بشكل خاص.

8-إجراء دراسات حول تأثير الأمراض المزمنة على مخزون الحديد.

المراجع العربية Arabic references

[1]جلال تنيرة، "الحديد وخطر الإصابة بمرض السكري...أية علاقة؟،" كلية الطب-جامعة الشارقة، 2017.

المراجع الإنجليزية English references

[1] H.E.A. Ahmed and N.M.A. Ali, "Evaluation of Serum Ferritin in Type-2 Diabetes Mellitus Sudanese Patients," *Journal of. Bioscince and. Applied. Research.*, vol. 8, no. 3, pp. 132–137. 2022.

[2] A. Aregbesola, S. Voutilainen, J. Virtanen, J. Mursu and T.P. Tuomainen, "Gender difference in type 2 diabetes and the role of body iron stores," Annals of Clincal Biochemistry., vol. 54, no. 1, pp. 113-120, 2017.

[3] A.L. Christy, P.A. Manjrekar, R.P. Babu, A. Hegde, and M.S. Rukmini, "Influence of iron deficiency anemia on hemoglobin A1C levels in diabetic individuals with controlled plasma glucose levels," *Iranian. Biomedical. Journal.*, vol. 18, no. 2, pp. 88–92, 2014

[4} A.E. Dawod, M.A. ShaabanA and M.A. Nasr, "Role of iron in diabetes mellitus and its complications," *Menoufia Medical. Journal.*, vol. 29, no. 1, p. 11, 2016

[5] I.N. El Ebrashy, O. Shaker, S.I. Abdelgalil, and E.M. Yousief, “Investigation of association of biomarkers of iron metabolism and insulin resistance in Egyptian patients with impaired glucose metabolism and type 2 diabetes,” *The Egyptian. Journal. of Internal. Medicine.,* vol. 31, no. 4, pp. 874–883, 2019.
[6] M.A.A. Khattab and W.B. Al-youzbaki, “ the relationship between serum ferritin and insulin resistance in type 2 diabetic patients treated by metformin,” International Journal of Pharmaceutical, Chemical and Biological SCiences., vol. 8, no. 1, pp. 18–26, 2018.
[7] J. Leonard and A. Akers, “What to know about ferritin blood test for anemia,” *Medical. News Today*., pp. 1–16, 2018.
[8] J. Liu, Q. Li., Y. Yang and L. Ma, “Iron metabolism and type 2 diabetes mellitus: A meta-analysis and systematic review,” *Journal of Diabetes Investigation.,* vol. 11, no. 4, pp. 946–955, 2020.
[9] D.C. Luan, H. Li, S.J. Li, Z. Zhao, X. Li, and Z.M. Liu, “Body iron stores and dietary iron intake in relation to diabetes in adults in north China,” *Diabetes Care,* vol. 31, no. 2, pp. 285–286, 2008.
[10] S. Michael and A.M. Devi, “Study of Serum Ferritin Levels in Type-2 Diabetes Mellitus,” *Journal of. Research in. Medical. and Dental. Science.*, vol. 9, no. 5, pp. 338–342, 2021.
[11] J. Montonen, H. Bocing, A. Steffen, R. Lehmann, A. Fritsche, H.G. Joost, M.B. Schulze and T. Pischon, “Body iron stores and risk of type 2 diabetes: Results from the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC)-Potsdam study,” *Diabetologia,* vol. 55, no. 10, pp. 2613–2621, 2012..
[12] J.T. Salonen, T.P. Tuomainen, K. Nyyssönen, H.M. Lakka and, and K. Punnonen, “Relation between iron stores and non-insulin dependent diabetes in men: Case-control study,” *British. Medical. Journal.,* vol. 317, p. 727, 1998.
[13] S. Swaminathan and V. Fonseca, “The role of iron in diabetes and its complications," *Diabetes Care*, vol. 30, no. 7, 2007.
[14] U. Zargham, H.J. Qureshi and A. Karim, “Insulin Resistance And Serum Parameters Of Iron Status in Type 2 Diabetics,” *Pakistan Journal of Physiology*, vol. 7, no. 2, pp. 28–31, 2011.