

دراسة تأثير الكاديوم في بعض مكونات الدم والمتغيرات الكيموحيوية لذكور الفئران البيض السويسرية *Mus*

musculus

منى حسين جاتكير

قسم علوم الحياة ، كلية العلوم ، جامعة الموصل ، موصل ، العراق

(تاريخ الاستلام: ٢٦ / ١٠ / ٢٠٠٨ ، تاريخ القبول: ٣ / ١ / ٢٠٠٩)

المخلص

أجريت الدراسة الحالية لمعرفة تأثير الكاديوم في بعض مكونات الدم والمتغيرات الكيموحيوية في مصلى دم ذكور الفئران البيض السويسرية *Mus musculus* ، قسمت الفئران إلى ثلاث مجاميع (10 فأرة / مجموعة) ، الأولى شملت مجموعة الفئران التي أعطيت ماء مقطر (كماء شرب) وعدت مجموعة السيطرة ، أما الثانية شملت مجموعة الفئران التي أعطيت ماء شرب يحتوي على كاديوم بتركيز (50) ملغم / لتر والثالثة شملت مجموعة الفئران التي أعطيت ماء شرب يحتوي على كاديوم بتركيز (150) ملغم / لتر ، وعوملت الحيوانات يومياً لمدة (30) يوماً . أظهرت النتائج انخفاضاً معنوياً في تركيز هيموكلوبين الدم ، حجم الخلايا المرصوصة والعدد الكلي لكريات الدم الحمر في دم الفئران المعاملة بكلا التركيزين مقارنة بمجموعة السيطرة إذ كان الانخفاض تنازلياً مع الزمن ، وأكثر وضوحاً في المجموعة المعاملة بتركيز (150) ملغم كاديوم / لتر . كما أظهرت النتائج انخفاضاً معنوياً في تركيز البروتين الكلي في مصلى دم الفئران المعاملة بكلا التركيزين مقارنة بمجموعة السيطرة ، وأحدث الكاديوم ارتفاعاً معنوياً في تركيز حامض اليوريك ، الكوليسترول الكلي وفعالية الأنزيمات الناقلة للأمين (أنزيم ناقل أمين الألبانين "ALT" وأنزيم ناقل أمين الأسبارتات "AST") في مصلى الدم مقارنة بمجموعة السيطرة ، كما أوضحت النتائج أن الانخفاض والارتفاع أكثر وضوحاً في مجموعة الفئران المعاملة بتركيز (150) ملغم كاديوم/ لتر من ماء الشرب .

الكلمات الدالة : الكاديوم ، مكونات الدم ، المتغيرات الكيموحيوية ، الفئران البيض

المقدمة

مرور ثمانية أشهر على التعرض للكاديوم ، وبذلك يتجاوز تركيزه في الكبد [2 , 13] ، وأشار Klaassen [14] إلى ازدياد تركيزه في الكبد والكلى عند التعرض إلى تراكيز عالية من الكاديوم أو لفترة زمنية طويلة ، وتشكل طريقة التعرض عاملاً مهماً يؤثر على توزيع الكاديوم ، فعند التعرض عن طريق الفم يمتص من قبل القناة الهضمية ويتوزع بشكل متساوٍ بين الكبد والكلى ، ثم يتراكم في الأنسجة المختلفة كالعظام والعصلات والخصى من خلال الدم ، وفي الأوعية الدموية ، العقد اللمفية ، الغدد الدرقية ، الكظرية ، النخامية وجريبات الشعر [3] .

يعد المسار الرئيسي لطرح الكاديوم في الإنسان هو الإدرار ، بينما يكون طرحه مع الإدرار في الحيوانات محدوداً [15] ، ويزداد طرحه في الإدرار عند حدوث اختلال لوظيفة الكلية محدثاً نقصاً في تركيزه في كل من الكبد والكلى [3] . كما يعد الإبراز المعوي هو المسار الرئيسي لطرح الكاديوم في الثدييات ، ويتم إبراز كميات قليلة وغير معنوية عن طريق حليب الرضاعة والشعر [16] .

المواد وطرائق العمل

الحيوانات المستخدمة قيد الدراسة

استخدم في الدراسة الحالية ذكور الفئران البيض السويسرية نوع *Mus musculus* تراوحت أعمارها بين (3 - 4) أشهر وأوزانها بين (25 - 30) غم ، ووضعت في أقفاص لدائنية خاصة بتربية الفئران ، وتحت ظروف مختبرية موحدة من حيث التهوية ودرجة الحرارة (26 ± 2) °م والدورة الضوئية (14) ساعة إضاءة و(10) ساعات ظلام ، لغرض التأقلم وغذيت على العليقة التجارية .

تصميم التجربة

بعد تأقلم الفئران ، تم تحضير محلول كبريتات الكاديوم المائية بتركيز (200) ملغم/لتر ولغرض التوصل إلى التراكيز المناسبة لإجراء الدراسة تم إجراء تجارب أولية مسبقاً . ثم قسمت الحيوانات عشوائياً إلى ثلاث مجاميع

يعد الكاديوم أحد المعادن الثقيلة السامة التي تلعب دوراً مهماً في تلوث البيئة ، ويشكل خطراً على صحة الإنسان والحيوان على حد سواء [1 , 2] إذ تتواجد في الطبيعة بصورة نقية مرتبطاً بخامات أخرى [3] . يطرح الكاديوم إلى البيئة من المخلفات الصناعية ومن الأسمدة الزراعية [4] ، ويصل إلى البيئة مع مياه الصرف لمعامل الصناعات الخاصة بصهر المعادن (كالرصاص ، النحاس والخراسين) وطلاتها لحمايتها من الصدأ ومقاومة التآكل [3] ، فضلاً عن استخداماته الأخرى في صناعة الاطارات ، البضائع المطاطية ، البلاستيك ، الأصباغ ، البتروكيميائية ، السيراميك ، تلويين الزجاج ، الأسمدة العضوية وغير العضوية والنايتروجينية والفسفاتيية ومبيدات الفطريات ، كما يستخدم كملاغم في صناعة الأسنان ، ويدخل في الشامبوات المستخدمة لمعالجة قشرة الرأس [5,6] .

من مصادر الكاديوم الأساسية الملوثة للإنسان هي الهواء والماء والتربة ، أما بالنسبة للنباتات وبعض الحيوانات فتكون التربة أولاً ثم الماء ، إذ يؤدي زيادة تركيز الكاديوم في التربة إلى زيادة تركيزه في النباتات ، وبذلك تصبح المحاصيل الزراعية (كالحبوب ، الفواكه والخضراوات) إحدى مصادر تعرض الإنسان والحيوان للكاديوم [7] لذا يعد ملوث شديد السمية ، خطير جداً لتراكمه في أجسام الكائنات الحية النباتية والحيوانية المائية كالأسماك والقشريات ، وأخيراً يصل إلى الإنسان بقمة السلسلة الغذائية [8] . أشار Nuray وجماعته [9] إلى أن التعرض المزمن والحاد للكاديوم يسبب تغيرات شديدة في الأنسجة والأعضاء ، ومن الناحية الفسلجية وهباً لللاكترونات وليس له دور حيوي ، لذا يؤثر على الكبد ، الكلى ، الرئة ، الطحال ، البنكرياس ، الخصية والمشيمة في الإنسان وبقية الثدييات [11] ، والتعرض له يؤثر في أيض الدهون وحدوث أمراض الجهاز القلبي الوعائي [12] . إذ أشارت معظم الدراسات التي أجريت على الحيوانات المختلفة إلى أن إعطاء جرعة واحدة من الكاديوم عن طريق الفم أو الحقن ، تؤدي إلى ظهوره وتراكمه في الكبد أولاً ، ثم يزداد تركيزه في الكلى بعد

النتائج والمناقشة

1. تأثير الكادميوم في بعض مكونات الدم

يعد الدم مقياساً لتحديد التغيرات التي تحدث في الجسم سواء فسلجية أم مرضية ، ومن المكونات الأساسية للدم هي كريات الدم الحمر ، وأهم وظائفها هو نقل الغازات من الرئتين إلى الأنسجة وبالعكس ، فدراساتها توضح الإصابة بفقر الدم ، الذي يعد من الأعراض المرافقة للتسمم بالكادميوم ، لتأثيره في الأنزيمات الضرورية لمسار تكوين هيموكلوبين الدم [18] .

ويبين الجدول (1) أن للكادميوم تأثيراً واضحاً في بعض مكونات دم الفئران البيض ولفترات زمنية مختلفة ، إذ تبين النتائج وجود انخفاضٍ معنوي في تركيز الهيموكلوبين وحجم الخلايا المرصوصة بنسبة (23 %) و (33 %) في الحيوانات المعاملة بتركيز (50) ملغم كادميوم / لتر وبتركيز (150) ملغم كادميوم / لتر على التوالي ولمدة (30) يوماً مقارنة مع مجموعة السيطرة ، كما انخفض العدد الكلي لكريات الدم الحمر إلى الثلث في دم الفئران المعاملة بتركيز (50) ملغم كادميوم / لتر لمدة (30) يوماً مقارنة بـ (8.7 ± 0.18) مليون كرية/مل³ في مجموعة السيطرة ، في حين ازداد الانخفاض في العدد الكلي لكريات الدم الحمر إلى النصف في دم الفئران المعاملة بتركيز (150) ملغم كادميوم / لتر لمدة (30) يوماً مقارنة مع مجموعة السيطرة.

وكان الانخفاض تنازلياً في قيمة الهيموكلوبين وحجم الخلايا المرصوصة والعدد الكلي لكريات الدم الحمر في المجاميع المدروسة مقارنة مع مجموعة السيطرة ، لذا تتفق نتائج الدراسة الحالية مع ما توصل إليه جانكير وشاهر [19] عند معاملة الفئران بتركيز (500) و (1500) ملغم كادميوم / لتر لمدة (15) و (30) يوماً ، كما تتفق النتائج مع ما توصل إليه Morgan وجماعته [20] في الجرذان المحقونة بجرعة (1 - 2.5) ملغم كادميوم / لتر لمدة (30) يوماً . وأشار Yammano وجماعته [21] إلى انخفاض في تركيز الهيموكلوبين والعدد الكلي لكريات الدم الحمر عند حقن ذكور الجرذان تحت الجلد بجرعة (0.5 - 2) ملغم كادميوم / كغم لمدة (30) يوماً . كما توصل ياسين [22] إلى انخفاض معنوي في تركيز هيموكلوبين الدم وحجم الخلايا المرصوصة والعدد الكلي لكريات الدم الحمر في دم الأرانب المجرعة بتركيز (60) ملغم كادميوم / كغم من وزن الجسم . وأوعز Mackova وجماعته [23] إلى تأثير الكادميوم على عملية إنتاج كريات الدم الحمر والهيموكلوبين وكذلك حجم هذه الكريات وشكلها مما يؤدي إلى حدوث فقر الدم المترافق مع زيادة تركيز الكادميوم .

، بواقع (10) حيوان/مجموعة تجريبية ووضعت في أقفاص منفصلة وعولمت على النحو الآتي :

1. مجموعة السيطرة : مجموعة الفئران التي أعطيت ماء مقطر (كماء شرب) في قناني حجمية سعة (200) سم³ ، وبحجم (50) سم³/يوم .
 2. مجموعة المعاملة الأولى (C1) : مجموعة الفئران المعاملة بتركيز (50) ملغم كادميوم/لتر من ماء الشرب ، وبحجم (50) سم³/يوم .
 3. مجموعة المعاملة الثانية (C2) : مجموعة الفئران المعاملة بتركيز (150) ملغم كادميوم/لتر من ماء الشرب ، وبحجم (50) سم³/يوم .
- وعولمت المجاميع الثلاثة يوماً وليلة (30) يوماً .

جمع العينات

جمعت عينات الدم من زاوية العين باتجاه الضفيرة الوريدية خلف مقلة العين بوساطة أنبوب شعري بعد مرور (15) و (30) يوم من المعاملة ومن مجموعة السيطرة التي عدت فترة المعاملة لها مساوية لـ (صفر) ، علماً بأن الفئران منعت من الأكل مدة (14 - 16) ساعة قبل جمع عينات الدم . وقسم الدم إلى جزئين حسب نوع الفحص :

1. الجزء الأول :

وضع جزء من الدم في أنابيب بلاستيكية حاوية على مادة (EDTA) المانعة التخثر وذات أغشية محكمة ، استخدم هذا الجزء لقياس تركيز الهيموكلوبين (Hb) بطريقة دراينكن حجم الخلايا المرصوصة (PCV) باستخدام مقراء الراسب الدموي Hamatocrite Reader والعدد الكلي لكريات الدم الحمر (RBCs) باستخدام Hemocytometer [17] .

2. الجزء الثاني :

وضع الدم المتبقي في أنابيب بلاستيكية ذات أغشية محكمة جافة وخالية من أية مادة مانعة للتخثر ، وتركت في درجة حرارة الغرفة لمدة (20) دقيقة لحين تخثر الدم ، وفصل المصل وحفظ في أنابيب بلاستيكية نظيفة ومعقمة ، ووضعت في التجميد بدرجة (- 20) °م لغرض إجراء الفحوصات الكيموحيوية والمتضمنة قياس تركيز البروتين الكلي بطريقة البايوريت ، وحامض اليوريك بطريقة حامض الفوسفوتنكستك والكوليسترول بالطريقة الأنزيمية ، كما تم قياس فعالية أنزيمي ناقل أمين الالانين (ALT) وأنزيم ناقل أمين الاسبارتيت (AST) بالطريقة اللونية وباستخدام عدد التحليل الجاهزة من شركات مختلفة .

التحليل الإحصائي

نفذت تجربة عاملية باستخدام التصميم العشوائى الكامل ، وحللت النتائج إحصائياً واختبرت باستخدام اختبار دنكن (Duncan test) لمعرفة فيما إذا كان هناك فرق معنوي بين الفئران المعاملة وغير المعاملة .

جدول (1) : تأثير المعاملة بالكادميوم بتركيزين (50) و (150) ملغم / لتر في بعض مكونات دم ذكور الفئران البيض السويسرية ولفترات زمنية مختلفة

C2		** C1		فترة المعاملة (يوم)	بعض مكونات الدم
% للنقصان	%	المعدل ± الخطأ القياسي	%		

للتغيير		الخطأ القياسي	للتغيير		الخطأ القياسي		
-	100	0.26 ± 6.3 a	-	100	0.26 ± 6.3 a	صفر (السيطرة)	تركيز البروتين الكلي (غم/100سم ³)
19 -	81	0.15 ± 5.1 b	5 -	95	0.08 ± 6.0 b	15	
22 -	78	0.89 ± 4.9 b	13 -	87	0.23 ± 5.5 c	30	
-	100	0.23 ± 4.9 a	-	100	0.23 ± 4.9 a	صفر (السيطرة)	تركيز حامض اليوريك (ملغم/100سم ³)
14+	114	0.15 ± 5.6 b	4+	104	0.23 ± 5.1 a	15	
33+	133	0.23 ± 6.5 c	14+	114	0.37 ± 5.6 b	30	
-	100	0.35 ± 67.5 a	-	100	0.35 ± 67.5 a	صفر (السيطرة)	تركيز الكوليسترول الكلي (ملغم/100سم ³)
17+	117	0.50 ± 79.1 b	5+	105	1.62 ± 71.1 b	15	
20+	120	0.78 ± 81.0 c	10+	110	0.76 ± 74.4 c	30	

* عدد الحيوانات لكل مجموعة = 10

C1 : تمثل مجموعة الفئران المعاملة بتركيز (50) ملغم كادميوم / لتر من ماء الشرب .

C2 : تمثل مجموعة الفئران المعاملة بتركيز (150) ملغم كادميوم / لتر من ماء الشرب .

** الأرقام المتبوعة بأحرف مختلفة تدل على وجود فروقات معنوية بينها عند مستوى احتمال (0.05) والعكس صحيح بحسب اختبار دنكن (Duncan test) .

تركيز الكوليسترول الكلي في مصل الدم

تبين النتائج الموضحة في الجدول (2) وجود زيادة معنوية واضحة في تركيز الكوليسترول الكلي في مصل دم الفئران المعاملة بتركيز (50) و (150) ملغم كادميوم / لتر من ماء الشرب ، إذ كانت الزيادة طردية مع زيادة التركيز وفترة المعاملة ، إذ بلغت نسبة الزيادة في تركيز الكوليسترول (10%) و (20%) في مصل الفئران المعاملة بتركيز (50) و (150) ملغم كادميوم / لتر من ماء الشرب بعد مرور (30) يوماً على التوالي مقارنة مع مجموعة السيطرة .

تتفق نتائج الدراسة الحالية مع ما توصلت إليه حسن [25] زيادة معنوية في مستوى الكوليسترول الكلي والكليسيريدات الثلاثية والبروتينات الدهنية واطئة الكثافة (HDL) فضلاً عن الدهون الكلية في مصل دم إناث الجرذان المعاملة بكلوريد الكادميوم أثناء فترة الحمل والرضاعة . كما تتفق مع ما توصلت إليه جانكير وطه [27] حول انخفاض البروتين وزيادة الكوليسترول في مصل دم ذكور الفئران المعاملة بتركيز (2) و (4) ملغم رصاص / كغم من وزن الجسم كل على حدى ، وأشار Skoczynska [31] إلى أن التعرض البيئي للكادميوم يؤثر على عملية أيض الدهون وحدوث اضطرابات في نقل الكوليسترول ، وقد يكون هو المسؤول عن التغيرات الوعائية ، إذ لاحظ زيادة الكوليسترول في مصل ذكور الجرذان المعاملة بتركيز (5) ملغم كادميوم / كغم من وزن الجسم نتيجة التسمم بالكادميوم مقارنة مع السيطرة ، ويبدو أن الكادميوم ينفذ تأثيره من خلال إعاقة انتقال الكوليسترول في الدم وحصول تغيرات وعائية .

أوضحت بعض الدراسات بأن الملوثات تسبب زيادة الكوليسترول من خلال انخفاض فعالية أنزيم Hydroxysteroid dehydrogenase وتغيير

عملية تخليق الستيريديتات ، فضلاً عن ذلك أن الملوثات (الكادميوم والرصاص والفور) تؤدي إلى زيادة سريعة في تركيز الكوليسترول والكليسيريدات الثلاثية في مصل الدم من خلال تثبيط أنزيم الأستريز غير النوعي والبايروفوسفاتيز ولايبيز الكليسيريدات الثلاثية مؤدياً إلى إحداث تغيير في أيض الدهون [32].

فعالية الأنزيمات الناقلة للأمين في مصل الدم

تم في هذه الدراسة قياس فعالية الأنزيمات الناقلة للأمين (أنزيم ناقل أمين الالانين "ALT" وأنزيم ناقل أمين الاسبارتيت "AST") في مصل الدم لأن يعدان كمؤشر للضرر الذي تحدثه الملوثات في خلايا الكبد [27] . يبين الجدول (3) أن للكادميوم تأثيراً معنوياً ملحوظاً في فعالية أنزيمي ALT و AST اعتماداً على تركيز الكادميوم وفترة المعاملة ، فقد أظهرت النتائج زيادة ملحوظة في فعالية أنزيم ALT في مصل دم الفئران بتركيز (150) ملغم كادميوم / لتر من ماء الشرب أكثر وضوحاً مما في الفئران المعاملة بتركيز (50) ملغم كادميوم / لتر ، إذ بلغت نسبة الزيادة (39%) و (23%) في فعالية أنزيم ALT في مصل دم الفئران المعاملة بتركيز (150) و (50) ملغم كادميوم / لتر من ماء الشرب على التوالي ولفترتة (30) يوماً . كما يوضح الجدول (3) زيادة ملحوظة في فعالية أنزيم AST في مصل دم الفئران المعاملة بكلا التركيزين (150) و (50) ملغم كادميوم / لتر من ماء الشرب وبنسبة (19%) و (29%) على التوالي ولفترتة نفسها مقارنة مع مجموعة السيطرة . وهذا يعدّ مؤشراً للضرر الذي ألحقه الكادميوم بأكباد الفئران المعاملة .

جدول (3) : تأثير المعاملة بالكادميوم بتركيزين (50) و (150) ملغم / لتر في فعالية أنزيمي ناقل أمين الالنين (ALT) وناقل أمين الاسبارتيت (AST) في مصلى دم ذكور الفئران البيض ولفترات زمنية مختلفة

C2		** C1			فترة المعاملة (يوم)	فعالية الأنزيمات الناقلة للأمين
% للزيادة	%	المعدل ± الخطأ القياسي	% للزيادة	%		
-	100	0.13 ± 6.1 a	-	100	0.13 ± 6.1 a	فعالية أنزيم ALT (وحدة دولية /لتر)
28+	128	0.89 ± 7.8 b	13+	113	0.51 ± 6.9 b	15
39+	139	0.23 ± 8.5 c	23+	123	0.15 ± 7.5 c	30
-	100	0.05 ± 10.7 a	-	100	0.05 ± 10.7 a	فعالية أنزيم AST (وحدة دولية /لتر)
12+	112	0.15 ± 12.1 b	7+	107	0.23 ± 11.6 b	15
29+	129	0.08 ± 13.9 c	19+	119	0.08 ± 12.8 c	30

* عدد الحيوانات لكل مجموعة = 10

C1 : تمثل مجموعة الفئران المعاملة بتركيز (50) ملغم كادميوم / لتر من ماء الشرب .

C2 : تمثل مجموعة الفئران المعاملة بتركيز (150) ملغم كادميوم / لتر من ماء الشرب .

** الأرقام المتبوعة بأحرف مختلفة تدل على وجود فروقات معنوية بينها عند مستوى احتمال (0.05) والعكس صحيح بحسب اختبار دنكان (Duncan test) .

تبين أن المتغيرات الكيموحيوية قيد الدراسة تباينت بين الانخفاض والارتفاع ، مما يدل على تأثير الكادميوم الذي يؤدي إلى حدوث اضطرابات في أيض هذه المتغيرات.

لذا تتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه عدد من الباحثين ، 25 ، 33 ، 34 [24] ويمكن تفسير هذه الزيادة بسبب التأثير السمي للكادميوم في خلايا الأعضاء المختلفة ومنها الكبد ، مما أدى إلى زيادة نفاذية الأغشية الخلوية الكبدية وذلك بفعل تغير التركيب الكيميائي لتلك الأغشية، وهذا بدوره يؤدي إلى تحرر الأنزيمات من سائل داخل خلوي إلى سائل خارج خلوي [35].

المصادر :

1. WHO., (1996). WHO/FAO/IAEA: Report on trace elements in human nutrition and human health, World Health Organization, Geneva.
2. Jarup, K., Berglund, M., Elinder, C., Norberg, G. and Vahter, M., (1998). Health effect of cadmium exposure – A review of the literature and a risk estimate. Scand. J. Work Environ. Health, 24 (Suppl. 1).
3. WHO., (1992). Cadmium Environmental Health Criteria 134, World Health Organization, Geneva.
4. Ikediobi, C., Badisa, V., Ayuk-Takem, L., Latinow, L. and West, J., (2004). Response of antioxidant enzyme and redox, metabolites to cadmium induced oxidative stress in CRL-1439 normal rat liver cell. Int. J. Mol. Med., 14(1) : 87-92.
5. Wanda, M., Colin, G. and Mathew, A., (2002). "Handbook of toxicology pathology". 2nd ed. Vol. 1, 2 USA.
6. Hamilton, R., Phillips, S. and McCluskey, g., (2003). "Occupational, industrial and environmental toxicology". 2nd ed., Micheel I-Greenberg, Mosby Inc. USA.
7. Lind, Y., Engman, J., Jorhem, L. and Glynn, A., (1998). Accumulation of cadmium from wheat bran, sugar fiber, carrot and cadmium chloride in the liver and kidneys of mice. British J. Nutr., 80 : 205-221.
8. جانكير ، منى حسين ، (2005) . التأثيرات البيئية للكادميوم . نشر ضمن وقائع المؤتمر العلمي الدولي للبيئة ، كلية الطب البيطري ، جامعة جنوب الوادي ، مصر ، 26-41 .
9. Nuray, U., Layla, A., Belma, T. and Ferham, E. (2002). Effect of cadmium ion on glutathione reductase and glutathione peroxidase activity of rat liver and the relationship with dietary selenium. Turk. Biokimya. Dergisi., 27(2) : 43-46.
10. Mokhtar, G., Hossny, E., El-Awady, M. and Zekry, M., (2002). In utero exposure to cadmium pollution in Cairo and Giza governorates of Egypt. East Med. Health J., 8(2) : 1-6.
11. Zalups, P. and Ahmed, S., (2003). Molecular handling of cadmium in transporting epithelia. Toxicol. Appl. Pharmacol., 1 ; 186(3): 163-188.
12. Sarkar, S., Yadav, P., Trivedi, R., Bansal, A., and Bhatnager, D., (1995). Cadmium-induced lipid peroxidation and the status antioxidant system in rat tissue. J. Trace. Elem. Med. Biol., 9 : 144-149.
13. Reddy, C., Mohammad, F., Ganjam, V., Martion, M. and Brown, E., (1987). Mobilization of tissue cadmium in mice and calves and reversal of cadmium induced tissue damage in calves by zinc. Bull. Environ. Gut. Toxicology. 39(2): 350-357.

14. Klaassen, C.D., (2001). "Casarett and Doull's Toxicology. The basic science of poisons". 6th ed. International edition. McGraw-Hill, New York.
15. Schilderman, P., Moonen, E., Kempkers, P. and Kleinjans, J., (1997). Bioavailability of soil-adsorbed cadmium in orally exposed male rats. *Environ. Health Persp.*, 105 : 234-238.
16. Smith, R., Leach, R. and Muller, L., Griel. Jr. L. and Baker, D., (1991). Effect of long-term dietary cadmium chloride on tissues, milk and urine mineral concentrations of lactating dairy cows. *J. Anim. Sci.*, 69 : 4088-4096.
17. Powers, L.W., (1989). "Diagnostic hematology. Clinical and technical principles". The C.V. Mosby Company.
18. العمر ، مثنى عبد الرزاق ، (2000) . " التلوث البيئي " ، مطبعة دار الأوتل للطباعة والنشر ، عمار ، الأردن .
19. جانكير ، منى حسين وشاهر ، وعد صيري ، (2007) . تأثير الكادميوم في بعض مكونات الدم وتراكمه الحيوي في نسيج وأعضاء ذكور الفئران البيض السويسرية *Mus musculus* ، مجلة تكريت للعلوم الصرفة ، المجلد 12 ، العدد 1 : 25-21 .
20. Morgan, R., Kudomal, Y. and Hupp, E., (1984). Interaction of cadmium chloride and γ - irradiated on blood parameters of young adult rat. *Environ. Res.* 35 : 352-372.
21. Yammano, T., Shimizu, M. and Noda, T., (1998). Comparative effects of repeated administration of cadmium on kidney, spleen, thymus and bone marrow in 2-, 4-, and 8-month old male wistar rats. *Toxicol. Sci.* 46 : 393-402.
22. ياسين ، عبد الرحمن سالم ، (2000) . تأثير الكادميوم في بعض مكونات الدم والنسج في ذكور الأرانب ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة الموصل .
23. Mackova, N., Lenikova, S., Febarocko, P. and Berzini, P., (1996). Effect of cadmium on hemopoiesis in irradiated and non irradiated mice: 2-Relationship to the number of circulation blood cells and haemopoiesis. *Physiol. Res.* 45 : 101-106.
24. Guihermino, L., Soares, A., Carvalho, A. and Lopes, M., (1998). Effects of cadmium and parathion exposure on hematology and blood biochemistry of adult male rats. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.*, 60 : 52-59.
25. حسن ، أشواق احمد ، (2006) . تأثير مضادات الأكسدة في بعض الجوانب الفسلجية والكيميائية الحياتية لإنات الجرذان المعاملة بالكادميوم في فترة الحمل والرضاعة . أطروحة دكتوراه ، كلية الطب البيطري ، جامعة الموصل ، العراق .
26. Malgorzata, M., Brzoska, M., Dorota, S., Krzysztof, Z. and Janiana, M., (2003). Changes in the structure and function of the kidney of rats chronically exposed to cadmium 1. Biochemistry and histopathological studies. *Arch. Toxicol.*, 77(6) : 325-344.
27. جانكير ، منى حسين وطه ، انتصار غانم ، (2006) . دراسة تأثير الرصاص في بعض النواحي الحياتية لذكور الفئران البيض السويسرية *Mus musculus* . نشر ضمن وقائع المؤتمر العلمي الرابع لكلية الطب البيطري/جامعة الموصل ، الجزء 2 : 506-497.
28. Misra, R., Smith, G. and Waalkers, M., (1998). Evaluation of the genotoxic potential of cadmium in four different rodent cell lines. *Toxicol.*, 126 : 103-114.
29. Beytut, E. and Aksakal, M., (2002). The effect of long – term supplemental dietary cadmium on lipid peroxidation and the antioxidant system in the liver and kidneys of rabbits. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.*, 26: 1055-1060.
- 30 . عفيفي ، فتحي عبد العزيز (2000) . "دورة السموم والملوثات البيئية في مكونات النظام البيئي " ، دار الفجر للنشر والتوزيع ، القاهرة ، مصر .
31. Skoczynska, A., (2001). High density lipoprotein cholesterol level in rats poisoned with cadmium. *Med. Pr.*, 52 (5) : 355-359.
32. Machoy, M.A., Put, A., Ceglecka, M., Mysliwiec, Z., (1994). Influence of essential phospholipid (EPL) on selected biochemical parameters of lipid metabolism in rats chronically exposed to ammonium fluoride vapors, *Fluoride*, 27: 201-204.
33. Habeebu, S., Liu, J. and Klaassen, C., (1998). Cadmium-induced apoptosis in mouse liver. *Toxicol. App. Pharmacol.*, 149 : 203-209.
34. Santos, F., Zeni, G., Rocha, J., Weis, S., Fachineto, J., Favero, A. and Nogueira, C., (2005). Diphenyl diselenide reverses cadmium induced oxidative damage on mice tissues. *Chem, Biol. Interact.*, 151(3) : 159-165.
35. Funakoshi, T., Ohta, O., Shimada, H. and Kojima, S., (1995). Effect of dithiocarbamates and cadmium on the enzymatic activities in liver, kidney and blood of mice. *Toxicol. Lett.* 78 : 183-188.

Effect of Cadmium on Some Blood Components and Biochemical Parameters for Male Albino Mice *Mus musculus*

Muna H. Jankeer

Biology Dept. , College of Science, University of Mosul , Mosul , Iraq

(Received 26 / 10 / 2008 , Accepted 1 / 3 / 2009)

Abstract

The present study was designed included to investigate the effect of cadmium on some blood components and biochemical parameters in blood serum for male albino mice *Mus musculus*, Mice were divided into three groups (10mice/group). The first was given a distilled water (as a drinking water) and used as a control, second group was given a drinking water containing the concentration of (50) mg cadmium/L and the third group was given a drinking water containing the concentration of (150) mg cadmium/L. All groups were treated daily for a period of (30) days. The results revealed a decrease in the haemoglobin concentration of blood, packed cell volume and total erythrocyte count in the blood of treated mice with those concentrations compared with control. The reduction in the above mentioned parameters was progressive with the time of treatment and it was more prominent in animals treated with (150) mg cadmium/L. The results also showed a significant in the total protein concentration in blood serum of mice treatment with those concentration compared with control group, Cadmium also caused a significant increase in total uric acid, cholesterol concentration and the enzyme activity of transaminases (Alanine aminotransferase "ALT" and Aspartate aminotransferase "AST") in blood serum as compared with control group and the results showed that reduction and highest were more prominent in mice treatment with (150) mg cadmium/L of drinking water.