مجلة الدراسات التربوية والعلمية - كلية التربية - الجامعة العراقية
العدد الرابع والعشرون - المجلد الرابع - علوم الكيمياء - تشرين ثاني 2024 م
doi.org/10.52866/esj.2023.04.24.02

تأثير الأشواغاندا على قصور الغدة الدرقية الناجم عن الثايويوريا

آيات ظافر ماهر ، أ.د. إسراء اسماعيل ياسين
جامعة تكريت / كلية التربية للبنات - قسم الكيمياء
Aaiat.maher80@st.tu.edu.iq

مستخلص:

الهدف : التحقق من حصول قصور للغدة الدرقية بواسطة مادة الثايويوريا ودراسة التأثيرات الحاصلة ، وكذلك دراسة تأثير مستخلص جذور عشبة الأشواغاندا الكحولي على هذه التغييرات المستحدثة .

الخلاصة :

يُعد قصور الغدة الدرقية أحد أكثر الاضطرابات المزمنة شيوعاً ، وله أسباب عديدة من ضمنها التعرض لبعض المواد الكيميائية البيئية التي تسبب اختلال الغدد الصماء في الكائنات الحية المعرضة لها . شملت التجربة 15 فأراً ذكراً أبيض اللون من نوع Wester ، تم تقسيمهم إلى 3 مجموعات، كل مجموعة مكونة من 5 فئران. تم تحفيز مجموعتين مصابتين بقصور الغدة الدرقية الأولي، عن طريق إعطاء الثايويوريا بالتجريع الفموي بجرعة (7 ملغ \ كيلوغرام) من وزن الفئران لمدة ثلاثة أسابيع. المجموعة الثالثة أعطيت جرعة فموية من مستخلص الاشواغاندا الكحولي بتركيز 500)ملجم \ كيلوغرام) من وزن الجسم. وبعد انتهاء التجربة ، تم سحب الدم عن طريق الطعنة القلبية ، وتم التضحية بجميع الحيوانات. بعد ذلك تم أخذ عينات نسيجية من الغدد الدرقية للجرذان. أشارت النتائج إلى انخفاض معنوي ($p<0.05$) لدى مجموعة السيطرة السالبة G2 مقارنة بمجموعة الجرذان السليمة G1 التي أعطيت مياه الشرب فقط وزيادة معنوية للمجموعة المعالجة مع مستخلص الأشواغاندا الكحولي G3 ($P<0.05$) مقارنة بالمجموعة الضابطة المصابة. كما كشفت النتائج النسيجية عن تحسن ملحوظ في أنسجة المجموعة المعالجة بمستخلص الأشواغاندا الكحولي مع تضخم لبعض الجريبات الدرقية وزيادة تنسج للخلايا جنب الجريبية C-Cells .

الاستنتاج : يمكن الاستنتاج من النتائج على أن مادة الثايويوريا سببت قصور للغدة الدرقية أولي ، كما أثبت مستخلص الأشواغاندا الكحولي فعاليته في التقليل من قصور الغدة الدرقية المستحدث بالثايويوريا على المدى القصير.

المفاتيح : قصور الغدة الدرقية ، الأشواغاندا ، الثايويوريا .

The Effect of Ashwagand ha on Hyperthyroidism Resulted From Thisurea

Ayat Dhafer Maher, Prof. Dr. Asra'a Ismail Yaseen
Department of Chemistry, College of Education for Girls, Tikrit University
Aaiat.maher80@st.tu.edu.iq

The Aim: The study investigates in hypothyroidism Caused by throurca, and studies the resulting effects .Also, it studies the effect of roots extract from alcoholic ashwagandha over the new changes .

Abstract. : The hypothyroidism is one of the popular Chronic symptom. It can be caused by many reasons included the exposure to some environmental chemical materials which cause hypothyroidism to organisms. The experiment encompasses fifteen white males of Wester mice. They are divided into three groups; each consists of five mice two infected groups of initial hypothyroidism have been stimulated by oral dose of throured (7 mg /kg) from the mice where weight for three weeks. The third groups has been Only dosed from that watery Ashwagand extract the Concentration (500 mg/kg) from the body weight.

When the experiment is completed, blood has been taken the Is the heart stab, and all organisms have been victimized.

Then Fabric samples of glandular thyroidea have been taken from the rats. Results referred to mild reduction ($P< 0.05$) of the reverse controller group G2 compared with the safe rats group G1 which has been dosed drinking water only. There is an increase in the group therapied by alcoholic ashwagand he extract as ($P<0.05$) Compared with the infected disciplined group. The fabric results found out noticable notable improvement in the fabric of the group therapied by alcoholic ashwagand he extract with some swells in follicle of the thyroid gland, and with some tissued cells of thyroid follicle C-cells.

Conclusion: The thiourea material has caused the initial hypothyroidism. It also proved that the extract of alcoholic does ashwagandha is influential in reducing the hypothyroidism renewed by thiourea on short extent.

Key words: Hypothyroidism, Ashwagand , Thiourea.

1. المقدمة

الغدة الدرقية هي جزء حيوي من نظام الغدد الصماء[1]. وهي على شكل فراشة تقع في الجزء الأمامي من الرقبة، ملتفة حول الحنجرة، أمام القصبة الهوائية. في الأطفال حديثي الولادة، يزن 2-3 جرام، وفي البالغين، يزن 15-25 جرامًا[2]. تتكون الغدة من فصين، الفص الأيمن أكبر من الأيسر. ويوجد بينهما منطقة متصلة تسمى البرزخ، مما يعطيه شكل حرف H[3].

قصور الغدة الدرقية هو اضطراب في الغدد الصماء يؤثر على العديد من الأعضاء ويمكن أن يؤدي إلى مضاعفات مختلفة، بعضها قد يهدد الحياة[4]. وتشمل هذه عدم استقرار الدورة الدموية، وزيادة نفاذية الشعيرات الدموية، وضعف استقلاب طاقة الدماغ ووظيفة الميتوكوندريا[5]. كما أنه يؤثر على العملية الإنجابية عند الإناث، مما يسبب اضطرابات الدورة الشهرية مثل انقطاع الطمث، أو قلة الطمث[6]، أو الحيض المتعدد، ويمكن أن يزيد من الكوليسترول الكلي، وكوليسترول البروتين الدهني منخفض الكثافة، والدهون الثلاثية في الدم. بالإضافة إلى ذلك[7]، يمكن أن يؤدي إلى اضطرابات التمثيل الغذائي في جوانب مختلفة [8].

تلعب مادة الثيويوريا (CH_4N_2S)[9] دورًا مركزيًا في الكيمياء الطبية نظرًا لقدرته على تكوين روابط هيدروجينية مستقرة مع عناصر التعرف على الأهداف البيولوجية مثل البروتينات والإنزيمات والمستقبلات[10] كما وقد اثبتت الدراسات قدرته على تثبيط اليود في الجسم مما يؤثر سلبيا على تكوين هرمونات الدرقية [11].

لقد تم استخدام النباتات الطبية منذ العصور القديمة وربما تعتبر أصل الطب الحديث ومن هذه النباتات الأشواغاندا Ashwagandha أو كرز الشتاء winter cherry [12] أو العبعب المنوم (كما متعارف عليه عربياً) والأسم العلمي له (WS) (Withania somnifera)، هو نبات عشبي يزرع بشكل رئيسي في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية من الهند وأفريقيا وجنوب شرق آسيا وهو عائلة الباذنجانيات Sola-nales ثنائية الفلقة، كل جزء من اشواغاندا غني بالخصائص الطبية. ويثانوليدات وويثافيرين أ with-anolides and Withaferin A هما المكونان النشطان في الأشواغاندا الذي يحكم الخصائص الطبية الرئيسية[13] وكذلك المكونات الحيوية النشطة الهامة لمسحوق جذر الأشواغاندا هي الفلافونويدات Fla-vonoids و مركبات الفينول Phenolic المعززة لصحة الجسم[14]، الجرعة الزائدة منه يمكن أن تؤدي إلى التسمم وقيمة LD50 لها تبلغ حوالي (1260 mg/Kg) من وزن الجسم.[13] وقد أظهر فوائد كثيرة علاجية من ضمنها زيادة نشاط هرمونات الغدد الصم [15]، من خلال الدراسات السابقة فقد وجد أن قصور الدرقية يرفع مستوى الاجهاد التأكسدي في الأنسجة مما يسبب أنتاج جذور حرة عديدة، وقد نُسب التأثير المضاد للأكسدة للأشواغاندا بسبب محتواها الغني بالويثانوليدات و الفلافونويدات و المكونات الأخرى التي تتمتع بإمكانيات مضادة للأكسدة، وقد أظهر مستخلص جذور الأشواغاندا الكحولي أنه يحتوي على 21 مكوناً تنتمي إلى الويثانوليدات و القلويدات والاحماض الدهنية الأحماض العضوية[16] .

2. الجزء التجريبي

2.1. حيوانات التجارب:

شملت التجربة 15 ذكرًا بالغًا من فئران ويستر، تتراوح أوزانهم بين 190 و210 جرامًا، وعمرهم شهرين تقريبًا. وتم إيواؤهم في منشأة الحيوانات الواقعة في محافظة صلاح الدين تكريت، قضاء العوينات، في الفترة من يناير إلى منتصف فبراير 2024. وعلى مدى خمسة أسابيع، تم إيواء الفئران في أقفاص حديدية ذات أغطية معدنية وأرضية مبطنة بنشارة الخشب. تم تنظيف الأقفاص بانتظام، مع استبدال نشارة الخشب مرتين إلى ثلاث مرات في الأسبوع، وتعقيم الأقفاص بالمطهرات. تم الحفاظ على درجة الحرارة بين 28-20 درجة مئوية، وتم تغذية الفئران بنظام غذائي منتظم من الأعلاف الجاهزة.

2.2. استحداث قصور الغدة الدرقية :

أعطيت مجموعتين جرعة يومية من مادة الثايويوريا بتركيز (7 ملغ \ كيلوغرام) من وزن الحيوان كل 24 ساعة لمدة 21 يومًا. بعد ذلك تم التضحية بحيوان واحد من إحدى المجموعات وأخذ عينة دم عن طريق الطعنة القلبية. تم جمع الأنسجة من الغدة الدرقية للتحقق من وجود قصور الغدة الدرقية. تم العثور على مستويات منخفضة من هرمون T4، وأظهرت الصور النسيجية تدمير الجريبات الدرقية التي تحتوي على الغروان المفرزة لهرمون الغدة الدرقية والتسلخ بين الجريبات. كذلك أشارت الملاحظات السريرية إلى أعراض قصور الغدة الدرقية، بما في ذلك زيادة وزن الحيوانات وقلة الحركة وانخفاض أصواتها.

3.2. تحضير مستخلص الأشواغاندا الكحولي:

تمت إذابة وزن (100غرام) من مسحوق عشبة الأشواغاندا في (1 لتر) من الإيثانول ذو تركيز (95٪) ثم وضع المحلول على مصدر حراري مزود بمحرك مغناطيسي لمدة ساعتين من الغليان، بعدها ترك ليركد ثم رُشح المحلول بواسطة ورقة ترشيح (واتمان 5)، ثم جمع و وضع الراشح في اطباق بتري وجفف في فرن التجفيف على درجة حرارة (55 °C) لحين الجفاف، وبعد اكتمال عملية التجفيف نحصل على المستخلص الجاف الذي تم وزنه وتقسيمه و حفظه في قناني مغلقة في ثلاجة لحين الاستخدام.

وقبل التجريع بـ 24 ساعة تم نقع المستخلصات بماء الشرب لتتم الإذابة بشكل كامل . وقبل كل استخدام ترج العلب جيدا ليتجانس المحلول .

4.2. آلية التجريع :

تم تقسيم الفئران إلى ثلاث مجموعات، كل مجموعة مكونة من خمسة فئران

- المجموعة الأولى G1 : جرعة من ماء الشرب العادي.
- المجموعة الثانية G2 : أعطيت جرعة فموية فقط من مادة الثايوريا (7 ملجم/ 1 كجم) من وزن الحيوان كل 24 ساعة.
- المجموعة الثالثة G3: أعطيت جرعة الثايويوريا حتى نهاية التجربة، ومن بداية الأسبوع الرابع لمدة أسبوعين تم تغذيتها فموياً بـ (500 ملجم/ 1 كجم) من وزن الحيوان من مستخلص الأشواغاندا الكحولي حتى نهاية التجربة.

3. الحصول على عينات دموية

بعد مرور 24 ساعة على آخر جرعة، جُمِعَتْ نماذج الدم من الحيوانات عن طريق طعنة في القلب، وهي طريقة تم اعتمادها لغرض سحب كمية (10سم^3) من الدم، وتمَّ جمع الدم في أنابيب

اختبار بلاستكية gel tubes ذات الاستخدام مرة واحدة الحاوية على مادة تخثر ومن ثم تم فصل المصل بواسطة جهاز الطرد المركزي بسرعة (5200 دورة / دقيقة) لمدة (15 دقيقة) ثم فرغ مصل الدم في أنابيب الاختبار الـ Plain tubes الخالية من مادة التخثر ،ووضعت في ثيرموس Thermos مع ثلج لحين نقلها في اليوم نفسه وقياس التحليلات الهرمونية المحددة في الدراسة .

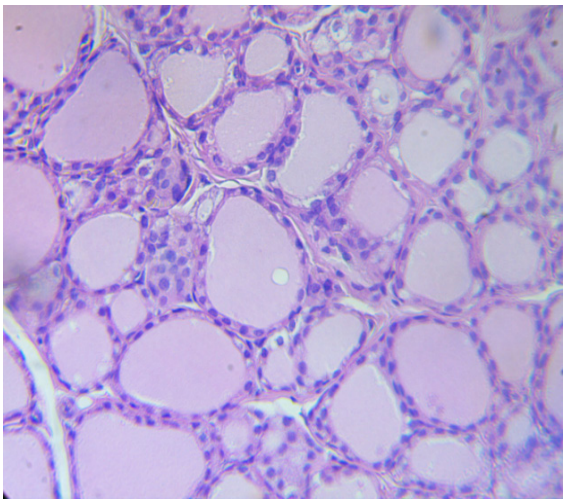
4. النتائج والمناقشة :

تم استخدام مجموعة تحليل جاهزة من شركة Roche الالمانية بجهاز Cobas e 411.

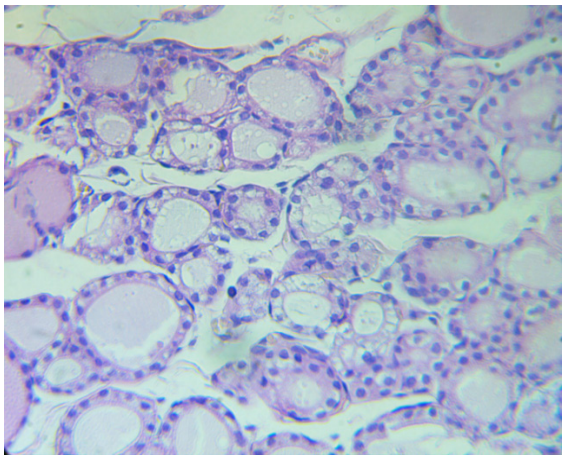
1.4. تشخيص المرض :

في الملاحظات السريرية، كان هناك انخفاض ملحوظ في النشاط الحركي والصوت والمقاومة في المجموعتين الثانية والثالثة مقارنة بالمجموعة الضابطة السليمة. أظهر التحليل المختبري لهرمون الغدة الدرقية الرئيسي T4 انخفاضاً ملحوظاً مقارنة بمجموعة السيطرة السليمة. بالإضافة إلى ذلك كشفت المقاطع النسيجية المأخوذة من غدد الحيوانات بعد التضحية بها عن ضمور ونخر الخلايا الجريبية للغدة الدرقية، بالإضافة إلى انكماش وانحسار للمادة الغروية في فجوات الجريبات واختفاء الفجوات في بعض البصيلات.

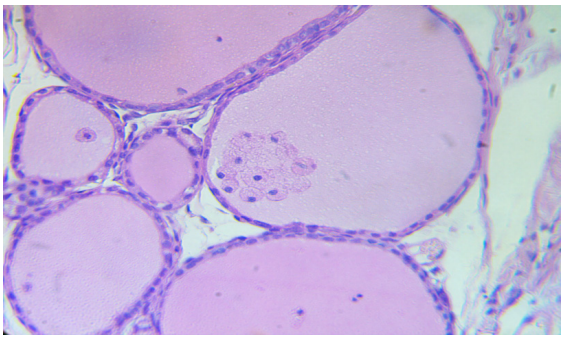
تم إجراء الفحص والتصوير للمقاطع النسيجية المحضرة من العينات المعدة للدراسة باستعمال المجهر الضوئي نوع (XSZ-10bn) صيني المنشأ وتصويرها بكامرة من نوع (AMscope mu300) ، في جامعة تكريت – كلية الطب البيطري .



الشكل (1): بصيلات الغدة الدرقية من الأنسجة السليمة محاطة بخلايا مكعبة، والتجويف الجريبي مملوء بالغروان المتجانس (H&E × 40)



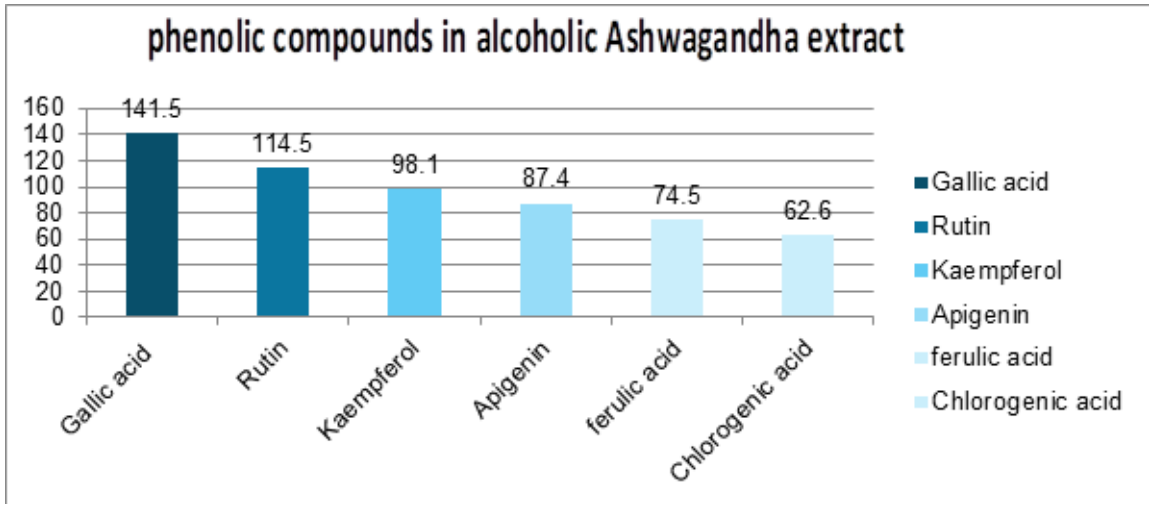
الشكل (2) : شكل الجريبات الضامرة في الانسجة المصابة، تظهر نخر الجريبات و انكماش الغروان واختفاء تجويف بعض الجريبات (H&E × 40) .



الشكل (3) : الشكل للنسيج الدرقي من المجموعة 5G المجرعة بالأشواغاندا مع جرعة الثايويوريا تظهر فرط تضخم للجريبات الغدة الدرقية مبطنة بخلايا مكعبة واطئة كذلك بعض الخلايا جنب الجريبية و أوعية دموية خلية من الدم (E&H × 40) .

2.4. قياس HPLC :

تم استخدام تقنية الكروماتوغرافيا السائل عالي الأداء High Performance Liquid Chroma-tography (HPLC) من شركة SYKAM الالمانية للكشف و تقدير مركبات البوليفينول في المستخلص النباتي المستخدم في التجربة فوجدت النتائج المبينة في الشكل التالي :



الشكل (4) : يوضح المركبات الفينولية الموجودة في المستخلص مع نسبها بالـ ppm

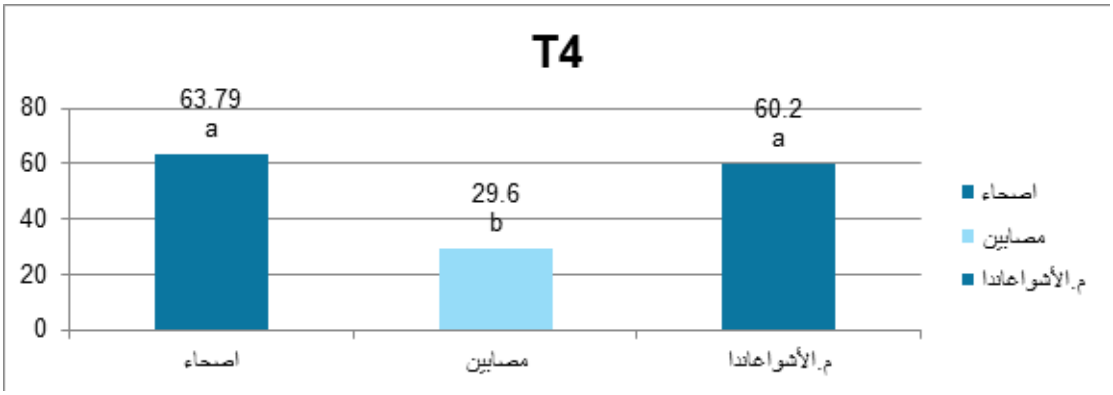
3.4. النتائج الهرمونية :

أظهرت النتائج المختبرية التي تم الحصول عليها لمستوى الهرمونات الدرقية الثايروكسين T4عن انخفاض كبير معنوي بالهرمون للمجموعة الثانية المجرعة بالثايويوريا طول فترة التجربة عند مستوى الاحتمالية (P<0.05) بقيمة (63.79 ± 5.52) عن المجموعة الاولى المجرعة بماء الشرب العادي فقط طول التجربة (29.60 ± 4.28)، وهذا دليل على انخفاض انتاجية الغدة الدرقية من هرمون الثايروكسين T4 والتي قد تعود الى تثبيط اليود في الدم مما أدى الى قلة دخوله في عملية تصنيع الهرمون الدرقي T4.

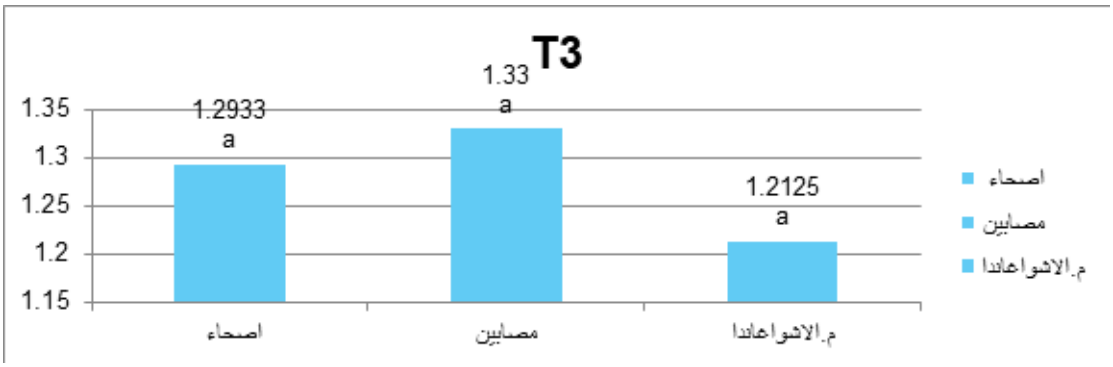
جدول (1) : يمثل القياسات الاحصائية لمستوى هرموني الدرقية ، تم تحليل النتائج احصائياً بتطبيق البرنامج الإحصائي (Minitab ver.17) . بواقع 5 جرذان في كل مجموعة .

NO.	group	T4 (nml\L) p-value= (0.0006)	T3 (nml\L) p-value= (0.198)
1	**Healthy G1**	**63.79 ± 5.52 a**	1.2933 ± 0.1007 a
2	**Infected G2**	**29.60 ± 4.28 b**	1.3300 ± 0.1375 a
3	**Ashwaghnda G3**	**60.20 ± 3.39 a**	1.2125 ± 0.1109 a

كما وأن الصور النسيجية التي حصلنا عليها تثبت أيضاً النتائج التحليلية حيث ظهرت أنسجة مجموعة الثايويوريا بكل غير طبيعي، الخلايا الجريبية كانت ضامرة و المادة الغروانية في فجوات الجريبات منحسرة وغير متجانسة كما واختفت بعض الفجوات ، كما أن النسيج الخلالي مدمر . مما يؤثر سلباً على انتاجية الهرمون الدرقي T4 .



الشكل (5) : يظهر الاختلافات المعنوية والقيم الاحصائية المقاسة لمستوى هرمون الثايروكسين T4 المقاسة



الشكل (6) : يظهر الاختلافات المعنوية والقيم الاحصائية المقاسة لمستوى هرمون T3 المقاسة .

4.4. الاستنتاج :

أن التعرض الجسم لمادة الثايويوريا يسبب في خفض انتاج الغدة الدرقية لهرمونها الرئيسي الثايروكسين T4 وهذا ما أشار اليه Astwood وجماعته منذ عقود [11] بكونه يثبط اليود في الدم مما يقلل من كمية اليود الداخلة في تصنيع الثايروكسين T4 .

و حسب ما سبق من النتائج يمكن القول بأن مستخلص الأشواغاندا الكحولي له تأثير ايجابي برفع مستوى الهرمون الدرقي الثايروكسين حتى مع وجود المسبب للتلف في انسجة الغدة الثايويوريا أعاد مستوى الهرمون الى المستوى الطبيعي . وهذه النتيجة تدعم النتائج التي حصل عليها كل من Abdel-Wahhab وجماعته (2019) [17] و Panda وجماعته (1998) [18] و Hosnyوجماعته (2021) [16] واخرون، حيث وجدوا أن قصور الغدة الدرقية يؤثر على عملية التمثيل الغذائي بشكل سلبي مما يؤدي الى زيادة الاجهاد التأكسدي في مختلف انسجة

الجسم وبالتالي الى زيادة انتاج الجذور الحرة التي تُسبب تلف الخلايا ، و بكون مستخلص الأشواغاندا الكحولي يحوي 21 مادة اغلبها ويثانوليدات وفلافونويدات و قلويدات واحماض دهنية وعضوية لها قدرات مضادة للأكسدة وخافضة من انتاج الجذور الحرة ، فهذا يعطي للمستخلص القدرة على تحسين قصور الدرقية واصلاح الأنسجة من ضمنها انسجة جريبات الغدة الدرقية مما يؤدي الى زيادة انتاج هرمون الثايروكسين. وهذا الظاهر في نتائج التحليل للبوليفينولات بتقنية HPLC التي تحصلنا عليها للمستخلص المبينة في الشكل (5).

كما وقد اشار Sharma وجماعته (2018) [19] و Javidi وجماعته (2023) [20] في دراستهم أن الأشواغاندا يمنع قصور الغدة الدرقية من خلال العمله على محور تحت المهاد – الغدة النخامية – الغدة الكظرية (HPA) ويخفض مستوى الكورتيزول الذي يحفز بدوره محور تحت المهاد – الغدة النخامية – الغدة الدرقية (HPT) ويحفز تخليق هرمون الغدة الدرقية.

ولكن عند ملاحظة النتائج النسيجية لمجاميع الأشواغاندا نجد أن الحويصلات حدث لها فرط في الحجم وزيادة تنسج خلايا جنب الجريبات C-Cells لذلك ممكن عند زيادة الجرعة من المستخلص أو عند استخدم المستخلص لمدة طويلة يسبب فرط نشاط درقي أو تضخم في الغدة لهذا ممكن أن يكون استخدام هذا المستخلص مفيد على المدى القصير فقط وهذا ما اتفق عليه Larsen (2022) في دراسته[21].

المصادر :

Beynon, M.E., Pinneri, K.,(2016) “An overview of the thyroid gland and 85. thyroid-related deaths for the forensic pathologist” Academic forensic pathology ,Jun;6(2):217-36.

Tuccari , G., Vita, R., Ieni, A., (2018) “Thyroid Gland : Anatomy and Physiology” ResearchGate ; January.

Dahlen , R., (2002)”Managing patients with a cutr thyrotoxicosis” Critical Care , Nurse 22(1) : 62-68.

Karki, S., Rayamajhi, R.J., Shikhrakar, S., Shahi, S., Dhakal ,B ., Khadka ,M., (2021) “Pericardial effusion in hypothyroidism: a case report “Annals of Medicine and Surgery 72, 102999

Głombik, k., Detka, j., Kurek, A., Budziszewska ,B., (2020) “involvement in depression and hypothyroidism “Frontiers in Neuroscience 14, 586939.

Su, X., Peng, H., Chen, X., Wu, X., Wang , B., (2022) “Hyperlipidemia and hypothyroidism “Clinica Chimica Acta 527, 61-70.

Cortés,J.M.R., Zerón,H.M., (2019) “Genetics of Thyroid Disorders” Folia Medica 61(2).

Su, X., Peng, H., Chen, X., Wu, X., Wang , B., (2022) “Hyperlipidemia and hypothyroidism” Clinica Chimica Acta 527, 61-70.

Louis,H., Charlie, D., Amodu,I.O., Benjamin, I., Gber, T.E., Agwamba,E.C., Adeyinka,A.S., (2022) “Probing the Reactions of Thiourea (CH4N2S) with Metals (X)= Au, Hf, Hg, Ir, Os, W, Pt, and Re) Anchored on Fullerene Surfaces (C59X(“ ACS omega 7

Hosny, E. N., El-Gizawy, M. M., Sawie, H. G., Abdel-Wahhab, K. G., & Khadrawy, Y. A. (2021). Neuroprotective effect of ashwagandha extract against the neurochemical changes induced in rat model of hypothyroidism. Journal of Dietary Supplements, 18(1), 72-91

Abdel-Wahhab, K.G., Mourad, H.H., Mannaa, F.A., Morsy, F.A., Hassan, L.K., Taher, R.F.» (2019) Role of ashwagandha methanolic extract in the regulation of thyroid profile in hypothyroidism modeled rats«. Mol. Biol. Rep.3649–3637 ,46 ,

Panda, S., & Kar, A. (1998). Changes in thyroid hormone concentrations after administration of ashwagandha root extract to adult male mice. The Journal of pharmacy and pharmacology, 50(9), 1065-1068.

Sharma, A. K., Basu, I., & Singh, S., (2018)"Efficacy and Safety of Ashwagandha Root Extract in Subclinical Hypothyroid Patients: A Double-Blind, Randomized Placebo-Controlled Trial," Journal of alternative and complementary medicine (New York, N.Y.), vol. 24 no. 3, pp. 243–248.

Javidi, N., Khorasani, Z. M., Salari, R., Niroumand, S., & Yousefi, M. (2023). Achievements in Hypothyroidism Treatment with Herbal Medicine: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials. Current drug discovery technologies, 20(5), 1-9.

Larsen, D., Singh, S., Brito, M. (2022). Thyroid, diet, and alternative approaches. The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism, 107(11), 2973-2981.

(39), 35118-35135.

Ronchetti,R., Moroni,G., Carotti,A., Gioiello, A., Camaioni,E., (2021) "Recent advances in urea-and thiourea-containing compounds: focus on innovative approaches in medicinal chemistry and organic synthesis "RSC Medicinal Chemistry 12 (7), 1046-1064.

ASTWOOD,E.B., Sullivan,J., Bissell,A., Tyslowitz,R., (1943) "Action of certain sulfonamides and of thiourea upon the function of the thyroid gland of the rat »Endocrinology 32 (2), 210-225.

Arshad,A., (2024) "Assessing the Growth, Yield, and Biochemical Composition of Greenhouse Cherry Tomatoes with Special Emphasis on the Progressive Growth Report (PGR)" University of Agronomic Sciences and Veterinary Medicine of Bucharest 011464, Romania.

Namdev,N., Rai, G., Mahobiya,P. (2023) "Alteration in THRβ-1 expression on Thyrocytes of Hypothyroidism Mice: Antioxidant Activity of Ashwagandha and Quercetin" Journal of Scientific Research of The Banaras Hindu University, Volume 67, Issue 2.

Sukumar, B. S., Tripathy,T., (2020) " Phyto physico-chemical profile of Ashwagandha (Withania somnifera Dunal) "Journal of Ayurveda and Integrated Medical Sciences 5 (06), 120-129.

Namdev,N., Rai, G., Mahobiya,P. (2023) "Alteration in THRβ-1 expression on Thyrocytes of Hypothyroidism Mice: Antioxidant Activity of Ashwagandha and Quercetin" Journal of Scientific Research of The Banaras Hindu University, Volume 67, Issue 2.