Scientific Journal of Faculty of Education, Misurata University-Libya, Vol. 1, No. 17, mar. 2021
Published online in March
المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة مصراتة، ليبيا، السنة السابعة، المجلد السابع، العدد السابع عشر، مارس 2021
Issn :2710- 4141

آثار التعرض لجرعة تحت مميتة من خلات الرصاص وفيتامين جـــ على مناسل طيور السمان المحلية

منى محمد قدورة د.إسماعيل محمد الهمالي
قسم علم الحيوان، كلية العلوم، جامعة مصراتة
Mannosh.069@gmail.com esmail74science@gmail.com

الملخص:

الأعضاء التناسلية ضرورية ليست فقط لحياة الفرد ولكن أيضاً لبقاء النوع وتطوره، حيث يعد التأثير السام للرصاص على التكاثر واسع الانتشار وهو ضار لكل جزء من أجزاء الجسم وخاصة الجهاز التناسلي للإناث والذكور، وقد يصل ضرره إلى إتلاف أعضاء التكاثر. هدفت الدراسة الحالية لمعرفة أثر خلات الرصاص وفيتامين جـــ على مناسل طيور السمان المحلي (*Coturnix* sp.)، واستعمل 48 طائر جمعت من السوق المحلي في مدينة مصراتة. في الدراسة الحالية قدرة الجرعة تحت مميتة (LC_{50}) لخلات الرصاص بقيمة 600 ppm، كما استخدم جهاز الميكروتوم الرحوي لإجراء قطاعات نسيجية لمناسل حيوانات التجربة. أشارت الدراسة الحالية لبعض التغيرات التركيبية النسيجي لمناسل الطيور السمان المعرضة لخلات الرصاص، حيث أظهر الفحص النسيجي للمبيض تحللاً وتفسخاً في النسيج المكون لسدى المبيض، كذلك ظهور جدران الحويصلات بشكل غير منتظم، واختفاء حويصلات جراف. أما بالنسبة للخصى بيَن الفحص المجهري ظهور تليف، وتحطم لخلايا الأنابيب المنوية وظهور فجوات بين الخلايا المنوية، واحتقان الأوعية الدموية، واختفاء خلايا سرتولي وخلايا ليدج، وتلف في النسيج البيني. النتائج تشير إلى إمكانية استخدام فيتامين لتحسين الضرر الناجم عن خلات الرصاص على الجهاز التكاثري.

الكلمات المفتاحية: خلات الرصاص، فيتامين جـــ، طائر السمان، المبيض، الخصية

Effects of sub-lethal exposure of lead acetate and vitamin C on histopathology of gonads of Local quail in Misurata

***Muna Mohamed Gadoura** **Esmail Mohamed Alhemmali**
Zoology department, Faculty of science, Misurata university

Abstract:

The reproductive organs are essential not only for the life of the individual but also for the survival and development of the species, where the

Scientific Journal of Faculty of Education, Misurata University-Libya, Vol. 1, No. 17, mar. 2021
Published online in March
المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة مصراتة، ليبيا، السنة السابعة، المجلد السابع، العدد السابع عشر، مارس 2021
Issn :2710- 4141

toxic effect of lead on reproduction is widespread and is harmful to every part of the body, especially the female and male reproductive system, and may damage it to the destruction of reproductive organs. The present study aimed to investigate the toxic effects of lead acetate exposure in Local quail (*Coturnix* sp.) and its amelioration through vitamin C (60 mg^{-1}). A total number of 48 specimens were collected from local market in Misurata city ware chronically exposed to lead acetate for 21 days exposed at a dose of LC_{50} value 600 ppm. In the current study, a Rotary-microtome was used to histological sections. Results showed that some structural changes were observed in gonads of female and male quail, where the histological examination showed in the ovarian of the quail exposed to lead acetate, degeneration and damage in the ovarian stromal tissue. Furthermore, The appearance of the walls of the vesicles were irregular. While testicular tissue of experimental study exposure to sublethal concentrations of lead acetate caused vascular, interstitial and tubular histological alterations that, interstitial fibrosis, vacuoles, Leydig cell degeneration, thickening of the seminiferous tubular basement membrane and congestion in blood vessels. the histological findings of this study indicate that chronic exposure to lead produces significant histological alterations in the ovarian and testes, also results clearly showed that vitamin C attenuated the deleterious impact of lead on the reproductive system.

Keywords: Lead acetate, Vitamin C, Quail, Ovary, Testis.

المقدمة:

تتعرض الطيـــور البرية لخطـــر التسمم بالرصاص (Finkelstein *et al*., 2012; Pikula et al., 2013) وتتراوح آثاره السلبية من بيوكيميائية طفيفة إلى اضطرابات فسيولوجية خطيرة حيث إن بعض أجهزة جسم الكائن الحـــي يمكن أن تتلف أو تغير وظائفها، وفقا لدرجـــة التعرض (De Francisco *et al*., 2003). أشارت دراسات إلىا إمكانية إحتفاظ الطيور على مستوى عالٍ من المعادن في أنسجتها (Braune and Gaskin, 1987)، حيث ذكر Debacker *et al*. (2001) لقدرة المعادن الثقيلة على تراكمها في أنسجة طيور السمان الياباني (*Coturnix japonica*) في غضون أسبوعين فقط. أيضا أشارت بعض الدراسات إلى مستويات الرصاص في الدم لبعض الطيور البرية (*Haliaeetus leucocephalus*)، حيث وجدت نسبة الرصاص مرتفعة بمقدار 610 ppm، وكانت تعاني تلك الطيور البرية من بعض الأمراض النسيجية (Durgesh *et al*., 2014).

Scientific Journal of Faculty of Education, Misurata University-Libya, Vol. 1, No. 17, mar. 2021
Published online in March
المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة مصراتة، ليبيا، السنة السابعة، المجلد السابع، العدد السابع عشر، مارس 2021
Issn :2710- 4141

تعتبر الفيتامينات ومن بينها فيتامين جـــ (Vitamin C) من العوامل المضادة للتأكسد Antioxidant حيث يشترك في العديد من العمليات البايوكيميائية في الأنظمة البايولوجية، وذلك من خلال إيقافه لمراحل أكســـدة الدهـــون (Lipid Peroxidation) في الخلايا، وبالتالي كسح الجذور الحرة، مما يخفف الإجهاد الايضي الناجم عن التسمم، وهو ما يؤدي إلى تقليل من التأثيرات السمية للرصاص (Erdogan *et al*., 2005).

طائر السمان من بين مجموعة الطيور التي تندرج ضمن طائفة الطيور (Class Aves)، رتبة الدجاجيات (Order Galiformes) العائلة الدراجيّة (Family Phasianidae) جنس السمان (Genus Coturinix)، وهو من الأنواع ذات الأهمية الاقتصادية العالية لكونه؛ يمتاز بسرعة النمو والنضج الجنسي المبكر، وقصر مدة الجيل (Mandal and Kaur, 2015)، كما أنه يتحمل الظروف البيئية القاسية (Satis and Priti, 2014)، وقدرته على تراكم المعادن الثقيلة في أنسجته خلال أسبوعين فقط (Debacker *et al*., 2001). تعـــد الطيور التابعة لهذا الجنس مـــن الأفضل فـــــي اجراء التجارب بسبب المرونـــــة الكبيرة (ابو العلا، 2005)، إذ يمكن تربية في اقفاص، وملائمة حجمها، وقصر دورة حياتها (Olawumi, 2015).

تتفاوت مقاومة الجرعة القاتلة بين الطيور لكونها ترتبط بعدة عوامل خاصة بالكائن الحي كوزن الجسم، والجنس، والنوع، والعمر، وعوامل تتعلق بالمادة المستخدمة كدرجة نقاوتها لذا أدت سمية جرعة من الرصاص (440 ppm) لموت نوع من طيور الحمام بعـــد تجريعه لمدة 9 أيام (Hugo *et al*. 1987)، كما حدد Mehrotra *et al*. (2008) الجرعة نصف القاتلة (LD_{50}) من الرصاص لطيور السمان الياباني .بمقدار 400 ppm، بينما وجد تركيز الرصاص في دم عينة عشوائية لنوع من الطيور البرية 610 ppm.

درس الأثر النسيجي المحدث بالرصاص من قبل Bires *et al*. (1995) حيث لاحظوا حدوث تغيرات نسيجية في عدد من الحويصلات المبيضية في الطيور المعرضة للرصاص، كما أدت جرعة 10 ملجم/كجم/يوم لمدة 15 أسبوع لمنع عملية تكوين حويصلات المبيض (Taupeau *et al*., 2001). أيضا أشار Azarania (2004) في دراسته إلى حدوث تغيرات نسيجية لطلائية الحويصلات المبيضية، مع وجود تضخم في غشاء الحويصلات، وتغيرات في الطلائية المولدة للمبيض عند التعرض المزمن بالرصاص للفئران.

Scientific Journal of Faculty of Education, Misurata University-Libya, Vol. 1, No. 17, mar. 2021
Published online in March
المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة مصراتة، ليبيا، السنة السابعة، المجلد السابع، العدد السابع عشر، مارس 2021
Issn :2710- 4141

درس Hugo *et al.* (1987) تأثير جرعة من الرصاص 440 ppm على نسيجية خصى بالغات نوع من الحمام (*Streptopetia risoria*) ولاحظوا حدوث تنكس في طلائية الخلايا الأنابيب المنوية، إضافة إلى حدوث تورم لبعض خلايا ليدج (Leydig). كذلك حدوث تغيرات تنكسية في الأنابيب المنوية لخصي الفئران بعد تناول خلات الرصاص عن طريق الفم لمدة 3 أشهر (Makhlouf *et al.*, 2008). كما أدى استخدام 20 مجم/كجم من وزن الجسم عن طريق الفم من خلات الرصاص لمدة 42 يومًا لضمور الأنابيب المنوية، وتقليل عدد خلايا ليدج وتحلل لعدد من خلايا سيرتولي وليدج في خصية الفئران (Shan *et al.*, 2009). كما درس Almansour (2009) التغيرات النسيجية لخصى طيور السمان (*Coturnix coturnix*) باستخدام تراكيز مختلفة لجرعة تحت مميتة (0.1 و0.25 و0.5 ppm) أعطيت في الوريد لمدة ستة أشهر، مما سبب في تضخم للغشاء القاعدي للأنابيب المنوية مقارنة بخصى الحيوانات الضابطة.

ذكر Stocker and Frei (1991) في دراسته أن فيتامين جـــ ثبت أنه يعمل ككاسح للجذور الحرة، وأنه من أهم مضادات الأكسدة، التي تحمي الأغشية الحيوية من أضرار الجذور الحرة الناجمة عن المعادن الثقيلة، حيث يعمل على حماية الخلايا الجسدية للجهاز التناسلي من السموم التي تسبب في انتاج جذور الأكسجين (Anderson and Francis, 1993). حيث أظهرت دراسة Murray *et al.* (2001) تعزيزاً لسلامة الجريبات وبقاؤها سليمة في مبيض الفئران عند إضافة فيتامين جـــ. كذلك فيتامين جـــ (200 ملجم/كجم من وزن الجسم) أعطى حماية كاملة لخصية الفئران المعرضة لخلات الرصاص (160 مجم/كجم من وزن الجسم) لمدة 3 أشهر، حيث ظهرت الأنابيب المنوية للخصية بشكل طبيعي في الذكور، كما أدت لزيادة عدد حويصلات جراف في الاناث (Sharma, 2013). لذا تهدف هذه الدراسة لمعرفة بعض التغيرات النسيجية لمناسل طيور السمان، ومدى فعالية فيتامين جـــ على تحسين الضرر الناجم عن التعرض لجرعة تحت مميتة من خلات الرصاص.

المواد وطرق العمل

حيوانات الدراسة Experimental study

في هذه التجربة تم استخدام 48 طائراً من السمان المحلي (*Cotrnix* sp.) كحيوان تجريبي (Experimental animals)، تم شراؤهم من السوق المحلى في مدينة مصراتة، بوزن يتراوح 250-240 جم وعمر 40 يوماً. وضعت في أقفاص خشبية، تحتوي على أوعية خاصة بالغذاء والماء وتم

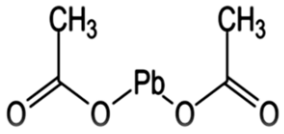
Scientific Journal of Faculty of Education, Misurata University-Libya, Vol. 1, No. 17, mar. 2021
Published online in March
المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة مصراتة، ليبيا، السنة السابعة، المجلد السابع، العدد السابع عشر، مارس 2021
Issn :2710- 4141

تنظيفها يومياً. توجد هذه الأقفاص في بيت تربية الحيوان بكلية العلوم، جامعة مصراتة، وتركت لفترة لتتأقلم مع ظروف المعمل لمدة أسبوع. يصنف طائر السمان وذلك حسب ما ذكره سامي (2003):

Kingdom: Animalia
Phylum: chordate
Class: Aves
Order: Galliformes
Family: Phasianidae
Genus: Cotuonix.

خلات الرصاص Lead Acetate

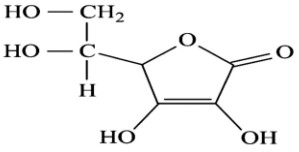
استخدمت خلات الرصاص الثنائية Lead (II) acetate ((CH3COO)2Pb 3H2O)) من شركة (CARLO ERBA)، في شكل مسحوق أبيض اللون ذو حبيبات ناعمة، درجة انصهاره 280 م°، وكتلته الجزيئية 325.3 تم تحضير الجرعة المناسبة منه بإذابتها في ماء مقطر. ويظهر الشكل (1) التركيب البنائي لخلات الرصاص.



شكل 1: التركيب البنائي لخلات الرصاص (الرصاص (Kabeer et al., 2019)

فيتامين جـــ Vitamin C

عبارة عن مسحوق بلوري أبيض، وله طعم حامضي يغير لونه عند تعرضه للهواء والرطوبة. تم إعداد محلول من مسحوق فيتامين جـــ (Ascorbic acid, AA) بتركيز 60 mg/L وذلك حسب دراسة باكير وعلى (2011). ويظهر الشكل (2) التركيب البنائي لفيتامين جـــ.



شكل 2: التركيب البنائي لفيتامين جـــ (Chowdhury *et al.*, 2016)

طريقة العمـــــل

Scientific Journal of Faculty of Education, Misurata University-Libya, Vol. 1, No. 17, mar. 2021
Published online in March
المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة مصراتة، ليبيا، السنة السابعة، المجلد السابع، العدد السابع عشر، مارس 2021
Issn :2710- 4141

لتحديد الجرعة النص مميتة وزعت طيور السمان عشوائيًا وبالتساوي على أقفاص التربية، بحيث كانت التجربة الأولى التي احتوت على 16 طير لتحديد الجرعة المميتة لنصف الأفراد LC_{50} من خلات الرصاص على حيوانات مجاميع التربة، من خلات الرصاص على مجاميع من حيوانات التجربة (4 مجاميع)، بواقع أربعة أفراد لكل مجموعة تجريبية. استخدام أربع تراكيز مختلفة من خلات الرصاص (300 و600 و900 و1200 MgL^{-1}) لفترة 96 ساعة.

بعد تحديد الجرعة تحت المميتة (Sublethal concentration) من خلات الرصاص، استخدمت لمعرفة تأثيرها المحدث علي التغيرات النسيجية لمناسل طيور السمان المحلية بعد التعرض لها لفتره 21 يوم. قدرة الجرعة تحت مميتة وكانت 600 ppm.

تصميم التجربة Design of the experiment

استخدم 32 طيرًا بالغ (بعمر 42 يوم) من طيور السمان المحلية (*Coturnix* sp) بحيث تم فصل الإناث (16 انثى) عن الذكور (16 ذكر) ذات أوزن تراوحت بين 212–250 جم، وتم رعايتها تحت نفس الظروف من التهوية ودرجة الحرارة، و توفير الماء والغذاء وتركت لمدة أسبوع لتتكيف مع الظروف المعملية. ووزعت عشوائيا وبالتساوي على ثمانية اقفاص للتربية (4 أقفاص للإناث و4 أقفاص للذكور)، لكل قفص أربعة طيور، وكانت المجاميع كالتالي: المجموعة الأولى تمثلت في الحيوانات الضابطة (Control)، وهي المجموعة غير المعاملة وأعطيت ماء مقطر طوال فترة التجربة بالإضافة للعليقة. المجموعة الثانية واعطيت محلول خلات الرصاص (600 ppm) فقط طوال فترة التجربة 21 يوم، بالإضافة للماء والعليقة. المجموعة الثالثة واعطيت محلول فيتامين جـــ (60 mgl^{-1}) يوميا طوال فترة التجربة 21 يوم، بالإضافة للماء والعليقة. المجموعة الرابعة و أعطيت محلول خلات الرصاص لمدة 10 أيام فقط وباقي الأيام (11 يوم) أعطيت فيتامين جـــ حتى اليوم الأخير من التجربة وهذه المجموعات الثلاثة الأخيرة تمثل مجموعات المعاملة.

بعد مرور 21 يوم من التجريع الفموي تم التضحية بالطيور في كل مجموعة، تم تشريحها واستئصال المبيض والخصى من جميع حيوانات التجربة وحفظ جزء منها في حاويات بلاستيكية حاوية على الفورمالين 10%. تركت العينات الدراسية لمدة 12–24 ساعة في معمل الانسجة حتى البدء في مرحلة إعداد القطاعات النسيجية بسلسلة من الخطوات كالتمرير في سلسلة متدرجة من الكحول تم الطمر في

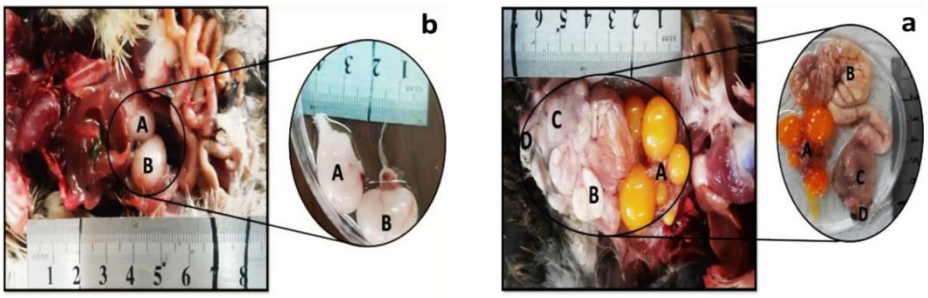
Scientific Journal of Faculty of Education, Misurata University-Libya, Vol. 1, No. 17, mar. 2021
Published online in March
المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة مصراتة، ليبيا، السنة السابعة، المجلد السابع، العدد السابع عشر، مارس 2021
Issn :2710- 4141

شمع البرافين تم قطعت باستخدام الميكروتوم الرحوي (Rotary microtome)، يليها الصباغة باستخدام صبغة الهيماتوكسيلين والأيوسين، وذلك طبقاً لماذكره الهمالي وآخرون (2017). تم الفحص المجهري للقطاعات لتحديد الأثر النسيجي وتدوين البيانات اللازمة، ومن ثم التصوير بواسطة المجهر الضوئي المزود بألة تصوير مربوطة بالكمبيوتر باستخدام برنامج Moticam images. لإجاد الجرعة النصف مميتة استخدام تحليل Probit analysis وذلك باستخدام البرنامج الاحصائي (SPSS) اصدار P24.

النتائج

يشير الشكل (3–a) لموقع والشكل الظاهري (الخارجي)، للجهاز التناسلي الأنثوي لطيور السمان المحلية (*Coturnix* sp). حيت نلاحظ من الشكل وجود مبيض وقناة بيض واحدة في التجويف البطني في الجانب الأيسر قريباً من العمود الفقري، ومتصل بسطح الكلية اليسرى. كما نلاحظ أن المبيض يحتوي على حويصلات في درجات نمو مختلفة (A، B)، وقناة البيض عبارة عن انبوبة سميكة الجدار(C)، تحاط فوهتها بالمبيض ويفتح طرفها الآخر في الرحم (D).

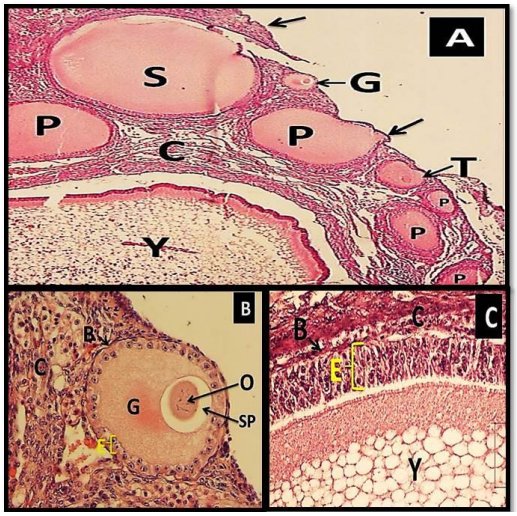
يشير الشكل (3–b) للشكل الظاهري (الخارجي) وموقع الجهاز التناسلي الذكري في طيور السمان المحلية (Coturnix sp). حيت نلاحظ من الشكل ان الخصيتين تقع في التجويف البطني أعلى الكليتين على جانبي العمود الفقري، خلف الرئتين وتظهر في الشكل الخصية اليمنى (A) أصغر من اليسرى (B) من حيث الحجم.



Scientific Journal of Faculty of Education, Misurata University-Libya, Vol. 1, No. 17, mar. 2021
Published online in March
المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة مصراتة، ليبيا، السنة السابعة، المجلد السابع، العدد السابع عشر، مارس 2021
Issn :2710- 4141

شكل 3. الجهاز التناسلي الانثوي (a) لطيور السمان المحلية (*Coturnix* sp). (A) المبيض، (B) قناة البيض، (C) الرحم، (D) المخرج. الجهاز التناسلي الذكري (b) لطيور السمان المحلية (*Coturnix* sp). (A) الخصية اليمنى، (B) الخصية اليسرى.

أظهر الفحص النسيجي لمبيض اناث طيور السمان في المجموعة الضابطة الحويصله المبيضية الناضجة (شكل 4-A) المبطنة بطلائية مركبة في صفين من الخلايا، بالإضافة لوجود البويضة المحاطة بالسائل الحويصلي. كذلك لوحظ من فحص قطاع نسيجي لمبيض طيور السمان المستخدمة كمجموعة ضابطة، وجود غشاء قاعدي محيط بالحويصلات المبيضية (شكل 4-B)، اضافة لظهور النسيج الضام (الفجوي) المكون الاساسي لنسيج المبيض (سدى المبيض)، اضافة للجسم الأصفر الدهني للحويصلات الناضجة (شكل 4-C).

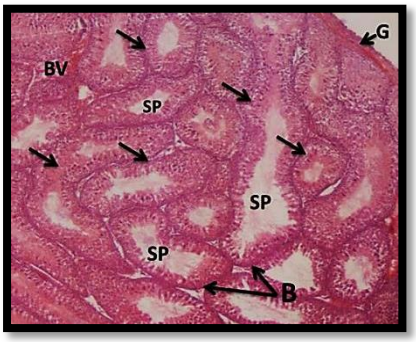


شكل 4: قطاع خلال مبيض طيور السمان المحليـــــــة (*Coturnix* sp.) المجموعة الضابطـــــة. A: (P) حويصله اولية (S) حويصله ثانوية، (T) حويصله ثالوثية (G) حويصله جراف، (C) نسيج ضام فجوي، (B) غشاء قاعدي، (Y) جسم أصفر، (رأس السهم) غلالة بيضاء. (X40)، (H&E). B: (O) بويضة ، (SP) فراغ مركزي (X400)، (H&E). C: (E) طلائية مكعبة طبقية. (X400)، (H&E).

يشير شكل (5، 6) لقطاع خـــــــلال خصى طيور السمان المحلية (*Coturnix* sp.) غير المعاملة (ضابطة)، حيث يوضح التركيب الطبيعي للخصية محاطة بالغلالة البيضاء (المحفظة)، كما ظهرت

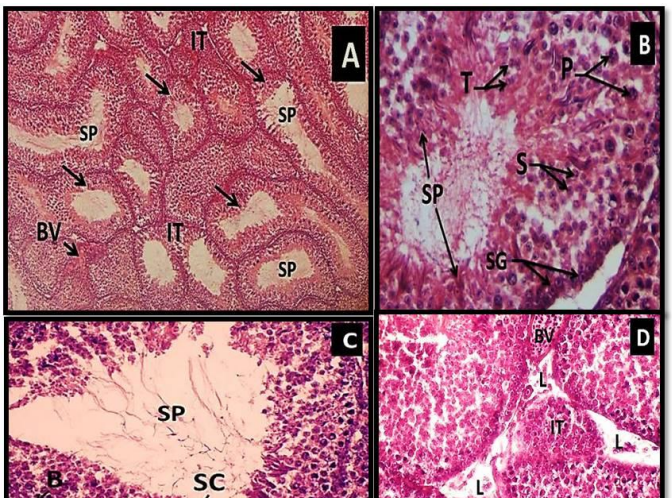
Scientific Journal of Faculty of Education, Misurata University-Libya, Vol. 1, No. 17, mar. 2021
Published online in March
المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة مصراتة، ليبيا، السنة السابعة، المجلد السابع، العدد السابع عشر، مارس 2021
Issn :2710- 4141

الأنابيب المنوية مستديرة أو بيضاوية في حدودها، وكل منها محاط بغشاء قاعدي رقيق (شكل 5 و6-A).



شكل 5: قطاع خلال خصية طيور السمان المحليـــــة (*Coturnix* sp.) المجموعة الضابطة. A: (رأس السهم) أنيبيبات منوية، (SP) حيوانات منوية (BV) الاوعية الدموية، غشاء قاعدي (B)، غلالة بيضاء (G). (X40)، (H&E).

شوهدت الخلايا المولدة للحيوانات المنوية مرتبة في صفوف بانتظام مع مراحل مختلفة من تكوين الحيوانات المنوية، حيث كانت أمهات المني تقع على الغشاء القاعدي، كذلك وجود خلايا منوية أولية، خلايا منوية ثانوية، طلائع منوية كما شوهدت الحيوانات المنوية الناضجة في تجويف الأنابيب (شكل 6-B). لوحظ من الفحص النسيجي لخصى طيور السمان وجود خلايا سرتولي المرتكزة على الغشاء قاعدي (شكل 6-C)، كما شوهدت الأنابيب المنوية محاطة بطبقة من النسيج ضام بيني منتشر فيه العديد من الأوعيـــــــة الدمويـــة وخلايا ليدج (شكل 6- D).



Scientific Journal of Faculty of Education, Misurata University-Libya, Vol. 1, No. 17, mar. 2021
Published online in March
المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة مصراتة، ليبيا، السنة السابعة، المجلد السابع، العدد السابع عشر، مارس 2021
Issn :2710- 4141

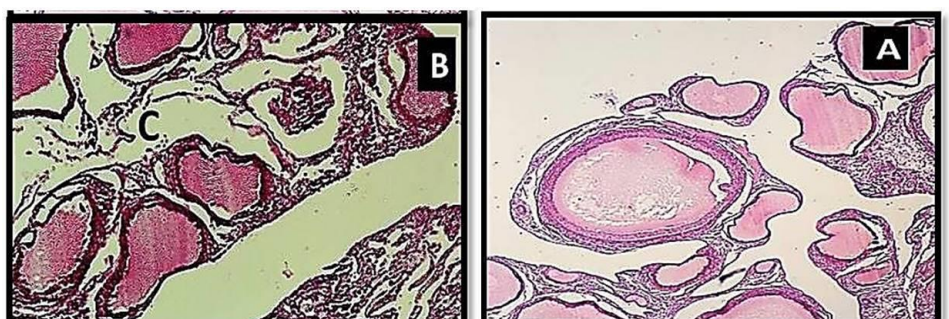
شكل 6: قطاع خلال خصية طيور السمان المحليـــــة (*Coturnix* sp.) المجموعة الضابطة. A: (رأس السهم) أنيبيبات منوية، (SP) حيوانات منوية (BV) الاوعية الدموية، (IT) نسيج بيني (X40)، (H&E). B: (SG) أمهات المني (P) خلايا منوية ابتدائية (S) خلايا منوية ثانوية، (T) طلائع منوية، (SP) حيوانات منوية (X400) (H&E). C: (B) غشـــاء قاعـــــــدي (SC) خليـــة سيرتولـــــــي (X400)، (H&E). D: (L) خلايا لـــــــدج (X400)، (H&E).

التغيرات النسيجية المرضية لمناسل طيور السمان المحلي (الشائع)

المجموعة المعاملة بخلات الرصاص

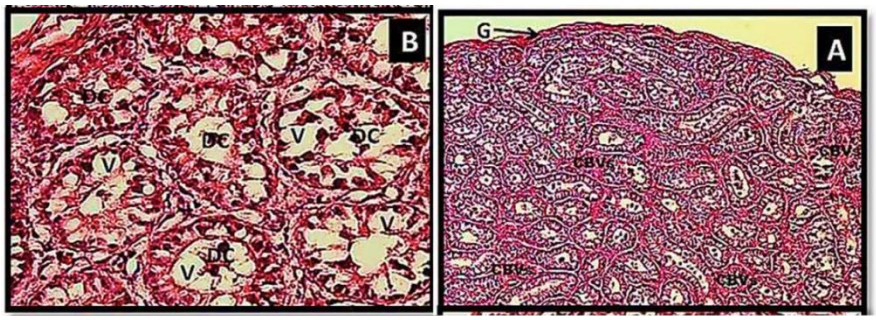
يظهر شكل (7) أثر الجرعة تحت مميته من خلات الرصاص المستخدمة (600 ppm) على نسيج المبيض لطيور السمان المحلية (*Coturnix* sp.)، حيث أدت هذه الجرعة إلى تحلل وتفسخ (نخر) في النسيج المكون لسدى المبيض (النسيج الضام) كذلك ظهور جدران الحويصلات بشكل غير منتظم، كما لم نلاحظ وجود البيوض خلال المرحلة النهائية للحويصلات البيضية مقارنة بالعينة الضابطة (شكل 4-B) إضافة لحدوث تراجع في تكوين الجسم الأصفر.

يشير الفحص النسيجي لقطاع خـــــــلال خصى طيور السمان المحلية (*Coturnix* sp.) المعاملة بجرعة خلات الرصاص (600 ppm)، وذلك كما هو ظاهر في الشكل (8). حيث لوحظ ظهور الأنابيب بحجم أصغر مقارنة بالمجموعة الضابطة، وتحطم في خلايا الأنابيب المنوية واحتقان الأوعية الدموية (شكل 8-A)، إضافة إلى ذلك لم نلاحظ الحيوانات المنوية داخل الأنابيب المنوية مقارنة بالعينة الضابطة (شكل 6). كما تبين من الشكل (8) ظهور فجوات داخل الأنابيب بين الخلايا المولدة للحيوانات المنوية، واختفاء خلايا سرتولي وليدج (شكل 9-B)، وظهور تليف (نخر) في النسيج البيني مقارنة بالعينـــة الضابطـــــة (شكل 7-A).



Scientific Journal of Faculty of Education, Misurata University-Libya, Vol. 1, No. 17, mar. 2021
Published online in March
المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة مصراتة، ليبيا، السنة السابعة، المجلد السابع، العدد السابع عشر، مارس 2021
Issn :2710- 4141

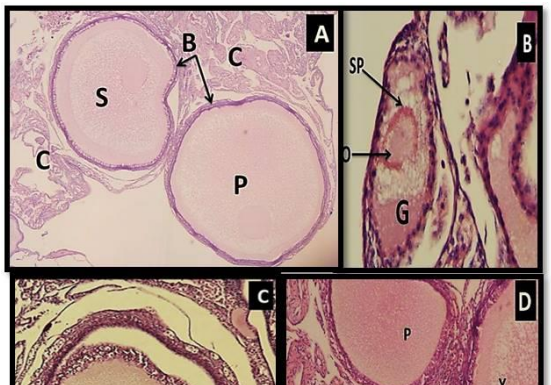
شكل 7. قطاع خلال مبيض طيور السمان المحلية (*Coturnix* sp.) المعاملة بخلات الرصاص. A: (P) حويصلات مبيضية أولية (S) حويصلات مبيضية ثانوية، (X40)، (H&E). B: (C) نسيج ضام (X400)، (H&E).



شكل 8. قطاع خلال خصية طيور السمان المحلية (*Coturnix* sp.) المعاملة بخلات الرصاص . A : نلاحظ تحطم في خلايا الانيبيبات المنوية وعدم تكون حيوانات منوية (G) غلالة بيضاء، (CBVs) احتقان في الاوعية الدموية (X40)، (H&E). B: (DC) حطام الخلايا المنوية، (V) فجوات (X100)، (H&E).

المجموعة المعاملة بفيتامين جـــ

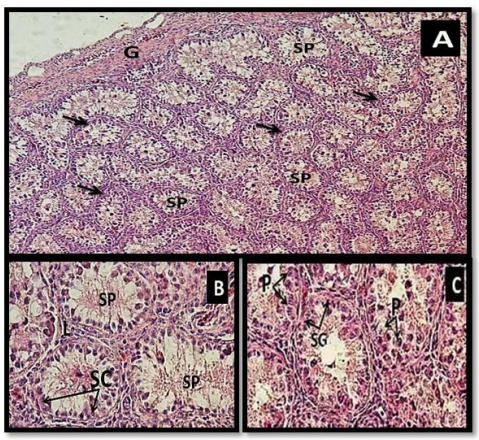
يوضح الشكل (9) قطاع خلال مبيض طيور السمان المحلية (*Coturnix* sp) المعاملة بجرعة فيتامين جـــ (60 MgL^{-1})، ومن خلال الشكل نلاحظ ظهور سدى المبيض (النسيج الضام) بشكل طبيعي، بينما لوحظت الحويصلات البيضية بأحجام أكبر مقارنة بالعينة الضابطة (شكل 9–A). كما يشير الشكل (9–B) لحويصله مبيضية ناضجة تحتوي على بويضة محاطة بالسائل الحويصلي، كما لوحظ من خلال الفحص النسيجي لبطانة الحويصلات البيضية الناضجة (شكل 9–C) ظهور النسيج الطلائي بشكل طبيعي مشابه للمجموعة الضابطة (طلائي مكعب طبقي) وظهور الجسم الأصفر (شكل 9-D).



Scientific Journal of Faculty of Education, Misurata University-Libya, Vol. 1, No. 17, mar. 2021
Published online in March
المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة مصراتة، ليبيا، السنة السابعة، المجلد السابع، العدد السابع عشر، مارس 2021
Issn :2710- 4141

شكل 9. قطاع خلال مبيض طيور السمان المحلية (*Coturnix* sp.) المعاملة بفيتامين جـــ. A: (P) حويصلات أولية (S) حويصلات ثانوية، (B) غشاء قاعدي (C) نسيج ضام (X40)، (H&E). B: (G) حويصلة جراف، (O) بويضة، (SP) فراغ مركزي (X400)، (H&E). C: (T) حويصلة ثالثية. D: (Y) الجسم الأصفر.

يشير الشكل (10) لقطاع خلال خصى طيور السمان المحلية (*Coturnix* sp,) المعاملة بجرعة فيتامين جـــ (60 mgl^{-1}) حيث ظهرت بشكل كما لوحظ في القطاع الذى مر خلال خصى المجموعة الضابطة (شكل A-8)، كما شوهدت الحيوانات المنوية في بعض الأنابيب المنوية (شكل A–10، B)، ووضوح الخلايا المنوية (امهات المني وخلايا منوية أولية) (شكل C–11)، وخلايا سيرتولي وخلايا ليدج (شكل B–10). بينما أظهر الفحص النسيجي حدوث تضخم في الغلالة البيضاء المكونة للخصية (شكل A–10)، وتكون الحيوانات المنوية في بعض الأنابيب المنوية.

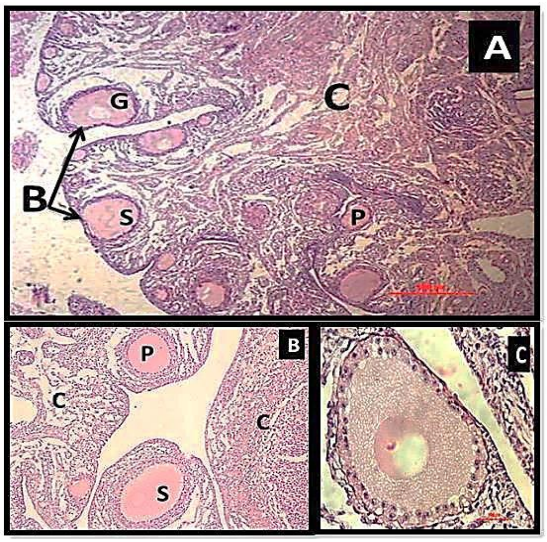


Scientific Journal of Faculty of Education, Misurata University-Libya, Vol. 1, No. 17, mar. 2021
Published online in March
المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة مصراتة، ليبيا، السنة السابعة، المجلد السابع، العدد السابع عشر، مارس 2021
Issn :2710- 4141

شكل 10. قطاع خلال خصية طيور السمان المحلية (*Coturnix* sp,) المعاملة بفيتامين جـــ . A: (رأس السهم) الانبيبيات المنوية (G) غلالة بيضاء، (X40)، (H&E). B: (SP) حيوانات منوية، (SC) خلايا سريتولي، (L) خلايا ليدج (X100)، (H&E). C: (SG) أمهات المني (P) خلايا منوية أولية، (X100)، (H&E).

المجموعة المعاملة بخلات الرصاص وفيتامين جـــ

أظهر الفحص النسيجي (الشكل 11) في المجموعة المعاملة بخلات الرصاص (600 ppm) تم فيتامين جـــ (60 mgl^{-1}) على مبيض طيور السمان المحلية (*Coturnix* sp.). حيث لوحظ أثر فيتامين جـــ الذي أدى إلى تحسن في النسيج الضام المكون لجسم المبيض وظهور الحويصلات بشكل منتظم (شكل 11–A، B) مع وجود الحويصلات في مراحل النضج المختلفة (حويصلات أولية والثانوية) وكذلك حويصلة جراف (شكل 11–C).

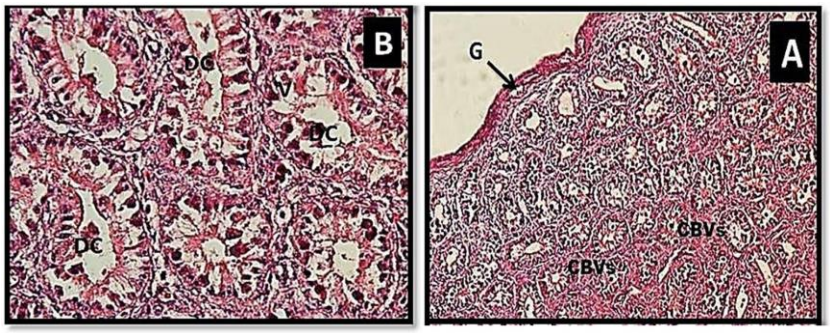


شكل 11. قطاع خلال مبيض طيور السمان المحلية (*Coturnix* sp.) المعاملة بخلات الرصاص وفيتامين جـــ . A: (P) حويصلات أولية (S) حويصلات ثانوية، (B) غشاء قاعدي (C) نسيج ضام (X40)، (H&E). B: (X100)، (H&E). C: حويصلة جراف، (X400)، (H&E).

يشير الفحص المجهري لقطاع خلال الخصية للمجموعة المعاملة بخلات الرصاص (600 ppm) تم فيتامين جـــ، قدرة الجرعة المستخدمة (60 mgl^{-1}) من الفيتامين كانت قليلة في معالجة الضرر الناجم عن سمية خلات الرصاص. حيث نلاحظ ظهور تحسن نسبي لأنابيب المنوية (شكل 12)، إضافة لظهور تلك الأنابيب منتشرة بشكل منتظم ضمن النسيج البيني، كما خفف فيتامين جـــ من احتقان الأوعية

Scientific Journal of Faculty of Education, Misurata University-Libya, Vol. 1, No. 17, mar. 2021
Published online in March
المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة مصراتة، ليبيا، السنة السابعة، المجلد السابع، العدد السابع عشر، مارس 2021
Issn :2710- 4141

الدموية (شكل 12–A) وظهور الغلالة البيضاء بشكل طبيعي الشكل (12،B). تظهر الدراسة الحالية تحسن في النسيج الطلائي لأنابيب المنوية نتيجة الجرعة المستخدمة من الفيتامين جـــ، والتي أظهرت قدرة جزئية في انقاص الفجوات داخل خلاياها وذلك بمقارنتها بمجموعة الضابطة. بينما لم تلاحظ خلايا سيرتولي، ولا خلايا ليدج التي شوهدت عند فحص نسيج الخصي للمجموعة الضابطة (شكل 6).



شكل 13. قطاع خلال خصية طيور السمان المحلية (*Coturnix* sp.) المعاملة بخلات الرصاص وفيتامين جـــ. A: (G) غلالة بيضاء، (CBVs) احتقان الاوعية الدموية (X40)، (H&E). B : (DC) حطام الخلايا المنوية، (V) فجوات، (X400)، (H&E).

المناقشة

يعد الجهاز التكاثري من المواضيع ذات الاهتمام المتزايد عند دراسة مخاطر الملوثات البيئية، حيث أن السموم التي تستهدف الجهاز التكاثري يمكن ان تأثر سلباً على شكله، ووظائفه، وتؤدي بذلك في النهاية إلى العقم (Wan *et al.*, 2006). الرصاص أكثر المعادن الثقيلة من حيث حالات التسمم التي يسببها سنوياً في العالم سواء للإنسان أو الحيوانات البرية والبحرية (السليمان وعلي، 2003)، حيث تعتبر خلات الرصاص القابلة لذوبان أكثر سمية من أكاسيد الرصاص غير القابلة لذوبان (Radwastes *et al.*, 1994). نتائج الدراسة الحالية أظهرت بوضوح أن تعرض اناث وذكور السمان المحلي (الشائع) لخلات الرصاص قد يؤثر بشكل خطير على نسيجية المبيض والخصيتين وكذلك على أوزان الاجسام والمناسل.

Scientific Journal of Faculty of Education, Misurata University-Libya, Vol. 1, No. 17, mar. 2021
Published online in March
المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة مصراتة، ليبيا، السنة السابعة، المجلد السابع، العدد السابع عشر، مارس 2021
Issn :2710- 4141

حيث أشارت الدراسة الحالية إلى التركيب النسيجي لمبيض طيور السمان المحلية، حيثُ تبين من الفحص المجهري أن المبيض عبارة عن كتلة عنقودية يحتوي على بويضات في أحجام مختلفة، فمنها لا يرى إلا بالمجهر ومنها ما هو كبير يرى بالعين المجردة. يتكون المبيض من قشرة خارجية تحتوي على حويصلات في مراحل تمايز مختلفة، ونخاع داخلي غني بالأوعية الدموية تنتشر في النسيج الضام الفجوي. اتفقت هذه النتائج مع ما أشار إليه أسعد (2010)، والحاج (2013) في دراسة حول التركيب النسيجي للمبيض في أنواع من الطيور.

الفحص المجهري لنسيج خصى طيور السمان في الدراسة الحالية، أظهر وجود غلالة بيضاء (كبسولة) من نسيج ضام كثيف غير منتظم. كشفت النتائج النسيجية أن خصية السمان تحتوي على نوعين من الأنسجة؛ النسيج الضام الفجوي (الخلالي) والأنابيب المنوية. النسيج الخلالي يحتوي على الأوعية الدموية وخلايا ليدج Leydig cells . والتي تتفق مع ما أشار إليه الدراجي (2007) في دراسته على خصى أنواع من الطيور. أشارت الدراسة الحالية لعدد كبير من الأنابيب المنوية التي يتم فيها تكوين الحيوانات المنوية، تتكون جدران هذه الأنابيب من نوعين من الخلايا؛ خلايا جرثومية Germ cells وخلايا سيرتولي Sertoli cells. النتائج السابقة اتفقت مع دراسة AL-Tememy (2010) حول التركيب النسيجي لخصى طيور السمان وكذلك مع دراسة أسعد (2010) ودراسة الصفتي (2012) على انواع من الطيور.

التغيرات النسيجية المرضية

تسببت الجرعة اليومية من خلات الرصاص في حدوث أضرار في نسيج كلا من مبيض وخصى طيور الدراسة. اتضح من خلال الفحص المجهري لنسيج المبيض ظهور أضرار والتي تمثلت في وجود تلف واضح وتحلل (نخر) في النسيج المكون لسدى المبيض (النسيج الضام). تتفق مع دراسة Durgesh and Lata (2014) و Dumitrescu *et al*. (2015) و Uchewa *et al*. (2020). قد يكون الضرر نتيجة لتأثير الرصاص على الأوعية الدموية أي فقدام امدادات الدم مما يؤدي إلى نخر الأنسجة (Alli *et al*., 2015).

كذلك ظهور حويصلات المبيض بشكل غير منتظم أي بهيكل غير سليم واختفاء لحويصلات جراف (الحويصلات الناضجة)، وتراجع في تكوين الجسم الأصفر، كما أظهرت النتائج تأثر

الحويصلات الأولية والثانوية بجرعة خلات الرصاص المستخدمة في الدراسة الحالية. اتفقت هذه الدراسة مع نتائج Bires *et al*. (1995) وShirota *et al*. (2003) وAzarnia *et al*. (2004) وكذلك دراسة Shah *et al*. (2008) وQureshi *et al*. (2009) وQureshi *et al*. (2010) وSodani (2017). حيث ترتبط سمية الرصاص بالتدخل في التنظيم الهرموني للإناث (Sharma *et al*. 2012). تشير العديد من الدراسات كذلك للضرر المباشر للرصاص على المبيض لذلك يبدو من خلال أثره على نمو الجريبات ونضجها وظهور عدد اقل من الجسم الأصفر عند التعرض لتراكيز عالية من الرصاص (Hilderbrand *et al*., 1973). علاوة على ذلك يعد الإجهاد التأكسدي من أحد العوامل التي تأثر في خلايا أنسجة المبيض ووظائفه (Bedaiwy and Falcone, 2003). وهذه تتفق مع Sabatini *et al*. (1999) وBehrman *et al*. (2003) وAgarwal *et al*. (2005) كما أن للجدور الحرة (ROS) تأثر على الوظائف التناسلية والفسيولوجية كنضج البويضات والاخصاب (Ishikawa, 1993).

الدراسة الحالية أظهرت النتائج بوضوح أن تعرض ذكور السمان لخلات الرصاص تسبب في حدوث تسمم شديد في الخصيتين، يشمل تليف في النسيج الخلالي (النسيج البيني) وعدم ملاحظة خلايا ليدج، وأيضا زيادة المساحات الخلالية وكذلك ضمور معظم الأنابيب المنوية وظهورها بحجم أصغر (انخفاض قطر الأنابيب المنوية) وعدم وجود حيوانات منوية داخل تجويفها. تتفق هذه النتائج مع دراسة قام بيها El-Sayeda and El-Neweshy (2010) وSharma *et al*. (2013) وAl-Ali *et al*. (2018) وAnjum *et al*. (2017) وAkinola *et al*. (2014) وChalabi *et al*. (2014) وOffor *et al*. (2019) وEL-Neweshy *et al*. (2019).

لوحظ في هذه الدراسة وجود بعض الخلايا المولدة للحيوانات المنوية سليمة وحدوث ضمور وتحطم بعضها الآخر مما أدى إلى طمس تجويف الأنابيب المنوية بحطام الخلايا وظهور فجوات بينها، وهذا يفسر سبب انخفاض سمك الطلائية المولدة والتي تتزامن على الأرجح مع فقدان خلايا سيرتولي أو عملية موت الخلايا المبرمج أو بسبب فشل التمايز وهذه النتيجة اتفقت مع Adhikari *et al*. (2001) وكذلك مع Corpas *et al*. (2002) وWang *et al*. (2006) وLiu *et al*. (2008) وEl-Shafai *et al*. (2011) وKhairwal *et al*. (2015) وAnjum *et al*. (2017). كما أن الفحص المجهري أظهر أيضاً تهتك في الغشاء القاعدي للأنابيب المنوية، وهي مماثله تماماً لنتيجة Batra *et al*. (2001) و Ghorbel *et al*. (2004) وMakhlouf *et al*. (2008) وEl-Shafai *et al*. (2011).

التغيرات السابقة التي حدثت قد تكون نتيجة لضمور الخصى عن طريق التنكس الخلوي. حيث أظهرت العديد من الدراسات أن فسيولوجيا الخصيتين، التي تتميز أساسًا بعملية تكوين الحيوانات المنوية، قد تعطلت جزئيًا على الأقل بسبب الآليات المعتمدة على أنواع الأكسجين التفاعلية (Koizum, 1992). حيث يحفز الرصاص إنتاج أنواع الأكسجين التفاعلية وأكسدة الدهون التي قد تؤدي إلى تلف الخصية (Vaziri and sica, 2004).

الاستنتاجات:

يؤثر خلات الرصاص على كلا الجنسين حيث يضعف خصوبة الإناث والذكور من خلال إثارة الإجهاد التأكسدي في العمليات الحيوية لتكوين البويضات وتكوين الحويصلات في المبيض، وتكوين الحيوانات المنوية في الخصية، حيث أدى إلى حدوث أضرار للأنسجة الطبيعية للمبيض والخصية. فيتامين جـــ كمضاد للأكسدة قلل بشكل كبير من تلف أنسجة المبيض، بينما كان التقليل من إثارة خلات الرصاص نسبي على التغيرات النسيجية المرضية في نسيج الخصية.

شكر وتقدير

نتقدم بالشكر الجزيل للأستاذة فطيمة السنوسي زيدان للمساهمة في تشريح العينات.

المراجع

أبو العلا، صلاح الدين (2005): السمان تربية ورعاية وتغذية ومشاريع. مصر: جامعة الزقازيق، الطبعة الأولى. الدار العربية لنشر والتوزيع

اسعد، شريف (2010): موسوعة التشريح الخارجي والداخلي لطيور الحمام. مصر: شبكة الحمام المصري (فينوس)

الحاج، حميد أحمد (2013): مبادئ علم الأنسجة. عمان: الجامعة الأردنية. دار الميسرة للنشر والتوزيع ط

الدراجي، حازم جبار (2007): فسلجة تناسل الطيور الداجنة. العراق: جامعة بغداد

السلمان، إبراهيم المهدي؛ على، سعده معتوق. (2003): دور النفايات والغبار المتساقط في انتشار أمراض الحساسية في منطقة سبها. مجلة جامعة سبها (للعلوم البحثية والتطبيقية) سبها/ ليبيا، المجلد الثاني: العدد الأول.

الصفتي، صلاح الدين عبدالرحمن. (2012): الجهاز التناسلي في الدواجن. مصر: كلية الزراعة/ جامعة عين شمس

سامي، محمد سعيد محمد. (2003): إنتاج السمان في المشاريع الصغيرة والكبيرة وسمان الزينة (رعاية – تغذية – أمراض). مكتبة الأنجلو المصرية

Adhikari, N.; Sinha, N.; Narayan, R. and Saxena, D. K. (2001): Lead-induced Cell Death in Testes of Young Rats. J. Applied Toxicol. Vol.21: 275-277

Agarwal, A.; Gupta, S. and Sharma, R. K. (2005): Role of oxidative stress in female reproduction. Reprod Biol Endocrinol. Vol.3(1): 28-31

Akinola, O. B.; Oyewopo, A. O.; Biliaminu, S. A.; Aremu, S. A.; Afolayan, S. T. and Sanni, G. O. (2014): Testicular histomorphometry and semen quality of adult Wistar rats following juvenile oral lead intoxication. Nigeria: University of Ilorin. Vol.19 (1): 65-72

Al-Chalabi, S. M. M.; Abdul-Lattif, R. F. and Sabrci, D. A. (2014): Physiological and histological effect of aqueous and alcoholic extract of Garlic (Allium sativum) on testicular function of albino male mice treated with lead acetate. J. Biotechnology Research Center. Vol.8(2): 41-48

Ali, S. A.; Al-Derawi, K. H. and Al-monsour, N. A. A. (2018): Testicular toxic effect of lead acetate on adult male rats and the potential protective role of alcoholic extract of ginseng (histological, histomorphometrical and physiological). Iraq: University of Basrah. Vol.2: 2520-5234

Alli, L. A.; Oluwole, O. P.; Aniah, J. A. and Adesokan, A. A. (2015): Histopatologic effects of aqueous root extract of Acacia nilotica on rat liver, kidney and lungs. Vol.6(1): 12-8

AL-Tememy, H. S. A. (2010): Histological study of testis in Quail (Coturnix coturnix japonica). Iraq: College of Agriculture\ University of Baghdad. Vol.2(3): 1999-6527

Anderson, D. and Francis, A. J. (1993): The modulating effects of antioxidants in rat embryos and sertoli cells on culture. Basic Life Sci. Vol.61: 189-200

Anjum, M. R.; Madhu, P.; Reddy, K. P. And Reddy, P. S. (2017): The protective effects of zinc in lead-induced testicular and epididymal toxicity in Wistar rats. Toxicol Ind Health. Vol.33: 265-76

Azarnia, A.; Shakour, P.; Rostami, A. and Sanaie, M. (2004): The protective role of L cysteine against follicular atresia induced by lead in mouse ovary. Acta Medica Iranica. Vol.42(2): 83-88

Batra, N.; Nehru, B. and Bansal, M. P. (2001): Influence of lead and zinc on rat Male reproduction at biochemical and histopathological levels, J Appl Toxicol Vol.21: 507-512

Bedaiwy, M. A. and Falcone, T. (2003): Peritoneal fluid environment in endometriosis. Clinicopathological implications. Minerva Ginecol. Vol.55: 333-345

Behrman, H. R.; Kodaman, P. H.; Preston, S. L and Gao S. (2003): Oxidative stress and the ovary. J Soc Gynecol Investig, Jan-Feb; Vol.8: 2-40

Bires, J.; Maracek, I.; Bartco, P.; Biresova, M. and Weissova, T. (1995): Accumulation of trace elements in sheep and the effects upon qualitative and quantitative ovarian changes. Vet Hum Toxicol. Vol.37(4): 349-56

Chowdhury, M. S.; Ahmed, A.; Ridwanul, M. d.; Hoque, A.; Rahman, S. U.; saied, h.; Hafez, M. d. and ealahe, H. K. (2016): Determination of amount of Vitamin C (Ascorbic Acid) from supplied Drug by using Iodometric titration. Bangladesh: International Islamic University Chittagong. Aviloble at:

Corpas, I.; Castillo, M.; Marquina, D. and Benito, M. J. (2002): Lead Intoxication in Gestational and Lactation Periods Alters The Development of Male Reproductive Organs. Ecotoxicol. Environ. Saf., Vol.53: 259-266

De Francisco, N., Ruiz Troya, J., D. Ruiz. and Aguera, E. I. (2003): Lead and lead toxicity in domestic and free living birds. Avian Pathol., Vol.32(1): 3-13

Debacker, V.; Rutten, A.; Jauniaux, T.; Daemers, C. and Bouquegneau, J. M. (2001): Combined Effects of Experimental Heavy-Metal Contamination (Cu, Zn, and CH3Hg) and Starvation on Quail's Body Condition. Bio Trace Element Res. Vol.82: 87-107

Dumitrescu, E.; Chiurciu, V.; Muselin, F.; Popescu, R.; Brezovan, D.; Cristina, RT. and et al. (2015): Effects of long-term exposure of female rats to low levels of lead: ovary and uterus histological architecture changes. Vol.39(121): 284-9

Durgesh, N. S. and Lata, B. (2014): Role of vitamin E on anti folliculogenesis effects of lead acetate on diameter of follicles containing ovarian tissue of swiss albino mice. Vol.3(1): 5-322

El-Sebeay, A. S.; Ibrahim, A. F. and Yousif, A. B. (2017): Effect of Ascorbic Acid on Reproductive Function of Male Rats Exposed to Lead Acetate. Egypt: Agriculture Research Center; Libya: University of Benghazei. Vol.47(2): 55-61

El-Shafai, A.; Zohdy, N.; El Mulla, K.; Hassan, M. and Morad, N. (2011): Light and electron microscopic study of the toxic effect of prolonged lead exposure on the seminiferous tubules of albino rats and the possible protective effect of ascorbic acid. Food Chem Toxicol Vol.49: 734-743

El-Neweshy, M. S.; Hassan, E.; Hassan, M. and Noreldin, A. E. (2019): Thymoquinone attenuates testicular and spermotoxicity following subchronic lead exposure in male rats: Possible mechanisms are involved. Life Sci. vol.230: 132–140

Erdogan, Z.; Erdogan, S., Aksu, T and Baytok, E. (2005): The effect of dietary lead exposure and ascorbic acid on performance, lipid peroxidation status and biochemical parameters of broilers. Turkey Journal of Veterinary and Animal Science, Vol.29: 1053 -1059

Gorbel, F.; Boujelbene, M.; Makni-Ayadi, F.; Guermazi, F.; Croute, F.; Soleihavoup, J.P. and ElFeki, A. (2004): Exploration des effects cytotoxquis du plombsur la function sexuelle endocrine et exocrine chez le rat pubere male et femelle. Mise en evidence d'une action apopototique. Biol. Vol.325(9): 927-940

Hilderbrand, D. C.; Der, R. D.; Griffin, W. T. and Fahim, M. S. (1973): Effect of Lead Acetate on Reproduction. Am. J. Obstet. Gynecol. Vol.10: 58-65

Hugo, P. V.; Ronald, J. K. and Patrick, F. S. (1987): The effect of lead shot ingestion on the testes of adult ringed turtle doves (streptopelia rissvia). Avian diseases, Vol.27(2): 442-452

Ishikawa, M. (1993): Oxygen radicals – superoxide dismutase system and reproduction medicine. Nippon Sanka Fujinka Gakkai Zasshi. Vol.45: 842-848

Kabeer, A.; Mailafiya, M. M.; Danmaigoro, A.; Rahim, E. A. and Abu Bakar, M. Z. (2019): Therapeutic potential of curcumin against lead induced toxicity: A review. Malaysia: Universiti Putra. Vol.6(3): 3053- 3066

Khairwal, V.; Kumar, M. and Sharma, M. K. (2015): Amelioration of lead acetate-induced testicular toxicity by tribulus terrestris root extract and vitamin c in swiss mice. India: University of Rajasthan. Vol.4: 2319-8354

Koizumi, T. L. Z. (1992): Role of oxidative stress in single-dose, cadmium-induced testicular cancer. Toxicol Environ Health Vol.37: 25-36

Liu, H.; Niu, R.; Wang, J.; He, Y.; Wang J. and China, S. (2008): Changes caused by fluoride and lead in energy metabolic enzyme activities in the reproductive system of male offspring rats, Res repo fluoride, Vol.41(3): 184-191

Makhlouf, M.; Eldien, H.; Zagloul, D.; AbuDief, E. and AbdElhaliem, N. (2008): The effect of the lead acetateon testicular structure and protective effect of vitamin E in adult albino rat. Egypt J Histol Vol.31: 406-418

Mandal, A. B. and Kaur, S. (2015): The performance of Japanese quail (White Breasted Line) to dietary energy and amino acid levels on growth and immuno-competence. Journal of Nutrition and Food Sciences, Vol.4(5): 2-9

Murray, A. A.; Molinek, M. D.; Baker, S. J.; Kojima. F. N.; Smith, M. F.; Hillier, S. G. and Spears, N. (2001): Ascorbic acid promotes follicle integrity and survival in intact murine ovarian follicles in vitro. Reproduction. Vol.121: 89–96

Offor, S. J.; Mbagwu, H. O. And Orisakwe, O. E. (2019): Improvement of Lead Acetate-Induced Testicular Injury and Sperm Quality Deterioration by Solanum Anomalum Thonn. Ex. Schumach Fruit Extracts in Albino Rats. Nigeria: University of Port Harcourt. Vol.13

Olawumi, S. O. (2015): Carcass Characteristics of Coturnix Quail as Affected by Sex and Housing System. International Journal of Agriculture, Forestry and Fisheries, Vol.3(3): 76-79

Qureshi, N.; Sharma, R.; Mogra, S. and Panwar, K. (2009): Amelioration of lead induced alterations ovary of swiss mice, by antioxid vitamins. Udaipur (Raj): Mohanlal Sukhadia University. PP 90-93

Qureshi, N.; Sharma, R.; Mogra, S. and Panwar, K. (2010): Protective effects of combined treatment of vitamin E and C on lead induced folliculogenesis in swiss mice. Udaipur: Mohanlal Sukhadia University. Vol.4(2): 207-213

Radostitis, O. M., Blood, D. C., and Gay, C. C. (1994): Veterinary medicine. A text book of the diseases of cattle, sheep, pigs, goat and horses. Ed 8th, Vol.31: 1469-1471

Radwastes, O. M., Blood, D. C., and Gay, C. C. (1994): Veterinary medicine. A text book of the diseases of cattle, sheep, pigs, goat and horses. Ed 8th, Vol.31: 1469-1471

Sabatini, L.; Wilson, C.; Lower, A.; Al-Shawaf, T. and Grudzinskas, J. G. (1999): Superoxide dismutase activity in human follicular fluid after controlled ovarian hyperstimulation in women undergoing in vitro fertilization. Fertil Steril. Vol.72: 1027-1034

Satish, S. and Priti, M. (2014) . Quail Farming: An Introduction. Int. Journal of Life Sciences, Vol. 2(2): 190-193

Shah, A.; Mian, M.; Khan, S.; Tayyab, M.; Chaudary, N. and Ahmed, N. (2008): Correlation of blood lead levels with atresia of ovarian follicles of albino mice, Ann. Pak. Inst. Med. Sci. Vol.(4): 188–192

Shan, G.; Tang, T. and Zhang, X. (2009): The protective effect of ascorbic acid and thiamine supplementation against damage caused by lead in the testes of mice. J. Hazhong Univ. Sci. Technol. Med. Sci. Vol.29(1): 68–72

Sharma, D. N. (2013): Ascorbic Protects Testicular Oxidative Stress and Spermatozoa Deformationsin Male Swiss Mice Exposedto Lead Acetate. India: Vikram University. Vol.3(1): 86-92

Sharma, R.; Garu, U. And Panwar, K. (2012): Developing Gonads and Lead Exposure. Udaipur: Mohanlal Sukhadia University. Vol.1(1): 30-37

Sharma, R.; Qureshi, N.; Mogra, S. and Panwar, K. (2012): Lead Induced Infertility in Swiss Mice and Role of Antioxidants. Univ. J. Environ. Res.Technol. Vol.2: 72-82

Shirota, M.; Soda, S.; Katoh, C.; Asai, S.; Sato, M.; Ohta, R.; Watanabe, G.; Taya, K. and Shirota, K. (2003): Effects of reduction of the number of primordial follicles on follicular development to achieve puberty in female rats. Reproduction, Vol.125(1):85-94

Sodani, I. J. (2017): Study the adverse effects of exposure to lead acetate on mice ovarian tissue. Iraq: AL-Nahrain University. PP 729-732

Stocker, R and Frei, B. (1991): Endogenous antioxidant defences in human blood plasma. In : Oxidative Strees. London: Academic Press. pp 213-243

Taupeau, C.; Poupon, J.; Nome, F. and Lefevre, B. (2001): Lead Accumulation in the mouse ovary after treatment-induced follicular atresia. Reprod. Toxicol. VOL.15: 385–391

Uchewa, O. O.; Egwu, A. O.; Uzomba, C. G.; Uchewa , E. N. and Egwu, O. E. (2020): Ficus vogelii Stembarks; a promising herbal remedy for lead induced reproductive toxicity. Nigeria: Ebonyi State University. Vol.36: 2

Vaziri, N. D. and Sica, D. A. (2004): Lead induced hypertension: Role of oxidative stress. Curr Med Chem Vol.12: 1161-1208

Wang, C.; Zhang, Y.; Liang, J.; Shan, G. and Wang, SHI. (2006): Impacts of ascorbic acid and thiamine supplementation at different concentrations on lead toxicity in testis. Clin Chim Acta. Vol.370: 82-88