

# Toxic Effect of Lead Acetate on some Physiological Blood Parameters of Male white Rats (*Rattas rattas*)

Akram Fadel Mehdi    Ghassan Rashid Mousa    Fawzia Jamil Hasaan

*Technical College AL- Musayyib*

[07719737691cc@gmail.com](mailto:07719737691cc@gmail.com)

---

## ARTICLE INFO

Submission date: 11 / 6 / 2019

Acceptance date: 17 / 7 / 2019

Publication date: 31 / 12 / 2019

---

## Abstract

The study was conducted at the animal house of the higher institute for infertility diagnosis and assisting techniques of the Answer / University of Nahrain. Twenty-four (24) male animals were used from *Rattas rattas* to investigate the effect of different concentrations of lead acetate on some blood parameters. The animals were randomly distributed into four groups, each containing 6 animals. First group (control) was injected intraperitoneal with a dose of 0.1 ml of normal physiological saline (NaCl). Lead acetate was injected intraperitoneal of the second group with a dose 1 mg/kg body weight, and the third group with a dose 2 mg/kg body weight, and the fourth group with a dose 3 mg/kg body weight. The dose was given between one day another for 48 days (24 doses). The results of the study showed a significant decrease ( $p < 0.05$ ) in the concentrations of hemoglobin, the total number of white blood cells, the total number of red blood cells. While the study showed no difference ( $p < 0.05$ ) in erythrocyte sedimentation rate (ESR). In conclusion the present study showed the exposure to different concentrations of lead acetate has a detrimental effect on some physiological blood parameters, and directly proportional to the increase concentration of lead acetate and exposure period.

---

**Key words:** *Rattas rattas* , lead acetate , Red blood cells , White blood cells

## التأثير السمي لخلات الرصاص في بعض معايير الدم الفسلجية لذكور

### الجرذان البيض (*Rattas rattas*)

فوزية جميل حسن

غسان رشيد موسى

اكرم فاضل مهدي

الكلية التقنية/المسيب، جامعة الفرات الأوسط التقنية – 51009 بابل، العراق

[07719737691cc@gmail.com](mailto:07719737691cc@gmail.com)

### الخلاصة

أجريت الدراسة في البيت الحيواني التابع للمعهد العالي لتشخيص العقم والتقنيات المساعدة على الانجاب/ جامعة النهرين ، استعمل 24 ذكراً من الجرذان البيض (*Rattas rattas*) لدراسة تأثير تراكيز مختلفة من خلات الرصاص lead acetate في بعض معايير الدم. وزعت الحيوانات وبشكل عشوائي إلى أربع مجموعات، وكل مجموعة تضم (6) حيوانات. حققت المجموعة الأولى (سيطرة) داخل الصفاق (intraperitoneal) بمحلول الملح (Normal saline) الفسلجي بجرعة 0.1 مل، وحققت خلات الرصاص داخل الصفاق للمجموعة الثانية وجرعة 1 ملغم/كغم من وزن الجسم، والمجموعة الثالثة بجرعة 2 ملغم/كغم من وزن الجسم، والمجموعة الرابعة بجرعة 3 ملغم/كغم من وزن الجسم. أعطيت الجرعة بين يوم وآخر لمدة (48) ساعة (24 جرعة). بينت نتائج الدراسة حصول انخفاضاً معنوياً ( $p < 0.05$ ) في تركيز خضاب الدم (Hemoglobin) والعد الكلي لكريات الدم البيض (WBCs) والحمرة (RBCs) ومعدل حجم الخلايا المرصوصة (PCV)، بينما لم تظهر الدراسة حصول أي فروقات معنوية ( $p > 0.05$ ) في معدل ترسيب كريات الدم الحمراء. نستنتج من الدراسة الحالية أن التعرض لتراكيز مختلفة من خلات الرصاص ذو تأثير ضار في بعض معايير الدم الفسلجية ويتناسب طردياً مع زيادة تراكيز خلات الرصاص وفترة التعرض.

الكلمات الدالة: الجرذان البيض، خلات الرصاص، كريات الدم البيض، كريات الدم الحمراء

### المقدمة Introduction:

واكب التقدم الصناعي والتكنولوجي انتشار العديد من المركبات الكيميائية من شتى المنتجات الصناعية التي تعتمد عليها بشكل كبير في الحياة اليومية ، مثل: المنظفات والمعقمات ومستحضرات التجميل والمواد الحافظة والدهانات والمنتجات البلاستيكية وغيرها أصبحت عنواناً للحضارة والتقدم والرفي وان كثيراً من هذه المواد تمتلك خواص سمية وتراكمية تؤثر سلباً على حياة الإنسان والحيوان [1]. لقد اشارت العديد من البحوث ان الرصاص هو احد هذه الملوثات البيئية والسمية للعديد من أجهزة الجسم المختلفة مثل جهاز تكوين الدم والجهاز المناعي والجهاز البولي وكذلك الجهاز العصبي، ويتراكم الرصاص على أنسجة وأعضاء كثيرة من الجسم مثل العظام والعضلات والقلب والكبد والكلى والطحال وغيرها [2]. يمتص الرصاص عبر القناة الهضمية والقناة التنفسية والجلد بعد امتصاصه عبر مجرى الدم، 99% من الرصاص يرتبط مع كريات الدم الحمراء ويبقى 1% منه في بلازما الدم [3]. ويُعد فقر الدم (Anemia) أحد الأعراض المرافقة للتسمم بالرصاص وذلك لتأثيره في مسار تكوين الهيموغلوبين في الدم [4]. لقد اشارت البحوث أن التعرض لخلات الرصاص يؤثر على معدل حياة كريات الدم الحمراء واختزال عدد الخلايا من نخاع العظم وتقليل قدرته على انتاج خلايا جديدة (Erythropoiesis) [5]. أن خطر المشكلة وتتنوع تأثيراتها الضارة جعل الباحثين يحاولون إيجاد السبل الكفيلة للحد من انتشار التلوث لهذه العناصر السامة مثل الرصاص للتقليل من الآثار السمية التي يسببها هذا العنصر على جسم الكائن الحي [6].

## المواد وطرائق العمل Material and Methods

### حيوانات التجربة Experimental Animals:

استُعمل في هذه الدراسة 24 جرذاً ذكراً من نوع *Rattas rattas* تراوحت اوزانها 250 - 300 غم، تم الحصول عليها من كلية الطب/ بجامعة بغداد وأدخلت في البيت الحيواني للمعهد العالي لتشخيص العقم والتقنيات المساعدة على الانجاب/ بجامعة النهريين، وضعت الحيوانات جميعها في اقفاص خاصة وتحت دورة ضوئية 12 ساعة ضوء و 12 ساعة ظلام ودرجة حرارة تراوحت ما بين 20 - 30 درجة مئوية، إذ أعطيت العليقة وبشكل حر خلال مدة التجربة، وعوملت الحيوانات من خلال حقنها داخل الصفاق (Intraperitoneal injection) بين يوم وآخر ولمدة 48 يوماً (24 جرعة) . جُلبت مادة خلات الرصاص من قسم الكيمياء / كلية الصيدلة / بجامعة بغداد.

### تصميم التجربة Experimental Design :

وزّعت الحيوانات الى أربع مجموعات رئيسية، تضم كل مجموعة 6 حيوانات، حُقت المجموعة الأولى بـ 0.1 مليلتر من المحلول الملحي الفسيولوجي (0.9 NaCl%) واعتبرت مجموعة سيطرة (Control). وحُقت المجموعة الثانية بجرعة مقدارها 1 ملغم/ كغم من وزن الجسم من خلات الرصاص، وحُقت المجموعة الثالثة بجرعة مقدارها 2 ملغم/ كغم من وزن الجسم من خلات الرصاص ، وحقت المجموعة الرابعة بجرعه مقدارها 3 ملغم / كغم من وزن الجسم من خلات الرصاص ولقد أعطي حجم السائل المحقون نسبة إلى وزن الجسم .

### تضحية الحيوانات Sacrifice Animals

وزّنت الحيوانات بعد مرور 24 ساعة من آخر جرعة باستعمال ميزان كهربائي حساس ، ثم تم التضحية بالحيوانات بواسطة الكلوروفورم (Chloroform) وفُتح التجويف البطني وشُحِب الدم من منطقة القلب مباشرة عن طريق طعنة القلب (Stab of heart) ، وضع الدم في أنابيب حاوية على مادة مانع التخثر (Ethyl Diaminic Tetra Acetic) لغرض قياس معايير الدم الفسلجية.

### حساب معايير الدم Blood parameter account:

استُعملت طريقة عداد كريات الدم البيض ومحلول التخفيف Turks Solution لحساب العدد الكلي كريات الدم البيض [7] ، واستعمل عداد كريات الدم الحمر ومحلول هاييمس (Hayem's Fluid) لحساب العدد الكلي لكريات الدم الحمر [8] ، واستُعملت طريقة Westergren's method لحساب معدل ترسيب كريات الدم الحمر Erythrocyte sedimentation rate (E.S.R) [3]. قيس معدل حجم الخلايا المرصوصة Packed cell volume (P.C.V) باستعمال الأنابيب الشعرية (Capillary tubules) وجهاز الطرد المركزي الدقيق (Microcentrifuge) وقارئ حجم الخلايا المرصوصة (Hematocrit Reader) [7]، كما استعمل جهاز مقياس خضاب الدم (Hemoglobin mater) ومحلول دراينكن Drabkin's solution [9] .

### التحليل الاحصائي statistical analysis:

استعمل البرنامج (SAS) Statistical Analysis System [10] في التحليل الاحصائي للبيانات المدروسة لدراسة تأثير المعاملات في الصفات المختلفة، وقورنت الفروق المعنوية بأختبار اقل فرق معنوي (LSD) ( $p < 0.05$ ).

## النتائج والمناقشة Results and discussion

بينت نتائج الجدول 1 وجود انخفاض معنوي ( $p < 0.05$ ) في أعداد كريات الدم البيض وللتركيز كافة (1، 2، 3) ملغم/كغم من وزن الجسم في خلايا الرصاص مقارنة مع مجموعة السيطرة. وهذا يعود الى انخفاض في اعداد الخلايا للمفاوية من نوع T. cell إذ أظهرت الدراسات أنّ خلايا الرصاص تعمل على خفض اعداد الخلايا للمفاوية، إذ أن الجرعة العالية من خلايا الرصاص تعمل على قتل هذه الخلايا من خلال ارتباطه بها والعمل على اضعاف فعاليتها [11]. اتفقت نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دراسات أخر من أنّ التعرض للرصاص يسبب انخفاض في النسبة المئوية للخلايا الوحيدة في مجرى الدم [12]. أظهرت نتائج الجدول أيضاً انخفاض معنوي ( $p < 0.05$ ) في معدل عدد كريات الدم الحمر وللتركيز كافة (1 و 2 و 3) ملغم / كغم من وزن الجسم في خلايا الرصاص مقارنة مع مجموعة السيطرة، وقد يعزى السبب الى تأثير الرصاص على انزيم Hemeoxygenase الضروري في تكوين خضاب الدم، وأن إيقاف عمل هذا الانزيم يؤدي إلى تحطم كريات الدم الحمر وتحويلها إلى مادة Bilirubin. اتفقت نتائج هذه الدراسة مع ما توصل إليه [13]. كما يعمل الرصاص على تثبيط عمل بعض الانزيمات الضرورية لإزالة الجذور الحرة السامة الأمر الذي يعمل على زيادة تراكم المواد السامة داخل الكرية الحمراء مما يؤدي الى قلة فعاليتها وقصر عمرها وقلة اعدادها وهذا يتفق مع ما توصل اليه [14]. بين [15] أنّ الجزء المستهدف من هذا التأثير هو نخاع العظم (Bone marrow) والذي يعد المصدر الرئيس لتكوين كريات الدم الحمر .

جدول 1. تأثير التركيزات المختلفة من خلايا الرصاص في العدد الكلي لكريات الدم البيض ومعدل عدد كريات

الدم الحمر

(المتوسط العام  $\pm$  الخطأ القياسي)

معدل عدد كريات الدم الحمر كويه / ملم $(\times 10^6)^3$	التعداد الكلي لكريات الدم البيض خلية / ملم $(\times 10^3)^3$	الجرعات	المعايير المدروسة المجاميع
$0.77 \pm 5.10$ A	$1.60 \pm 5.96$ A	0.1 مل محلول الملح الفسلسجي	الأولى (السيطرة) (6 حيوان)
$0.21 \pm 4.59$ B	$1.14 \pm 2.88$ B	1 ملغم /كغم خلايا الرصاص	الثانية (6 حيوان)
$0.09 \pm 4.41$ B	$1.16 \pm 2.61$ B	2 ملغم /كغم خلايا الرصاص	الثالثة (6 حيوان)
$0.36 \pm 2.97$ C	$1.15 \pm 1.46$ C	3 ملغم /كغم خلايا الرصاص	الرابعة (6 حيوان)
( $p < 0.05$ )	( $p < 0.05$ )	—	مستوى المعنوية

الحروف المختلفة ضمن العمود الواحد تختلف معنوياً ( $p < 0.05$ )

أظهرت نتائج جدول 2 انخفاض معنوي ( $p < 0.05$ ) في معدل تركيز خضاب الدم وللتراكيز كافة 1 و 2 و 3 ملغم/كغم من وزن الجسم في خلايا الرصاص مقارنة مع مجموعة السيطرة ، إذ أن الرصاص يسبب في تثبيط فعالية انزيم delta amino levulini acid dehydrogenase الموجود داخل الكرية الحمراء [16]. ولقد توصلت بعض البحوث إلى أن الملوثات البيئية ومن ضمنها الرصاص يعد عاملاً مهماً في تثبيط عمل بعض الانزيمات الضرورية في تكوين سلسلة خضاب الدم ومنها انزيم Liemoxygenase وأن توقفه يعمل على زيادة تحطم كريات الدم الحمر مسبباً فقر الدم (Anemia) [17]. وبينت نتائج الجدول أيضاً حدوث انخفاض معنوي ( $P < 0.05$ ) في معدل حجم الخلايا المرصوصة و للتراكيز كافة 1 و 2 و 3 ملغم/كغم من وزن الجسم في خلايا الرصاص مقارنة مع مجموعة السيطرة ، وهذا يمكن تفسيره بأنه نتيجة لتأثير الرصاص في خلايا نخاع العظم ولاسيما في الخلايا المولدة لكريات الدم الحمر مما يؤدي إلى انخفاض في عدد كريات الدم الحمر [18]. أشارت النتائج أيضاً إلى عدم وجود اي فرق معنوي في معدل ترسيب كريات الدم الحمر وللتراكيز كافة المعاملة 1 و 2 و 3 ملغم / كغم من وزن الجسم في خلايا الرصاص مقارنة مع مجموعة السيطرة . وهذا قد يفسر على أساس عدم حدوث التهابات (Inflammatory) تذكر اثناء تعرض الحيوانات لهذه الجرعة المستخلصة من خلايا الرصاص وهذا مطابق مع ما توصل إليه [9].

جدول 2. تأثير التراكيز المختلفة من خلايا الرصاص في معدل تركيز الهيموغلوبين وحجم الخلايا المرصوصة

وترسيب كريات الدم الحمر (المتوسط العام  $\pm$  الخطأ القياسي)

معدل ترسيب كريات الدم الحمر ملم / ساعة	معدل حجم الخلايا المرصوصة %	معدل تركيز خضاب الدم غم / 55 / سم <sup>3</sup>	الجرعات	المعايير المدروسة المجاميع
0.13 $\pm$ 1.66 A	1.32 $\pm$ 35.00 A	0.21 $\pm$ 12.43 A	0.1 مل محلول الملح الفسلاجي	الأولى (السيطرة) (6 حيوان)
0.12 $\pm$ 1.75 A	1.20 $\pm$ 23.66 B	0.26 $\pm$ 9.81 B	1 ملغم /كغم خلايا الرصاص	الثانية (6 حيوان)
0.10 $\pm$ 1.83 A	1.22 $\pm$ 22.41 B	0.24 $\pm$ 8.71 B	2 ملغم /كغم خلايا الرصاص	الثالثة (6 حيوان)
0.09 $\pm$ 1.52 A	1.19 $\pm$ 20.41 C	0.39 $\pm$ 7.30 C	3 ملغم /كغم خلايا الرصاص	الرابعة (6 حيوان)
غير معنوي	( $P < 0.05$ )	( $P < 0.05$ )	—	مستوى المعنوية

الحروف المختلفة ضمن العمود الواحد تختلف معنوياً ( $P < 0.05$ ) .

## : Conclusions الأستنتاجات

نستنتج من الدراسة الحالية أن التعرض لتراكيز مختلفة من خلات الرصاص ذو تأثير ضار في بعض معايير الدم الفسلجية ويتناسب تناسباً طردياً مع زيادة تركيز خلات الرصاص وفترة التعرض.

### Conflict of Interests.

There are non-conflicts of interest

## References المصادر

- [1] Environmental Protection Agency (E.P.A.). protection of environment. T.U.S. Government Printing – G p . Access . p : 1-8 ., 2007.
- [2] Agency for Toxic Substances and Disease Registry (A.T.S.D.R.). Toxicological profile for lead , update . prepared by clement international corporation under contract . No . 205 – 88 060 for ATSDK , U.S. Public Toxic Health Services , Atlanta , G.U., 1993.
- [3] Al- Ghabbin, S.I. Prevalence of increased lead absorption among lead expose workers , M.sc. Thesis, College of Medicine University of Baghdad , Iraq., 2003.
- [4] Sherwood , L.E. Human physiology, from Cell to System. 5<sup>th</sup> ed., Thomson Learning. U.S.A., 2010.
- [5] Slobozhanin, E. ; Kozlova N.; Lukyanenko , L. and oleksink O .. Lead induced changes in human erythrocytes and lymphocytes – J. Appl. Toxicol., 25 : 109 – 114 , 2005.
- [6] Zaki MS, Moustafa S, Rashad H, Sharaf N. Assessment of the hazardous effect of lead pollution on *Oreochromis niloticus*, including haematological, biochemical and immunological parameters. American-Euroasian J. Agric. Environ. 3, 91-95 , 2008.
- [7] Brown, B.A.. Hematology principles and procedures . ed., Lea and Feloiger , Philadelphia .,1976.
- [8] Hall, R.D. and Malia R.S. Medical Laboratory Hematology. 3<sup>rd</sup> ed. Butter Worms , London , 1984.
- [9] Shirlyn , H.S. Clinical Laboratory Hematology , 1<sup>st</sup> ed., University of Texas Science Center at San Antonio. U.S.A. 2004.
- [10] SAS Statistical Analysis system , Users Guide . Statistical Version 7, 7ed . SAS . Inst. Inc . Cary . N.C.U.S.A., 2010 .
- [11] Costa, L. G., Aschner, M., Vitalone, A., Syversen, T. and Soldin, O. P. Developmental Neuropathology of Environmental Agents. Annu. Rev. Pharmacol. Toxicol. 44, 87-110, 2004.
- [12] Xintaras, C. impact of lead contamination soil on public health. Analysis paper , U.S. Department of health and human services. public health service . Atsdr , Atlanta – Georgia, 1992.
- [13] Manton , W.L., Angle , C.R., Stanek , K.T., Reesc , Y.R. and Kuehnemann , T.I. Acquisition and relation of lead by young children . Environ . Res., 1 : 60 – 80 , 2008.
- [14] Emory, E.D. ; Ansari , Z . D . ; Avchibod , E.A. and chevalier , I . R . Maternal. blood lead effects on infant in ellingence at age 7 months . AMJ obstet. Qynecol. 4 : 526 – 32, 2003.

- [15] Lavicoli, I., Carelli, G, and Stanek, E. J. Effects of low doses of dietary lead on red blood cell production in male and female mice. *Toxicol. Lett.* 137: 193-199, 2003.
- [16] Tandon , S.K. ; Singh, S. and Prases, S. Reversal of lead induced oxidative stress by agent, antioxidant or their combination in the *Vat. Environ. Res.* 1 : 61 – 6, 2002.
- [17] Onala , A.A.O. and Claudio, L. Genetic susceptibility to lead acetate poisoning . *Environ . Health – Perspect.*, 1: 24 – 8 , 2000.
- [18] Mohammed, W.S., hlamam, A.M. and Tohamy, M.M. Some Reproductive and blood parameters of female rabbit given different dose lead acetate. *J. union. Arab Bio. Cairo.*, 3: 389 – 399, 2010.
- [19] Luis , P.C. and Guo, Y. L.. Anti oxidant nutrient and lead toxicity . *Toxicology.*, 1: 33 – 44 , 2002.