

المستخلص المائي للبصل الأحمر يحسن الخصوبة في ذكور الأرانب المعاملة بالباراسيتامول والجازولين

Red Onion Aqueous Extract Ameliorates Fertility in Male Rabbits Treated with Paracetamol and Gasoline

عزب السيد عزب¹

قسم وظائف الأعضاء- كلية الطب البشري

جامعة صبراتة- ليبيا

azabelsaied@yahoo.com

محمد عمر الباشا²

قسم علم الحيوان- كلية العلوم بالعجيلات

جامعة الزاوية- ليبيا

m.albasha@zu.edu.ly

سالم ضو سالم المديهي³

قسم علم الحيوان- كلية العلوم

جامعة الزاوية- ليبيا

salemhdaw30@gmail.com

المخلص

هدفت هذه الدراسة إلى تقييم التأثير المحسن لمستخلص البصل الأحمر على الخصوبة في ذكور الأرانب التي تتناول الباراسيتامول وتستنشق الجازولين. وقد استخدم (36) من ذكور الأرانب البالغة في هذه الدراسة، قسمت الأرانب إلى ست مجموعات (ن=6): المجموعة الأولى أعطيت ماء الشرب والطعام، والثانية جُرعت بمستخلص البصل (1 مل/ 100 جم من وزن الجسم يومياً)، والثالثة استنشقت أبخرة الجازولين لمدة ساعتين يومياً، والرابعة تلقت بالتجريع عن طريق الفم 400 ملجم من الباراسيتامول/ كجم من وزن الجسم، والخامسة أعطيت الباراسيتامول وتم تعريضها بعد ساعة لأبخرة الجازولين ساعتان يومياً، والسادسة تناولت الباراسيتامول ومستخلص البصل واستنشقت الجازولين لمدة 4 أسابيع. في نهاية التجربة وبعد 24 ساعة من التجريع والتعرض خدرت الحيوانات وتم سحب الدم منها عن طريق القلب لقياس الهرمونات، وأخذت عينات من الخصي للفحص النسيجي. أظهرت النتائج أن تناول الباراسيتامول واستنشاق الجازولين أدى إلى تغيرات سلبية خطيرة على وزن الجسم والخصية والهرمونات الجنسية وجودة السائل المنوي والتركيب النسيجي للخصية وزادت هذه التغيرات عند التعرض للباراسيتامول والجازولين معاً وقد أدى تناول مستخلص البصل الأحمر إلى حدوث تحسن في هذه التغيرات، لذلك ينصح من يتناول الباراسيتامول أو يتعرض لاستنشاق الجازولين بتناول عصير البصل الأحمر لتحسين معدل الخصوبة لديهم.

الكلمات المفتاحية: الجازولين والباراسيتامول، مستخلص البصل الأحمر، الهرمونات الجنسية، الخصوبة، أنسجة خصية، ذكور الأرانب.

Abstract

The present study aimed to evaluate the ameliorative effect of red onion extract on fertility in male rabbits that ingested paracetamol and inhaled gasoline. 36 adult male rabbits were used in this study, that divided into 6 groups (n=6): the first group was supplied with drinking water and food, the second was orally gavaged with onion extract (1 ml / 100 gm of body weight per day), the third was inhaled gasoline fumes for two hours daily, the fourth was received orally gavages with 400 mg of paracetamol/kg of body weight daily, the fifth was orally gavaged with paracetamol and then exposed after one hour to gasoline fumes for two hours daily, and the sixth was given the extract of red onion, in addition to given paracetamol, and then exposed after one hour to gasoline fumes for two hours daily for four consecutive weeks. At the end of the experiment and after 24 hours of dosing and exposure, the animals were anesthetized and blood was drawn from them through the heart puncture to measure hormones, and samples were taken from the testicles for histological examination. The results showed that ingestion of paracetamol and inhalation of gasoline fumes leads to a serious negative changes on body weight gain, testis weight, sex hormones, semen quality and testicular histological structure. These alterations increased when animals exposed to paracetamol and gasoline together.

Ingestion of red onion aqueous extract improved all parameters, fertility rate, and histological structure. So, human who treated with paracetamol or expose to gasoline advice to take red onion aqueous extract to improve their fertility rates.

Keywords: Gasoline and Paracetamol, Red onion extract, Sexual hormones, Fertility, Histological structure of the testis, Male rabbits.

1. المقدمة introduction

تلعب درجة الخصوبة عند الذكور دوراً محورياً في عملية الإخصاب والحمل؛ ولهذا يعد الاهتمام بها جزءاً لا يتجزأ من المقومات التي تؤهل أي زوجين للتمتع بصحة إنجابية جيدة، حيث أصبح العقم أحد أهم المشاكل الرئيسية في الحياة الزوجية، وحوالي 30% من حالات العقم يرجع السبب فيها للذكور (Khaki et al., 2009). فقد اشارت تقارير نشرت في السنوات الأخيرة إلى انخفاض ملحوظ في جودة السائل المنوي (semen quality) فالأدوية، والعلاج الكيميائي، والسموم، وتلوث الهواء، ونقص الفيتامينات من العوامل التي يمكن أن يكون لها آثار ضارة على الحيوانات المنوية ومعدل إنتاجها الطبيعي، وعلى مستوى تركيز الهرمونات الجنسية في الدم (Carlsen et al., 1992; Mosher & Pratt, 1991). ومن المعروف أيضاً أن الهرمونات الجنسية هي المنظم للخصائص والوظائف التناسلية في الكائنات الحية في كلا الجنسين ذكور وإناث، وتقديرها في مصل الدم مفيد جداً لتقييم السلامة الإنجابية في كل من البشر والحيوانات (Granner, 2000; Jenner et al., 1982; Chatterjea & Shinde, 2002). من خلال تقدير تركيز الهرمونات الجنسية Testosterone Hormone و Stimulating Hormone و Luteinizing Hormone (LH) و Follicle (FSH) في مصل دم الذكور (Hall, 1988; Baird, 1976).

يتم إنتاج هرمون (FSH) و (LH) عند الذكور من الغدة النخامية تحت تأثير هرمون Testosterone من خلال آلية Negative Feedback Regulation Mechanism، كما يتم إنتاج هرمون Testosterone بصورة أساسية بواسطة خلايا Leydig في الخصيتين، ويستخدم لتقييم تأثير بعض المواد الكيميائية على الوظيفة التناسلية عند الذكور (Megevand et al., 1987; Dixon, 1984)، وهو هرمون مهم للغاية في نمو وتطور الأعضاء التناسلية، وظهور بعض الصفات الجنسية الثانوية مثل نمو شعر الوجه، وحة في الصوت، وتساقط الشعر، والخصائص البنائية مثل نمو العضلات وكتلة العظام (Ashby et al., 2004; Reed et al., 2006).

ويتسبب انخفاض مستوى التستوستيرون في انخفاض الرغبة الجنسية وحدث العجز الجنسي وزيادته قد تزيد من الرغبة الجنسية عند الذكور (Bjore, 1996; Megevand et al., 1987; Dixon, 1984). في بداية سن البلوغ، يزداد إفراز هرمون التستوستيرون بسرعة تحت تأثير هرمونات الغدة النخامية الأمامية ويستمر هذا الإفراز طوال الحياة. لكن بعد نصف العمر، يتناقص بسرعة وقد يصل إلى 20% من الحد الأقصى لإفرازه عند كبار السن (Park et al., 2002). فالأدلة المتراكمة، تدعم فكرة أن تكون الستيرويدات في خصيتي الجنين البشري حساسة للغاية للمواد السامة البيئية أو نمط الحياة المختار (العادات السيئة كالتدخين) التي يمكن أن تعطل عمل LH في إنتاج هرمون التستوستيرون بواسطة خلايا Leydig

(Scott et al., 2009).

تؤدي الأدوية والمواد الكيميائية البيئية إلى السمية التناسلية والتي تسبب في حدوث تغيرات في تكوين الحيوانات المنوية في حيوانات المختبر، ومن المفترض حدوث تغييرات مماثلة في البشر المعرضين لهذه المواد الكيميائية، وخصوصاً الذين يعملون في صناعة المستحضرات الصيدلانية، أو الصناعات الكيميائية المختلفة (Creasy & Chapin, 2014).

ومن هذه المواد الكيميائية والأدوية المؤثرة في درجة الخصوبة عند الذكور عقار الباراسيتامول والجازولين، حيث أوضحت دراسات أجريت بهذا الخصوص أن للباراسيتامول (Hassan, 2013) والجازولين (Ghorbani-Vahed et al., 2013) آثاراً ضارة على خصائص الحيوانات المنوية من حيث حركتها وتركيزها في السائل المنوي، وبالتالي التسبب في انخفاض معدل الخصوبة عند الذكور.

2. أهداف الدراسة Aims of The Study

نظراً لكثرة تناول عقار الباراسيتامول واستخدام الجازولين في حياتنا اليومية راثنا إجراء هذه الدراسة التي تهدف إلى تحديد الآثار الضارة المحتملة من تناول الباراسيتامول واستنشاق أبخرة الجازولين على مستوى تركيز الهرمونات الجنسية (Testosterone, FSH, LH) في مصل الدم، خصائص السائل المنوي، وأنسجة الخصية، وتقييم الأثر الوقائي المحتمل لمستخلص البصل الأحمر ضد السمية الناتجة عن تناول الباراسيتامول واستنشاق أبخرة الجازولين على معايير الخصوبة وأنسجة الخصية عند ذكور الأرانب.

3. المواد وطرق العمل Materials and Methods

1.3 تحضير الكيماويات ومستخلص البصل الأحمر :

Preparation of Chemicals & Allium cepa Extract:

تم استخدام أقراص الباراسيتامول (500 ملجم) من شركة Bristol laboratories ltd التي تم شراؤها من الصيدليات المحلية، حيث تم إذابة القرص في 5 مل من الماء المقطر، وتم إعطاء الأرانب 4 مل من المحلول الذي تم تجهيزه (400 ملجم من الباراسيتامول) لكل كجم من وزن الجسم عن طريق الفم بواسطة أنبوب التجريب (Ravindran et al., 2013)، شيش وآخرون، 2019).

تم الحصول على الجازولين الخالي من الرصاص من محطات بيع الوقود المحلية، وتم تعريض حيوانات التجارب لأبخرة الجازولين من خلال وضعهم في غرف التعرض، وهي عبارة عن صناديق مصنوعة من الزجاج بأبعاد (70×70×70 سم)، يوجد بها في الجزء العلوي فتحتان في كلا الجانبين الأيمن والأيسر من أجل التهوية، كل فتحة بقطر 5 سم مغطاة بشبكة سلكية، على مسافة 10 سم من أسفل الصندوق تم تثبيت رف شبكي 70×70 سم لوضع الأرانب عليه، تحت هذا الرف تم وضع عبوات سعة 250 مل تحتوي على 200 مل من الجازولين، وتم السماح للحيوانات باستنشاق الأبخرة التي تتبخر من العبوات، كان الجازولين الذي تبخر أثناء الاستنشاق حوالي 120 مل/ساعتين، وكان وقت التعرض من الساعة 10:00 إلى 12:00 صباحاً لمدة أربعة أسابيع متتالية (Elsayed, 2015). أما بالنسبة لمستخلص البصل onion extract فتم تحضيره من بصليات البصل الأحمر الطازج *Allium cepa L.* المتوفر في السوق الليبي حيث تم غسله ووزنه، بعد ذلك تم استخلاص العصير منه باستخدام Juice Extractor Fruit & Vegetable (من شركة هومر) ثم خفف العصير بالماء المقطر (1 مل/جم من وزن البصل) وتم تجريبه للأرانب عن طريق الفم (1 مل/100 جرام من وزن الجسم) (Ola-Madathir et al., 2008).

2.3 حيوانات التجربة Experimental Animals

تم استخدام ستة وثلاثون ذكراً من الأرانب المحلية البالغة (عمر 6 أشهر) ووزنها البدائي/ الأولي (initial weight) هو 2228 ± 90 جم، تم إيواء الأرانب بشكل فردي في أقفاص من الفولاذ المقاوم للصدأ مخصصة لتربية الأرانب في غرفة تحت ظروف قياسية من حيث التهوية المناسبة ودرجة الحرارة (25 درجة مئوية ± 2) ودرجة رطوبة وظروف إنارة 12 ساعة في اليوم تبدأ من الساعة 8:00 صباحاً، وتم فصل الأرانب عن بعضها وزودت بالماء والغذاء (علف وبرسيم) المناسبين مع مراعاة الظروف المعمول بها.

3.3 تصميم التجربة: The Experimental Design

بعد أسبوع واحد من تأقلم ذكور الأرانب قسمت إلى ستة مجموعات

(6 أرانب في كل منها) كالتالي:

أ- المجموعة الأولى (مجموعة السيطرة):

في هذه المجموعة الحيوانات لم تعامل بأي من المواد وزودت بالماء والغذاء لمدة 4 أسابيع.

ب- المجموعة الثانية (مجموعة البصل الأحمر):

تم تجريب الأرانب مستخلص عصير البصل بجرعة تقدر (1 مل/100 جم من وزن الجسم يومياً) ولمدة 4 أسابيع متتالية بالإضافة للوجبة العادية.

ج- المجموعة الثالثة (مجموعة الجازولين):

تم فيها تعريض ذكور الأرانب لأبخرة الجازولين عن طريق الاستنشاق في غرف التعرض 2 ساعة/ يوم ولمدة أربعة أسابيع متتالية.

د- المجموعة الرابعة (مجموعة الباراسيتامول):

تلقت فيها ذكور الأرانب الباراسيتامول بالتجريب عن طريق الفم بجرعة 400 ملجم/ كجم من وزن الجسم يومياً لمدة 4 أسابيع.

هـ- المجموعة الخامسة (مجموعة الباراسيتامول والجازولين معاً):

أعطيت ذكور الأرانب في هذه المجموعة الباراسيتامول بالتجريب عن طريق الفم بجرعة 400 ملجم/ كجم من وزن الجسم يومياً وتم تعريضها بعد ساعة لأبخرة الجازولين 2 ساعة/ يوم ولمدة أربعة أسابيع متتالية.

و- المجموعة السادسة (مجموعة الباراسيتامول والجازولين والبصل الأحمر):

تناولت ذكور الأرانب في هذه المجموعة مستخلص البصل الأحمر (1 مل/100 جم من وزن الجسم/ يوم) بالإضافة لجرعة الباراسيتامول والجازولين كما ورد سابقاً في المجموعة الخامسة وذلك بعد المعاملة بعصير البصل ولمدة 4 أسابيع متتالية.

4.3 جمع عينات الدم والخصية:

Collection of Samples Blood & testis

بعد مرور أربع وعشرون ساعة من آخر جرعة تم تخدير حيوانات التجربة وذلك باستعمال قطعة قطن مبللة بمادة كلوروفورم (Chloroform) وضعت في علبة بلاستيكية شفافة موجود بداخلها الحيوان، بعدها تم تثبيت الأرنب على الجهة الظهرية، ثم تم قص الجلد والمنطقة العضلية وسحب الدم من القلب مباشرة اعتماداً على ثقب القلب (Heart Puncture) باستخدام حقن سعة (5) مل تم نقل الدم إلى أنابيب اختبار بدون مانع للتجلط، وترك الدم ليتجلط لمدة ساعة واحدة، تم فصل المصل باستخدام جهاز الطرد المركزي عند 3000 دورة في الدقيقة لمدة 10 دقائق، وفصل المصل وحفظ بدرجة (4 $\pm$ 4) (Jeje et al., 2020)، وذلك لاستعماله في تقدير تركيز الهرمونات الجنسية في مصل الدم، وأيضاً استأصلت الخصى من مواقعها وأزيل منها المواد الدهنية الملتصقة ونشفت بواسطة ورق ترشيع، ثم سجلت أوزانها بواسطة ميزان إلكتروني حساس، بعد ذلك وضعت إحدى الخصى في محلول الملح الفسلي (0.9 %) لتعيين خصائص السائل المنوي.

5.3 قياس تراكيز الهرمونات الجنسية في مصل الدم:

Determination of Sexual H. Concentrations in The Blood Serum:

تمت عملية قياس تركيز الهرمونات الجنسية (Testosterone, FSH, LH) في مصل الدم باستعمال جهاز Mini-VIDAS System بواسطة التحليل المناعي الانزيمي (طريقة الفلورسنت) وباستعمال تقنية التحليل الاشعاعي للارتباط الانزيمي (ELFA Enzyme Linked Fluorescent Assay) (Gryzińska et al., 2011)، AL- (Asady, 2017) وتم اتباع طريقة العمل في كتيب المعلومات المرفق مع عدة القياس Kit وذلك حسب نوع الهرمون المقاس.

6.3 دراسة جودة السائل المنوي:

Study of The Seminal Fluid Quality

تمت دراسة خصائص السائل المنوي في الخصية من خلال دراسة عدد الحيوانات المنوية ونسبة الحيوانات المنوية المتحركة والطبيعية في السائل المنوي بالخصية، حيث تم تقطع الخصية بمشرط حاد لتحرير السائل المنوي من الأنبيبات المنوية، ومن تم تخفيفه باستعمال محلول من الفورمالين الملحي المحضر من إضافة 10 مل من الفورمالين (40%) إلى 90 مل من محلول الملح الفسلي، ثم بعد ذلك تم عد النطف في (80 مربعاً صغيراً) لشريحة العد الخاصة بالخلايا الدموية (Haemocytometer Chamber) (جواد، 2015)، كما تم حساب النسبة المئوية للحيوانات المنوية المتحركة والطبيعية بقسمة كلاً منها على العدد الكلي للحيوانات المنوية مضروبة في 100.

تركيزه في مصل الدم بالمقارنة مع مجموعتي الجازولين والباراسيتامول، وحدث ارتفاع معنوي ($P<0.01$) في تركيزه في مصل دم مجموعة الجازولين والباراسيتامول والبصل بالمقارنة مع مجموعة الجازولين والباراسيتامول معاً.

كما بينت نتائج هذه الدراسة أن تركيز هرمون (LH) قد ارتفع معنوياً ($P<0.01$) في مصل دم مجموعتي الأرانب المعاملة بعصير البصل (14.9%) والمعرضة للجازولين (33.6%) بالمقارنة مع المجموعة الضابطة، بينما حدث انخفاض معنوي في تراكيزه في باقي المجموعات (-19.0، -39.9، -16.4) % على التوالي بالمقارنة مع المجموعة الضابطة، أما في مجموعة الجازولين والباراسيتامول معاً كان هناك انخفاض معنوي ($P<0.01$) في تركيز الهرمون في مصل الدم بالمقارنة مع مجموعتي الجازولين والباراسيتامول على التوالي، ولقد حدث ارتفاع معنوي ($P<0.01$) في تركيزه في مصل دم مجموعة الجازولين والباراسيتامول والبصل بالمقارنة مع مجموعة الجازولين والباراسيتامول معاً.

كما بينت النتائج أن عدد الحيوانات المنوية في السائل المنوي قد ارتفع معنوياً ($P<0.01$) في مجموعة الأرانب المعاملة بعصير البصل (5.7%)، وانخفض معنوياً في باقي المجموعات بنسب (-6.9، -20.3، -5.3) % على التوالي بالمقارنة مع المجموعة الضابطة، أما في مجموعة الجازولين والباراسيتامول معاً فقد حدث انخفاض معنوي ($P<0.01$) في عددها بالمقارنة مع مجموعتي الجازولين والباراسيتامول، وحدث ارتفاع معنوي ($P<0.01$) في عددها في مجموعة الجازولين والباراسيتامول والبصل بالمقارنة مع مجموعة الجازولين والباراسيتامول معاً.

كما أظهرت النتائج أن نسبة الحيوانات المنوية المتحركة في السائل المنوي قد ارتفع معنوياً ($P<0.01$) في مجموعة الأرانب المعاملة بعصير البصل (4.7%)، وانخفض معنوي في نسبتها في باقي المجموعات بنسب (-7.3، -4.4، -10.6، -3.3) % على التوالي بالمقارنة مع المجموعة الضابطة، أما في مجموعة الجازولين والباراسيتامول معاً فقد حدث انخفاض معنوي ($P<0.01$) في نسبتها بالمقارنة مع مجموعتي الجازولين والباراسيتامول، وحدث ارتفاع معنوي ($P<0.01$) في نسبتها في مجموعة الجازولين والباراسيتامول والبصل بالمقارنة مع مجموعة الجازولين والباراسيتامول معاً.

أيضاً أظهرت النتائج أن نسبة الحيوانات المنوية الطبيعية في السائل المنوي قد زادت معنوياً ($P<0.01$) في مجموعة الأرانب المعاملة بعصير البصل (2.9%)، وانخفضت نسبتها معنوياً في باقي المجموعات بنسب (-5.6، -3.7، -8.5، -2.4) % على التوالي بالمقارنة مع المجموعة الضابطة، أما في مجموعة الجازولين والباراسيتامول معاً فقد حدث انخفاض معنوياً ($P<0.01$) فيها بالمقارنة مع مجموعتي الجازولين والباراسيتامول، وحدث ارتفاع معنوي ($P<0.01$) في نسبتها في مجموعة الجازولين والباراسيتامول والبصل بالمقارنة مع مجموعة الجازولين والباراسيتامول معاً.

7.3. إعداد أنسجة الخصية:

Preparation of Testis Tissues

تم أخذ إحدى الخصيتين ووضعت في محلول الفورمالين 10% للتثبيت وبعد عملية التثبيت تم انتزاع الماء من العينات بتمريرها في سلسلة تصاعدية من الكحول الأيثيلي وذلك لإزالة الماء من الأنسجة، وبعد ذلك تحفظ في التريبنول لمدة ثلاثة أيام للتأكد من إزالة الماء من العينات وإجراء عملية الترويق التي تمت بتمرير العينات في زيلول الذي تم تغييره ثلاث مرات قبل إجراء عملية الطمر في شمع البرافين، حيث تم أخذ ثلاثة قطاعات سلك القطع 5 ميكرون من كل عينة من عينات الخصية بحيث يكون بين كل قطاع وآخر على الأقل 500 ميكرون من نفس العينة، وتم وضع القطاعات على شرائح نظيفة، من ثم صبغت القطاعات بصبغتي (Eosin- Haematoxylin) و تم فحصها باستخدام المجهر الضوئي المركب (Ross et al., 1989).

8.3. التحليل الإحصائي :

النتائج تم التعبير عنها بالموسم $\pm$ الانحراف المعياري، وتم تحليل النتائج إحصائياً باستخدام برنامج الحزمة الإحصائية (SPSS). وتم مقارنة الفروقات بين متوسطات القيم والانحراف المعياري باختبار ANOVA بطريقة الاتجاه الواحد عند احتمالية أقل من 0.05 باستخدام اختبار دانكان، ويعتبر مستوى الاحتمالية ($P<0.05$) في كل الاختبارات الإحصائية معنوياً (جودت، 2001).

4. النتائج

1.4. وزن الجسم والأعضاء

أظهرت نتائج هذه الدراسة حدوث زيادة غير معنوية في وزن الجسم (3.3%) في الأرانب المعاملة بعصير البصل وانخفاض غير معنوي في وزن الجسم (-3.3%) في الأرانب المعاملة بالباراسيتامول بالمقارنة مع المجموعة الضابطة. بينما حدث انخفاض معنوي ($P<0.05$) في وزن الجسم في مجموعة الجازولين والباراسيتامول والبصل (-5.9%) وانخفاض معنوي ($P<0.01$) في مجموعتي الجازولين (-7.6%) والجازولين والباراسيتامول معاً (-13.6%) بالمقارنة مع المجموعة الضابطة، كما حدث انخفاض معنوي ($P<0.05$) في وزن الجسم في مجموعة الجازولين والباراسيتامول معاً بالمقارنة مع مجموعة الجازولين وانخفاض معنوي ($P<0.01$) بالمقارنة مع مجموعة الباراسيتامول، كما حدث ارتفاع معنوي ($P<0.01$) في وزن الجسم في مجموعة الجازولين والباراسيتامول والبصل بالمقارنة مع الجازولين والباراسيتامول معاً.

كما بينت النتائج أن نسبة التغير في وزن الجسم (Weight gain) قد زادت معنوياً ($P<0.01$) في مجموعة الأرانب المعاملة بعصير البصل (16.4%)، وانخفضت معنوياً ($P<0.01$) في باقي المجموعات بنسب (-125.3، -110، -165، -107) % على التوالي بالمقارنة مع المجموعة الضابطة. كما بينت النتائج حدوث انخفاض معنوي ($P<0.01$) في نسبة التغير في (Weight gain) في مجموعة الجازولين والباراسيتامول معاً بالمقارنة مع مجموعتي الجازولين والباراسيتامول. وعلى العكس من ذلك، حدث ارتفاع معنوي ($P<0.01$) في نسبة التغير في (Weight gain) في مجموعة الجازولين والباراسيتامول والبصل بالمقارنة مع مجموعة الجازولين والباراسيتامول معاً.

كما أظهرت النتائج حدوث زيادة معنوية ($P<0.01$) في وزن الخصية (gm) في مجموعة الأرانب المعاملة بعصير البصل (7.6%)، وانخفاض معنوي في وزنها ($P<0.01$) في باقي المجموعات بنسب (-16.1، -6.7، -10.8، -6.3) % على التوالي بالمقارنة مع المجموعة الضابطة، كما حدث انخفاض معنوي ($P<0.01$) في وزن الخصية في مجموعة الجازولين والباراسيتامول معاً بالمقارنة مع مجموعتي الجازولين والباراسيتامول. وعلى العكس من ذلك، حدث ارتفاع معنوي ($P<0.01$) في وزنها في مجموعة الجازولين والباراسيتامول والبصل بالمقارنة مع مجموعة الجازولين والباراسيتامول معاً.

2.4. الهرمونات الجنسية

أظهرت نتائج هذه الدراسة حدوث زيادة معنوية ($P<0.01$) في تركيز هرمون التستوستيرون في مصل دم مجموعة الأرانب المعاملة بعصير البصل (16.2%)، وانخفاض معنوي في تراكيزه في باقي المجموعات بنسب (-35.1، -27.9، -54.2، -16.7) % على التوالي بالمقارنة مع المجموعة الضابطة، كما حدث انخفاض معنوي ($P<0.01$) في تركيزه في مصل دم مجموعة الجازولين والباراسيتامول معاً بالمقارنة مع مجموعتي الجازولين والباراسيتامول، وحدث ارتفاع معنوي ($P<0.01$) في تركيزه في مصل دم مجموعة الجازولين والباراسيتامول والبصل معاً بالمقارنة مع مجموعة الجازولين والباراسيتامول معاً.

كما أظهرت نتائج هذه الدراسة حدوث زيادة معنوية ($P<0.01$) في تركيز هرمون (FSH) في مصل دم مجموعتي الأرانب المعاملة بعصير البصل (11.0%) والمعرضة للجازولين (29.1%) بالمقارنة مع المجموعة الضابطة، على العكس من ذلك، حدث انخفاض معنوي في تراكيز الهرمون في باقي المجموعات بنسب (-12.5، -45.2، -24.0) % على التوالي بالمقارنة مع المجموعة الضابطة، أما في مجموعة الجازولين والباراسيتامول معاً حدث انخفاض معنوي ($P<0.01$) في

جدول 1: تأثير تناول البصل والباراسيتامول واستنشاق الجازولين أو كليهما معاً على وزن الجسم ونسبة الزيادة في الوزن Weight Gain ووزن الخصية في ذكور الأرانب البالغة.

المجموعة المتغيرات	الضابطة	عصير البصل		الجازولين		الباراسيتامول		الجازولين+الباراسيتامول		الجازولين+الباراسيتامول +عصير البصل	
		المتوسط ± الانحراف المعياري	%	المتوسط ± الانحراف المعياري	%	المتوسط ± الانحراف المعياري	%	المتوسط ± الانحراف المعياري	%	المتوسط ± الانحراف المعياري	%
gm(وزن الجسم النهائي)		128.88 ± 2385.50	3.3	56.17 ± 2205.33**	7.6 -	26.22 ± 2306.67	3.3 -	180.73 ± 2060.67 ^{SS**}	13.6 -	89.18 ± 2245.83 ⁺⁺⁺	5.9 -
Weight Gain%		0.79 ± 5.54	16.4	**0.10 ± -1.40	125.3 -	**0.15 ± -0.55	110 -	SS***0.80 ± -3.58	165 -	+++0.10 ± -0.38	107 -
وزن الخصية (gm)		0.05 ± 2.23	7.6	**0.03 ± 1.99	10.8 -	**0.04 ± 2.09	6.3 -	SS***0.06 ± 1.87	16.1 -	+++0.11 ± 2.08	6.7 -

*: تغير معنوي ($P < 0.05$) بالمقارنة مع المجموعة الضابطة، **: تغير معنوي ($P < 0.01$) بالمقارنة مع المجموعة الضابطة، #: تغير معنوي ($P < 0.05$) بالمقارنة مع مجموعة الجازولين، ###: تغير معنوي ($P < 0.01$) بالمقارنة مع مجموعة الجازولين
\$: تغير معنوي ($P < 0.05$) بالمقارنة مع مجموعة الباراسيتامول، \$\$: تغير معنوي ($P < 0.01$) بالمقارنة مع مجموعة الباراسيتامول، +++: تغير معنوي ($P < 0.01$) بالمقارنة مع مجموعة الجازولين + الباراسيتامول

جدول 2: تأثير تناول عصير البصل والباراسيتامول واستنشاق الجازولين أو كليهما معاً على مستويات هرمون التستوستيرون والهرمون المحفز لتكوين الحويصلات (FSH) وهرمون LH في مصل دم ذكور الأرانب البالغة.

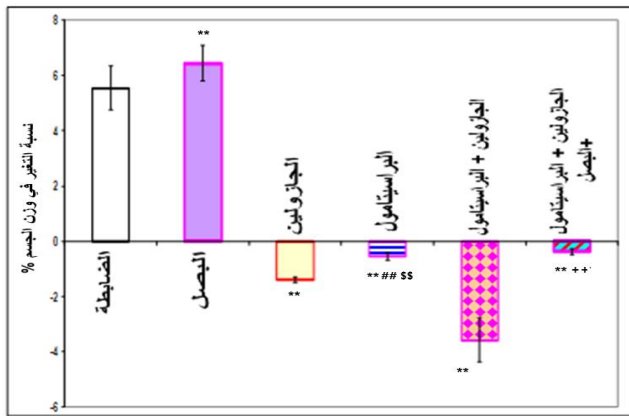
المجموعة المتغيرات	الضابطة	عصير البصل		الجازولين		الباراسيتامول		الجازولين+الباراسيتامول		الجازولين+الباراسيتامول +عصير البصل	
		المتوسط ± الانحراف المعياري	%	المتوسط ± الانحراف المعياري	%	المتوسط ± الانحراف المعياري	%	المتوسط ± الانحراف المعياري	%	المتوسط ± الانحراف المعياري	%
هرمون التستوستيرون (ng/ml)		0.25 ± 5.98	16.2	**0.16 ± 3.88	35.1-	**0.16 ± 4.31	27.9-	SS***0.59 ± 2.74	54.2-	SS***0.14 ± 4.98	16.7-
هرمون FSH (ng/ml)		0.06 ± 4.09	11.0	**0.29 ± 5.28	29.1	**0.25 ± 3.58	12.5-	SS***0.36 ± 2.24	45.2-	SS***0.24 ± 3.11	24.0-
هرمون LH (ng/ml)		0.15 ± 2.68	14.9	**0.30 ± 3.58	33.6	**0.18 ± 2.17	19.0-	SS***0.18 ± 1.61	39.9-	***0.21 ± 2.24	16.4-

*: تغير معنوي ($P < 0.05$) بالمقارنة مع المجموعة الضابطة، **: تغير معنوي ($P < 0.01$) بالمقارنة مع المجموعة الضابطة، #: تغير معنوي ($P < 0.05$) بالمقارنة مع مجموعة الجازولين، ###: تغير معنوي ($P < 0.01$) بالمقارنة مع مجموعة الجازولين
\$: تغير معنوي ($P < 0.05$) بالمقارنة مع مجموعة الباراسيتامول، \$\$: تغير معنوي ($P < 0.01$) بالمقارنة مع مجموعة الباراسيتامول

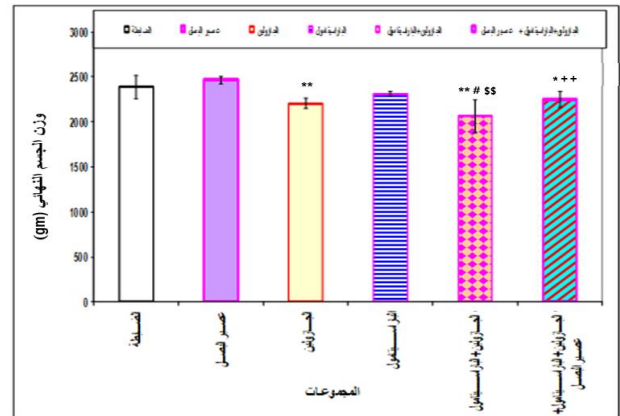
جدول 3: تأثير تناول عصير البصل والباراسيتامول واستنشاق الجازولين أو كليهما معاً على عدد الحيوانات المنوية ونسبة الحيوانات النوية المتحركة والطبيعية في السائل المنوي عند ذكور الأرانب البالغة.

المجموعة المتغيرات	الضابطة	عصير البصل		الجازولين		الباراسيتامول		الجازولين+الباراسيتامول		الجازولين+الباراسيتامول +عصير البصل	
		المتوسط ± الانحراف المعياري	%	المتوسط ± الانحراف المعياري	%	المتوسط ± الانحراف المعياري	%	المتوسط ± الانحراف المعياري	%	المتوسط ± الانحراف المعياري	%
($\times 10^6/\text{mm}^3$) عدد الحيوانات المنوية		4.57 ± 233.4	5.7	**4.91 ± 203.9	12.6-	**4.51 ± 217.3	6.9-	SS***9.10 ± 186.0	20.3-	+++9.17 ± 221.0	5.3-
الحيوانات المنوية المتحركة (%)		0.76 ± 84.83	4.7	2.25 ± 88.77**	-7.3	0.92 ± 81.12**	-4.4	1.44 ± 75.83 ^{SS***}	-10.6	1.29 ± 82.03 ⁺⁺⁺	-3.3
الحيوانات المنوية الطبيعية (%)		0.88 ± 83.27	2.9	2.32 ± 85.67**	-5.6	1.03 ± 80.17**	-3.7	1.29 ± 76.17 ^{SS***}	-8.5	1.43 ± 81.31 ⁺⁺⁺	-2.4

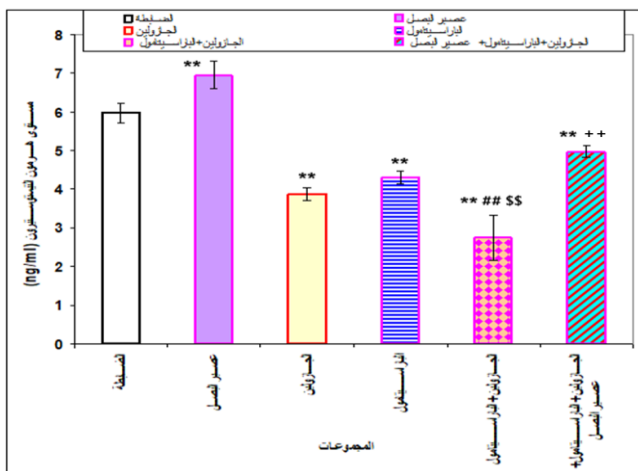
*: تغير معنوي ($P < 0.01$) بالمقارنة مع المجموعة الضابطة، #: تغير معنوي ($P < 0.01$) بالمقارنة مع مجموعة الجازولين، ++: تغير معنوي ($P < 0.01$) بالمقارنة مع مجموعة الجازولين+الباراسيتامول



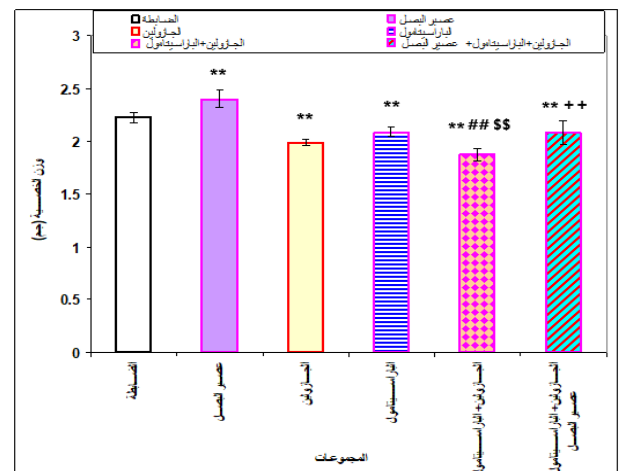
شكل 2: تأثير تناول عصير البصل والباراسيتامول واستنشاق الجازولين أوكليهما معاً على نسبة التغير في الوزن % ذكور الأرانب البالغة.



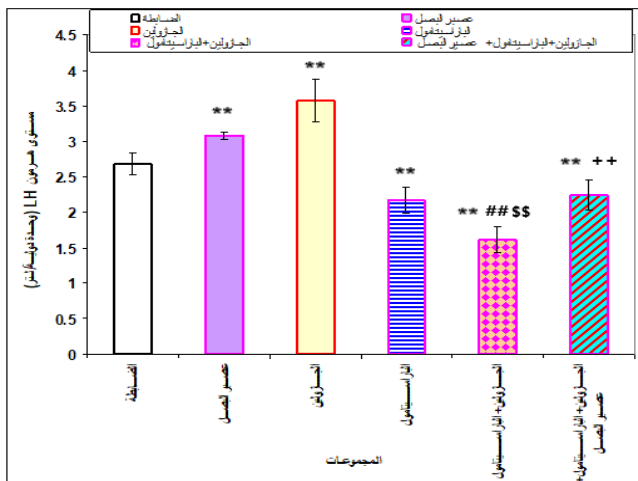
شكل 1: تأثير تناول عصير البصل والباراسيتامول واستنشاق الجازولين أوكليهما معاً على الوزن النهائي للجسم في ذكور الأرانب البالغة.



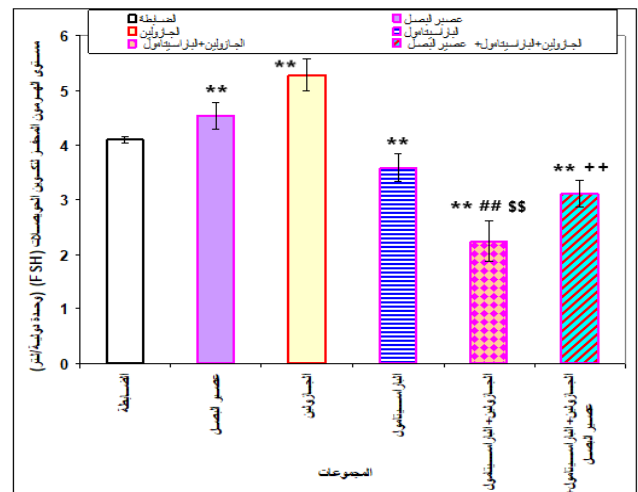
شكل 4: تأثير تناول الباراسيتامول واستنشاق الجازولين أوكليهما معاً على مستوى هرمون التستوستيرون في مصل دم ذكور الأرانب البالغة.



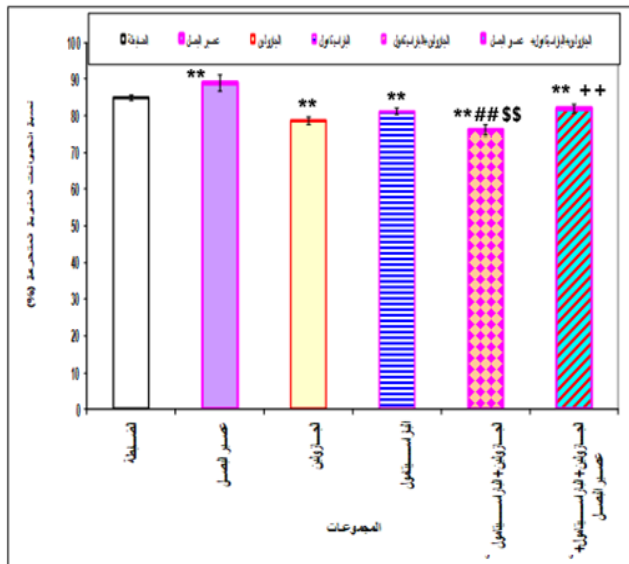
شكل 3: تأثير تناول عصير البصل والباراسيتامول واستنشاق الجازولين أوكليهما معاً على وزن الخصية في ذكور الأرانب البالغة.



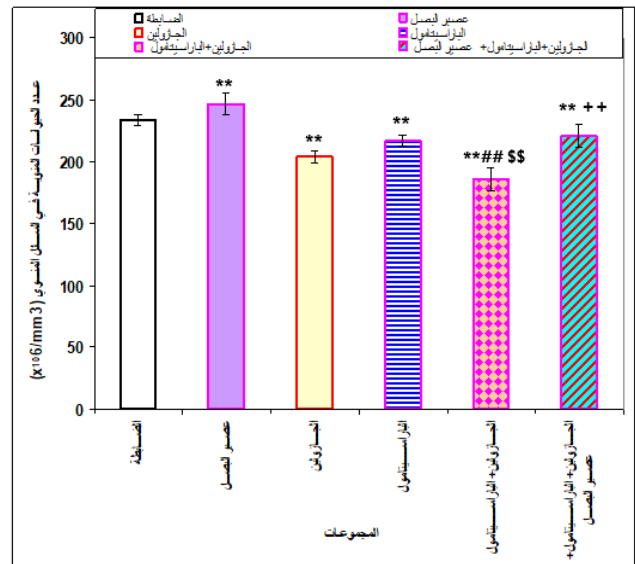
شكل 6: تأثير تناول عصير البصل والباراسيتامول واستنشاق الجازولين أوكليهما معاً على مستوى هرمون LH في مصل دم ذكور الأرانب البالغة.



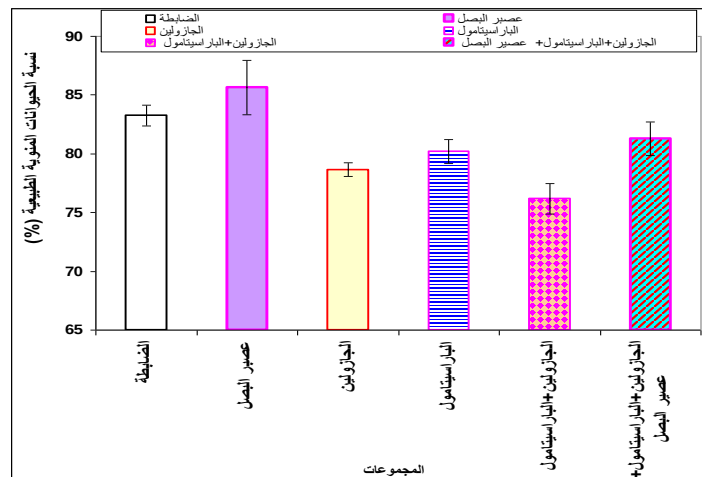
شكل 5: تأثير تناول الباراسيتامول واستنشاق الجازولين أوكليهما معاً على مستوى الهرمون المحفز لتكوين الحويصلات (FSH) في مصل دم ذكور الأرانب البالغة.



شكل 8: تأثير تناول الباراسيتامول واستنشاق الجازولين أو كليهما معاً على نسبة الحيوانات المنوية المتحركة في السائل المنوي ذكور الأرانب البالغة.



شكل 7: تأثير تناول الباراسيتامول واستنشاق الجازولين أو كليهما معاً على عدد الحيوانات المنوية في السائل المنوي ذكور الأرانب البالغة.



شكل 9: تأثير تناول الباراسيتامول واستنشاق الجازولين أو كليهما معاً على نسبة الحيوانات المنوية الطبيعية في السائل المنوي ذكور الأرانب البالغة.

edema بين الأنبيبات المنوية أدت إلى اتساع المسافات بينها، وفقدت الأنبيبات شكلها المنتظم في بعض المناطق، مع وجود احتقان في الأوعية الدموية الموجودة في النسيج البيني ووجود نزف في مناطق أخرى بين الأنبيبات، كذلك حدوث تقشر للنسيج الطلاني في الغشاء القاعدي للأنبيبات التي فقدت بعض مراحل تكوين الحيوانات المنوية، ووجود فجوات في سيتوبلازم بعض الخلايا، مع وجود خلايا عملاقة في داخل الأنبيبات المنوية، (شكل 13).

وتبين القطاعات النسيجية في أنسجة الخصية في مجموعة الجازولين والباراسيتامول معاً وجود وذامات خلالية interstitial edema بين الأنبيبات المنوية أدت إلى اتساع المسافات بينها، وانكماش الأنبيبات مع فقد انتظام حدودها وتحلل أجزاء منها وفقدان لبعض مراحل تكوين الحيوانات المنوية، ووجود فراغات في سيتوبلازم الخلايا المكونة للحيوانات المنوية، وحدث تقشر لطبقة الخلايا المكونة للحيوانات المنوية من الغشاء القاعدي وتثبيط لمرحلة تكوين الحيوانات المنوية، مع وجود احتقان في الأوعية الدموية الموجودة بين الأنبيبات المنوية (شكل 14).

كما توضح القطاعات النسيجية في خصي الأرانب المعاملة بالبصل والجازولين والباراسيتامول معاً استعادت الأنبيبات المنوية شكلها الطبيعي وانتظامها ومرحلة تكوين الحيوانات المنوية نسبياً، وزيادة كثافة الحيوانات المنوية في تجاويف الأنبيبات ووجود بعض الفجوات في سيتوبلازم الخلايا المكونة للحيوانات المنوية في بعض القطاعات، كما استعادت الأنبيبات المنوية شكلها الطبيعي المنتظم وبها جميع مراحل تكوين الحيوانات المنوية في قطاعات أخرى (شكل 15).

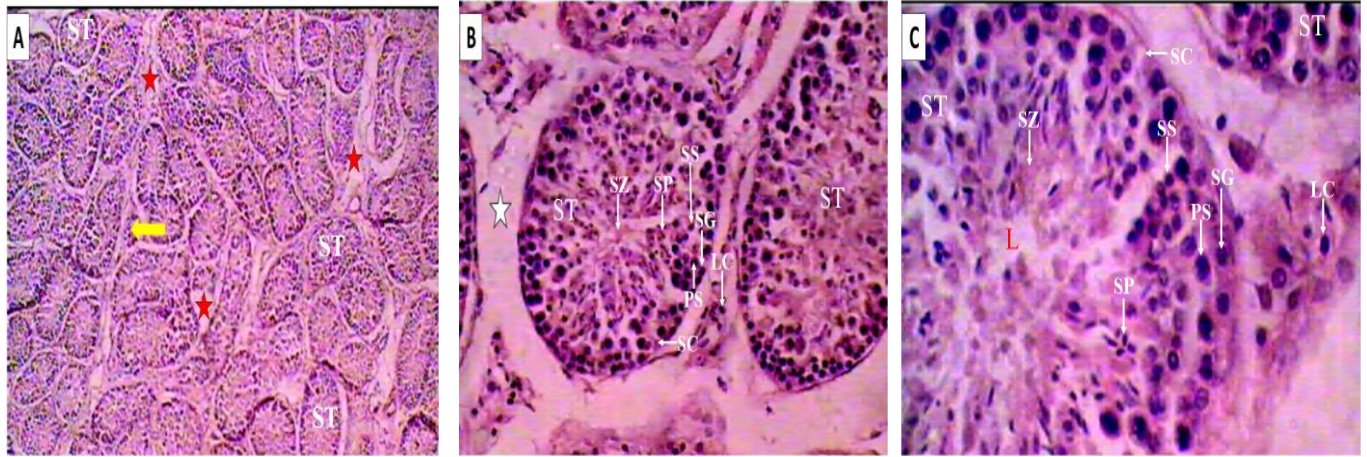
3.4. الدراسة النسيجية: Histological Study

أظهر فحص القطاعات النسيجية للخصية بالمجهر الضوئي في المجموعة الضابطة كثافة الأنبيبات المنوية في القطاع وضيق المسافات البينية بين الأنبيبات المنوية واحتوائها على تجمعات من خلايا ليدج وأوعية دموية مختلفة الأحجام. ويتكون جدار الأنبيبات المنوية من نسيج طلاني طبقي مكون من كل مراحل الخلايا المولدة للحيوانات المنوية المرتكزة على غشاء قاعدي بينها خلايا سرتولي والتي تشتمل على أمهات المنى، والخلايا المنوية الابتدائية، والخلايا المنوية الثانوية، والطلائع المنوية، والحيوانات المنوية التي تشغل حيزاً كبيراً من تجويف الأنبيبات (شكل 10).

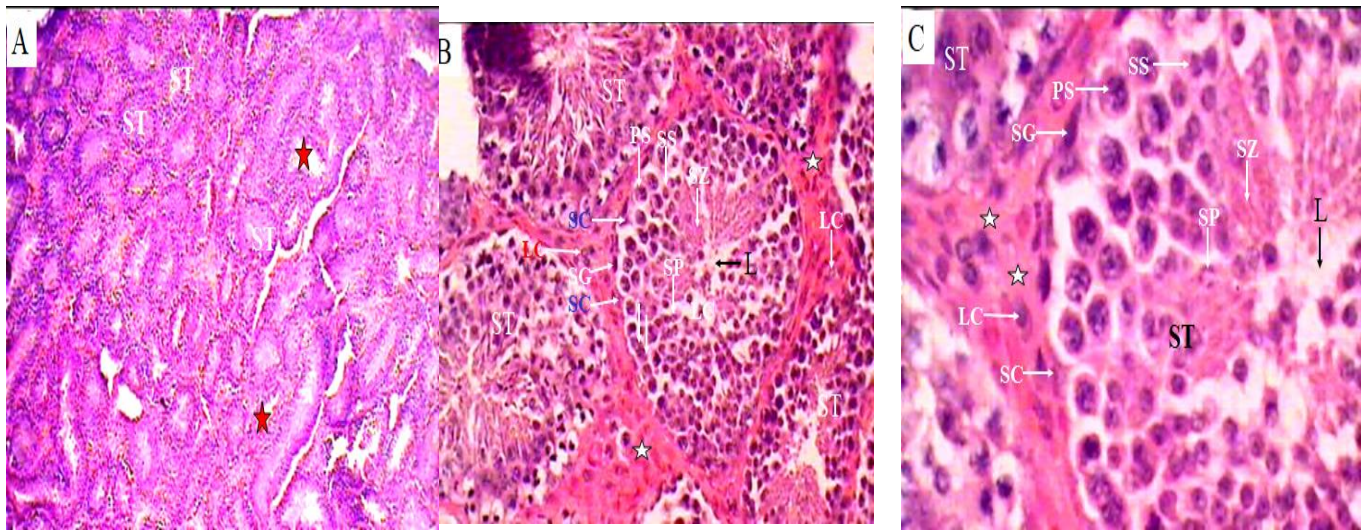
كما يوضح الشكل (11) الفحص النسيجي لقطاعات الخصية في المجموعة التي تناولت عسر البصل، التي تظهر عدم وجود اختلاف في تركيبها النسيجي عن أنسجة الخصية في المجموعة الضابطة مع وجود عدد أكبر من الحيوانات المنوية في تجويف الأنبيبات المنوية.

بينما يظهر الفحص النسيجي لقطاعات الخصية في المجموعة المعرضة لأبخرة الجازولين حدوث إصابات مرضية في شكل وانتظام الأنبيبات المنوية، مع حدوث انكماش في الأنبيبات المنوية ووجود وذمة خلالية interstitial edema التي أدت إلى اتساع المسافات بينها، واحتقان بعض الأوعية الدموية الموجودة في النسيج، ووجود فجوات في سيتوبلازم الخلايا المكونة للحيوانات المنوية، وحدث تقشر للأمهات المنى من الغشاء القاعدي للأنبيبات المنوية، وحدث خلل في مراحل تكوين الحيوانات المنوية وانخفاض عددها في تجاويف الأنبيبات وحدث توقف في إنتاج الحيوانات في بعض الأنبيبات (شكل 12).

كما أظهر الفحص النسيجي للقطاعات النسيجية في خصي الأرانب التي تناولت الباراسيتامول وجود وذامات خلالية interstitial

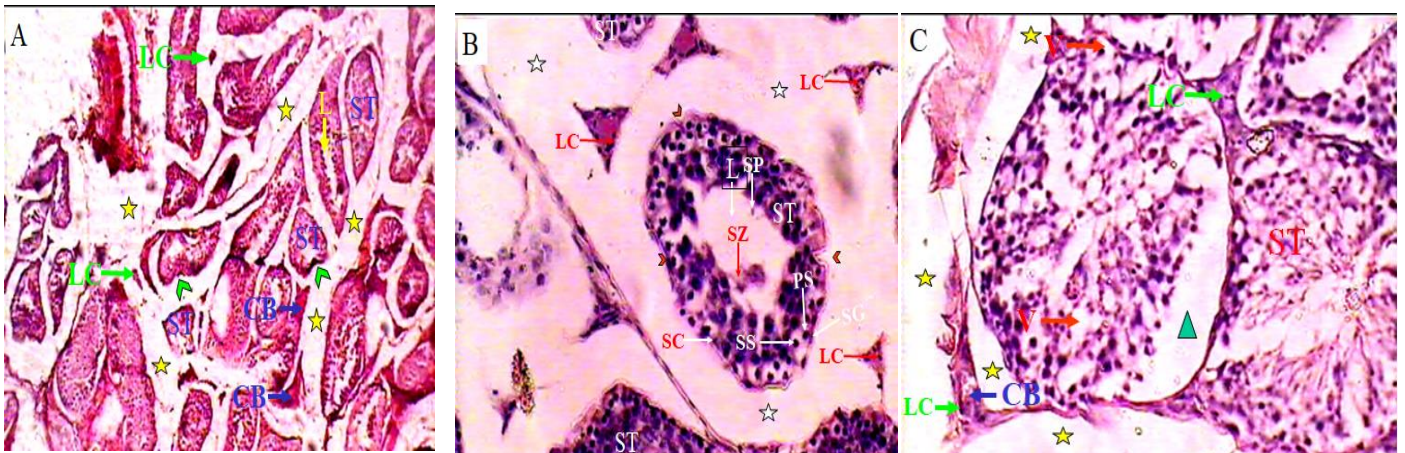


شكل (10) مقاطعات في نسيج خصي الأرناب المجموعة الضابطة، تظهر: A: فراغات بينية بين الأنبيبات المنوية (النجمة)، أنبيبات منوية (ST)، خلايا ليديج (السهام) (H&E, 100 ×)، خلايا ليديج (LC)، خلايا منوية ابتدائية (PS)، خلايا منوية ثانوية (SS)، طلائع منوية (SP)، حيوانات منوية (SZ)، خلايا سيرتولي (SC)، فراغات بينية بين الأنبيبات المنوية (النجمة)، تحوير أنبيبات (L) (H&E, B ×400; C×1000)



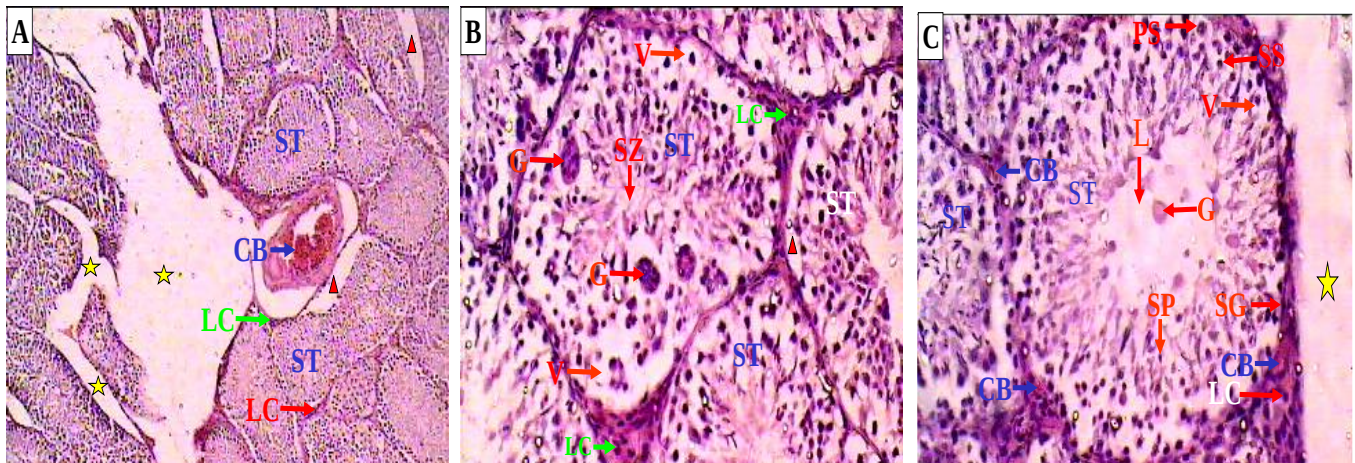
الشكل (11) مقاطعات في نسيج خصية الأرناب المعالجة بالبيصل الأحمر، تظهر:

A: فراغات بينية بين الأنبيبات المنوية (النجمة)، أنبيبات منوية (ST) (H&E, 100 ×) B: أنبيبات منوية (ST)، خلايا ليديج (LC)، خلايا منوية أولية (PS)، خلايا منوية ثانوية (SS)، طلائع منوية (SP)، حيوانات منوية (SZ)، خلايا سيرتولي (SC)، فراغات بينية بين الأنبيبات المنوية (النجمة) C: أنبيبات منوية (ST)، خلايا ليديج (LC)، خلايا منوية أولية (PS)، خلايا منوية ثانوية (SS)، طلائع منوية (SP)، حيوانات منوية (SZ)، خلايا سيرتولي (SC)، فراغات بينية بين الأنبيبات المنوية (النجمة) (H&E, C ×1000)

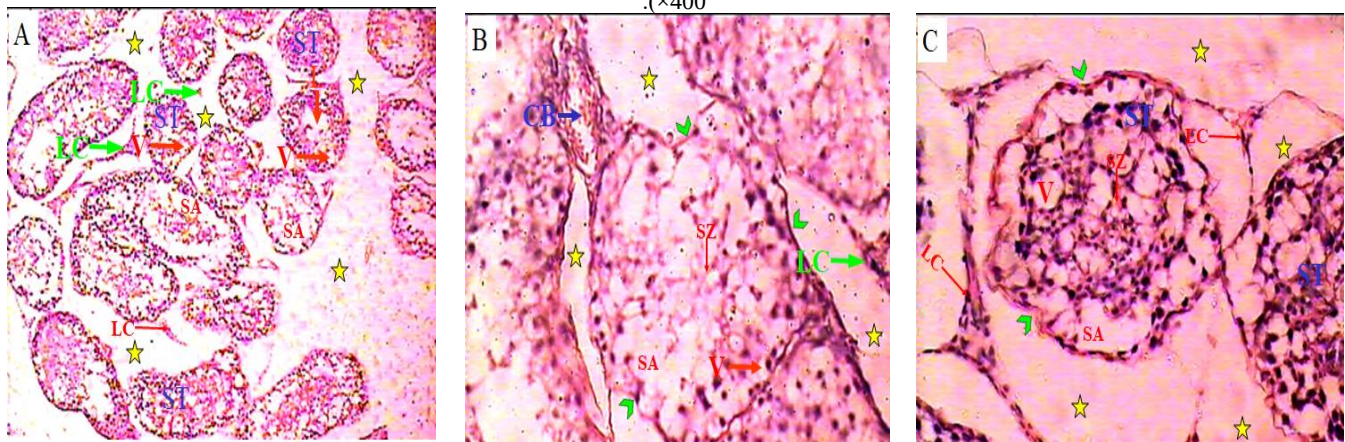


شكل (12) مقاطعات في نسيج خصي الأرناب المعرضة لأبخرة الجازولين، توضح:

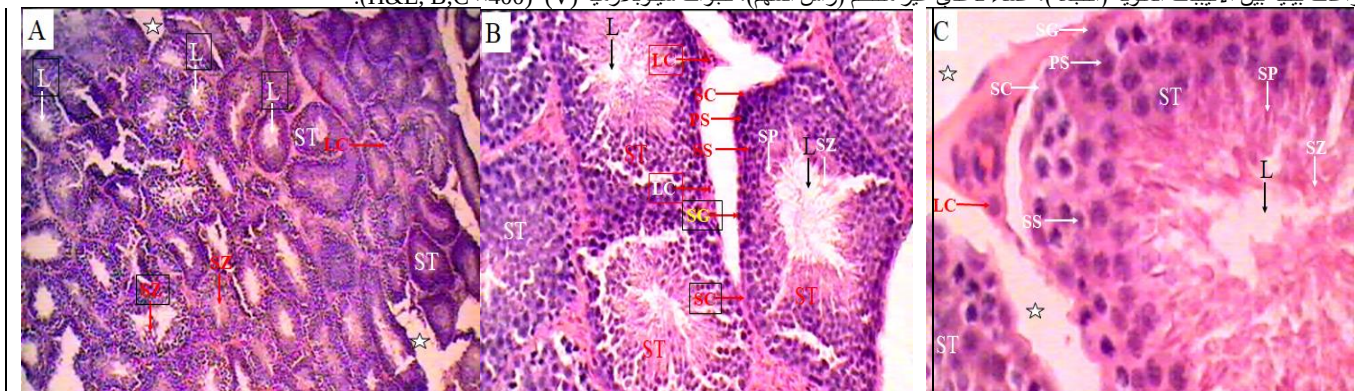
A: فراغات بينية بين الأنبيبات المنوية (النجمة)، أنبيبات منوية (ST)، احتقان دموي (CB)، غشاء قاعدي غير منتظم (رأس السهم) (H&E, ×100) B: أنبيبات منوية (ST)، خلايا ليديج (LC)، خلايا منوية أولية (PS)، خلايا منوية ثانوية (SS)، طلائع منوية (SP)، حيوانات منوية (SZ)، خلايا سيرتولي (SC)، فراغات بينية بين الأنبيبات المنوية (النجمة) C: أنبيبات منوية (ST)، خلايا ليديج (LC)، خلايا منوية أولية (PS)، خلايا منوية ثانوية (SS)، طلائع منوية (SP)، حيوانات منوية (SZ)، خلايا سيرتولي (SC)، فراغات بينية بين الأنبيبات المنوية (النجمة)، فجوات سيتوبلازمية (V)، تقشر أمهات المني من الغشاء القاعدي (المثلث) (H&E, B; C) ×400



الشكل (13) فطاعات في نسيج خصية الأرناب المعاملة بعقار الباراسيتامول، تظهر: A: فراغات بينية بين الأنبيبات المنوية (النجمة)، أنبيبات منوية (ST)، احتقان دموي (CB)، خلايا ليدج (LC)، غشاء قاعدي غير منتظم (مثلث)، أنبيبات منوية (ST)، خلايا ليدج (LC)، خلايا متجمعة (G)، حيوانات منوية (SZ)، فجوات سيتوبلازمية (V)، تقشر أمهات المني من الغشاء القاعدي (المثلث)، C: أنبيبات منوية (ST)، خلايا متجمعة (G)، خلايا منوية أولية (PS)، خلايا منوية ثانوية (SS)، طلائع منوية (SP)، خلايا ليدج (LC)، أمهات المني (SG)، احتقان دموي (CB)، فراغات بينية بين الأنبيبات المنوية (النجمة)، تحوييف الأنبيبات المنوية (L)، فجوات سيتوبلازمية (V) (H&E, B;C ×400).



الشكل (14) فطاعات في نسيج خصية الأرناب المعاملة بعقار الباراسيتامول والجازولين معاً، يظهر: A: فراغات بينية بين الأنبيبات المنوية (النجمة)، أنبيبات منوية (ST)، خلايا ليدج (LC)، فجوات سيتوبلازمية (V)، تحوييف الأنبيبات (L)، (H&E, ×100) B: خلايا ليدج (LC)، احتقان دموي (CB)، حيوانات منوية (SZ)، فجوات سيتوبلازمية (V)، غشاء قاعدي غير منتظم (رأس السهم)، فراغات بينية بين الأنبيبات المنوية (النجمة)، C: أنبيبات منوية (ST)، حيوانات منوية (SZ)، خلايا ليدج (LC)، أمهات المني (SG)، فراغات بينية بين الأنبيبات المنوية (النجمة)، غشاء قاعدي غير منتظم (رأس السهم)، فجوات سيتوبلازمية (V) (H&E, B;C ×400).



الشكل (15) فطاعات في نسيج خصية الأرناب المعاملة بعقار الباراسيتامول والجازولين والمعالجة بمستخلص البصل، تظهر: A: فراغات بينية بين الأنبيبات المنوية (النجمة)، أنبيبات منوية (ST)، خلايا ليدج (LC)، تحوييف الأنبيبات (L)، حيوانات منوية (SZ)، خلايا ليدج (LC)، حيوانات منوية (SZ)، خلايا ليدج (LC)، خلايا منوية أولية (PS)، خلايا منوية ثانوية (SS)، طلائع منوية (SP)، أمهات المني (SG)، (H&E, B ×400) C: أنبيبات منوية (ST)، حيوانات منوية (SZ)، خلايا ليدج (LC)، خلايا منوية أولية (PS)، خلايا منوية ثانوية (SS)، طلائع منوية (SP)، أمهات المني (SG)، فراغات بينية بين الأنبيبات المنوية (النجمة)، (H&E, C ×1000).

استجابة لإفراز هرمون الغدد التناسلية (GnRH) الذي يطلقه الوطاء، ترتبط هرمونات LH، FSH بالمستقبلات في الخصية والمبيض وينظمان وظيفة الغدد التناسلية من خلال تعزيز إنتاج الستيرويدات الجنسية وتكوين الأمشاج (Grover et al., 2005). أظهرت نتائج هذه الدراسة حدوث انخفاض معنوي ($P < 0.01$) في وزن الجسم النهائي، والـ Weight Gain، وفي وزن الخصية في مجموعة الأرناب المعرضة للجازولين بالمقارنة مع المجموعة الضابطة، وهذه النتائج تتفق مع دراسات سابقة (Abubakar et al., 2005, 2008, 2009، Uboh et al., 2015) التي أظهرت أن تعريض ذكور الجرذان لأبخرة الجازولين أدى إلى

1.4 المناقشة

تعتبر الخصي من الأعضاء التناسلية الرئيسية التي تلعب دوراً في إنتاج الهرمونات الجنسية الذكرية والتي تسمى الأندروجينات (Androgens)، بما في ذلك هرمون التستوستيرون الذي يكون أعلى من غيره ويعتبر هرمون الخصية الرئيسي (Bahrke et al., 1996). عند الرجال، يحفز هرمون LH إنتاج هرمون التستوستيرون من خلايا Leydig، بينما يحفز هرمون FSH نمو الخصية ويعزز إنتاج بروتين رابط للأندروجين بواسطة خلايا سيرتولي في الخصيتين، بفرز الفص الأمامي للغدة النخامية هرموني LH، FSH الموجهة للغدد التناسلية

بالمقارنة بالمجموعة الضابطة (Ugwoke et al., 2005) يشير انخفاض مستوى هرمون التستوستيرون في الدم إلى أن تأثير مكونات أبخرة الجازولين كان أكبر على الخصية، مما أدى إلى التأثير السلبي على بنية الخصيتين وعلى عدد ووظائف خلايا Leydig لأن هذه الخلايا هي موقع إنتاج هرمون التستوستيرون وإفرازه (Zitzmann, 2008، Uboh et al., 2010). لا تشير الزيادة في مستويات المصل من LH، FSH، إلى اضطراب مصاحب في منطقة ما تحت المهاد والغدة النخامية، حيث يزداد مستواها بعد انخفاض مستوى هرمون التستوستيرون كآلية تعويضية لرفع مستوى هرمون التستوستيرون (Owagboriaye et al., 2018).

كما بينت النتائج أن تجريب ذكور الأرانب البالغة الباراسيتامول، قد تسبب في حدوث انخفاض معنوي ($P < 0.01$) في مستوى تركيز الهرمونات الجنسية (Testosterone، FSH، LH) في مصل الدم بالمقارنة مع المجموعة الضابطة، وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسات سابقة (Luangpirom et al., 2012، El-Hady et al., 2018)، حيث أظهرت نتائج دراسة (Olaniyi & Agunbiade 2018) حدوث انخفاض معنوي ($P < 0.05$) في مستويات هرمونات التستوستيرون وFSH وLH في بلازما دم ذكور جرذان ويستار التي تناولت الباراسيتامول عن طريق الفم بالمقارنة مع المجموعة الضابطة. وقد يرجع هذا الانخفاض إلى تأثير الباراسيتامول على الفص الامامي للغدة النخامية وتثبيط إفراز هرموني (FSH، LH) ومن ثم انخفاض مستوى هرمون التستوستيرون أو نتيجة لتحطم خلايا ليدج تحت التأثير المباشر لمركب (NAPQ) الناتج عن الأكسدة الأيضية للعقار واختزال اعدادها في أنسجة الخصية مما ينعكس سلباً على مستوى هرمون التستوستيرون في المصل (جواد، 2015).

كما أظهرت نتائج الدراسة الحالية حدوث انخفاض معنوي ($P < 0.01$) في مستويات تراكيز الهرمونات الجنسية (Testosterone، FSH، LH) في مصل دم المجموعة المعاملة بالجازولين والباراسيتامول معاً بالمقارنة مع المجموعة الضابطة وبمجموعتي الجازولين والباراسيتامول، حيث بينت النتائج أن الضرر قد زاد في هذه المجموعة بالمقارنة مع مجموعتي الجازولين والباراسيتامول على حده، وهذا يتفق مع دراسة (Chen et al. 2020) التي بينت أن التعرض المشترك للـ Dibutyl phthalate (DBP)، diisobutyl phthalate (DiBP) لمدة 30 يوماً تسبب في حدوث خلل في مستويات هرموني Estradiol، Testosterone أكبر من التعرض لإحدى المادتين، حيث أن التعرض المشترك قد يتداخل مع مسارات الإشارات المتعلقة بالإنباج لتثبيط الهرمونات الاستيرويديّة وتخليق حمض الرتينويك (Retinoic acid) وتعزيز التصاق الخلايا وموت الخلايا المبرمج، وبالتالي تعطيل تكوين الحيوانات المنوية.

بينما أظهرت نتائج هذه الدراسة حدوث زيادة معنوية ($P < 0.01$) في مستويات تركيز الهرمونات الجنسية (Testosterone، FSH، LH) في مصل دم مجموعة الأرانب المعاملة بعصير البصل الأحمر بالمقارنة مع مجموعة الأرانب الضابطة، وقد زادت معنوياً في مجموعة الأرانب المعاملة بالبصل والجازولين والباراسيتامول بالمقارنة مع مجموعة الأرانب المعاملة بالجازولين والباراسيتامول، وهذه النتائج تتماشى مع نتائج دراسات سابقة (Adeleye et al., 2020، Khaki et al., 2009) ومنها دراسة (Ghalehkandia et al. 2012) التي تلقت فيها الجرذان 1، 2 مل من مستخلص البصل المائي، أظهرت نتائجها أن مستخلص البصل تسببت في زيادة معنوية ($P < 0.05$) في تراكيز هرمونات LH وFSH وغير معنوية بالنسبة لهرمون التستوستيرون. كما أظهرت دراسة (Ige & Akhigbe 2012) التي تلقت فيها جرذان ويستار مستخلص البصل بشكل منفرد أو مع كلوريد الألمونيوم $AlCl_3$ ، حدوث زيادة معنوية ($P < 0.05$) في هرمونات التكاثر (معدا التستوستيرون) في الجرذان المعالجة بمستخلص البصل بالمقارنة مع المجموعة الضابطة أو المجموعة المعاملة بكلوريد الألمونيوم $AlCl_3$. وفي دراسة هدفت إلى تقييم تأثير استخدام شكلين من البصل (مسحوق أو عصير) بينت نتائجها تعزيز هرمونات المصل الجنسية LH وFSH والتستوستيرون بشكل كبير مقارنةً بالمجموعة الضابطة E- (Gindy et al. 2019). فقد أدى تناول البصل الأحمر إلى تحسين حالة الأكسدة في حيوانات التجارب وانخفاض مستويات بيروكسيد الدهون وتعزيز مستويات مضادات الأكسدة وارتفاع مستويات تركيز هرمونات FSH وLH لاحتوائه على تركيزات عالية من مضادة للأكسدة (Ige et al., 2011، Ige & Akhigbe, 2012) مما أدى إلى زيادة مستوى

حدث انخفاض معنوي ($P < 0.05$) في وزن الجسم النهائي والـ Weight Gain بالمقارنة مع المجموعات الضابطة. حيث يعتقد أن هذا التأثير على الوزن نتيجة لعدد من التفاعلات المعقدة بين مكونات الجازولين المختلفة ومسار الإشارات الذي تنشأ عنها آليات خلوية وجزيئية تؤدي في النهاية إلى تثبيط إشارات ومسارات تحفيز النمو والتي تسبب لاحقاً في تأخر النمو وفقدان الوزن (Uboh et al., 2010، Abubakar et al., 2015).

كما أظهرت نتائج هذه الدراسة أن معاملة الأرانب الباراسيتامول أدى إلى حدوث انخفاض غير معنوي في وزن الجسم وانخفاض معنوي في الـ Weight Gain وفي وزن الخصية بالمقارنة مع المجموعة الضابطة، وهذه النتائج تتماشى مع دراسة جواد (2015) التي وجدت أن حقن الجرذان بعقار الباراسيتامول أدى إلى حدوث انخفاض معنوي ($P < 0.05$) في وزن الجسم والخصية بالمقارنة مع المجموعة الضابطة، ودراسة (Olaniyi & Agunbiade 2018) التي تم فيها معالجة ذكور جرذان ويستار الباراسيتامول، وأظهرت حدوث انخفاض معنوي ($P < 0.05$) في الـ Weight Gain ووزن الخصية بالمقارنة بالمجموعة الضابطة، ودراسة (Patra et al. 2018) التي تم فيها معالجة جرذان ويستار الباراسيتامول عن طريق الحقن أظهرت انخفاضاً معنوياً ($P < 0.05$) في وزن الجسم النهائي وفي الـ Weight Gain عند مقارنتها بالمجموعة الضابطة. وقد يرجع الانخفاض في أوزان الخصي لدى الذكور المعاملة بالباراسيتامول إلى فعاليتها التثبيطية في كبح إفراز هرموني LH وFSH من الفص الامامي للغدة النخامية مما يؤثر سلباً في الأداء التناسلي الطبيعي وحدث ضمور الخصية وانخفاض وزنها معنوياً، تثبيط التصنيع الحيوي للبروستاجلاندين (Ratnasooriya & Jayakody, 2000، جواد، 2015)، وكذلك قد يكون نتيجة لتحلل الأنبيبات المنوية في الدراسة الحالية والتي يمكن أن تؤدي إلى انخفاض في الوزن النسبي للخصيتين، حيث تشكل هذه الأنبيبات المنوية الوحدة الهيكلية والوظيفية الأساسية للخصيتين (Alkhafaji & Shaher, 2020).

بينما أظهرت نتائج هذه الدراسة حدوث انخفاض معنوي في وزن الجسم النهائي ونسبة الزيادة في وزن الجسم والـ Weight Gain وفي وزن الخصية في مجموعة الأرانب المعاملة بالجازولين والباراسيتامول بالمقارنة مع المجموعة الضابطة ومجموعتي الجازولين والباراسيتامول على حدة، وهذا الانخفاض الكبير في وزن الجسم والـ Weight Gain وفي وزن الخصية قد يعود للتأثير المشترك (التآزري) لكلاً من الجازولين والباراسيتامول على الوزن.

كذلك أظهرت نتائج هذه الدراسة أن معاملة الأرانب بمستخلص البصل أدى إلى حدوث زيادة غير معنوية في وزن الجسم وزيادة معنوية في الـ Weight Gain وفي وزن الخصية بالمقارنة مع المجموعة الضابطة، بينما أدى إلى حدوث زيادة معنوية في وزن الجسم النهائي والـ Weight Gain ووزن الخصية في المجموعة المعاملة بالجازولين والباراسيتامول والبصل بالمقارنة مع مجموعة الجازولين والباراسيتامول معاً، وهذه النتائج تتماشى مع نتائج دراسة (Campos et al. 2003) التي تلقت فيها الجرذان المصابة بداء السكري (STZ)، محلول A. cepa، أظهرت النتائج حدوث زيادة معنوية في وزن الجسم في مجموعة البصل + (STZ) بالمقارنة مع المجموعة المصابة بداء السكري (STZ). وفي دراسة أجريت لتقييم آثار استهلاك مسحوق البصل على الجرذان أظهرت نتائجها زيادة معنوية ($P < 0.05$) في الـ Weight Gain بالمقارنة مع المجموعة الضابطة (Emamat et al., 2015). دراسة تهدف لتقييم تأثير عصير البصل على جرذان ويستار المعاملة بـ Permethrin، أظهرت زيادة معنوية في وزن الخصية في مجموعة البصل + Permethrin بالمقارنة مع مجموعة Permethrin فقط (Khaki et al., 2017). وقد أشارت العديد من الدراسات السابقة (Jatzlau et al., 2014، An et al., 2015، Emamat et al., 2015) إلى أن البصل يعتبر محفز للنمو ومحسن الشهية حيث أن الحيوانات التي تناولت البصل كانت تتناول الطعام بشكل أكبر وزادت أوزانها.

كما أظهرت نتائج الدراسة الحالية أن التعرض لذكور الأرانب البالغة لاستنشاق أبخرة الجازولين قد أدى إلى حدوث انخفاض معنوي في تركيز هرمون التستوستيرون وزيادة معنوية في تركيز هرمونات (FSH، LH) في مصل الدم بالمقارنة مع المجموعة الضابطة، وتتفق هذه النتائج مع الدراسات التي أجريت على الجرذان وأظهرت نتائجها انخفاضاً كبيراً ($P < 0.05$) في مستويات هرمون التستوستيرون في مصل الدم، وزيادة في مستويات LH، FSH في الحيوانات التي تعرضت لأبخرة الجازولين

(2012)، الكافيين (Ekalu et al., 2016) في ذكور الجرذان إلى تحسن كبير في عدد الحيوانات المنوية، وحركتها، وانخفاض معنوي في نسبة الحيوانات المنوية غير الطبيعي. وقد يكون الدور الوقائي للبصل بسبب خصائصه المضادة للأكسدة ضد الإجهاد التأكسدي، والذي يعتبر أحد العوامل التي تؤثر على الخصوبة (Makker et al., 2009)، وأنه يحتوي على تركيزات عالية من فيتامين C (Khaki et al., 2009) الذي يقلل من إنتاج الجذور الحرة ويحفز زيادة الخصوبة وأنه ضروري لسمات الخصية وسلامتها ووظائفها الإستيرويدية (Salem et al., 2001, Khaki et al., 2009). كما أن فلافونيدات البصل مثل كيرسيتين له تأثير مفيد على الصحة بسبب وظيفته المضادة للأكسدة التي تمثل إحدى الآليات التي تشارك في تنظيف الجذور الحرة مثل جذور الأكسيد الفائق أو فوق الأكسيد O_2^- (Dok et al., 2003, Khaki et al., 2009).

بينما أظهر الفحص النسيجي لقطاعات الخصية في المجموعة المعرضة لأبخرة الجازولين حدوث انكماش وتغيرات في شكل وانتظام الأنابيب المنوية ومسافات واسعة بينها، ووجود ادمة (odema) بين الأنابيب، واحتقان بعض الأوعية الدموية، ووجود فجوات في سيتوبلازم، وحدوث تقشر من الغشاء القاعدي للأنابيب المنوية، وحدوث خلل في مراحل تكوين الحيوانات المنوية وانخفاض عدد الحيوانات المنوية الموجودة في تجاويف الأنابيب. وهذه النتائج تتفق مع دراسات أجريت في السابق حيث بينت بعضها أن تعرض ذكور الجرذان لأبخرة الجازولين قد أدى إلى حدوث تنكس خفيف إلى شديد في أنسجة الخصية، تقلص في سمك الأنابيب المنوية، ونقص في عدد الخلايا الجرثومية فيها، زيادة في المسافات البينية بين الأنابيب المنوية وفقدان الخلايا الخالية وظهور فجوات سيتوبلازمية (Uboh et al., 2010, Owagboriaye et al., 2018). واقتراح (Spanò et al., 1989) أن المركبات الموجودة في الجازولين كالبينزين والرواص لها تأثيرات سامة على خلايا العديد من الأعضاء. وتتم بسهولة من الدم إلى أنسجة الخصية عبر الحواجز الدموية للخصية، مما يتسبب في تدمير خلاياها وفقدان وظائف بعض مكوناتها (Singh & Bansode, 2011)، فيمكن أن يؤدي التعرض للتولوين والبنزين إلى قتل خلايا الحيوانات المنوية وتقليل الخلايا المنوية في الخصيتين، تقلل هذه المركبات أيضاً من الخلايا المولدة للحيوانات المنوية من خلال تقليل مستوى التعبير الجيني لعدد من الجينات ($\alpha6$ & $\beta1$ - integrin) (Luo et al., 2018)، أو عن طريق إتلاف مضخة الصوديوم والبوتاسيوم مما يؤدي إلى موتها (Ahmadi & Mirbahari, 2020).

كما أظهر الفحص النسيجي القطاعات النسيجية في خصي الأرانب التي تناولت الباراسيتامول وجود مسافات واسعة بين الأنابيب المنوية التي فقدت شكلها المنتظم في بعض المناطق، مع وجود احتقان في الأوعية الدموية الموجودة في النسيج البيني ووجود نزف في مناطق أخرى بين الأنابيب، كذلك حدوث تقشر من الغشاء القاعدي للأنابيب التي فقدت بعض مراحل تكوين الحيوانات المنوية، ووجود فجوات في السيتوبلازم، مع وجود خلايا عملاقة، وهذه النتائج تتماشى مع دراسة أجريت لتقييم التأثيرات السامة للباراسيتامول على الجهاز التناسلي الذكري، أظهرت الفحص النسيجي وجود فجوة سيتوبلازمية ملحوظة مع اتساع المساحة بين الخلايا المنوية، والغشاء القاعدي متموج غير منتظم، اتساع في المسافات البينية للأنابيب المنوية مع عدم انتظام شكلها، وجود خلايا ليفية متعددة وتغيير في الغشاء القاعدي في مناطق معينة (Hassan, 2013)، وكذلك أظهر الفحص النسيجي للخصية الانقطاع الكامل لتكوين الحيوانات المنوية، وضمور خلايا ليدج، واحتقان الأوعية الدموية ووجود نزيف بين الأنابيب المنوية، وفصل الخلايا المولدة للحيوانات المنوية عن الحيوانات المنوية وتفتت الخلايا الجرثومية من الغشاء القاعدي، كما تظهر اتساع الأنسجة البينية في ذكور الجرذان التي تناولت الباراسيتامول (Alkhafaji & Shaher, 2020, Mohammed & Sabry 2020). يُعتقد أن سمية الباراسيتامول لا ينتجها المركب الأصلي ولكن بواسطة بعض النواتج الأيضية له مثل NAPQI التفاعلي (Yousef et al., 2011)، وحدوث تلف في أنسجة الخصية وانخفاض أقطار الأنابيب المنوية، وعدد الحيوانات المنوية، وانخفاض مستوى هرمون التستوستيرون الذي يلعب دوراً أساسياً في نمو ونضج الحيوانات المنوية (Alkhafaji & Shaher, 2020). في المقابل، أفاد (Wafaa et al., 1999) أن تغيرات في الخلايا المولدة للحيوانات المنوية قد حدثت في الخصية المعالجة بجرعات منخفضة من الباراسيتامول (Yousef et al., 2011)، حيث وجد (Singh et al., 2011) أن التعرض للباراسيتامول لا يتسبب في استفاد

هرمون التستوستيرون عند مقارنته بالمجموعة الضابطة والمعاملة بالجازولين والباراسيتامول.

أظهرت النتائج الحالية أن عدد الحيوانات المنوية، ونسبة المتحركة والطبيعية في السائل المنوي في مجموعة الجازولين قد انخفض معنويًا ($P < 0.01$) بالمقارنة مع المجموعة الضابطة، وهذا يتفق مع دراسات أجريت في السابق منها دراسة أجراها (Katukam et al., 2012) على 160 عامل من العمال الصناعيين المعرضين للبنزين وأظهرت نتائجها حدوث انخفاض معنوي ($P < 0.01$) في عدد الحيوانات المنوية وحركتها وشكلها الطبيعي بالمقارنة مع المجموعة الضابطة. وفي أظهرت دراسة (Akintunde et al., 2013) أن عدد الحيوانات المنوية انخفض بشكل طفيف، وانخفضت النسبة المئوية للحيوانات المتحركة والطبيعية معنويًا ($P < 0.05$) في ذكور جرذان ويستار للفيروسين والجازولين عند المقارنة بالضابطة. يعلل هذا الانخفاض إلى الإجهاد التأكسدي الناتج من سمية الجازولين على الخصيتين والشذوذ في مستويات الهرمونات التناسلية مما أدى للانخفاض الملحوظ في معايير جودة السائل المنوي (Akintunde et al., 2013, Sharma et al., 2014)، لاحظ (El-Tohamy & El-Nattat, 2010) أن انخفاض مستوى الأكسجين التفاعلي مطلوب لوظيفة الحيوانات المنوية الطبيعية في حين أن مستواها المرتفع يضعف الخصوبة ويظهر آثار ضارة بالحيوانات المنوية (Desai et al., 2010)، مما قد يتسبب في انخفاض حركة الحيوانات المنوية (Shi et al., 2011)، وتلف أحماضها النووية (Lopes et al., 1998).

كما بينت النتائج الحالية أن عدد الحيوانات المنوية، ونسبة الحيوانات المنوية المتحركة ونسبة الحيوانات المنوية طبيعية الشكل في السائل المنوي قد انخفض معنويًا ($P < 0.01$) في مجموعة الأرانب المعاملة بالباراسيتامول بالمقارنة مع المجموعة الضابطة، وهذا يتفق مع نتائج دراسات سابقة أظهرت نتائجها عن انخفاض معنوي ($P < 0.05$) في عدد ونسبة الحيوانات المنوية المتحركة والطبيعية في ذكور الفئران (Luangpirom et al., 2012)، الأرانب (Hassan, 2013)، والجرذان (Olaniyi & Agunbiade, 2018)، (Mohammed & Sabry, 2020) التي تناولت الباراسيتامول بالمقارنة مع المجموعات الضابطة. وهذه التغيرات تشير إلى حدوث خلل في تكوين الحيوانات المنوية (El-Maddawy & El-Sayed, 2018) كنتيجة مباشرة لإنتاج بيروكسيد الدهون وإنتاج أنواع الأكسجين التفاعلية (ROS) في الخصيتين (Aksu et al., 2016). وقد تتسبب المستويات المتزايدة من أنواع الأكسجين التفاعلية إلى حدوث آثاراً سلبية على معايير الحيوانات المنوية وبالتالي على خصوبة الذكور (Aksu et al., 2014, Ko et al., 2016).

كما أظهرت نتائج الدراسة الحالية حدوث انخفاض معنوي ($P < 0.01$) عدد الحيوانات المنوية، ونسبة المتحركة وطبيعية الشكل في السائل المنوي للمجموعة المعرضة لأبخرة الجازولين والمعاملة بالباراسيتامول معاً بالمقارنة مع المجموعة الضابطة ومجموعتي الجازولين والباراسيتامول على حدة، حيث أدت المعاملة المشتركة للجازولين والباراسيتامول من تفاقم الإصابة وزيادة الآثار الضارة في الجهاز التناسلي، بما في ذلك انخفاض عدد الحيوانات المنوية، وزيادة الحيوانات المنوية غير الطبيعية مما يؤدي إلى خفض جودة السائل المنوي، ويتفق هذا مع نتائج دراسة أجريت على 333 رجلاً من غير المدخنين في مدينة وهران بالصين يتعرضون إلى الهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات والكاديوم، أظهرت نتائجها أن التأثير المشترك (التآزري) للهيدروكربونات العطرية والكاديوم قد أدى إلى اختلال توازن أنواع الأكسجين التفاعلية وزيادة عبء الإجهاد التأكسدي الشائع عند الذكور المصابين بالعقم مما يؤدي إلى تلف الحيوانات المنوية وضعف جودة السائل المنوي (Shi et al., 2020).

وأيضاً بينت النتائج الحالية أن عدد الحيوانات المنوية، ونسبة المتحركة وطبيعية الشكل في السائل المنوي قد ارتفع معنويًا ($P < 0.01$) في مجموعة الأرانب المعاملة بعصير البصل بالمقارنة مع المجموعة الضابطة، وفي مجموعة البصل والجازولين والباراسيتامول بالمقارنة مع مجموعة الجازولين والباراسيتامول معاً، وهذه النتائج تتماشى مع نتائج دراسة (Khaki et al., 2009) التي أجريت على ذكور جرذان ويستار التي تناولت العصير الطازج للبصل، وأظهرت نتائجها ارتفاع في عدد وحركة الشكل الطبيعي للحيوانات المنوية بالمقارنة بالمجموعة الضابطة. وكذلك أدى تناول مستخلص البصل الأحمر مع الكاديوم (Ige & Akhigbe, 2008)، وكلوريد الألمونيوم ($AlCl_3$) (Ola-Mudathir

نستنتج من هذه الدراسة أن تناول الباراسيتامول واستنشاق أبخرة الجازولين تسبب في خلل في مستوى تركيز الهرمونات الجنسية (Testosterone, FSH, LH) في مصل الدم، وفي عدد الحيوانات المنوية، ونسبة الحيوانات المنوية المتحركة والطبيعية، وفي أنسجة الخصية عند ذكور الأرانب. وتناول الباراسيتامول واستنشاق أبخرة الجازولين معاً أدى إلى تفاقم هذه الإضرار. كما أدى تناول مستخلص البصل الأحمر بشكل منفرد أو مع الجازولين والباراسيتامول إلى تقليل هذه التأثيرات الضارة. وتوصي هذه الدراسة بعدم التعرض لفترات طويلة لأبخرة الجازولين، وعدم تجاوز الجرعات المحددة من الباراسيتامول المشار إليها في نشرات الأدوية، والإكثار من تناول الأطعمة التي تحتوي على نسبة عالية من مضادات الأكسدة كالبصل لما لها من دور مهم في مقاومة الاجهاد التأكسدي وتنظيف الجسم من الجذور الحرة.

المراجع

جودت، محفوظ، التحليل الإحصائي المتقدم باستخدام SPSS. الطبعة الأولى، دار الأوائل للنشر، الأردن، 2001.

شيش، الهاملي حسين، الماطوني، وفاء فرج، الزيداني، أمينة خليل، بن صالح، فاطمة الحسين، الجدي، نسرين محمد وحنيش، فتحية علي. التأثير العلاجي لفيتامين ج على كبد ذكور الجرذان المعاملة بالباراسيتامول. المؤتمر السنوي الثالث حول نظريات وتطبيقات العلوم الأساسية والحيوية ص: 352-359 (2019).

جواد، سحر محمود. تأثير جرع مختلفة من عقار الباراسيتامول في تركيز هرمون الشحمي الخصوي وبعض معايير الخصوبة لدى ذكور الفئران السويسرية البيضاء، مجلة جامعة بابل، 2015؛

1(23): ص 234-251

Abubakar M. B., Abdullah, W. Z., Sulaiman, S. A., & Ang, B. S. (2015). The effects of exposure to petrol vapours on growth, haematological parameters & oxidative markers in sprague-dawley male rats. Malay. J. med. Scie., 22(1): 23

Adeleye O.E., Adeleye A.I., Adetomiwa A.S., & Ariyo O.E. (2020). Effects of *Allium cepa* L. peels extract on gonadotropins, testosterone & sperm variables in Oba Marshal broiler cocks. Sokoto J. Veteri. Scie., 18(3): 137-143

Ahmadi R., & Mirbahari S.N. (2020). The Effects of Gasoline Vapor Inhalation on Serum Level of Testosterone & Testes Tissue in Male Rats. Caspian J. Heal. Rese., 5(2): 34-38

Akintunde O. W., Ojo O. A., Olaniyan L. W. B., & Kehinde B. D. (2013). Effects on testes & epididymal sperm in male Wistar rats following oral administration of kerosene & petrol. Ameri. J. resea. Commun., 8(1): 148-159

Aksu E.H., Ozkaraca M., K&emir F.M., Omur A.D., Eldutar E., Kucukler S., & Comakli S. (2016). Mitigation of paracetamol-induced reproductive damage by chrysin in male rats via reducing oxidative stress. &rologia 48(10): 1145–1154

AL-Asady R. A. (2017). The Levels of Testosterone, FSH & LH in Pregnant Women with Chronic Toxoplasmosis in Najaf Province. Al-Qadisi. Med. J., 13(23): 34-41

Alkhafaji N. T., & Shaher, W. S. (2020). The protective effect of common fig (*Ficus carica* L.) leaves extract on testes of white rats (*Rattus norvegicus*) against paracetamol (Acetaminophen) drug. Tikrit J. Pure Scie., 25(6): 42-49

An B.K., Kim J.Y., Oh S.T., Kang C.W., Cho S., & Kim S.K. (2015). Effects of onion extracts on growth

الجلوتاثيون في الخصيتين ولا زيادة ملحوظة في الارتباط التساهمي. وبالتالي، احتمال أن تكون سمية الخصية ناتجة عن آلية مختلفة عن تكوين مستقلب تفاعلي. فعلى الأرجح، يتداخل الباراسيتامول غير المستقلب مع تخليق الحمض النووي لخلية الخصية، مما يؤدي إلى موت الخلايا المبرمج من خلال تثبيط تكاثر الحمض النووي (Hassan, 2013). في حين ذكر Rhayf & Majeed, (2010) أن تطور الخلايا العملاقة متعددة الأنوية الذي تظهر في الخصية ناتج عن الاستجابة الالتهابية الذي يسببها التسمم بالباراسيتامول.

كذلك تبين القطاعات النسيجية في أنسجة الخصية في مجموعة الجازولين والباراسيتامول معاً حدوث إصابات مرضية في نسيج الخصية أكبر بالمقارنة مع المجموعة الضابطة ومجموعتي الجازولين والباراسيتامول على حده، تشمل اتساع أكبر في المسافات البينية بين الأنبيبات المنوية وانكماشها واتخاذ بعضها اشكالاً مختلفة مع عدم انتظام حدودها وتحلل بعضها وفقدانها لبعض مراحل تكوين الحيوانات المنوية، ووجود فراغات كثيرة في سيتوبلازم الخلايا المكونة للحيوانات المنوية، وحدث تقشر لطبقة الخلايا المكونة للحيوانات المنوية من الغشاء القاعدي مع وجود احتقان في الأوعية الدموية، وهذه التغيرات تتفق مع نتائج دراسة أجريت للتحقق من الآثار الضارة للتعرض لجرعات المنخفضة والمشاركة من (Jiang et al., 2016)، بالإضافة لدراسة أجريت لتقييم التأثيرات الفردية والمشاركة لـ MC-LR والنيتريت، وجدت حدوث تغيرات مرضية مماثلة ولكنها أكثر خطورة في مجموعات التعرض المشترك لـ MC-LR والنيتريت، وتميزت باتساع المساحة البينية بين الخلايا وتدهور الظهارة الجرثومية بما في ذلك خلايا سيرتولي والخلايا الخلالية (Lin et al., 2018).

كما يوضح الفحص النسيجي لقطاعات الخصية في المجموعة التي تناولت عصير البصل نفس التركيب النسيجي الموجود في قطاعات الخصية في المجموعة الضابطة مع وجود عدد أكبر من الحيوانات المنوية في تجويف الأنبيبات المنوية، كما نلاحظ في القطاعات النسيجية في خصي الأرانب المعاملة بالبصل والجازولين والباراسيتامول معاً أن الأنبيبات المنوية قد استعادت شكلها الطبيعي نسبياً، ووجود زيادة في عدد الحيوانات المنوية في تجاويفها، وفي قطاعات أخرى استعادت الأنبيبات المنوية شكلها الطبيعي المنتظم وبها جميع مراحل تكوين الحيوانات المنوية، وهذا يتماشى مع نتائج دراسات سابقة منها دراسة (Khaki et al. (2009 التي تلقت فيها ذكور جران ويستار عصير البصل الطازج، بينت ظهور الأنبيبات المنوية منتظمة ذات تشكّل طبيعي للظهارة الجرثومية وتراكم الحيوانات المنوية في تجويف الأنبيبات المنوية بالمقارنة مع المجموعة الضابطة، ودراسة (Fallah et al. (2017 التي هدفت لتقييم تأثير مستخلص البصل على أنسجة الخصية في ذكور الجرذان ويستار المعاملة بمسببات مرض السكري (STZ)، أظهرت أن مستخلص البصل يمكن أن يحسن التأثيرات المدمرة لـ STZ في الأنابيب المنوية، حيث كانت الإصابات أكثر اعتدالاً في الأنابيب المنوية وحدث تحسن جزئياً في المراحل الطبيعية لتكوين الحيوانات المنوية، فقد زادت عدد الخلايا الجرثومية المختلفة مقارنة بمجموعة السكري، كذلك دراسة بحثت في الإمكانيات العلاجية للمستخلص *A. cepa* ضد سمية الخصية التي يسببها Paraquat في الجرذان ويستار، بينت النتائج في المجموعة المعاملة بمستخلص البصل أن بنية الخصية ظهرت منتظمة جيداً وتحسن ملحوظ في إنتاج الحيوانات المنوية بالمقارنة مع المجموعة الضابطة، كما بينت المجاميع المعالجة بالبصل مع Paraquat تحسناً في عملية تكوين الحيوانات المنوية بالمقارنة مع المجموعة المعالجة بـ Paraquat فقط (Uzozie & Daniel, 2021). يمكن أن تكون هذه التأثيرات الإيجابية لمستخلص البصل كونه غني بفيتامين C والفلافونويدات مثل كيرسيتين التي لها تأثيرات مضادة للأكسدة تعمل إزالة الجذور الحرة (Marchlewicz et al., 2007)، و Khaki et al., 2009)، وتحفيز تكوين الهرمونات الجنسية في الخصية وهي ضرورية لسمات الخصية وسماتها (Salem et al., 2001)، (Ross et al., 2006).

2.4. الاستنتاجات والتوصيات

Conclusions & Recommendations

- methyl ether, isolated from *Opuntia ficus-indica* var. *saboten*. *Brain. resea.*, 965(1-2): 130-136
- Ekaluo U. B., Uno U. U., Edu N. E., Ekpo P. B., & Etta S. E. (2016). Protective Role of Onion (*Allium cepa* L.) on Caffeine Induced Spermatotoxicity in Albino Rats. *J. Appl. Life Scie. Inter.*, 4(4): 1-7
- El-Gindy Y.M., Morshedy S. A., Zahran S.M., Ahmed M.H., & Zeweil S.H. (2019). Semen quality, sex hormone & antioxidant status of male rabbits as influenced by two forms of onion. *Egyptian Poul. Scie. J.*, 39(1): 31-39
- El-Hady E., K&il A.M., Hassan W.A., & Ahmed A.Y. (2018). Comparative study of the effect of taurine, caffeine, &/or paracetamol on male fertility & teratogenicity in rats. *J. Pharm. Pharm.*, 5(1): 1-7
- El-Maddawy Z. K., & El-Sayed Y. S. (2018). Comparative analysis of the protective effects of curcumin & N-acetyl cysteine against paracetamol-induced hepatic, renal, & testicular toxicity in Wistar rats. *Environ. scie. pollu. resea.*, 25(4): 3468-3479
- Elsayed A. S. (2015). DNA fragmentation & apoptosis caused by gasoline inhalation, & the protective role of green tea & curcumin. *Pyrex. J. Biom. Rese.*, 1(6): 68-73
- El-Tohamy M.M., & El-Nattat W.S. (2010). Effect of antioxidant on lead-induced oxidative damage & reproductive dysfunction in male rabbits. *J. Am. Scie.* 6(11): 613-622
- Emamat H., Foroughi F., Eini-Zinab H., Taghizadeh M., Rismanchi M., & Hekmatdoost A. (2015). The effects of onion consumption on treatment of metabolic, histologic, & inflammatory features of nonalcoholic fatty liver disease. *J. Diabe. Metab. Disor.*, 15(1): 1-7
- Fallah V., Mahabadi J. A., Mahabadi M.Y., Kashani H.H., & Nikzad H. (2017). Protective Effect of *Allium cepa* (Onion) Seeds (AC) Extract on Histopathology of Testis in STZ-Induced Male Rats. *Intern. J. Morph.*, 35(4): 1517-1524
- Ghalehkandia J. G., Asghani A., Beheshti R., Vatilu M., & Yeghaneh A. (2012). Effect of onion (*Allium cepa* Linn) aqueous extract on serum concentration of LH, FSH & testosterone compared with Zinc sulfate supplementation in the rats. *J. Anim. Veteri. Advan.*, 11(18): 3346-3349
- Ghorbani-Vahed M., Ahmadi R., & Tavakoli P., (2013). The Effects of Gasoline Vapor Inhalation on Testes Tissue in Male Rats, (ICMSCE'2013) August 28-29, Penang (Malaysia): 40-41
- Granner D.K., (2000). Hormones of the Gonads. In: Hapers' Biochemistry, 25th ed. (R.K. Murray, D. K. Granner, P. A. Mayes, & V.W. Rodwell, eds). McGraw-Hill, USA: 594-609.
- Gryzińska M., Strachecka A., & Krauze M. (2011). Concentration of testosterone in blood serum in roosters of the Polbar breed depending on age. *Annales UMCS, Zootech.*, 29(4): 46-50
- performance, carcass characteristics & blood profiles of white mini broilers. *Asian-Austra. j. animal scie.*, 28(2): 247-251
- Ashby J., Lefevre P. A., Tinwell H., Odum J., & Owens W. (2004). Testosterone-stimulated weanlings as an alternative to castrated male rats in the Hershberger anti-&rogen assay. *Regula. Toxicol. Pharmacol.*, 39(2): 229-238
- Bahrke M. S., Yesalis C. E., & Wright J. E. (1996). Psychological and behavioural effects of endogenous testosterone and anabolic-androgenic steroids. *Sports Med.*, 22(6): 367-390
- Baird D.T., (1976). Ovarian steroid secretion and metabolism in women. In: *The Endocrine Function of the Human Ovary*. (V. H. T. James, M. Serio and G. Giusti, eds.), Academic Press, New York : Pp 125-133
- Bjore C., Bornberg C., & Niger R.A., (1996). Comparative study of chemically induced DNA damage in isolated human & rat testicular cells. *Rep. Toxicol.*, 10(6): 509-519
- Campos K.E., Diniz Y.S., Cataneo A.C., Faine L.A., Alves M.J.Q.F., & Novelli E.L.B. (2003). Hypoglycaemic & antioxidant effects of onion, *Allium cepa*: dietary onion addition, antioxidant activity & hypoglycaemic effects on diabetic rats. *Intern. J. food scie. Nutrit.*, 54(3): 241-246
- Carlsen E., Giwercman A., Keiding N., and Skakkebaek N.E., (1992). Evidence for decreasing quality of semen during past 50 years. *BMJ.*, 305(6854): 609-613
- Chatterjea M.N., and Shinde R., (2002). Gonadal Hormones. In: *Textbook of Medical Biochemistry* (5th ed). JAYPEE Brothers Medical Publishers Ltd, New Delhi: Pp 518-523
- Chen H., Chen K., Qiu X., Xu H., Mao G., Zhao T., Fenga W., Okeke E. S., Wu X., & Yang L. (2020). The reproductive toxicity & potential mechanisms of combined exposure to dibutyl phthalate & diisobutyl phthalate in male zebrafish (*Danio rerio*). *Chemosph.*, 258:127238
- Creasy D. M., & Chapin R. E. (2014). Testicular & epididymal toxicity: Pathogenesis & potential mechanisms of toxicity. *Spermatogenesis*, 4(2): e1005511
- Desai N.R., Mahfouz R., Sharma R., Gupta S., & Agarwal A. (2010). Reactive oxygen species levels are independent of sperm concentration, motility, & abstinence in a normal, healthy, proven fertile man: a longitudinal study. *Fertil. Steril.*, 94(4):1541-1543
- Dixon X.L.(1984). Assessment of chemicals affecting the male reproductive system. *Arch. Toxicol. Suppl. T*: 118-127.
- Dok-Go H., Lee K. H., Kim H. J., Lee E. H., Lee J., Song Y. S., Lee Y.H., Jin C., Lee Y.S., & Cho J. (2003). Neuroprotective effects of antioxidative flavonoids, quercetin, (+)-dihydroquercetin & quercetin 3-

- Luangpirom A., Kourchampa, W., & Junaimuang, T. (2012). Attenuating effect of *Allium ascalonicum* L. on paracetamol induced seminal quality impairment in mice. *J. Medic. Plants Res.*, 6(13): 2655-2659.
- Luo L., Li E., Zhao S., Wang J., Zhu Z., Liu Y., & Zhao Z. (2018). Gasoline exhaust damages spermatogenesis through downregulating $\alpha 6$ -integrin & $\beta 1$ -integrin in the rat model. *Androl.*, 50(7): e13045
- Makker K., Agarwal A., & Sharma R. (2009). Oxidative stress & male infertility. *Indian J. Medic. Resea.*, 129: 357-367.
- Marchlewicz M., Wiszniewska B., Gonet B., Baranowska-Bosiacka I., Safranow K., Kolasa A., & Rać M.E. (2007). Increased lipid peroxidation & ascorbic acid utilization in testis & epididymis of rats chronically exposed to lead. *Biometals*, 20(1): 13-19.
- Megevand M., Martin-du P. R., & Bischof P., (1987). The roles of androgens in regulating libido in males. *Helv. Chir. Acta.*, 52: 567- 572
- Mohammed H.O., & Sabry R.M. (2020). The Possible Role of Curcumin against Changes Caused by Paracetamol in Testis of Adult Albino Rat (Histological, Immunohistochemical & Biochemical Study). *Egypt. J. Histol.*, 43(3): 819-834
- Mosher W.D., & Pratt W.F., (1991). Fecundity & infertility in the United States: incidence & trends. *J Fertil. Steril.*, 56(2): 192-193
- Ola-Mudathir K. F., Suru S. M., Fafunso M. A., Obioha U. E., & Faremi T. Y. (2008). Protective roles of onion & garlic extracts on cadmium-induced changes in sperm characteristics & testicular oxidative damage in rats. *Foo. chem. toxicol.*, 46(12): 3604-3611
- Olaniyi K., & Agunbiade T. (2018). a-tocopherol attenuates acetaminophen-induced testicular dysfunction in adult male rats. *Intern. J. Heal. Alli. Scie.*, 7(1): 6- 11
- Owagboriaye F.O., Dedeke G. A., Ashidi J. S., Aladesida A. A., & Olooto W. E. (2018). Effect of gasoline fumes on reproductive function in male albino rats. *Environ. Scie. Pollu. Resea.*, 25(5): 4309-4319
- Park J. D., Habeebu S. S., & Klaassen C. D. (2002). Testicular toxicity of di-(2-ethylhexyl) phthalate in young Sprague-Dawley rats. *Toxicol.*, 171(2-3): 105-115
- Patra A. M&al, S., Samanta A., Mondal K. C., & N&i D. K. (2018). Therapeutic potential of probiotic *Lactobacillus plantarum* AD3 on acetaminophen induced uremia in experimental rats. *Clinic. Nutrit. Experim.*, 19: 12-22
- Ratnasooriya W. D., & Jayakody J. C. (2000). Long-term administration of large doses of paracetamol impairs the reproductive competence of male rats. *Asian J. Androl.*, 2(4): 247-255
- Ravindran C. A., Vikneswaran A., Murugaiyah, L., Kiang P. K., & Xavior R. (2013). Hall P.F., (1988). Testicular steroid synthesis: Organization and Regulation. In: *The Physiology of Reproduction*. E. Knobil, J. Neill, et al., eds. Raven Press, New York: Pp 975-998
- Hassan N.A. (2013). Toxic effects of paracetamol on male reproductive system of adult rabbits. *Inter. J. Pharmac Bio Scie.*, 4(1): 806-821
- Ige S. F., & Akhigbe, R.E. (2012). The role of *Allium cepa* on aluminum-induced reproductive dysfunction in experimental male rat models. *J. hum. reprod. scie.*, 5(2): 200- 205
- Ige S.F., Akhigbe R.E., Adewale A.A., Badmus J.A., Olaleye S.B., Ajao F.O., & Owolabi O.Q. (2011). Effect of *Allium cepa* (Onion) Extract on cadmium induced nephrotoxicity in rats. *Kidney Res. J.*, 1(1): 41-47.
- Jeje S. O., Adegbite L. O., Akindele O. O., Kunle-Alabi O. T., & Raji Y. (2020). *Allium cepa* Linn juice protect against alterations in reproductive functions induced by maternal dexamethsone treatment during lactation in male offspring of Wistar rats. *Heliyon*, 6(5): e03872
- Jenner M.R., Kelch R.P. *et al.*, (1982). Hormonal changes in prepubertal children, pubertal females & in precocious puberty, premature therlarche, hypergonadism & in a child with feminizing tumor. *J. Clin. Endocrinol.*, (34): 521-533
- Jiang X., Chen H.Q., Cui Z.H., Yin L., Zhang W.L., Liu W.B., & Liu J.Y. (2016). Low-dose & combined effects of oral exposure to bisphenol A & diethylstilbestrol on the male reproductive system in adult Sprague-Dawley rats. *Environ. Toxicol. pharma*, 43: 94-102
- Katukam V., Kulakarni M., Syed R., Alharbi K., & Naik J. (2012). Effect of benzene exposure on fertility of male workers employed in bulk drug industries. *Geneti. testing molec. biomar.*, 16(6): 592-597
- Khaki A., Fathiazad F., Nouri M., Khaki A. A., Khamenehi H. J., & Hamadeh M. (2009). Evaluation of &rogenic activity of *allium cepa* on spermatogenesis in the rat. *Folia morphol.*, 68(1): 45-51
- Khaki A., Khaki A. A., & Rajabzadeh A. (2017). The effects of Permethrin & antioxidant properties of *Allium cepa* (onion) on testicles parameters of male rats. *Toxin revi.*, 36(1): 1-6
- Ko E.Y., Sabanegh E.S.Jr., & Agarwall A. (2014). Male infertility testing: reactive oxygen species & antioxidant capacity. *Fertil. Steril.*, 102:1518-1527
- Lin W., Guo H., Li Y., Wang L., Zhang D., Hou J., & Zhang X. (2018). Single & combined exposure of microcystin-LR & nitrite results in reproductive endocrine disruption via hypothalamic-pituitary-gonadal-liver axis. *Chemosphere*, 211: 1137-1146
- Lopes S., Jurisicova A., Sun JG., & Casper RF. (1998). Reactive oxygen species: potential cause for DNA fragmentation in human spermatozoa. *Hum Reprod* 13(4): 896-900

- benzene on mouse germ cells determined by flow cytometry. *J. Toxicol. Environ. Health.*, 26(3): 361-372
- Uboh F. E. (2005). Evaluation of toxicological implications of inhalation exposure to kerosene fumes and petrol fumes in rats. *Acta. Biolog. Szeged.*, 49(3-4): 19-22
- Uboh F.E., Akpanabiatu M.I., Atangwho I.J., Ebong P.E., & Umoh I.B. (2008). Effect of vitamin A on weight-loss & hematotoxicity associated with gasoline vapours exposure in Wistar rats. *Int. J. Pharmacol.*, 4(1): 40-45.
- Uboh F.E., Eteng M.U., Ebong P.E., & Umoh I.B. (2010). Vitamins A & E reverse gasoline vapors-induced hematotoxicity & weight loss in female rats. *Toxicol. indus. healt.*, 26(9): 559-566
- Uboh, F. E., Akpanabiatu, M.I., Alozie, Y., Edet, E E., Ndem, J.I., & Ebong P.E. (2009). Comparative effect of vitamins A & E on gasoline vapours-induced haematotoxicity & weight-loss in male rats. *Intern. J. Pharmac.*, 5(3): 215-221
- Uboh, F., Udosen, E., & Ebong P. (2010). Protective effect of vitamin c against gasoline vapours - induced reproductive toxicity in male Wistar rats. *Acta Endocrinol. (Buc)*, 6(3): 305-314
- Ugwoke C.C., Nwobodo E.D., Unekwe, P., Odike, M., Chukwuma S.T., & Amilo G. (2005). The reproductive dysfunction effects of gasoline inhalation in albino rats. *Niger. J. physiol. Scie.*, 20(1): 54-57
- Uzozie Chikere O., & Daniel E. (2021). *Allium Cepa* (Onion) Extract Enhances & Protects Testicular Function & Architecture against Paraquat Induced Oxidative Damage. *Int. J. Life Sci. Pharma. Res.*, 11(1): 194-203
- Wafaa B.Y., Sanna K., & Salwa K. (1999). Effect of prolonged acetaminophen (Panadol) ingestion on the mouse liver, kidney & testis histology. *Saudi. J. Bio. Sci.*, 6: 168-178
- Yousef M.M., Helal O.K., & Adly N. (2011). Histological study of the effect of paracetamol on the seminiferous tubules of adult rabbits: light & electron microscopy. *Egyp. J. Histol.*, 34(4): 790-799
- Zitzmann M. (2008). Effects of testosterone replacement & its pharmacogenetics on physical performance & metabolism. *Asian J. &rol.*, 10(3): 364-372
- Hepatoprotective activity of leaf of methanol extract of *laurus nobilis*. L. against paracetamol induced hepatotoxicity in rats. *Asian J. Pharm. Clin. Res.*, 6(4): 153-157.
- Reed W.L., Clark M.E., Parker P.G., Raouf S.A., Arguedas N., Mon, D. S., & Ketterson E.D. (2006). Physiological effects on demography: a long-term experimental study of testosterone's effects on fitness. *Amer. Natur.*, 167(5): 667-683
- Ross M.H., Reith E.J. & Romrell L.J. (1989). *Histology: A Text Atlas* (2nd ed.). Baltimore. Williams & Wilkins, Pp: 51-84
- Ross S.A., Finley J.W., & Milner J.A. (2006). Allyl sulfur compounds from garlic modulate aberrant crypt formation. *J. nutrition*, 136(3): 852S-854S
- Salem M.H., Kamel K.I., Yousef M.I., Hassan G.A., & El-Nouty F.D. (2001). Protective role of ascorbic acid to enhance semen quality of rabbits treated with sublethal doses of aflatoxin B1. *Toxicol.*, 162(3): 209-218
- Scott HM, Mason JI, & Sharpe RM. (2009). Steroidogenesis in the fetal testis & its susceptibility to disruption by exogenous compounds. *Endocr. Rev.*, 30(7): 883-925
- Sharma P., Amir UH., & Singh R. (2014). Cypermethrin-induced reproductive toxicity in the rat is prevented by resveratrol. *J Hum Reprod. Sci.*, 7(2): 99-106
- Shi T.Y., Chen G., Huang X., Yuan Y., Wu X., Wu B., Li Z., Shun F., Chen H., & Shi H. (2011). Effects of reactive oxygen species from activated leucocytes on human sperm motility, viability & morphology. *Andrologia*, 44(s1): 696-703
- Shi Y., Gaurab P., Wang W., Yan J., Sun Z., Zhang Y., & Zheng D. (2020). Interaction effect of polycyclic aromatic hydrocarbon metabolites & cadmium on semen quality in nonsmokers. *Environ. Scie. Pollu. Res.*, 27(27): 33990-33997
- Singh R., & Bansode F. (2011). Benzene-induced histopathological changes & germ cell population dynamics in testes of Sprague Dawley rats. *J. Environ. Biol.*, 32(6): 687-694
- Singh C. R., Nelson R., Krishnan P. M., & Mahesh K. (2011). Hepatoprotective & anti-oxidant effect of root & root callus extract of *Premna serratifolia* L. in paracetamol induced liver damage in male albino rats. *Int. J. Pharma. Biosci*, 2: 244-252
- Spanò M., Pacchierotti F., Uccelli R., Amendola R., & Bartoleschi C. (1989). Cytotoxic effects of