

تأثير الكروم وفيتامين C على فعالية الجهاز التناسلي الذكري في الجرذان

حنان وليد قاسم أغوان

فرع الفلسفة والكيمياء الحياتية والأدوية، كلية الطب البيطري، جامعة الموصل، الموصل، العراق

الخلاصة

لغرض معرفة الدور الوقائي لفيتامين C (200 ملغم / كغم من وزن الجسم) كمانع للأكسدة ضد الكرب التأكسدي الذي يسببه الكروم اخذ 18 جرذا ذكرا بعمر (12-16 اسبوع) وتم توزيعها عشوائيا الى ثلاث مجاميع، أعطيت المجموعة الأولى الماء المقطر واعتبرت مجموعة سيطرة أما المجموعة الثانية أعطيت كرومات البوتاسيوم (1000 جزء بالمليون) لمدة 30 يوما أما المجموعة الثالثة فتم إعطائها فيتامين C مع كرومات البوتاسيوم ولمدة 30 يوما، أظهرت النتائج بان الكرب التأكسدي الذي يسببه كرومات البوتاسيوم احدث انخفاضا معنويا $P \leq 0.05$ في العدد الكلي للنطف والنسبة المئوية للنطف الحية ومعدل الوزن النسبي للخصى ورأس وذيل البربخ وغدة البروستات والحوصلة المنوية كذلك سبب إعطاء كرومات البوتاسيوم حدوث ارتفاع معنوي $P \leq 0.05$ في النسبة المئوية للنطف المشوهة وقد وجد من ناحية أخرى بان إعطاء فيتامين C سبب حدوث زيادة معنوية $P \leq 0.05$ في العدد الكلي للنطف والنسبة المئوية للنطف الحية وكذلك في معدل الوزن النسبي للخصى ورأس وذيل البربخ والحوصلات المنوية وغدة البروستات كذلك سبب إعطاء فيتامين C حدوث انخفاض معنوي $P \leq 0.05$ في النسبة المئوية للنطف المشوهة وقد استنتج من هذه الدراسة بان لفيتامين تأثيرا ايجابيا في التقليل من سمية الكروم على الجهاز التناسلي الذكري.

Effect of chromium and vitamin C on the activity of male reproductive system in rats

H. W. K. Agwan

Department of Physiology, Biochemistry and Pharmacology, College of Veterinary Medicine,
University of Mosul, Mosul, Iraq

Abstract

To examine the possible protective role of vitamin C (200 mg/Kg B.W) as antioxidant against chromium induced oxidative stress. 18 male albino rats (3-4month old) were randomly allocated into three groups. The control group received distilled water, the second group exposed to oral intake of potassium dichromate (1000 ppm) in drinking water for 30 days, chromium associated with vitamin C were given in third group for 30 days. The results showed that chromium produced significant decrease in the total sperm count, percentage of live sperm, relative testis, prostate, seminal vesicle, epididymale head and tail weights, also chromium produced significant increased in abnormal sperms, vitamin C, on the other hand increased significantly the percentage of total sperm count, live sperm and relative weight of testis and epididymal head and tail, prostate, seminal vesicle and decreased the percentage of abnormal sperm. It is concluded that, vitamin C supplementation reduced the toxic effects of chromium in the male rats.

Available online at <http://www.vetmedmosul.org/ijvs>

المقدمة

والمعدنية كصناعة السبائك والعمليات الإنشائية (1) وان التسمم المزمن بالكروم يزيد من بيروكسدة الدهون والجذور الحرة من خلال زيادة مستوى المالدونديالدهايد MDA و انخفاض مستويات مضادات الأكسدة في الدم حيث يسبب انخفاض في مستوى مضادات الأكسدة مثل فيتامين C Ascorbic acid والسوبر اوكسيد دسميوتيز Super oxid dismutase والبيروكسديز

يعد عنصر الكروم من العناصر الانتقالية النادرة الموجودة ضمن قشرة الأرض وهو موجود في معظم الكائنات الحية (الإنسان، الحيوان، النبات) بشكل ثلاثي التكافؤ في حين يستخدم الكروم بشكل سداسي التكافؤ في معظم الصناعات الكيماوية

(1000 جزء بالمليون) فضلا عن معاملتها بفيتامين C (BDH, England) وبجرعة (200 ملغم / كغم من وزن الجسم) (11) عن طريق ماء الشرب ولمدة 30 يوما.
بعد انتهاء فترة المعاملة لمجاميع التجربة، تم قتل الحيوانات باستخدام الإيثر Diethyl ether وتم عمل فتحة في كيس الصفن إذ فصلت الخصية اليمنى وفصل عنها البربخ بأقسامه الثلاث (الرأس والجسم والذيل) كلا على حدة ووزن كل جزء لوحدة باستخدام ميزان حساس كما أجريت العملية نفسها على الخصية اليسرى ثم استخرجت الحوصلة المنوية اليمنى ثم اليسرى ثم غدة البروستات وتم وزن كل منها. وتم حساب معدل أوزان الخصى وأقسام البربخ الثلاث والحويصلات المنوية فضلا عن غدة البروستات ونسبت كل منها إلى 100 غم من وزن الجسم.

حساب محتوى رأس البربخ من النطف

استخدمت طريقة (12) لعد النطف في رأس البربخ إذ فصل رأس البربخ الأيمن وقطع إلى قطع صغيرة في طبق بتري وأضيف إليه (9.8) مل من محلول داري فورما لين المتعادل (10 %) ثم أضيف 0.1 مل من صبغة الايوسين 5% وفي الوقت ذاته نظفت شريحة جهاز عد كريات الدم الحمر ووضعت الشريحة على مسرح المجهر ثم ثبت غطاء شريحة Cover slide على سطح شريحة عد كريات الدم الحمر ثم سحبت قطرة من محلول رأس البربخ المذكور أعلاه بواسطة ماصة وضعت في المسرح الوسطي للشريحة بالقرب من حافة اتصال غطاء الشريحة ثم تركت بعدها لمدة (5) دقائق وذلك لاستقرار النطف على المربعات الخاصة بعدها أجريت عملية عد النطف لخمس مربعات في الشريحة (4 مربعات طرفية وآخر وسطي) وحسب العدد الكلي للنطف في رأس البربخ في المليلتر الواحد.

حساب النسبة المئوية لكل من النطف الحية والمشوهة

استخدمت طريقة (13) لحساب النسب المئوية للنطف الحية والنسب المئوية للتشوهات النطفية.

التحليل الإحصائي

حللت البيانات إحصائيا باستخدام اختبار تحليل التباين الأحادي One way analysis of variance لغرض تحديد الاختلافات المعنوية ما بين المجاميع المعاملة ومجموعة السيطرة، ثم تم المقارنة بين المجاميع المعاملة باستخدام اختبار دنكن Duncan (14) وكان مستوى الاختلاف المعنوي للاختبارات كافة عند مستوى احتمالية $P \leq 0.05$.

النتائج

العدد الكلي للنطف

يوضح الجدول (1) أن المعاملة بكرومات البوتاسيوم أحدثت انخفاضا معنويا $P \leq 0.05$ في العدد الكلي للنطف مقارنة مع مجموعة السيطرة في حين أظهرت المجموعة المعاملة بكرومات

Peroxidase (2) ولعنصر الكروم دور أساسي في تنظيم ايض الكربوهيدرات والدهون من خلال تحسينه لعمل الأنسولين وضبط مستوى السكر في الدم حيث إن قلة مستوى الكروم في الغذاء مرتبطة بمرض السكري من النوع الثاني وكذلك مرض تصلب الشرايين وأمراض القلب (3،4) كما إن التعرض للكروم عن طريق الاستنشاق يسبب حدوث سرطان الرئة (5) كما يؤثر هذا العنصر السام بشكل سلبي على الجهاز التناسلي الذكري والأنثوي حيث أشار (6) بأن تعرض إناث الفئران للكروم يسبب تأخر النضج الجنسي وانخفاض وزن كل من المبايض والرحم في الأجيال اللاحقة، كما أشار (7) إلى أن تعرض ذكور الجرذان للكروم يسبب حدوث انخفاض في وزن الخصى والحوصلة المنوية، من ناحية أخرى يعد فيتامين C من أقوى مضادات الأكسدة التي تعمل على التقليل من الإجهاد التأكسدي (8) حيث يعمل على تحسين الخصوبة في الجرذان التي تعاني قلة الإخصاب نتيجة التعرض للإجهاد التأكسدي (9) حيث يعمل على منع تكون الجذور الحرة ويحسن من نوعية السائل المنوي (10)، لذا فقد أجريت الدراسة الحالية لمعرفة تأثير فيتامين C على فعالية الجهاز التناسلي الذكري في الجرذان المعاملة بكرومات البوتاسيوم ومعرفة مدى قابلية فيتامين C على التقليل من التأثير السلبي لكرومات البوتاسيوم على عملية تكوين النطف.

المواد وطرائق العمل

أجريت التجربة في بيت الحيوانات التابع لكلية الطب البيطري، جامعة الموصل.

الحيوانات

استخدم في هذه التجربة 18 جرذا ذكرا بالغا ابيض Albino تراوحت أعمارها (12-16) أسبوع وتراوحت أوزانها ما بين (200-250) غم ووضعت تحت ظروف مختبرية خاصة تمثلت بدورة ضوئية طبيعية (10 ساعات ضوء و14 ساعة ظلام) ودرجة حرارة (20-25 م°)، فضلا عن تقديم العلف الموزون والملائم لتربية الحيوانات المختبرية إذ قدم العلف والماء للحيوانات بصورة حرة.

تصميم التجربة

وزعت الحيوانات عشوائيا وبأعداد متساوية إلى ثلاث مجاميع (6 حيوانات في كل مجموعة)؛ مجموعة السيطرة: عوملت بـ 0.5 من الماء المقطر وبطريقة التغذية الأنبوبية gavage needle ولمدة 30 يوما. مجموعة كرومات البوتاسيوم: عوملت حيوانات المجموعة بكرومات البوتاسيوم وبجرعة (1000ppm) (7) (E.Merck.Darmstadt) ولمدة 30 يوما. مجموعة كرومات البوتاسيوم + فيتامين C: عوملت حيوانات هذه المجموعة بكرومات البوتاسيوم عن طريق ماء الشرب بتركيز

مجموعة كرومات البوتاسيوم + فيتامين C) فروقا معنوية فيما بينهم (جدول 2).

وزن ذيل البربخ

أظهرت المجموعة المعاملة بكرومات البوتاسيوم + فيتامين C تحسنا معنويا $P \leq 0.05$ في معدل الوزن النسبي لذيل البربخ مقارنة مع المجموعة المعاملة بكرومات البوتاسيوم في حين كانت المجموعة الأخيرة منخفضة معنويا $P \leq 0.05$ مقارنة مع مجموعة السيطرة كما نلاحظ من الجدول (2) إن هناك ارتفاعا معنويا $P \leq 0.05$ لمجموعة السيطرة عند مقارنتها مع المجموعة المعاملة بكرومات البوتاسيوم + فيتامين C.

جدول (1) تأثير فيتامين C بجرعة (200 ملغم/كغم من وزن الجسم) على العدد الكلي للنطف والنسبة المئوية للنطف الحية والمشوهة لذكور الجرذان البالغة المعاملة بكرومات البوتاسيوم (1000 جزء بالمليون) عن طريق ماء الشرب ولمدة 30 يوما.

المقاييس	المقاييس		
	النسبة المئوية للنطف	النسبة المئوية للنطف	العدد الكلي للنطف Sperm/cumm $\times 10^6$
المجاميع	النسبة المئوية للنطف	النسبة المئوية للنطف	العدد الكلي للنطف
السيطرة	a 18.0 ± 1.414	a 75.4 ± 3.40	a 2.34 ± 0.097 X 10 ⁶
كرومات البوتاسيوم	c 52.4 ± 1.63	b 23.0 ± 4.95	b 0.824 ± 0.027 X 10 ⁶
كرومات البوتاسيوم + فيتامين C	b 27.4 ± 1.77	a 65.2 ± 2.245	a 2.06 ± 0.068 X 10 ⁶

عدد الحيوانات لكل مجموعة (6)، القيم تمثل المعدل ± الخطأ القياسي، الحروف المختلفة عموديا تعني وجود اختلاف معنوي عند مستوى احتمالية اقل أو يساوي 0.05.

وزن الحويصلات المنوية والبروستات

لقد أظهرت المجموعة المعاملة بكرومات البوتاسيوم انخفاضاً معنويا $P \leq 0.05$ في معدل الوزن النسبي للحويصلات المنوية وغدة البروستات مقارنة مع مجموعتي السيطرة والمجموعة المعاملة بكرومات البوتاسيوم + فيتامين C في حين لم تظهر المجموعتين الأخيرتين فروقا معنوية بينهما في صفتي معدل الوزن النسبي للحويصلات المنوية وغدة البروستات (جدول 2).

جدول (2) تأثير فيتامين C بجرعة (200 ملغم/كغم من وزن الجسم). على معدل الوزن النسبي للخصى ومعدل اوزان اقسام البربخ النسبي (الراس والجسم والذيل) ومعدل وزن الحويصلات المنوية النسبي ووزن غدة البروستات النسبي لذكور الجرذان المعاملة بكرومات البوتاسيوم بتركيز (1000 جزء بالمليون) مع ماء الشرب لمدة 30 يوما.

البوتاسيوم + فيتامين C تحسنا معنويا $P \leq 0.05$ في العدد الكلي للنطف مقارنة مع المجموعة المعاملة بكرومات البوتاسيوم، كما إن مجموعة السيطرة والمجموعة المعاملة بكرومات البوتاسيوم + فيتامين C لم يظهر فروقا معنوية فيما بينهما.

النسبة المئوية للنطف الحية

لم تظهر مجموعة السيطرة والمجموعة المعاملة بكرومات البوتاسيوم + فيتامين C فروقا معنوية في النسبة المئوية للنطف الحية فيما بينهما في حين أظهرت هاتان المجموعتان ارتفاعا معنويا $P \leq 0.05$ في نفس الصفة مقارنة مع المجموعة المعاملة بكرومات البوتاسيوم (جدول 1).

النسبة المئوية للنطف المشوهة

أظهرت المجموعة المعاملة بكرومات البوتاسيوم ارتفاعا معنويا $P \leq 0.05$ مقارنة بمجموعة السيطرة من جهة والمجموعة المعاملة بكرومات البوتاسيوم من جهة أخرى، كما أظهرت المجموعة المعاملة بكرومات البوتاسيوم ارتفاعا معنويا $P \leq 0.05$ في نسبة النطف المشوهة مقارنة مع مجموعة السيطرة (جدول 1).

وزن الخصى

أدت المعاملة بكرومات البوتاسيوم إلى حدوث انخفاض معنوي $P \leq 0.05$ في معدل الوزن النسبي للخصى مقارنة مع مجموعتي السيطرة والمجموعة المعاملة بكرومات البوتاسيوم + فيتامين C في حين أدت المعاملة بكرومات البوتاسيوم + فيتامين C إلى تحسن معنوي $P \leq 0.05$ في وزن الخصى ولكن كانت الفروقات معنوية $P \leq 0.05$ بين مجموعتي السيطرة والمجموعة المعاملة بكرومات البوتاسيوم + فيتامين C (جدول 2).

وزن رأس البربخ

أظهرت المعاملة بكرومات البوتاسيوم انخفاضا معنويا $P \leq 0.05$ في معدل الوزن النسبي لرأس البربخ عند مقارنتها مع كل من مجموعة السيطرة والمجموعة المعاملة بكرومات البوتاسيوم + فيتامين C، في حين لم تظهر المجموعتين المذكورتين أخيرا فروقا معنوية بينهما (جدول 2).

وزن جسم البربخ

لم يظهر معدل الوزن النسبي لجسم البربخ بين المجاميع التجريبية الثلاث (السيطرة، مجموعة كرومات البوتاسيوم،

الخصى	الرأس	الجسم	الذيل	الحويصلات المنوية	البروستات
السيطرة	a	a	a	a	a
	517.80±15.059	65.1840±1.747	33.850±1.50	75.705±1.54	98.86±3.814
كرومات البوتاسيوم	c	b	a	b	b
	354.80±8.84	48.978±1.37	26.87±1.40	55.49±1.73	74.426±1.43
كرومات البوتاسيوم + فيتامين C	b	a	a	b	a
	463.00± 11.57	57.130±1.95	29.42±0.988	67.36±1.53	85.62±2.18

عدد الحيوانات لكل مجموعة (6)، القيم تمثل المعدل $\pm$ الخطأ القياسي، الحروف المختلفة عمودياً تعني وجود اختلاف معنوي عند مستوى احتمالية أقل أو يساوي 0.05.

المناقشة

المعاملة بكلوريد الكروم وهذا يتفق مع عدة بحوث (23) حيث أن إعطاء فيتامين C يزيد من إعداد النطف ويحافظ على السلامة الفسلجية للخصية حيث إن هذا الفيتامين مهم لكثير من الأنزيمات في الخصية وبالتالي هو مهم لتصنيع الحيامن والحفاظ عليها. كما أشارت بعض البحوث بأن فيتامين C يعمل على حماية الخصية من بيروكسدة الدهون التي تحدثها المواد المؤكسدة ويعمل على تحفيز إفراز هرمون LH من الفص الأمامي للغدة النخامية الذي يعمل على إفراز التستستيرون من خلايا ليديك Ledig cells حيث إن هذا الهرمون يقل مستواه عند التعرض للماد السامة وبذلك يعمل هذا الفيتامين على تحسين وظيفة الجهاز التناسلي الذكري (24). كما أشارت بعض البحوث بأن نقص فيتامين C يسبب توقف عملية تكوين النطف من خلال حدوث أفات في الخصى وقد يعزى السبب إلى أن نقص فيتامين C يثبط عملية تصنيع الستيرويدات في خلايا ليديك Ledig cell وبالتالي قلة مستوى هرمون التستستيرون وبذلك يكون هذا الفيتامين مهم للسلامة التركيبية والوظيفية لأعضاء التكاثر (25). كما ذكرت بعض البحوث بأن فيتامين C يحسن من نسبة إعداد النطف الحية من خلال تقليله إنتاج الجذور الحرة عند التعرض للمواد المؤكسدة وبذلك يحمي أنسجة الخصية من التأكسد والتدمير ويحسن من نوعية السائل المنوي (26-28) حيث يعتبر فيتامين C من كاسحات الجذور الحرة حيث يعمل على حماية الخصى من بيروكسدة الدهون التي تحدثها المواد السامة (29) كما أشارت بعض البحوث (24) إلى أن فيتامين C يحمي النطف من خلال حماية الـ DNA (المادة الوراثية) للحيمن من التدمير الاوكسجيني للمواد المؤكسدة، كما أشارت النتائج إلى أن فيتامين C يقلل من النسبة المئوية للنطف المشوهة وهذا يتفق مع (30) حيث أشارت بعض البحوث بأن إعطاء فيتامين C مع الكروم يقلل من الحيامن المشوهة حيث إن هذا الفيتامين يعمل على إصلاح التضرر الحادث في الخلايا الجرثومية الذي يسببه الكروم كذلك يعمل على إصلاح التضرر الحاصل في الخصية ويقلل من بيروكسدة الدهون وبالتالي يقلل من التشوهات النطفية (31)، لذا كان لاستخدام فيتامين C في هذه الدراسة دور في التقليل من الدور السلبي لكرومات البوتاسيوم على وظيفة الجهاز التناسلي الذكري في الجرذان.

أوضحت نتائج الدراسة الحالية بأن المعاملة بكرومات البوتاسيوم (1000 جزء بالمليون) لمدة 30 يوما قد أحدثت انخفاضا معنوياً $P \leq 0.05$ في العدد الكلي للنطف والنسبة المئوية للنطف الحية وهذا يتفق مع ما وجدته (15) في الجرذان و (2) في الفئران، حيث فسرت بعض البحوث (16,17) بأن التعرض للكروم يصاحبه جهد تأكسدي وانخفاض لمستويات الأنزيمات المضادة للأكسدة مثل أنزيم Catalase وأنزيم Super oxide dismutase والكلوتاثيون glutathion وارتفاع مستويات المالوندايالدهايد MDA وبالتالي تدمير النطف وقلة إعداده (2). كما فسرت بعض البحوث (18) قلة الخصوبة المصاحبة للتعرض للكروم إلى أن الكروم يسبب قلة فعالية أنزيمات الخصية (3B-HSD) و (17B-HSD) وكذلك قلة مستوى هرمون التستستيرون الذي يؤثر على نشاط وتمايز خلايا الخصية وبالتالي قلة إعداد النطف وانخفاض الخصوبة، كما لاحظت بعض البحوث (5) بأن التعرض للكروم يسبب أفات في الخصية وتغيرات نسيجية فيها وكذلك حدوث تنخر في خلايا سيرتولي و حدوث ضمور فيها وتوقفها عن أداء وظيفتها وهذا بالتالي يؤدي إلى قلة إعداد النطف (19,20)، كذلك أشارت بعض البحوث (21) إلى أن التعرض للكروم يسبب تفكك ترتيب الخلايا الجرثومية قرب جدران النبيتات المنوية مما يسبب تضيق وانسداد هذه النبيتات وبالتالي حدوث قلة في إعداد النطف، كما فسرت بعض البحوث (18) الخل الذي يحدث في الجهاز التناسلي الذكري عند التعرض للكروم هو نتيجة لفرط نشاط قشرة الغدة الكظرية والذي يصاحبه الجهد التأكسدي. كما بينت النتائج بأن التعرض للكروم يسبب حدوث ارتفاع معنوي للنسبة المئوية للنطف المشوهة وهذا يتفق مع عدد من البحوث (5,2) وقد يعزى السبب إلى التغيرات النسيجية والتركيبية للخصية. وإن استخدام مضادات للأكسدة مثل فيتامين C الذي يعتبر من أقوى مضادات الأكسدة التي تحمي الجسم ضد الكرب التأكسدي (22) أدى إلى التقليل من التأثير السمي لكرومات البوتاسيوم على عملية تكوين النطف والمتضمنة ارتفاعاً معنوياً في العدد الكلي للنطف والنسبة المئوية للنطف الحية مقارنة مع المجموعة

المصادر

16. Amar KC, Aparajita C, Rituparna G, Mahitosh S. Effect of curcumin on chromium-induced oxidative damage in male reproductive system. Environ mental Toxicology and phar macology. 2007;24(2):160-166.
17. Shu-Hueikao, Hsiang-Taichao H, Wen C . Increase of oxidative stress in human sperm with lower motility.Fertility and Sterility. 2008;89 (5):1183 -1190.
18. Chandra AK, Chatterjee A, Ggosh R, Sarkar M, Chaube SK.. Chromium induced testicular impairment in relation to adrenocortical activities in adult albino rats. Reprod Toxico. 2007; 24 (3-4): 388-96.
19. Mdelourdes T M, Santos F. Garciae C. Functional changes of mice sertoli cells induced by Cr(v).Cell Biolo Toxico. 2004; 20(5):285-291.
20. Maria D, Pereira R, Das Neves. Effect of Cr(v)on reproductive organ morphlogy and parameters: An experimental study in mice. Environ. Health.2005; 4:9.
21. Li H, Chen Q, Li S, Yao W, Li L, Shi X , Wang L, Castranovav V, Ernst E, C hen C. Effect of Cr(VI)exposure on sperm quality:human and animal studies. Ann OccupHyg.2001;45(7):505-511.
22. Fabien D, Bertrand B. Vitamin C: Is Supplementation Necessary for Optimal Health?.J Altern Complem Med. 2008;14(10):1291-1298.
23. Khan PK, Sinha SP. Ameliorating effect of vitamin Con murine sperm toxicity induced by three pesticides (endosulfan, phosphamidon and mancozeb).Mutagenesis. 1996;11(1):33-36.
24. Mustafa S, Gaffari T,Abdurrauf Y.The effect of ascorbic acid supplementation on sperm quality ,lipid peroxidation and testosterone levels of male wistar rats.Theriogenology. 2005;63:2063-2072.
25. SPraMM,Sharma PP,Kothari LK.Effect of vitamin C deficiency on testicular structure in the guinea pig. J Postgraduat. Medicine. 1987;33(2):69-73.
26. Moumen Y.Influence of vitamin C on Testicular Functions of Domestic Rabbit Oryctolagus Cuniculus Under Mercury Exposue. Europ J Scient Res. 2008;22(2):197-204.
27. Castellini C, Lattaioli P,Dal bosco A,Minelli A,Mugnali C. Oxidative Status and semen characteristics of rabbit bucks affected by dietary Vitamin E,C and n-3fatty acids. Reprod Nutri Develop. 2003;43(1):91-103.
28. ISyaku UY. Antioxidant vitamins Cand E Alleviate the toxicity induced by chronic Sodium Nitrate Administration on sperm count and serum testosterone level in Wistar Rats.European J Scien Res . 2009;25(1):35-41.
29. Alhazza IM,Bashandy SA. Influence of vitamin Con the Toxicity of Pif Paf(containing permethrin)to Gonads of Male Rats. Saudi J Bio Sci. 1998 ;5(1): 31-39.
30. Acharya UR Das SS ,Mishra M.Role of vitamin Cand E on sperm Abnormality and sperm count in cadmium treated Swiss Mice. Cytologia. 2002;67(1):47-52.
31. AcharyaUR,MishraM,Mishra I,Tripathy,RR. Potential roleof vitamins in chromium induced spermatogenesis in swiss mice. Environ Toxico Pharmaco.2004;15(2-3):53-59.
1. Ghanim S M .Chromium in Health and disease. Medical J. 2004;36(1):55-58.
2. Usharania M, Tripathy R, Mishra I. Testicular dysfunction and antioxidative defense system of swiss mice after chromic exposure. Reprod toxico. 2006;22(1):97-91.
3. Shinde U A, Sharma G XJ. Anti-diabetic activityand Mechanism of action of chromium chloride. EXP. Clin Endocrinol. Diabetes. 2004;112(5):248-252.
4. Abraham AS, Brooks BA, Eylath U. chromium and cholesterol – induced atherosclerosis in rabbits. Ann Nutr Metab. 1991;35:203-207.
5. Sunil K, Sathwar NG, Anil KG, Kamlesh A, Baharti S, Pharti S , Prdeep KK, Kumud P A, Laxman MD, Dinesh JP, Habibullah NS .Semen Quality of Industrial workers Occupationally Exposed to chromium. Joccup Health. 2005;47:424-430.
6. AL-Hamood A, Elbetieha H, Bataineh. Sexual maturation and fertility of male and female mice exposed prenatally and postnatally to trivalent and hexavalent chromium compounds. Reprodu Fert Develop. 1998;10(2):179-184.
7. Bataineh H, AL-Hamood MH, Blbetieha A, Bani H I . Effect of long-term ingestion of chromium compounds on aggression ,sexbehavior and fertility in adult male rats. Drug and chemical toxicology.1997;20(3):133-149.
8. Zhang J, Jiang S, Watson R R. Antioxidant Supplementation prevents soxidation and inflammatory responses induced by side stream cigarette smoke in old mice. Environ Health Persp.2001;109:1007-1009.
9. Sonmez M, Turk G, Yace A. The effect of ascorbic acid supplementation on sperm quality, lipid peroxidation and testosterone levels of male wistar rats. Theriogenology.2005;63(7):2063-2072.
10. Yousef M I, Abdullah GA, Kamel KI. Effect of ascorbic acid and vitamin E supplementation on semen quality and biochemical parameters of male rabbits. Anim Reprod Sci. 2003;76(1-2):99-111.
11. Uzunhisarcikli Y K. Acute, Subacute and Subchronic administration of Methyl Parathion –induced testicular damage in male rats. And protective role of vitamins Cand E.Pesticide Biochemistry and physiology.2007;87(2):115-122.
12. Sakamoyo J, Hashimoto K. Reproductive toxicity of arylamide and releated compounds in mice:effect on fertility and sperm morphology. Arch Toxicol. 1986;59:201-205.
13. السعدي,عبدالكريم. الخصوبة والتلقيح الاصطناعي.الموصل, العراق: الطبعة الثانية. كلية الطب البيطري , جامعة الموصل. 2001.
14. Steel RGD, Torrie JH. Principle and procedures statistics. 2nd ed.NewYork:McGraw-Hill Book Company,Inc.1980; pp.78-80,197-109,125-127.
15. Ernst E, Bonde J P. Sex hormones and epididymal sperm parameters in rats following sub –chronic treatment with hexavalent chromium-Hum Exp Toxicol.1992;11(4):255-258.