مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية المجلد(14) العدد(1)–(2014)
ISSN-1813-1646

تأثير عنصري الزنك والسيلينيوم في صور الدم وتراكيز بعض الهرمونات في ذكور الجرذان البيض المعرضة للاجهاد التاكسدي ببيروكسيد الهيدروجين.

سهى حسين محمد المشهداني وصاحب جمعة عبد الرحمن
جامعة تكريت/ كلية العلوم/ قسم علوم الحياة

الكلمات الدالة:
زنك ، سيلينيوم ، اجهاد تأكسدي ، جرذان

للمراسلة:
سهى حسين محمد المشهداني

جامعة تكريت/ كلية العلوم/ قسم علوم الحياة

الاستلام :

القبول:

الخلاصة

هدفت الدراسة الحالية الى معرفة تأثيرات الزنك والسيلينيوم في بعض صور الدم وتركيز هرمونات الشحمون الخصوي Testosterone (testo) والهرمون اللوتيني Luteinizing hormone (LH) وهرمون الحليب Prolactin (PRL) في ذكور الجرذان البيض المعرضة للاجهاد التاكسدي بواسطة بيروكسيد الهيدروجين. شملت الدراسة 40 حيوانا من ذكور الجرذان البيض البالغة *Rattuss norvegicus* من سلالة Sprague dawelyالتي تراوحت أعمارها من (3–4) أشهر وأوزانها من (240–280) غرام والتي تم الحصول عليها من المركز الوطني للرقابة والبحوث الدوائية/بغداد.وقسمت عشوائيا الى (8) مجاميع ضمت كل مجموعة (5) جرذان وعلى النحو الآتي: مجموعة السيطرة اعطيت هذه المجموعة ماء الشرب الاعتيادي والغذاء, ومجموعة بيروكسيد الهيدروجين عوملت هذه المجموعة بـــــــ1% بيروكسيد الهيدروجين مع ماء الشرب, ومجموعة الزنك+بيروكسيد الهيدروجين عوملت هذه المجموعة ب 100 ملغم/كغم من الزنك مع العليقة و 1% من بيروكسيد الهيدروجين مع ماء الشرب, ومجموعة السيلينيوم+بيروكسيد الهيدروجينعوملت هذه المجموعة ب100مايكروغرام/كغم من السيلينيوم مع العليقة و1% من بيروكسيد الهيدروجين مع ماء الشرب, ومجموعة الزنك والسيلينيوم+بيروكسيد الهيدروجين عوملت هذه المجموعة ب 100 ملغم/كغم من الزنك و 100مايكروغرام/كغم من السيلينيوم مع العليقة فضلا عن 1% من بيروكسيد الهيدروجين مع ماء الشرب, ومجموعة الزنك عوملت هذه المجموعة ب 100 ملغم/كغم من الزنك مع العليقة, ومجموعة السيلينيوم عوملت هذه المجموعة ب 100مايكروغرام/كغم من السيلينيوم في العليقة ومجموعة الزنك والسيلينيوم معا عوملت هذه المجموعة ب 100 ملي غرام من الزنك و 100مايكروغرام من السيلينيوم مع العليقة.أظهرت نتائج الدراسة حصول انخفاض معنوي ($p\leq0.05$) وفي قيم الـــــــ PCV و Hbوفي تراكيز هرموني LH و testo في المجموعة المعرضة للاجهاد التاكسدي مقارنة مع مجموعة السيطرة, أما الـــــــ WBC فقد أظهر ارتفاعا معنويا في المجموعة المعرضة للاجهاد التاكسدي مقارنة مع مجموعة السيطرة, في حين لم يظهر الـــــــ PRL فروق معنوية بين مجاميع الدراسة.أما المجاميع المعرضة للاجهاد التاكسدي والمعاملة بالزنك أوالسيلينيوم أوالزنك والسيلينيوم معا فقد أظهرت النتائج حصول ارتفاعا معنويا في قيم PCV وHbوفي تركيز هرموني الـــــــ LH و testoوانخفاضا معنويا في WBCsمقارنة مع المجموعة المعرضة للاجهاد التاكسدي.أما مجاميع الزنك والسيلينيوم فقد اظهرت ارتفاع معنوي في قيم الـــــــ Hb وعدم تاثر قيمPCVو WBC, وتراكيز هرموني الـــــــ LH, testo مقارنة مع مجموعة السيطرة. اما مجموعة الزنك والسيلينيوم معا فقد أظهرت أرتفاعا معنويا في قيم الـــــــ Hb وتراكيز هرموني LH, testo وعدم تاثر قيم الـــــــ PCVو WBC, مقارنة مع مجموعة السيطرة.

البحث مستل من رسالة الماجستير للباحث الاول

مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية المجلد(14) العدد(1)–(2014)
ISSN-1813-1646

The effect of zinc and selenium on blood pictures and concentration of some hormones in albino male rats exposed to oxidative stress.

SuhaHussin Mohammed AL-Mashhadany *Dr. Saheb J. Abdoul-Rahman*
Tikrit University/college of Science/Dep. Biology

KeyWords:
Antioxidant , albino , stress

Correspondence:
SuhaHussin Mohammed AL-Mashhadany

Tikrit University/college of Science/Dep. Biology

Received:

Accepted:

Abstract

The study aimed to investigate some effects of the zinc and selenium on some blood picture (Hb, Pcv and WBCs) and the concentrations of Testosterone hormone (testo.), Luteinizing Hormone (LH), Prolactin (PRL) in the male rates testo exposed to oxidative stress induced by hydrogen peroxide. The study included (40) male albino rats,(3-4) months ages and (245-280) gm weight were divided to (8) groups both group with (5) rats as follows:Control group, hydrogen peroxide (H_2O_2) 1% group, zinc(100 mg Zn/Kg of food)+ H_2O_2 (1%) group,selenium(100 µg Se/Kg of food)+ $H_2O_2$1% group, zinc (100mg) and selenium(100 µg)+ H_2O_2(1%)group, zinc group(100 mg Zn/Kg of food), selenium group(100 µg Se/Kg of food) and zinc(100mg) and selenium(100 µg) together group.The results showed a significant decrease($p \leq 0.05$) in the concentration of (testo), (LH) and the values of Hb , PCV in the group exposed to oxidative stress induced by hydrogen peroxide compared with the control group. The WBCs showed significant increase in the group exposed to oxidative stress induced by hydrogen peroxide compared with the control group While non significant differences showed in the concentration of prolactin hormone in the study group.The groups exposed to oxidative stress and treatment with zinc, selenium and zinc,selenium together showed significant increase in the in concentration of testo, LH, Hb, and PCV, significant decrease in WBCs when compared with a hydrogen peroxide group.The group treatment zinc and selenium shwed significant increase in value Hb, While non significant differences showed in the concentration of Tsto, LH, PCV and WBCs when compared with control group.The treatment of animals by zinc and selenium together showed significant increase in the in concentration of Testototo, LH and Hb, While non showed significant differences in the values of PCV, WBCs when compared with control group.

المقدمة

يعرف الاجهاد التاكسدي بانه حال الخلايا التي تعاني من عدم توازن بين تركيز عدد من المركبات الوسطية للأوكسجين الفعالة Reactive Oxygen intermedia مثل جذر السوبر أوكسيد السالب (O_2^-) الذي يعد من أخطر أنواع الجذور الحرة وأكثرها سُمّية، وبيروكسيد الهيدروجين (H_2O_2)وغيرها، والقابلية الدفاعية للآليات المختلفة المتواجدة في خلايا أنسجة الجسم المتخصصة في التخلص من الجذور الحرة مما يؤدي إلى زيادة في بيروكسيد الدهون، وبالتالي حدوث الضرر التخريبي لأنسجة الجسم المختلفة(Krishnamoorthy واخرون 2007) لذلك فإن هذه الجذور فعالة جدا إذ تتفاعل مع مكونات الخلية وأهمها الحوامض النووية التي تشكل جزءاً مهما من نواة الخلية مؤدية إلى أكسدة هذه الحوامض وإحداث تغيرات قد يمكن إصلاحها داخل النظام البيولوجي، وقد لا يمكن، وتتمثل هذه التغيرات بتغيير القواعد النيتروجينية للـــ DNA، أو إحداث ترابط غير طبيعي بين الحوامض النووية والبروتينات مؤدية إلى إحداث طفرات وراثية، وقد يكون التأثير في البروتينات والإنزيمات التي تؤدي إلى فقدان الفعالية أو زيادتها(Fonseca واخرون, 1997).ويبدو أن استحداث الاجهاد التأكسدي من خلال تناول بيروكسيد الهيدروجين عن طريق الفم ولمدة من الزمن يؤدي إلى تأثيرات هدمية للبروتينات (Krishnamoorthy واخرون,1997 و Wohaieb واخرون,1994).وتسبب ظاهرة الاجهاد التاكسدي مجموعة من التغيرات داخل الخلايا ومن أهمها (Demir واخرون, 2003) حصول زيادة في تحرير الإنزيمات المولدة للجذور الحرة أو زيادة فعالية ما هو موجود منها مثل (xanthine oxidase , phospholyase), تحرير ايونات العناصر النزرة المساعدة على تكوين الجذور الحرة مثل الحديد والنحاس من خلال تحطيم البروتينات المفيدة لها كما تحصل زيادة في نشاط الخلايا البلعمية أستنفاد مضادات الأكسدة غير الإنزيمية الذائبة مما يضعف قدرة الخلايا على مقاومةالتأكسد وهذه كلها بالنتيجة تؤدي إلى تلف الخلايا واحداث الاجهاد التاكسدي.يعد الزنك من العناصر الشائعة جدا ويوجد طبيعيا في العديد من

الاغذية, (1973,Chvapil). اكتشف الزنك من قبل Andereas Maggrad عام 1749(Forst واخرون, 1977).من الانسجة الغنية بالزنك هي الغدة الادرينالية والجلد وبعض مناطق من الدماغ والبنكرياس ومشيمة العين وغدة البروستات والنطف(Venugopal وLucey, 1978).وهو من المعادن الاساسية غذائيا ويؤثر بصورة جلية في التمثيل الغذائي للبروتينات والدهون والكاربوهيدرات في معظم الكائنات الحية ويعد احد المعادن النادرة الاساسية في التغذية و أحد اهم وظائفه في الجسم هي الوظيفة الانزيمية فهناك اكثر من 200 من الانزيمات المعدنية Metal enzymes المعروفة باحتياجها للزنك في اداء وظيفتها وهذه الانزيمات تشمل Alcohol dehydrogenase , Lactate , Glutamate , Alkaline Phosphatase , Carbonic anhyrase., (Hardi واخرون, 2003).ويعد السيلينيوم من العناصر الغذائية الاساسية (Rayman , 2000) و تكمن اهميته في الدور الذي يؤديه في صحة الانسان والحيوان على حد سواء, اذ يمكن ايجاده في جميع خلايا وانسجة الجسم بتراكيز مختلفة حسب نوع النسيج ومستوى السيلينيوم الموجود في الغذاء المتناول, اذ وجد ان اعطاء عليقة غنية بالسيلينيوم يؤدي الى زيادة تركيز السيلينيوم في انسجة الحيوان (Mahan و Kim ,1996).يعزى التاثير المهم للسيلينيوم في اللبائن الى وجود العديد من الانزيمات التي يدخل السيلينيوم في تكوينها, Seleno-enzymes مثل انزيم الكلوتاثيونبيروكسيديزglutathione-peroxidase,و deiodinase, و Thioredoxinreductase, و Selenophosphatesynthetase, و سيلينوبروتينPSelenoproteinP Behne) و Kyriakopoulos,2001)مما تقدم فان هدف الدراسة كان في توضيح قابلية الزنك والسيلينيوم في خفض الاجهاد التأكسدي في ذكور الجرذان.

المواد وطرق البحث:

أجريت هذه الدراسة في كلية العلوم/ جامعة تكريت للمدة من ايلول 2012 ولغاية تشرين الثاني 2012 و أستخدمت في هذه الدراسة ذكور الجرذان البيض البالغة*Rattuss norvegicus* من سلالةSprague dawely التي تراوحت أعمارها من (3–4) أشهر وأوزانها من (240–280) غرام والتي تم الحصول عليها من المركز الوطني للرقابة والبحوث الدوائية/بغداد. ،وضعت في أقفاص معدنية ذات أغطية معدنية بأبعاد30×25×15 ســم، ذات أرضية مفروشة بنشارة الخشب وقد روعي جانب العناية بنظافة الأقفاص وتعقيمها مع تبديل نشارة الخشب كل 48ساعةً.وقد خضعت الحيوانات لظروف مختبرية من دورة ضوئية انقسمت إلى (12) ساعة ضوء و(12) ساعة ظلام، وثبتت درجة الحرارة على 22±2م°. وتركت الحيوانات لمدة أسبوعين للتأقلم مع الظروف الجديدة وللتأكد من خلوها من الأمراض.تمت تغذية الحيوانات على العلف المتكون من (35 % حنطة، 34 % ذرة صفراء، 20 % فول الصويا، 10 % بروتين حيواني، 1% حليب مجفف يضاف إليها 50 غراما مواد حافظه ومواد مضادة للفطريات) (الجنابي،2008), وأعطيت الغذاء والماء بشكل مستمر وبكميات كافية طوال التجربة.

استعمل عنصر السيلينيوم على هيئة سيلينيوم Selenium تم تجهيزه من قبل شركة Toronto, Montreal, Vancouver, Canada اذ أضيف الى العليقة لاربع مجاميع (مجموعة السيلينيوم +H_2O_2) عوملت هذه المجموعة ب100مايكروغرام/كغم من السيلينيوم مع العليقة و1% من بيروكسيد الهيدروجين مع ماء الشرب ولمدة (30) يوما,(مجموعة الزنك + السيلينيوم + H_2O_2) عوملت هذه المجموعة ب 100 ملغم/كغم من الزنك و 100مايكروغرام/كغم من السيلينيوم مع العليقة فضلا عن 1% من بيروكسيد الهيدروجين مع ماء الشرب ولمدة (30) يوما, (مجموعة السيلينيوم) عوملت هذه المجموعة ب 100مايكروغرام/كغم من السيلينيوم في العليقة ولمدة (30) يوما, (مجموعة الزنك + السيلينيوم) عوملت هذه المجموعة ب 100 ملي غرام من الزنك و 100مايكروغرام من السيلينيوم مع العليقة ولمدة (30) يوما.

استعمل عنصر الزنك على هيئة Zinc sulfate تم تجهيزه من قبل شركة فارمالايفPharmalife, سوريا–حلب اذ اضيف الى العليقة لاربع مجاميع من الجرذان البالغة وهي(مجموعة الزنك + H_2O_2) عوملت هذه المجموعة ب 100 ملغم/كغم من الزنك مع العليقة و 1% من بيروكسيد الهيدروجين مع ماء الشرب ولمدة (30) يوما,(مجموعة الزنك) عوملت هذه المجموعة ب 100 ملغم/كغم من الزنك مع العليقة ولمدة (30) يوماوبتركيز 100 ملي غرام/كغم من العليقة اضافة الى مجموعتي (مجموعة الزنك + السيلينيوم + H_2O_2) و(مجموعة الزنك + السيلينيوم) سابقة الذكر.

قياس معايير الدم:

قياس حجم خلايا المرصوصة Determination of packed cell volume (PCV)

تم قياس معدل خلايا المرصوصة حسب (Hillman و Ault , 2002) .

تقدير تركيز الهيموكلوبين في الدم (Hb)Blood Hemoglobin Determination

تم حسب(Sood, 1996).

حساب العدد الكلي لخلايا الدم البيض Total white blood cell count

تم تقدير تركيز الهيموكلوبين(Dacie و Lewis ,1995).

تقدير تركيز هرمون الشحمون الخصوي Determination of testosterone concentration

تمّ تقدير تركيز هرمون الشحمون الخصوي testosterone حسب (Tietz, 1995).

تقدير تركيز الهرمون اللوتيني Determination(LH) luteinizing hormone concentration

تم تقدير تركيز هرمون الـــــــLHحسب (Lenton *واخرون*, 1982) .

تقدير تركيز هرمون البرولاكتين Determination ofProlactin hormone concentration (PRL)

تم تقدير تركيز هرمون الـــ Prolactin حسب (Tietz , 1992).

تم تحليل النتائج إحصائيا باستخدام برنامج (2001,SAS) ووفق تحليل التباين باتجاه واحد One-way analysis of variance واختبرت المتوسطات الحسابية للمعاملات باستخدام اختبار دانكن متعدد الحدود Duncun multiple range بمستوى معنوية ($p \leq 0.05$) لتحديد الاختلافات المعنوية Significantly differences الخاصة بين المجاميع(1955,Dunce).

النتائج والمناقشة

يظهر الجدول (1) بعض فحوصات صور الدم, وتبين حصول أنخفاض معنوي في Hb و PCV في المجموعة المعرضة للاجهاد التاكسدي مقارنة مع مجموعة السيطرة, وحصول أرتفاع معنوي في WBCs في المجموعة المعرضة للاجهاد التاكسدي مقارنة مع مجموعة السيطرة. اما المجاميع المعرضة للاجهاد التاكسدي والمعاملة بالزنك والسيلينيوم والزنك والسيلينيوم معا فقد أظهرت ارتفاع معنوي في Hb و PCV وانخفاض معنوي في WBCs مقارنة مع مجموعة بيروكسيد الهيدروجين.

جدول (1) تأثير عنصري الزنك والسيلينيوم على بعض صفات الدم للجرذان المعرضة للكرب التاكسدي

المعاملات	Hb (غم/لتر)	PCV (%)	WBC (خلية ×10^3/ملم^3)
السيطرة	0.334±14.36 b	1.02±48.2 a	0.396±6.66 c
بيروكسيد الهيدروجين	0.676±12.9 C	1.12±40 d	2.27±15.38 a
الزنك مع بيروكسيد الهيدروجين	0.496±14.3 b	0.724±43.76 c	0.862±8.16 b
السيلينيوم مع بيروكسيد الهيدروجين	0.764±14 b	2.96±43.88 c	0.796±8.28 b
الزنك والسيلينيوم مع بيروكسيد الهيدروجين	0.724±15.24 a	0.252±45.18 bc	0.473±6.42 c
الزنك	0.687±15.02 a	2.10±48.3 a	0.509±6.44 c
السيلينيوم	0.411±15.36 a	0.887±47.78 ab	0.679±7.02 bc
الزنك والسيلينيوم	0.667±15.74 a	1.43±48.18 a	0.273±6.42 c

الارقام المتبوعة بأحرف مختلفة تعني وجود فرق معنوي عند مستوى احتمالية (P≤0.05).

من النتائج في الجدول (1) يظهر حدوث انخفاض معنوي في تركيز خضاب الدم (الهيموكلوبين) وحجم كريات الدم المرصوصة في مجموعة الجرذان المعاملة ببيروكسيد الهيدروجين فقط مقارنة مع مجموعة السيطرة، وبذلك اتفقت هذه النتيجة مع كل منBabu وجماعته (2003) وعبد الرحمن(2008). ويمكن ان يعزى السبب في ذلك إلى وجود أصناف الأوكسجين الفعالة التي ينجم عنها أكسدة مجاميع الكبريت(SH-) في السلسلة الببتيدية لبروتين الهيموكلوبين وتوليد أواصر ثنائية الكبريت(2000,Desnoyers)، وأكسدة الحديدوز(Fe^{+2}) إلى الحديديك(Fe^{+3}), فضلاً عن ذلك فأن الجذور الحرة تهاجم أغشية كريات الدم الحمر وتحطمها وتقوم بأكسدة الدهون غير المشبعة المكونة لها محدثةً بيروكسدة الدهون وبالتالي اضطراباً وظيفياً لخلايا الدم ونقصاً في كمية الخضاب (Christopher واخرون, 1990 و Lachilli واخرون, 2001). كذلك بينت النتائج في الجدول نفسه ان المجاميع المعاملة بعنصر الزنك مع بيروكسيد الهيدروجين وعنصر السيلينيوم مع بيروكسيد الهيدروجين, وعنصري الزنك والسيلينيوم مع بيروكسيد الهيدروجين معا ارتفاعا معنويا في قيم ال Hb و PCV مقارنة مع المجموعة المعاملة ببيروكسيد الهيدروجين, كما وجدت فروق معنوية بين مجموعة السيطرة ومجموعة الزنك ومجموعة السيلينيوم ومجموعة الزنك والسيلينيوم معا.حيث اظهرت هذه المجاميع الثلاثة الاخيرة ارتفاعا معنويا في قيم Hb,

بينما لم يظهر هناك فرق معنوي بين المجاميع الثلاثة الاخيرة ومجموعة السيطرة في قيم PCV.قد يعزى ذلك الى دور عنصري الزنك والسيلينيوم, اذ ان الزنك يلعب دورا مهما في الحفاظ على تماسك اغشية كريات الدم الحمر وتقليل قابليتها للتجزؤ من خلال زيادة فعالية الانزيمات المضادة للاكسدة المرتبطة بغشاء الكرية (1987,Toule) وقد أثبت مؤخرا ان الزنك يعد مادة حامية لكريات الدم الحمر من التحلل(Dani و2005,Dhawan). ان عنصر السيلينيوم يدخل في تكوين العديد من البروتينات ومنها الانزيمات المحتوية على السيلينيوم Seleno-enzymes مثل انزيم كلوتاثيون بيروكسيديز الذي هو انزيم سيلينوبروتين يتواجد في سايتوبلازم الخلايا وكريات الدم الحمر(Ursini واخرون, 1999) وبالتالي يقوم هذا الانزيم بحماية كريات الدم الحمر من تأثير الاجهاد التأكسدي حيث يقوم بدور مهم في تنظيم مستوى بيروكسيد الهيدروجين H_2O_2 عن طريق تحويل الكلوتاثيون المختزل(GSH) Reduced glutathione الى الكلوتاثيون المؤكسد (GSSG) Oxidized glutathione, وبالتالي زيادة حجم الخلايا المرصوصة ومن ثم الزيادة في تركيز خضاب الدم(Arthur , 2000).

كما ان السيلينيوم يعمل على تنشيط انزيم delta-amino levulinatedehydratase وهو انزيم ضروري في المرحلة الاولى لصنع الهيموكلوبين (Barbosa واخرون,1998), ربما يسبب السيلينيوم زيادة في امتصاص الحديد ومن ثم الزيادة في Hb و PCV.

تبين النتائج وجود ارتفاع معنوي في العدد الكلي لخلايا الدم البيضWBCs في المجموعة المعاملة ببيروكسيد الهيدروجين بالمقارنة مع مجموعة السيطرة وجاءت هذه النتيجة متوافقة مع كل من عبد الرحمن(2008) وعبد الوهاب (2010)،إذ أشارا إلى ارتفاع العدد الكلي لخلايا الدم البيض في مجموعة الحيوانات المعاملة ببيروكسيد الهيدروجين بالمقارنة مع مجموعة السيطرة,

وقد يعود السبب في ذلك إلى أن بيروكسيد الهيدروجين والجذور الحرة الناتجة عن تفاعلها تعمل كإشارات خلويةCell signals تحفز إنتاج وجذب الخلايا الدفاعية (WBCs) عن طريق تحفيزها على إنتاج السايتوكينات مثل Leukotriene,TNF-α فضلا عن اشتراك H_2O_2 في تفاعل فنتونFenton مع العناصر الانتقالية لينتج عدد من الجذور الحرة وخاصة جذر(OH^-) وهذه الجذور تولد حالة الاجهاد التأكسدي والتي تحفز حالة الالتهاب وتحفيز الجهاز المناعي(Han واخرون,2007 و2005,Ganong).

اما المجاميع المعاملة بالزنك مع بيروكسيد الهيدروجين والسيلينيوم مع البيروكسيد والزنك والسيلينيوم مع البيروكسيد فقد اظهرت انخفاضا معنويا في العدد الكلي لخلايا الدم البيض WBCs مقارنة مع مجموعة بيروكسيد الهيدروجين وقد يكون السبب في ذلك الى دور الزنك والسيلينيوم, حيث ان الزنك يؤدي فعلا هاما في رفع مستوى الجهاز المناعي وتحسين الاستجابة المناعية وبقائها ضمن المستوى الطبيعي(Smart واخرون, 1989وPatience واخرون,1989), واشار Thurnham (1997) الى ان تأثير الزنك في المناعة يكون في اغلب الاحيان بصورة غير مباشرة من خلال تأثيره في الكتلة الخلوية المناعية ويعزى تأثير الزنك الى فعله المباشر في الخلايا العدلة ومضاعفة قدرتها على البلعمة من خلال تأثيره في جدارها الخلوي كونه يشترك في اغلب الاعمال الحيوية للخلية او انه يؤثر في أسلاف الخلايا العدلة Precursors of neutrophils, اما السيلينيوم فانه يؤثر في الانسجة المكونة للدم بصورة مباشرة وعلى نخاع العظم Bone marrow بصورة خاصة وبذلك فانه يؤثر في عملية تكوين خلايا الدم البيض لكون نخاع العظم هو المصدر الرئيسي لمعظم هذه الخلايا وبالاخص الخلايا البيض الحبيبية granulated cells والخلايا اللاحبيبية A granulated cells(Ganong, 1995), فضلا عن ذلك فان السيلينيوم يؤثر في عملية البلعمة Phagocytosis للخلايا العدلة, اذ انه يعمل على التقليل من فعاليتها الالتهامية التي ترتبط بزيادة ازالة الحبيباتdegranulation (Scott واخرون,2006) , كما ان النقص في اعداد كريات الدم البيض قد يعود الى ان السيلينيوم يكبح انتاج الخلايا العدلة (Hogan, 1996) ويمكن ان يكون النقص في العدد الكلي لخلايا الدم البيض راجع الى الانخفاض في اعداد الخلايا اللمفية–التائيةT-lymphocyte اذ اكدت البحوث ان السيلينيوم يعمل على خفض اعدادها من الاعضاء اللمفية مثل الطحال بالدرجة الاساس (Johnson واخرون,2000).

كما توضح النتائج عدم وجود فرق معنوي بين مجموعة السيطرة ومجموعة الزنك ومجموعة السيلينيوم ومجموعة الزنك والسيلينيوم معا, وقد يرجع السبب في ذلك الى ان هذه المجاميع لم تتعرض للكرب التأكسدي لذلك بقيت القيم فيها قريبة لمجموعة السيطرة.

يظهر من الجدول (2) حصول انخفاض معنوي($P\leq0.05$) في تراكيز هرموني .testo و LH في المجموعة المعرضة للاجهاد التاكسدي مقارنة مع مجموعة السيطرة, وحصول زيادة معنوية في تراكيز هرموني .testo و LH في المجاميع المعاملة بالزنك والسيلينيوم والزنك والسيلينيوم معا والمعرضة للاجهاد التاكسدي مقارنة مع مجموعة السيطرة, اما هرمونPRL فقد أظهر عدم وجود فرق معنوي بين المجاميع المدروسة.

جدول (2): تلأثير عنصري الزنك والسيلينيوم في تراكيز بعض الهرمونات في الجرذان المعرضة للكرب التاكسدي

المعاملات	هرمون الشحمون الخصوي نانوغرام/مل	الهرمون اللوتيني نانوغرام/مل	هرمون الحليب نانوغرام/مل
السيطرة	0.08±0.48 b	0.365±4.1 b	0.539±5.56 a
بيروكسيد الهيدروجين	0.0264±0.136 c	0.168±1.902 e	0.086±5.68 a
الزنك مع بيروكسيد الهيدروجين	0.0245±0.44 b	0.271±3.46 cd	0.177±5.5 a
السيلينيوم مع بيروكسيد الهيدروجين	0.0447±0.4 b	0.389±3.7 c	0.204±5.68 a
الزنك والسيلينيوم مع بيروكسيد الهيدروجين	0.0374±0.42 b	0.107±3.262 d	0.0663±5.46± a
الزنك	0.293±0.84 a	0.148±5.224 a	0.206±5.7 a
السيلينيوم	0.0374±0.48 b	0.125±4.34 b	0.156±5.48 a
الزنك والسيلينيوم	0.169±0.76 a	0.306±3.74 c	0.051±5.6 a

الارقام المتبوعة بأحرف مختلفة تعني وجود فرق معنوي عند مستوى احتمالية ($P\leq0.05$).

من نتائج الجدول (2) نلاحظ حصول أنخفاض معنوي في تركيز هرمون الشحمون الخصوي والهرمون اللوتيني في المجموعة المعاملة ببيروكسيد الهيدروجين مقارنة مع مجموعة السيطرة, اما المجاميع المعاملة بالزنك والسيلينيوم والزنك والسيلينيوم معا والمعرضة للاجهاد التاكسدي فقد اظهرت ارتفاعا معنويا في تركيز هرموني الشحمون الخصوي والهرمون اللوتيني مقارنة مع المجموعة المعاملة ببيروكسيد الهيدروجين. اما المجاميع المعاملة بالزنك والسيلينيوم فقد اظهرت ارتفاعا معنويا في تركيز كلا الهرمونين مقارنة مع مجموعة السيطرة, اما مجموعة السيلينيوم فلم تظهر فرق معنوي مقارنة مع مجموعة السيطرة. اما هرمون الحليب فلم يظهر هناك فرق معنوي بين المجاميع المدروسة. ان انخفاض هرموني الشحمون الخصوي والهرمون اللوتيني في المجموعة المعاملة ببيروكسيد الهيدروجين يعزى الى ان بيروكسيد الهيدروجين يؤدي الى الاجهاد التأكسدي وتراكم الجذور الحرة في الجسم التي بدورها تؤدي الى قلة الخصوبة, حيث تؤثر على الغدة النخامية وتقلل من افرازها للهرمونات ومنهاLH (Agarwal واخرون,2006).

يؤدي الإجهاد بمختلف أنواعه الى حدوث تثبيط في محور تحت المهاد– النخامية– الخصى ويحصل هذا التثبيط نتيجة تنشيط محور Hypothlamo–pituitary–adrenocortical axis وبذلك يحصل انخفاضا في تركيز هرمون الشحمون الخصوي.أن الانخفاض في معدل تركيز الهرمون الشحمون الخصوي قد يعود الى ارتفاع أصناف الأوكسجين الفعالة في خلايا لايدك Leydic cell حيث تعمل على تثبيط استنساخ البروتين Steroidogenic acute regulatory protein (STAR)(يعمل هذا البروتين على تسهيل دخول الكوليسترول داخل الخلايا) الموجود في أغشية المقتدرات (المايتوكوندريا) في خلايا لايدك الموقع الرئيسي لتصنيع هرمون الشحمون الخصوي, كما يعمل بيروكسيد الهيدروجين على تثبيط انزيم Protein expression of Cytochrome P450 side chain cleavage enzyame (P450 scc) الذي له دور مهم في عملية تصنيع الهرمون داخل خلايا لايدك (الحيالي, 2010).ان اصناف الاوكسجين الفعالة تعمل على تحطيم خلايا ليدك في الخصية(Ishihara واخرون,2000).وتعد الدهون المفسفرة والكوليستيرول من المكونات المهمة الداخلة في تركيب الأغشية الخلوية والفيتامينات وعدد من هرمونات الجنس مثل الشحمون الخصوي فعندما تتعرض لمهاجمة الجذور الحرة الناتجة من بيروكسيد الهيدروجين وبوجود الأوكسجين تتكون بروكسيدات عضوية تغير من طبيعتها الحيوية وتصبح غير فعّالة (Casaretty, 1968 و خليل،1990و الاحمد ، 1993).

ان سبب انخفاض الشحمون الخصوي ممكن ان يعزى أيضا الى انخفاض تركيز هرمون LH فقد أشار Anandy وجماعته (2002) ان الهرمون اللوتينيLH ضروري لتطور الخصية وتصنيع الهرمونات الذكرية وإفرازها من خلال تحفيزه لخلايا لايدك(Baker و O'shaughnessy ,2001) , لذا يسمى هذا الهرمون في الذكور هرمون محفز الخلايا البينية (ICSH) Interstitial cell stimulating hormone(Holdcraft و Braun,2004), ويحفز خلايا لايدك لإفراز هرمون الشحمون الخصوي الأساسي في إظهار صفات الذكورة وكذلك إتمام عملية نشأة النطفة وإنضاج النطف (الدليمي, 1998 و Hall و Adair , 2011).

أظهرت النتائج في الجدول (2) حدوث ارتفاع في تركيز هرمون الشحمون الخصوي وهرمون LH في المجموعة المعاملة بالزنك مع بيروكسيد الهيدروجين والمجموعة المعاملة بالسيلينيوم مع بيروكسيد الهيدروجين والمجموعة المعاملة بالزنك والسيلينيوم مع بيروكسيد الهيدروجين مقارنة مع المجموعة المعاملة ببيروكسيد الهيدروجين و يعزى سبب ذلك الى الدور الذي يلعبه عنصري الزنك والسيلينيوم, فعنصر الزنك له دور رئيسي في تقليل الجذور الحرة وبالتالي حماية الخصى من الضرر التاكسدي (Gavella وLipovae, 1998), كما انه يلعب دورا مهما في عدة جوانب في عملية التكاثر في الذكور, اذ ان تركيز الزنك يكون عاليا جدا في الاعضاء التناسلية الذكرية مقارنة مع الاعضاء الاخرى ومع السائل الجسمي, خصوصا في غدة البروستات التي تكون مسؤولة عن جزء كبير من محتوى الزنك في السائل المنوي, كما ان النطف ايضا تحتوي على الزنك والتي تكون مشتقة من الخصية (Mann, 1964).كما ان هناك ارتباط واضح بين فيتامين A والزنك, اذ ان نقص فيتامين A والزنك يؤدي الى ضمور الخصية , حيث يتداخل فيتامين A والزنك في نمو الخلايا الظهارية للنبيبات المنوية اذ يتوسط تحول الريتانولRetanol الى ريتينالRetinal بصورة zinc metalobenzyne alcohol dehydrogenase وتثبيط هذا الانزيم يحدث بواسطة نقص فيتامين A والزنك (Hadi واخرون,1987), كما ان السائل المنوي في اللبائن يحتوي على نسبة عالية من الزنك وان انخفاض تركيزه في السائل المنوي تؤدي الى انخفاض فعالية انزيم angiotensin converting enzyme (ACE) ويؤدي هذا بدوره الى انخفاض تركيز هرمون الشحمون الخصوي ويوقف عملية تكوين النطفSpermatogensis (Bedwal وBahuguna,1994), كما ان نقص تركيز الزنك يؤدي الى حدوث الايض الهدمي في خصى الجرذان (Somers و Underwood, 1969).

ولعنصر السيلينيوم هو الاخر دور مهم في تثبيط الجذور الحرة وبالتالي تقليل الاذى التأكسدي (Back,1999),كذلك فان عنصر السيلينيوم يدخل في تركيب بعض الأنزيمات الضرورية التي تعمل كموانع للأكسدة مثل الكلوتاثايونبيروكسديز الذي له دور مهم في كسح الجذور الحرة ومنع الإصابة بالأمراض الناتجة عنها (Mishra واخرون,2007), وبذلك يقلل من الاجهادالتأكسدي, يوجد Glutathione peroxidase بتراكيز عالية في الخصية, اذ يعد من الانزيمات المضادة للاكسدة مثل انزيم الـــــ SOD و GPX (Perry واخرون,1992) .

المصادر

الاحمد، خالد عبيد (1993)، "مقدمة في الفيزياء الصحية"، دار الكتب للطباعة والنشر،جامعة الموصل.

الجنابي، قاسم عزيز رزوقي (2008).دراسة تأثير المستخلص المائي لبذور العنب في الإجهاد التاكسدي المستحدث ببيروكسيد الهيدروجين في ذكور الجرذان. رسالة ماجستير،كلية التربية، جامعة تكريت.

الحيالي،سلام صالح عزيز(2010).التأثير الوقائي للمستخلص المائي لنبات حشيشة الليمون *Cymbopogoncitrates* في الجهاز التناسلي الذكري للجرذان المعرضة للكرب التأكسدي. رسالة ماجستير،كلية التربية،جامعة تكريت.

الدليمي،سمير مشرف خلف (2011) ،دراسة وراثية خلوية وجزيئية لعقم الرجال في محافظة الانبار . اطروحة دكتوراه، كلية التربية / جامعة تكريت.

خليل،احمد محمد (1990)، "الإشعاع المؤين، خصائصه ..واستخداماته وتأثيراته الحيوية" ،مطبعة جامعة اليرموك، عمان .

عبد الرحمن، صاحب جمعة (2008).التأثيرات الفسلجية والكيموحيوية لعدد من المستخلصات النباتية في الدم والجهاز التناسلي الذكري في الجرذان البيض Rattusnorvegicus المعرضة للكرب التأكسدي. أطروحة دكتوراه، كلية التربية، جامعة تكريت.

عبد الوهاب, وجدان إبراهيم عباس (2010). تأثير زيت الزيتون في عدد من المعايير الفسلجية والكيموحيوية في الجرذان السليمة والمصابة بداء السكر التجريبي والمعرضة للكرب التأكسدي. رسالة ماجستير, كلية العلوم, جامعة تكريت.

Agarwal A; Gupta S and Sharma R(2006). Oxidative stress and its implications in female infertility- a clinician's perspective. Reprod Biomed; II(5): 641-50.

Anandy, S.; Losee-dson, S. Turek, F.W. and Horton, T.H. (2002) Differential regulation of luteinizing hormone and follicle-stimulating hormone in male Siberian hamster by exposure to females and photoperiod. Endocrinology; 143(6): 2178-21881.

Arthur, J.R. (2000). The glutathione peroxidase. Cell Mol. Life Sci. , 57(13): 1825-1835.

Babu,V.; Gangadevi, T. and Subramanian, A. (2003).Antidiabetic activity of ethanol extract of Cassia ideinii leaf in streptozotocin induced diabetic rats and isolation of an active fraction and toxicity evaluation of the extract. J. Pharmacol. Indian; 35: 290-296.

Back,TJ.(1999). Organo selenium chemistry: an overview in: Harwood ,LM. ;Moody, CJ.;ed .Organoselenium

books/McGraw-Hill Boston, New Jersey. pp: 424-430.

Gavella, M. and Lipovae, V. (1998). In vitro effect of zinc on oxidative changes in human semen. Andrologia. 30: 317-323.

Hadi, H.A. ; Joseph, A.H. and Castillo, R.A. (1987). Alcohol and reproductive function: A review. Copy right by Williams and Wilkins, Vol.42. No.2: 64-74.

Hall, J.E. & Adair, T.A. (1998) Review physiology. Lippincott-Raven. Publishers. Philadelphia, NewYork. Pp. 241-244.

Hillman, R. S. and Ault, K. A. (2002).Haematology in clinical practice. 3rd ed. McGraw-Hill. Pp:46-47.

Hardi, A.D. ; Kraimer P.M. and Latimer, K.S.(2003). Caning Zinc Toxicosis. Inter. Net.

Han, X. ; Shen,T. &Lou,H. (2007). Dietary Polyphenols and Their Biological Significance. Int. J. Mol. Sci; 8: 950-988.

Hogan, G.R. and Pendleton, R.E. (1996). Comparative split dose effects of selenate and selenomethionine on Erythropoiesis of mice. Bull. Environ. Contam. Toxicol., 56; 622-629.

Holdcraft, R.W. and Braun, R.E. (2004) Hormonal regulation of spermatogenesis. International Journal of andrology; 27: 335-342.

Ishihara, M., Itoh, M., Miyamoto, K, Suna, S., Takeuchi, Y.,Takenaka, L. and Jitsunari, F. (2000).Seprmatogenic disturbance Induced by di – (2 – ethyl hexyl) Phthalate is significantly prevented by treatment with Antioxidant vitamins in the rat, Int. J. Androl., 23: 85 – 94.

Johnson, V.J. ; Tsunoda, M. and Sharma, R.P. (2000). Increased production of cytokines by murine macrophages following oral proinflammatory exposure of sodium selenite but not to Seleno-methionine. Arch. Environ. Contam. Toxicol. 39: 243-250.

Krishnamoorthy,P. ;Vaithinathan,S.;Vimal,A. and Bhuvaneswari, A. (2007). Effect of Terminaliachebula fruit extract on lipid peroxidation and anti-oxidative system of Testototis of albino rats. African J. of Biot; 6: 1888-1891.

Lachilli, B.; Isabelle, H.; Henre, F.; &Josiane, A., (2001), "Increased Lipid Peroxidation In Pregnant Women After Iron And Vitamin C Supplementation", Faculty Of Medicine, Batna University, 83: 120-125.

Lenton , E.; Meal, L.; and Sulaiman , R.(1982) .Plasma concentrations of Human Gonadotropin from the Time of Implantation until the second week of chemistry:Apracticalapproach.NY:Oxford university press:pp.1-4.

Baker, P.J. and O'shaughnessy, P.J. (2001) Role of gonadotrophinsin regulating numbers of Leydig and Sertoli cells during fetal and postnatal development in mice. Reproduction; 122: 227-234.

Barbosa, N.B.; Rocha, J.B. ; Zeni, G. ; Emanuelli, T. ; Beqe, M.C. and Braga, A.L. (1998). Effect of inorgnic forms of selenium on delta-amino levulinate dehydratase from liver, kidney and brain of adult rats. Toxicol. Appl. Pharmacol., 149: 243-253.

Bedwal, RS.; Bahuguna , A. (1994). Zinc, copper and selenium in reproduction .Experientia . 50, 626.

Behne, D. and Kyriakopoulos, A. (2001). Mammalian selenium-containing proteins. Annu. Rev. Nuta. ; 21: 453-73.

Casaretty, A. P. (1968). Radiation Biology. New Yourk State veterinary college, cornell university.

Christopher, M. M., White, J. G. & Eaton, J. W., (1990). Erythrocyte pathology and mechanisms of Heinz body– mediated hemolysis in cats. Vet. Pathol., 27: 299 – 310.

Chvapil, M. (1973). New aspects in biological role of zinc: Stabilizer of macromolecules and biological membrane. Life Sci., 13: 1041-9.

Dacie ,J.V.and Lewis ,S.M.(1995).Practical haematology . 6 Ed. Edin burgh ,Churchill Limited .pp.40-55.

Dani, V. and Dhawan, D.K.(2005).Radioprotective role of zinc following single dose radiation (131I)exposure to red blood cells of rats. Indian J.Med. Res.122,pp:338-342.

Demir , S .; Yilmaz , m.; Akalin , N .; and Aslan , D. (2003) . Role of free radicals in peptic unclear and gastritis . Turk J. Gastroenterol . 14 (1) : 39-43 .

Desnoyers, M. (2000).Anemias associated with Heinz bodies. Schalm`s Veterinary Hematology, 5th ed. Feldman B. F., Zinkl J. G., Jain N. C. Baltimore, Lippincott Williams and Wilkins, PP: 178 – 180.

Duncan,D. B. (1955). Multiple range and F-Testotot .Biomertic;11: 42.

Fonseca, V.A., Stone, A., Munshi, M., and Baliga, B.(1997). Oxidative stress in diabetic macrovasculardisease.Homocytin play a role. Free Radic. Biol. Med., 20: 1-27.

Forst P, Chen JC,RabbaniI,Smith J and Prasad AS. (1977).Zinc metabplism: current aspect in health and disease. New York.Med. J.; 143:53-143.

Ganong,W. F. (2005). Review of Medical Physiology. 22sted, lange medical

pregnancy . Fertility and sterility 37. 773-778

Mahan, D.C. and Kim, Y.Y. (1996). Effect of inorganic or organic selenium at two dietary levels on reproductive performance and tissue selenium concentration in first-parity gilts and their progeny. J. Anim. Sci., 74: 2711-2718.

Mann T. (1964). The Biochemistry of Semen and of the Male Reproductive Tract. Methuen & Co Ltd, London.

Mishra,J.;R.K.Srivastava,S.A;Shukla.andC.S.Ragh av.(2007).Antioxida nts In aromatic and medicinal plants.Modulating in vivo activity. Sci.Tech:1-16.

Patience, J.F. ; Mcleese, J. and Tremblay, M.L. (1989). Water quality-implication for pork production. Proceeding of the tenth western nutrition conference, Saskatoon, Saskatchewan.

Perry, A.C. ; Jones, R. ; Niang, L.S. ; Jackson, R.M. and Hall, K. (1992). Genetic evidence for an androgen-regulated epididymal secretory glutathione peroxides whose transcript dose not not contain a selenocysteine codon.

Rayman, M.P. (2000). The importance of selenium to human health. Lancet, 356: 233-242.

Scott, J.L. ; Ketheesan, N. and Summers, PM. (2006). LeucocyTestoto population changes in the reproduction trace of the ewe in response to insemination Reproduction, Fertility and Development, 18, 627-634.

Smart, M.E. ; Mclean, D. and Christenson, D.A. (1989). The dietary impact of water quality. Proceeding of the tenth western nutrition conference, Saskatoon, Saskatchewan.

Somers , M.; Underwood , E. J. (1969).Ribonuclease activity and nucleic acid and protein metabolism in the TestotoTestoto of zinc deficient rats . Aust. J .Biol .Sci . 22, 1277-1280.

Sood, R. (1996). Hematology for students and practitioners. 4th ed., Jaypee Brothers Medical publishers. (p)LTD., India, pp: 318-325.

Thurnham ,D.I.(1997).Micronutrients and immune function :some recent developments .J. Clin. Pathol. Nov;50(11):887-91.

Tietz, N. W. (1992).Clinical Guide to Laboratory Testotots , 3rd Edition, P: 22-23.

Tietz,N. W. (1995). Clinical Guide to Laboratory Testotots.3rded. W.B. Saunders Company, Philadelphia, USA.pp: 266-273.

Toule, R.(1987). Radiation induced DNA damage and its repair. Int.J. Radiant. Biol. 51: 573589

Ursini, F. ; Heim, S. ; Kiess, M. ; Maiorino, M. ; Roveri, A. ; Wissing, J. and Flohe, L. (1999). Dual function of the selenoprotein GSH-PX during sperm maturation. Science, 285: 1393-1397.

Venugopal, B and Lucey,T.D.(1978). Metal toxicity in mammals , 2 chemical toxicity of metals and metalloids. Plenum Press New York and London.

Wohaieb, S. A., Tohlala, S.H. and Al-Dewachi, D.S, (1994).Effect of Vit E on hydrogen peroxide-induced oxidative stress in rabbits. Iraq. J. Vet. Sci., 7:81-84.