doi.org/10.52866/esj.2021.05.17.01

مجلة الدراسات التربوية والعلمية - كلية التربية - الجامعة العراقية
العدد السابع عشر - المجلد الخامس - الكيمياء - آيار 2021 م

دراسة بعض المتغيرات الكيموحيوية في امصال مريضات متلازمة المبيض متعدد الاكياس في تكريت

هالة واثق عمر موسى
جامعة تكريت / كلية التمريض

أ.د.ياسر أحمد موفق
جامعة تكريت / كلية الصيدلة

الخلاصة

تم اجراء دراسة للتغيرات الحاصلة في هرمونات الغدة الدرقية(T_4 و T_3 و TSH) ودراسة التغيرات بين الحديد Iron و سعة الكلية للحديد المرتبط TIBC وسعة الحديد الغير المرتبط UIBC و Transferrin والنسبة المئوية للتشبع T.S٪. وصنفت العينات إلى مجموعتين ، نساء مصابات بمتلازمة المبيض متعدد الأكياس (30عينة) ، ومجموعة الأصحاء كمجموعة سيطرة (15عينة) وقد تم أخذ عينات الدم خلال الفترة (2-4) من أيام الدورة الطمثية لنساء تتراوح أعمارهن ما بين (17-45) سنة في مدينة تكريت. وأظهرت نتائج الدراسة انخفاضاً معنوياً في مستوى المتغيرات (TIBC وUIBC و Transferrin) ، بينما أظهرت متغيرات أخرى ارتفاعاً في مستوياتها وهي (Iron و T.S٪) في مرضى متلازمة المبيض متعدد الأكياس مقارنة مع مجموعة السيطرة. وتم دراسة علاقة مؤشر كتلة الجسم BMI مع الهرمونات وتراكيز الحديد وأظهر انخفاضاً في هرمون الغدة الدرقية T_3 في مجموعة البدينات بينما الحديد أظهر ارتفاعاً في مجموعة البدينات مما يؤكد وجود علاقة بين السمنة ومتلازمة تكيس المبايض في النساء لهذا المتغير. وأظهرت نتائج الدراسة وجود علاقة ارتباطية إيجابية بين هرمونات T_4 و T_3 . وبين UIBC مع TIBC و Transferrin و T.S٪ مع .Iron وعلاقة ارتباطية عكسية بين UIBC مع Iron و T.S٪.

كلمات مفتاحية: تكيس المبايض، هرمونات الغدة الدرقية، السمنة.

Study of some biochemical parameters in polycystic ovary syndrome patients in Tikrit City

Hala Wathik Omer Mosa
Tikrit University-college of Nursing

Dr.Yaser Ahmed Mofak
Tikrit University-college of pharmacy

Abstruct

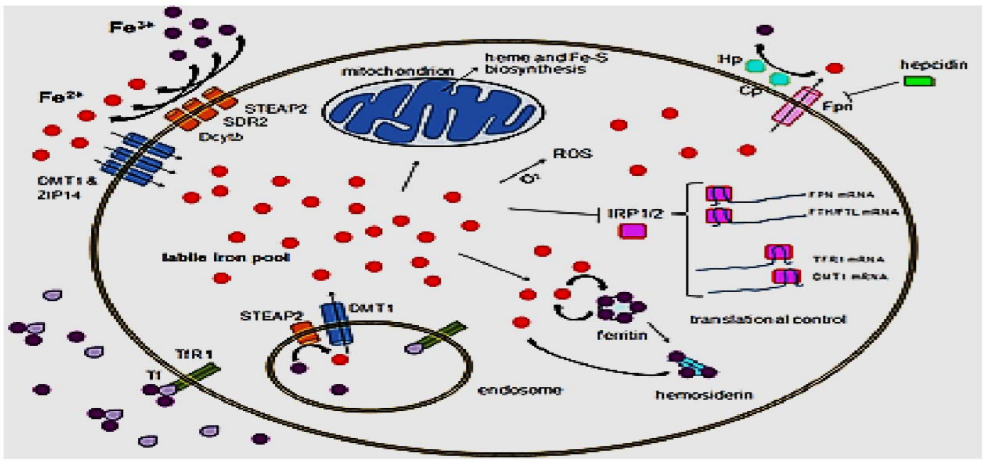
A study was conducted of the changes in thyroid hormones (T4 and T3 and TSH), a study of the changes between iron, the total iron capacity of TIBC,UIBC and Transferrin and the percentage of saturation TS%. The samples were classified I to two groups:women with ovarian syndrome, Polycystic(30 samples) and the healthy group as acontrol group(15 samples).Blood samples were taken during the period(2-4) of the menstrual cycle days for women ages (17-45) years in Tikrit city. The results of the study showed a significant decrease in level of variables(TIBC,UIBCand TRansferrin), while other variables showed an increase in their levels, namely iron and TS% in patients with polycystic ovary syndrome compared to control group. The relationship of BMI with hormons and iron concentrations was studied and showed a decrease in thyroid hormone T3 in the obese group, while iron showed an increase in the obese group, confirming that there is a relationship between obesity and PCOS in women for this variable. The results of the study showed appositive correlation beween T4 and T3 hormons. And between UIBC with TIBC, Transferrin and T.S% with iron and an inverse correlation between UIBC with Iron and T.S%.

Key words: Ovarian cysts, Thyroid hormones, Obesity.

المقدمة

تعد متلازمة المبيض متعدد الأكياس Poly Cystic Ovary Syndrome من الاضطرابات الشائعة في الغدد الصم ومن أهم نتائجها عدم الإنجاب، يتميز المبيض بتجمع أكياس صغيرة ويكون عددها (6-10) أكياس أو أكثر أما قطرها 4)mm-7) محاط بطبقات الجريب الداخلي Theca interne المتضخمة للجريبات المتكيسة[1]. أنَّ متلازمة المبيض متعدد الأكياس تؤثر على النساء بنسبة (6-10 ٪) خلال فترة حياتهن الإنجابية [2]، وان هرمونات الغدة الدرقية هي: Thyroxine (T_4) (Thyroid Hormones) رباعي يودو الثايرونين (الثايروكسين)، ثلاثي يودو الثيرونين Triiodothyronine (T_3)، الهرمون المحفز للدرقية Thyroid stimulating (TSH) Hormone. تعمل تراكيز T_3 و T_4 على تنظيم إفراز الغدة الدرقية عندما ينخفض تركيزهما يزداد إفراز الغدة الدرقية وعندما يزداد تركيزهم يقل إفراز الغدة الدرقية وذلك بسبب آلية التغذية المرتدة. وان هرمون هرمون المحفز للدرقية TSH هو بروتين سكري يتكون من وحدتين فرعيتين هما الفا وبيتا، وإنه (بعمر نصف يساوي ساعة واحدة تقريباً) يحفز الغدة الدرقية لإفراز هرمون الثيروكسين والتي ليس لديها سوى تأثير بسيط على عملية الأيض. ويتم إفراز هرمون TSH مدى الحياة، وخلال فترات النمو السريع والتطور سيفرز هذا الهرمون بمستويات عالية[3]. وان علاقة متلازمة تكيس المبايض بقصور الغدة الدرقية غالباً ما تكون السيدات المصابات بتكيس المبايض أكثر عرضة للإصابة بقصور الغدة الدرقية، وربما يسبب القصور في حالة عدم علاجه صعوبة في الحد من أعراض التكيس، وهناك ثلاثة أسباب رئيسية تربط بين قصور الغدة الدرقية وتكيسات المبايض، وهي: مقاومة الجسم للإنسولين عند مرضى متلازمة تكيس المبايض يتسبب في نقص مستوى هرمون «الجلوبيولين» (SHBG) المرتبط بالهرمونات الجنسية، و"الأندروجين" المتحكم في نسبة هرمونات الذكورة في الدم ما يتسبب في زيادتها، وهذا ما يحدث في قصور الغدة الدرقية أيضًا، وبالتالي يزيد تساقط الشعر وحب الشباب، وشعر الجسم والوجه ويصعب السيطرة عليه[4]. وان قصور الغدة الدرقية يزيد من حجم المبيض ويعمل على تكون بعض الحويصلات على جداره، شبيهة بما ينتجه تكيس المبايض من بويضات غير مكتملة، ما يعيق المبيض من القيام بوظيفته وإنتاج الهرمونات، ويؤدي إلى اضطراب الدورة الشهرية والعقم. وتختفي هذه الأعراض ويعود المبيض إلى حالته الطبيعية، بمجرد استعادة الغدة لوظيفتها الطبيعية في حال لم تكن المريضة مصابة بتكيس المبايض. غالبًا ما تصاب السيدات اللاتي يعانين من تكيس المبايض بالتهاب الغدة الدرقية المزمن «هاشيموتو»، الذي يهاجم فيه الجهاز المناعي الغدة الدرقية متسببًا في قصورها بنسبة تصل لـ 26 ٪ مقارنة بالسيدات اللواتي لا يعانين منه، وتقل لديهن الاستجابة لدواء «كلوميد» الذي يعمل على تنشيط التبويض، وبالتالي تزيد فرص اصابتهن بالعقم[5]. وان لعنصر الحديد ايضا تاثير على تكيس المبايض اذ تعد اضطرابات توازن الحديد Iron homeostasis والتي تؤدي إلى انخفاض الحديد deficiency Iron أو زيادة الحديد Iron overload شائعة جدا في الكثير من الحالات[6]، إذ يعتمد توازن الحديد الطبيعي على العلاقة الوثيقة بين امتصاص الحديد المتأيض وحاجة الجسم من الحديد. وهناك احتمال قوي لوجود عامل أساسي يلعب دوراً في خزن الحديد stores Iron في الجسم وأمتصاص الخلايا المعوية Intestinal absorptive cells.

وهذا العامل عبارة عن هرمون ببتيدي كبدي يدعى الهيبسيدين Hepcidin [7]، أذ يعد الحديد من أكثر المعادن الانتقالية والأساسية لمعظم الكائنات الحية في الأنظمة البايولوجية ويلعب دوراً مهماً في العديد من العمليات الحيوية ومنها اليات الأكسدة الحيوية في الخلية وكذلك نقل الأوكسجين إلى الأنسجة[8]، ومرافقات انزيمية عديدة منها، الرايبونيوكليوتيد ريدكتيز Ribonucleotide reductase، والسايتوكروم بيروكسيديز Cytochrom peroxidase ، وبسبب كونه عاملاً مساعداً في تركيب الناقلات العصبية لذلك يكون ضرورياً لعمل الجهاز العصبي المركزي[9]. يجري إعادة الحديد الغذائي الحر من الشكل الحديديكي Ferric (Fe^{3+}) إلى الشكل الحديدوزي Ferrous (Fe^{2+}) للأمعاء الدقيقة في الجزء المسمى Proximal small intestine. وعند دخول الحديد إلى الدورة الدموية فإنه يرتبط بالترانسفيرين Transferrin الموجود في الدم ليمر بشكل أولي عبر الجهاز الوريدي البابي Portal system vein للكبد الذي يكون المخزن الرئيس للحديد. تأخذ الخلايا الكبدية الحديد المرتبط بالترانسفرين عبر مستقبل الترانسفرين Transferrin receptor 1 TfR1 حيث يتم ذلك عبر بروتين متماثل Homologus protein يعرف باسم Transferrin receptor 2 TFR2 [10]. يعد نقي العظام المكان الرئيس لاستخدام الحديد حيث يجري أخذ الحديد الى المواد الأساسية لكريات الدم الحمر Erythrocytes Precursors التي تستخدم في تخليق الهيم Heme synthesis. والشكل (1-1) يمثل أيض الحديد .



شكل
(1-1)
أيض الحديد

المواد وطرق العمل

أجريت هذه الدراسة في مستشفى تكريت التعليمي ل 30 من النساء اللاتي عانين من تكيس المبايض وتم مقارنتها مع 15 عينة دم لنساء سليمات، حيث تم سحب 10ml من الدم من النساء المصابات بتكيس المبايض من اليوم (2-4) لدورتهن الشهرية وتم فصلها بوساطة جهاز الطرد المركزي وبتعجيل 242 m/s^2 وحسب متطلبات البحث ، لأعمار تتراوح بين (17-45) سنة وتم تصنيف العينات إلى مجموعتين [المجموعة الأولى: نساء تعاني من متلازمة المبيض متعدد الاكياس (30 عينة) والمجموعة الثانية: نساء سليمات لا تعاني متلازمة المبيض متعدد الاكياس كمجموعة سيطرة (15 عينة)]. وتم تشخيص المبيض متعدد الاكياس وذلك حسب التقارير الطبية من قبل الأخصائية النسائية وبالاعتماد

على الفحص بالأمواج فوق الصوتية(السونار) وكذلك باجراء الفحوصات المختبرية، وتم حفظ عينات الدم في مجمدة خاصة بدرجة 20- °C وتم تقسيمها في انابيب اختبار عدة لحين إجراء الاختبارات المطلوبة عليها . وتم قياس تركيز هرمون T_4 ، T_3 ، TSH في مصل الدم وحيث تم قياس تركيز إفرازات الغدة الدرقيةً بإتباع الخطوات الجاهزة المشار إليها في عدة التحاليل المخصصة لجهاز الهرمونات (minividas) حصراً، وهي تختلف حسب الشركة المصنعة ومن جهاز الآخر[11]. وتم حساب تركيز الحديد باستخدام الطريقة اللونية التي تحلل الحديد الثلاثي التكافؤ Ferric ions إلى الحديد الثنائي Ferrous ions في وسط حامضي ضعيف . ويكون ايون الحديد الثنائي معقد ملون مع Ferrozine [12]. وتم حساب السعة الكلية للحديد المرتبط في الدم (TIBC) باستخدام الطريقة اللونية لحساب تركيز الحديد الكلي المرتبط بالترانسفرين Transferrin. وتعتمد الطريقة على كمية الحديد المضافة إلى مصل الدم لغرض التشبع بالبروتين (الترانسفرين) حيث ان الحديد غير المرتبط يترسب مع كاربونات المغنيسيوم القاعدية وبعد إجراء عملية الفصل الطرد المركزي يتم تقدير الحديد في الراشح . وان حساب الترانسفرين والنسبة المئوية لتشبع الترانسفرين يتم باستنتاج مباشرة من قيمة TIBC وحسب المعادلة الآتية :

$$(\textbf{Transferrin (µg\dL)} = 0.7 \times \textbf{TIBC (µg\dL)})$$

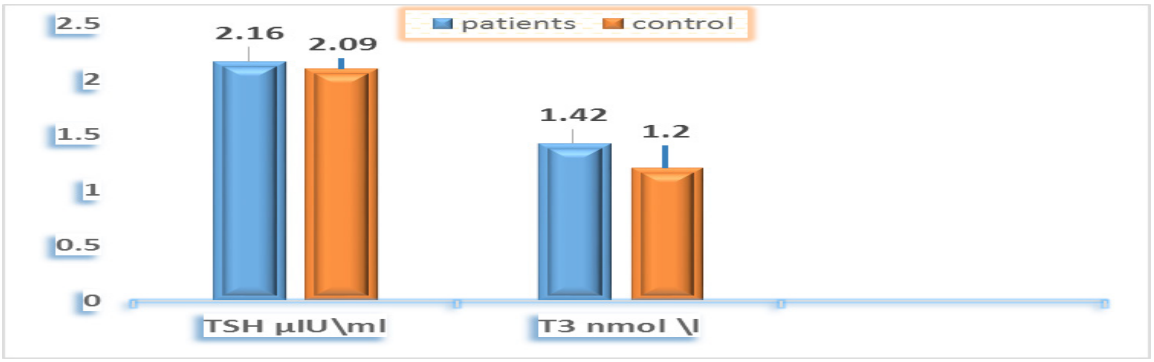
ويمكن تقدير وحساب النسبة المئوية لتشبع الترانسفرين بالحديد اعتماداً على قياس تركيز الحديد والحديد الكلي في مصل الدم اذ استخدمت المعادلة الآتية [13]:

$$\%(\textbf{T.S}) = (\textbf{Iron Conc.} / \textbf{TIBC Conc.}) \times 100$$

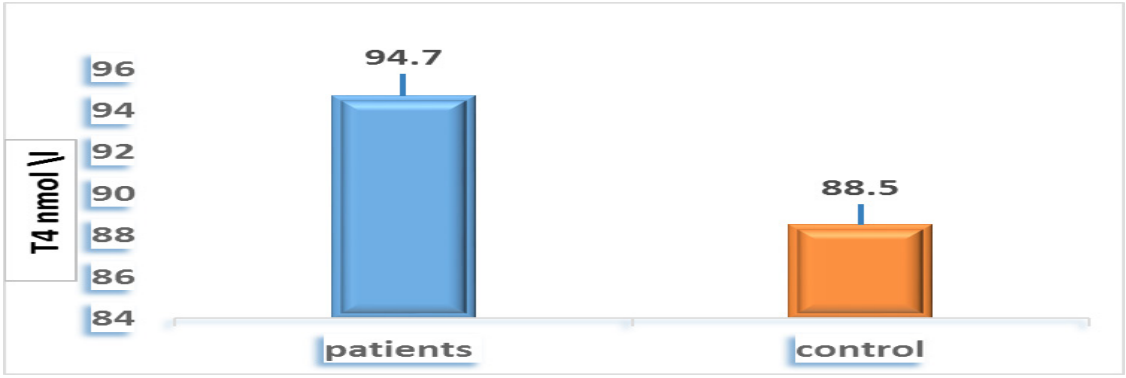
النتائج والمناقشة

1 – مستوى هرمونات الغدة الدرقية

يتبين من خلال هذه الدراسة وكما مبين الشكل (1–2) يدل على عدم وجود فروق معنوية بين مجموعة المريضات والسيطرة لهرمون TSH ومستوى هرمون T_3 فقد أظهر ارتفاعاً معنوياً ($p \leq 0.05$) في مجموعة المريضات وهذا يتفق مع دراسة Abdelsalam [14] وMohammed وجماعته[15] إذ يعزى ذلك إلى حجز اليود بسبب قصور في وظيفة الغدة الدرقية لان توازن اليود يكون ضرورياً لنشاط وظائف الدرقية[16]. أما مستوى هرمون T_4 كما في الشكل (1–3) فقد أظهر ارتفاعاً معنوياً بمستوى ($p < 0.05$) في مجموعة المريضات مقارنة بمجموعة السيطرة nmol \l (14.80 ± 88.50). وهذه النتيجة لا تتفق مع نتائج الدراسات السابقة والتي تشير إلى الارتفاع المعنوي في مستوى الهرمون المحفز للدرقية والانخفاض في مستوى T_3 . ويمكن أن يفسر ذلك حدوث انخفاض في وظيفة الغدة الدرقية لتخليق هرموناتها (T_4 ، T_3) مما يقود إلى تحفيز الغدة الدرقية في النساء المصابات بمتلازمة المبيض متعدد الأكياس[17]. وإن حدوث النقص في الغدة الدرقية لدى بعض النساء يرتبط مع زيادة إفراز هرمون المحرر لهرمونات الغدة الدرقية تحت المهاد TRH [18].



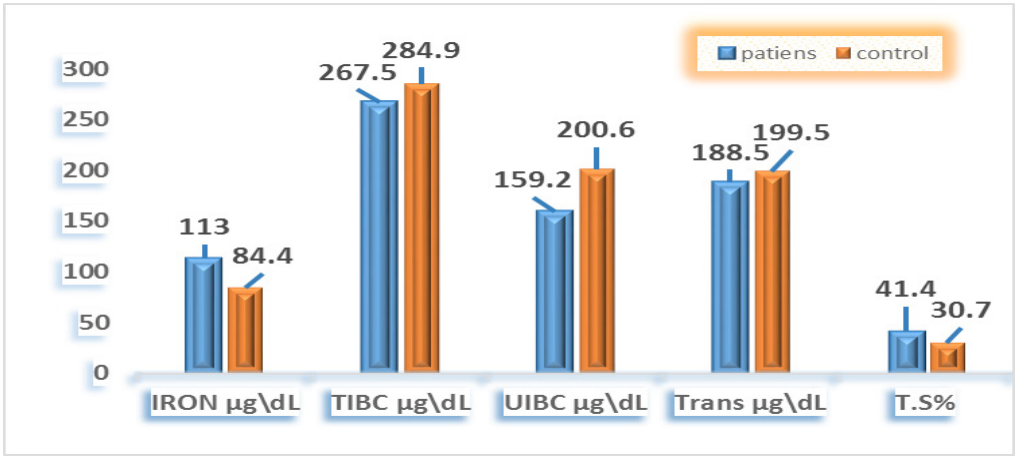
الشكل (1-2) مستوى هرمون TSH و T_3 في امصال دم المريضات مقارنة مع السيطرة



الشكل (1-3) مستوى هرمون T_4 في امصال دم المريضات مقارنة مع السيطرة

2 - مستويات (IRON و TIBC و UIBC و Transferrin و T.S٪)

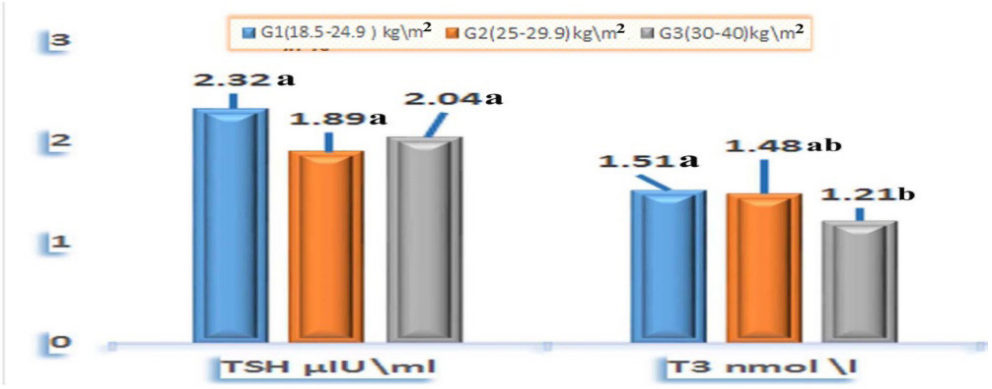
يتبين من خلال هذه دراسة وكما مبين في الشكل (1-4) وجود فروق معنوية في مستوى الحديد إذ أظهر ارتفاع معنوي ($p \leq 0.05$) في مجموعة المريضات مقارنة مع مجموعة السيطرة . أما بالنسبة لمستويات TIBC و UIBC و Transferrin فقد أظهرت انخفاضاً معنوياً في المريضات المصابات بمتلازمة المبيض متعدد الأكياس مقارنة مع مجموعة السيطرة ، أما نسبة T.S٪ فقد أظهرت ارتفاعا معنويا ($p \leq 0.05$) لمجموعة المريضات مقارنة مع مجموعة السيطرة. ان الارتفاع في مستوى الحديد والانخفاض في مستوى TIBC تتفق مع دراسة Al-Hakeim وجماعته[19] إذ يعود سبب ذلك إلى وجود الحديد بكميات عالية في الأنسجة المختلفة وهذا يتفق مع دراسات أخرى[20،21]. إنَّ انعدام التنظيم في الدورة الشهرية وفقدان الدم في المريضات المصابات بمتلازمة المبيض متعدد الأكياس يساهم في زيادة مستوى الحديد وانقطاع الطمث للمريضات مقارنة مع التنظيم الطبيعي للدورة الشهرية في النساء[22]. وإنَّ فرط الأنسولين يؤدي إلى مقاومة الأنسولين ويساهم في خزن الحديد في الجسم ويحفز الأمعاء لامتصاص الحديد بكميات أكبر، إنَّ فرط الاندروجين يؤثر على كريات الدم الحمر[23]، وترتبط هذه الظاهرة في النساء المصابات بمتلازمة المبيض متعدد الأكياس إذ إنَّ الأنسولين يحفز الأمعاء على امتصاص الحديد بتنظيم عالٍ بفعالية عامل 1 الفا-المحفز منقوص الأوكسجين hypoxia- inducible factor-1 alpha ويعبر عن أقل تنظيم للهيبسيدين (24) .



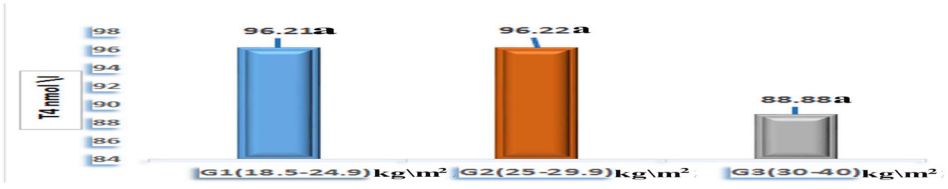
شكل (1-4) مستويات IRON و TIBC و UIBC و Transferrin و T.S٪ في امصال دم المريضات مقارنة مع السيطرة

3 - تأثير مؤشر كتلة الجسم BMI على مستوى هرمونات الغدة الدرقية

أظهرت نتائج الشكلين (1-5) (1-6) عدم وجود فروق معنوية بين المجاميع الثلاثة في مستوى هرمونات T_4 ، TSH للمصابات بمتلازمة المبيض متعدد الأكياس إذ كانت مستويات TSH ، أما مستوى هرمون T_3 فقد لوحظ وجود ارتفاع في المجموعة الأولى وانخفاض في المجموعتين الثانية والثالثة.



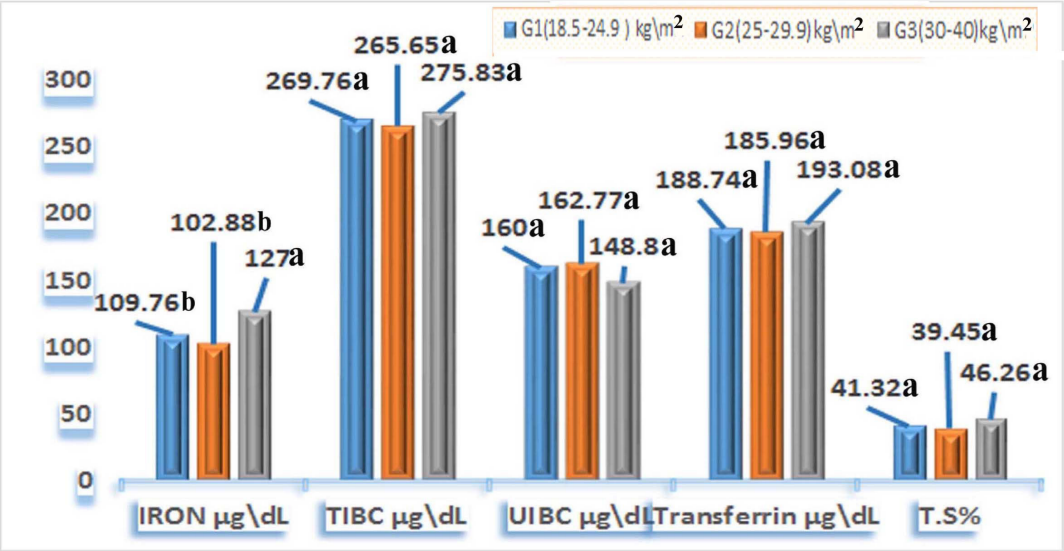
شكل (1-5)
مستوى هرمونا TSH و T_3 لفئات مؤشر كتلة الجسم BMI للمجاميع الأولى G1 ، والثانية G2 ، والثالثة G3



شكل (1-6)
مستوى هرمون T_4 لفئات مؤشر كتلة الجسم BMI للمجاميع الأولى G1 ، والثانية G2 ، والثالثة G3

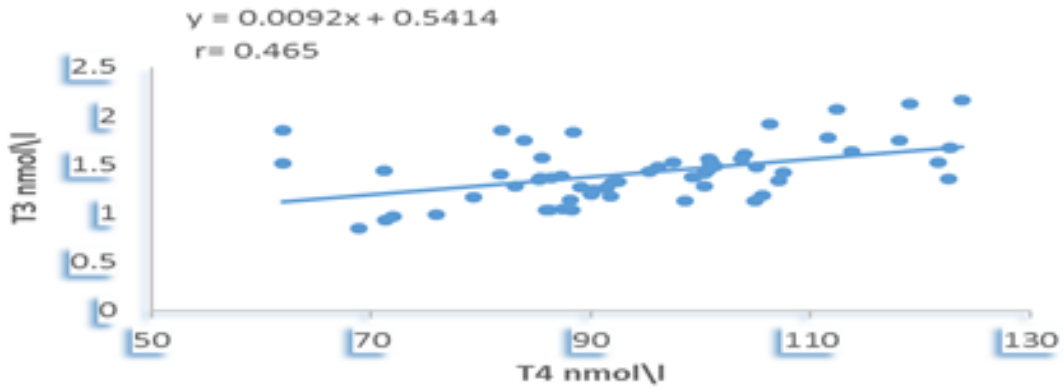
4 – تأثير مؤشر كتلة الجسم BMI على مستويات IRON وTIBC وUIBC وTransferrin و T.S٪

أظهرت نتائج الدراسة وكما مبين في الشكل (1–7) وجود ارتفاع معنوي ($p \leq 0.05$) في مستوى الحديد للمجموعة الثالثة أما المجموعتين الأولى والثانية فقد أظهرت انخفاضاً في مستوياتها، بينما كانت مستويات T.S٪ ، Transferrin ، UIBC ، TIBC بدون فروق معنوية بين المجاميع الثلاثة.



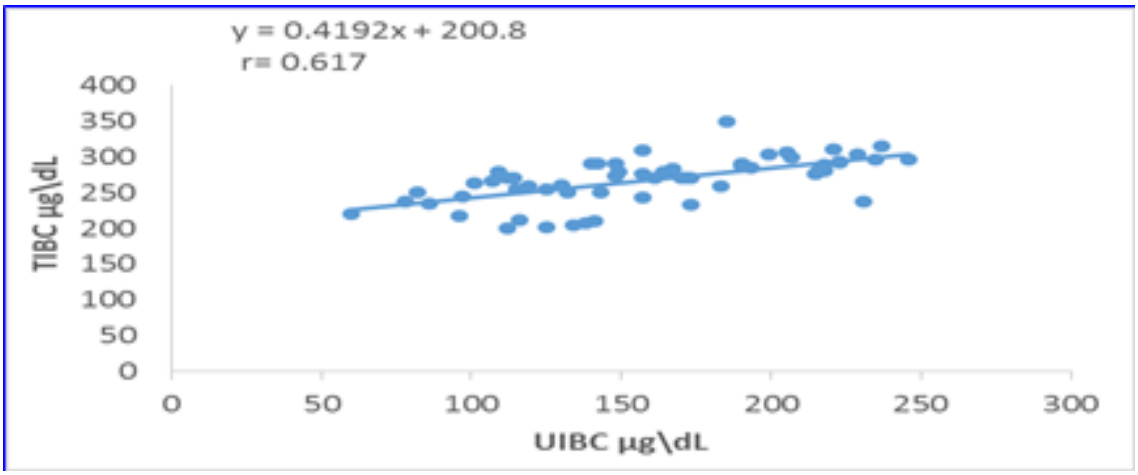
شكل (1–7) مستويات IRON و TIBC و UIBC و Transferrin و T.S٪ لفئات مؤشر كتلة الجسم BMI للمجاميع الأولى G1 ، والثانية G2 ، والثالثة G3

كما وكانت العلاقة معنوية إيجابية بين هرمون T_3 وهرمون T_4، وقيمة معامل الارتباط (r=0.465) لدى المريضات كما في الشكل (1–8)



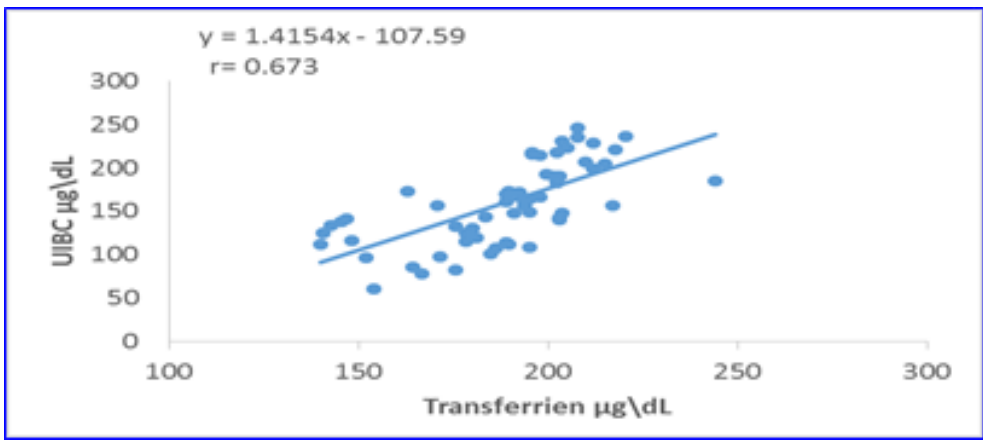
شكل (1–8) العلاقة الارتباطية الإيجابية للمريضات بين هرمون T_3 وهرمون T_4

كما وكانت العلاقة معنوية إيجابية بين مستوى TIBC ومستوى UIBC ، وقيمة معامل الارتباط (r=0.617) لدى المريضات كما في الشكل (1-9)



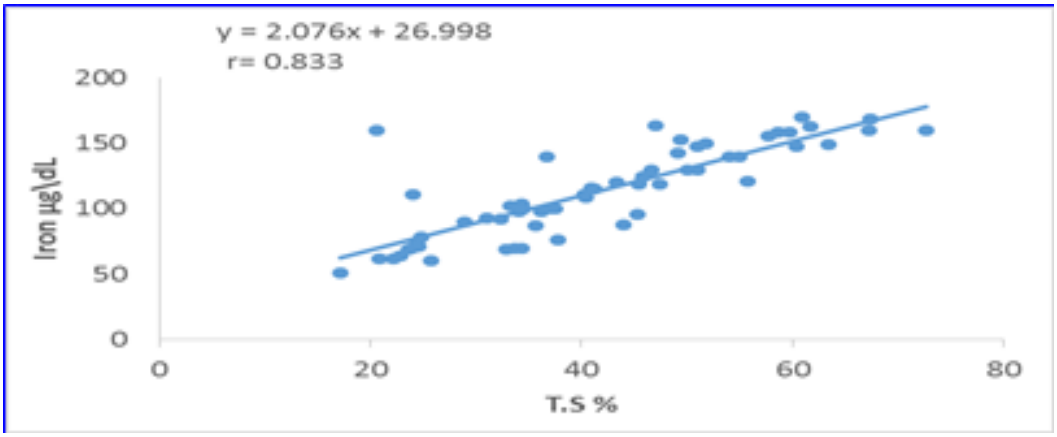
شكل (1-7) العلاقة الارتباطية الإيجابية للمريضات بين مستوى TIBC ومستوى UIBC

كما وكانت العلاقة معنوية إيجابية بين مستوى UIBCومستوى Transferrin ، وقيمة معامل الارتباط (r=0.673) لدى المريضات كما في الشكل (1-8)



شكل (1-8) العلاقة الارتباطية الإيجابية للمريضات بين مستوى UIBC ومستوى Transferrin

كما وكانت العلاقة معنوية إيجابية بين مستوى IRON ومستوى T.S٪، وقيمة معامل الارتباط (r=0.833) لدى المريضات كما في الشكل (1-9)



شكل (1-9) العلاقة الارتباطية الإيجابية للمريضات بين مستوى IRON ومستوى T.S٪

المصادر

1-Charnvises, K.; Weerakiet, S.; Tingthanatikul, Y. et al. Acanthosis nigricans clinical predictor of abnormal glucose tolerance in Asian women with polycystic ovary syndrome , Gynecological Endocrinology, 2005;21(3): 161- 4 .

2-Musmar, S.; Afaneh, A. and Mo'alla H. Epidemiology of polycystic ovary syndrome: a cross sectional study of university students at An-Najah national university-Palestine , Reprod Biol Endocrinol, 2013; 11:47.

3- Ramezani, N.; Ahmadi, R.; Akbari, Sh. and Mohammadi, S. Effects of Noise Pollution on Thyroid Function in Rat, Environment and Life sciences 2014 :33- 35

4- Parmenter, M.; Libert, F.; Maenhaut, C. et al. Molecular cloning of the thyrotropin receptor, Science ,1989; 246 (4937): 1620-2 .

5- Sacher, R.; Richard, A. and McPherson. Widmann's Clinical Interpretation of Laboratory Tests, 11th ed. F.A. Davis Company , 2000.

6- Andrews, N.C. Disorders of iron metabolism, N Engl J Med ,1999; 341(26) :1986 - 95 .

7- Dıaz, V.; Gammella, E.; Recalcati, S. et al. Liver Iron Modulates Hepcidin Expression During Chronically Elevated Erythropoiesis in Mice, Hepatology, 2013; 58(6) :2122 - 32 .

8- Ward, D. and Kaplan, J. Ferroportin-mediated iron transport: expression and regulation , Biochim Biophs Acta, 2012; 1823(9) :1426 - 33 .

9- Beinert, H.; Holm, R.H. and Mqnck, E. Iron-sulfur clusters: nature's modular, multipurpose structures, Science , 1997; 277: 653- 659.

10- Lane, D. JR.; Chikhani, S.; Richardson, V. and Richardson, D. R. Transferrin iron uptake is stimulated by ascorbate via an intracellular reductive mechanism, Biochimica et Biophysica Acta, 2013; 1833(6) ,1527-41.

Syndrome than Healthy Control, Kufa Med.Journal, 2009; 12(1): 426 - 34 .

20- Héctor, F.; Escobar-Morreale, M.; Luque-Ramírez. et al. San Millán Body Iron Stores Are Increased in Overweight and Obese Women With Polycystic Ovary Syndrome, Diabetes Care, 2005; 28:2042- 4 .

21- Luque-Ramírez, M.; Álvarez-Blasco, F.; Botella-Carretero, J. et al. Increased Body Iron Stores of Obese Women With Polycystic Ovary Syndrome Are a Consequence of Insulin Resistance and Hyperinsulinism and Are Not a Result of Reduced Menstrual Losses, Diabetes Care, 2007; 30:2309 - 13 .

22- Fernandez-Real, J.M.; Lopez-Bermejo, A.; Ricart, W. Cross-talk between iron metabolism and diabetes, Diabetes, 2002, 51:2348-54.

23- Berria, R.; Gastaldelli, A.; Lucidi, S. et al. Reduction in hematocrit level after pioglitazone treatment is correlated with decreased plasma free testosterone level, not hemodilution, in women with polycystic ovary syndrome, Clin Pharmacol Ther , 2006; 80:105-14 .

24- Le Guenno, G.; Chanseaume, E.; Ruivard, M.; Morio, B. and Mazur, A. Study of iron metabolism disturbances in an animal model of insulin resistance, Diabetes Res Clin Pract , 2007; 77(3):363 - 70 .

11- Beckers, C. Thyroid hormone synthesis and circulating thyroid hormones. In thyroid diseases, World federation of nuclear medicine and biology, Ed, C. Beckers, pergamon press ,1982: 121-.

12- Itano, M.D. Cap Serum Iron Survey, 1978; (70): 516 - 22.

13- Burtis, C.A. and Ashwood, E.R. Tietz fundamentals of Clinical chemistry, 4th ed , W.B. Saunders , Philadelphia ,1996 : 310- 35.

14- Abdelsalam, K.E. and Ibrahahim, W. Relationship between TSH,T4,T3 and Prolactin in overweight and lean Sudanese PCOS Patients, International Journal of Biomedical Research, 2015; 6(2): 108 - 12 .

15- Mohammed, S.; Awooda, H.A.; Rayis, D.A. et al. Thyroid function/ antibodies in sudanese women with polycystic ovarian disease, Obstet Gynecol Sci, 2017; 60(2):187 - 92 .

16- Preethi, B.L.; Jaisri, G.; Kumar, K.M. and Sharma, R. Assessment of insulin resistance in normoglycemic young adults, Fiziol Cheloveka, 2011; 37:118-25.

17- Kazuk, R.; Kazawwa, S. and Orio, N. Hypothyrodism with Poly Cystic Ovary Syndrome, J.Clin. Endocrinol , 2008; 6 (3) : 431- 9.

18- Dimitrios, P.; Anargyros, K.; Dimitrios, F.; Tzant, M.; David, R. and Georgios, K. Serum adiponectin levels in women with Polycystic Ovary Syndrome, 2003; 18(9) : 1790 - 6 .

19- Al-Hakeim, H.K.; Abel Mehdi, M.A. and Raheem, R.M. Iron Indices are higher in Women with Polycystic Ovary