

تأثير الكاديوم في بعض مكونات الدم وتراكمه الحيوي في نسج واعضاء

ذكور الفئران البيض السويسرية *Mus musculus*

منى حسين جانكير و وعد صبري شاهر

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

البريد الإلكتروني munahj04aa@yahoo.com

الملخص:

التكاثرية والقناة الهضمية وغيرها من الاعضاء [10, 11] فضلاً عن توزيعه في الحليب [12]، لذا يسبب الكاديوم تلف في النسيب الكلوية والاششية المخاطية وامراض العظام [13]. اشارت الدراسة التي قام بها Whelton وجماعته [14] الى ان اعطاء الكاديوم بتركيز اقل من (٢٠) جزء من المليون عن طريق الفم للكلاب والجرذان والفئران، يؤدي الى تراكمه في الكلى ضعف تراكمه في الكبد، في حين يحدث العكس عند اعطاء الكاديوم بتركيز اعلى من (٥٠) جزء من المليون او الحقن بجرعات اعلى من (٠,٥) ملغم / كغم، اما في حالة التعرض المتكرر للكاديوم، يزداد مستواه في الكبد بسرعة ثم يعاد توزيعه الى الكلى تدريجياً وعلى فترات زمنية [1]، ووضح Baron [15] بان الكبد والكلى يؤديان دوراً رئيسياً في عملية ايض (الكبد) وطرح المواد السامة من الجسم (الكلى) وبالتالي يتعرضان للادى من جراء السموم العضوية وغير العضوية فضلاً عن النباتات السامة التي يتعرض لها الكائن الحي. يعد المسار الرئيسي لطرح الكاديوم في الانسان هو الادرار، بينما يكون طرحه مع الادرار في الحيوانات محدوداً [16]. لذا وجد Smith وجماعته [12] ان كمية الكاديوم المطروح مع ادرار الفئران والجرذان والارانب بعد حقنها بالكاديوم تحت الجلد قليل ويقدر بـ (٠,٠٠١-٠,٠٠٢%) من محتوى كاديوم الجسم، ويزداد طرحه في الادرار عند حدوث اختلال لوظيفة الكلى [1].

اجريت هذه الدراسة لمعرفة تأثير الكاديوم في بعض مكونات الدم، والتراكم الحيوي للكاديوم في مختلف نسج واعضاء ذكور الفئران البيض السويسرية *Mus musculus*. قسمت الفئران الى ثلاثة مجاميع (٥ فأرة/مجموعة)، تم اعطاء حيوانات المجموعة الاولى ماء شرب يحتوي على الكاديوم بتركيز (٥٠٠) ملغم / لتر والثانية (١٥٠٠) ملغم / لتر. في حين اعطيت المجموعة الثالثة ماء مقطر واعتبرت مجموعة سيطرة، عوملت الحيوانات يومياً لمدة (٣٠) يوماً. اظهرت النتائج انخفاضاً في تركيز هيموكلوبين الدم وحجم الخلايا المرصوصة والعدد الكلي لكريات الدم الحمر في دم الفئران المعاملة بكلا التركيزين مقارنة بمجموعة السيطرة إذ كان الانخفاض تنازلياً مع الزمن واكثر وضوحاً في المجموعة المعاملة بتركيز (١٥٠٠) ملغم كاديوم / لتر. تبين ان لعنصر الكاديوم القدرة على التراكم الحيوي في مختلف نسج واعضاء الفئران المعاملة. ان ترتيب التراكم الحيوي للكاديوم في الحيوانات المعاملة بتركيز (٥٠٠) ملغم / لتر كما يلي: الكلى < الكبد < العضلات الهيكلية < العظام، في حين كان التراكم الحيوي للكاديوم في مجموعة الحيوانات المعاملة بتركيز (١٥٠٠) ملغم / لتر كما يلي: الكبد < الكلى < العضلات الهيكلية < العظام مقارنة مع مجموعة السيطرة.

الكلمات الدالة: الكاديوم، التراكم الحيوي، الفئران البيض السويسرية

المقدمة:

يعد الكاديوم من المعادن الثقيلة السامة، اذ يوجد في الطبيعة بصورة غير نقيه مرتبطاً بخامات اخرى [1]. ويبرز دوره في البيئة بسبب التقدم الصناعي، اذ يصل الى البيئة مع مياه الصرف لمعامل الصناعات الخاصة بصهر المعادن وطلائها [2]، كما يدخل في صناعة الزيوت ولاسيما زيوت المضخات [3]، وصناعة الاصباغ والسباتك المعدنية والاطارات والبضائع المطاطية واللدائن والاسمدة الفوسفاتية، كما يستخدم كملاغم في صناعة الاسنان، ويستخدم اكاسيده في تلوين الزجاج والسيراميك [4, 5, 6] وحرق الفضلات الصلبة [7].

يتعرض الانسان والحيوان للكاديوم عن طريق الغذاء والماء والهواء [8]، ويمتص الكاديوم بسهولة عن طريق الجهازين الهضمي والتنفسي وعن طريق الجلد والسخذ [1]، ثم ينتقل الكاديوم الممتص الى الدم اولاً اذ يرتفع مستواه في البلازما ويصبح اعلى من مستواه في كريات الدم الحمر، ثم يرتبط ببروتينات البلازما كالبومين، ومن ثم يتوزع على بعض النسج بسرعة، ويتراكم معظم الكاديوم الممتص في الكبد والكلى، اذ يتركز بهما بنسبة (٥٠-٧٠%) من محتوى كاديوم الجسم [9]، كما يتوزع في مختلف الاعضاء والنسج كالرئة، القلب، الدماغ، العضلات، العظام، الجهاز

المواد وطرائق العمل:

الحيوانات المستخدمة قيد الدراسة:

استخدم في هذه الدراسة ذكور الفئران البيض السويسرية *Mus musculus* ، بعمر (٣) اشهر وتراوح معدل اوزانها بين (٢٠-٢٦)غم، ووضعت في اقفاص لدائنية خاصة بتربية الفئران، واخضعت الحيوانات طوال مدة الدراسة تحت ظروف مختبرية موحدة من حيث التهوية ودرجة الحرارة (٢٦±٢)م والدورة الضوئية (١٤) ساعة اضاءة و(١٠) ساعة ظلام [17]، وغذيت الحيوانات على العليقة التجارية.

من اجل التوصل الى التراكيز المناسبة لاجراء الدراسة، تم اجراء تجارب اولية، إذ قسمت الحيوانات (٣٠ حيوان) الى ثلاث مجاميع (كل مجموعة تحتوي على عشرة حيوانات) على النحو الآتي:-

١. مجموعة السيطرة التي اعطيت الماء المقطر في قناني زجاجية سعة (٢٠٠)سم^٣ كماء شرب.
٢. المجموعة الثانية المعاملة.
٣. المجموعة الثالثة المعاملة

اذ اعطيت المجموعتين الثانية والثالثة ماء شرب حاوي على كبريتات الكاديوم المائية ($CdSO_4 \cdot 8H_2O$) النقية بتركيز (٥٠٠) و(١٥٠٠) ملغم/لتر على التوالي وبحجم (٥٠) سم^٣/يوم خلال فترة الدراسة ولمدة (٣٠) يوماً .

جمع النماذج وفحصها :

بعد مرور (١٥) يوماً من المعاملة ، تم عزل (٥) حيوانات من كل مجموعة من المجاميع الثلاثة، وخدرت بالكلوروفورم، ثم سحب الدم مباشرة من القلب، ووضع في انابيب بلاستيكية حاوية على مادة مانعة التخثير (EDTA) وذات اغشية محكمة. ثم قدر تركيز هيموكلوبين الدم (Hb) بطريقة درابكن ، حجم الخلايا المرصوصة (PCV) باستخدام مقراء الراسب الدموي Hamatocrite Reader والعدد الكلي لكريات الدم الحمر (RBCs) باستخدام Hemocytometer [18]. ثم شرحت الحيوانات وعزلت بعض اعضاء ونسج الحيوانات (الكبد، الكليتين، العضلات، العظام) لغرض دراسة التراكم الحيوي للكاديوم فيها باستخدام جهاز مطياف الامتصاص الذري Atomic Absorption Spectrophotometer [19]. ثم بعد مرور (٣٠) يوماً على معاملة الحيوانات الباقية تم اجراء نفس الفحوصات السابقة وجمع الاعضاء والنسج للحيوانات المشرحة بنفس الطريقة المذكورة سابقاً.

النتائج والمناقشة:

تأثير الكاديوم في بعض مكونات الدم :

يعد الدم مقياساً لتحديد التغيرات التي تحدث في الجسم سواء فسلجية ام مرضية. ومن المكونات الاساسية للدم هي كريات الدم الحمر، واهم وظائفها هو نقل الغازات من الرئتين الى النسج وبالعكس فدراستها توضح الاصابة بفقر الدم ، الذي يعد من الاعراض المرافقة للتسمم بالكاديوم لتأثيره في الانزيمات الضرورية لمسار تكوين الهيموكلوبين [20].

يبين الجدول (١) تأثير المعاملة بتركيز (٥٠٠) ملغم كاديوم/لتر في تركيز هيموكلوبين الدم وحجم الخلايا المرصوصة والعدد الكلي لكريات الدم الحمر في دم ذكور الفئران. اذ ادت المعاملة بتركيز ٥٠٠ ملغم كاديوم / لتر يومياً ولمدة (٣٠) يوماً الى انخفاض في تركيز الهيموكلوبين وحجم الخلايا المرصوصة بنسبة (٢٠%) مقارنة بالسيطرة، كما انخفض العدد الكلي لكريات الدم الحمر الى (٥,٦ ± ٠,٧) مليون كرية / ملغم^٣ مقارنة بـ (٨,٣ ± ٠,٣) مليون كرية / ملغم^٣ في مجموعة السيطرة.

يوضح الجدول (٢) تأثير المعاملة بتركيز (١٥٠٠) ملغم كاديوم/ لتر على مكونات الدم في Hb , PCV , RBCs ، اذ ادى زيادة تركيز الكاديوم من (٥٠٠) الى (١٥٠٠) ملغم / لتر انخفاضاً تدريجياً في تركيز الهيموكلوبين وحجم الخلايا المرصوصة بنسبة (٢١%) للفترة (١٥) يوماً ، ونسبة (٤٠%) للفترة (٣٠) يوماً. في حين ازداد انخفاض العدد الكلي لكريات الدم الحمر الى النصف في دم الفئران المعاملة بتركيز (١٥٠٠) ملغم كاديوم/ لتر لمدة (٣٠) يوماً مقارنة مع مجموعة السيطرة.

جدول (١) : تأثير المعاملة بالكاديوم بتركيز (٥٠٠) ملغم/لتر في تركيز هيموكلوبين الدم (Hb) وحجم الخلايا المرصوصة (PCV) والعدد الكلي لكريات الدم الحمر (RBCs) في دم ذكور الفئران ولفترات زمنية مختلفة.

فترة المعاملة (يوم)			تركيز هيموكلوبين الدم (غم/١٠٠سم ^٣)			حجم خلايا الدم المرصوصة (%)			العدد الكلي لكريات الدم الحمر (مليون كرية/ملغم ^٣)		
* المعدل ± الخطأ القياسي			% للتغير			المعدل ± الخطأ القياسي			% للتغير		
٠	(السيطرة)	١٠٠	١٠٠	٠,٠٨±١٣,٠٨	-	١٠٠	٠,٣٠±٣٩,٢٤	١٠٠	٠,٣٠±٨,٣	-	١٠٠
١٥		٩٤	٩٤	٠,٤٨±١٢,٣٤	٦	٩٤	١,٤٠±٣٧,٠٢	٦	٠,٤٠±٧,٥	٩٠	٩٠
٣٠		٨٠	٨٠	٠,٤٧±١٠,٥٢	٢٠	٨٠	١,٣٠±٣١,٥٦	٢٠	٠,٧٠±٥,٦	٦٨	٣٢

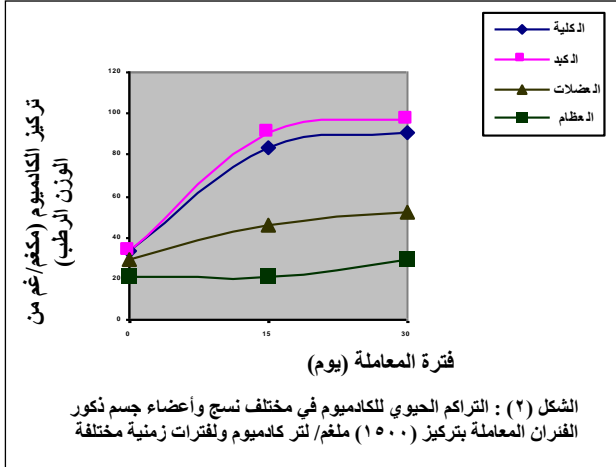
* عدد الحيوانات المستخدمة في كل مجموعة = ١٠

جدول (٢) : تأثير المعاملة بالكاديوم بتركيز (١٥٠٠) ملغم/لتر في تركيز هيموكلوبين الدم (Hb) وحجم الخلايا المرصوصة (PCV) والعدد الكلي لكريات الدم الحمر (RBCs) في دم ذكور الفئران ولفترات زمنية مختلفة.

فترة المعاملة (يوم)			تركيز هيموكلوبين الدم (غم/١٠٠سم ^٣)			حجم خلايا الدم المرصوصة (%)			العدد الكلي لكريات الدم الحمر (مليون كرية/ملغم ^٣)		
* المعدل ± الخطأ القياسي			% للتغير			المعدل ± الخطأ القياسي			% للتغير		
٠	(السيطرة)	١٠٠	١٠٠	٠,٠٨±١٣,٠٨	-	١٠٠	٠,٣٠±٣٩,٢٤	١٠٠	٠,٣٠±٨,٣	-	١٠٠
١٥		٧٩	٧٩	0.30±10.31	21	٧٩	١,٠٠±30.93	٢١	٠,٢٠±٦,٨	٨٢	١٨
٣٠		٦٠	٦٠	1.00±7.80	40	٦٠	٣,١٠±٢٣,٤٠	٤٠	٠,٢٠±٤,٢	٥١	٤٩

* عدد الحيوانات المستخدمة في كل مجموعة = ١٠

بلغ تركيز الكاديوم المتراكم (٩١,٢) و (٨٤,٠) و (٤٥,٤) مكغم كاديوم / غم من الوزن الرطب على التوالي ، وتبين ازدياد التراكم في تلك الاعضاء والنسج بعد مرور (٣٠) يوماً من المعاملة بتركيز (١٥٠٠) ملغم كاديوم / لتر. اذ بلغ تركيز الكاديوم المتراكم في الكبد والكلية والعضلات الهيكلية (٩٧,٢) و (٩٠,٨) و (٥٢,٦) مكغم / غم من الوزن الرطب على التوالي، بينما اظهرت العظام قدرة منخفضة على التراكم ، اذ بلغ تركيز الكاديوم المتراكم فيها (٢٩,٠) مكغم / غم من الوزن الرطب بعد المعاملة لمدة (٣٠) يوماً مقارنة مع السيطرة .



اشار العديد من الباحثين الى ان الكاديوم ملوث خطر لتراكمه في اجسام الكائنات الحيوانية والنباتية ، كما بين العمر [20] ان الكاديوم يتوزع بعد وصوله الى الدم في بعض النسج بسرعة ومنها الكبد والكلية ، والتي تعتبر بمثابة مستودعاته في الجسم، ويتنافس مع بعض المعادن الاخرى فيعيق امتصاصها من الامعاء كالحديد والنحاس التي يحتاجها الجسم بكميات معينة.

بين Garty وجماعته [25] ظهور الكاديوم في البلازما عند حقنه في الجرذان والكلاب والفئران ، ثم يبدأ تركيزه بالانخفاض السريع وقد يصل الى اقل من (١%) من تركيزه الاولي بعد مرور (٢٤) ساعة من الحقن اذ يرتبط معظم الكاديوم بعد حقنه في الساعات الاولي بالالبومين (بروتينات البلازما) ثم بعد مرور (٢٤) ساعة يرتبط ببروتين ذي وزن جزيئي منخفض يماثل الوزن الجزيئي للميتالوثيونين Metallothionein [26] ، ويرتبط جزء من الكاديوم الموجود في كريات الدم الحمر بهيموكلوبين الدم [1] ثم ينتقل الكاديوم من الدم بسرعة ويتوزع في الكبد والكلية والطبقة المخاطية للقناة الهضمية والغدد اللعابية والبنكرياس والطحال والعضلات والقلب والاوعية الدموية الكبيرة [10, 12].

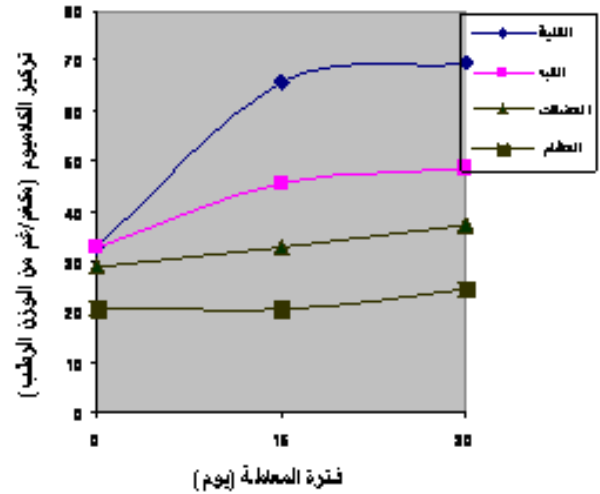
يبين Whelton وجماعته [14] تراكم الكاديوم في الكلى ضعف تراكمه في كبد الجرذان والفئران الجرعة بتركيزاقل من (٢٠) جزء من المليون كاديوم عن طريق الفم ، في حين يحدث العكس عند تجريعهم بتركيز اعلى من (٥٠) جزء من المليون.

اشار Radike وجماعته [27] في دراسته انه عند اعطاء (٥) مجاميع من الفئران ماء شرب يحتوي على خليط من المعادن بتركيز (٦) ملغم كاديوم / كغم و (١٥٠) ملغم كروم/كغم و (١٥٠) ملغم نيكيل/كغم و (٤٥) ملغم فاندسيوم/كغم (لفترة اكثر من (٢٤) اسبوع. فوجد التراكيز العالية للكاديوم في الكلى (١٤٦٦) مكغم/كغم) والامعاء الدقيقة (١٠٠٩) مكغم/كغم)

ان الانخفاض في قيمة الهيموكلوبين وحجم الخلايا المرصوصة والعدد الكلي لكريات الدم الحمر لدى المجاميع المعاملة المدروسة مقارنة مع مجموعة السيطرة يعود الى تأثير الكاديوم على عملية انتاج كريات الدم الحمر والهيموكلوبين وكذلك حجم هذه الكريات وشكلها مما يؤدي الى حدوث فقر الدم متزامناً مع زيادة تركيز الكاديوم [21] ، لذا تتفق نتائج الدراسة الحالية مع ما توصل اليه Morgan وجماعته [22] عند حقن الجرذان بجرعة (١-٢,٥) ملغم كاديوم/كغم لمدة (٣٠) يوماً ، كما اشار Yamano وجماعته [23] الى انخفاض في العدد الكلي لكريات الدم الحمر وتركيز الهيموكلوبين عند حقن ذكور الجرذان تحت الجلد بجرعة (٥,٢-٢٠) ملغم كاديوم / كغم لمدة (٣٠) يوماً واعتماداً على الجرعة والعمر. وتوصل ياسين [24] الى انخفاض معنوي في العدد الكلي لكريات الدم الحمر وحجم الخلايا المرصوصة وتركيز الهيموكلوبين في دم الارانب التي جرعت بتركيز (٦٠) ملغم كاديوم / كغم من وزن الحيوان .

التراكم الحيوي للكاديوم :

يبين الشكل (١) التراكم الحيوي للكاديوم في مختلف نسيج واعضاء الجسم في ذكور الفئران المعاملة بتركيز (٥٠٠) ملغم كاديوم / لتر لمدة (٣٠) يوماً كحد اقصى ، اوضحت النتائج ان للنسج والاعضاء المدروسة تبايناً في قدرتها على تراكم الكاديوم واطهر كل من الكلية والكبد قدرة كبيرة على تراكم الكاديوم، اذ وجد ان تركيز الكاديوم المتراكم (٦٩,٨) و (٤٨,٦) مكغم / غم من الوزن الرطب على التوالي بعد المعاملة لمدة (٣٠) يوماً ، وعلى العكس من ذلك ، اظهر كل من العضلات الهيكلية والعظام قدرة منخفضة على التراكم، ، اذ كان تركيز الكاديوم المتراكم في العضلات (٣٧,٥) وفي العظام (٢٤,٥) مكغم/غم من الوزن الرطب مقارنة مع السيطرة.



الشكل (١) : التراكم الحيوي للكاديوم في مختلف نسيج واعضاء جسم ذكور الفئران المعاملة بتركيز(500) ملغم/ لتر كاديوم ولفترات زمنية مختلفة.

لوحظ في ذكور الفئران المعاملة بتركيز (١٥٠٠) ملغم كاديوم/ لتر تبايناً في قدرة مختلف النسج والاعضاء على تراكم الكاديوم (الشكل ٢) وبطراز تقريبا مماثلاً لما ظهر في الفئران المعاملة بتركيز (٥٠٠) ملغم كاديوم / لتر ، اذ احتل الكبد المرتبة الاولي ، واطهرت الكلية والعضلات الهيكلية قدرة مرتفعة على تراكم الكاديوم بعد مرور (١٥) يوماً من المعاملة ، اذ

12. R. Smith , R. Leach , L. Muller , L.Griel-Jr , and D. Baker, Effects of long-term dietary cadmium chloride on tissue, milk and urine mineral concentration of lactating dairy cattle. J. Animal. Sci. (1991). 69:4088-4096.
13. WHO . Air quality guidelines for Europe, Copenhagen , Denmark, Regional office for Europe, WHO Regional Publications, European series (2000). No.91.
14. B. Whelton , D. Peterson , E. Moretti , R. Mauser and M. Bhattacharyya , Hepatic levels of cadmium, zinc and copper in multiparous, nulliparous and ovariectomized mice fed either a nutrient. Sufficient or deficient diet containing cadmium. Toxicol. (1997). 119:141-153.
15. N. Baron , "A short textbook of chemical pathology". 4th ed. Hodder and Stoughton (1982). London.
16. P. Schilderman , E. Moonen , P. Kempkers, and J. Kleinjans , Bioavailability of soil-adsorbed cadmium in orally exposed male rats. Environ. Health. Persp. (1997). 105:234-238.
١٧. ربا غالب السلطان . تأثير بعض ادوية التدخين الرئوي (الريفاميسين Rifampicin والبايريزين اميد Pyrazinamide) على تكوين الجهاز العصبي المركزي واحداث التشوهات في الفأر الابيض السويسري. رسالة ماجستير، كلية التربية ، جامعة الموصل (٢٠٠٥)، العراق.
18. L.W. Powers, "Diagnostic hematology. Clinical and technical principles". The C.V. mosby company. (1989).
١٩. مهدي صالح ياسين . تأثير بعض الفلزات الثقيلة في بعض النواحي الحياتية لسمكة البني الكبيرة الفم *Cyprinion macrostomus* اطروحة دكتوراه، كلية العلوم ، جامعة الموصل ، (١٩٩٢)، العراق.
٢٠. مثنى عبد الرزاق العمر . "التلوث البيئي". مطبعة دار الاوائل للطباعة والنشر، (٢٠٠٠)، عمان ، الاردن.
21. N. Mackova , S. Lenikova , P. Febarocko and P. Berzini , Effect of cadmium on hemopoiesis in irradiated and non irradiated mice:2-Relationship to the number of circulation blood cells and hemopoiesis. Physiol. Res. (1996). 45 : 101-106.
22. R. Morgan , Y. Kudomal and E. Hupp , Interaction of cadmium chloride and γ - irradiation on blood parameters of young adult rat. Environ. Res. (1984). 35:352-372.
23. T. Yamano , M. Shimizu and T. Noda , 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. (1998). 46:393-402.
٢٤. عبد الرحمن سالم عمر ياسين . تأثير الكاديوم في بعض مكونات الدم والنسج في ذكور الارانب. رسالة ماجستير ، كلية التربية، جامعة الموصل ، (٢٠٠٠)، العراق.
25. M. Garty , K. Wong and C. Klaassen , Redistribution of cadmium to the blood rats. Toxicol. Appl. Pharmacol. (1981). 59:548-554.
- Hiratsuka (اعلى من ١٠٠ مكغم / كغم). كما لاحظ Hiratsuka وجماعته [28] تراكم الكاديوم في الكلى والكبد ، اذ وجد تركيز الكاديوم المتراكم في الكلى (٥٤) مكغم/غم و (٣٥) مكغم/غم من الكبد بعد مرور (٨) اشهر على اطعام الفئران على غذاء حاوي على (٤٠) ملغم كاديوم/كغم غذاء .
- واشار Ireland [29] ان ميكانيكية التراكم الحيوي تختلف من نوع لآخر، فالحيوانات التي تمتاز بمقاومة مرتفعة تجاه الكاديوم، لاتستطيع امتصاصه او تقوم بتراكمه بحالة غير سامة او طرحه بكفاءة مرتفعة الى الخارج.

المصادر:

1. WHO . Cadmium , Environmental Aspects, Environmental Health Criteria 135, World Health Organization. (1992).
2. M. Cikrt , K. Blaha , J. Nerudova , D. Bitterova and H. Jehlickova , Distribution and excretion of cadmium and nickel after simultaneous exposure and the effect of N. benzyl-D-glucamine dithiocarbamate and their biliary and urinary excretion. J. Toxicol. Environ. Health. (1992). 35:211-220.
3. H. Noda , S. Sugiyama , M. Yamaguchi , S. Tatsumi , Y. Sano , S. Konishi , A. Furutani , and M. Yoshimura Study on the secular changes of cadmium concentration accumulated in main organs of Japanese. Nippon. Hoigaku. Zasshi. (1993). 47:153-159.
4. J. Liu , Y. Liu , S. Habeehu and C. Klaassen , Susceptibility of MT/Null mice to chronic CdCl₂ – induced nephrotoxicity indicated that renal injury is not mediated by the CdMT complex. Toxicol. Sci. (1998). 46:197-203.
5. D. Abu , Y. Kim , K. Kim and Y. Park, Cadmium binding and sodium – dependent solute transport in renal brush – border membrane vesicles. Toxicol. Appl. Pharmacol. (1999). 154: 212-218.
٦. منى حسين جانكير . التأثيرات البيئية لعنصر الكاديوم المؤتمر العلمي الدولي الاول للبيئة ، كلية الطب البيطري، جامعة جنوب الوادي (٢٠٠٥)، قنا ، مصر .
7. J. Mateu , F.B. Demirabo , R. Forteza , V. Cerda , M. Colom and M. Oms , Heavy metal in the aerosols at two stations in Mallorca (Spain), water , Air and Soil Pollution (1999). 112:349-363.
8. OSHA . Cadmium health effects. Occupational Safety and Health Administration (1999). US Department of Labor.
9. Y. Lind , J. Engman , L. Jorhem and A. Glynn, Cadmium accumulation in liver and kidney of mice exposed to the same weekly cadmium dose continuously or once a week. Food. Chem. Toxicol. (1998). 35:891-895.
10. N.R.C. (Nartional Research Council) Mineral tolerance of domestic animals. National Academy of Sciences, Washington, DC. (1980).
11. K. Wong and C. Klaassen , Age difference in the susceptibility to cadmium induced testicular damage in rats. Toxicol. Appl. Pharmacol. (1980). 55:456-466.

28. H. Hiratsuka , S. Satoh , M. Satoh , M. Nishijima , Y. Katsuki , J. Suzuki , J. Nakagawa , M. Sumiyoshi , M. Shibutani, K. Mitsumori , T. Tanaka-Kagawa and M. Ando , Tissue distribution of cadmium in rats given minimum amounts of cadmium – polluted rice or cadmium chloride for 8 months. *Toxicol. Appl. Pharmacol.* (1999). 160:183-191.
29. M.P. Ireland , Metal accumulation by the earth worms *Lumbricus rubellus*, *Dendrobaena veneta* and *Eiseniella tetraedra* living in heavy metal polluted sites *Environ. Poll.*, (1979). 7:201-206.
26. S. Habeebu , J. Liu , Y. Liu and C. Klaassen , Metallothionein - null mice are more sensitive than wild – type mice to liver injury induced by repeated exposure to cadmium. *Toxicol. Sci.* (2000). 55:223-232.
27. M. Radike , D. Warshawsky , J. Caruso , Goth-Goldstein, R., Reilman, R., T. Collins , M. Yaeger , J. Wang , N. Vela , L. Olsen and J. Schneider , Distribution and accumulation of a mixture of cadmium, chromium, nickel and vanadium in mouse small intestine, kidneys, pancreas, and femur following oral administration in water or feed. *J. Toxicol. Environ. Health A*, (2002). 65 : 2029-2052.

Effect of Cadmium on Some Blood Components and Bioaccumulation of Cadmium in some Tissues and Organes of Male albino Mice *Mus musculus*

Muna H. Janker and Waad S. Shaher

Department of Biology, College of Science, University of Mosul, Mosul, Iraq
E.mail: munahj04aa@yahoo.com

Abstract:

This study was conducted to investigate the effect of cadmium on some blood components and bioaccumulation of cadmium in various tissues and organs for male albino mice *Mus musculus* .

Mice were divided into three groups (5 mice/group). The first group was given a drinking water containing the concentration of (500)mg cadmium /L and second group (1500)mg cadmium/L. The third group was given distilled water and used as a control. 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 (1500) mg cadmium/L. It appears that the cadmium bioaccumulates in the various tissues and organs of treated mice, as the bioaccumulation of cadmium in animals treated with (500)mg /L. was follows as : Kidney> Liver > Skeletal muscles > bone, while the bioaccumulation of cadmium in animals treated with (1500) mg cadmium /L. was follows as : Liver >Kidney> Skeletal muscles > bone, compared with control.